

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东
站至两江影视城站

环境影响报告书

（公示版）



中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

CCTEG Chongqing Engineering Co.,Ltd.

二零二零年十月

重庆轨道交通 15 号线一期工程
九曲河东站至两江影视城站
环境影响报告书

（ 公 示 版 ）

法定代表人：薛 巍

总工程师：徐诗童

技术负责人：李吉春

项目负责人：谢 巍



中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司
CCTEG Chongqing Engineering Co.,Ltd.

二零二零年十月

目 录

概 述.....	1
1 总 则.....	6
1.1 评价目的.....	6
1.2 编制依据.....	6
1.3 环境影响因素识别.....	11
1.4 评价因子筛选.....	13
1.5 评价工作等级.....	14
1.6 评价标准.....	15
1.7 评价范围及评价年.....	25
1.8 环境保护目标.....	26
2 建设项目工程概况和分析.....	37
2.1 建设项目概况.....	37
2.2 与规划环境影响评价衔接分析.....	94
2.3 建设方案环境比选.....	124
2.4 工程分析.....	128
3 环境现状调查与评价.....	156
3.1 自然环境现状调查.....	156
3.2 声环境现状调查与评价.....	165
3.3 振动环境现状调查与评价.....	167
3.4 地表水环境现状调查与评价.....	171
3.5 地下水环境现状评价.....	180
3.6 大气环境质量现状评价.....	185
3.7 生态环境现状调查与评价.....	185
3.8 电磁环境现状与评价.....	202
4 施工期环境影响分析与评价.....	205
4.1 声环境影响分析与评价.....	205

4.2	振动环境影响分析与评价.....	208
4.3	地表水环境影响分析.....	214
4.4	地下水环境影响分析与评价.....	216
4.5	生态影响分析与评价.....	218
4.6	固体废物影响分析与评价.....	221
4.7	大气环境影响分析与评价.....	221
5	运营期环境影响分析与评价.....	223
5.1	声环境影响预测与评价.....	223
5.2	振动环境影响预测与评价.....	242
5.3	地表水环境影响评价.....	259
5.4	地下水环境影响预测与评价.....	260
5.5	生态环境影响评价.....	262
5.6	固体废物环境影响评价.....	263
5.7	大气环境影响评价.....	264
5.8	电磁辐射影响分析.....	266
6	环境保护措施及其可行性论证.....	278
6.1	噪声防治对策.....	278
6.2	振动防治对策.....	287
6.3	水污染防治措施.....	308
6.4	地下水污染防治措施.....	308
6.5	电磁防护措施.....	310
6.6	固体废物处置措施.....	311
6.7	大气环境保护措施.....	312
6.8	生态环境防护、恢复、补偿或减缓措施.....	314
6.9	环保措施汇总.....	315
7	环境影响经济损益分析.....	318
7.1	环保一次性投资估算.....	318
7.2	年度环保费用.....	318

7.3	环保投资的效益分析.....	318
8	环境保护管理与监测计划.....	320
8.1	管理机构及职责.....	320
8.2	环境管理计划.....	321
8.3	环境监测计划.....	323
8.4	环境监理计划.....	324
8.5	项目竣工环境保护验收内容及要求.....	328
9	结论.....	332
9.1	工程概况.....	332
9.2	环境保护目标.....	332
9.3	环境质量现状.....	333
9.4	大气环境影响及环保措施.....	334
9.5	地表水环境影响及环保措施.....	336
9.6	声环境影响及环保措施.....	337
9.7	环境振动影响及环保措施.....	340
9.8	固体废物环境影响及环保措施.....	341
9.9	电磁环境影响及环保措施.....	341
9.10	政策及规划符合性.....	343
9.11	环境影响经济损益分析.....	344
9.12	总量控制.....	344
9.13	公众参与.....	344
9.14	综合结论.....	345

概 述

1、建设项目的特点

重庆轨道交通 15 号线是重庆轨道交通线网规划中横向联系重庆市主城区三大槽谷北部的东西向城轨快线，全线工程拟西起曾家站，东至两江影视城站，建设范围涉及沙坪坝区、两江新区、渝北区，新建线路全长约 72.4km，车站 25 座。为了尽快推动项目实施，15 号线分两期建设，本次环评对象为重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站（以下简称“15 号线一期工程”）。

15 号线一期工程建设地点为两江新区和渝北区，建设内容包括 38.7km 主线、14 个车站、2 个停车场及出入线、2 个主变电站（其中 1 个与铜锣山停车场合建），1 个控制中心（与九曲河停车场合建）。可研阶段总投资估算 273.98 亿元，建设周期 6 年。

主线起点为九曲河东站，终点为两江影视城站，主要沿金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、天佑路、金御大道敷设。主线全长约 38.7km，其中地下线 35.453km、占比 91%，高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）、占比 9%。主线高架段采用移动模架法施工，公轨桥采用满堂支架法施工，地下线施工以 TBM 为主，明挖法施工仅约 0.96km，矿山法施工约 3km，明挖法及矿山法施工均位于 T3 航站楼站~龙骏大道站区间下穿铜锣山工段。

跨御临河公轨合建桥位于现代大道站~两江影视城区间，桥梁全长 302m，宽 36m，采用双层大跨径变截面砼连续箱梁桥（70+120+70），上层引桥采用（42+42）m 等截面 PC 连续箱梁桥，下层引桥采用 42m 简支 PC 箱梁桥。上下桥面设计高差约 12m，上层为城市道路主干道，双向 6 车道，设计时速 50km/h，下层为 15 号线一期轨道梁桥，轨道梁桥全桥布置全封闭声屏障。拟建大桥底缘高程为 194.61m，高出 100 年一遇洪水水位 7.81m。工程设置 4 个桥墩，其中主桥墩 2 个，桥墩标高 172.9m，高于最低通航水位 172.2m，低于最高通航水位 177.0m，2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工。2 个引桥位于岸边陆域，不涉水。

新建九曲河停车场、铜锣山停车场，功能为列车停放、周月检，无定修和大修。九曲河停车场永久占地约 7.48hm²，出入线长约 1200m；铜锣山停车场永久占地约 17.65hm²，出入线长约 1500m。出入线施工工法采用矿山法，停车场施工工法采用明挖。

主线设车站 14 座，均为地下车站，平均站间距 2.94km。施工工法为 6 个明挖车站，8 个暗挖车站。

本工程采用城轨快线车，最高运行速度 140km/h，轴重≤18t。设计初、近、远期均为 6 辆编组，列车长度 138.2m。

2、环境影响咨询工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 44 号）的有关规定，本项目应编制环境影响报告书。2020 年 1 月，中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司受委托承担了本项目环境影响评价工作。

接受委托后，报告编制小组在对项目初步工程分析基础上，分析了与相关法律法规、技术规范、规划及规划环评的符合性，在对区域环境初步调查的基础上，结合项目环境影响识别，确定评价工作等级、评价范围、评价重点等。深入现场踏勘调查，开展环境现状调查、监测与评价，针对项目建设内容进行了工程分析，按照技术导则推荐模式对声、振动、水等各环境要素或专题环境影响进行预测评价。对建设项目的不利环境影响提出了污染防治和生态保护措施，分析了环境影响经济效益、制定了环境管理和环境监测计划等。

2020 年 10 月，项目建设单位——重庆市铁路（集团）有限公司依照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）的规定，完成了本项目环境影响评价公众参与工作。

在上述工作基础上，编制小组完成了《重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书》。

3、分析判定相关情况

（一）项目符合规划、规划环评及评审意见

项目已纳入《重庆市轨道交通线网规划（2018-2035 年）》（以下简称“线网

规划”）和《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）》（以下简称“第四期建设规划”）。

《线网规划》由重庆市规划和自然资源局于 2019 年 6 月编制，《线网规划环评》已取得重庆市生态环境局审查意见渝环函〔2019〕1171 号。《第四期建设规划》由重庆市住房和城乡建设委员会、重庆市发展和改革委员会于 2019 年 12 月编制，《第四期建设规划环评》已取得国家生态环境部审查意见环审〔2019〕173 号。

《线网规划环评》、《第四期建设规划环评》结论及审查意见均认为通过采取局部线路优化、污染防治措施及生态恢复措施后，规划方案不存在显著不利的生态环境影响、不会显著改变区域环境功能。从环境保护角度，规划目标和环境目标总体是合理的、可达的。

项目与《建设规划环评》相比，发生 3 处变化，将新增 3 处环境保护目标，但整体变化量较小，根据分析，变化不会造成环境影响恶化。

（1）主线长度增加 2.4km。由于终点向北延伸和车站建筑选址结合地形进行细微调整，主线长度增加 2.4m，增加量较小。线路增加段新增环境保护目标 3 处，均为规划居住用地。线路走向、起止点与《建设规划环评》15 号线方案基本一致。

（2）停车场选址变化。规划龙兴停车场改为铜锣山停车场。两处选址均位于两江新区，均不涉及生态保护红线、环境保护目标。停车场选址变化后，不会造成环境影响重大变化。

（3）敷设方式变化。本项目敷设方式发生了 2 处变化，御临河段由隧道下穿改为桥梁上跨，铜锣山隧道出入口涉及“四山”管控区段由高架改为隧道下穿。由地下敷设变高架敷设约 0.3km，由高架敷设变地下敷设约 0.3km，一期工程敷设比例变化差异小。御临河改为高架段周边 200m 范围内为规划商业用地、绿地，交通用地，无现有、规划环境保护目标，并且轨道采用全封闭声屏障+钢弹簧浮置板道床，不会恶化区域环境质量。

（二）生态保护红线对照：项目下穿生态保护红线约 2.73km，已获得重庆市人民政府批复同意。

15 号线全线已编制《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视

城站）涉及生态红线不可避让论证报告》并通过重庆市人民政府批复，根据报告及批复，15 号线全线下穿生态保护红线约 4.11km，由于项目属于线性基础设施建设项目，穿越生态保护红线具有不可避让性，批复同意项目下穿越生态保护红线。

根据识别和叠图对比，15 号线一期工程下穿生态保护红线约 2.73km，下穿位置、规模均属于《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视城站）涉及生态红线不可避让论证报告》中论证和批复同意内容。

项目永久占地和临时占地均不涉及生态保护红线。

（三）环境质量底线对照：区域大气环境不达标，噪声现状超标。

项目建设地点为两江新区和渝北区，所在行政区为重庆市渝北区，根据《2019 年重庆市生态环境状况公报》，渝北区的 SO₂ 年平均浓度、PM₁₀ 年平均浓度、PM_{2.5} 年平均浓度、CO 浓度（日均浓度第 95 百分位数）、O₃ 浓度（日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数）达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，NO₂ 年平均浓度超标，渝北区为不达标区。两江新区为达标区。但本项目为城市轨道交通建设项目，采用清洁电能不设置锅炉，不排放区域大气不达标因子 NO₂。

根据现状监测，项目所在区域环境振动、地下水、地表水环境质量均满足相应标准。声环境质量现状受交通噪声影响，部分监测点超标，昼间超标 1~14dB（A），夜间超标 3~8 dB（A）。

（四）资源利用上线对照

项目依托及利用资源为土地资源、水资源、电能等，项目位于城市建设用地规划范围内，土地供给、供水、供电均有保障；项目属于城市基础设施建设，不会造成资源过度消耗。

（五）环境准入负面清单对照

项目为城市基础设施中的城市轨道交通新线建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类，不属于环境准入负面清单内容。

综上分析，本项目具备开展环境影响评价工作的前提和基础。

4、关注的主要环境问题及环境影响

本项目为钢轮钢轨城轨快线车，车速较快约 140km/h；施工期重点关注环境问题为隧道段爆破振动、明挖段扬尘及噪声、施工废水、施工临时占地生态破坏等，运营期重点关注环境问题为高架段列车运行噪声、风亭及冷却塔噪声、停车场噪声、列车运行振动、车站及停车场排水、固体废物等。

5、环境影响评价的主要结论

项目不存在重大环境制约因素，项目建设符合国家产业政策、环保法律法规、轨道规划环评及审查意见。项目下穿生态保护红线，但不违背生态保护红线相关管控规定。项目会因振动、污废水、噪声和固体废物排放而对环境产生不利影响，但在采取环境保护措施后，环境影响可接受。综上，本建设项目环境影响可行。

6、致谢

本报告书在编制过程中得到了重庆市生态环境局、重庆市发展和改革委员会、重庆市住房和城乡建设委员会、重庆市规划和自然资源局、重庆市铁路（集团）有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司等单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

1 总 则

1.1 评价目的

为了突出源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，秉持“依法评价、科学评价、突出重点”的原则，开展 15 号线一期工程环境影响评价，在本项目建设施工、生产运行的过程中，对可能造成的环境影响进行分析、预测和评估，提出预防、保护或者减轻不良影响的对策和措施，为建设项目环境管理提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 国家环境保护法律法规

- （1） 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2） 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- （3） 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日实施）；
- （4） 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
- （5） 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行）；
- （6） 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （7） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修改）；
- （8） 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- （9） 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 修正）；
- （10） 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日施行）；
- （11） 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- （12） 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- （13） 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修正）；
- （14） 《规划环境影响评价条例》（2009 年 10 月 1 日起施行）；

- （15） 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （16） 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月 7 日修正）；
- （17） 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；
- （18） 《重庆市环境保护条例》（2007 年 9 月 1 日起施行，2017 年 3 月 29 日修正）；
- （19） 《重庆市轨道交通条例》（2011 年 6 月 1 日起施行）；
- （20） 《重庆市长江三峡水库库区及流域水污染防治条例》（2011 年 10 月 1 日起施行）。

1.2.2 行政规章

- （1） 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）；
- （2） 《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）；
- （3） 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 44 号，2018 年 04 月 28 日修正）；
- （4） 《重庆市环境噪声污染防治管理办法》，（2013 年 5 月 1 日起施行）；
- （5） 《重庆市城市轨道交通管理办法》（渝府令〔2005〕第 176 号，2004 年 11 月 1 日起施行）；
- （6） 《重庆市轨道交通控制保护区管理办法》，2018 年 7 月 1 日起施行；
- （7） 《重庆市“四山”地区开发建设管制规定》（渝府令第 204 号，自 2007 年 5 月 1 日起施行）；
- （8） 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环保局第 18 号令，1997 年 3 月 25 日实施）；
- （9） 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- （10） 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- （11） 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控

联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）；

（12） 《城市污水处理及污染防治技术政策》（2000 年 5 月 29 日施行）；

（13） 《国家环境保护总局“关于印发<三峡库区及其上游水污染防治规划的批复（修订本）>的通知”》（环发〔2008〕16 号）；

（14） 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕7 号）；

（15） 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）；

（16） 《城市污水处理及污染防治技术政策》（2000 年 5 月 29 日施行）；

（17） 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；

（18） 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；

（19） 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）；

（20） 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14 号）；

（21） 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》；

（22） 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》；

（23） 《国务院办公厅关于健全生态保护补偿机制的意见》（国办发〔2016〕31 号）；

（24） 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号）；

（25） 《城市快速轨道交通规划环境影响评价技术要点（试行）》（环办〔2012〕72 号）；

（26） 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环境保护部环办〔2014〕117 号）；

- （27） 《关于印发城市轨道交通、水利（灌区工程）两个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2018〕17 号）；
- （28） 《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号）；
- （29） 《重庆市人民政府关于重庆市生态功能区划的批复》（渝府〔2006〕162 号）；
- （30） 《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号）；
- （31） 《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）；
- （32） 《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》（渝规资函〔2019〕2506 号）；
- （33） 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号）
- （34） 《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19 号）；
- （35） 《重庆市环境保护局关于印发声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）的通知》（渝环〔2015〕429）；
- （36） 《重庆市主城区声环境功能区划分方案》（渝环〔2018〕326 号，重庆市人民政府办公厅）；
- （37） 《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号）；
- （38） 《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43 号）；
- （39） 《重庆市人民政府办公厅关于印发主城区集中式饮用水源保护区划定方案的通知》（渝办〔2011〕92 号）；
- （40） 《关于调整万州区等 36 个区县（自治县）集中式饮用水水源保

护区的通知》（渝府办发〔2016〕19 号）；

（41）《关于印发万州区等区县（开发区）集中式饮用水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2018〕7 号）；

（42）《重庆市人民政府办公厅关于印发璧山区等区县（开发区）集中式饮用水源地保护区调整及撤销方案的通知》（渝府办〔2019〕6 号）；

（43）《市交通局 市住房城乡建委 市生态环境局关于印发城市轨道交通噪声综合治理工作方案的通知》（渝交发〔2020〕2 号文）；

（44）《重庆市住房和城乡建设委员会关于做好全市轨道交通建设项目轨道噪声防控治理的通知》（渝建轨道〔2020〕2 号）。

1.2.3 相关规划

（1）《重庆市国土空间规划（2019-2035 年）》；

（2）《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》；

（3）《重庆市轨道交通线网规划（2018-2035 年）》；

（4）《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）》；

（5）《重庆市主城区美丽山水城市规划（山系、水系、绿系）》；

（6）《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030 年）》。

1.2.4 导则、规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1—2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3—2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2011）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610—2016）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；

（9）《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）；

（10）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；

- (11) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (13) 《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- (14) 《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (15) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (16) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范城市轨道交通》（HJ/T 403-2007）
- (17) 《通信工程建设环境保护技术暂行规定》（YD 5039-2009）；
- (18) 《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2019）。

1.2.5 其他相关资料

- (1) 《重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站可行性研究报告》；
- (2) 《重庆市主城区轨道交通线网规划（2019-2035 年）环境影响报告书》及审查意见：渝环函〔2019〕1171 号；
- (3) 《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）环境影响报告书》及审查意见：环审〔2019〕173 号。

1.3 环境影响因素识别

本项目主要建设内容为城市轨道交通新建线路、车站和停车场，项目特点为以地下线为主，有少量高架段，以隧道穿越“四山”管制区等生态红线区。由于项目线路较长，沿线居民文教区分布较多，对振动、噪声影响敏感，对污废水、固废排放管理要求较高。从项目特点和周围环境敏感程度以及国家和地方法律法规、标准的要求，分别从施工期、运营期进行环境影响因素识别如下：

1.3.1 施工期环境影响因素识别

1、工程占地、开辟施工场地及便道将导致局部范围内植被破坏、生物量损失、水土流失，从而对生态环境造成不利影响。

2、平场、停车场明挖及基础施工、材料运输、燃油施工机械等将产生施工废气，从而对大气环境造成不利影响。

3、施工区中挖掘机、重型装载机、运输车辆等机械设备，以及钢筋等较重材料装卸、搬运将产生施工噪声，对施工厂界及运输道路周边的居民区、学校、医院等声环境敏感目标产生不利影响。

4、施工过程中的废水以及施工工作人员驻地排放的生活污水都会对周围区域水环境造成影响。

5、爆破施工将产生振动影响，对位于振动评价范围内的居民等环境保护目标产生不利影响。

6、隧道施工可能打通含水层，加速地下水排泄从而导致地下水漏失，以及注浆、施工机械漏油污染地下水水质。

7、项目穿越“四山”管控区，由于以地下穿越，造成地表植被破坏和对生态环境影响有限。

8、项目建设桥梁上跨御临河，桥梁施工可能对御临河水质、水文产生不利影响。

1.3.2 运营期环境影响因素识别

列车运行产生的噪声、振动、二次结构噪声对沿线的居民区等环境保护目标产生不利影响。项目区居民文教区分布较多，列车运营噪声和振动影响较大。

1、高架区间列车运行、停车场设备运作将产生噪声，并对声环境保护目标产生影响。

2、项目设置地下车站，地下车站的风亭、冷却塔等地面设施将产生噪声，对声环境保护目标不利。

3、主线主要为地下敷设，运营时产生振动影响，对沿线居民文教区产生影响。

4、车站、停车场产生的污废水，包括生活污水、清扫废水均需排放，其排放浓度、去向对水环境影响较大。

5、环境空气影响主要是地下车站排风口排放的异味气体及停车场食堂油

烟影响。

6、站场的生活垃圾、停车场产生废零部件、废润滑油等、基站产生废电池等固体废物，如不采取防治措施也会造成二次污染。

表 1.3-1 环境影响因素识别表

影响时段	工程特征	影响因素									单一影响程度判定
		废水	地下水	废气	噪声	固体废物	土壤	振动	生态环境	电磁辐射	
施工期	占地拆迁、树木伐移、土地平整			-1		-1			-1		较大
	施工便道、施工营地拌合场、料场、渣场	-1		-1							较小
	钢筋加工场				-1						较小
	材料运输			-1	-1						较小
	基础开挖			-1		-1					较大
	钻孔、打桩		-1		-1			-1			较大
	连续墙维护、混凝土浇筑	-1									较小
	隧道施工	-1	-2					-2			较大
	设备安装										较小
综合影响程度判定		较大	一般	较大	一般	一般	较小	一般	较小	较小	/
运营期	列车运行				-3			-3			较大
	车站运营	-1				-1					较小
	地面设施、设备（冷却塔、风亭）			-1	-1						一般
	停车场及出入线				-1						较小
	车辆段场及主变电站									-1	较小
综合影响程度判定		较小	较小	较小	较大	较小	较小	较大	较小	较小	/

注：“+”为正面影响；“-”为负面影响；“-1”为较小影响；“-2”为一般影响；“-3”为较大影响。

1.4 评价因子筛选

根据识别本项目对各类环境要素可能产生的影响，筛选出本次评价因子见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价因子表

要素	现状评价因子	施工期评价因子	运营期评价因子	总量控制指标
声	昼、夜间等效连续 A 声级 (L_{Aeq})	昼、夜间等效连续 A 声级 (L_{Aeq})	昼、夜间等效连续 A 声级 (L_{Aeq})	/
振动	铅垂向 Z 振级 (VL_{Z10})	铅垂向 Z 振级 (VL_{Z10})	铅垂向 Z 振级 (VL_{Z10})	/
地表水	水质: pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、	水质: pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	水质: SS、COD、BOD ₅ 、氨氮	COD、氨氮

	TN、TP 水文要素：径流、流量	水文要素：径流、流量、 水位	水文要素：径流、流量、 水位	
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、 PM ₁₀ 、CO、O ₃	颗粒物	臭气浓度	/
固体废物	/	土石方、生活垃圾	生活垃圾、危险废物	/
生态环境	植被、动物、生态系统	土地利用、植被资源	景观	/
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、 CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、 SO ₄ ²⁻ ，以及 pH、氨氮、 硝酸盐、亚硝酸盐、 挥发性酚类、氰化物、 砷、汞、铬（六价）、 总硬度、铅、氟、镉、 铁、锰、溶解性总固 体、高锰酸盐指数、 硫酸盐、氯化物	水量、水质	水量、水位、石油类	/
电磁辐射	通信基站：电场强度、 磁场强度、等效平面 波功率密度。 主变电所：电场强度、 磁感应强度	/	通信基站：电场强度、 磁场强度、等效平面波 功率密度。 主变电所：电场强度、 磁感应强度	/
土壤	项目新建停车场主要功能为停车，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），不进行土壤环境影响评价。			

1.5 评价工作等级

本次环境影响评价工作各要素评价等级确定如下表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 环境影响评价工作评价等级

环境要素	评价工作等级	确定依据
声环境	一级	项目建成后声环境保护目标预噪声级增高量预计大于 5dB，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2009），本项目声环境影响评价工作等级为一级。
地表水	水污染型三级 B； 水文要素型二级	水污染型：项目运营期车辆段场、车站有污水排放，新建九曲河停车场、铜锣山停车场以及 14 个车站所在区域已被市政污水管网覆盖，污水可进入市政污水管网后由城镇污水处理站处理达标排放，属间接排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3—2018），按照水污染型建设项目判定为三级 B。 水文要素型：项目新建桥梁上跨御临河，桥梁长约 302m，桥宽 36m，设置 4 个桥墩，其中 2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工，单个桥墩最大宽度 9.2m，2 个引桥位于岸边陆域，不涉水。工程对河流垂直投影面积以桥梁长、宽尺寸估算 $A1=0.0094\text{km}^2 < 0.05\text{km}^2$ 。涉水桥墩施工对河流扰动面积以桥墩承台及钢围堰面积估算 $A2=0.0001\text{km}^2 < 0.2\text{km}^2$ ，过水断面宽度占用比例估算 $R=7.5\% < 10\%$ ，但 $> 5\%$ （桥位所在御临河

		无堤防，根据《中华人民共和国河道管理条例》：无堤防的河道管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。本次河宽取 100 年洪水位 184.5m 对应的河流宽度约 200m)。根据 R 值，判定水文要素不低于二级。 项目地表水影响评价范围内有贡母滩、陈家岩鲫、鲤自然产卵场，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3—2018），影响范围涉及地表水环境保护目标的，评价等级不低于二级。
地下水	三级	项目为轨道交通，新建 2 个停车场：九曲河停车场、铜锣山停车场，停车场属《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）中Ⅲ类项目，其余线路工程等建设内容属Ⅳ类项目。停车场所在水文地质单元区域地下水环境敏感特征为不敏感。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016），地下水环境评价等级均为三级。
生态环境	三级	项目建设内容包括轨道工程、桥梁工程、停车场及主变电站。 轨道工程为线性工程，线路全长 38.7km，小于 50km。主线地下穿越“四山”管制区，在“四山”管制区内无永久占地和临时占地。主线（不包含桥梁）其他穿越区域不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、天然渔场等重要生态敏感区，属一般区域。判定为三级。 九曲河停车场、铜锣山停车场、九曲河主变电站共计占地约 0.92km ² ，小于 2km ² 。占地区域属一般区域。判定为三级。 综上，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2011），生态环境评价等级为三级。
电磁辐射	三级	项目新建 2 个主变电站，为 220kV 的变电站，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014），电磁辐射环境评价等级为三级。
环境振动	不划分评价等级	根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018），振动环境评价不划分评价等级。
大气环境	不进行评价工作等级的判定	项目为城市轨道交通，采用电能、天然气等清洁能源，不涉及锅炉。根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）：“大气环境影响评价可不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析”，不进行评价工作等级判定。
土壤	不评价	项目为新建轨道交通，新建 2 个停车场：九曲河停车场、铜锣山停车场不具有大修、定修功能，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），可不进行土壤环境评价。

1.6 评价标准

1.6.1 环境功能区划及环境质量标准

1.6.1.1 声环境功能区划及标准

（1）根据《重庆市主城区声环境功能区划分方案》（重庆市人民政府办公厅，2018 年 11 月），确定位于非交通干线两侧的评价区的声环境功能区。

（2）根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市主城区声环境功能区划分方案的通知》（渝环〔2018〕326 号），《重庆市主城区声环境功能区划分方案》

（2018 年 11 月）印发之日起 30 日后施行，《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案》（渝环发〔2007〕39 号）同时废止。而《重庆市环境保护局关于修正城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案有关内容的通知》（渝环发〔2007〕78 号）是对渝环发〔2007〕39 号的附件《重庆市城市区域环境噪声标准适用区域划分调整方案》中第二条内容的修正（此说明在渝环发〔2007〕78 号文件中已明确）。因渝环发〔2007〕39 号废止，故渝环发〔2007〕78 号失效。本次环评不再采用渝环发〔2007〕39 号、渝环发〔2007〕78 号对交通干线两侧执行 4 类标准区域的划分。

（3）本次环评采用《重庆市环境保护局关于印发声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）的通知》（渝环〔2015〕429）对交通干线两侧执行 4 类标准区域的划分：**a.**当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。**b.**当临街建筑低于三层楼房将交通干线边界线外一定距离内的区域划为 4a 类声环境功能区。临街建筑距离的确定详见下表 1.6-1-1：

表 1.6-1-1 交通干线相邻区域 4a 类功能区距离的确定

源强类型	划分距离（m）	相邻功能区类型
高速公路、城市快速路、城市轨道交通（钢轨-地面段）	55	1 类区
	40	2 类区
	25	3 类区
一级公路、城市主干路、内河航道	50	1 类区
	35	2 类区
	20	3 类区
二级公路、城市次干路、城市轨道交通（胶轨-地面段）	45	1 类区
	30	2 类区
	15	3 类区

④根据上述文件，确定本项目声环境功能区划及执行标准见下表 1.6-1-2。临街建筑区域需对照附图 8 声环境功能区 and 上表 1.6-1-1 确定。

表 1.6-1-2 声环境执行标准 单位：dB（A）

评价范围	区间或车站	现状执行标准			本项目实施后执行标准			备注
		适用范围	声功能区	标准	适用范围	声功能区	标准	
高架段评价范围（距外轨 150m）	T3 航站楼~龙骏大道站	距外轨 150m 内	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	距外轨 40m~150m 内	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	相邻区域未划定声环境功能区。考虑相邻区域紧邻城市建成区和工业区，参考 2 类区
					距外轨 40m 内	4a 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	
	现代大道站~两江影视城站区间	以御临河为界，现代大道站至御临河区域距外轨 20m 内，御临河~两江影视城站区域距外轨 35m 内	4a 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	以御临河为界，现代大道站至御临河区域距外轨 25m 内，御临河~两江影视城站区域距外轨 40m 内	4a 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	以御临河为界，现代大道站至御临河区域相邻区为 3 类区，御临河至现代大道区域相邻区为 2 类区
		以御临河为界，现代大道站至御临河区域距外轨 20m~150m 内	3 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	以御临河为界，现代大道站至御临河区域距外轨 25m~150m 内	3 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	
		以御临河为界，御临河~两江影视城站区域距外轨 35m~150m 内	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	以御临河为界，御临河~两江影视城站区域距外轨 40m~150m 内	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

评价范围	区间或车站	现状执行标准			本项目实施后执行标准			备注
		适用范围	声功能区	标准	适用范围	声功能区	标准	
风亭、冷却塔评价范围(风亭周边 30m, 冷却塔周边 50m)	九曲河东站、重光站、龙安路站、金童路站、西南政法大学站	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)	相邻区为 1 类区
		非临街建筑区域	1 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准, 昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)	非临街建筑区域	1 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准, 昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)	
	宝圣湖站、绣湖路站、两江影视城站	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)	相邻区为 2 类区
		非临街建筑区域	2 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)	非临街建筑区域	2 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)	
	果塘路站	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准, 昼间≤70dB(A), 夜间≤55dB(A)	相邻区为 3 类区
		非临街建筑区域	3 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A)	非临街建筑区域	3 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A)	
	龙骏大道站、两江大道站、复盛站、现代大	风亭周边 30m, 冷却塔周边 50m	3 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A)	风亭周边 30m, 冷却塔周边 50m	3 类	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 昼间≤65dB(A), 夜间≤55dB(A)	划定为 3 类区

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

评价范围	区间或车站	现状执行标准			本项目实施后执行标准			备注
		适用范围	声功能区	标准	适用范围	声功能区	标准	
	道站							
	T3 航站楼站	风亭周边 30m，冷却塔周边 50m	二类区域	《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）二类区域，≤75dB（A）	风亭周边 30m，冷却塔周边 50m	二类区域	《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）二类区域，≤75dB（A）	划定为机场区域
停车场及主变电站评价范围（停车场周边 50m，主变电站周边 30m）	九曲河停车场	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	临街建筑区域	4a 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	相邻区为 3 类区
		非临街建筑区域	3 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	非临街建筑区域	3 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	
	铜锣山停车场	停车场周边 50m	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	停车场周边 50m	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	区域未划定声环境功能区。考虑区域紧邻城市建成区和工业区，参考 2 类区
	九曲河主变电站	主变电站周边 30m	3 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	主变电站周边 30m	3 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）	划定为 3 类区
评价范围内	评价范围内	学校、医院	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	学校、医院	2 类	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）	若位于 1 类区执行 1 类

1.6.1.2 振动环境

工程线路下穿部分居住区、商业区及交通干道，因而工程环境振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“居民文教区”、“混合区、商业中心区”以及“交通干线两侧”相应功能区标准，振动评价标准见表 1.6-2。

表 1.6-2 工程环境振动质量标准执行限值 单位：dB

标准及代号	适用地带区域	昼间	夜间
《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）	居民文教区	70	67
	混合区、商业中心区	75	72
	交通干线道路两侧	75	72

1.6.1.3 环境空气功能区划及标准

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2008〕135 号），项目所在区域为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类环境空气质量功能区。工程沿线区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体浓度限值见表 1.6-3。

表 1.6-3 环境空气质量标准

污染物名称	时段	二级标准浓度限值	单位
SO ₂	年平均	60	μg/m ³
NO ₂	年平均	40	μg/m ³
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
O ₃	日最大 8 小时	160	μg/m ³

1.6.1.4 地表水环境

项目位于两江新区、渝北区，项目污水可通过市政管网排入城镇污水处理厂，最终受纳水体为嘉陵江、长江。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号），主城区嘉陵江、长江水域功能适用类别为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

项目建设公轨双用桥上跨御临河，并有 2 个桥墩涉水，根据《重庆市人

民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4 号），上跨河段为水域功能适用类别为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。在拟建桥位上游约 10km 为御临河国控Ⅱ类断面，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

地表水环境质量标准见表 1.6-4。

表 1.6-4 地表水环境质量标准 单位：mg/L

标准及代号	污染物名称	Ⅲ类标准	Ⅱ类标准
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	水温	/	/
	DO	5	6
	pH	6~9	
	悬浮物	/	/
	COD	20	15
	BOD ₅	4	3
	氨氮	1	0.5
	总磷	0.2	0.1
	总氮	/	/
	石油类	0.05	0.05

1.6.1.5 地下水环境质量标准

评价区地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，相应标准值详见表 1.6-6。

表 1.6-6 地下水质量标准单位：mg/L

标准及代号	项目	Ⅲ类
《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）中 Ⅲ类	pH	6.5~8.5
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	≤450
	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000
	硫酸盐/（mg/L）	≤250
	氯化物/（mg/L）	≤250
	铁/（mg/L）	≤0.3
	锰/（mg/L）	≤0.10
	挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	≤0.002
	耗氧量（CODMn 法，以 O ₂ 计）/（mg/L）	≤3.0
	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤0.50
	氟化物/（mg/L）	≤1.0

	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
	氰化物	≤0.05
	汞	≤0.001
	砷	≤0.01
	镉	≤0.005
	铬（六价）	≤0.05
	铅	≤0.01

1.6.2 污染物排放标准

1.6.2.1 噪声排放标准

施工期，施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间 70 dB（A）、夜间 55dB（A）。

运营期，铜锣山停车场厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；昼间 60 dB（A）、夜间 50dB（A）；九曲河停车场西厂界、北厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，昼间 65 dB（A）、夜间 55dB（A）；九曲河停车场东厂界、南厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4a 类标准，昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）；九曲河主变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准，昼间 65 dB（A）、夜间 55dB（A）。

1.6.2.2 废水排放标准

施工废水经沉淀中和后尽可能回用，无法回用的达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准排入市政污水管网。

运营期，项目污水经预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）后，排入市政污水管网进入城镇污水处理厂处理达标排放。具体标准值见表 1.6.2-1。

表 1.6.2-1 污水排放标准 单位：mg/L（pH 无量纲）

标准及代号	污染物名称	标准限值
《污水综合排放标准》	pH	6~9

(GB8978-1996)	COD	500
	SS	400
	BOD ₅	300
	氨氮	45*
	动植物油	100
	石油类	20

*氨氮参照《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）

1.6.2.3 废气排放标准

施工期废气及扬尘执行《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中的无组织排放监控浓度限值。

运营期风亭异味废气排放以臭气浓度评价，其排放标准执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准厂界标准限值执行。

项目新建 2 个停车场，停车场食堂油烟执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）。

具体标准值见表 1.6.2-2~3。

表 1.6.2-2 废气执行标准值

标准名称及代号	污染物项目	无组织排放监控点浓度限值（mg/m ³ ）
《大气污染物综合排放标准》（DB 50/418-2016）	其他颗粒物	1.0
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	臭气浓度	20（无量纲）

表 1.6.2-3 餐饮业大气污染物最高允许排放浓度 单位：mg/m³

污染物项目	最高允许排放浓度
油烟	1.0
非甲烷总烃	10.0

注：最高允许排放浓度指任何 1 小时浓度均值不得超过的浓度。

1.6.3 其他标准

1.6.3.1 二次结构噪声标准

本工程建筑物内结构辐射噪声执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009），见表 1.6.3-1。

表 1.6.3-1 二次结构噪声执行标准 单位 dB（A）

适用地带范围	昼间	夜间

1	居民、文教区	38	35
2	混合区、商业中心区	41	38
3	工业集中区	45	42
4	交通干线道路两侧	45	42

1.6.3.2 电磁环境评价标准

① 通信基站

基站公众曝露控制限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702—2014），公众曝露控制限值：0.1MHz~3000MHz 频率，场量参数是任意连续 6min 内的方均根值。本次评价的 15 个基站为 MTS4 基站，其基站运行下行频率为 851~870MHz。公众曝露控制限值具体要求见表 1.6.3-2。

表 1.6.3-2 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 V/m	磁场强度 A/m	等效平面波功率密度 W/m ²
30~3000MHz	12	0.032	0.4

注 2：0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意 6 分钟内的方均根值。
 注 3：100kHz 以下频率，需要同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或者磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需要同时限制电场强度和磁场强度。

单个项目的影响，为使公众曝露控制限值小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的规定值，对单个项目的影响必须限制在规定限值的若干分之一。在评价时，对于场强限值取 $1/\sqrt{5}$ ，功率密度限值取 1/5 作为评价标准。

本工程基站与基站间距离较远，属单个项目，结合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本评价将远场区公众暴露控制限值的等效平面波功率密度 0.08W/m² 作为评价标准，近场区电场强度 5.4V/m，磁场强度 0.014A/m 作为评价标准。现状监测及验收时，受到外在电磁环境污染源影响，应以等效平面波功率密度 0.4W/m²，电场强度 12V/m，磁场强度 0.032A/m 作为公众曝露控制限值。

② 主变电所

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中给出了不同频率下电场、

磁场所致公众曝露控制限值，具体见表 1.6.3-3。

表 1.6.3-3 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.0025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。		
注 3：1000kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度		

结合上表，本项目 220kV 主变电所为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 1.6.3-4。

表 1.6.3-4 本项目电磁环境评价标准

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.05kHz	4000	100

1.7 评价范围及评价年

1.7.1 评价范围

本次环境影响评价范围按要素分别确定如下表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 环境影响评价范围

环境要素	评价范围	确定依据
环境振动	振动环境评价范围为线路中心线两侧 60m。二次结构噪声影响评价范围为线路中心线两侧 60m	项目沿途地质条件以岩石和坚硬土地质条件为主。根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2018)，对振动环境评价范围和二次结构噪声评价范围适当扩大至线路中心线两侧 60m。
声环境	a) 停车场厂界外 50m, b) 冷却塔声源周围 50m, 风亭声源周围 30m, c) 主变电站厂界外 30m, d) 高架线区间为距线路中心线两侧 150m。	项目声源包括高架线列车运行、停车场、车站环控设备，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)，声环境评价范围为：a) 停车场厂界外 50m, b) 冷却塔声源周围 50m, 风亭声源周围 30m, c) 主变电站厂界外 30m, d) 高架线区间为距线路中心线两侧 150m。
地表水	御临河：拟建桥梁上游 500m 及下游 1km 共计约 1.5km 的水域，以及贡母滩鲤、鲫自然产卵场涉及地表水所在水域构成的外包线区域。	根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ 2.3—2018) 项目地表水环境评价等级按照污染型为三级 B，项目所在区域已被市政污水管网覆盖，可收集进入城镇污水处理厂处理达标排放，项目不涉及地表水环境风险，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T 2.3—2018)，评价范围应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求即可。 项目地表水水文影响主要为桥墩占用过水断面、桥墩施工扰动水底面积带来的水流流速增大。评价范围应包含施工扰动影响水域及水流流速变化水域。根据可能受影响范围确定环境影响评价范围，并将评价范围扩大到水环境保护目标受影

		响的水域。
地下水	新建停车场所在水文地质单元	项目新建九曲河停车场、铜锣山停车场，其地下水环境影响评价范围取停车场所在小型水文地质单元。具体为九曲河停车场以地块四周城市道路为界，面积约 0.24km ² 的小型水文地质单元；铜锣山停车场为西至乡村道路、东至园区道路，北高速公路、南至高笋村小山坡为界，面积约 2.3 km ² 的小型水文地质单元。
生态环境	占地红线外 200m 以内的区域及“四山”管制区	项目下穿“四山”管制区，将项目涉及的“四山”管制区纳入评价范围，根据项目施工影响范围，将占地范围外 200m 范围纳入评价范围。
大气环境	地下车站风亭排风口外 30m 以内的区域	项目新建 14 个车站，其中 14 个为地下车站。项目新设 2 个停车场，均不采用锅炉。根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018），大气环境影响评价范围为地下车站风亭周围 30m 以内的区域。
电磁辐射	变电站站界外 40m，基站天线为中心 50m 以内的区域	（1）通信基站：根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T 10.3-1996），评价范围为以天线为中心：发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，半径为 0.5km。同时又根据《移动通信基站电磁辐射环境监测方法（试行）》中监测点位一般布设在以发射天线为中心半径 50m 的范围内可能受到影响的保护目标，因此，本评价重点关注在天线为中心 50m 范围主要环境保护目标。 （2）变电站 根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2014）给出的输变电工程电磁环境影响评价工作等级确定依据，本项目所涉及的 220kV 主变电所为户内式变电站，确定评价等级为三级，电磁环境评价范围为 220kV 主变电所围墙外 40m。

1.7.2 评价年

评价年与设计年限一致，即设计年限初期 2028 年，近期 2035 年，远期 2050 年。

1.8 环境保护目标

1.8.1 声及振动环境保护目标

声及振动环境保护目标共计 110 处。其中：

声环境保护目标共计 17 处，其中主线环境保护目标 3 处、风亭及冷却塔等环控设施环境保护目标 13 处，九曲河停车场环境保护目标 1 处，变电站周边 30m 评价范围内和铜锣山停车场周边 50m 评价范围内无环境保护目标。声环境保护目标包括已建环境保护目标 13 处，规划环境保护目标 4 处，具体包含居民住宅 14 处，学校 2 处，行政办公 1 处。项目以桥梁上跨御临河段两侧

评价范围内现状为空地，规划为绿地、商业用地，无现有及规划环境保护目标。声环境保护目标统计详见下表 1.8.1-1~3。

本工程正线及出入段线评价范围共有环境振动环境保护目标 93 处，其中正线环境保护目标 93 处；九曲河停车场出入段线环境保护目标 2 处，与主线环境保护目标重复；铜锣山车辆段出入段线穿越工业用地及绿地，无振动环境保护目标。

环境振动环境保护目标 93 处，包括已建环境保护目标 70 处，规划环境保护目标 23 处，具体包含居民住宅 77 处，学校 6 处，行政办公 1 处。

由于线前半段穿越城市建成区，环境保护目标与线路平均间距较小，其中：与线路间距小于 5m 的环境保护目标 27 处、与线路间距 5~15m 的环境保护目标 22 处、与线路间距 15~30m 的环境保护目标 17 处、与线路间距大于等于 30m 的环境保护目标 27 处。

从减缓环境影响考虑线路加大了埋深，93 处环境保护目标的线路平均埋深较大，其中：高架段环境保护目标 3 处，埋深 <10m 的环境保护目标 3 处、埋深 10~20m 的环境保护目标 5 处、埋深 20~30m 的环境保护目标 9 处、埋深大于等于 30m 的环境保护目标 73 处。

本工程沿线无大学实验室、高科技企业、科研机构实验室分布，但有重庆医科大学附属第三医院、规划社区医院等医疗机构分布，存在如 CT、核磁共振、超声影像、内窥镜、血管造影机等对振动环境较敏感的几类大型医疗设备。

具体环境保护目标详见表 1.8.1-4。

表 1.8.1-1 声环境保护目标表（高架线）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		保护目标概况				声环境功能区 （实施前/后）	备注	车速
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直*	结构	建设年代	规模	使用功能			
1	渝北区	王家沟散户	T3 航站楼站~龙骏大道站	高架	K73+500	K73+610	右侧	15	75	砖混结构	1990 年后	约 30 栋	农村散户	2 类/（2 类或 4a 类）*	已建	100
2	渝北区	双井村散户	T3 航站楼站~龙骏大道站	高架	K74+500	K75+600	左侧	25	15	砖混结构	1990 年后	约 10 余栋	农村散户	2 类/（2 类或 4a 类）*	已建	100
3	渝北区	邓家河散户	T3 航站楼站~龙骏大道站	高架	K75+350	K75+400	上跨	0	20	砖混结构	1990 年后	约 10 余栋	农村散户	2 类/（2 类或 4a 类）*	已建	100

备注：（1）垂直距离=轨道标高-环境保护目标标高；（2）轨道建成后，距离轨道线路 40m 范围内的环境保护目标将执行 4a 类标准，40m 范围以外仍然执行 2 类标准。

表 1.8.1-2 声环境保护目标表（风亭、冷却塔）

编号	行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距离/m	保护目标概况					实施前/后声环境功能区	备注
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
1	渝北区	龙韵路西侧规划居住地块	重光站	冷却塔	41	/	/	/	/	居住	4a 类/4a 类	规划
2	渝北区	龙韵路东侧规划居住地块	重光站	4 号风亭组	17	/	/	/	/	居住	4a 类/4a 类	规划
3	渝北区	湖彩路东侧规划居住地块	重光站	3 号风亭组	0	/	/	/	/	居住	4a 类/4a 类	规划
4	渝北区	行政服务中心	金童路站	1 号风亭组	20	5	框架	2000 年后	1 栋	行政办公	4a 类/4a 类	已建
5	渝北区	两江慧谷小区	果糖路站	冷却塔	50	30	框架	2000 年后	1 栋	居住	4a 类/4a 类	已建
6	渝北区	西南政法大学博学楼	西南政法大学站	2 号风亭组	27	10	框架	2000 年后	1 栋	教学楼	1 类/1 类	已建
7	渝北区	丽源岛	宝圣湖站	1 号风亭组	12	9	框架	2000 年后	1 栋	居住	4a 类/4a 类	已建
8	渝北区	蓝色星空一期小区	宝圣湖站	冷却塔	43	18	框架	2000 年后	1 栋	居住	4a 类/4a 类	已建
9	渝北区	锦湖花园 4 栋北侧商住混合楼（渝北区房地产交易中心）	绣湖路站	1 号风亭组	19	10	框架	2000 年后	1 栋	商住混合	4a 类/4a 类	已建
10	渝北区	翠湖路 412 号 6 栋	绣湖路站	1 号风亭组	20	10	框架	2000 年后	1 栋	居住	2 类/2 类	已建
11	渝北区	南湖花园	绣湖路站	2 号风亭组	20	8	砖混	2000 年后	1 栋	居住	4a 类/4a 类	已建
12	渝北区	渝北区国土分局家属院	绣湖路站	2 号风亭组	15	8	砖混	2000 年后	2 栋	居住	2 类/2 类	已建
13	渝北区	龙骏大道规划教育用地	龙骏大道站	1 号风亭组	0	/	/	/	/	教育	2 类/2 类	规划

表 1.8.1-3 声环境保护目标表（停车场）

编号	行政区	保护目标名称	声源	范围	距离/m	保护目标概况					实施前/后声环境功能区	备注
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
1	渝北区	协信溪山墅（协信新都会）	九曲河停车场	北侧	30	7~30	框架	2010 年后	6 栋	居住	3 类/3 类	已建

表 1.8.1-3 振动环境保护目标表

区间	序号	编号	行政区	环境保护目标名称	线路条件			与线路的相对位置，单位 m								环境保护目标基本情况					地质条件	环境功能区	层数	建设年代
					线路敷 设方式	曲线 半径	车速	起讫点		方位	左线 距离	右线 距离	地面 标高	轨顶 标高	相对 高差	建设 情况	功能	建筑类型	结构	规模				
九曲河东站~重光站	1	JC1	渝北区	世茂茂悦府居住区	地下	600	40	K53+880	K53+920	左侧	45	61	374	367	7	已建	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	2000 年后
九曲河东站~重光站	2	JC2	渝北区	玥湖园西区居住区	地下	800	75	K53+890	K54+220	右侧	64	28	404	336	68	已建	居住	居住建筑	框架结构	6 栋	基岩	道路两侧	30	2000 年后
九曲河东站~重光站	3	JC3	渝北区	玥湖东西区居住区 1	地下	600	80	K54+270	K54+320	右侧	87	42	408	341	67	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧		
九曲河东站~重光站	4	JC4	渝北区	世茂茂悦府三期	地下	600	80	K54+270	K54+430	左侧	0	29	399	346	53	已建	居住	居住建筑	框架结构	6 栋	基岩	道路两侧	3	
九曲河东站~重光站	5	JC5	渝北区	玥湖东西区居住区 2	地下	0	80	K54+420	K54+520	右侧	77	43	410	347	63	已建	居住	居住建筑	框架结构	5 栋	基岩	道路两侧	10	
九曲河东站~重光站	6	JC6	渝北区	世茂茂悦府三期东侧	地下		80	K54+490	K54+690	左侧	0	19	408	348	60	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
九曲河东站~重光站	7	JC7	渝北区	尚品时代	地下	1600	80	K54+730	K54+880	左侧	39	55	413	348	65	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
九曲河东站~重光站	8	JC8	渝北区	约克郡景悦居住区	地下	0	68	K54+830	K55+280	右侧	71	55	427	348	79	已建	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
重光站~龙安路站	9	CL1	渝北区	北大资源博雅	地下		75	K54+950	K55+260	左侧	54	71	432	348	84	已建	居住	居住建筑	框架结构	3 栋	基岩	道路两侧	15	
重光站~龙安路站	10	CL2	渝北区	北大资源财富森林	地下	1100	85	K55+330	K55+350	左侧	66	82	433	345	88	已建	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
重光站~龙安路站	11	CL3	渝北区	象屿两江公园居住区	地下	1100	113	K55+740	K55+980	正穿	0	0	433	340	93	已建	居住	居住建筑	框架结构	9 栋	基岩	道路两侧	20	2000 年后
重光站~龙安路站	12	CL4	渝北区	万科悦峰商住区	地下	1100	113	K55+990	K56+290	正穿	0	0	430	337	93	已建	商住	居住建筑	框架结构	10 栋	基岩	道路两侧	30	2000 年后
重光站~龙安路站	13	CL5	渝北区	万科悦府商住区	地下	700	113	K56+270	K56+770	正穿	0	0	427	334	93	已建	商住	公共建筑	框架结构	48 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
重光站~龙安路站	14	CL6	渝北区	红星国际广场商住区	地下	700	92	K56+680	K57+030	正穿	0	0	420	330	90	已建	商住	居住建筑	框架结构	4 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
重光站~龙安路站	15	CL7	渝北区	万科万悦汇	地下		80	K56+770	K56+810	右侧	37	22	424	329	95	已建	商住	公共建筑	框架结构	1 栋	基岩	道路两侧	15	
龙安路站~金童路站	16	LJ1	渝北区	龙湖好望山	地下	700	97	K57+020	K57+470	正穿	0	0	430	328	102	已建	居住	居住建筑	框架结构	25 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
龙安路站~金童路站	17	LJ2	渝北区	融创尊爵堡二组团	地下	0	85	K57+500	K57+530	右侧	72	56	387	312	75	已建	居住	居住建筑	框架结构	1 栋	基岩	居民文教区	5	
龙安路站~金童路站	18	LJ3	渝北区	奥林匹克花园典雅阳光	地下	1200	119	K58+020	K58+600	正穿	0	0	325	289	36	已建	商住	居住建筑	框架结构	30 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
龙安路站~金童路站	19	LJ4	渝北区	两江新区管委会	地下	1200	90	K58+550	K58+870	正穿	0	0	331	280	51	已建	行政办公	公共建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
金童路站~果塘路站	20	JG1	渝北区	新科国际商住区	地下	0	43	K58+820	K58+920	右侧	39	22	326	279	47	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	20	2000 年后
金童路站~果塘路站	21	JG2	渝北区	线外城市花园商住区	地下	0	108	K58+960	K59+420	正穿	0	0	324	278	46	已建	商住	居住建筑	框架结构	6 栋	基岩	道路两侧	20	2000 年后
金童路站~果塘路站	22	JG3	渝北区	金域蓝湾居住区	地下	1000	80	K60+310	K60+510	左侧	17	33	321	220	101	规划	居住	居住建筑	框架结构	3 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	23	GX1	渝北区	两江慧谷商住区	地下	0	52	K60+520	K60+680	右侧	28	12	257	222	35	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	24	GX2	渝北区	清河园商住区	地下	0	60	K60+710	K60+820	右侧	30	15	255	223	32	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	25	GX3	渝北区	清河苑商住区	地下	0	72	K60+710	K60+920	左侧	14	29	257	223	34	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	26	GX4	渝北区	果塘湖居住	地下	0	89	K60+980	K61+130	左侧	40	56	267	230	37	已建	居住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	27	GX5	渝北区	枫桥水郡	地下	0	92	K60+820	K61+200	正穿	0	0	276	231	45	已建	居住	居住建筑	框架结构	11 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	28	GX6	渝北区	宝胜九号公寓商住区	地下	700	105	K61+330	K61+520	正穿	0	0	282	242	40	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	29	GX7	渝北区	东原香山居住区	地下	700	105	K61+340	K61+580	右侧	39	22	283	244	39	已建	居住	居住建筑	框架结构	8 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	30	GX8	渝北区	清河尚居商住区	地下	700	105	K61+530	K61+770	左侧	7	22	283	253	30	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	20	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	31	GX9	渝北区	莱顺 mi 公馆	地下		105	K61+660	K61+690	右侧	75	66	290	247	43	已建	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
果塘路站~西南政法大学站	32	GX10	渝北区	东原香山小学	地下		105	K61+660	K61+780	右侧	68	53	288	253	35	已建	学校	公共建筑	框架结构	1 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	33	GX11	渝北区	天高鸿苑居住区	地下	700	105	K61+750	K62+070	左侧	20	35	310	266	44	已建	居住	居住建筑	框架结构	4 栋	基岩	道路两侧	20	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	34	GX12	渝北区	湖山花园居住区	地下		105	K61+780	K62+100	右侧	21	7	299	267	32	已建	居住	居住建筑	框架结构	4 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

区间	序号	编号	行政区	环境保护目标名称	线路条件			与线路的相对位置，单位 m								环境保护目标基本情况					地质条件	环境功能区	层数	建设年代
					线路敷 设方式	曲线 半径	车速	起讫点		方位	左线 距离	右线 距离	地面 标高	轨顶 标高	相对 高差	建设 情况	功能	建筑类型	结构	规模				
果塘路站~西南政法大学站	35	GX13	渝北区	重庆市两江中学校	地下	0	105	K62+080	K62+240	左侧	10	26	320	268	52	已建	学校	公共建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	36	GX14	渝北区	万科朗润园	地下	0	105	K62+080	K62+280	右侧	35	20	318	275	43	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	30	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	37	GX15	渝北区	万科渝园	地下	700	105	K62+290	K62+900	正穿	19	0	328	292	36	已建	居住	居住建筑	框架结构	23 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	38	GX16	渝北区	西南政法大学	地下	700	105	K62+520	K63+480	左侧	5	21	391	298	93	已建	学校	公共建筑	框架结构	1 栋	基岩	道路两侧	3	2000 年后
果塘路站~西南政法大学站	39	GX17	渝北区	万科渝园北规划居住区	地下	0	90	K62+910	K62+980	右侧	60	44	363	293	70	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	/
西南政法大学站~宝胜湖站	40	XB1	渝北区	正能雅舍	地下	0	58	K63+060	K63+130	右侧	39	23	373	297	76	已建	居住	居住建筑	框架结构	1 栋	基岩	道路两侧	10	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	41	XB2	渝北区	学林花园	地下	0	50	K63+160	K63+310	右侧	41	25	376	293	83	已建	居住	居住建筑	框架结构	8 栋	基岩	道路两侧	10	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	42	XB3	渝北区	欣欣日杂旁医院	地下	0	60	K63+320	K63+370	右侧	42	25	381	294	87	已建	医院	公共建筑	框架结构	1 栋	基岩	道路两侧	10	
西南政法大学站~宝胜湖站	43	XB4	渝北区	巴山夜雨	地下	700	88	K63+380	K63+630	右侧	22	5	388	304	84	已建	商住	居住建筑	框架结构	5 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	44	XB5	渝北区	学府佳园	地下	700	88	K63+480	K63+610	左侧	13	30	392	304	88	已建	商住	居住建筑	框架结构	3 栋	基岩	道路两侧	10	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	45	XB6	渝北区	金鹏两江时光	地下	700	89	K63+610	K63+770	左侧	2	19	392	311	81	已建	居住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	10	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	46	XB7	渝北区	龙德番茄花园商住区	地下	0	89	K63+630	K63+770	右侧	25	9	389	311	78	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	15	
西南政法大学站~宝胜湖站	47	XB8	渝北区	云湖花园	地下		97	K63+740	K64+040	右侧	10	0	387	323	64	已建	居住	居住建筑	框架结构	10 栋	基岩	道路两侧	15	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	48	XB9	渝北区	在水一方	地下		100	K63+760	K64+330	左侧	16	32	388	336	52	已建	居住	居住建筑	框架结构	13 栋	基岩	道路两侧	10	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	49	XB10	渝北区	宝圣望湖小区	地下		102	K64+410	K64+480	右侧	49	32	377	343	34	已建	居住	居住建筑	框架结构	1 栋	基岩	道路两侧	15	
西南政法大学站~宝胜湖站	50	XB11	渝北区	丽源岛	地下	0	103	K64+540	K64+770	左侧	29	46	382	352	30	已建	居住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	10	2000 年后
西南政法大学站~宝胜湖站	51	XB12	渝北区	蓝色星空一期	地下		103	K64+560	K64+730	右侧	89	72	383	352	31	已建	商住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	15	
西南政法大学站~宝胜湖站	52	BX1	渝北区	天工琴露园	地下	0	58	K65+020	K65+180	左侧	13	29	399	354	45	已建	居住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	53	BX2	渝北区	宝胜东路社区规划居住区 1	地下	0	73	K65+190	K65+300	右侧	58	41	416	357	59	规划	居住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	3	/
宝胜湖站~绣湖路站	54	BX3	渝北区	菁华家园	地下		97	K65+210	K65+650	左侧	30	46	416	362	54	已建	居住	居住建筑	框架结构	7 栋	基岩	道路两侧	8	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	55	BX4	渝北区	宝胜东路社区规划居住区 2	地下	0	83	K65+310	K65+420	右侧	56	40	420	358	62	规划	居住	居住建筑	框架结构	3 栋	基岩	道路两侧	3	/
宝胜湖站~绣湖路站	56	BX5	渝北区	宝胜东路社区规划居住区 3	地下	0	95	K65+430	K65+610	右侧	43	26	426	361	65	规划	居住	居住建筑	框架结构	2 栋	基岩	道路两侧	3	/
宝胜湖站~绣湖路站	57	BX6	渝北区	航空花园	地下	1200	125	K66+360	K66+860	左侧	37	53	470	378	92	已建	居住	居住建筑	框架结构	5 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	58	BX7	渝北区	春天花园	地下	0	128	K66+860	K67+230	左侧	44	60	440	383	57	已建	居住	居住建筑	框架结构	4 栋	基岩	道路两侧	10	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	59	BX8	渝北区	重医附属第三医院	地下	2200	131	K67+230	K67+600	左侧	26	41	428	392	36	已建	医院	公共建筑	框架结构	1 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	60	BX9	渝北区	绿梦花园	地下	0	131	K67+600	K67+680	左侧	12	27	427	394	33	已建	居住	居住建筑	框架结构	4 栋	基岩	道路两侧	5	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	61	BX10	渝北区	园丁村居住区	地下	0	131	K67+750	K67+970	左侧	15	30	435	405	30	已建	居住	居住建筑	框架结构	6 栋	基岩	道路两侧	8	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	62	BX11	渝北区	烟草公司居住区	地下	0	128	K67+990	K68+190	左侧	12	27	436	409	27	已建	居住	居住建筑	框架结构	7 栋	基岩	道路两侧	8	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	63	BX12	渝北区	双龙东坡商住区	地下	0	128	K67+990	K68+190	右侧	27	11	436	409	27	已建	商住	公共建筑	框架结构	3 栋	基岩	道路两侧	8	2000 年后
宝胜湖站~绣湖路站	64	BX13	渝北区	锦湖花园商住区	地下	0	107	K68+210	K68+360	右侧	27	12	432	416	16	已建	商住	公共建筑	框架结构	4 栋	基岩	道路两侧	8	2000 年后
绣湖路站~T3 航站楼站	65	XT1	渝北区	锦湖园商住区	地下	700	113	K69+060	K69+230	正穿	0	0	427	397	30	已建	商住	居住建筑	框架结构	4 栋	基岩	居民文教区	5	2000 年后
绣湖路站~ T3 航站楼站	66	XT2	渝北区	龙溪节孝牌坊商住区	地下	700	113	K69+180	K69+410	左侧	7	24	416	385	31	已建	商住	居住建筑	框架结构	1 栋	基岩	混合区	3	2000 年后
绣湖路站~ T3 航站楼站	67	XT3	渝北区	丽景天成商住区	地下	700	113	K69+210	K69+470	正穿	0	0	425	385	40	已建	商住	居住建筑	框架结构	3 栋	基岩	道路两侧	8	2000 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	68	TL1	渝北区	王家沟散户	高架	2200	139	K73+690	K73+780	正穿	5	5	231	321	-90	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	14 栋	基岩	道路两侧	2	
T3 航站楼站~龙骏大道站	69	TL2	渝北区	坝子散户	高架	3500	139	K75+050	K75+160	正穿	5	5	215	276	-61	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	8 栋	基岩	道路两侧	2	

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

区间	序号	编号	行政区	环境保护目标名称	线路条件			与线路的相对位置, 单位 m								环境保护目标基本情况					地质条件	环境功能区	层数	建设年代
					线路敷设方式	曲线半径	车速	起讫点		方位	左线距离	右线距离	地面标高	轨顶标高	相对高差	建设情况	功能	建筑类型	结构	规模				
T3 航站楼站~龙骏大道站	70	TL3	渝北区	跳水凶散户	高架		139	K75+510	K75+550	正穿	5	5	255	262	-7	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	8 栋	基岩	道路两侧	2	1990 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	71	TL4	渝北区	郭家槽散户 1	地下	2200	135	K77+590	K77+680	左侧	10	16	501	274	227	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	6 栋	基岩	道路两侧	2	1990 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	72	TL5	渝北区	郭家槽散户 2	地下	0	134	K77+800	K77+860	正穿	0	0	489	278	211	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	2 栋	基岩	道路两侧	2	1990 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	73	TL6	渝北区	郭家槽散户 3	地下	0	132	K77+990	K78+100	正穿	0	0	484	283	201	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	9 栋	基岩	道路两侧	2	1990 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	74	TL7	渝北区	郭家槽散户 4	地下	0	131	K78+280	K78+300	正穿	0	0	511	284	227	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	2 栋	基岩	道路两侧	2	1990 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	75	TL8	渝北区	老房子散户 1	地下	0	131	K79+970	K80+040	正穿	0	0	277	274	3	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	3 栋	基岩	道路两侧	2	1990 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	76	TL9	渝北区	老房子散户 2	地下	0	131	K80+120	K80+150	正穿	0	0	290	270	20	已建	农村散户	公共建筑	砖混结构	3 栋	基岩	道路两侧	2	1990 年后
T3 航站楼站~龙骏大道站	77	TL10	渝北区	天堡家园规划学校	地下	0	118	K81+950	K82+150	右侧	28	10	261	240	21	已建	学校	公共建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧·	/	
T3 航站楼站~龙骏大道站	78	TL11	渝北区	天堡家园规划居住区	地下	0	118	K81+920	K82+320	左侧	49	81	290	240	50	已建	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧·	/	
复盛站~现代大道站	79	FX1	渝北区	秋坪村规划商住区 1	地下	0	104	K87+900	K88+080	正穿	0	0	218	194	24	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	居民文教区	/	/
复盛站~现代大道站	80	FX2	渝北区	秋坪村规划居住区	地下	0	117	K88+050	K88+190	右侧	63	45	211	193	18	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	居民文教区	/	/
复盛站~现代大道站	81	FX3	渝北区	秋坪村规划商住区 2	地下	800	120	K88+270	K88+510	正穿	0	0	209	191	18	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	混合区	/	/
复盛站~现代大道站	82	FX4	渝北区	九块田规划商住区 2	地下	0	120	K88+530	K88+550	左侧	39	59	213	187	26	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	混合区	/	/
复盛站~现代大道站	83	FX5	渝北区	九块田规划居住区 1	地下	0	120	K88+580	K88+790	右侧	31	11	216	186	30	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	居民文教区	/	/
复盛站~现代大道站	84	FX6	渝北区	九块田规划学校	地下	0	120	K88+780	K89+050	右侧	55	36	216	184	32	规划	学校	公共建筑	框架结构	/	基岩	居民文教区	/	/
复盛站~现代大道站	85	FX7	渝北区	九块田规划商住区 3	地下	0	100	K88+830	K89+090	左侧	37	58	213	183	30	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	混合区	/	
复盛站~现代大道站	86	FX8	渝北区	秋坪村规划中小学	地下	0	113	K89+110	K89+410	正穿	0	0	213	182	31	规划	学校	公共建筑	框架结构	/	基岩	居民文教区	/	/
复盛站~现代大道站	87	FX9	渝北区	秋坪村规划居住区 1	地下	0	120	K88+270	K88+470	正穿	0	0	210	183	27	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	居民文教区	/	/
复盛站~现代大道站	88	FX10	渝北区	秋坪村规划居住区 2	地下		120	K88+480	K88+610	正穿	0	0	210	185	25	规划	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
复盛站~现代大道站	89	FX11	渝北区	秋坪村规划商住区 1	地下		66	K89+650	K89+780	正穿	8	25	224	189	35	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
复盛站~现代大道站	90	FX12	渝北区	秋坪村规划商住区 2	地下		72	K89+710	K89+840	正穿	46	31	206	190	16	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	
现代大道站~两江影视城站	91	XL1	渝北区	道场规划商住区 1	地下	0	71	K89+770	K89+820	左侧	53	59	203	190	13	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	混合区	/	
现代大道站~两江影视城站	92	XL2	渝北区	道场规划商住区 2	地下	3000	91	K89+990	K90+170	右侧	31	16	219	194	25	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	混合区	/	
现代大道站~两江影视城站	93	XL3	渝北区	道场规划商住区 3	地下	3000	99	K90+180	K90+290	右侧	38	44	201	197	4	规划	商住	居住建筑	框架结构	/	基岩	混合区	/	
出入线段环境保护目标																								
九曲河停车场出入段线	R1	RD1	渝北区	世茂茂悦府居住区	地下	1000	120	K0+650	K0+900	右侧	12	7	374	352	22	已建	居住	居住建筑	框架结构	/	基岩	道路两侧	/	2000 年后
九曲河停车场出入段线	R2	RD2	渝北区	玥湖园西区居住区	地下	1000	120	K0+350	K0+650	左侧	45	50	404	355	49	已建	居住	居住建筑	框架结构	6 栋	基岩	道路两侧	30	2000 年后

注：1、表格中速度根据轨道交通列车牵引计算图确定，为列车实际运行速度。
2、R1 和 R2 为九曲河停车场出入段线环境保护目标，与正线环境保护目标重复。

1.8.2 地表水环境保护目标

项目地表水评价范围不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、天然渔场。根据调查，评价范围内有 2 处鱼类产卵场，水草丰富，微流水，保护对象为鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质。

表 1.8.2-1 地表水环境保护目标

序号	保护目标名称	保护对象	保护要求	与项目关系
1#	贡母滩鲤、鲫自然产卵场	鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质	不对产卵场水文条件、水质较现状造成永久、不可逆破坏	位于拟建御临河大桥桥位上游约 1000m
2#	陈家岩鲤、鲫自然产卵场	鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质	不对产卵场水文条件、水质较现状造成永久、不可逆破坏	位于拟建御临河大桥桥位下游约 200m

1.8.3 地下水环境保护目标

根据调查，本项目地下水环境评价范围内不涉及潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，不涉及集中式饮用水源和分散式饮用水水源地，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 44 号）中所界定的地下水环境敏感区。

1.8.4 生态环境保护目标

项目在根据识别和叠图对比，项目下穿生态保护红线约 2.73km，下穿位置、规模均属于《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视城站）涉及生态红线不可避让论证报告》中论证和批复同意内容。根据调查和分析，项目在生态保护红线内无永久占地和临时占地。

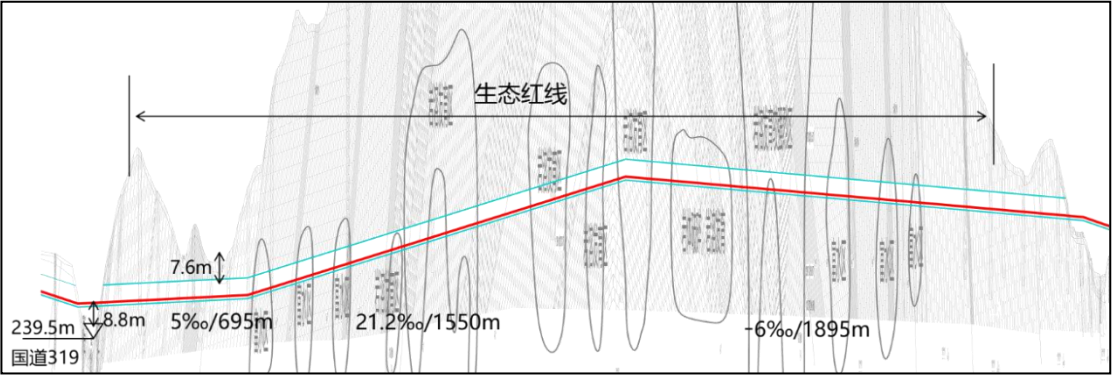
根据调查，项目下穿生态保护红线区域同时属于“四山”管控区中铜锣山，将所涉及的“四山”管控区纳入生态环境保护目标。

根据调查，评价范围内有 2 处鱼类产卵场，水草丰富，微流水，保护对象为鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质。

此外，根据资料调查，本项目位于御临河生态调节坝上游约 8km，由于生态调节坝阻隔效应，本项目评价区内未见长距离洄游性鱼类和珍稀保护野生鱼类。

表 1.8.4-1 生态环境保护目标表

编号	名称	等级	保护对象	建设内容	位置关系	距离	备注
S1	贡母滩 鲤、鲫自然产卵场	/	鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质	御临河桥梁工程，桥墩采用钢围堰施工，枯水期作业	桥上游	1000 m	/
S2	陈家岩 鲤、鲫自然产卵场	/	鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质	御临河桥梁工程，桥墩采用钢围堰施工，枯水期作业	桥下游	200m	/
S3	“四山”管控区（铜锣山）	生态保护红线	林地植被	轨道工程隧道	下穿	2.73km	隧顶距离地表平均埋深约 200m



项目与生态保护红线纵向示意图

1.8.5 电磁辐射环境保护目标

电磁辐射环境保护目标共计 17 处。

（1）通信基站

本项目共拟建 15 个通信基站，根据现场调查，地下站 50m 范围内的敏感建筑物为基站所在站台，铜锣山停车场基站 50m 范围内敏感建筑物为基站所在综合维修楼。根据现有规划图，铜锣山停车场基站拟建址周围北侧为停车场用地，之外为绿地，东侧约 100m 为材料库，南侧为停车场道路，之外为防护绿地；西侧约 64m 为主变电所用地。

通信基站环境保护目标见表 1.8.5-1。

表 1.8.5-1 基站环环境保护目标

序号	基站名称	类型	环境保护目标	水平距离	距天线下端最小垂直距离	备注
1	九曲河东站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
2	重光站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内

3	龙安路站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
4	金童路站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
5	果塘路站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
6	西南政法大学站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
7	宝圣湖站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
8	绣湖路站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
9	T3 航站楼站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
10	龙骏大道站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
11	两江大道站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
12	复盛站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
13	现代大道站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
14	两江影视城站基站	地下站	地下站台	/	约 4.5m	不在主瓣范围内
15	铜锣山停车场基站	停车场	综合维修楼	/	约 4.5m	全向天线

（2）220kV 主变电所

①220kV 铜锣山主变电所

220kV 铜锣山主变电所拟建址目前为空地，其东侧、南侧均为荒地，西侧约 10m 为农家乐（拟拆除），北侧约 8m 为零散民房（拟拆除）。根据规划可知，本变电所西北及东南侧 40m 范围之内为道路及绿地，西南侧约 34m 为轨警办公楼，东北侧约 62m 为综合维修楼，因此，电磁环境环境保护目标为南侧的轨警办公楼，由于轨警办公楼为重庆轨道交通 15 号线一期工程一部分，故不作为主变电所声环境保护目标。

220kV 铜锣山主变电所主要规划环境保护目标见表 1.8.5-2。

表 1.8.5-2 220kV 铜锣山主变电所周围主要规划环境保护目标

编号	环境保护对象	方位	与围墙最近距离（m）	高差（m）
1	轨警办公楼	西南侧	约 34	0

③ 220kV 九曲河主变电所

220kV 九曲河主变电所拟建址目前为空地，其北侧为在建 220kV 大云变电站、南侧约 10m 为在建公园管理用房，西侧约 50m 为在建工地，西南侧约 70m 为在建居民楼，其余侧 50m 范围内均空地，规划为绿地。因此，主变电所无声环境保护目标，电磁环境保护目标为在建公园管理用房。

220kV 九曲河主变电所主要环境保护目标见表 1.8.5-3。

表 1.8.5-3 220kV 九曲河主变电所周围主要规划环境保护目标

编号	环境保护对象	方位	与围墙最近距离（m）	高差（m）
1	在建公园管理用房	南侧	约 10m	0

1.8.6 施工期环境保护目标

本项目施工期较长，为 6 年，项目建设又位于人口分布集中的城市建成区，施工工法虽以 TBM 为主，但位于车站的 TBM 始发井和接收井同时兼顾出渣，会产生施工废气、噪声影响。考虑对施工厂界已经进行围挡后施工可能影响的范围，统计了施工区周边 30m 范围内现有代表性环境保护目标，共计 8 处。主要环境保护目标见表 1.8.6-1。

表 1.8.6-1 施工场地周边代表性环境保护目标

编号	行政区	保护目标名称	所在位置	主要施工工艺及布置	距离/m	保护目标概况					实施前/后声环境功能区	备注
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
1	渝北区	协信溪山墅	九曲河停车场	停车场明挖施工	30	7	框架	2010 年后	6 栋	居住	3 类/3 类	已建
2	渝北区	行政服务中心	金童路站	车站 TBM 始发井、接收井	20	5	框架	2000 年后	1 栋	行政办公	4a 类/4a 类	已建
3	渝北区	西南政法大学博学楼	西南政法大学站	车站 TBM 始发井、接收井	27	10	框架	2000 年后	1 栋	教学楼	1 类/1 类	已建
4	渝北区	丽源岛	宝圣湖站	车站 TBM 始发井、接收井	12	9	框架	2000 年后	1 栋	居住	4a 类/4a 类	已建
5	渝北区	锦湖花园 4 栋北侧商住混合楼（渝北区房地产交易中心）	绣湖路站	铺轨基地	19	10	框架	2000 年后	1 栋	商住混合	4a 类/4a 类	已建
6	渝北区	翠湖路 412 号 6 栋			20	10	框架	2000 年后	1 栋	居住	2 类/2 类	已建
7	渝北区	南湖花园			20	8	砖混	2000 年后	1 栋	居住	4a 类/4a 类	已建
8	渝北区	渝北区国土分局家属院			15	8	砖混	2000 年后	2 栋	居住	2 类/2 类	已建

2 建设项目工程概况和分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 项目地点、规模及主要技术标准

（1）建设项目名称

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站

（2）建设单位

重庆市铁路（集团）有限公司

（3）建设项目地点

两江新区、渝北区。

（4）工程范围

项目包括线路工程、车站工程、停车场工程、主变电站工程。

（5）建设性质

新建。

（6）线路走向及敷设方式

起点为九曲河东站，终点为两江影视城站，主要沿金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、天佑路、金御大道敷设。

主线全长约 38.7km，其中地下线 35.453km、占比 91%，高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）、占比 9%。

（7）项目规模

38.7km 主线（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）、14 个地下车站、2 个停车场及出入线、2 个主变电站（其中 1 个与铜锣山停车场合建），1 个控制中心（与九曲河停车场合建）。

九曲河停车场永久占地约 7.48hm²，出入线长约 1200m；铜锣山停车场永久占地约 17.65hm²，出入线长约 1500m。

（8）主要技术指标

本工程采用城轨快线车，最高运行速度 140km/h，轴重≤18t。设计初、近、远期均为 6 辆编组，列车长度 138.2m。采用的主要技术标准见表 2.1.1-1。

表 2.1.1-1 工程采用的主要技术标准一览表

指标名称		采用标准
线路	最小平面曲线半径	区间正线：正线一般地段为 800m，困难地段为 700m 车站：一般位于直线上，困难条件下曲线半径不应小于 1500m；区间正线最小线间距：隧道：有中隔墙 5.5m，高架：5.0m，地面：5.0m；
	线路最小坡度	区间隧道正线坡度不宜大于 45‰，困难地段可采用 50‰
	最小竖曲线半径	一般 6000m，困难情况下 4000m
轨道	轨距	1435mm
	钢轨	正线采用 60kg/m；车场采用 50kg/m
	道岔	道岔有 9 号和 12 号道岔
	道床	高架及地下线路采用钢筋混凝土整体道床 地面线及停车场采用碎石道床
	扣件	地下线扣件是 DTIII2 扣件，高架线扣件是 DTVII2，车场库外线是弹条 I 型扣件及 DTIV2 扣件，库内线是 DJK5-1 扣件。
车辆	车辆制式	初、近、远期均为 6 辆编组钢轮钢轨城轨快线车
	列车编组型式	6 辆编组：*Tc-Mp-M*M-Mp-Tc*
	列车长度	138.2m
	轴重	≤18t
	最高运行速度	140km/h
	供电方式	供电方式：AC25kV、架空接触网供电
车站	长度、宽度	车站站台有效长度 190m，标准岛式车站站台宽度为 12m，岛式站台侧站台最小宽度 25m
桥梁	桥型	双层大跨径变截面砼连续箱梁桥（70+120+70）
	长度	302m
	桥宽	36m
	桥面纵坡	不大于 3.0%
	荷载标准	城轨快车 6 节编组
	设计洪水频率	1/100
	河道通航等级	内河 IV 级
	桥梁刚度标准	竖向挠度：≤L/1000，式中 L 为桥梁跨度；梁端竖向转角≤3.0‰

(1) 设计年度及客流量

设计年限初期 2028 年，近期 2035 年，远期 2050 年。轨道 15 号线初期日客流达到 52.44 万人次，客流强度为 0.73 万人/千米*日，近期日客流达到 63.27 万人次，客流强度为 0.88 万人/千米*日，远期日客流量达到 82.99 万人次，客流强度为 1.15 万人/千米*日。

表 2.1.1-3 本项目预测客流

预测期限	初期	近期	远期

全日客运量（万人/日）	52.44	63.27	82.99
客运周转量（万人·千米）	959.81	1124.31	1437.26
平均运距（千米/人/日）	18.3	17.77	17.32
客流强度（万人/千米*日）	0.73	0.88	1.15
高峰小时断面（万人/小时）	1.79	2.48	3.13

（2） 行车运营组织与管理

①运营时间：

行车时间 6:00～24:00，共计 18 小时，其余时间用于线路和设备维修。

②运营交路：

根据初期高峰小时断面客流，设计初、近、远期大小交路按照 1:1 比例开行。

③全日行车计划：

全日行车计划如下表 2.1.1-3。

表 2.1.1-3 全日行车计划表

运营时间段	初期		近期		远期	
	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
6:00—7:00	6		9		10	
7:00—8:00	6.5	6.5	9	9	12	12
8:00—9:00	6.5	6.5	9	9	12	12
9:00—10:00	6		8		10	
10:00—11:00	6		8		10	
11:00—12:00	6		8		10	
12:00—13:00	6		8		10	
13:00—14:00	6		8		10	
14:00—15:00	6		8		10	
15:00—16:00	6		8		10	
16:00—17:00	6		8		10	
17:00—18:00	6.5	6.5	9	9	12	12
18:00—19:00	6.5	6.5	9	9	12	12
19:00—20:00	6		8		10	
20:00—21:00	6		8		10	
21:00—22:00	6		8		10	
22:00—23:00	6		8		10	
23:00—24:00	4		6		6	
合计	108	26	147	36	184	48

（3） 工程投资

投资估算总额 273.98 亿元。

2.1.2 项目组成

项目组成表详见下表 2.1.2-1。

表 2.1.2-1 项目组成一览表

项目		规模
主体工程	正线	主线全长约 38.7km，其中地下线 35.453km，高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）。
	车站	共设 14 座车站，全部为地下车站
	停车场	共设 2 个停车场，分别为九曲河停车场、铜锣山停车场，功能为车辆停放、列检、周月检。停车场功能分区主要为咽喉区、库区。咽喉区布置多条轨道，为列车从出入线进入库区前分道准备，方便列车顺利进入库区列检线或停车线。库区布设生产区及办公区，包含运用库（含列检线和停车线等）、废水处理站及其他生产办公辅助用房、生活配套用房等。 九曲河停车场：永久占地约 7.48hm ² ，出入线长约 1200m，由东至西为控制中心、咽喉区、库区。九曲河停车场为地下停车场，库区、咽喉区均布置在地下，并预留停车场上部加盖物业条件。建筑为地下一层，局部地上一层框架结构，建筑高度 13.9m。 铜锣山停车场：永久占地约 17.65hm ² ，出入线长约 1500m，由南至北为铜锣山变电站、咽喉区、库区。铜锣山停车场为地上布置，建筑物为地上一层、局部二层框架结构，建筑高度 13.9m。 停车场具体建设内容、平面布置等详见章节 2.1.5。
	桥梁	新建公轨双用桥上跨御临河（Ⅲ类水体）。 桥梁全长 302m，宽 36m，采用双层大跨径变截面砼连续箱梁桥（70+120+70），上层引桥采用（42+42）m 等截面 PC 连续箱梁桥，下层引桥采用 42m 简支 PC 箱梁桥。上下桥面设计高差约 12m，上层为城市道路主干道，双向 6 车道，设计时速 50km/h，下层为 15 号线一期轨道梁桥，轨道梁桥全桥布置全封闭声屏障。拟建大桥底缘高程为 194.61m，高出 100 年一遇洪水水位 7.81m。工程设置 4 个桥墩，其中主桥墩 2 个，桥墩标高 172.9m，高于最低通航水位 172.2m，低于最高通航水位 177.0m，2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工。2 个引桥位于岸边陆域，不涉水。
公用工程	供电系统	全线共设主变电站 2 座，九曲河主变电站，位于九曲河停车场西北侧外约 800m、铜锣山主变电站，位于铜锣山停车场内。
	通风系统	地下区间隧道通风系统按闭式系统设计；车站公共区空调系统采用全空气一次回风空调通风系统；车站设备管理用房根据使用要求采用通风或空调。一般在地下车站地面两端各设置 1 组风亭组，风亭组包含新、排、活塞风亭，各风亭内设置消声器。本线采用分散式供冷，每座车站设置 1 个独立的冷源，冷却塔设置于地面，选用低噪声或超低噪声冷却塔。
	给水系统	市政供水管网接入
	排水系统	雨污分流、生活污水与生产废水分流。 车站、车场、主变电站废水经过收集预处理后排入市政污水管网
临时工程	施工场地	本工程共设置 18 处施工场地，项目共计布设施工场地 18 处，总占地约 40.1hm ² 。 施工场地主要布设 TBM 始发井和接收井、设备堆存区、铺轨基地。 TBM 始发井和接收井兼做出渣口，共计有 9 处。 施工场地现状主要为交通干线人行道及绿地以及项目永久征地。

环保工程	弃土场	弃方运至城市建筑垃圾消纳场，不单独设置弃土场。
	铺轨基地	3 处，位于绣湖路站、铜锣山停车场出入线、两江影视城站
	降噪	主线：建议本项目设置全封闭声屏障区间长度约 528m，预留全封闭声屏障条件区间长度 2739m。 风亭：地下车站新风井设置 2m 长片式消声器、排风井设置 2m 长片式消声器，活塞风井事故风机前后设 2m 长消声器。 冷却塔：超静音冷却塔，设置百叶式声屏障、消声毯、风机消声器。 停车场及变电站：建筑隔声、低噪设备。
	减振	主线共设置减振措施 22680m。 其中：左线低级减振（<3dB）共设置 1880m（单线）、中级减振（3~6dB）共设置 5680m（单线）、高级减振（6~10dB）共设置 2900m（单线）、特殊减振（>10dB）共设置 1070m（单线）。 右线低级减振（<3dB）共设置 1920m（单线）、中级减振（3~6dB）共设置 5100m（单线）、高级减振（6~10dB）共设置 2860m（单线）、特殊减振（>10dB）共设置 1270m（单线）。 九曲河出入段线低级减振（<3dB）共设置 300m（单线）、中级减振（3~6dB）共设置 250m（单线）、高级减振（6~10dB）共设置 250m（单线）。
	废气治理	控制风亭与敏感建筑的距离、绿化覆盖等措施降低风亭异味；设置油烟净化器，通过专用烟道排放食堂油烟
	废水治理	2 个停车场各设置 1 个废水处理站，废水处理站处理洗车废水，洗车废水经调节、沉淀、隔油、过滤等工艺处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后就近排入市政污水管网。 2 个停车场、14 个地下车站和 1 处主变电站（另一处与停车场合建）新设共计 17 个化粪池，生活污水经化粪池收集处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后排入市政污水管网。
	固体废物	危险废物交有资质的单位处置；生活垃圾经收集后统一处置
	生态环境保护措施	水土保持工程、植物、临时措施等

2.1.3 线路工程

2.1.3.1 线路走向

项目起点为九曲河东站，终点为两江影视城站，主要沿金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、天佑路、金御大道敷设，全长 38.7km，其中地下线 35.453km、高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）。线路途经 2 个组团：北部组团和龙盛组团。



（1）北部组团（九曲河东站-T3 航站楼站）

北部组团是国际临空都市区、山水智慧新城。该组团位于中部城区内环以北区域，包括悦来-两路、人和、礼嘉、蔡家、水土等地区。组团范围约 520 平方公里，规划城市人口 290 万人，规划城市建设用地 353 平方公里，以科技研发、商务会展、文化交往、空港物流、智能制造、智慧生活等功能为主。

本段线路在本区段全部采用地下敷设，主要沿金州大道（64m）、金果大道（32m）、宝圣大道（30m）、机场路（95m）、双龙大道（36m）地下敷设，沿线规划以大型居住区、商业、科研教育用地为主，基本已按规划实现。九曲河东站-西南政法大学站段道路两侧主要客流集散点有：西南政法大学、重庆一中、重庆医科大学附属第三医院、两江中学、金山小学、巴蜀小学、经开区国税局、渝北区民政局、空港新城管委会、渝北区财政局、北部新区管委会等，北大资源博雅、建工依山郡、洋丰圣乔维斯、金鹏金岭、蓝湖郡、融创、金山大厦天高鸿苑等大型居住区。

宝圣湖站-T3 航站楼站沿线分布有旭辉朗香郡、巴山夜雨、航空公园等大型居住区，重庆医科大学附属第三医院、重庆一中、木鱼石公园、双龙湖公园等市政配套设置，以及江北机场大型交通枢纽。

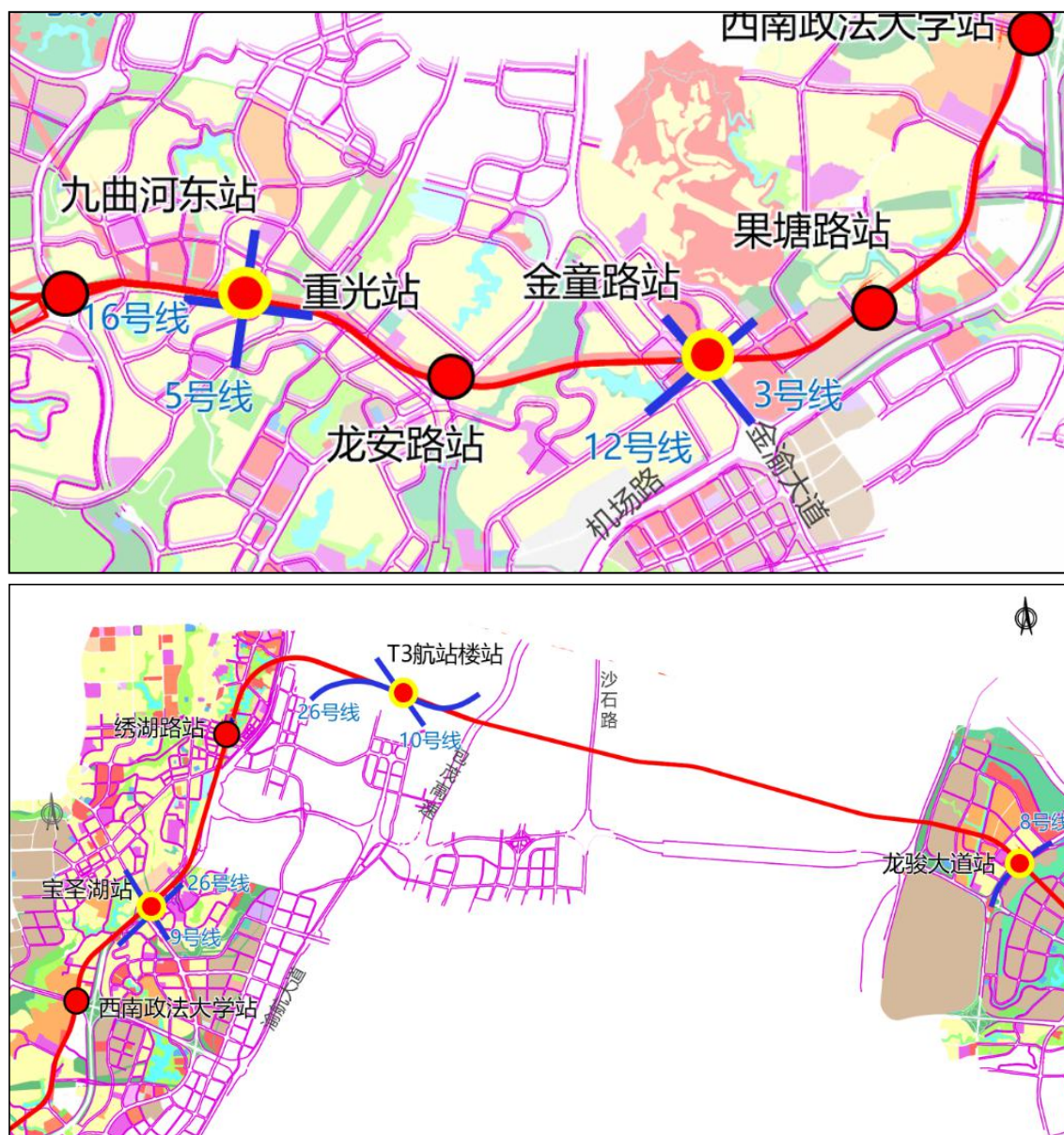


图 2.1.3-1 北部组团线路沿线规划示意图

（2）龙盛组团（T3 航站楼（不含）-两江影视城站）

龙盛组团是战略性新兴产业集聚区、两江协同创新区。该组团位于东部城区长江以北区域，包括龙盛、鱼嘴、复盛、五宝、洛碛等地区，交通区位优势、产业发展条件好。规划城市人口 65 万人，规划城市建设用地 158 平方公里，以科技创新、先进制造、商贸物流功能为主。

本项目 T3 航站楼站~龙骏大道站约 3.12km 为高架敷设，现代大道站~两江影视城站约 0.34km 为高架敷设（即公轨双用桥）为高架敷设，其余区段采用地下敷设，主要沿道路地下敷设，道路部分实现规划，道路红线宽 45m。

该段线路沿线规划以工业、商业、居住、教育科研、市政用地为主，少量分布农林用地。该区域处于发展建设期，大部分尚未实现规划，现状建成主要有上汽通用五菱汽车有限公司、五菱工业公司重庆基地等汽车产业工厂，天堡家园、天堡福居等居住小区，两江影视城民国街景区。规划的高铁复盛站（渝万、渝利铁路）正在建设中。

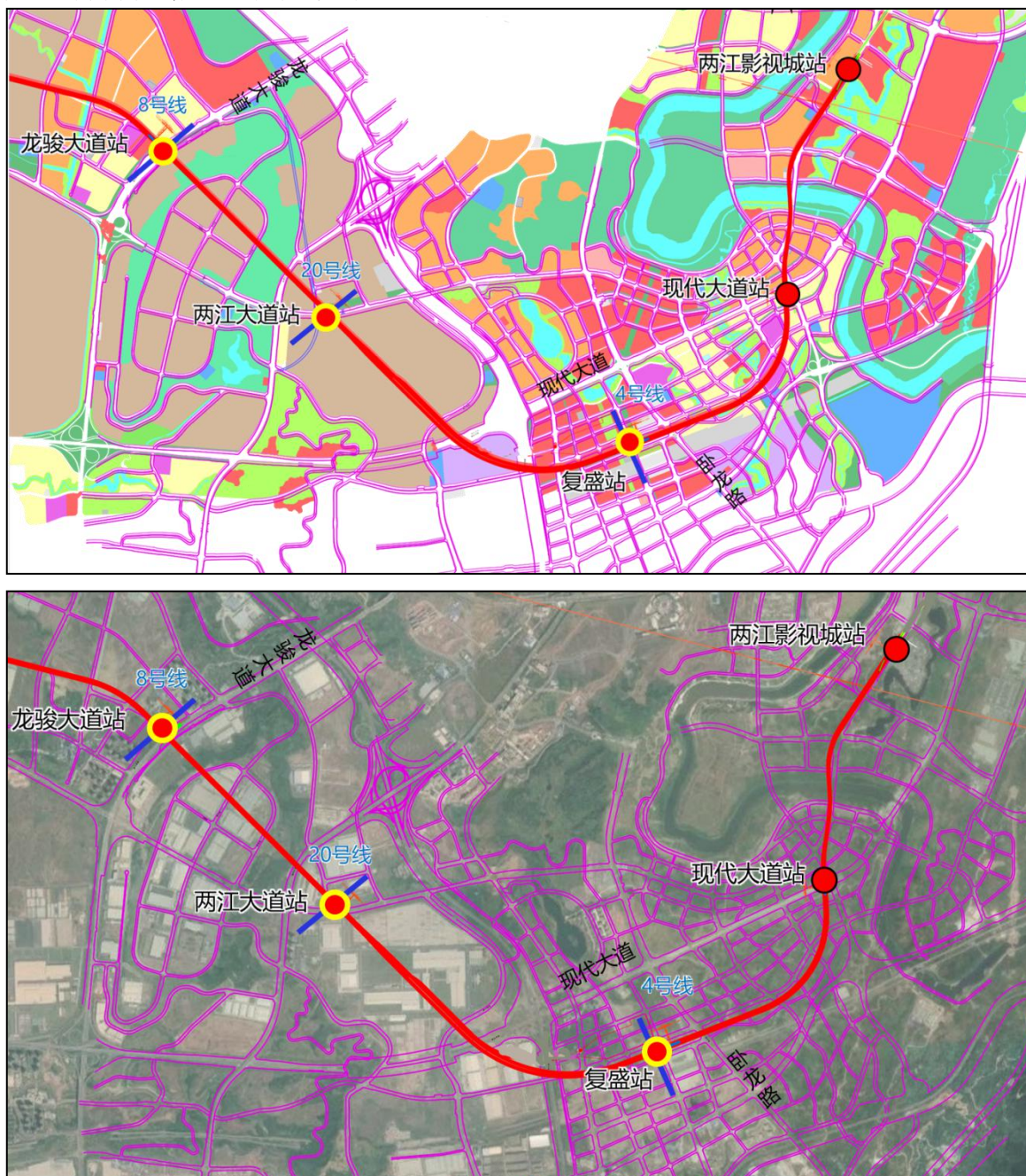


图 2.1.3-2 龙盛组团线路沿线规划示意图

2.1.3.2 敷设方式

主线全长约 38.7km，其中地下线 35.453km、占比 91%，高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）、占比 9%。

全线敷设方式见下表 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 全线敷设方式表

序号	特征点	桩号	敷设方式及里程（m）		
			地下线	高架	桥梁
1	起点	K53+634	19190.26		
1	T3 航站楼站后出地点	K72+824		2739.00	
1	铜锣山前入地点	K75+563	333.00		
1	铜锣山前出地点	K75+896		113.00	
1	铜锣山入隧道点	K76+009	3956.00		
1	铜锣山出隧道点	K79+965		218.00	
1	铜锣山后入地点	K80+183	10120.04		
1	现代大道站后接桥梁点	K90+303			302.00
1	两江影视城站前接桥梁点	K90+605	1754.411		
1	终点	K92+359			
1	合计	38726	35354	3070	302
1	比例		91%	8%	1%

2.1.3.3 线路平纵断面特征

（1）九曲河东站至果糖路站

平面设计：

线路出九曲河东站后采用 R-800m 和 R-600m 的曲线接入重光站，出重光站后采用 R-1100m 的曲线下穿金鹏金岭及万科悦府地块，在爱琴海购物广场下方设龙安路站，出站后线路采用 R-700m 和 R-1200m 的曲线绕避蔡家沟水库，因受 3 号线桥桩限制，故在两进新区管委会地块内斜向设金童路站与既有 3 号线、规划 12 号线换乘，而后线路采用 R-1000m 的曲线转入金果大道，在金果二支路交叉口设果塘路站。



图 2.1-2 九曲河东站至果塘路站平面示意图

纵断面设计：

本段线路在城市已建成的建筑物密集区域，同时地势起伏极大，线路纵断面的设计主要受控于地形地势、桥梁桩基础、地面构筑物及自然水系的影响。本段线路车站均采用暗挖法施工，区间均采用 TBM 盾构施工。

本段线路出九曲河东站后采用 44‰的上坡接入重光站，而后采用 10.6‰的下坡下穿金鹏金岭、万科悦府小区进入龙安路站，出站后采用 44‰的下坡下穿好望山小区、蔡家沟水库（属景观用水）北侧水塘及奥林匹克花园小区进入金童路站，车站位于两江管委会地块下方，车站埋深受金山公园内水塘及果塘路站标高控制，出站后采用 44‰的下坡进入果塘路站，果塘路站埋深受站后肖家河大桥桥桩控制。

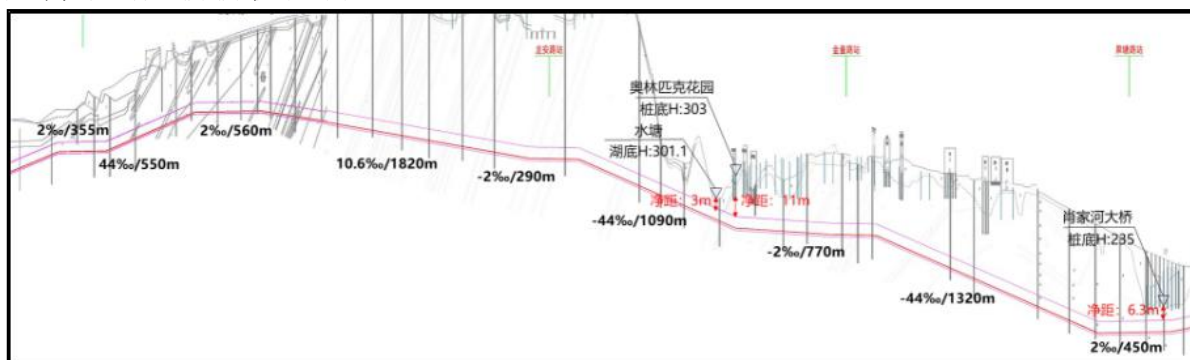


图 2.1-3 重光站至果塘路站纵断面示意图

（2）果塘路站至宝圣湖站段

平面设计：

线路出果塘路站后，采用 R-700m 的曲线下穿果塘湖转向宝圣大道敷设，采用两个 R=700m 的曲线避免下穿沿路住宅楼，在宝圣大道与金兴大道交叉处

设西南政法大学站，而后线路转入机场路敷设，在回兴立交西侧设宝圣湖站与既有 9 号线、规划 26 号线换乘。



图 2.1-4 果塘路站至宝圣湖站平面示意图

纵断面设计：出果塘路站后线路下穿肖家河大桥，与大桥桩底净距 6.3m，而后采用 21‰和 44.5‰的上坡下穿枫桥水郡小区、果塘湖、人行天桥两处及宝圣隧道接入西南政法大学站，出站后线路采用 44.8‰的上坡接入宝圣湖站。

本段线路车站均采用暗挖法施工，区间均采用 TBM 盾构施工。

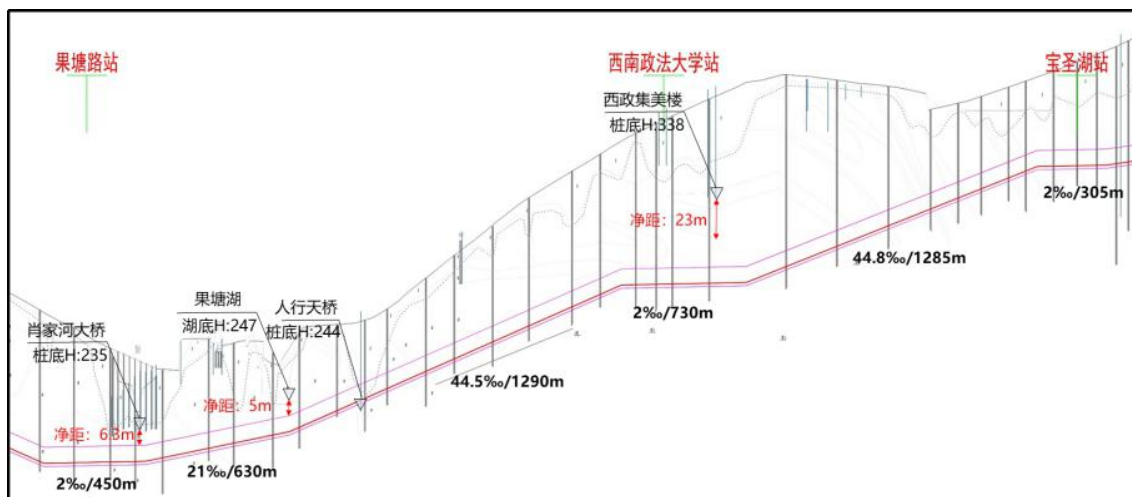


图 2.1-5 果塘路站至宝圣湖站纵断面示意图

（3）宝圣湖站至 T3 航站楼站段

平面设计：

线路出宝圣湖站后继续沿机场路、双龙大道敷设，在龙旺街交叉口设绣湖路站，而后采用 R-700m 的曲线躲避双龙湖 2 号桥的扩展基础及拱座转入江北 T3 机场，在 T3 航站楼下方设 T3 航站楼站，与既有 10 号线、规划 26 号线、规划机场支线换乘。



图 2.1-6 果塘路站至宝圣湖站平面示意图

纵断面设计：

线路出宝圣湖站后采用 14.1‰和 36.6‰的上坡下穿在建公路隧道、人行下穿道、机场高速 E 匝道及 3 号线桥桩接入绣湖路站，出站后线路采用 44‰和

18.9‰的下坡下穿双龙湖、龙舌湖、江北机场跑道接入 T3 航站楼站，车站位于既有 10 号线车站、预埋机场支线车站下方。本段线路宝圣湖站及 T3 航站楼站采用暗挖法施工，绣湖路站采用明挖法施工，区间均采用 TBM 盾构施工。

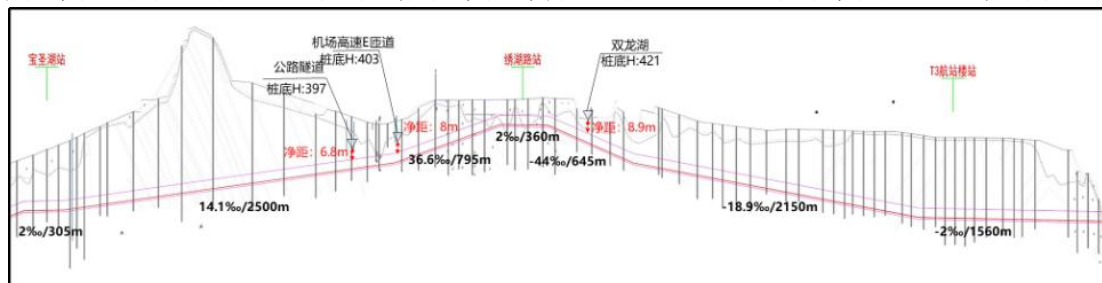


图 2.1-7 宝圣湖站至 T3 航站楼纵断面示意图

（4）T3 航站楼站至龙骏大道站段

平面设计：

线路出 T3 航站楼后以地下线向东敷设，在包茂高速附近，平面通过 R-5000m 的反向曲线的半径，线间距逐渐过渡到 5m，线路上跨既有包茂高速后，以高架线向东跨越铜锣山前地势较低区域，高架线长度约 3.12km，高于地面约 40~70m，在跳水凼附近，线路上跨国道 319，随后以隧道穿越铜锣山、生态红线，在隧道进口附近线路采用 2200m 曲线半径，满足生态红线范围对线路纵断面要求，在七彩铜锣农家乐附近，线路出铜锣山隧道，以高架线向东上跨村道后，下穿在建快速路六纵线、既有堡源路、既有水渠，在天佑路、龙骏大道交叉口西侧设龙骏大道站，该站为 15 号线、规划 8 号线二期换乘站，出入线接轨站。

纵断面设计：

出 T3 航站楼站后，线路继续采用 2‰的上坡，上跨包茂高速，净空约 6.2m，随后采用 -32.6‰/2920m 的坡度上跨铜锣山前低洼地，采用 5‰/695m、21.2‰/1550m、-6‰/1895m 穿越铜锣山隧道，出铜锣山隧道后，线路上跨七彩铜锣附近的道路，净空约 4m、2.6m，采用 -34.5‰/545m 的坡，下穿六纵线路基，并由高架线过渡到地下线，采用 -5‰/420m 的坡度上跨出入线，随后 -38.4‰/500m 的坡度下穿朝阳溪，随后采用 17.4‰/360m 的坡度提升线路，并下穿育才路南北向污水管，结构净距约 4.2m，以 2‰/655m 的坡度进入龙骏大道站。

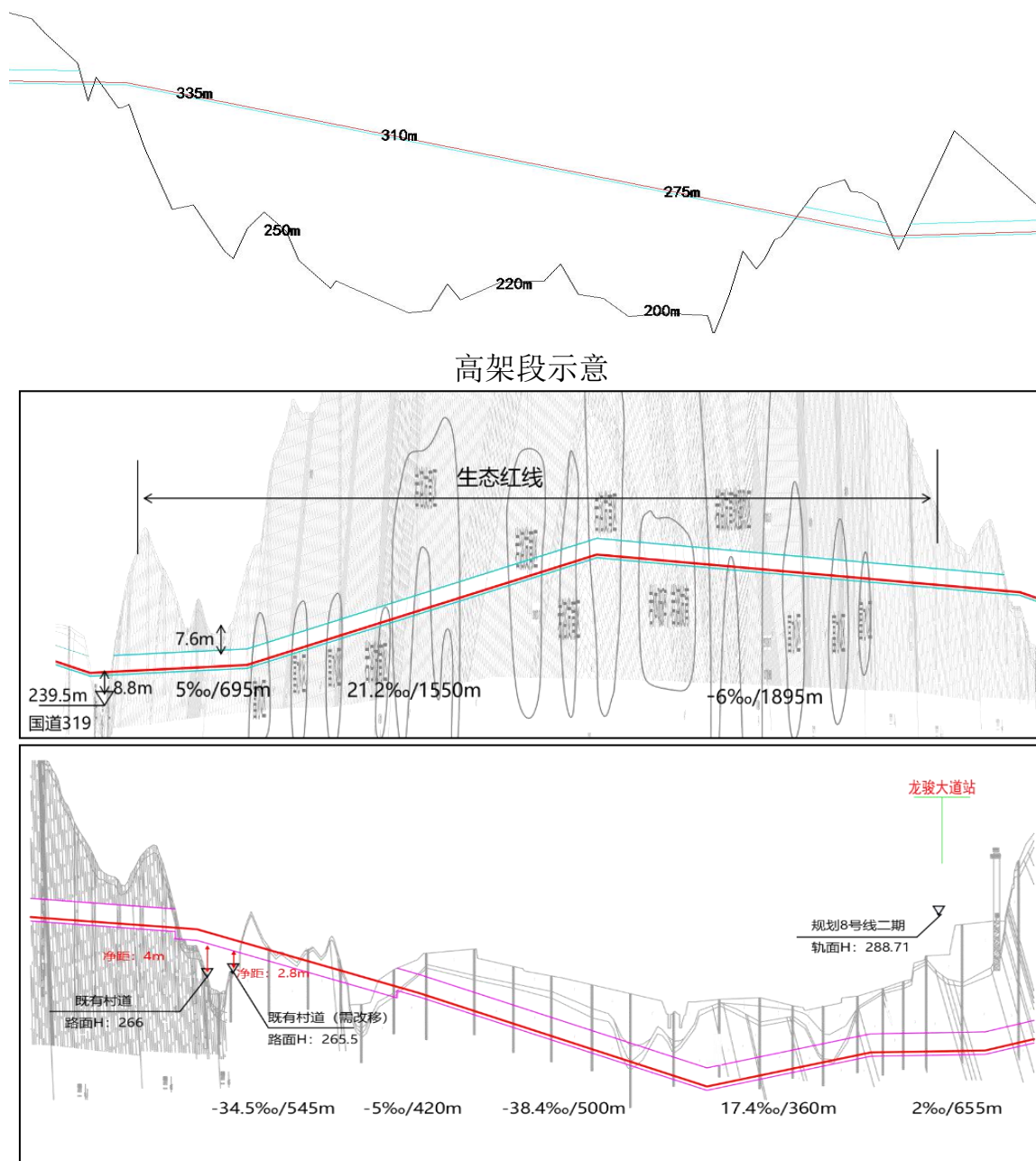


图 2.1-8 T3 航站楼站~龙骏大道站纵断面示意图

（5）龙骏大道站至复盛站段

平面设计：

线路出龙骏大道站后，直线下穿五菱工业公司重庆基地、施耐德龙兴工业园、航空产业基地后，在五菱汽车公司北门设两江大道站，该站为 15 号线、规划 20 号线换乘站，出站后线路向东南直线下穿五菱汽车公司地块，随后采用 R-800m 半径下穿安博两江新区物流中心地块，在复盛高铁站附近设复盛站，

该站为 15 号线、在建 4 号线二期换乘站。

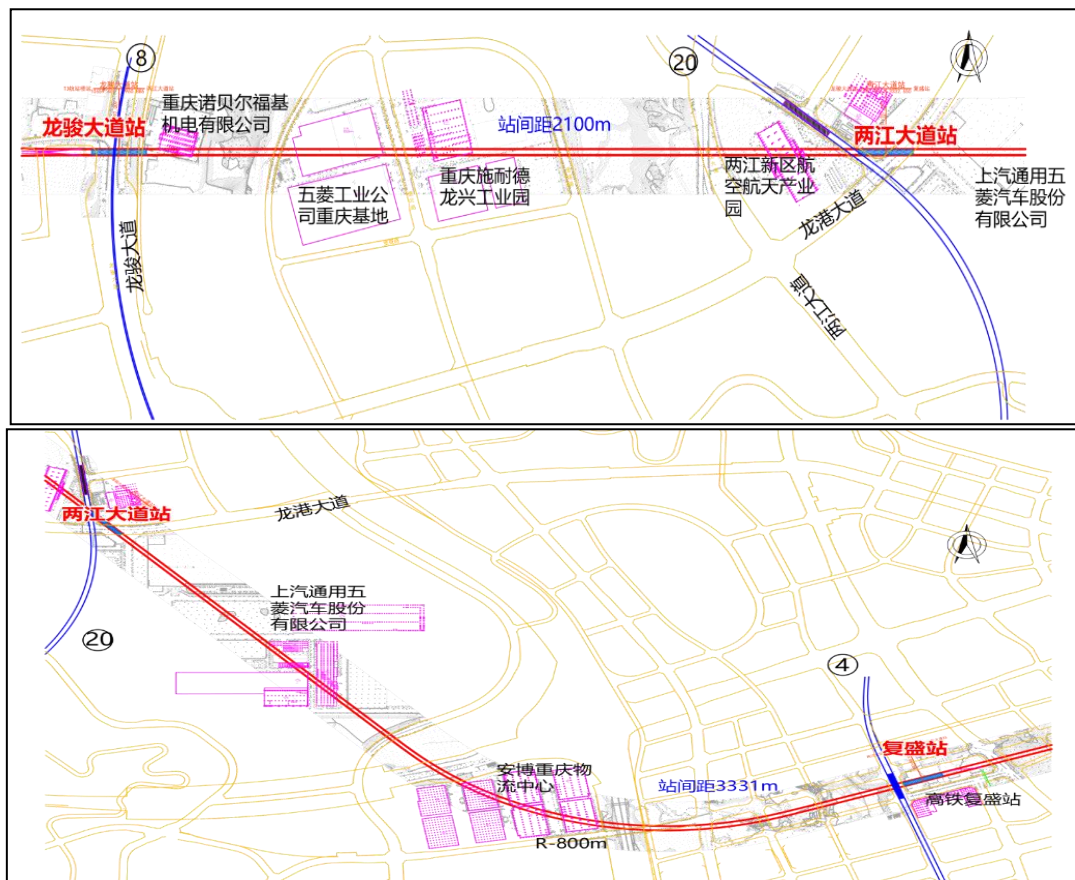


图 2.1-9 两江大道站~复盛站线路平面图

纵断面设计：

线路出龙骏大道站后，受地势的影响，线路采用 27.2‰/1815m 的坡度，区间下穿工业园厂房的桩基，结构净距最小约 8.8m，线路以-2‰/330m 坡度进入两江大道站。出两江大道站后，线路采用-37.8‰/1975m、-11.9‰/1080m 的坡度，区间下穿物流中心桩基础，结构净距最小约 5m，线路以-2‰/400m 坡度进入复盛站。

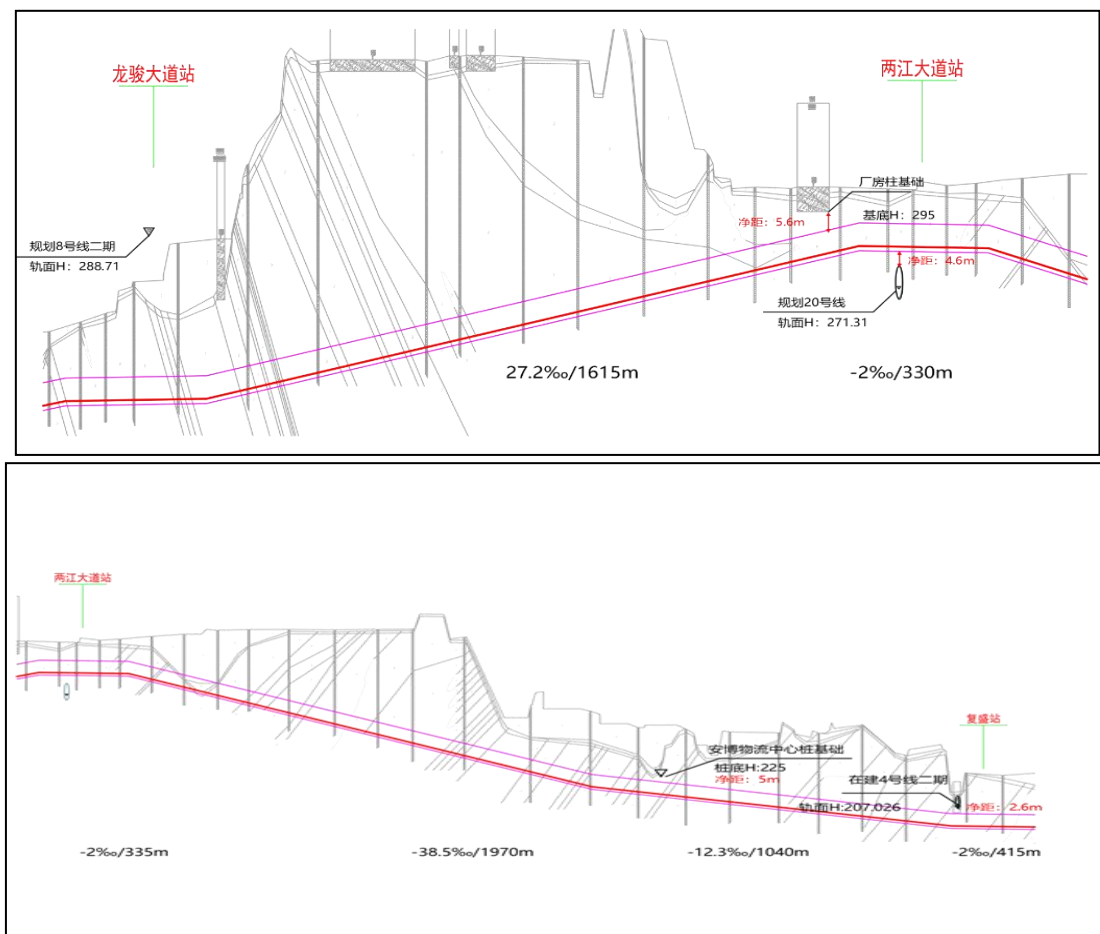


图 2.1-10 两江大道站~复盛站纵断面示意图

（6）复盛站至两江影视城站段

平面设计：

线路出复盛站后，下穿未开发地块，以 R-800m 曲线转向东北，在现代大道、规划道路交叉口东北象限地块设现代大道站，出站后线路采用 R-3000m 曲线半径线间距调整为 5m，由地下线转为高架线，与福慧大道（方案设计阶段）采用共建桥上跨御临河、在建滨河北路，随后线路采用通过 R-600m 曲线，线间距由 5m 调整为 15.5m，高架线转为地下线，沿金渝大道继续向北敷设，在两江影视城停车场附近设终点站两江影视城站，车站站前设单渡线，站后设折返线。

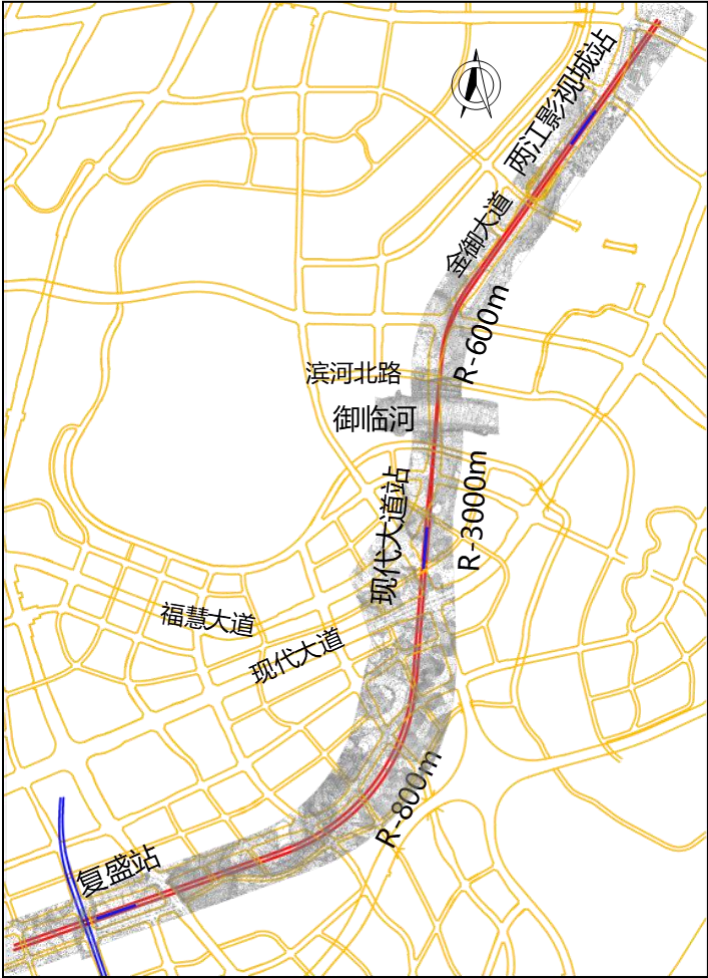


图 2.1-11 复盛站~两江影视站平面示意图

纵断面设计:

线路出复盛站后,采用-14.6‰/1060m、5‰/500m、22‰/320m 的坡度下穿规划地块,以2‰/255m进入现代大道站。线路出现代大道站后,采用32.7‰/300、5‰/375m 的坡度上跨御临河、在建 L4 路,采用-37.6‰/805m 的坡度进入地下线,以-2‰/834.5 的坡度进入终点站。

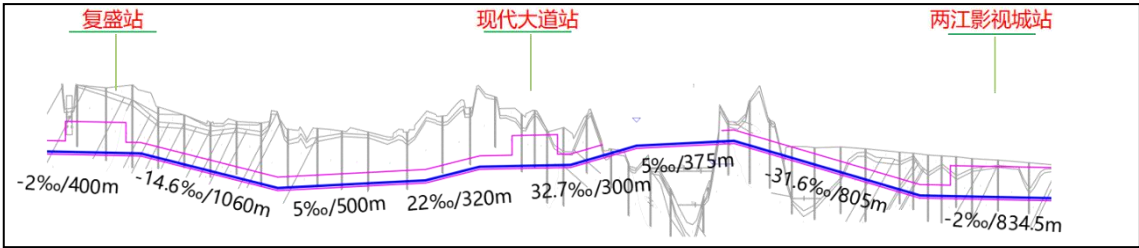
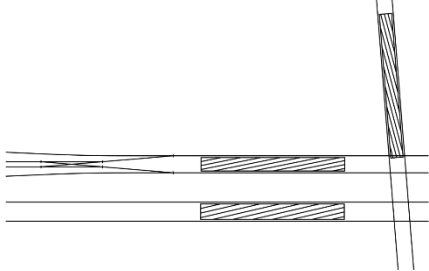
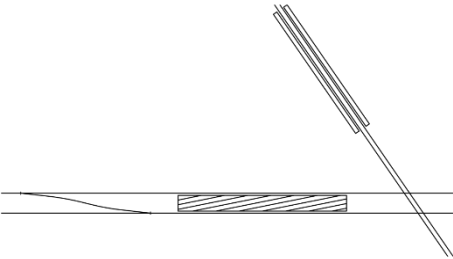
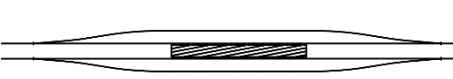
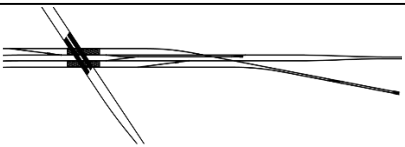
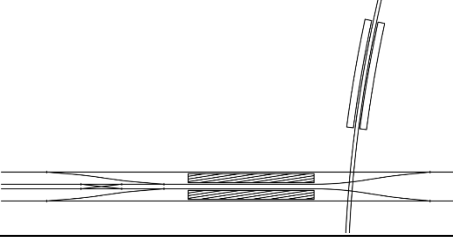
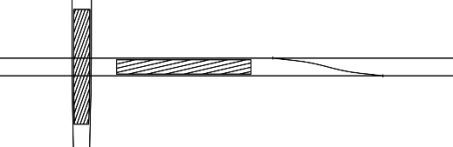
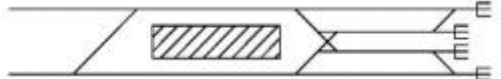


图 2.1-12 复盛站~两江大道站纵断面

2.1.3.4 辅助线工程

轨道交通 15 号线一期工程辅助线设置方案如下表所示:

表 2.1.3-1 配线设置表

序号	车站名称	配线示意	功能
1	重光站		出入线
2	金童路站		单渡线
3	西南政法大学站		停车线
4	T3 航站楼站		联络线、折返线、停车线
5	龙骏大道站		出入线、停车线
6	复盛站		单渡线
7	两江影视城站		站前单渡线，站后折返线

2.1.4 车站工程

2.1.4.1 车站数量及形式

全线共有 14 座车站，全部为地下站，其中换乘站 7 座，平均站间距 2.94km。

表 2.1.4-1 车站情况表

序号	站名	车站形式	站台宽度 (m)	车站中心 顶板覆土 (m)	结构 工法	车站尺寸 (长 x 宽)(m)	总建筑面积 (m ²)
1	九曲河东站	地下两层岛式	12	27.99	暗挖	217.6*23.36	28938.40
2	重光站	地下两层岛式	13	34.93	暗挖	350.137*24.36	27932.08
3	龙安路站	地下两层岛式	12	83.9	暗挖	217.6*23.36	22884.27
4	金童路站	地下两层岛式	13	32.55	暗挖	251.81*24.36	27143.34
5	果塘路站	地下两层岛式	12	36.96	暗挖	217.8*22.36	23306.2
6	西南政法大学站	地下两层岛式	12	61.06	暗挖	160*23.36	17389.8
7	宝圣湖站	地下两层岛式	13	27.4	暗挖	217.6*24.36	26340.9
8	绣湖路站	地下两层岛式	12	3.645	明挖	214.6*22.10	15112.4
9	T3 航站楼站	地下两层双岛 四线	15	43.255	暗挖	235.4*61.3	40187.14
10	龙骏大道站	地下两层双岛 四线，局部三 层+四层阶梯 式	10+10	3.93	明挖	293.25*38.5	37075.6
11	两江大道站	地下两层岛式	12	4.01	明挖	213.0*22.1	17507.27
12	复盛站	地下三层岛式	15	3	明挖	311.1*25.1	29256.2
13	现代大道站	地下两层局部 三层岛式	13	0	明挖	181.6*23.1	17891.6
14	两江影视城站	地下两层岛式	12	2.56	明挖	654.55*22.1	38664

2.1.4.2 车站布置

(1) 九曲河东站

车站设置于金州大道与金山大道交叉的十字路口，沿金州大道东西向布置。站位周边现状东北侧为已建成世贸茂悦府小区，东南侧为已建玥湖园小区，西南侧为已建成恒大御景半岛洋房，西北侧为协信新都会，周边规划主要为居住用地。本站的设置主要服务于周边居住客流。

车站位于平祥路与平宁路交叉口西侧，呈西北-东南方向敷设。车站周边用地主要以公园绿地、农林用地、居住用地为主，周边道路基本形成规划，周边建筑尚未实现规划，西南侧地块为拟建控制中心、九曲河停车场用地。车站总长 217.6m，宽 23.36m，有效站台宽 12m，长 140m。站中心处轨面标高为 322.561m，顶板覆土约 27.99m。车站共设 4 个出入口，5 个安全口，其中 2b

号出入口预留接入停车场，1 号出入口位于金州大道东段的北侧，主要服务于世贸茂悦府洋房；2a、2b 号出入口位于金山大道两侧，其中 2a 号出入口服务于世贸茂悦府洋房，2b 号出入口服务于九曲河停车场和协信新都会；3a、3b 号出入口设于金州大道西段的南侧，服务于恒大翡翠华庭；4 号出入口服务于玥湖园小区。设 2 组风亭，1 号风亭组位于路口西南侧绿地内，2 号风亭组位于重光立交东南侧花瓣绿地内。



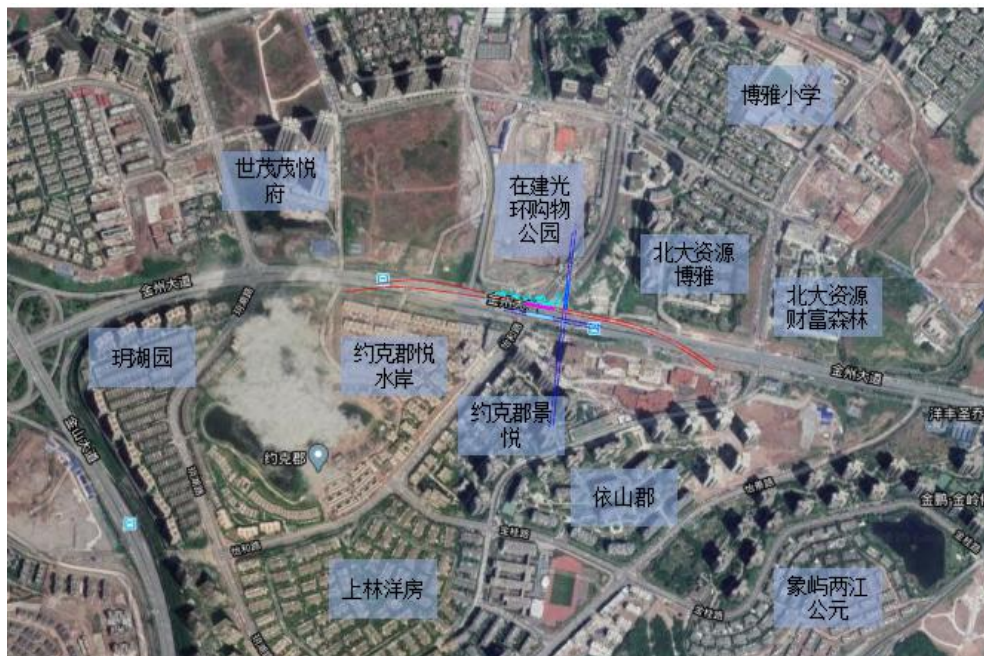
（2）重光站

车站位于两江新区金州大道与怡和路交叉口处。沿金州大道东西向布置。与运营 5 号线及远期 16 号线通道换乘。现状车站西北侧为在建光环购物公园，东北侧为已建成北大资源小区，南侧为已建成约克郡小区。周边规划主要为商业用地和居住用地。本站的设置主要服务于周边居住客流及商业客流。

本站与既有 5 号线及远期 16 号线进行通道换乘。为暗挖 13 米宽岛式站台车站，小里程端设置出入线。车站受线路影响埋深较深，出入口设置在主要客流汇聚点，风亭、安全出口、等部分设置在道路红线外。车站周边沿道路已建四处公交站点，与出入口距离适中。

车站中心线的里程为 YK55+009.558，车站起点里程为 YK54+748.821，车站终点里程为 YK55+098.958，总长（最长边）350.137m，总宽（标准段）24.36m，

有效站台中心里程处轨面埋深约 58.76m，总建筑面积为 27932.08m²。车站共设 2 个出入口，其中一个为新建，一个为接既有 5 号线的出入口（地上分为 2A、2B 号出入口）、3 组风亭、3 个安全出口、8 部无障碍电梯。

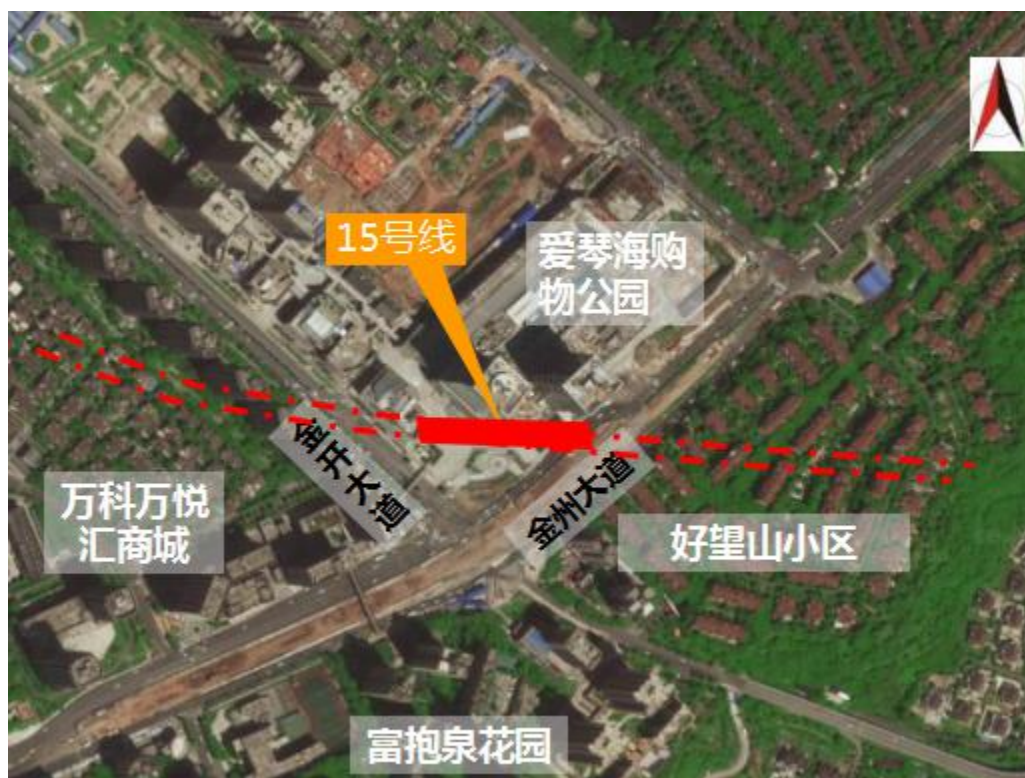


（3）龙安路站

车站位于金州大道与金开大道交叉口北侧，爱琴海商场下方，呈现东西向敷设。车站周边用地主要以交通用地、二类居住用地和教育地用地为主。现状车站西南象限万科万悦汇，东南象限为好望山，西北象限为万科悦峰，东北象限为蓝湖郡。本站的设置主要服务于周边居住客流。

车站位于龙安路与金开大道交叉口北侧，爱琴海商场下方，呈现东西向敷设。周边用地主要以居住用地为主，周边道路、建筑基本形成规划。

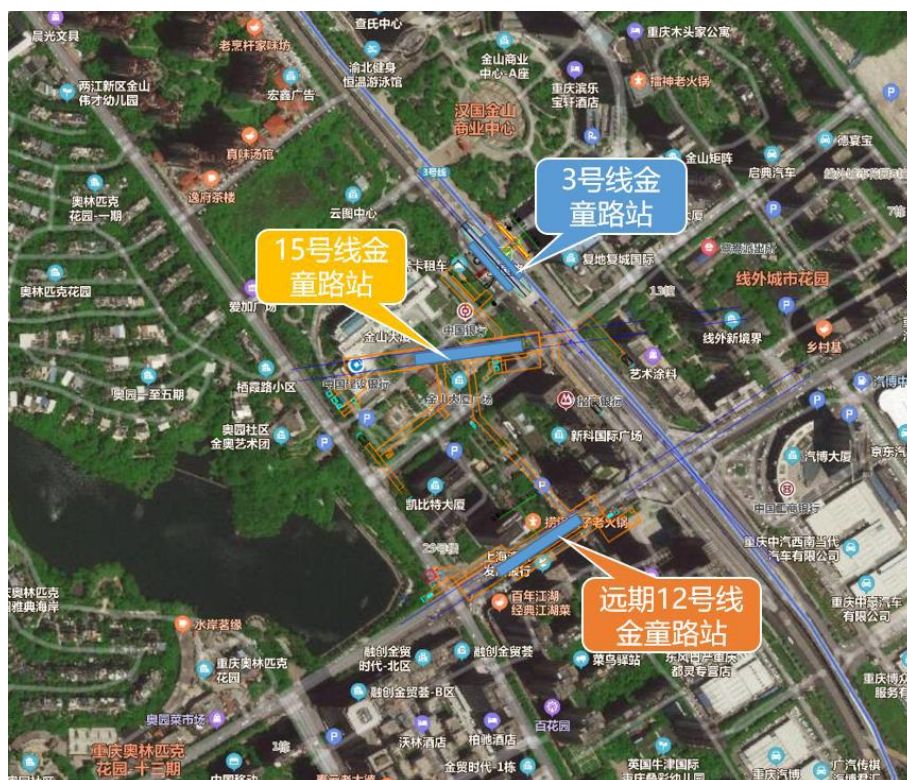
车站总长（最长边）217.60m，总宽（标准段）23.36m，车站有效站台宽 12m，外包长 217.8×宽 23.36m，总建筑面积 26941.78 m²。车站共设 6 个出入口，2 组风亭，2 处无障碍电梯，7 个安全出口、1 处消防水池及泵房，出入口沿大道与金州大道两侧布置。



（4）金童路站

车站位于两江新区管委会地块内，沿东西向布置，与既有 3 号线金童路站通道+换乘厅方式换乘，预留远期 12 号线换乘接口。车站周边两江新区管委会、商业、住宅为主，道路和建筑均已实现规划，客流密集，车流量大。

车站斜穿两江新区管委会地块，位于两江新区管委会门前，呈东西向敷设。周边用地主要以居住用地、行政办公用地和商业用地为主，周边道路基本形成规划，周边建筑部分形成规划。车站总长 251.81m，宽 24.36m，有效站台宽 13.0m，长 140m。站中心处轨面标高为 279.237m，顶板覆土约 32.55m。车站与既有 3 号线金童路站通过换乘通道+换乘厅（具备进出站及安检功能）的形式换乘，在车站付费区中部预留换乘通道接远期 12 号线金童路站站厅付费区。车站共设 2 个出入口共 6 个地面亭，位于金渝大道及栖霞路两侧。设 2 组风亭、2 个安全出口及冷却塔，两江新区管委会地块内。



（5）果塘路站

车站位于金果大道路中，沿金果大道东西向敷设。周边用地主要以居住用地、工业用地为主，周边道路基本形成规划，周边建筑基本形成规划。车站东北象限为万科金域蓝湾，西南象限为重庆泰山电缆。现状金果大道为双向 6 车道，路宽度为 46m，车站为暗挖两层岛式站。

车站位于金果大道，车站沿金果大道东西向敷设。周边用地主要以居住用地、工业用地为主，周边道路基本形成规划，周边建筑基本形成规划。车站总长 217.8m，宽 22.36m，有效站台宽 12.0m，长 140m。站中心处轨面标高为 221.159m，顶板覆土约 36.96m。车站共设 2 个出入口，位于金果大道两侧。设 2 组风亭，位于金果大道南侧。1 个冷却塔，1 个安全出口和 4 部出地面无障碍电梯，位于金果大道两侧。



（6）西南政法大学站

车站位于宝圣大道与金兴大道下穿道正下方地块内，车站沿宝圣大道南北向敷设。站址范围地面坡度较大，沿宝圣大道呈南低北高，两端高差约 13 米，站后设有单渡线。车站东南象限为万科渝园，西侧象限为西南政法大学，东北象限为渝北果园新村；本站的设置主要服务于周边学校和居住客流。

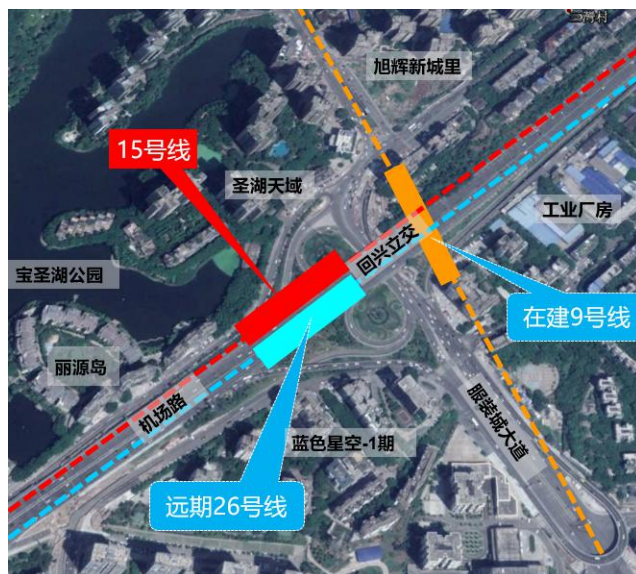
本站位于渝北区位于宝圣大道与金兴大道下穿道正下方，车站沿宝圣大道南北向敷设。周边用地主要以教育科研用地、居住用地为主，周边道路基本形成规划，周边建筑基本形成规划。车站总长 160m，宽 23.36m，有效站台宽 12.0m，长 140m。站中心处轨面标高为 293.052m，顶板覆土约 61.06m。车站共设 3 个出入口，2、3 号出入口位于宝圣大道西侧，1 号出入口接入地下通道。设 2 组风亭，位于宝圣大道西侧。1 座冷却塔，1 个安全出口和 4 个出地面无障碍电梯，位于宝圣大道西侧。



（7）宝圣湖站

本站位于渝北区机场路正下方，大里程端紧邻回兴立交，沿机场快速路西南至东北向敷设，与远期 26 号线平行布置，采用通道换乘（厅-厅），15 号线、远期 26 号线与在建 9 号线斜交采用通道换乘（厅、台-厅）。为地下两层暗挖岛式车站，大里程端区间上跨在建 9 号线宝圣湖站。出入口设置在主要客流汇聚点，风亭、安全出口等部分利用市政绿化带和公园绿化带设置。车站周边沿道路已建四处公交站点，与出入口距离较近。

车站总长 217.6m，宽 24.36m，有效站台宽 13m，长 140m。站中心处轨面标高为 351.697m，顶板覆土约 27.4m。车站共设 4 个出入口（其中 1、4 号出入口分别接入 9 号线 1、2 号出入口，3、4 号出入口远期规 26 号线运营管理）、2 组低风亭、7 个安全出口、2 处无障碍电梯；分别在 15 号线站厅层中部设置 8m 宽换乘通道（三扶一楼）和站台层端部设置 6.5m 宽换乘通道（两扶一楼），下至换乘厅平接 9 号线站厅层中部与之连通。



(8) 绣湖路站

车站位于龙旺街和双龙大道交叉口处，沿双龙大道大致南北向敷设，现状车站东侧为和南湖花园、渝北区房地产交易所及劳动宾馆，车站西侧为龙裕街小区、中国邮政集团。车站的设置主要考虑服务于周边居住客流、公交换乘客流以及商业客流。

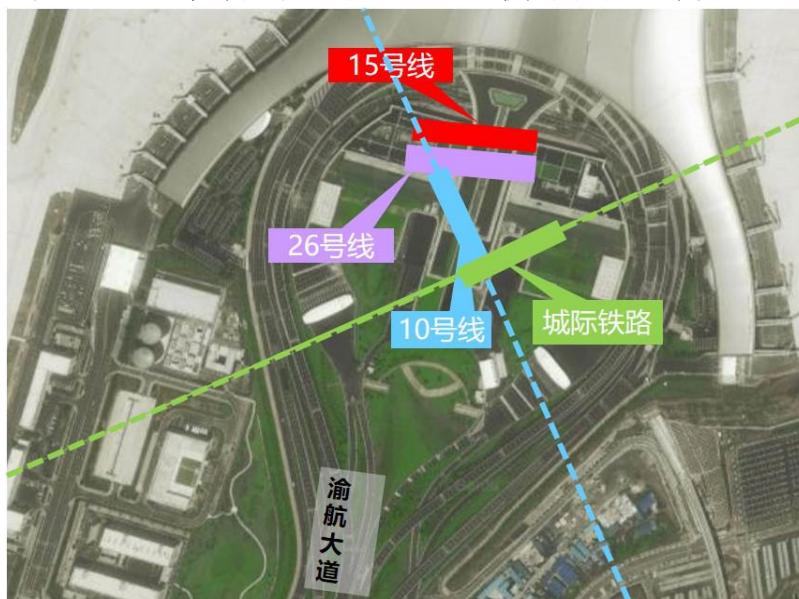
车站位于双龙东路与双龙大道交叉口南侧，车站沿双龙大道东北-西南向敷设。周边用地主要以居住用地、广场、商业用地为主，周边道路基本形成规划，周边建筑已形成规划。车站总长 214.6m，宽 22.10m，有效站台宽 12.0m，长 140m。站中心处轨面标高为 415.971，顶板覆土约 3.645m。车站共设 2 个出入口共 4 个地面亭，位于双龙大道两侧。设 2 组风亭、1 个安全出口、2 个无障碍电梯、1 组冷却塔，位于双龙大道两侧。



（9）T3 航站楼站

位于 T3A 航站楼 GTC 停车楼下，沿平行于渝航大道东西向敷设。与既有十号线一期、规划远期 26 号线和在建城际铁路进行换乘。15 号线与 26 号线实现满足共轨套跑的要求，便于换乘，采用了双岛四线同台换乘。

本站线路走向及周围环境条件，车站位于 T3A 航站楼附属 GTC 交通停车楼下方，沿渝航大道南侧平行于 GTC 东西向敷设。车站形式为双岛四线，与 26 号线共用，中间为 15 号线，外侧为 26 号线。为暗挖双岛四线车站，站前设置 15 号线左线和 26 号线左线联络线，站后设置 15 号线右线和 26 号线右线联络线，满足互联互通功能，分别在 15 号线、26 号线站后设置折返线。车站受区间下穿道机场跑道及既有 GTC 停车楼的影响，线路埋深约 61m，车站的主要客流是机场和换乘，主要的出入口设置在 GTC 公共区大厅，为主要客流汇聚点，风亭、安全出口等部分设置在 GTC 南侧绿化用地内。



（10）龙骏大道站

车站位于天佑路与龙骏大道交叉口的西南侧地块内，车站沿平行于天佑路自西北至东南向敷设。车站西北、西南象限为天宝寨安置房，东南侧为两江新区汽车零部件配套产业园。车站主要服务于天宝寨安置房和零部件产业园的客流。车站总长 293.25m，宽 38.5m，有效站台宽 10X2m，长 140m，与远期 8 号线（路中高架车站）形成换乘。站中心处轨面标高为 239.939m。车站共设 7 个出入口（6 个地面亭，1 个侧出口），（1 号出入口预留改造为换乘通道的条

件，待 8 号线建成后改为换乘通道）。位于天佑路南北两侧，同时设置 1 个冷却塔、4 个安全出口和 2 个出地面无障碍电梯、2 组风亭。



（11）两江大道站

车站位于两江新区，位于龙港大道与锦业路口东侧，龙港大道以南整片地块为上汽通用五菱汽车公司，龙港大道以北锦业路以东为重庆霍富汽车部件公司，龙港大道以北锦业路以西为两江航空产业孵化基地，车站周边用地主要以工农业用地、生态防护绿地和少量住宅用地为主，周边工业、绿地、住宅都已实现规划，龙港大道西段为在建道路，其余道路已实现规划。车站的设置主要服务于周边工业和少量居住客流。

本站位于两江新区龙港大道与锦业路交叉口东侧，斜穿龙港大道沿西北-东南向设置，与远期 20 号线进行通道换乘。为两层明挖岛式站。出入口沿龙港大道两侧设置，风亭、安全出口、等部分设置在道路红线外，不涉及拆迁。

车站总长（最长边）213.0m，总宽（标准段）22.10m，车站有效站台中心里程处轨面埋深约 21.81m，总建筑面积为 17507.27 m²。车站共设 3 个出入口、2 组风亭、1 个安全出口、2 处无障碍电梯；付费区设一组楼扶梯与 20 号线付费区连通。



（12）复盛站

车站位于德福路与隆盛路交叉口处东南侧地块内，车站沿德福路东北-西南向敷设，与 4 号线二期 T 型节点换乘。车站南侧为已运营的复盛高铁站和相配套的附属用房，西侧为在建 4 号线二期复盛站，其余象限均为一片荒山绿地。车站周边用地主要以公共交通场站用地、商业商务用地和公园绿地用地为主，交通用地中，高铁车站已经实施，公交及长途枢纽未实现规划。主要服务于周边商业，交通客流。

车站位于规划德福路路下，沿德福路东-西向设置。周边用地以交通用地、商业用地、公园绿地为主，地块南侧为复盛高铁站，已实现规划，其余地块均未实现规划。车站为地下三层明挖车站，总长 311.100m，宽 25.1m，有效站台宽 15.0m，长 140m。有效站台中心里程为：K87+632.685，站中心处轨面标高为 196.136，顶板覆土约 3m。15 号线车站共设 2 个出入口，其中 6 号出入口位于规划德福路北侧，另一个出入口为站厅非付费区侧墙打开，与下沉广场平接。设 2 组风亭，位于规划德福路两侧，设置 3 个安全出口和 2 处出地面无障碍电梯。



（13）现代大道站

车站位于现代大道与规划道路交叉的口东北象限地块内，车站在地块内沿西南-东北方向敷设，车站周边均为未开发用地，车站周边规划为商业用地、公园绿地、居住用地以及城市轨道交通用地。车站的设置主要服务于周边商业和居住客流。

车站位于福名大道与现代大道交叉口处，车站位于地块内敷设。周边用地主要以教育科研用地、居住和防护绿地用地为主，周边道路基本形成规划，车站四个象限建筑暂未实现规划。

车站总长 181.6m，宽 23.1m，有效站台宽 13.0m，长 140m。站中心处轨面标高为 189.834m，上盖物业开发。车站共设 3 个出入口，位于福明大道和福慧大道路侧。2 组高风亭结合上盖物业开发设置。



（14）两江影视城站

位于两江影视城西侧，沿金御大道西南-东北向敷设。站位周边用地主要以娱乐康体用地、其他商务用地为主，周边道路及建筑部分形成规划。车站西北象限现状为两江影视城在建停车场，西南象限现状为未开发用地，东南象限为两江影视城一期及其配套地面停车场。本站站前设有单渡线，站后设停车、折返线。本站的设置主要服务于周边商业客流。

本站位于两江影视城西侧，沿金御大道南北向设置，为明挖岛式站，小里程端设置单渡线，大里程端设停车、折返线。因站位周边多为未建成区，出入口及风亭设计考虑与各地块融合。车站周边沿道路已预留两处公交站点，与出入口距离适中。

车站中心线的里程为 YK91+869.205，车站起点里程为 YK91+715.405，车站终点里程为 YK92+369.955，车站总长（最长边）654.55m，总宽（标准段）22.1m，车站有效站台中心里程处轨面埋深约 16.607m，总建筑面积为 38664m²。车站共设 12 个出入口、5 组风亭、4 个安全出口、2 处无障碍电梯、1 处货运垂直电梯。



2.1.5 停车场及出入线

全线设 2 个停车场，分别为铜锣山停车场、九曲河停车场。

2.1.5.1 选址

九曲河停车场：

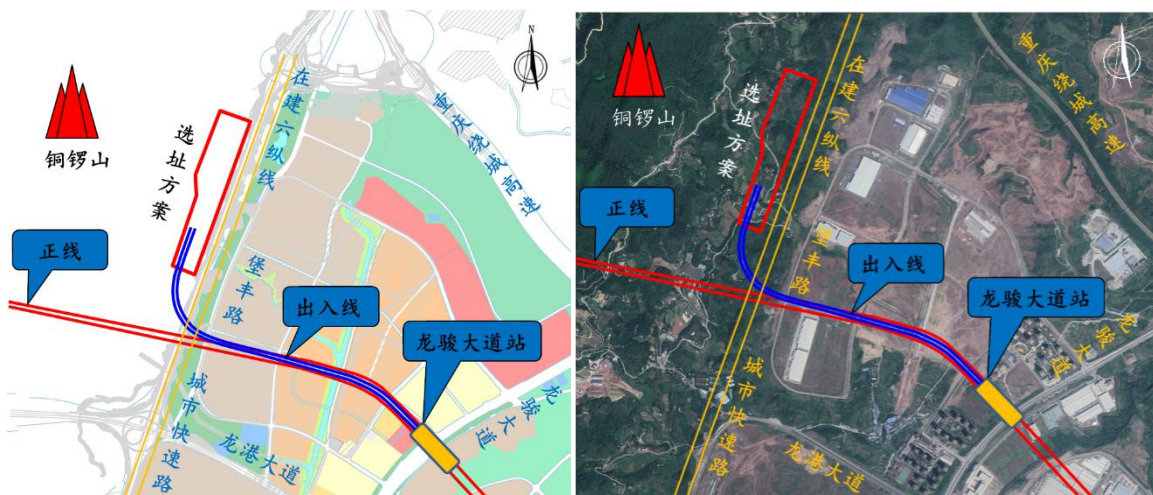
选址位于金州大道北侧、平宁路东侧、金山大道西侧、协信星都会（协信溪山墅）南侧地块内。该地块地势东西向：东高西低；南北向：北高南低，最大地面标高约 359m，最低地面标高约 339m，地面最大高差约 20 米。九曲河停车场采用地下布置。

铜锣山停车场：

选址位于铜锣山东侧，堡丰路与在建六纵线西侧地块。选址地块呈梯形南北向布置，长约为 1060m，宽约 200m，用地面积约 17.65ha，停车场用地暂未规划。现状主要为荒地、林地、鱼塘，选址范围内少量拆迁。拆迁量约为 1000m²，现状地形起伏较大，标高在 265m~320m，主要呈现中间高，南北低，高差约 55m。铜锣山停车场为地上停车场。



九曲河停车场选址



铜锣山停车场选址

2.1.5-1 停车场选址方案

2.1.5.2 功能

停车场主要功能为承担本场配属列车的停车列检和清扫、消毒等日常维修和保养任务，包括列检和周月检，不涉及定修、大修。

（1）列检：在停车列检线上进行；列车不解列，对车体、底部构架、转向架、受电弓、车门、客室照明、通道、消防设备、紧急疏散门等进行目视检查；对司机室照明、仪表指示灯、雨刷、喇叭、制动系统及车门系统等进行操作检查。列检频次为每天或两天。

（2）周月检：在专设的周月检库中进行；列车不解列，对车钩及连接管路、客室座椅、受电弓、主控制器、空调单元、VVVF 变流器、辅助电源系统、

牵引电动机、齿轮箱、联轴节、空压机单元进行清洁和重点检查、检测；并对车钩、客室车门等部件进行注油润滑。采取整列车不解列，联挂不带电检查作业。双周检频次为 1 次/走行 5000km 或 1 次/15 天，每次周检需耗时 0.5d；三月检频次为 1 次/走行 30000km 或 1 次/3 个月，每次检查需耗时 2d。

（3）承担本场配属列车的乘务工作；

（4）配合停车场承担本线范围内列车运行中出现事故时的救援工作；

（5）负责停车场的材料供应和场内设备机具的维修及工程车的日常维修工作；

（6）负责停车场的行政、技术和后勤管理等工作。

2.1.5.3 九曲河停车场平面布置

九曲河停车场为地下停车场，采用尽端式布置，充分利用场地自然地形特征，顺应车辆检修工艺流程。并预留停车场上部加盖物业条件。

九曲河停车场结合自身定位，对生产、办公、生活等各项设施进行了必要的配备，并结合场地整体布局对建筑单体进行了整合。主要分为库区及轨道区（咽喉区）两大部分。

1）库区：库区包含生产及办公生活两部分内容，设于地块西侧地下。因场地位于待开发地块内，用地面积受限，功能布局应尽量紧凑，因此对列检库、工程车库、开闭所、降压变电所、跟随式降压变电所、污水处理站以及其他生产办公辅助用房、生活配套用房进行了整合。

2）咽喉区（及轨道区）：轨道区为地下咽喉区，设于场地东侧地下，其与出入段线分界处附近设有轮对踏面受电弓检测棚。

3）交通组织：九曲河停车场设置两个出入口，主次出入口均设于西侧平宁路上。停车场内的临时小汽车停车位设于运用库南侧。

4）主要生产用房布置：停车场主体建筑为运用库，设于地块西侧，以主跨列检库为主体，南侧、北侧及西侧局部分别设置二层辅跨，满足相关生产生活用房布置要求。

①运用库

主跨库长 178.1m（局部 187.1m），宽 74.8m；南侧辅跨长 117.25m、宽 15m；

北侧辅跨长 178.1m,宽 16.2m；西侧辅跨长 52.4m，宽 9.0m 辅跨。运用库总建筑面积 25929 m²。

②列检库

设于运用库中部主跨，采用尽端式设计，长 178.1m，宽 74m，高 13.9m，层数为 1 层，建筑面积 13215.02 m²。库内设置 6 个 2 线跨，每股道 1 列位，共 12 列位，按远期规模一次性建成。为便于全自动车辆列检作业，设置 100% 柱式检查坑。结构形式为钢筋混凝土框架结构。

③工程车库

设于运用库南侧辅跨以东，长 60.3m，宽 15m，建筑面积 949.17 m²。库内共设 2 股道。其西侧结合辅跨设置辅助用房，内设充电间、保养间、备品间、待班室等生产办公用房。结构形式为钢筋混凝土框架结构。

④北侧辅跨

位于运用库主库以北，长 178.1m,宽 16.95m，高 13.9m，采用钢筋混凝土框架结构。辅跨内设月检班组、列检班组、工具间、材料间、通信信号设备室、综合维修用房等生产用房，并设有跟随式降压变电所及开闭所各一座。

⑤南侧辅跨

位于运用库主库以南、工程车库以西，长 126.45m、宽 15.65m，高 13.9m，地上 2 层，建筑面积 1831.05m²，采用钢筋混凝土框架结构。结合日照及本地主导风向考虑，将宿舍与食堂设于列检库南侧辅跨内，生活设施集中设置，便于管理与使用。此外，辅跨内还设有降压变电所一座。

⑥西侧辅跨

位于运用库主库以西，长 53.2m，宽 9.0m，采用钢筋混凝土框架结构，辅跨内设置污水处理站。

⑦轮对踏面受电弓检测棚

位于出入段线终点里程附近区间内，长 14.9 m，宽 8.7 m。

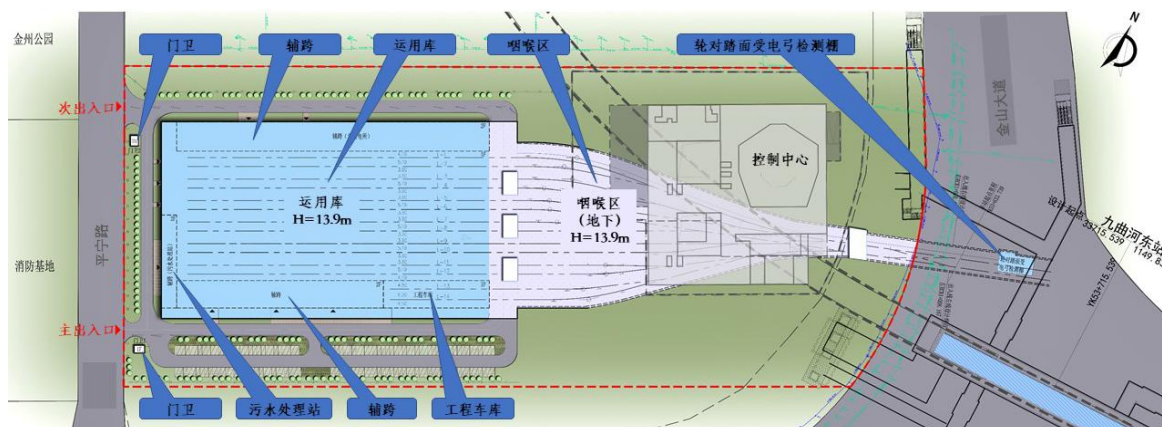


图 2.1.5-1 九曲河停车场站场平面布置方案

8) 铜锣山停车场平面布置

铜锣山停车场为地面停车场，主要由运用检修库、洗车库、综合维修楼、开闭所、废水处理站、轨旁检测棚、不落轮镟库、材料库、主变电站以及轨警基地等单体组成。

停车场布置结合场地狭长特性，运用检修库采用一线两列位布置，场前区布置于咽喉区东侧，试车线布置于靠近六纵线一侧，主次出入口布置于用地南北两端，分别接驳六纵线辅道以及用地东侧堡丰路。

1) 列检库：

列检库采用尽端式设计，主库长 346m，设置 4 个 4 线跨，一线两列位，共 32 列位，近期建设 2 跨共 16 列位。设置 100%检查坑。

2) 月检库

月检库采用尽端式设计，设置 1 个两线跨、跨度为 9.3m，每股道 1 列位，共 2 列位。为便于车辆的检查作业，设置 100%柱式检查坑和中高层钢平台。

3) 辅助用房

运用库东南侧设置综合运转楼，内设车场调度控制室、月检班组、列检班组、工具间、材料间、清扫消毒间、维修间、卫生淋浴间、弱电设备室及综合运转用房等生产、生活用房。

4) 洗车库

洗车库位于出入线北侧，采用往复贯通式布置。洗车库长 60m，宽 9m，库内设置固定式自动洗车机；洗车库辅助用房宽 6m，位于洗车库的南侧，布置电源、控制台、水泵及水处理等设备。

5) 临修库

临修库与运用库合设，位于月检库旁，库长 188m，库宽约 12m。

库内设置壁式检查坑、移动式架车机及 10t 的电动双梁桥式起重机等。

6) 不落轮镟库

不落轮镟库位于运用库南侧，用往复贯通式布置，库长 60m，库宽约 14m。库内设有不落轮镟床、3t 电动单梁起重机。不落轮镟库库前及库后线路长度满足一列车+公铁两用车长度的要求。

7) 工程车库

工程车库长 60m，宽 13m，共设 2 股道。用于停放工程车、接触网架放线车组等特种车辆，并存放救援设施。南侧设置辅助用房，内设抢修料间、检修间、备品间、队长室、整备室、更衣室等生产办公用房。

8) 材料线兼新车装卸线

材料线长 100m，在线路旁设置硬化场地，用于材料堆放及一期工程的车辆装卸。

9) 试车线

试车线承担快线车辆临修、定修后，列车动态调试工作和购置新车的调试验收工作。试车线长度约 1630m。在试车线端部设长 100m 的壁式检查坑，靠近试车线设置试车线用房，试车线用房安排有信号设备室及信号控制室。

本线车辆最高运行速度为 140km/h，该试车线能够满足牵引电机一般性功率荷载试验，但无法满足车辆的高速（140km/h）试车需求。因此，考虑在正线区间（龙骏大道-两江大道）进行高速试车。

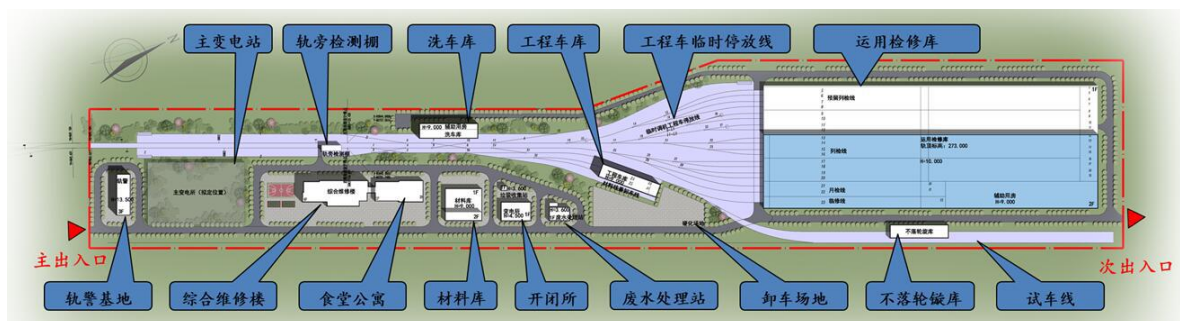


图 2.1.5-2 铜锣山停车场总平面图

2.1.5.4 主要设备

（1）通用设备

通用设备主要包括起重运输设备、变配电设备、整流设备、计量设备、化验设备和各种泵、风机、电机以及各种仪器、仪表等。

（2）专用设备

专用设备的情况比较复杂，主要包括以下几类：

1) 清洗吹扫设备

清洗吹扫设备主要有洗车机等。洗车机是清洗吹扫类设备中的大型关键设备，用于保证车辆日常运营过程中保持良好的清洁状态，要求工位合理、流程简洁、洗车效果良好、水循环利用率高等。国内已有多家厂家在该设备供货上具有成熟的技术和经验。

2) 检修及辅助设备

检修及辅助设备主要有不落轮镟床、公铁两用车、移动式架车机、智能运维设备、内燃车等。为提高线网资源贡献率，本线考虑配置轨旁检测设备、列检机器人等，大型线网检修类工程车由车辆基地或线网设备资源共享解决，一期工程可不购买相关设备。

架车机：用于临修库房内固定台位的架车作业，可对一列车（6 辆编组）在不摘钩状态下，进行同步架落车作业。也可以对任一个单元（3 节编组）或对任一单节车辆进行架落车作业。

不落轮镟床：保证车辆安全运行的必需设备，用于消除车辆走行部在日常运行中发生的擦伤、偏磨等不良现象，保证同一轴轮对和同一转向架轮对的轮径尺寸保持在严格的公差范围内。

3) 试验设备

停车场以日常维护和月检为主，试验设备较少，以检测仪等简单电器为主。

（3）设备位置

停车场中主要产噪设备移动空压机、除尘式砂轮机、分立式吹吸设备、起重机、洗车机均位于运用库内，地面产噪设备主要为主变电站的变压器（铜锣山停车场与主变电站合建）。移动空压机、起重机为移动式设备，在检修道上使用，除尘式砂轮机、分立式吹吸设备位于检修设备间，洗车机位于洗车库内。

2.1.5.5 出入段线

九曲河出入线为地下敷设，全长 1200m。出入线采用双线从重光站接出后，与正线并行以半径为 1200m 的曲线向西前进约 500m 后上跨正线，继续向南前行进入停车场用地内。

出入线与正线接轨坡度保持一致以 2‰下坡向西敷设 140m 后，然后采用一段 200m，20‰的短坡与正线结构分离，然后以-41‰下坡上跨正线，上跨净距约 15m，后下穿重光立交后进入停车场内。



图 2.1.5-1 九曲河停车场出入线平面图

(2) 铜锣山停车场出入线

铜锣山停车场出入线为地下敷设，全长 1500m。出入线从龙骏大道站接轨，沿正线采用 $R=600m$ 半径向西延展约 0.85km 后，下穿正线，继而向西延伸 0.5km 后，采用 $R=300m$ 半径向北延伸进入停车场内，最小曲线半径 300m。出入线与龙骏大道站接轨，出入线下穿既有无名路 1，轨面距 13m，后采用-30‰，270m 下坡，下穿既有无名路 2 和水渠，与水渠处轨面距 15.5m，继而继续采用-11‰，360m 下坡下穿正线，与正线轨面距 18.15m，只有采用 24‰，300m 缓坡与正线立交结束，后采用 44.47‰，870m 上坡抬升标高，同时下穿无名路和在建六纵线，与六纵线轨面距 14.65m，最后采用 0‰，126.88m 平坡进入停车场内，轨面标高 273.00m，出入线最大坡度 44.47 ‰，最大坡长 870m。



图 2.1.5-1 铜锣山停车场出入线平面图

2.1.6 主变电站

2.1.6.1 通信基站概况

本工程在 14 个车站和铜锣山停车场各建设 1 个基站，共 15 个基站。

本工程每个车站的基站均设置 2 付定向天线，每个天线配置一个发射设备；铜锣山停车场基站设置 1 付全向天线，配置一个发射设备。

根据建设单位提供资料可知，本工程拟建的基站发射机最大发射功率为 25W，增益为 11dBi、12dBi，基站发射工作频段为 851~870 MHz。基站设备参数见表 2.1.6-1。

表 2.1.6-1 基站参数表

基站名称	基站地址	发射设备数量	最大发射功率 (W)	天线类型	天线数量	天线长度 (m)	天线增益 (dBi)	天线下倾角 (°)	天线挂高 (m)	馈线型号及长度	天线架设方式	工作频率	
												发射	接收
九曲河东站基站	九曲河东站站台	2	25	定向天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈线，50m	抱杆	851~870 MHz	806~825 MHz
重光站基站	重光站站台	2	25	定向天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈线，50m	抱杆		
龙安路站基站	龙安路站站台	2	25	定向天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈线，50m	抱杆		

金童路 站基站	金童路 站站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
果塘路 站基站	果塘路 站站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
西南政 法大学 站基站	西南政 法大学 站站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
宝圣湖 站基站	宝圣湖 站站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
绣湖路 站基站	绣湖路 站站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
T3 航 站楼站 基站	T3 航 站楼站 站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
龙骏大 道站基 站	龙骏大 道站站 台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
两江大 道站基 站	两江大 道站站 台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
复盛站 基站	复盛站 站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
现代大 道站基 站	现代大 道站站 台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
两江影 视城站 基站	两江影 视城站 站台	2	25	定 向 天线	2	0.65	12	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		
铜锣山 停车场 基站	铜锣山 停车场 综合维 修楼楼 顶	2	25	全 向 天线	2	2.26	11	1	4.5	7/8 馈 线， 50m	抱 杆		

注：dBd 称为相对半波天线而言的天线增益，dBi 称为相对于各向同性辐射器的天线增益，dBd≈dBi-2，他们的单位均为 dB，1000MHz 以内取 dBd。

2.1.2 污染工序

通信基站的信号发射机、功率放大器、双工器及馈线等设备在设计、制造时已采取了较好屏蔽措施，即金属机箱，不会对周围环境造成电磁环境污染。

通常基站的接收和发射共用同一副天线。移动通信基站天线是用户用无线与基站设备连接的信息出（下行、发射）入（上行、接收）口，是载有各种信息的电磁波能量转换器。基站发射时，调制后的射频电流能量经基站天线转换为电磁波能量，并以一定的强度向预定区域辐射出去；用户信息经调制后的电磁波能量，由基站天线接收，有效地转换为射频电流能量，传输至主设备，这样就构成了无线通信系统。因此，通信基站对环境污染因子为电场强度、磁场

强度、等效平面波功率密度。

根据 dBm 与 W 之间的换算关系： $(Y)dBm = 10 \times \lg(X)mW$ ，dBd 称为相对半波天线而言的天线增益，dBi 称为相对于各向同性辐射器的天线增益（全向天线，dBd≈dBi-2，他们的单位均为 dB，1000MHz 以内取 dBd（定向天线）。本项目基站等效辐射功率计算为：

①车站定向天线（发射机标称功率 25W，增益 12dBd）

等效辐射功率=发射机功率（dbm）+dBd=44+12-2=54dBm，等效辐射功率约为 251.2W。

②铜锣山停车场全向天线（发射机标称功率 25W，增益 11dBi）

等效辐射功率=发射机功率（dbm）+dBi=44+11=55dBm，等效辐射功率约为 316.2W。

通过计算，车站定向天线和停车场全向天线等效辐射功率在《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）规定的豁免值 100W 以上，因此，车站定向天线和铜锣山停车场全向天线发射的电磁波是本基站的主要污染源。

2.1.6.2 220kV 主变电所

（1）220kV 铜锣山主变电所概况

①220kV 铜锣山主变电所情况

1）电力变压器：采用三相双圈有载调压变压器，主变容量为 2×20MVA，全户内布置。电压等级 220/35kV，运行方式为变压器分列运行。

2）牵引变压器：采用三相双圈有载调压变压器，主变容量为 2×36MVA，全户内布置。电压等级 220/27.5kV，运行方式为变压器分列运行。

3）220kV 进线：2 回，从 220kV 龙兴南变电站出两回电缆线路给牵引所供电（线路不在本项目评价范围内）。

4）35kV 出线：2 回，引致开闭所、分区所。

5）27.5kV 出线：2 回，引致开闭所、分区所。

②220kV 铜锣山主变电所总平面布置

变电所围墙内占地面积为 6014m²，设电气综合楼一栋，一个消防水池及一个事故油池，综合楼呈矩形布置，位于站区中部，采用三层布置（高 13.5m）；

消防水池及事故油池均位于电器综合楼西侧，变电站内不设污水处理设施。

综合楼一楼西侧布置 2 个电力变压器室、2 个牵引变压器室；南侧布置通信机械室、值守室、储藏室、检修室、南侧布置值班室、消防泵房等；东侧布置电缆室等；北侧布置无功补偿室、小电阻接地室、低压开关柜室、配电变压器、滤波室(预留)等。二楼布置 27.5kV 高压室、35kV 高压室、二次设备室、电抗器室等。三楼布置同相供电设备室（预留）等。

（2）220kV 九曲河主变电所概况

①220kV 九曲河主变电所情况

1) 电力变压器：采用三相双圈有载调压变压器，主变容量为 $2 \times 20\text{MVA}$ ，全户内布置。电压等级 220/35kV，运行方式为变压器分列运行。

2) 牵引变压器：采用三相双圈有载调压变压器，主变容量为 $2 \times 36\text{MVA}$ ，全户内布置。电压等级 220/27.5kV，运行方式为变压器分列运行。

3) 220kV 进线：2 回，从 220kV 大云变电站出两回电缆线路给牵引所供电（线路不在本项目评价范围内）。

4) 35kV 出线：2 回，引致开闭所、分区所。

5) 27.5kV 出线：2 回，引致开闭所、分区所。

②220kV 九曲河主变电所总平面布置

变电所围墙内占地面积为 6014m^2 ，设电气综合楼一栋，一个消防水池及一个事故油池，综合楼呈矩形布置，位于站区中部，采用三层布置（高 13.5m）；消防水池及事故油池均位于电器综合楼北侧，污水处理设施位于西南侧。

综合楼一楼北侧布置 2 个电力变压器室、2 个牵引变压器室；西侧布置通信机械室、值守室、储藏室、检修室、南侧布置值班室、消防泵房等；南侧布置电缆室等；东侧布置无功补偿室、小电阻接地室、低压开关柜室、配电变压器、滤波室(预留)等。二楼布置 27.5kV 高压室、35kV 高压室、二次设备室、电抗器室等。三楼布置同相供电设备室（预留）等。

2.1.7 桥梁工程

2.1.7.1 桥梁位置

御临河大桥位于现代大道站~两江影视城站区间。桥梁设计范围包括公轨

共建段范围内的桥梁工程（御临河大桥、主线上跨桥）和结构工程，涉及轨道 15 号线一期、福惠大道三期工程、金御大道现状道路改造。



图 2.1.7-1 拟建御临河大桥周边环境

2.1.7.2 桥型

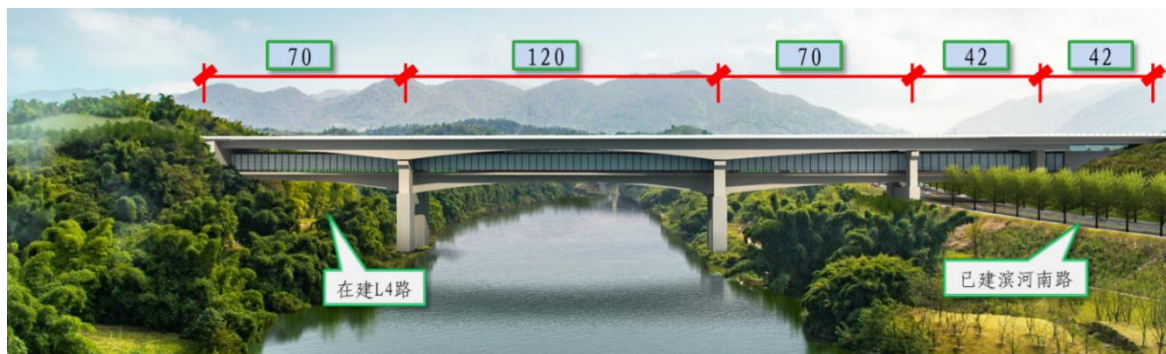


图 2.1.7-2 大桥总体布置图（m）（桥墩从右边至左边为 P1~4）

桥梁全长 302m。御临河大桥主桥采用（70+120+70）m 双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，上层引桥采用（42+42）m 等截面 PC 连续箱梁桥，下层引桥采用 42m 简支 PC 箱梁桥。上下桥面设计高差约 12m，上层为城市道路主干道，双向 6 车道，设计时速 50km/h，下层为 15 号线一期轨道梁桥，设计时速 140km/h，下层轨道梁桥全桥布置全封闭声屏障。拟建大桥底缘高程为 194.61m，高出 100 年一遇洪水水位 7.81m。桥梁上跨河段为御临河Ⅲ类水体，工程设置 4 个桥墩，其中主桥墩 2 个，桥墩标高 172.9m，高于最低通航水位 172.2m，低于最高通航水位 177.0m，2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工。2 个引桥位于陆域，不涉水。

2.1.7.3 横断面

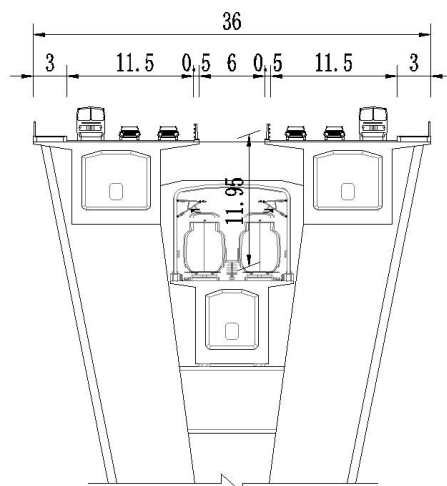


图 2.1.7-3 大桥横断面布置图 (m)

大桥全宽 $36\text{m}=3\text{m}$ (人行道) + 11.5m (车行道) + 7m (中央分隔带) + 11.5m (车行道) + 3m (人行道)。

2.1.7.4 桥墩设计

如上图 2.1.6-2 大桥总体布置图，工程设置 4 个桥墩，其中主桥墩 2 个，桥墩标高 172.9m ，高于最低通航水位 172.2m ，低于最高通航水位 177.0m ，2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工，根据桥墩尺寸、围堰施工经验估算，单个围堰施工面积约 500m^2 。2 个引桥位于岸边陆域，不涉水。

P1 引桥墩为双肢实心墩，单肢尺寸为 $2.8\times 2.5\text{m}$ ，墩顶采用盖梁结构。

P1 引桥墩基础采用 12 根直径为 1.8m 的嵌岩桩；引桥墩采用双承台，单个承台平面尺寸为 $11.0\times 8.0\text{m}$ ，承台厚 3.0m 。

P2 交接墩为空心薄壁墩，墩身截面为变截面，纵桥向为 3.5m ，横桥向由底部 7.4m 渐变到顶部 9.2m ，单幅墩身分别采用单箱单室截面，壁厚采用顺桥向 0.8m ，横桥向 0.8m ，墩高为 21.2m 。在墩中设置横梁，横梁采用单箱单室截面，宽 3.5m ，高 4.0m 。轨道桥主桥边跨支座及引桥边支座设置在墩中横梁上。

P2 交接墩基础采用 12 根直径为 2.0m 的嵌岩桩；交接墩采用双承台，单个承台平面尺寸为 $12.2\times 8.2\text{m}$ ，承台厚 3.5m 。

P3、P4 主墩为空心薄壁墩，墩身截面为变截面，纵桥向为 5.5m ，横桥向由底部 6.95m (7.06m) 渐变到顶部 9.5m ，单幅墩身分别采用单箱单室截面，

壁厚采用顺桥向 1.2m，横桥向 1.0m，墩高分别为 36.0m、34.5m。在墩中和墩顶分别设置横梁，均采用单箱单室截面，墩中横梁宽 5.5m，高 6.0m，墩顶横梁宽 5.5m，高 3.5m。轨道桥主桥主跨支座设置在墩中横梁上。

P3、P4 主墩基础采用 18 根直径为 2.5m 的嵌岩桩；承台平面尺寸为 29.0×15.0m，承台厚 4.5m。

2.1.8 供电工程

本工程采用集中式供电方式，采用直流 1500V 架空接触网系统。供电系统由以下部分组成：主变电站/二级开闭所（对于集中式供电）、中压网络、牵引供电系统（牵引变电站、牵引网）、供配电系统（降压变电站、动力照明）、电力监控（SCADA）系统及杂散电流防护系统。

项目新建 2 座。220kV 铜锣山、九曲河主变电所由牵引变电所和电力变配电所合建变电所。牵引电力合建变电所将从城市电网引入 220kV 电源分别降压为 27.5kV 和 35kV 电压，27.5kV 电压通过沿线的接触网向列车供电，35kV 电压通过中压供电网络向各降压变电所供电。

牵引供电系统包括牵引变电站部分和牵引网部分。牵引变电站将来自主变电站的中压电源降压整流，变成地铁车辆使用的直流电源。牵引网将来自牵引变电站的直流 1500V 电源，通过正馈线架空接触网、走行轨、回流线、均流线，供给轨道交通车辆用电。

2.1.9 通风与空调供暖

2.1.9.1 通风系统

车站公共区通风与空调系统采用单端送风全空气一次回风空调系统，典型站公共区一次回风通风空调设备集中布置于站厅设备小端通风空调机房内，站厅与站台公共区通风空调系统分别设置，且实现两个系统的互相备用关系。

典型车站每端设置两条活塞风道，活塞风道设置在列车出站端的隧道，活塞风道与事故风道合建，活塞风井兼做事故通风井。车站每端设置两台（可逆转）事故风机，事故风机兼做轨行区及车站站台公共区火灾工况时的排烟设备。不设置区间事故风机房。

对于车站范围内或者与车站相邻区间的隧道，线路配线（出入段线、存车

线、渡线以及折返线等）与结构断面形式变化会对阻塞和火灾工况下通风排烟的气流组织产生不利影响。同时，区间隧道连续长度较长导致较大的通风阻力，也会对区间通风排烟产生不利影响。此时，考虑在区间隧道设置射流风机辅助通风。

典型车站设置 2 组风亭组，包含 2 个活塞风亭+1 个新风亭+1 个排风亭，采用矩形风亭，活塞风亭尺寸 6 m×4m， 新风亭 3 m×4m，排风亭 4 m×4m。

2.1.9.2 空调冷源

每座地下车站设置 1 座冷冻机房，地下车站空调冷源采用水冷冷水机组。冷水机组的冷冻水供/回水温度为 7/12℃，冷却水进/出水温度为 32/37℃。采用地面冷却塔将车站热量直接排至大气。设备管理用房与车站公共区合用冷源，每座车站原则上设置 2 台相同的冷水机组服务于公共区。冷水机组、冷却塔、冷冻水泵、冷却水泵数量一一对应。

风亭和冷却塔运行时间：列车正常运营时段前 30min 至停运后 30min 结束，即：北京时间 4：30 至 23：30。

2.1.10 给水与排水

2.1.10.1 给水系统

本项目车站、停车场等用水均采用市政供水管网接入。

2.1.10.2 排水系统

① 生产、生活污水

本项目车站产生站台清扫废水、工作人员生活用水以及乘客卫生间废水。地下车站的卫生间废水、工作人员生活污水经泵提升后至地面，经过化粪池处理后排入市政污水管网。

② 地下区间渗水及雨水排放

地下区间的渗水经收集后由泵站提升，经室外压力检查井消能后排入附近的市政雨水管网。

在地下段的地铁洞口及敞开出入口、风井等处设雨水泵房。高架区间通过线路明沟收集雨水，沿高架桥墩设雨水收集口及排水立管至地面窰井，排入市政雨水管网。

2.1.11 占地与拆迁

项目占地与拆迁工程量详见下表 2.1.11-1。项目建设开工前应按相关法律法规办理征地、用地手续。

表 2.1.11-1 项目占地与拆迁工程量 (m²)

序号	区/县	车站/区间	永久用地	拆迁	临时用地
1	两江新区	九曲河停车场	74784		
2		九曲河东站	1892		14031
3		九曲河东站~重光站			
4		重光站	3907	732	10348
5		重光站~龙安路站			11872
6		龙安路站	3206		6098
7		龙安路站~金童路站			
8		金童路站	4003		11212
9		金童路站~果塘路站			
		总计	87792	732	53561
10	渝北区	果塘路站	3472	261	10916
11		果塘路站~西南政法大学站			
12		西南政法大学站	1614		14375
13		西南政法大学站~宝圣湖站	0	0	0
14		宝圣湖站	2641		12053
15		宝圣湖站~绣湖路站	0	0	0
16		绣湖路站	2328	15089	4258
17		绣湖路站~T3 航站楼站	0	0	4100
18		T3 航站楼站	917		3787
19		T3 航站楼站~龙骏大道站			27966
		总计	10972	15350	77455
20	两江新区	龙骏大道站	2417	2173	30910
21		龙骏大道站~两江大道站	0	0	0
22		两江大道站	2488		24905
23		两江大道站~复盛站			13056
24		复盛站	1330		26940
25		复盛站~现代大道站			35296
26		现代大道站	3448		48420
27		现代大道站~两江影视城站	4836		56994
28		两江影视城站	3677		33472
29		铜锣山停车场	176436	2745	
		总计	194632	4918	269993
	合计		293396	21000	401009

2.1.12 施工组织

2.1.12.1 全线施工工法

全线施工工法详见下图 2.1.12-1。

项目地下线施工以 TBM 为主，明挖法施工仅约 0.96km，矿山法施工约 3km，明挖法及矿山法施工均位于 T3 航站楼站~龙骏大道站区间下穿铜锣山工段。

主线高架段采用移动模架法施工，公轨桥采用满堂支架法施工。

出入线施工工法采用矿山法，停车场施工工法采用明挖。

车站中 6 个采用明挖，8 个暗挖。

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

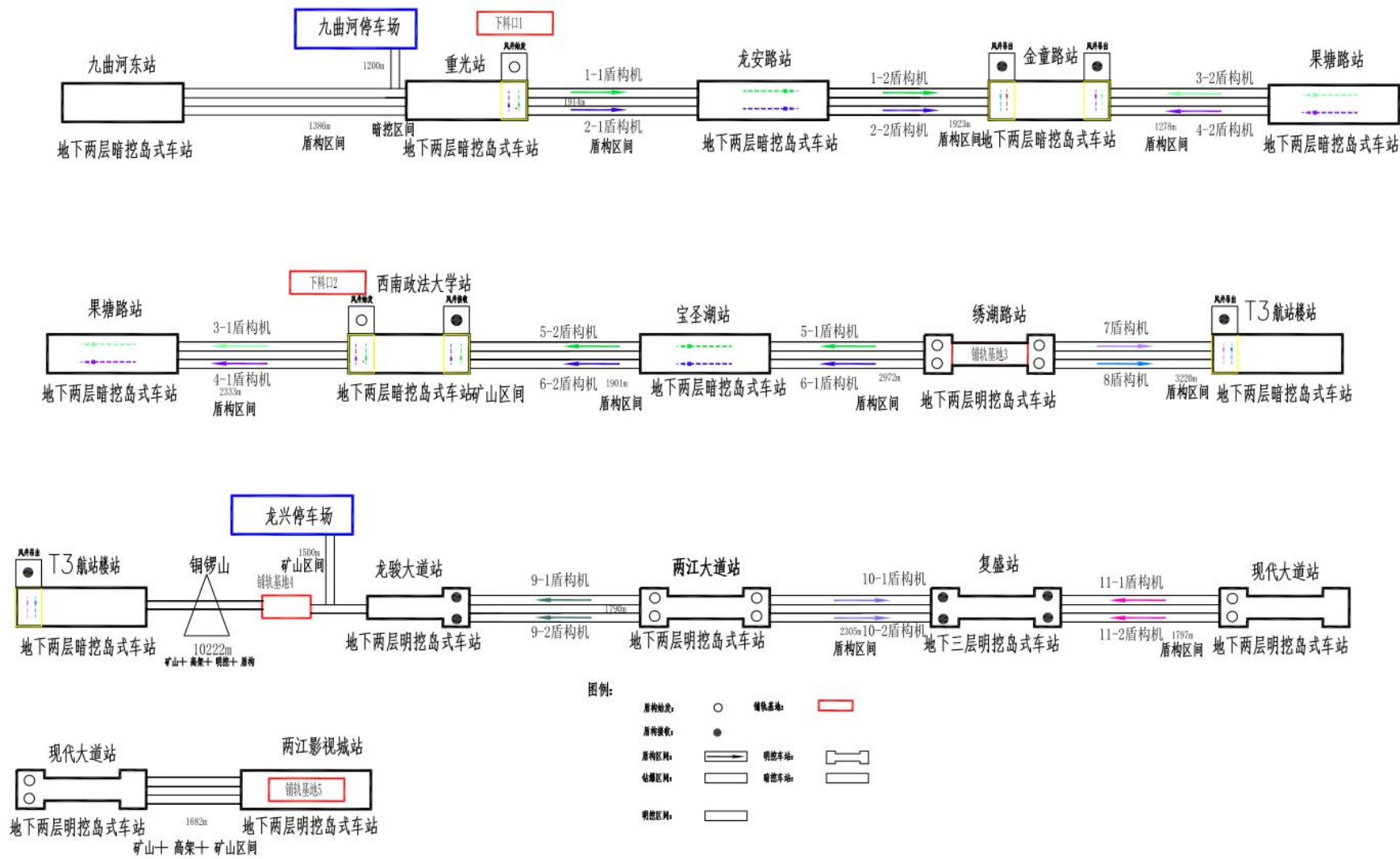


图 2.1.12-1 全线工法图

2.1.12.2 暗挖法施工

（1）TBM 法（盾构施工）

TBM 法即隧道全断面机械掘进法，指采用隧道掘进机对隧道全断面掘进施工，隧道掘进机是一种高智能化，集机、电、液、光、计算机技术为一体，用机械破碎岩石、出碴和支护实行连续作业的一种综合设备。

TBM 是在盾壳的保护下，依靠其前部的刀盘破碎、开挖岩层，利用千斤顶推进时作用在已安装管片上形成的反作用力向前掘进，在岩质地区一般不需土压、泥水压等维护掌子面。

本项目拟采用复合式 TBM，复合式 TBM 主要适用于以岩石为主，土质、破碎带及软硬交替的地层。重庆市区主要以砂岩、砂质泥岩地层为主，岩体饱和单轴极限抗压强度值为 5.0~41.1MPa，岩体完整性较好，大部分地段围岩具有较好的稳定性，洞室开挖后掌子面能够自稳，复合式 TBM 虽然掘进速度相对慢，但是能够一次成洞，减少了后续衬砌的二次扰动，

复合式 TBM 依靠盾尾推进液压缸支撑在已拼装的预制衬砌块上提供推力，推进刀盘破岩及换步，机器本身护盾较长，对围岩破碎带的防护是有利的，但其通过围岩破碎带及节理裂隙发育地带时也有因为护盾较长而被卡住的风险。

在掘进过程中，复合式 TBM 盾体较长，可利用盾体防护围岩，后续管片紧跟支护，当前方所遇地质条件较差、地下水量较大、容易诱发掌子面失稳及地表沉陷时，复合式 TBM 可及时关闭螺旋输送机，利用密封土仓止水保压，确保掌子面的稳定，再利用自带的超前设备或结合地表等进行加固处理后通过。

后续区间支护，在复合式 TBM 开挖后采用管片支护，由于管片紧跟，对洞周的稳定性相对安全。为减少管片模具数量及预制、安装难度，需要尽量减少管片类型，一般而言地下区间尽可能采用同一类型的管片，其配筋量一般为 160~180kg/m³，相比模筑二次衬砌的配筋量要高出很多，且预制管片的质量相比现浇模筑二次衬砌而言要好。

复合式 TBM 采用螺旋输送机出碴，为减少碎小岩块与螺旋输送机之间的摩擦，还可向密封土仓内添加碴土改良剂，如泡沫、膨润土、泥浆等，以改善碴体和易性。

本项目地下区间除下穿铜锣山段外，均采用复合式 TBM 法。从环保角度分析，此工法优势为减少对环境保护目标的扰动，主要污染物为掘进后由螺旋输送机外运的渣。在拟建地下车站设置了 TBM 始发井或接收井，渣通过接收井或始发井运出。拟建地下车站选址位于现有道路两侧，渣从施工场地运出后，可由车辆经现有交通干道运至合法建筑垃圾填埋场处置。

（2）钻爆法（矿山法）

钻爆法适用于结构埋置较深、处于具有一定自稳能力岩层中的隧道的开挖，尤其适用深埋于坚硬或较坚硬的岩体中的隧道的开挖。其基本工序为：钻孔，装药，放炮散烟，出碴，初期支护，二次衬砌。对小断面区间隧道可采用全断面开挖；对断面较大的可采用上下台阶分部开挖；当地质条件复杂，工程断面大时，可采用导洞分部开挖施工法，即先掘进一定深度的小断面巷道，然后开帮挑顶，采用光面爆破，将断面扩大至设计断面。

当隧道通过浅埋土体时，可利用小导管超前注浆，固结拱部土层，形成具有一定支撑能力的土拱结构，为开挖、支护提供安全、稳定的地下开挖条件；当隧道通过浅埋硬质完整性较差岩体时，可超前斜插中、小预应力锚杆，使拱部形成具有相当自承能力的岩体锚杆拱结构，为下半台阶开挖、支护提供安全、稳定的条件。

本项目采用钻爆法施工的区段为 T3 航站楼站~龙骏大道站区间中下穿铜锣山隧道的区域，该区域长度约 3km，隧道普遍埋深在 200m 左右，隧道穿越较完整岩体，其中砂岩含孔隙裂隙水（主要为裂隙水），碳酸盐岩含裂隙岩溶水，泥岩为相对隔水层。从环保角度分析，钻爆法会对地面环境保护目标产生爆破振动影响，同时容易对隧道拟穿越的完整岩体形成破坏，若该岩层属地下水含水层，则容易造成地层富水性破坏，若该地层属隔水层，则容易改变地下水径流方向。

2.1.12.3 明挖法施工

明挖法适用于结构埋深较浅，施工场地开阔、建筑物稀少、交通及环境允许的地区，该法施工速度快，造价较低，结构型式一般为整体浇注钢筋混凝土矩形框架结构，可设中墙或根据线路要求采用单跨结构。

明挖法主要施工步序为：施作基坑围护结构，由上向下开挖基坑，待开挖至基坑底设计标高后，再由下向上浇筑主体与内部结构，然后回填土方，恢复路面。

本项目使用明挖法车站 6 处，其中：绣湖路站位于人口较为密集的区域，车站选址于双龙大道道路下方布设地下车站，项目拟对绣湖路站周边进行拆迁，拆迁面积约 15089m²，施工临时占地面积 4258 m²，拆迁后，该场地较为开阔，加之绣湖路站埋深很浅，仅 3.645m，不具备暗挖工艺施工条件。龙骏大道站、两江大道站、复盛站、现代大道站、两江影视城站目前周边仅道路已按规划实施，其余为空地，均有场地开阔、建筑物稀少等明挖施工适用条件，采用明挖施工。

本项目 2 个停车场（其中 1 个与变电站合建，1 个与控制中心合建）、1 个主变电站，由于其占地规模大，均采用明挖施工。

从环境保护角度分析，明挖施工的缺点为产生较大施工废气、噪声。

2.1.12.4 高架区间施工

主线全长约 38.7km，其中地下线 35.453km，高架线 3.267km。高架区间施工采用移动模架法。

移动模架造桥机是一种自带模板，利用箱梁支承，对桥梁进行现场浇筑的施工机械。其主要特点：施工质量好，施工操作简便，成本低廉等，在公路桥、铁路桥的连续梁施工中，是较为先进的施工方法。

移动模架造桥机主要由：支腿机构、支承桁梁、内外模板、主梁提升机构等组成。可完成由移动支架到浇筑成型等一系列施工。

本项目高架段集中在 T3 航站楼站~T3 航站楼站~龙骏大道站区间，高架线长度约 3.12km，高于地面约 40~70m，线路上跨既有包茂高速后，以高架线向东跨越铜锣山前地势较低区域，在跳水凼附近，线路上跨国道 319，随后以隧道穿越铜锣山。采用移动模架法可减少了对既有交通的影响，同时移动模架由受地形条件、墩高等限制小，对于桥墩较高、地形起伏较大的桥梁应用的优越性明显。

从环境保护角度分析，移动模架法属于对环境友好型施工工艺。



图 2.1.12-2 移动模架现场施工

2.1.12.5 桥梁施工

项目在现代大道站~两江影视城站区间新建御临河大桥主桥，采用（70+120+70）m 双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，工程设置 4 个桥墩，其中主桥墩 2 个，桥墩标高 172.9m，高于最低通航水位 172.2m，低于最高通航水位 177.0m，2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工，根据桥墩尺寸、围堰施工经验估算，单个围堰施工面积约 500m²。2 个引桥位于岸边陆域，不涉水，采用满堂支架法施工。

（1）钢围堰施工

钢围堰施工工艺为：钢围堰加工与组装→定位船抛锚定位→钢围堰第一节运输（导向船加拖轮）→第一节钢围堰整体拖运就位→第一节注水下沉→钢围堰接高→钢围堰着床定位→围堰内河床吸泥清洁刃脚→围堰固定→单壁围堰接高→搭设封底平台及封底混凝土浇筑。

桥塔桥墩基础采用双壁钢围堰施工，围堰采取套箱结构，平面划分为多个节块，每块设置一个隔仓，围堰内、外双壁及隔仓均为防水结构。

钢围堰在工厂分块加工，首节段在工厂加工拼装成整体后采用吊装的方式将其放上预先准备好的铁驳上；利用两艘导向船（两侧各有一艘拖轮）夹持着装载有首节钢围堰的铁驳将其浮运至现场后定位；定位后利用导向船上配备的起吊塔架将首节钢围堰吊离铁驳 30cm 左右撤出铁驳，撤出铁驳后将钢围堰直接放入水中注水使其下沉；其它节段采用分块运输至桥位后，利用导向船上的桅杆式吊机配合对其余各节进行对称拼装，直至着床定位。

围堰下沉就位后，在钢围堰顶安装主受力桁架，搭设施工平台；在围堰顶

部施工平台上架设转机受力平台。

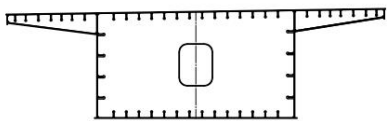
钻孔桩基采用冲击钻机成孔，桩基成孔后，将在栈桥施工平台上制作好的钢筋笼运输至主墩位安装，浇筑水下混凝土。

桩基础施工完成，抽干围堰内的水后，在钢围堰内进行桥墩浇筑施工。

（2）满堂支架施工。

施工步骤如下：

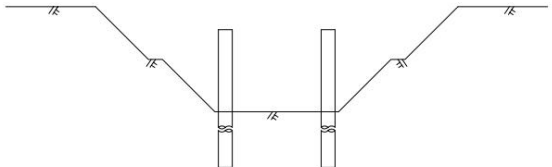
步骤一：工厂预制钢箱梁节段

一	(1) 工厂预制钢箱梁节段；	

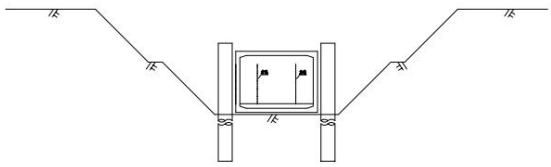
步骤二：桥位处分级放坡开挖基坑槽段；

二	(1) 桥位处分级放坡开挖基坑槽段；	

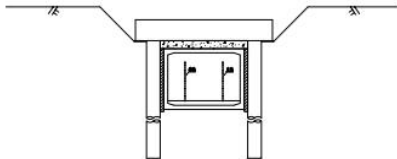
步骤三：基坑验收后在坑底施工各桥墩桩基；

三	(1) 基坑验收后在坑底施工各桥墩桩基；	

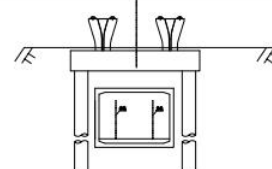
步骤四：桥墩和桥台桩基施工完毕后，施工区间隧道主体结构；

四	(1) 桥墩和桥台桩基施工完毕后，施工区间隧道主体结构；	

步骤五：（1）区间隧道主体结构及防水施工完毕后，分层回填基坑并压实，桥梁桩基与隧道主体侧墙之间空隙可采用 C₂₀ 素混凝土填充；（2）回填至承台底面标高后浇筑承台混凝土；

五	(1) 区间隧道主体结构及防水施工完毕后，分层回填混凝土并压实，桥墩底座与隧道主体结构之间空隙可采用C20混凝土填充； (2) 回填至承台底部标高后浇筑承台混凝土；	

步骤六：（1）浇筑桥墩和桥台混凝土；（2）场平桥位处底面，并硬化。

六	(1) 浇筑桥墩和桥台混凝土； (2) 场平桥位处底面，并硬化。	

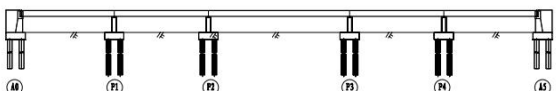
步骤七：（1）在硬化后的场地上搭设满堂支架并预压；

七	(1) 在硬化后的场地上搭设满堂支架并预压；	

步骤八：（1）将工厂预制好的钢箱梁节段运至桥位，并在满堂支架上进行现场焊接组拼；

八	(1) 将工厂预制好的钢箱梁节段运至桥位，并在满堂支架上进行现场焊接组拼；	

步骤九：（1）全桥合拢后，拆除满堂支架；（2）施工桥面附属；

九	(1) 全桥合拢后，拆除满堂支架； (2) 施工桥面附属；	

2.1.12.6 施工场地布置

项目共计布设施工场地 18 处，总占地约 40.1hm²。

施工场地主要布设 TBM 始发井和接收井、设备堆存区、铺轨基地。

TBM 始发井和接收井兼做出渣口，共计有 9 处。渣通过接收井或始发井运出。拟建地下车站选址位于现有道路两侧，渣从施工场地运出后，可由车辆

经现有交通干道运至合法建筑垃圾填埋场处置。

施工场地现状主要为交通干线人行道及绿地以及项目征地。本项目位于城市建成区，周边道路交通发达，无需施工便道。

项目施工场地布置详见下表 2.1.12-1。

表 2.1.12-1 施工场地布置

序号	区 / 县	车站/区间	主要功能	是否明挖	是否设出渣口	是否设铺轨基地	施工占地规模（m ² ）
1	两江新区	九曲河停车场	明挖施工	明挖			74784
2		九曲河东站	车站暗挖施工				14031
3		重光站	车站暗挖施工、TBM 始发、下料		出渣口		10348
4		龙安路站	车站暗挖施工				6098
5		金童路站	车站暗挖施工、TBM 接收		出渣口		11212
6	渝北区	果塘路站	车站暗挖施工				10916
7		西南政法大学站	车站暗挖施工、TBM 始发、接收、下料		出渣口		14375
8		宝圣湖站	车站暗挖施工				12053
9		绣湖路站	车站明挖施工、TBM 始发、铺轨基地	明挖	出渣口	铺轨基地	4258
10		T3 航站楼站	车站暗挖施工、TBM 接收		出渣口		3787
11		T3 航站楼站~龙骏大道站	铺轨基地			铺轨基地	27966
12	两江新区	龙骏大道站	车站明挖施工，TBM 接收	明挖	出渣口		30910
13		两江大道站	车站明挖施工，TBM 始发	明挖	出渣口		24905
14		复盛站	车站明挖施工，TBM 接收	明挖	出渣口		26940
15		现代大道站	车站明挖施工，TBM 始发	明挖	出渣口		48420
16		现代大道站~两江影视城站	桥梁施工场地				56994
17		两江影视城站	车站明挖施工，铺轨基地	明挖		铺轨基地	33472
18		铜锣山停车场	明挖施工	明挖			176436
	合计						401009

2.1.12.7 土石方工程

工程土石方开挖总量 896.4 万方，土石方回填总量 265.8 万方，利用后，弃方 630.6 万方，产生弃方一并由业主运往周边城市开发回填或者合法建筑垃圾弃渣场，不设置弃渣场堆放。

（1）大临工程土石方

本工程地下施工各车站施工建设的临时堆料场、库房、加工场等主要设置于各车站占地范围之内。

临时工程土石方主要来自施工场地平整土石方，主设估算需修建施工场地挖方为 1.1 万 m^3 ，填方为 1.1 万 m^3 ，施工场地就地挖填平衡。

（2）车站工程土石方

本工程地下车站均为暗挖，站厅开挖土石方工程量巨大。车站共挖方 364.4 万 m^3 ，无填方，弃方 364.4 万 m^3 。

（3）区间工程土石方

本工程地下区间土建主要为隧道挖方，部分明挖段还需回填。

区间工程共挖方 225.0 万 m^3 ，填方 38.2 万 m^3 ，弃方 186.8 万 m^3 。

（4）车辆段工程土石方

车辆段平场土石方工程量巨大。工程共挖方 305.8 万 m^3 ，填方 226.5 万 m^3 ，弃方 79.3 万 m^3 。

2.1.12.8 施工周期

计划施工周期为 6 年。

2.2 与规划环境影响评价衔接分析

2.2.1 产业政策符合性分析

本项目为城市轨道交通新建项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2020 年 1 月 1 日施行）中“第一类鼓励类 二十二、城镇基础设施...6、城市及市域轨道交通新线建设（含轻轨、有轨电车）”，即本项目符合国家产业政策。

2.2.2 环保政策符合性

2.2.2.1 与生态保护红线政策符合性分析

项目下穿生态保护红线约 2.73km，已获得重庆市人民政府批复同意。

项目行政区划属渝北区。根据《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25 号），渝北区划定生态保护红线管控面积 401.18km²，生态保护红线管控面积占区域总面积比例 27.51%。15 号线全线工程按照《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》（渝规资函〔2019〕2506 号）要求，已编制《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视城站）涉及生态红线不可避让论证报告》并通过重庆市人民政府批复。根据报告及批复，15 号线全线下穿生态保护红线约 4.11km，由于项目属于线性基础设施建设项目，穿越生态保护红线具有不可避让性，批复同意项目下穿越生态保护红线。

根据识别和叠图对比，15 号线一期工程下穿生态保护红线约 2.73km，下穿位置、规模均属于《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视城站）涉及生态红线不可避让论证报告》中论证和批复同意内容。

项目永久占地和临时占地均不涉及生态保护红线。

2.2.2.2 与环境质量底线符合性

项目建设地点为两江新区和渝北区。根据《2019 年重庆市生态环境状况公报》，渝北区的 SO₂ 年平均浓度、PM₁₀ 年平均浓度、PM_{2.5} 年平均浓度、CO 浓度（日均浓度第 95 百分位数）、O₃ 浓度（日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数）达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，NO₂ 年平均浓度超标，渝北区为不达标区。两江新区为达标区。但本项目为城市轨道交通建设项目，采用清洁电能不设置锅炉，不排放区域大气不达标因子 NO₂。

根据现状监测，项目所在区域环境振动、地下水、地表水环境质量均满足相应标准。声环境质量现状受交通噪声影响，部分监测点超标，昼间超标 1~14dB（A），夜间超标 3~8 dB（A）。

2.2.2.3 与资源利用上限符合性

项目依托及利用资源为土地资源、水资源、电能等，项目位于城市建设用地规划范围内，土地供给、供水、供电均有保障；项目属于城市基础设施建设，

不会造成资源过度消耗。

2.2.2.4 与环境准入负面清单符合性

项目为城市轨道交通新线建设项目，采用电能清洁能源，实施后有利于完善主城区轨道线网，缓解交通拥堵压力，是一项长久利国利民的民生工程。

项目不属于《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件 第 89 号）、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》（渝推长办发〔2019〕40 号）等环境准入负面清单内容。

2.2.2.5 与渝府发〔2020〕11 号的符合性

《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11 号）要求建设项目严格按照生态环境准入清单落实生态环境分区管控要求。

本项目所在区域为渝北区、两江新区。项目及影响区的生态环境管控单元为一般管控单元和重点管控单元。重点管控区主要涉及“四山”管控区。但本项目不属于工业建设项目，在“四山”管控区内无永久占地和临时占地。项目不属于生态环境管控单元管控或禁止内容，不违背区域生态环境准入清单。

2.2.2.6 与“四山”管控区相关规定的符合性

项目约 3km 下穿“四山”管控区，在“四山”管控区仅新建地下隧道，不设置隧道口、不设置区间风井。

根据《重庆市“四山”管控区地区开发建设管制规定》（渝府令第 204 号）：第七条 “四山”管控区地区的下列区域为禁建区：

- （一）自然保护区的核心区和缓冲区；
- （二）风景名胜区的核心景区；
- （三）森林公园的生态保护区；
- （四）饮用水源一级保护区；
- （五）国家重点保护野生动物的栖息地及其迁徙廊道；
- （六）文物保护单位的保护范围；

- （七）森林密集区；
- （八）城市组团隔离带；
- （九）因保护、恢复生态环境和自然景观需要禁止开发建设的其他区域。

第八条 “四山”管控区的下列区域为重点控建区：

- （一）自然保护区的实验区及外围保护地带；
- （二）风景名胜区的一般景区；
- （三）饮用水源二级保护区；
- （四）现有林地、绿地；
- （五）因保护、恢复生态环境和自然景观需要重点限制开发建设的其他区域。

第九条 “四山”管控区除禁建区和重点控建区以外的其他因保护生态环境和自然景观需要限制开发建设的区域，为一般控建区。

第十条 禁建区内禁止各类开发建设活动，但下列活动除外：

- （一）排危抢险；
 - （二）村民自用住宅建设；
 - （三）道路、铁路、码头、桥梁、电力线路、通信线路、输气（油）管道、水利工程等重大基础设施及其必要的附属设施建设；
 - （四）军事设施建设；
 - （五）重要的公益性项目建设；
 - （六）因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护需要进行的建设。
- 法律、法规对特定区域的建设管制严于前款规定的，从其规定。

第十一条 重点控建区内禁止下列开发建设活动：

- （一）开山、采石、建坟；
- （二）开矿（已依法取得采矿许可的除外）；
- （三）住宅类房地产开发；
- （四）新建、扩建工业项目；
- （五）新建、扩建办公楼、宾馆、招待所、培训中心、疗养院等，但列入市人民政府批准的详细规划中的旅游开发项目除外；
- （六）破坏生态环境和自然景观的其他开发建设活动。

第十二条 一般控建区内禁止进行破坏生态环境和自然景观的开发建设活动。

第十三条 禁建区、重点控建区和一般控建区内现有严重污染环境的企业和严重影响自然景观的建（构）筑物和设施应当逐步关闭、拆除或搬迁至区域外。

禁建区、重点控建区和一般控建区内符合法律、法规和本规定的建设项目，其规模、体量和建筑风格必须严格控制。

禁建区、重点控建区和一般控建区内村民自用住宅建设的用地标准和建设规模，必须符合国家和本市的相关规定。

根据《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市主城区“四山”管控区保护提升实施方案的通知》（渝府办〔2019〕14 号）：2. 严格项目准入。主城“四山”管控区范围内城镇开发边界内的建设用地，包括城镇建设用地、村庄建设用地、其他建设用地（H9），以保护和恢复生态环境、自然景观为主，严把项目准入关，适度发展文化休闲、养生养老和乡村旅游功能，严禁新增住宅类房地产开发项目，其中其他建设用地（H9）和集体土地上的建设项目也应参照城市建设标准，高水平、高标准建设。主城“四山”管控区管制范围实施严格保护控制，除排危抢险、村民自用住房、**重大基础设施**、军事设施、重要的公益性设施、必要旅游配套设施和因生态环境保护、风景名胜资源保护、文物保护**需要建设的外，禁止各类房地产开发建设活动。**

本项目为城市轨道交通新建项目，项目属于关乎民生和有利城市经济发展及交通条件提升的重大基础设施建设项目，故工程不属于“四山”管控区的禁止建设内容。项目轨道以隧道形式穿越“四山”管控区，且隧道口、区间风亭均不设置在“四山”管控区内，工程轨道线路建设、运营不会对破坏“四山”管控区地表植被及生态系统。加之下埋深度较深，隧顶距离地面普遍距离为 200m，而地表植被生长根系及土层厚度一般为 3m 以内，故施工及运营对地表植被影响有限。运营期不设置常驻人员，不对周围环境产生不利影响。综合分析，认为项目符合《重庆市“四山”管控区地区开发建设管制规定》（渝府令第 204 号）和《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市主城区“四山”管控区保护提升实施方案的通知》（渝府办〔2019〕14 号）。

2.2.3 与规划符合性

2.2.3.1 与《重庆市国土空间规划（2019-2035 年）》的符合性

重庆地处青藏高原与长江中下游平原的过渡地带，属我国陆地地势第二级阶梯，自然资源本底复杂多样，是长江上游重要生态屏障。三峡库区是全国战略性淡水资源库，也是土壤保持重要区的重要组成部分，大巴山区、武陵山区、大娄山区是生物多样性保护与水源涵养重要区，在国家生态安全格局中具有特殊意义。重庆集大城市、大农村、大山区、大库区于一体，协调发展任务繁重，《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》确定重庆的战略定位是：我国中西部地区唯一的直辖市，区位优势突出，战略地位重要，是西部大开发的重要战略支点，处于“一带一路”和长江经济带的联节点上，在国家区域发展和对外开放格局中具有独特而重要的作用。重庆的战略目标是：加快建设内陆开放高地，山清水秀美丽之地，努力推动高质量发展，创造高品质生活。

《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》立足于重庆市特有的重庆山环水绕、江峡相拥，具有大山大江的大资源格局，提出了构建大山、大江、大城、大美国土空间总体格局。按照市域自然资源禀赋差异，将方山丘陵、平行岭谷地区作为开发建设的主要承载区域，以大巴山、巫山、武陵山、大娄山、长江、嘉陵江、乌江作为重要生态基底，以大山、大江为依托，形成大城、大美之格局，最终实现各美其美，美美与共。

大城格局，即彰显大城之磅礴气势。推动成渝城市群协调联动、融合发展，体现重庆的国家使命和区域责任。大力推进乡村振兴和城市提升，加快补齐基础设施和公共服务短板，推动城乡融合发展。以轨道交通引领城市发展格局，加快形成特大城市引领发展、大中小城市协调联动的重庆网络城市群格局，实现资源环境、人口、功能和基础设施相匹配，产城景相融合。为了实现这一目标，《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》划定了重点开发区，包括涪陵、渝中、大渡口、江北、沙坪坝、九龙坡、南岸、北碚、巴南、渝北、长寿、江津、合川、永川、南川、綦江（含万盛经开区）、铜梁、大足、荣昌、璧山、潼南等 20 个区全域；万州、黔江、梁平、丰都、垫江、忠县、开县等区县城的城市规划区、市级工业园区所在乡镇（街道）和市级中心镇。提出进一步发

挥重点开发区作为全市建设国家重要中心城市和长江上游经济中心的主要载体作用，优化完善空间格局。重点开发区各区要按照资源环境承载能力和可持续发展要求，科学实施开发强度管控，提升各类要素聚集水平，增强以智能化为引领的创新驱动能力，加快新型工业化和新型城镇化，优化公共服务，着力集聚产业和人口。

而对于主城及周边区域形成的重庆都市圈，《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》提出以轨道交通引领城市发展格局，依托长江水系和铁路、高速公路、机场等一体化综合交通设施，串联沿线区县城、产业园区、重点景区、口岸枢纽和小城镇，构建形成城镇网络、交通网络、产业网络与文化网络，形成“一核心、多节点、一体化”的网络状空间结构。“一核心”即主城区，“多节点”指依托一体化地区的各区县城，白涛、长寿湖、白沙、土场、安居等重点小城镇，拱卫主城区和区县城发展；各区既“独立成市”，又与主城区一体化发展，其中，涪陵是都市圈的东部中心城市，联系主城区与渝东南、辐射渝东北；永川是都市圈的西部中心城市，重点发挥成渝城市群重要节点城市功能。优化生态空间布局，严守生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线，保护好、利用好山、水、林、田、湖、草等自然资源，尊重生态本底和生态格局。着力完善“水利网”“通信网”“能源网”“安全网”，构建布局合理、设施配套、功能完善、安全高效的现代基础设施体系。

由《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》可知，轨道交通建设被赋予了引领城市发展格局的使命。重庆连接西三角（成都、重庆、西安）和川渝贵地区，链接长江上游和中下游，联系大西北和大西南地区，具有独特而重要的区位优势。重庆作为长江上游地区经济中心和国家重要中心城市，与成都共同构成中国经济增长第四极，需要发挥撬动内陆全面开放的杠杆作用。西部地区作为我国经济的战略纵深，是国家的大后方与大腹地，重庆作为西部地区唯一直辖市，长江上游的生态屏障，国家能源资源的重要储备地和中转地，需要承担中国内陆稳定的战略重心，以及国家防御体系的大后方和压舱石的重要作用。重庆地处丝绸之路经济带、21 世纪海上丝绸之路和长江经济带三大国家战略的地理交汇点，具有“承启东西、沟通南北、通江达海”的重要区域地位。重庆倡导建设的“国际陆海贸易新通道”，贯通“长江经济带”，打通“一带”与“一

路”，是西部地区全面开放开发的战略通道，也是“一带一路”建设纵深发展的战略通道。重庆作为“国际陆海贸易新通道”的运营中心，将进一步发挥“一带一路”和长江经济带的联结点的作用，成为国家“陆海内外联动、东西双向互济”对外开放格局的关键枢纽地区。

但重庆市具有“直辖体制、省域架构”的特殊市情，迥异的地形地貌和自然资源禀赋，客观上导致片区发展差异较大。完善分片区协同发展的机制和政策，促进产业协同发展、基础设施互联互通、公共服务共建共享，是建设展现重庆历史文化名城、山清水秀美丽之地的“窗口”的必经道路。从这个方面来讲，轨道交通是联络城市成片发展不可或缺的必要基础建设，也是实现人民日益增长美好生活愿望的民生工程。

特别是重庆市主城区及周边形成的都市圈，该区域内可利用土地集中连片，利用条件较好，是主体功能区规划中重点开发区的主体部分，是培育现代产业体系和壮大城市经济的强有力保障。通过轨道交通建设，可有效引领各片区有效连接，巩固大城格局、加快形成特大城市引领发展，加快形成更具活力、更有魅力的现代化都市圈。实现资源环境、人口、功能和基础设施相匹配，产城景相融合。

两江新区、渝北区均是快速拉动城市 GDP 的重庆市主城的重要区域。从区域特点上看，两江新区是重要的产业聚集区和居民集中居住区、渝北区拥有空港枢纽，区域由于受到铜锣山等山脉阻隔，虽在全市人民共同努力下各区经济发展和基础设施逐步提升，但呈现有效融合欠缺。特别是对于构建一个以公共交通为主体，各种交通方式相结合的多层次、一体化的城市综合交通体系来看，各区之间缺乏客运量大、速度快、效率高的公共交通方式。本项目为城轨快线，其特点为车速较一般城市轨道交通快，在 140km/h，运客能力强于一般城轨轨道交通，且本项目衔接区域和交通枢纽都是提升城市公共交通系统的关键节点。本项目为新建工程，且为城轨快线，本项目由西向东贯通联络了两江新区和渝北区，串联了高铁复盛站、江北机场交通枢纽，未来将同全线工程共同覆盖综保区、大学城、科学城、智慧城、华侨城、悦来居住组团、龙盛产业城等重点发展建设区域，有效串通加密沙坪坝区、两江新区和渝北区轨道交通覆盖，并为城市轨道交通、近铁交通、空运及高铁有效贯通联络构筑了有利的

可观条件，可积极带动区域成片发展，互联互通，共享共建，为扩大经济产业辐射范围提供了客观条件。项目建设充分体现了《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》中以轨道交通引领城市发展格局的理念，促进产业协同发展，公共服务共建共享。

综合分析认为，本项目符合《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》。

2.2.3.2 与《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》的符合性

《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》总目标是：构建面向西部地区、联结“一带一路”和长江经济带的开放交通体系，以轨道交通引领城市发展格局，建立绿色交通发展模式，创造国际一流的交通可达性和出行环境，建设国际交通枢纽。

具体目标为：

1、构建以国际空港、国际铁路、高速铁路、长江黄金水道、高速公路为骨干，以各种交通运输方式高效衔接为重点的开放枢纽体系，提升枢纽能级，强化全球链接能力，支撑内陆开放高地建设。

建设国际航空枢纽，远期机场保障能力达到 1.5 亿人次；建设国家综合性铁路枢纽，实现高铁“136”目标，即 1 小时到达成都、贵阳，3 小时到达西安、武汉、长沙，6 小时到达北京、上海、广州；建设长江上游航运中心，远期规模化港口铁路进港率达到 80%以上，水铁联运比例提升至 20%；建设国家公路运输枢纽，实现高速公路“4 小时重庆、8 小时周边”目标，即主城区与各个区县之间实现 4 小时通达，重庆市与周边相邻省份的省会城市之间实现 8 小时通达。

2、坚持公共交通优先战略，鼓励绿色出行，进一步强化以轨道引领城市发展格局，系统科学规划轨道交通线网，促进“三铁融合”，加强城市路网、枢纽、停车等规划管理与建设，进一步完善以公共交通为主体，各种交通方式相结合的多层次、一体化的城市综合交通体系。

以轨道交通引领城市发展格局，建立以人民为中心、绿色交通模式主导的综合交通体系，为创造高品质生活提供支撑。至 2035 年，内环以内绿色交通（慢行、轨道和公交）出行比例不低于 90%，主城区不低于 80%；内环以内

公共交通出行占机动化出行比例不低于 80%，主城区不低于 70%。内环以内轨道交通出行占公共交通出行比例不低于 70%，主城区不低于 70%。

重庆市轨道交通是公共交通的重要组成部分，根据 2017 年统计数据，重庆市共开通轨道站点 153 个，全网上线运营列车共 224 列。轨道线网实现年客运量 7.43 亿乘次，日均客运量 203.6 万乘次；年换乘量 2.03 亿人次，日均换乘量 60.8 万人次。其中，一号线日均客运量 52.6 万乘次，日均客流强度 1.35 万乘次/（km·d）；二号线日均客运量 30.0 万乘次，日均客流强度 0.96 万乘次/（km·d）；三号线日均客运量 81.2 万乘次，日均客流强度 1.21 万乘次/（km·d）；六号线(含国博线)日均客运量 39.7 万乘次，日均客流强度 0.69 万乘次/（km·d）；五号线日均客运量 2.1 万乘次，日均客流强度 0.12 万乘次/（km·d）；十号线日均客运量 7.1 万乘次，日均客流强度 0.21 万乘次/（km·d）。轨道交通占机动化出行比例提高到 14.6%。

但根据《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》，轨道交通发展仍然存在如下问题，导致轨道引领城市发展格局的带动作用不足：其一，轨道站点覆盖不足；其二，对新规划高价值战略地区 and 对外枢纽的支撑作用有待加强；其三，城市轨道与铁路系统之间的融合不够深入；其四，缺少衔接线路导致部分区域绕行较远；其五，部分站点设施衔接不够便捷导致对周边用地的有效服务范围较小；其六，规划层面未形成以轨道站点为核心的用地布局。

本项目为城轨快线，其特点为车速较一般城市轨道交通快，在 140km/h，运客能力强于一般城轨轨道交通，且本项目衔接区域和交通枢纽都是提升城市公共交通系统的关键节点。项目实施后，将促进“三铁融合”，加强城市路网、枢纽、停车等规划管理与建设，进一步完善以公共交通为主体，各种交通方式相结合的多层次、一体化的城市综合交通体系，利于实现《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》提出的全面坚持并落实公交优先，至 2035 年，内环以内公共交通出行占机动化出行比例不低于 80%，主城区公共交通出行占机动化出行比例不低于 70%。

本项目实施后，将有效增加沙坪坝区、两江新区和渝北区的高效联络，有效实现“三铁融合”，强化轨道引领城市发展格局的带动作用。将有效推进实现《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》的发展目标。

综合分析认为，本项目符合《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》。

2.2.3.3 与《重庆市主城区美丽山水城市规划（山系、水系、绿系）》的符合性

重庆市是一座山水交融、错落有致、富有立体感的美丽山水城市，同时兼具了山城、江城和绿城的独特魅力。江和山是主城区发展的自然本底和城市特色，重庆城市空间的发展由渝中半岛东端开始，向西发展至整个渝中半岛，再跨江发展，按照组团布局东西展开，而后在山体的制约下，向南北扩展。在新的空间布局中，城市又跨越中梁山与铜锣山向东西两个槽谷发展，同时以北部为重点进行拓展。

根据《重庆市主城区美丽山水城市规划（山系、水系、绿系）》，山系保护对象包括“四山”、“两脊”、四十座重要城中山体（崖线）和其他一般城中山体。

（一）“四山”，即缙云山、中梁山（含龙王洞山）、

铜锣山、明月山等纵贯城市南北的平行山岭。

（二）“两脊”，即枇杷山-鹅岭-平顶山中部山脊线和

龙王洞山-照母山-石子山北部山脊线。

（三）四十座重要城中山体（崖线）。

（四）其他一般城中山体，主城区内除上述山体保护对象以外的城中丘陵、陡坡。

主城区的水系保护对象包括长江、嘉陵江及其二十一处特色景观，四十条一级支流，两千余条二、三级支流，以及本《规划》确定的八十二座水库和十六处湿地公园。

（一）长江和嘉陵江（主城区段），岸线长度约 390 公里。

（二）长江和嘉陵江（主城区段）沿线的二十一处峡、磧、滩等特色景观。

（三）四十条一级支流，即主城区内流域面积超过 10 平方公里且具备单独入江口的水系。流域面积在 10 平方公里以上但不直接汇入长江、嘉陵江的水系，纳入该一级支流管控。

（四）二、三级支流。二级支流指主城区内流域面积在 2-10 平方公里之间的溪流和沟壑；三级支流指主城区内流域面积小于 2 平方公里，但具备明显

地貌特征和泄洪功能的溪流和沟壑。二、三级支流的具体保护对象在区级层面的美丽山水城市规划中予以落实。

（五）八十二座小（1）型及以上规模水库。

（六）十六处湿地公园。

主城区的绿系保护对象包括：防护绿带、组团隔离绿带、郊野公园和城市公园。

（一）防护绿带，包括高速路及快速路绿化走廊、铁路绿化走廊、高压电力线绿化走廊、沿城市重要市政基础设施的绿化防护带，以及设路在居住和工业等用地之间的功能隔离绿带。

（二）6 组组团隔离绿带，包括北碚-西永-西彭组团隔离绿带、水土-悦来-空港-人和组团隔离绿带、大杨石-沙坪坝-中梁山-大渡口组团隔离绿带、南坪-李家沱组团隔离绿带、龙兴-鱼嘴组团隔离绿带、茶园-界石组团隔离绿带。

（三）11 处郊野公园。

（四）城市公园，包括满足市民节假日、周末休闲游憩需求的城市级公园（详见附表 10），按步行 20 分钟可达原则布局的组团级公园，以及按照步行 10 分钟可达原则布局的社区级公园。

主城区以两江、“四山”的自然山水主脉入城，在山间三大槽谷建城；城中又复有山水，按照组团式城市形态均衡布局生产、生活用地，使城中山体、溪流湖库、人文经典融入园区、社区、商圈，打造看得见风景、讲得出故事的现代化都市。“四山”是重庆市宝贵的自然资源和文化资源，是城市充满灵气的自然载体，难以再生，并具有永恒的价值；同时它又是极其脆弱的生态资源，往往在城市发展过程中面临着建设性破坏的危机。轨道交通作为城乡总体规划中确定的城市公共交通的主要发展方式，在重庆市综合交通运输体系中处于重要地位。本项目以隧道穿越“四山”，减少了对城中山体的占用破坏。项目建设可实现发展轨道交通与生态环境保护相协调，不以牺牲生态环境作为代价。项目建设可贯彻“绿水青山就是金山银山”，重庆城市发展应彰显“四山”山魂之雄，彰显“两江四岸”水韵之灵的理念。项目建设不违背保护和利用好都市圈山、水、绿、文、城、乡等资源要素，深挖内涵、提升价值，打造富于山水人文特色的品牌系列，为都市圈增“文气”、添“贵气”。

在此前提上，项目建设又将通过贯通和联系不同片区，便于市民使用，提升城市品质，彰显城市魅力，提高宜居水平，为重庆市“四山两脊四十丘，千溪百湖汇两江，半城山水满城绿，立体都市新画卷”的美丽山水城市画卷添写新色彩。综合分析，项目建设符合《重庆市主城区美丽山水城市规划（山系、水系、绿系）》。

2.2.3.4 与《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》（2011-2030 年）的符合性

《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》（2011-2030 年）中规划总体目标为以重点生态功能区保护和建设为重点，合理布局，建设一批水源涵养、水土保持、洪水调蓄、生物多样性保育重点生态功能区，形成完善的重点生态功能区体系，建立完备的重点生态功能区相关政策、法规、标准和技术规范体系，使市域内重点生态功能区的生态退化趋势得到遏制，主要生态功能得到有效恢复和完善，重点生态功能区有关政策得到落实。加强已有自然保护区保护和天然林管护力度；对已破坏的生态系统，要结合有关生态建设工程，做好生态恢复与重建工作，增强生态系统水源涵养和土壤保持功能；停止导致生态功能继续退化的开发活动和其他人为破坏活动；严格矿产资源、水电资源和旅游资源开发的监管；改变粗放生产经营方式，发展生态产业，走生态经济型发展道路。

生态保护区是重庆市重点生态功能区保护的核心，在五大重点生态功能区中，生态保护区包括：三峡库区水域及生态屏障保护区、三峡库区生物多样性保护区、秦巴山区水源涵养及生物多样性保护区、武陵山区生物多样性保护区、金佛山生物多样性保护区、都市区“四山”生态保护区。

对于都市区“四山”生态保护区保护与建设规划，坚持资源保护和生态优先，城市建设尤其是“四山”管制区内的各类建设活动必须与管制区生态环境保护要求相协调，严格控制开发规模、强度。严禁各类建设占用天然森林、水土保持林、水源涵养林。在有条件的地段，鼓励将建筑用地逐步改变为林地、草地。加强禁建区的生态环境管理，严禁各种人为破坏。在禁建区内，鼓励植树造林和进行陡坡地生态恢复。

项目在“四山”管控区内工程仅新建地下隧道，不设置隧道口、不设置区间

风井。地下穿越不会影响都市区其他生态区的生物多样性保育、生态服务功能和城市防灾功能，维护城市生态安全。项目建设可为全面提升城市人居环境质量，建设生态园林城市，促进城市社会、经济、环境可持续协调发展提供助力。综合分析认为，项目符合《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》（2011-2030 年）。

2.2.4 与线网规划及规划环评符合性

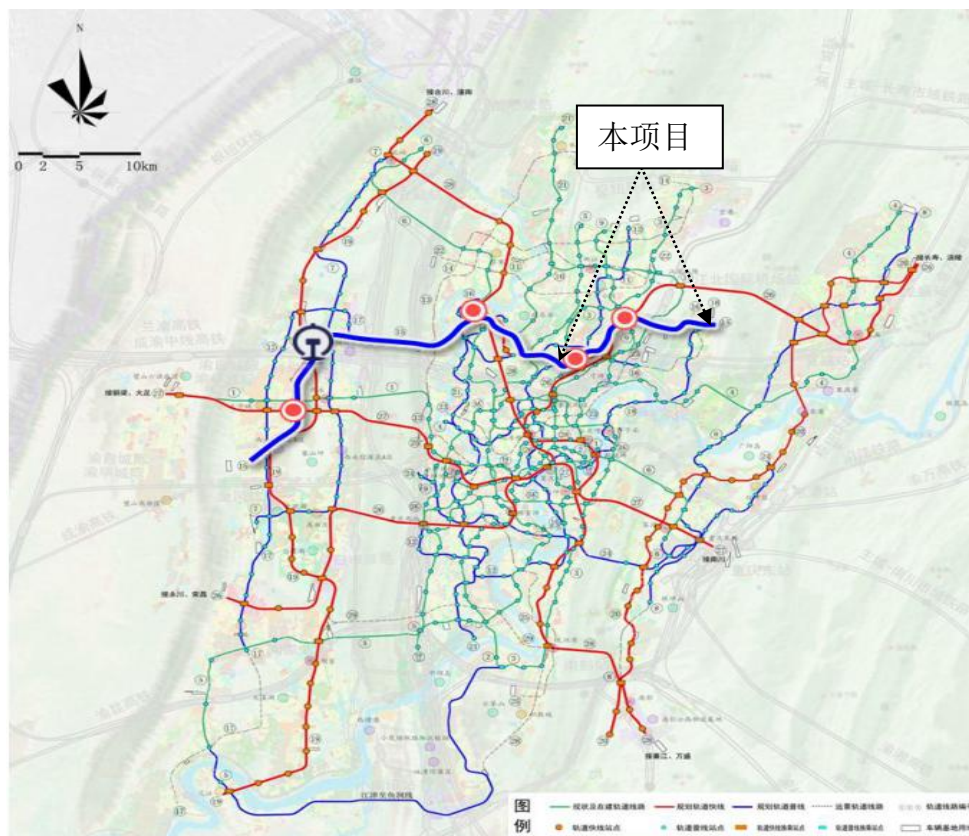
2.2.4.1 规划与规划环评概述

2019 年 6 月，重庆市规划和自然资源局编制完成《重庆市轨道交通线网规划（2018-2035 年）》；2019 年 12 月，中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司编制完成了《重庆市轨道交通线网规划（2018-2035 年）环境影响报告书》（简称“线网规划环评”）；2019 年 12 月，线网规划环评取得重庆市生态环境局审查意见渝环函〔2019〕1171 号。

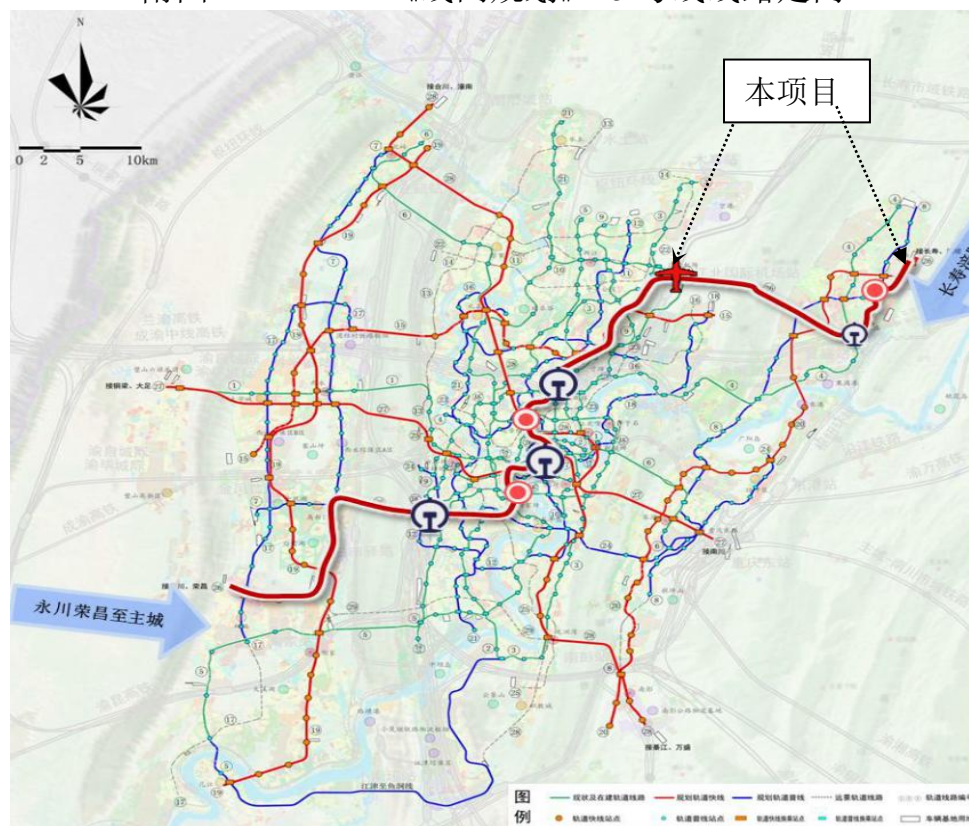
根据《线网规划环评》，重庆市主城区至 2035 年形成“22 线 1 环”的线网布局，线网规模 1248 公里（不含璧山江津地区线路长 42km）；规划至远景年形成“29 线 1 环”的轨道线网，1469 公里（不含璧山江津地区线路长 57km）。其中，15 号线，规划由曾家至石坪，线路长约 54 公里，快速串联了智慧城、科学城铁路主站、科学城、金凤铁路辅站等区域，并可在宝桐路站与 26 号线同站台换乘，实现科学城、智慧城、江北机场快速联系，设中梁山隧道 1 座及礼嘉轨道专用嘉陵江大桥。

近期，15 号线利用 26 号线走廊由宝桐路过轨贯通至江北机场-两江影视城。26 号线实施后，15 号线由宝桐路至石坪，宝桐路-江北机场-两江影视城由 26 号线运行。

本次一期工程线路走向包含了 15 号线九曲河东~江北机场段、利用 26 号线走廊江北机场-两江影视城段。



附图 2.2.4-1 《线网规划》15 号线线路走向



附图 2.2.4-1 《线网规划》26 号线线路走向

2.2.4.2 与规划选址、规模符合性

《线网规划》及《线网规划环评》规划了 15 号线走向、规模，不涉及敷设方式和具体建设内容。

根据《线网规划环评》，15 号线规划由曾家至石坪，线路长约 54 公里，快速串联了智慧城、科学城铁路主站、科学城、金凤铁路辅站等区域，并可在宝桐路站与 26 号线同站台换乘，实现科学城、智慧城、江北机场联通。近期，15 号线利用 26 号线走廊由宝桐路过轨贯通至江北机场-两江影视城。26 号线实施后，15 号线由宝桐路至石坪，宝桐路-江北机场-两江影视城由 26 号线运行。

26 号线规划江津双福至东环线龙盛站，线路长约 91 公里，江北机场-复盛段初期与 15 号线共通道运营。

本次拟建一期工程线路走向包含了 15 号线九曲河东~江北机场段、利用 26 号线走廊江北机场-两江影视城段，线路主要控制点与规划中 15 号线、26 号线一致。本次拟建一期工程新建起点为九曲河东站，终点为两江影视城站，主要沿金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、天佑路、金御大道敷设，线路走向包含了 15 号线九曲河东~江北机场段、利用 26 号线走廊江北机场-两江影视城段，线路主要控制点与规划中 15 号线、26 号线一致。

本次为 15 号线一期工程，线路全长 38.7km，小于 15 号线和 26 号线规划规模。

2.2.4.3 落实规划环评优化调整建议情况

《线网规划环评》共提 5 条优化建议，本项目涉及其中 4 条，本项目落实了优化调整建议，具体如下：

（1）优化建议对于钢轮钢轨制式的轨道线穿越集中居民区路段宜采用地下敷设。本项目高架线位于 T3 航站楼站~龙骏大道站区间的农村区域、现代大道站~两江影视城站区域，均不属于集中居民区。T3 航站楼站~龙骏大道站区间属江北空港外管制区域，未纳入城市建成用地规划，现状为农田、零散农户。现代大道站~两江影视城站区域属复兴工业园区，高架段为新建御临河大桥，现状为御临河及两岸空地，仅部分道路实现规划，规划为绿地、交通用地、

商业用地。

（2）优化建议新建桥梁避免采用钢桁梁桥，并对桥梁加强轨道减振。本项目新建御临河桥梁为双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，混凝土桥墩，并对轨道采用了钢弹簧浮置板道床进行减振。

（3）优化建议下穿居民区采用盾构施工。本项目地下线除下穿铜锣山区段外，均采用盾构施工（即 TBM 工法）。

（4）优化建议涉及生态敏感区应采用无害化穿越。本项目采用隧道穿越“四山”管控区（同时属生态保护红线），通风井、隧道口均不设置在生态敏感区内。

项目落实情况与规划环评优化调整建议逐条比对内容详见下表 2.2.4-1。

表 2.3.1-1 落实线网规划环评优化调整建议情况

序号	线网规划环评优化调整建议	本项目执行情况	落实情况
1	一、针对现存主要环境问题的优化调整建议 重庆市轨道交通现存主要环境问题为（1）钢轮钢轨制式产生交通噪声较大，轨道高架段和地面段的周边居民受轨道交通噪声影响偶有投诉；（2）以 6 号线千厮门大桥桥梁结构噪声为典型案例的桥梁结构噪声对周边居民的影响；（3）轨道交通施工中采用爆破施工对周边居民有一定不利影响，10 号线、环线均有部分投诉。 针对上述现存环境问题，本次环评建议在本轨道交通线网实施中，应（1）对于集中穿越居民区路段宜采用地下敷设，尽量减少交通噪声的不利环境影响；（2）过江桥梁尽量避免采用钢结构桥梁，对于钢结构桥梁进行桥梁减振，并加强轨道减振，以尽可能减少桥梁结构噪声；（3）优化施工工艺，对于下穿集中居民区、文教区线路宜采用盾构施工，避免爆破。	（1）本项目高架线位于 T3 航站楼站~龙骏大道站区间的农村区域、现代大道站~两江影视城站区域，均不属于集中居民区。T3 航站楼站~龙骏大道站区间属江北空港外管制区域，未纳入城市建成用地规划，现状为农田、零散农户。现代大道站~两江影视城站区域属复兴工业园区，高架段为新建御临河大桥，现状为御临河及两岸空地，仅部分道路实现规划，规划为绿地、交通用地、商业用地。 （2）本项目新建御临河桥梁为双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，混凝土桥墩，并对轨道采用了钢弹簧浮置板道床进行减振。 （3）本项目地下线除下穿铜锣山区段外，均采用盾构施工（即 TBM 工法）。	本项目落实了（1）、（2）、（3）优化调整建议
2	二、针对线路的优化调整建议 （1）根据《水污染防治法》第五十八条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的本规划；已建成的与供水设施和保护水源无关的本规划，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。 根据本次对线网规划选址的环境保护目标识	（1）本项目不涉及饮用水源保护区。 （2）本项目采用隧道穿越“四山”管控区（同时属生态保护红线），通风井、隧道口均不设置在生态敏感区内。	本项目不涉及（1），落实了（2）优化调整建议

	别，本规划涉及饮用水源保护区的线路应充分考虑对饮用水源保护区河段的保护，对于不可避免无法绕避的涉及饮用水源地的线路，优先考虑采用过江隧道的方式，最大限度减少对饮用水源的影响。禁止在一级饮用水源保护区内建设与取水无关的工程。对于线网规划涉及一级饮用水源保护区的线 2 路，在无法采用过江隧道方式下，应考虑调整饮用水源保护区。 （2）对于涉及生态敏感区的线路局部应优先考虑无害化穿（跨）越，若因工程建设不可避免需占用生态敏感区时，除按相关规定办理手续，还应在具体建设线路中进一步优化线位，高架敷设应合理设置桥墩、地下敷设应合理设置区间风井，减少占地。		

2.2.4.4 落实环评审查意见情况

《线网规划环评》审查意见共提 6 条意见，本项目涉及其中 2 条，本项目落实了审查意见，具体如下：

（1）审查意见要求 15 号线涉及“四山”管控区应优化调整选线、主动避让，确实无法避让的应采取无害化穿（跨）越方式或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。15 号线全线已按照《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》（渝规资函〔2019〕2506 号）要求，已编制《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视城站）涉及生态红线不可避让论证报告》并通过重庆市人民政府批复。项目采用隧道下穿“四山”管控区，通风井、隧道口均不设置在生态敏感区内。

（2）审查意见要求穿越城市建成中心区或规划中心区的城市轨道交通线路宜优先设置地下线路；过江桥梁尽量避免采用钢结构桥梁，加强桥梁及轨道减振，以尽可能减少桥梁结构噪声；对于下穿集中居民区、文教区线路宜采用盾构施工。本项目主线全长约 38.7km，其中地下线 35.453km、占比 91%，高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）、占比 9%，穿越城市建成中心区或规划中心区均采用地下敷设，高架线仅位于 T3 航站楼站~龙骏大道站区间的农村区域、现代大道站~两江影视城站区域规划绿地和商业用地，均不属于集中居民区。本项目新建御临河桥梁为双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，

混凝土桥墩，并对轨道采用了钢弹簧浮置板道床进行减振和全封闭声屏障。地下线除下穿铜锣山区段外，均采用盾构施工（即 TBM 工法）。

项目落实情况与规划环评审查意见逐条比对内容详见下表 2.2.4-2。

表 2.3.1-2 落实线网规划环评审查意见情况

序号	线网规划环评审查意见	本项目落实情况	衔接性分析
1	落实绿色发展理念，统筹与相关规划的有机衔接。结合重庆市城市发展方向和特点、生态环境保护要求等，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好规划线路与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心等的有序衔接。严格落实国土空间规划有关要求，加强与《重庆市主城区美丽山水城市规划》《重庆市历史文化名城保护规划》等规划或管控要求的协调，适时优化线路方案。	本项目符合《国土空间规划》、《重庆市主城区美丽山水城市规划》《重庆市历史文化名城保护规划》等相关规划和管控要求。	项目符合审查意见要求
2	严格保护生态空间，引导优化规划空间布局。规划不同程度涉及生态保护红线和相关法定保护区，其中 28 号线涉及小三峡县级自然保护区，19 号线涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区和白市驿县级自然保护区；25 号线及停车场涉及歌乐山市级风景名胜区、27 号线涉及南山-南泉市级风景名胜区、28 号线涉及缙云山国家级风景名胜区；23 号线涉及鸿恩寺市级森林公园，27 号线涉及南山国家森林公园，28 号线涉及照母山市级森林公园；25 号线涉及彩云湖国家湿地公园，15 号线、16 号线、21 号线 28 号线涉及九曲河市级湿地公园；8 号线、15 号线、20 号线、24 号线、26 号线涉及三峡消落带极重要区；15 号线、18 号线、24 号线、26 号线及金凤车辆段、27 号线、28 号线涉及“四山”管控区。上述线路应优化调整选线、主动避让，确实无法避让的应采取无害化穿（跨）越方式或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。	15 号线全线已按照《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》（渝规资函〔2019〕2506 号）要求，已编制《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视城站）涉及生态红线不可避让论证报告》并通过重庆市人民政府批复。项目采用隧道下穿“四山”管控区，通风井、隧道口均不设置在生态敏感区内。	项目符合审查意见要求
3	严格落实噪声防治措施，有效减缓对环境的不良影响。线路敷设应结合地形特点选择对城市建成区和规划区声环境影响小的敷设方式。穿越城市建成中心区或规划中心区的城市轨道交通线路宜优先设置地下线路，且应通过加大埋深、优化列车运营速度等方式降低噪声、振动对周边环境带来的不良影响；过江桥梁尽量	本项目主线全长约 38.7km，其中地下线 35.453km、占比 91%，高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）、占比 9%，穿越城市建成中心区或规划中心区均采用地下敷设，高架线仅位于 T3 航站楼站~龙骏大道站区间的农村区域、现代大道站~两	项目符合审查意见

序号	线网规划环评审查意见	本项目落实情况	衔接性分析
	避免采用钢结构桥梁，加强桥梁及轨道减振，以尽可能减少桥梁结构噪声；优化施工工艺，对于下穿集中居民区、文教区线路宜采用盾构施工，避免施工爆破。	江影视城站区域规划绿地和商业用地，均不属于集中居民区。本项目新建御临河桥梁为双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，混凝土桥墩，并对轨道采用了钢弹簧浮置板道床进行减振和全封闭声屏障。地下线除下穿铜锣山区段外，均采用盾构施工（即 TBM 工法）。	见要求
4	强化环境风险防范，减缓对饮用水源的不利影响。规划新增线路、车辆基地等一律不得占用、穿越饮用水源一级保护区，避免在二级保护区设置站场。规划的 12 号线涉及长江花溪街道饮用水源一级保护区，与饮用水源保护区管理要求不符，应进一步论证对策方案。14 号线涉及嘉陵江悦来水厂饮用水源二级保护区，26 号线涉及嘉陵江江北水厂饮用水源二级保护区，应强化环境风险防范措施。	本项目不涉及饮用水源保护区。	项目符合审查意见要求
5	配合有关部门合理规划沿线土地利用。优化停车场、车辆段等布局和规模，采取可行技术有效控制污染排放。加强地上停车场、车辆段周边的用地规划控制，在轨道交通用地控制区域内不宜新建住宅、学校、医院等噪声、振动敏感目标。	项目配合有关部门合理规划沿线土地利用。	项目符合审查意见要求
6	对轨道交通建设规划及建设项目环评的指导意见：规划中所包含线路在开展轨道交通规划时应结合《报告书》要求开展环境影响评价，相关建设项目应做好与《报告书》及后续轨道交通建设规划及规划环评的联动。重点调查沿线环境保护目标分布变化情况，对涉及集中居住区、自然保护区、“四山”管制区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、重要湿地、三峡消落带极重要区、文物保护单位等的线路，应对其影响方式、范围和程度作出深入评价，充分论证选址、选线及噪声、振动污染防治措施的环境合理性。	本次环评重新核实了沿线环境保护目标分布，核实了生态保护红线等。对工程轨道采取减振工程措施，减少了列车运行振动不利影响。对隧道穿越生态保护红线部分的影响方式、范围和程度进行了深入评价。充分论证选址、选线及噪声、振动污染防治措施的环境合理性。	项目符合审查意见要求

2.2.5 与建设规划及规划环评符合性

2.2.5.1 规划及规划环评概述

2019 年 12 月，中冶赛迪重庆环境咨询有限公司编制完成了《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）环境影响报告书》，并于 2020 年 1 月获得了国家生态环境部审查意见环审〔2019〕173 号。

《建设规划环评》包含 9 条线路，分别为 4 号线西延伸段（盘桂路站~民安大道站）、6 号线重庆东站延伸段（重庆东站~茶园站（不含））、7 号线一期（金凤站~物流园枢纽站），8 号线一期（重庆东站~干坝子站），15 号线（曾家站~两江影视城站），17 号线一期（石家院子站~物流园枢纽站），18 号线渝中区延伸段（富华路站~小什字站），24 号线一期（鹿角北站~广阳湾站）和 27 号线（璧山站~重庆东站），规划实施年限为 2020~2025 年。

其中：15 号线为东西向城轨快线，快速联通三大槽谷，实现西永、两江、龙盛三大中心组团的直接联络。15 号线西起曾家站、东至两江影视城站（龙盛组团），沿线主要串联大学城、科学城、西部物流园、井口工业园、礼嘉智慧城、欢乐谷、江北机场、龙盛中心等重点功能区以及西永科学城铁路枢纽、复盛高铁站等主要交通枢纽支持北部科技创新产学研三城一体发展，填补礼嘉、人和等人口集聚区东西向轨道空白，缓堵保畅，促进实现公交优先。

15 号线（曾家站~两江影视城站）规划线路长 66.8km，其中地下线 54.4km，高架线 12.4km；设车站 25 座，其中地下车站 24 个、高架车站 1 个；设 1 段 2 场。选用城轨快线车，最高设计速度 140km/h，初、近、远期均采用 6 辆编组。

2.2.5.2 与规划选址、规模、敷设方式、主要内容符合性

（一）与建规变化情况

《建设规划》及《建设规划环评》中，15 号线建设范围为曾家站至两江影视城站，长 66.8km，车站 25 座，建设年限 2021 年 6 月~2027 年 6 月。由于成渝中线高铁站科技城站变化，对 15 号线产生影响，为推进项目建设，15 号线采取分期建设，一期工程建设范围为九曲河东站至两江影视城站，长 38.7km，车站 14 座，建设年限为 2021 年 6 月~2027 年 6 月。鉴于此，针对一期工程建设内容与《建设规划》及《建设规划环评》对比。

（1）线路方案变化

建设规划九曲河东站至两江影视城站方案：九曲河东站至两江影视城站线

路长 36.3km，设站 14 座，设有九曲河停车场、龙兴停车场，建设期为 2021 年 6 月~2027 年 6 月。

一期工程可研：九曲河东站至两江影视城站线路长 38.7km，车站 14 座，设有九曲河停车场和铜锣山停车场，建设期为 2021 年 6 月~2027 年 6 月。

可研阶段线路长度增加 2.4km，变化长度占原线路总长的 4%，主要变化：

1) 终点站两江影视城站两江新区龙兴园区御临河北岸向北调整至两江影视城景点附近，配线形式进行调整，终点附近线路长度增加约 1.4km。

2) 其余地段结合沿线构筑物进行细微调整，线路长度增加约 1km。



图 2.2.5.2-1 两江影视城站位置调整示意图

(2) 停车场选址变化

建设规划方案在东部槽谷的复盛高铁站附近设龙兴停车场，用地规模 20.2 公顷，接轨站为两江大道站。项目选址不涉及生态保护红线，建设规划为工业用地。

可研在东部槽谷的铜锣山附近设铜锣山停车场，用地规模 17.65 公顷，接轨站为龙骏大道。项目选址不涉及生态保护红线、“四山”管制区，暂无纳入建设方用地规划。

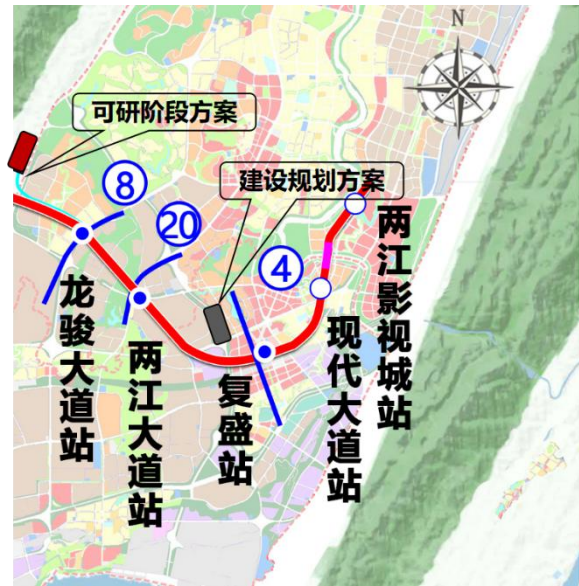


图 2.2.5.2-2 停车场方案变化示意图

（3）敷设方式变化

《建设规划》中，15 号线线路长 66.8km，其中地下线 54.4km，高架线 12.4km。其中，以高架穿越“四山”管制区约 300m，以隧道方式下穿御临河约 300m。

本项目敷设方式发生了 2 处变化，具体为：

①将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段（约 300m）改为地下穿越。变化原因：强化生态保护，响应《建设规划环评》审查意见提出的涉及“四山”管控区高架段改为地下敷设的相关要求。

②将现代大道站~两江影视城区间下穿御临河隧道（约 344m）改为桥梁上跨御临河（高架段长度 302m，其中桥梁长度 302m）。变化原因：a.《可研》专家审查意见提出减少现代大道站埋深，增加可用性和提升使用舒适度，建议改隧道为桥梁穿越御临河；b.穿越御临河廊道已预留公路桥桥位，具备公轨桥合建条件，可减少投资提高土地利用效率；c.从工程角度和运营角度考虑，提高现代大道站一体化利用率，减少运营成本和工程投资。

（4）变化情况汇总

项目与《建设规划》及《建设规划环评》变化情况详见下表 2.2.5.2-1。

表 2.2.5.2-1 15 号线一期工程建设内容与建设规划对比表

主要指标	第四期建设规划九曲河东站至两江影视城站段	15 号线一期工程	差异
设计	初期：2030 年	初期：2030 年	无差异

年限	近期：2037 年 远期：2052 年	近期：2037 年 远期：2052 年	
起终点方案	九曲河东站：重光立交附近 两江影视城站：两江影视城站	九曲河东站：重光立交附近 两江影视城站：两江影视城入口附近	终点向北移动约 1.4km
基本路由	金州大道-金果大道-宝圣大道-机场路-双龙大道-金御大道	金州大道-金果大道-宝圣大道-机场路-双龙大道-天佑路-金御大道	基本无差异
线路长度	36.3km	38.7km	增加 2.4km，增加 6.6%。增加位置为：（1）终点向北延伸约 1.4km；（2）车站建筑选址结合地形进行细微调整，线路增加 1km
敷设方式	地下段 33.6km 高架段 2.7km	地下段 34.3km，高架及明挖段 4.4km	穿越御临河段由隧道下穿改为上跨，铜锣山隧道出入口涉及“四山”管控区段由高架改为隧道下穿。 地下敷设变高架敷设约 0.3km，高架敷设变地下敷设约 0.3km，一期工程敷设比例变化差异小。
车站数量	14 座	14 座	无差异
系统制式	城轨快线车，6 辆编组	城轨快线车，6 辆编组	无差异
车场及用地规模	九曲河停车场（14.5 公顷）、龙兴停车场（20.2 公顷）	九曲河停车场（7.4 公顷）、铜锣山停车场（17.65 公顷）	龙兴停车场调整为铜锣山停车场，用地规模减小；九曲河停车场用地规模减小
主变电站	2 座主变电站（九曲河停车场、T3 航站楼）	2 座主变电站（九曲河停车场、铜锣山停车场）	T3 航站楼变电站改为与铜锣山停车场合建，名称变为铜锣山主变电站）
经济技术指标	6.6 亿元/正线公里	7.3 亿元/正线公里	指标增大

（二）变化引起的环境影响变化

（1）线路方案变化引起的环境影响变化

本项目作为 15 号线一期工程，线路走向与《建设规划环评》15 号线规划走向基本一致，线路变化方案较小，引起的环境影响变化主要为新增环境保护目标。

可研阶段线路长度增加 2.4km，增加量较小。且线路增加段现状为建设空地，规划以商业用地为主。新增环境保护目标 3 处，均为规划居住用地。

（2）停车场选址变化引起的环境影响变化

项目拟建铜锣山停车场选址与《建设规划环评》15 号线龙兴停车场规划选址均位于渝北区，选址均不涉及生态保护红线、“四山”管制区。

龙兴停车场规划选址位于工业地块，噪声及振动评价范围内无环境保护目标，对环境影响小。拟建铜锣山停车场评价范围内无环境保护目标分布，且与龙兴停车场相比，距离城市建成区距离更远，停车场选址变化后，不会造成环境影响重大变化。

（3）敷设方式变化引起的环境影响变化

本项目敷设方式发生了 2 处变化。其中，由地下敷设变高架敷设约 0.3km，由高架敷设变地下敷设约 0.3km，一期工程敷设比例变化差异小。敷设方式改变具体为：

①将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段（约 300m）改为地下穿越。此变化响应《第四期建设规划环评》审查意见提出的“15 号线穿越“四山”管制区的路段应由高架穿越调整为地下敷设”。从环境保护角度而言，此改变有利于减少对生态敏感区地表扰动和破坏，对环境的影响有利。

②将现代大道站~两江影视城区间下穿御临河隧道（约 344m）改为桥梁上跨御临河（高架段长度 302m，其中桥梁长度 302m）。该选址原属鱼复工业开发区内城市主干道福惠大道上跨御临河预留桥位，本次在桥位采用公轨合建桥梁上跨御临河，上层为公路桥，下层轨道桥，上下桥面设计高差约 12m，对下层轨道桥全桥布置全封闭声屏障，并对桥梁轨道采用高级减振措施——钢弹簧浮置板道床。根据调查，拟建桥梁桥头两侧 200m 范围内为规划商业用地、绿地，交通用地，无现有、规划环境保护目标。该段改变为高架敷设方式后，由于采用全封闭声屏障+钢弹簧浮置板道床，不会恶化区域环境质量，加之评价范围内无现有、规划环境保护目标，对周边不利环境影响较小。

（4）环境影响变化小结

综上，项目虽较《建设规划环评》发生变化，将新增 3 处环境保护目标，但整体变化量较小，根据分析，变化不会造成环境影响恶化。

2.2.5.3 落实规划环评优化调整建议情况

《建设规划环评》共提 15 条优化建议，本项目主要涉及其中 2 条，本项目落实了优化调整建议，具体如下：

（1）优化建议 15 号线 T3 航站楼站至龙骏大道站穿越铜锣山优化线路走向或敷设方式，避免洞口及工程附属设施占用生态红线范围内用地。本项目将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段改为地下穿越，不在生态敏感区内设置隧道口、不设置区间风井。

（2）优化建议加强跨江桥梁避免采用钢桁架桥梁，并采用钢弹簧浮置板减振道床，同时在桥头敏感目标处设置全封闭声屏障。本项目新建御临河桥梁为双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，混凝土桥墩，并对轨道采用了钢弹簧浮置板道床+全封闭声屏障。

项目落实《建设规划环评》优化调整建议逐条比对情况详见下表 2.2.5-1。

表 2.2.5-1 项目落实《建设规划环评》优化调整建议情况

序号	建设规划环评优化调整建议	本项目执行情况	落实情况
1	方案优化调整建议 1) 15 号线物流园北站至井口站穿越中梁山，有 95m 高架区间涉及生态红线（中梁山“四山”管制区局部区域），建议优化线路走向或敷设方式，避免洞口及工程附属设施占用生态红线范围内用地。15 号线 T3 航站楼站至龙骏大道站穿越铜锣山，有 309m 高架区间涉及生态红线（铜锣山“四山”管制区局部区域），建议优化线路走向或敷设方式，避免洞口及工程附属设施占用生态红线范围内用地。 2) 15 号线井口站至礼学路站跨越嘉陵江，规划的廖家溪嘉陵江大桥北桥头沿线分布有现状居住小区，建议避免采用钢桁架桥梁，加强桥梁及轨道减振，尽可能减少桥梁结构噪声，同时在桥头敏感目标处考虑设置全封闭声屏障。 3) 建议 18 号线渝中区延伸段充分结合地形特点，优化风亭冷却塔选址布局，并避免排风口正对敏感建筑物。必要时在风亭区设置消声百叶或隔声屏障。 4) 建议 18 号线渝中区延伸段对正下穿或占用文物主体的区段进行优化调整，以避免破坏文物保护建筑本体；加大下穿路段埋深，优化区间施工工艺，以减少对文物保护单位的影响。 5) 27 号线璧山站~虎溪站区间中有 1020m 高架段涉及 1 类声功能区及现状学校，高架段列车运行噪声影响较大，故建议将该高架段调整为地下敷设方式。	1) 本项目将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段改为地下穿越，不在生态敏感区内设置隧道口、不设置区间风井。 2) 本项目为 15 号线一期工程，本次建设范围不涉及该范围。 3)、4)、5) 本项目不涉及。	落实了 1)
2	关于沿线用地规划控制： 1) 本次规划中穿越“四山”保护区和森林公园、风景名胜、湿地公园等敏感区域的，其建设过程中应尽量	1) 本项目将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段	落实了 1)、2)

序号	建设规划环评优化调整建议	本项目执行情况	落实情况
	少占用土地，施工区域不宜设置在保护范围内。同时加强隧道洞口的景观设计。 2) 本次规划线路中高架区段，建议对高架线桥墩柱体表面应采用攀缘植物处理，同时加强高架线下部空间景观绿化设计。 3) 本次规划线路中跨越长江、嘉陵江的区间，工程建设过程中一定要注重景观保护，景观建设应与两江景观相协调。	改为地下穿越，不在生态敏感区内设置隧道口、不设置区间风井。 2) 设计进行了优化考虑。 3) 不涉及。	
3	对规划采用先进技术与工艺的建议： 1) 加强跨江桥梁结构设计，建议过江桥梁采用混凝土连续刚构桥，避免采用钢桁架桥梁，并采用钢弹簧浮置板减振道床，同时在桥头敏感目标处设置全封闭声屏障，并加强轮轨的保养及管理，从源头上降低噪声影响。 2) 高架段列车运行噪声影响建议首先采取规划控制的方法：钢轮钢轨线路高架段沿线通过设置声屏障等综合环境保护措施降低轨道交通对沿线声环境敏感区的影响，并考虑全封闭声屏障排烟敞口等的消声处理。 3) 控制风井噪声影响建议首先采取规划控制的方法：振源控制技术可采用 60kg/m 以上的重轨、浮置板整体道床技术；在直接下穿居住区路段和需特殊减振的地段，应采用钢弹簧浮置板道床等较高形式的减振措施。 4) 穿越建筑物密集是区域优先采用 TBM 施工工艺，以减少炮损；穿越山体的区段，采用先进的勘测及施工工艺，最大程度减少对地下水及生态的影响。	1) 本项目新建御临河桥梁为双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，混凝土桥墩，并对轨道采用了钢弹簧浮置板道床+全封闭声屏障。 2) 高架段采用全封闭声屏障或预留全封闭声屏障。 3) 环评提出设规划反馈建议。并根据计算结果采取相应的减振措施，正下穿居民区减振措施在计算结果上提高一级。 4) 地下线除下穿铜锣山区段外，均采用盾构施工（即 TBM 工法）。	落实了 1) 2) 4)，由于本项目轨道埋深较深，普遍大于 30m，结合项目实际情况对优化建议进行落实
4	污染控制措施： 1) 噪声控制措施 轨道交通线路噪声污染治理措施概括起来包括声源、传播途径、与受声点防护措施三大类，声源控制是防治轨道交通噪声影响的最根本手段，主要通过采用低噪声车辆、轨道及设备来实现；传播途径防治措施主要通过设置隔声屏障、消声器，种植绿化林带，合理进行建筑布局来实现；受声点防护措施有搬迁、改变环境保护目标功能和建筑隔声等。 根据轨道交通噪声治理经验，目前较常用的噪声治理措施为设置声屏障、消声器、进行轨道减振与建筑物合理布局，这些措施的采取对降低轨道交通噪声影响起到了积极作用；而绿化林带、搬迁与功能置换等措施因增加了土地需求和工程造价，需因地制宜、谨慎采用；低噪声车辆、设备与轨道结构等先进技术的引进、研发与应用，应成为今后轨道交通噪声治理的主流方向。规划线路的具体噪声治理措施，应根据项目实施时的声环境要求，技术经济条件等因素在项目环评中通过详细的	1) 根据预测结果采取降噪措施。 2) 根据预测结果采取减振措施。 3) 根据环境影响采取了地表水保护措施。	落实了 1) 2) 3)

序号	建设规划环评优化调整建议	本项目执行情况	落实情况
	分析论证确定。 根据现有的规划方案，本次评价建议控制高架段距声环境敏感建筑物的距离，通过设置不同形式的隔声屏障来降低列车运行噪声的影响。针对跨座式单轨线路，在无法满足防护距离条件下，通过减少列车夜间开行对数、在车轮外侧裙板增设吸音材料、在轨旁安装吸声板、在特殊敏感地段，采用组合桥结构，为后期增设声屏障预留条件等措施，最大程度降低噪声影响，以满足相应声功能区标准要求或维持现状。 风亭、冷却塔距声环境敏感建筑物的距离，通过调整风亭风口朝向或采用低风井形式来降低风亭噪声的影响；距离敏感建筑物较近的风亭可通过加长消声器长度来增加降噪效果。选用超低噪声冷却塔等来降低冷却塔噪声影响。 2) 振动防治工程措施 根据地铁振动的产生机理，在车辆类型、轨道构造、线路条件等方面进行减振设计，将降低轮轨撞击产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。即在车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动指标，优先选择噪声振动值低、结构优良的车辆；铺设 60kg/m 重轨无缝线路，采用减振扣件，减振道床等轨道结构振动控制措施。轨道结构振动控制措施是目前轨道交通振动控制的主流方向，经过多年实践，其技术已日趋成熟。规划项目的具体振动防护措施应在项目环评中根据当时的环境要求和经济技术水平确定。 结合国内外城市轨道交通振动控制应用实例，评价采用减振措施基本原则为：线路下穿环境保护目标（距外轨中心线 0~5m）或环境振动超标量（VLzmax）≥10dB 选择特殊减振措施；敏感建筑物 8dB≤超标量（VLzmax）<10dB，或距外轨中心线 5m~12m 以内环境保护目标选择高等减振措施；对于其它环境振动超标环境保护目标，当 5dB<超标量（VLzmax）<8dB 可选择中等减振措施，超标量（VLzmax）≤5dB 可选择一般减振措施。具体可根据建设项目环评报告预测结果适时调整。 做好轨道交通沿线用地控制，根据本工程车辆选型及振动影响预测结果，参照《地铁设计规范》（GB50157—2013）的相关规定，环境振动影响范围内不宜规划建设振动敏感建筑。 3) 水污染防治措施及水资源保护措施 下一步设计中应注意轨道线路建设与相应污水处理厂建设的同步性，确保轨道交通附近区域污水管网于车场建成前完成敷设，保证各站段废水能够接入相应污水处理厂处理。 加强规划实施过程中对地下水位的动态监测，优化施工工艺和方案，对施工降水尽量综合利用，防止地下水位大幅下降并实现水资源的综合利用；在地铁隧道施		

序号	建设规划环评优化调整建议	本项目执行情况	落实情况
	工中若有穿透含水层，应采取分层止水等防护性措施，以保护地下水资源，避免因施工造成大规模的地下水流失；施工中若需要基坑降水，应按照有关要求，编制疏干排水方案，报重庆市水行政主管部门备案。加强油类等施工材料的使用和管理，做好施工机械和设备的日常维护工作，可将施工作业对地下水水质造成的影响降至最小。 跨江桥梁和过江隧道区段应选择合理的施工方式，对施工过程中产生的污废水，施工期需采取防护措施，加强施工期管理，严禁污废水直接排入水体，以减小工程建设对长江、嘉陵江水质的影响。		

2.2.5.4 落实规划环评审查意见情况

《建设规划环评》审查意见共提 8 条意见，本项目涉及其中 2 条，本项目落实了审查意见，具体如下：

（1）审查意见要求 15 号线穿越“四山”管制区的路段应由高架穿越调整为地下敷设。本项目将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段改为地下穿越，不在生态敏感区内设置隧道口、不设置区间风井。

（2）15 号线应进一步优化调整线位，尽量减少正下穿振动环境保护目标；或采取加大埋深、采用不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的措施等，减轻不良环境影响。项目优化了线位，基本沿现有道路或规划道路地下敷设，减少了正下穿振动环境保护目标数量，正下穿居民区采用了加大埋深，埋深不小于 30m。根据预测计算结果采取相应的减振措施，正下穿居民区减振措施在计算结果上提高一级。

与《建设规划环评》审查意见衔接逐条比对情况详见下表 2.2.5-2。

表 2.3.1-4 与建设规划环评审查意见的衔接分析

序号	建设规划环评审查意见	本项目执行情况	衔接性分析
1	应坚决贯彻习近平生态文明思想，落实长江经济带“共抓大保护，不搞大开发”要求，结合城市发展特点、发展方向、功能布局、人口分布和生态环境保护要求等个，统筹考虑轨道交通对城市发展的引领作用，做好规划线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业	项目符合《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030 年）》、符合《重庆市主城区美丽山水城市规划（山系、水系、绿系）》线路主要沿既有道路地下敷设，可以做到与城市地下综合管廊规划、污水管网规划	符合审查意见

序号	建设规划环评审查意见	本项目执行情况	衔接性分析
	中心、居民集中区等的衔接。主动与国土空间规划做好衔接，加强与生态保护红线、文物保护相关规划、城市地下综合管廊规划、污水管网规划、生态环境保护规划等协调，确保优化后的《规划》复核生态优先、绿色发展的要求。	相协调。	
2	严守生态保护红线，加强空间管控。线路以隧道形式穿越生态保护红线，应深入论证其生态环境影响并采取严格的保护措施。15 号线穿越“四山”管制区的路段应由高架穿越调整为地下敷设。27 号线以高架形式穿越“四山”管制区和青龙湖国家森林公园的路段，应进一步优化方案，避让上述生态敏感区；确实无法避让的，尽可能采取无害化穿越，并提出最严格的生态保护措施，最大程度减轻不良环境影响。	本项目将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段改为地下穿越，不在生态敏感区内设置隧道口、不设置区间风井。且按照《关于重大基础设施项目不可避让生态保护红线论证意见工作机制的函》（渝规资函〔2019〕2506 号）相关规定开展了《重庆轨道交通 15 号线（曾家站-T3 航站楼-两江影视城站）涉及生态红线不可避让论证报告》并取得重庆市人民政府对该报告批复同意。通过采取强景观设计、优化施工组织和管理、加强水土流失保护等生态保护补偿措施可减少生态红线不利影响。	符合审查意见
3	严守环境质量底线，强化噪声、振动影响管控。对地面线、高架线涉及的噪声超标环境保护目标，应采取全封闭声屏障等严格有效的降噪措施；对地下线涉及的振动超标环境保护目标，应采取严格有效的减振措施。加强对线路规划控制距离内区域的管控，控制范围内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声、振动敏感目标。车辆段、停车场等选址和布局应与周边集中居住区、文教区等环境敏感目标保持合理距离，严格落实各项环境保护措施，防止对周边环境敏感目标产生不良影响。 线路穿越中心城区和已建及规划的集中居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应根据地形等实际情况采取合适的敷设方式，优先采取地下敷设。24 号线一期全线、27 号线以高架形式穿越 1 类声环境功能区和学校的路段应调整为地下敷设。4 号线西延伸段、15 号线、18 号线渝中区延伸段、27 号线等多处路段正下穿集中居住区、学校等振动敏感区，应进一步优化调整线位，尽量减少正下穿振动环境保护目标；或采取加大埋深、采用不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的措施等，减轻不良环境影响。	项目优化了线位，基本沿现有道路或规划道路地下敷设，减少了正下穿振动环境保护目标数量，正下穿居民区采用了加大埋深，埋深不小于 30m。根据预测计算结果采取相应的减振措施，正下穿居民区减振措施在计算结果上提高一级。	符合审查意见
4	切实遵守文物保护要求，尽可能避开不可	项目不涉及文物保护单位。	符

序号	建设规划环评审查意见	本项目执行情况	衔接性分析
	移动文物，必要时优化规划方案。对涉及文物保护单位保护范围和建设控制地带的线路，尽量避免在文物保护单位保护范围内设置站场，采取有效措施减轻不良影响。		符合审查意见
5	严格控制规划实施的水环境污染，根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施，禁止直接排放，确保不对周边水环境造成不良影响。	车站、停车场污废水均可纳入市政管网。	符合审查意见
6	《规划》实施过程中，对规划线路沿线敏感区段噪声、振动影响和重要生态敏感区开展长期跟踪监测，结合监测结果适时对《规划》进行优化调整，进一步完善生态环境保护对策措施。	本次环境管理监测计划中，对环境保护目标提出了开展长期跟踪监测计划的要求。	符合审查意见
7	应根据《规划环境影响评价条例》相关要求，立即组织开展已实施规划的环境影响跟踪评价，并尽快完成，依法将评价结果报告或通报相关部门，为后续规划实施提供支撑。规划修编时应重新编制环境影响报告书。	/	符合审查意见
8	对《规划》包含的近期建设项目环评的意见： 《规划》所包含的项目，应结合规划环评要求，做好环境影响评价工作，重点调查线路沿线生态敏感区和环境敏感目标分布变化情况，评价项目实施可能产生的噪声、振动、生态等影响。对涉及风景名胜區、森林公园、湿地公园、“四山”管制区、集中居住区和文教区、历史文化街区、传统风貌区（带）、历史建筑、地下文物重点控制带、文物保护单位等的项目，应对其影响方式、范围和程度作出深入评价，提出并严格落实相关生态环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域生态环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	本次重点的调查了线路沿线生态敏感区和环境敏感目标分布变化情况，评价了项目实施可能产生的噪声、振动、生态等影响。 项目对“四山”管制区段采用地下隧道穿越，本次对其影响方式、范围和程度作出深入评价，提出并严格落实相关生态环境保护措施。。 本次评价对有关规划的环境协调性分析、区域生态环境质量现状调查等方面的内容进行了适当简化。	符合审查意见

2.3 建设方案环境比选

2.3.1 比选原因

项目敷设方式在 T3 航站楼站~龙骏大道站区间、现代大道站~两江影视城区间存在地下敷设、高架敷设 2 个建设方案，且 T3 航站楼站~龙骏大道站区间有“四山”管制区（同时也属于生态保护红线），高架敷设建设方案对声环境影响显著。故本次对这两个区间敷设方式建设方案进行比选。

项目拟在绣湖路站进行明挖施工，绣湖路站位于人口较为密集的区域，明挖工艺对声环境、环境空气均影响显著，但由于绣湖路站受前后控制节点、轨道坡度控制规范、地质条件等限制，车站埋深埋深很浅，仅 3.645m，不具备暗挖工艺施工条件，无其他施工建设方案可供比选，故本次不对绣湖路站施工工艺进行比选，但会强化施工期环境保护措施。

2.3.2 T3 航站楼站~龙骏大道站区间敷设方式比选

2.3.2.1 比选方案

方案一：《第四期建设规划》中规划方案，T3 航站楼站至龙骏大道站穿越铜锣山，有 309m 高架区间涉及生态红线（铜锣山“四山”管制区局部区域）。

方案二：原涉及生态红线的高架区间全部转为地下敷设。

2.3.2.2 环境制约因素

方案一：《建设规划环评》及审查意见环审〔2019〕173 号均建议 15 号线 T3 航站楼站至龙骏大道站穿越铜锣山，有 309m 高架区间涉及生态红线（铜锣山“四山”管制区局部区域），建议优化线路走向或敷设方式，避免洞口及工程附属设施占用生态红线范围内用地。

方案二：符合《建设规划环评》及审查意见环审〔2019〕173 号中要求。

2.3.2.3 环境影响程度

方案一：主要为占地产生的生态环境不利影响，预计占地约 1.5hm²，占地现状以林地为主，施工对森林植被最主要的破坏为砍伐后直接减少森林植被覆盖面积、树木生物量，以及地表扰动造成水土流失，根据植被现状估算直接损失生物量约 94.89t。

方案二：环境影响小，不会对地表植被进行破坏，但会因隧道施工产生弃渣、地下涌水。

2.3.2.4 推荐方案

方案二将涉及生态的高架区间全部转为地下敷设，避开了在生态保护红线内设置隧道口及附属设施等，施工不会进入生态保护红线和“四山”管制区内，避免了对生态保护红线区域的临时占地。“四山”管制区主要保护对象为森林植被和林地生态和景观，施工对森林植被最主要的破坏为砍伐后直接减少森林植被覆盖面积、树木生物量，以及地表扰动造成水土流失，并影响施工完毕后林地恢复，其次为长久的占地施工及施工排污导致占地内环境质量和景观恶化，方案二采用将涉及生态红线的高架区间转为地下敷设，虽然增加了投资，但减少了对生态保护红线的不利影响。

推荐方案二，即原涉及生态红线的高架区间全部转为地下敷设。

2.3.3 穿越御临河方案比选

2.3.3.1 比选方案

方案一：采用隧道下穿御临河，穿越长度约 300m。

方案二：采用桥梁上跨御临河，桥梁长度约 302m。

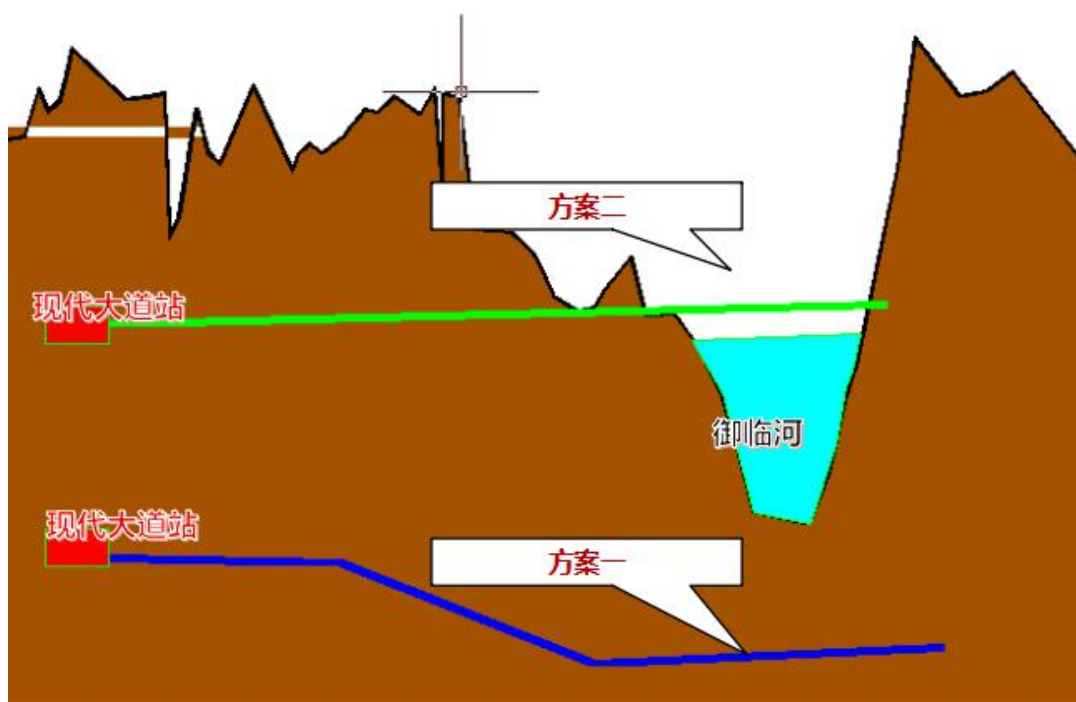


图 2.3.3-1 比选方案敷设方式示意

2.3.3.2 环境制约因素

方案一：敷设方式与《建设规划环评》一致。

方案二：敷设方式与《建设规划环评》不同。但御临河两侧现状为空地、规划为商业用地、绿地和交通用地，上跨河流为Ⅲ类水体，不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、重要保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等地表水环境保护目标。不存在重大环境制约因素。



图 2.3.3-2 周边规划示意

2.3.3.3 环境影响程度

方案一：环境影响主要体现在施工期，施工期主要产生开挖弃渣、地下涌

水。已开挖弃渣为主，该段采用 TBM 施工，螺旋输送机出渣，出渣口位于现代大道站，现代大道站附近区域规划居民区，运渣噪声等会产生不利影响。

方案二：环境影响主要体现在运营期。主要产生列车运行噪声。

（1）噪声贡献值

方案二拟采用双层大跨径变截面砼连续箱梁桥，混凝土桥墩，并对轨道采用了钢弹簧浮置板道床+全封闭声屏障。以近期城铁快线 6 编组车，运行时速 140km/h，列车噪声源强 89 dB（A），全封闭声屏障降噪效果取 15dB（A），按章节 5.1.1 列车运行噪声预测模式计算，在采取钢弹簧浮置板道床+全封闭声屏障下，轨道列车运行噪声贡献值在 30m（30m 为轨道保护距离线）处，昼间约 47.6dB（A），夜间约 45.8dB（A）。

根据《重庆市主城区声环境功能区划分方案》（重庆市人民政府办公厅，2018 年 11 月），御临河南侧为 3 类区，声环境质量昼间 ≤ 65 dB（A），夜间 ≤ 55 dB（A），御临河北侧为 2 类区，声环境质量昼间 ≤ 60 dB（A），夜间 ≤ 50 dB（A）。有预测可知，在采取钢弹簧浮置板道床+全封闭声屏障下，列车运行噪声贡献值较小。

（2）对环境保护目标影响值

方案二周边无既有、规划环境保护目标。区域规划为绿地、商业用地、交通用地，不属于声环境敏感区域。

2.3.3.4 推荐方案

从环境影响程度而言，方案一、方案二均不会造成区域环境质量恶化。

方案二拟选址桥位为原属鱼复工业开发区内城市主干道福惠大道上跨御临河预留桥位，拟采用公轨双用桥，有利于减少投资，节约区域土地，减小现代大道站埋深，利于轨道交通乘客使用体验和区域发展。从环境经济损益分析角度，方案二更优。

2.4 工程分析

2.4.1 施工期工程污染源

2.4.1.1 噪声源强

本项目 6 个车站、2 个停车场和 1 个变电站采用明挖法，8 个车站采用暗挖法，隧道区间区均采用暗挖法，其中地下区间以 TBM 为主，出入线和下穿铜锣山采用钻爆法。高架区间采用移动模架法。暗挖法施工主要体现为施工振动影响，对地面声环境影响很小，而明挖法施工和高架施工、出渣运输等则对声环境影响较大。

此外，项目新建 1 座桥梁，2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工，2 个引桥位于岸边陆域，不涉水，采用满堂支架法施工。桥梁施工主要以产渣、产围堰废水为主，噪声声源主要为设备噪声。

因此，噪声源主要集中于明挖车站（绣湖路站、龙骏大道站、两江大道站、复盛站、现代大道站、两江影视城站）、明挖停车场及变电站（九曲河停车场、九曲河变电站、铜锣山停车场）、桥梁施工区（御临河两侧）、出渣口（重光站、金童路站、西南政法大学站、绣湖路站、T3 航站楼站、龙骏大道站、两江大道站、复盛站、现代大道站）以及车辆运输道路（主要为金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、天佑路、金御大道等）。

施工过程将使用挖掘机、装载机、风镐等施工机械，这些施工机械在进行施工作业时产生噪声，成为对邻近环境保护目标有较大影响的噪声源。本项目各类施工机械噪声源强见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1 常用施工机械设备噪声值

序号	施工机械	噪声源强 dB(A)	声源特点	常处位置
1	液压成槽机	86~89	定点连续作业	隧道口
2	吊机	83~86	移动声源	明挖施工区、桥梁施工区、高架施工区
3	装载车	86	移动、间断	明挖施工区、出渣口、运输道路、桥梁施工区
4	挖掘机	85~89	移动、间断	明挖施工区
5	空压机	92	移动、间断	隧道口
6	风镐	95	定点、间断	隧道口
7	振捣棒	85	移动，间断	明挖施工区
8	混凝土泵车	78~81	移动，间断	隧道口
9	冲击式打桩机	121~126	移动，间断	隧道口、桥梁施工区
10	工程钻机	65~68	移动，间断	隧道口

注：表中噪声源强为距施工机械 5m 处的噪声值。

2.4.1.2 振动源强

项目暗挖车站（九曲河东站、重光站、龙安路站、金童路站、西南政法大学站、宝圣湖站、T3 航站楼站）、钻爆法施工区间（出入线、下穿铜锣山区段）因为要使用炸药，会产生振动源。

明挖车站（绣湖路站、龙骏大道站、两江大道站、复盛站、现代大道站、两江影视城站）和明挖停车场及变电站（九曲河停车场、九曲河变电站、铜锣山停车场）由于使用重型施工机械运转、空压机、风镐、推土机、压路机等，也将产生振动。

项目新建 1 座桥梁，2 个主桥墩施工期采用钢围堰涉水施工，2 个引桥位于岸边陆域，不涉水，采用满堂支架法施工。桥梁施工振动主要体现在基础开挖。

区间 TBM 施工则基本无振动源。

（1）施工机械振动源强

本工程施工常用机械在作业时产生的振动值见表 2.4.1-2。

表 2.4.1-2 常用施工机械振动源强度

施工设备	垂向 Z 振级 (dB)		
	距离振源 5m	距离振源 10m	距离振源 20m
挖掘机	84~86	77~84	69~73
空压机	92	88	75~83
风镐	88~92	83~85	78
推土机	83	79	74
压路机	86	82	77

（2）爆破振动源强

爆破作业产生振动的影响范围以爆破方式、装药量、地质条件等因素的不同而不同。本工程沿线地质结构与重庆轨道交通二号线一期工程较场口站及折返线所处地质结构相似，爆破方式、装药量及振动的传播条件相似，爆破时产生的振动效应相差不大。类比重庆轨道交通二号线一期工程较场口站及折返线土建施工爆破地震效应的监测数据，0.5kg 炸药爆破时在 18m 处的最大声级为 91.2dB。

2.4.1.3 废气源强

施工期主要废气来源为明挖工法、出渣及运输、房屋拆迁、燃油设备、装修等，其中以明挖工法、出渣及运输产生废气量最大。

（1）明挖工法扬尘

本项目 6 个车站、2 个停车场和 1 个变电站采用明挖法，明挖场地土石方开挖、地块平整，均会产生扬尘，产生源及影响类似土石方施工作业，主要污染物以 TSP 为主，产生量与土石方开挖量、土石方含水率、风速有关。

土石方开挖石块、土壤粒径差异性较大，其产生系数暂难估计。国内外学者和工程技术技术人员对在风蚀作用下颗粒物的输送和扩散做过许多研究，并在实践中总结了一些推算的经验公式，参考西安冶金建筑学院推荐的适用于干灰飞扬起尘量经验公式：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \cdot U^{4.9} \cdot A_p$$

式中：

Q_p ——起尘量，mg/s；

A_p ——起尘面积， m^2 （根据施工进度，取 $200m^2/d$ ）

U ——平均风速，m/s（取渝北区常年平均风速 $1.3m/s$ ）。

根据计算，明挖场地起尘量约 0.31 mg/s 。建议应对明挖场地采取覆盖、洒水降尘、雾炮、施工场界围挡等措施，减少扬尘产生和不利影响。

（2）出渣及运输废气

项目出渣口由位于车站的 TBM 始发井和接收井兼做，此外明挖工区也将出渣。本项目共计出渣口 11 处，包括重光站、金童路站、西南政法大学站、绣湖路站、T3 航站楼站、龙骏大道站、两江大道站、复盛站、现代大道站共计 9 个车站 TBM 始发井和接收井，以及九曲河停车场、铜锣山停车场和九曲河主变电站的明挖工区。

以开挖土石方量估算，运输量将不少于 630.6 万方，运输车次不少于 33 万车次。

铲装扬尘量参照清华大学装卸扬尘公式计算：

$$Q = M \cdot e^{0.64U} \cdot e^{-0.27W} \cdot H^{1.283}$$

式中： Q ——装卸扬尘，g/次；

U—风速，（取渝北区常年平均风速 1.3m/s）；

W—物料湿度（按照土壤含水率经验值，取 3%）；

M—运输量（取 20t/次）；

H—装卸高度，1.5m。

运营期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，废气污染物包括 CO、HC、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀。参照《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》中参数及公式核算运营期道路中交通废气源强。道路机动车尾气排放量的计算公式：

$$E_1 = \sum_i P_i \times EF_i \times VKT_i \times 10^{-6}$$

式中：E—污染物排放量，t；

P—机动车数量，辆，取值 33 万辆；

EF—机动车行驶单位距离尾气所排放的污染物的量，g/km，详见下表 2.4.1.3-1；

VKT—机动车行驶里程，km/辆，根据区域周边城镇建筑垃圾填埋场位置估算，预计在 50km/辆。

表 2.4.1.3-1 项目采用的 EF 参数（单位：g/km）

车型	CO	HC	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀
大型车	3.77	0.418	0.582	0.044	0.049

根据计算，装卸扬尘公式在参数情景下，估算单辆车装卸扬尘约 76.7g/次。参照《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》估算，施工期因运输车辆产生的 CO 为 47.71t、HC 为 5.29t、NO_x 为 73.66t、PM_{2.5} 为 0.56t、PM₁₀ 为 0.62t。

出渣及运输废气产生量受土壤含水率、风速、运输量、土壤粒径等影响很大，上述计算结果仅作为参数情景下的估算值。考虑项目位于城市建成区，周边居民点众多，环评建议应采取出渣口周围设置围挡，车辆清洗、密闭运输、合理规划运输途径和时间等措施，禁止采用病车上路、禁止超载超运等管理措施，减少出渣及运输废气的不利影响。

（3）拆迁扬尘

项目现阶段估算本工程拆迁住宅面积约 21000m²，房屋拆迁、建筑垃圾清理和运输将产生扬尘污染，以 TSP 为主。由于建筑垃圾粒径均较大，扬尘产生主要集中在破碎建筑物期间，其施工时间较短，一般为几小时或几天。

（4）机械设备废气

燃油设备施工作业时产生的燃油废气，主要含有 CH₄、NO₂、CO 等，污染源集中在施工场地内。

2.4.1.4 废水源强

施工期污水主要来自轨道工程和桥梁施工废水，以及施工人员生活污水。根据水质情况可分为含油废水、高浊度泥浆水、生活污水等。项目所在区域已基本被市政污水管网覆盖，但如果施工期废污水处理和排放不当，仍然会引起市政排水管堵塞或使涉水施工水体御临河的污染物浓度升高。

（1）轨道工程施工废水

轨道工程施工废水包括轨道主线及出入线开挖基坑、盾构施工和维护结构，以及停车场及车站开挖基坑、围护结构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水等。

基坑开挖、围护结构施工中泥浆水和车辆清洗废水中 SS 含量相对较高，工场地冲洗、设备冷却也将存在少量废水排放，废水均采用沉淀池处理后尽可能可回用于施工场地冲洗或洒水抑制扬尘，多余废水经过沉砂池沉淀后达标后才排入附近市政管网。盾构施工等过程中产生的泥浆等采用固液分离后循环使用，不会继续排放。

本工程在每处施工场地均设置 1 座沉砂池，废水经沉砂池沉淀达标后排入附近市政污水管网。水污染物以 COD、石油类、SS 为主。

表 2.4.1.4-1 施工期单个施工场地废水排放预测

废水类型	排水量（m ³ /d）	COD（mg/L）	石油类（mg/L）	SS（mg/L）
基坑开挖、围护结构施工中泥浆水	30	20~50	-	200~400
车辆清洗废水	5	60~100	0.5~1.0	150~200
施工场地冲洗排水	12	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却排水	3	10~20	0.5~1.0	10~15

（2）桥梁工程施工废水

项目新建御临河公轨双用桥设 4 个桥墩，其中涉水的 2 个主桥墩采用钢围堰施工，单个围堰面积在 500m²，根据施工工法，在初期因围堰沉底、基础固定工序前产生围堰废水，水质特点为含油、悬浮物含量高，污染物以石油类、COD、SS 为主；2 个引桥桥墩位于陆域无涉水施工，采用满堂支架发在开挖基坑时会产生基坑水，水质特点为悬浮物含量高，污染物以 SS 为主。类比相似工程体量施工经验，桥梁围堰施工废水产生量约 500~1000m³；陆域引桥桥墩基坑开挖废水产生量约 50~100m³。

此外，桥梁施工还将产生车辆清洗废水、场地冲洗废水等，纳入轨道工程施工废水计算。

工程对桥梁施工废水采取隔油+沉淀处理，处理达标后排入附近市政污水管网。

桥梁废水排放情况预计如下表 2.4.1.4-1。

表 2.4.1.4-1 桥梁施工废水排放预测

废水类型	排水量（m ³ ）	COD（mg/L）	石油类（mg/L）	SS（mg/L）
围堰废水	500~1000	400~500	5~20	300~500
基坑废水	30	20~50	-	200~400

（3）施工人员生活污水

生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。

施工期产生的生活污水数量与施工大员数量有关，生活污水有机物含量较高，易污染水质。根据调查，施工期生活污水主要是施工营地施工人员生活产生的污水，主要含 BOD₅、COD、氨氮等各类有机物。施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见下表。

表 2.4.1.4-2 施工期生活污水污染物成分及浓度表

主要污染物	PH	SS	BOD ₅	COD	氨氮
浓度（mg/L）	6.5~9.0	55	220	500	40

根据类比城市生活污水统计水质资料，施工阶段的施工人数用水标准按 100L/（人·日）计，其污水排放系数取值为 0.95，全线拟设置施工人员约 1000 人施工期间施工人员生活污水排放量约为 95m³/d，可计算出本项目施工期的水污染物排放量见下表 2.4.1.4-3。

本项目拟产生的污水总量为 17.34 万 t。施工期生活污水经化粪池预处理，

进入市政污水管网最终进入污水处理厂，不会对周边地表水环境产生影响。

表 2.4.1.4-3 项目生活污水及污染物排放总量预测结果

施工人员 (人)	人均用水量 L/(人·日)	生活用 水量 m ³ /d	生活污 水排放 量 m ³ /d	项目	施工期排放情况				排 放 去 向
					SS	BOD ₅	COD	氨氮	
1000	0.1	100	95	排放浓度 (mg/L)	150	100	120	15	市政 管网

2.4.1.5 固体废物源强

施工期产生的固体废物主要有工程弃渣土、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

工程弃渣土：工程土石方开挖总量 896.4 万方，土石方回填总量 265.8 万方，利用后，弃方 630.6 万方，产生弃方一并由业主运往周边城市开发回填或者合法建筑垃圾弃渣场，不设置弃渣场堆放。

建筑垃圾：项目现阶段估算本工程拆迁住宅面积约 21000m²，房屋拆迁将产生建筑垃圾，估算约 2.1 万 t。

生活垃圾：生活垃圾主要为施工人员、管理人员丢弃塑料饭盒、食品包装物等。施工期施工人数 1000 人/d，按每人每天平均产生生活垃圾 0.5kg 计，施工期总量约 91.25 万 t，收集后全部交环卫部门处置。

2.4.1.6 生态影响源

工程征地、开辟施工营地、施工场地等各种工程行为将不同程度的占用土地、产生地表扰动、植被破坏和土壤侵蚀，影响城市生态景观。尤其在雨季，将不可避免的加剧了工程范围内的水土流失。

(1) 车站、停车场施工生态影响源

车站、停车场等施工作业区为车站施工时的临时围挡用地（包括基坑、施工临时场地和施工道路等）以及交通疏散用地。施工期间施工场地对城市绿地和道路的占用，将对城市土地利用及道路交通产生影响，地下车站开挖产生的弃渣水土流失及对城市景观的影响；施工排水对城市排水系统的影响。

施工作业区主要为结构施工时，施工机械作业和人员操作等施工活动区域，

为砼硬化地表，环绕车站永久占地周边布置。施工临时场地布置在施工道路外侧，施工临时场地包括泥浆处理设备、机械停放场地、仓库等。交通疏解用地首先保证车站施工必需的施工场地要求，根据现状道路情况，考虑非机动车、公交车辆交通和社会机动车量交通需求。

车站施工生产生活区主要包括施工生活办公区和材料堆放场。车站施工生产生活区位于车站施工临时用地范围内，施工生活办公区位于车站施工作业区一侧，布置办公用房、停车场、职工食堂、会议室、浴室、职工宿舍、实验室、配电房等设施。材料堆放场一般与施工生活办公区相邻，主要包括砂石堆放场、模板脚手架堆放场、钢支撑堆放场、钢筋原材料堆放场以及机械设备停放场等。

（2）区间施工生态影响源

区间隧道全部采用暗挖法，以 TBM 为主，少量采用钻爆，由于不涉及地表占地，对地表生态环境基本无影响。

（3）桥梁施工生态影响源

桥梁两端桥台的建设可改变地形地貌、水文过程和地表植被，可在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是自然景观、地形地貌、水文过程及地表植被等；同时影响河流水质。临时场地、生活营地的搭建通过场地占用、机械碾压以及人员活动等，可破坏地表植被，降低生态系统功能。其影响范围和程度与占地规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系。同时产生生活垃圾等环境问题。本工程临时占用部分滨江绿地，对地表植被影响程度较轻，主要关注施工人员污水排放及生活垃圾等环境问题。

项目无水下施工，对水生生态影响和水文情势影响较。

2.4.2 运营期工程污染源分析

2.4.2.1 噪声源强

（1）列车运行噪声源强

列车在高架区间运行将产生噪声从而对环境产生不利影响。

①声源特点

本项目选用城轨快线车型，属钢轮钢轨型列车。列车运行时轮轨相互作用对噪声产生影响较大，其一方面体现在车型及车速，另一方面体现在轨道特

征。列车行驶时钢轨和车轮表面粗糙不平产生滚动噪声；车轮经过钢轨接缝处或钢轨 其它不连续部位及表面呈波纹状钢轨时产生的“撞击声”，车轮通过钢轨接头和道岔产生典型冲击噪声；轮轨轴向相互作用产生高频的“尖啸声”，通常是列车在小半径上运行或车轮过道岔时产生的。

②类比条件及有效性分析

重庆市尚未有城轨快线车型投运。本次环评类比《上海市轨道交通近期建设规划（2017-2025）环境影响报告书》中机场线高架段城轨快线的源强数值。类比项目车型的车速为 160km/h，采用无缝、60kg/m 钢轨，弹性扣件，测点位置距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处，测得噪声源强 89dB。本项目所用车型车速为 140km/h，采用无缝、60kg/m 钢轨，弹性扣件，车型及轮轨噪声产生机理相似，可作为源强类比。

③ 建设规划环评源强

根据《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）环境影响报告书》类比温州 S1 线噪声测试报告中数据：距外轨中心线 7.5m，轨面以上 1.5m 处，测得噪声源强 89dB。根据建设规划环评分析，城轨快线车型转向架行走结构、牵引传动系统、辅助设备系统的产生噪声的相关部位及结构与温州 S1 线列车基本一致，仅对车体尺寸和内部装饰等做了调整，主要技术参数一致，可作为源强类比。

④本次采用噪声源强

综合上述结果，本次取值噪声源强 89dB，测点为外轨中心线 7.5m，轨面以上 1.5m 处。

（2）风亭、冷却塔噪声源强

①声源特点

地下车站位于地下与室外环境相对隔绝，车站内通风换气都依赖车站风亭。风亭根据风源不同，可分为新风亭、排风亭、活塞风亭。新风亭和排风亭负责及时送入洁净新风、排除浊风以保证乘客、地下工作人员的生存需要。活塞风亭则负责调节列车在运行时因隧道中速度改变而导致压强变化的空气，减小列车运行阻力以保障行车安全。冷却塔间接消除车站的余热，为乘客创造一个舒适的过渡性环境，对于设备正常运行也有着重要作用。

风亭噪声来源主要为空气动力性噪声和机械噪声。风机叶轮旋转时形成不均匀的气流，一方面气流与蜗壳，特别是风舌相互作用而产生呈现中低频特性的噪声，另一方面气流在空气粘滞作用下引发产生小涡流而产生连续谱、中高频特性的噪声。

冷却塔噪声来源主要为冷却水撞落噪声、水泵、减速机、电机等设备噪声。冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击，产生高频噪声，其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关；水泵、电机等设备运行时也产生噪声。

②风亭噪声源强

本次环评委托检测单位按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）附录对环线体育公园站、5 号线冉家坝站风亭进行测试。环线与 5 号线均为 As 车型，轨道条件、列车运行情况与本项目一致，风机设备、风亭特征及尺寸与本项目相似。

根据对比环线体育公园站、5 号线冉家坝站通风建筑设计，5 号线冉家坝风井距离风机垂距约 15m，环线体育公园站风井距离风机垂距约 36m，而本项目普遍轨道埋深在 30~35m 左右，风井设置情形与环线体育公园站更加类似，故采用环线体育公园站源强数据。

表 2.4.2.1-1 风亭噪声源强

线路名称	车站名称	监测对象	风亭类型	风亭特征	测点位置 (m)		监测结果 /dB (A)
					平面距离	高度	
环线	体育公园站	活塞风亭	高风亭	矩形，5m*4m，未加消声器	4.5	风口几何高度同高	48
		活塞风亭	高风亭	矩形，5m*4m，未加消声器	4.5	风口几何高度同高	50
		排风井	高风亭	矩形，4m*4m，风机后设置长 2m 消声器	4	风口几何高度同高	48
		新风井	高风亭	矩形，3m*4m，未加消声器	3.5	风口几何高度同高	50
5 号线	冉家坝站	排风井	敞口式风亭	矩形，2.5m*4m，风机后设置长 2m 消声器	正上方	1.5	60
		活塞风亭	敞口式风亭	矩形，3.5m*6m，未加消声器	正上方	1.5	56

		活塞风亭	敞口式风亭	矩形, 3.5m*6m, 未加消声器	正上方	1.5	59

（3）冷却塔噪声源强

采用已运行的重庆轨道交通 6 号线会展支线平场站实测数据作为噪声源强。

表 2.4.2.1-2 冷却塔噪声源强

线路名称	车站名称	监测对象	冷却塔特征	测点位置 (m)		监测结果 /dB (A)
				平面距离	高度	
6 号线支线	平场站	冷却塔	横流方台, 2 台	1m	与冷却塔同高	58

（4）停车场及出入线声源

九曲河停车场和铜锣山停车场出入线为地下线, 受到大地屏障作用, 出入线列车运行对地表基本无噪声影响。

停车场噪声源为设备噪声, 有洗车机、起重机、除尘式砂轮机、车辆段内分立式吹吸设备等, 采用《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）环境影响报告书》中源强。

表 2.5.2-3 建设规划车辆段内主要固定噪声源强表

位置		噪声源	设备噪声	
			距离	噪声源强, dB (A)
停车场	运用库	除尘式砂轮机	1m	91
		钻床	1m	90
		移动空压机	1m	90
	检修库	起重机	5m	70
		除尘式砂轮机	1m	91
		钻床	1m	90
		分立式吹吸设备	3m	72
	洗车库	洗车机	3m	70
	压缩空气站	空压机	1m	90
	镟轮库	起重机	5m	70

（4）主变电站噪声源强

地面变电站噪声主要由主变压器组成, 位于主变电室内。九曲河主变电站单独建设, 其声源考虑为变压器。铜锣山主变电站与停车场合建, 在铜锣山停车场变电站内考虑变压器声源。

变压器采用《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）环境影响报告书》中源强。主变压器采用三相油浸式自冷低噪音铜芯双绕组有载调

压电力变压器，主变散热器与主变压器分体设置，噪声主要以中低频为主。根据《国家电网公司物资采购标准交流变压器卷》中第 10 部分 Q/GDW13017.10-2014 中相关要求及建设单位资料，220kV 变压器（包括主变散热器）噪声源强不大于 65dB（A），同时《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）环境影响报告书》中源强也为 65 dB（A）。

此外，还存在断路器噪声，主要为瞬时噪声，瞬时噪声最高约为 110dB（A）。

输电线路运营期，电缆埋于电缆排管之中，运营期中电缆线路产生的电磁噪声经电缆外壳、电缆排管土壤等屏蔽后，对外环境影响甚微，且 HJ24-2014 未要求对电缆线路进行声环境影响评价，因此，本项目不对电缆线路部分进行声环境影响评价。

表 2.5.2-4 建设规划主变电站主要固定噪声源强表

噪声源	A 声级 dB（A）
变压器	65

2.4.2.2 振动源强

本工程运营期振动主要为列车车轮与钢轨之间产生的撞击振动，地下区段经轨枕、道床传递至隧道顶，在传递给地面，从而对周围区域产生振动干扰。振动源强主要取决于车辆轴重及列车行驶速度。

国内及我公司目前对已有钢轮钢轨式铁路及轨道交通工程实测值进行了大量实测。本次评价主要依据实测进行运行振动源强类比。

（1）地下线源强

①京沪铁路南京栖霞山隧道实测

中铁四院对京沪铁路南京栖霞山隧道振动环境影响进行了实测，车型为 CRH2 型号动车组。



表 2.3.2-3 动车运行振动源强 单位：dB

测量次数	列车速度 (km/h)	Vl _{zmax} (dB)	测点位置	类比条件概况
1	109	86	隧道洞内，距轨道距离0.5m	①车辆：CRH2 型号动车组，青岛四方厂生产、轴重小于14t、8 辆编组、4 动4 拖； ②隧道：电力双线隧道；③线路：无缝线路、60kg/m 钢轨、碎石道床 混凝土轨枕，弹性扣件。
2	120	87.2		
3	127	87.6		
平均	118.7	86.9		

②莞惠城际铁路隧洞实测

中铁四院对莞惠城际铁路龙丰站-西湖站区间隧道进行振动源强测试，车型为 CRH6 型号动车组。



表 2.3.2-4 莞惠城际铁路龙丰站-西湖东站区间隧道类比测量结果

列车速度 (km/h)	Vl _{zmax} (dB)	测点位置	类比条件概况
138	77.1	隧道洞内， 距轨道距离 0.5m	①车辆：CRH6 型动车组、轴重小于 18t、8 辆编组 4 动 4 拖； ②隧道：单洞单线隧道；③线路：无缝线路、60kg/m 钢轨、 CRTS I 型双块式无砟轨道、混凝土轨枕，WJ-8B 型扣件。

③沪宁城际铁路隧洞实测

中国铁路设计集团有限公司对沪宁城际铁路隧道进行振动源强测试，车型为 CRH2 型号动车组。



表 2.3.2-4 沪宁城际铁路隧道类比测量结果

测量次数	列车速度 (km/h)	Vl _{zmax} (dB)	测量 位置	类比条件概况
1	109	86.0	避车洞内 地面	1、车辆：CRH2 型号动车组，青岛四方厂生产、轴重小于 14t、8 辆编组、4 动受拖； 2、隧道：电力双线隧道； 3、线路：无缝线路、60kg/m 钢轨、碎石道床、混凝土轨枕，弹性扣件。
2	120	87.2		
3	127	87.6		
平均值	118.7	86.9		

④建规环评

建规环评中对城轨快线地下线源强类比《杭州机场轨道快线工程环境影响报告书》中在对上海地铁 16 号线（A 型车，设计时速 120km/h）进行实测基础上的论证结果作为城轨快线地下线的振动源强，在预测时考虑轴重及簧下质量修正，具体如下：

VL_{ZMAX} 值取 85.1dB，测量位置位于隧道壁，整体道床、弹性分开式扣件、60kg/m 长钢轨、行车速度 105km/h，A 型车，轴重 17t。

⑤国内地铁类比数据

国内目前对已有钢轮钢轨式轨道交通工程实测值进行了大量实测，铁列车运行振动源强见下表 2.3.2-5。

表 2.3.2-5 国内主要城市地铁列车运行振动源强 单位：dB

线路 名称	车辆 制式	车辆长度 (m/辆)	车辆自重 (t/辆)	列车编组 (辆/列)	列车速度 (km/h)	测点距轨 道 (m)	Vl _{zmax} 振 级 (dB)

广州 1 号线	A 型车	24.4	37	6	60	0.5	87.0
上海 1 号线	A 型车	23.5	38	6	60	0.5	87.4

⑥重庆地铁类比数据

我公司还根据导则委托监测公司对已经投入运行的重庆市轨道交通 10 号线鲤鱼池站~红土地站及红土地站~龙头寺公园站两个地下区间的振动源强进行了类比监测，铁列车运行振动源强见下表 2.3.2-5。

表 2.3.2-5 国内主要城市地铁列车运行振动源强 单位：dB

线路名称	车辆制式	车辆长度 (m/辆)	车辆自重 (t/辆)	列车编组 (辆/列)	列车速度 (km/h)	测点距轨道 (m)	V _{lzm} max 振级 (dB)
10 号线鲤鱼池站~红土地站	AS 型车	22.0	36	6	70	1.5	88.5
10 号线红土地站~龙头寺公园站	AS 型车	22.0	36	6	80	1.5	89.5

⑦源强确定

对以上的各个数据，依据导则考虑速度和轴重及簧下质量修正后，归一化至速度 140km/h、轴重 18t，各源强数据如下：

表 2.3.2-5 列车振动源强归一化统计表

数据来源	车型	列车速度 (km/h)	轴重 (t)	实测 V _{lzm} max (dB)	速度修正 (dB)	轴重修正 (dB)	归一化源强 V _{lzm} max (dB) (速度 140km/h、轴重 18t)
京沪铁路南京栖霞山隧道实测	CRH2 型号动车组	118.7	14	86.9	1.4	2.2	90.5
莞惠城际铁路龙丰站-西湖东站区间隧道	CRH6 型号动车组	138	18	77.1	0.1	0.0	77.2
沪宁城际铁路隧道实测	CRH2 型号动车组	118.7	14	86.9	1.4	2.2	90.5
建规环评 (上海地铁 16 号线)	轨道交通 A 型车	108	17	85.1	2.3	0.5	87.9
广州 1 号线	轨道交通 A 型车	60	17	87.0	7.4	0.5	94.9
上海 1 号线	轨道交通 A 型车	60	17	87.4	7.4	0.5	95.3
重庆市轨道交通 10 号线鲤鱼池站~红土地站	轨道交通 AS 型车	80	15	89.5	4.9	1.6	95.9

本工程采用城轨快线制式，是在 200km/h 以上速度动车组车辆基础上，进行适应性调整，列车沿用动车组的交流 25KV 接触网供电牵引系统，转向架和制动系统也根据速度等级的降低进行适应性改动，车体基本维持原结构不变，形成的市域快轨列车。振动源强类比 CRH 型号动车组更为恰当。

根据测试结果比选，CRH6 型号动车组莞惠城际铁路隧道内振动源强远小于 CRH2 型号动车组京沪铁路南京栖霞山隧道实测和沪宁城际铁路隧道实测，因此本评价采用相对保守的 CRH2 型号动车组隧道振动源强，同时考虑栖霞山隧道和沪宁城际铁路隧道有砟道床可减振 1~2 dB，因此再向上修正 1 dB。即城轨快线车速度 140km/h、轴重 18t 时 V_{lzm} 源强为 91.5dB，高于建规环评 3.6 dB。

(2) 高架线振动源强

①铁计 [2010]44 号文

高架线振动评价列车振动源强根据铁计 [2010]44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见(2010 年修订稿)》的通知”确定，如表 2.3.2-5。

表 2.3.2-5 动车组列车振动源强

单位：dB

	速度 (km/h)	路堤线路		桥梁线路		
		无砟	有砟	无砟	有砟	
动车组	160	70.0	76.0	66.0	67.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直线路。路堤线路或 13.4m 桥面宽度的箱梁，距列车运行线路中心 30m 的地面处，冲积层，轴重 16t。
	170	70.5	76.5	66.5	68	
	180	71.0	77.0	67.0	69.0	
	190	71.5	77.5	67.5	69.5	
	200	72.0	78.0	68.0	70.5	
	210	72.5	78.5	68.5	71.5	
	220	73.0	79.0	69.0	72.5	
	230	73.5	79.5	69.5	73.5	
	240	74.0	80.0	70.0	74.0	
	250	74.5	80.5	70.5	74.5	
	260	75.0	81.0	71.0	75.0	
	270	75.5	81.5	71.5	75.5	

②建规环评

建规环评参照 A 型车源强选取，在预测时根据不同车型考虑轴重及簧下质量修正。 V_{LzMAX} 值取 77.1dB，距线路中心线 7.5m 处，整体道床、弹性扣件、60kg/m 长钢轨、行车速度 90km/h，A 型车，轴重 17t（类比上海地铁 16 号线的测试结果）。

③源强确定

对以上的各个数据，依据导则考虑速度和轴重及簧下质量修正后，归一化至速度 140km/h、轴重 18t，各源强数据如下：

表 2.3.2-5 列车振动源强归一化统计表

数据来源	车型	列车速度 (km/h)	轴重 (t)	实测 V_{Lzmax} (dB)	速度 修正 (dB)	轴重 修正 (dB)	归一化源强 V_{Lzmax} (dB) (速度 140km/h 、轴重 18t)
铁计 [2010]44 号文	动车组	160	16	66.0	-1.2	1.0	65.9
建规环评（上海地铁 16 号线）	轨道交通 A 型车	90	17	77.1	3.8	0.5	81.4

根据测试结果比选，铁计 [2010]44 号文中确定的桥梁段振动源强远小于建规环评数据，因此本评价采用相对保守的建规环评振动源强，即城轨快线车高架段速度 140km/h、轴重 18t 时 V_{Lzmax} 源强 为 81.4dB，与建规环评一致。

2.4.2.3 废水源强

（1）车站生活污水

本工程各车站在站厅公共区内设有厕所，为乘客与工作人员合用；车站内不设食堂。因此，车站生活污水主要来自于厕所冲洗水。车站工作人员用水量按 50L/人.d 计，每个车站乘客用水人数按上下人总数（按远期人数计算）3% 计，用水量按 6L/人.d 计，排污系数按 0.85 计。车站产生生活污水量为 445.69m³/d（162676.85m³/a）。

各车站产生的生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮，根据《重庆市快速轨道交通较场口——新山村线路工程竣工环境保护验收调查报告》（国家环境保护总局环境工程评估中心，2006 年）中对沿线车站生活污水的监测结果，COD 230~370mg/L、BOD₅ 62.8~146mg/L、SS 90.3~258mg/L、氨氮

23.4~50.6mg/L, 确定本工程车站生活污水中各污染物浓度值为 COD 350mg/L、BOD₅ 150mg/L、SS 200mg/L、氨氮 40mg/L。根据渝建发〔2006〕19 号中排放方式的第二条：重庆市城市污水公厕粪便污水经化粪池处理后可直接进入城市污水管网。本工程各车站生活污水主要来源于厕所冲洗水，经化粪池处理后浓度为 COD 200mg/L、BOD₅ 80mg/L、SS 100mg/L、氨氮 30mg/L。

（2）车站清扫废水

运营期车站将进行定时清扫，采用拖把拖地后，冲洗拖把产生废水。根据目前已经运行轨道交通一、二、三、六号线车站产生的清扫废水量，每个车站清扫废水量约 5m³/d，共计 120m³/d。污染物产生浓度 COD 130mg/L、BOD₅80 mg/L、SS400 mg/L，直接排入市政污水管网。

本工程车站周边均规划建设市政污水管网，并且接入城市污水处理厂。

运营期各车站废水产生情况见表 2.5.2.3-2。

表 2.5.2.3-2 各车站废水产生情况

排水点	废水种类	排放量, m ³ /a	预处理措施	产生量, t/a				
				COD	BOD ₅	SS	石油类	氨氮
九曲河东站	生活污水	6007	化粪池	2.1	0.9	1.2	0	0.24
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	7832		2.34	1.05	1.93	0	0.24
重光站	生活污水	6007	化粪池	2.1	0.9	1.2	0	0.24
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	7832		2.34	1.05	1.93	0	0.24
龙安路站	生活污水	7419	化粪池	2.6	1.11	1.48	0	0.3
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	9244		2.84	1.26	2.21	0	0.3
金童路站	生活污水	6210	化粪池	0.22	0.09	0.12	0	0.02
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	8035		0.22	0.09	0.12	0	0.02
塘果路站	生活污水	3808	化粪池	1.33	0.57	0.76	0	0.15
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	5633		1.57	0.72	1.49	0	0.15
西南政法大学站	生活污水	14222	化粪池	4.98	2.13	2.84	0	0.57
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	16047		5.22	2.28	3.57	0	0.57
宝圣湖站	生活污水	11268	化粪池	3.94	1.69	2.25	0	0.45
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	13093		4.18	1.84	2.98	0	0.45
绣湖路站	生活污水	17924	化粪池	6.27	2.69	3.58	0	0.72

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	19749		6.51	2.84	4.31	0	0.72
T3 航站楼站	生活污水	5141	化粪池	1.8	0.77	1.03	0	0.21
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	6966		2.04	0.92	1.76	0	0.21
龙骏大道站	生活污水	11932	化粪池	4.18	1.79	2.39	0	0.48
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	13757		4.42	1.94	3.12	0	0.48
两江大道站	生活污水	5335	化粪池	1.87	0.8	1.07	0	0.21
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	7160		2.11	0.95	1.8	0	0.21
复盛路站	生活污水	15193	化粪池	5.32	2.28	3.04	0	0.61
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	17018		5.56	2.43	3.77	0	0.61
现代大道站	生活污水	5682	化粪池	1.99	0.85	1.14	0	0.23
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	7507		2.23	1	1.87	0	0.23
两江影视城站	生活污水	5682	化粪池	1.99	0.85	1.14	0	0.23
	清扫废水	1825		0.24	0.15	0.73	0	0
	小计	7507		2.23	1	1.87	0	0.23
合计		240258		72.31	32.05	54.96	0	7.82

（2）停车场污废水

本项目设九曲河停车场、铜锣山停车场各一座。停车场主要承担部分车辆的停放和日常保养任务，只有清洗废水和生活污水，无检修废水产生。

①洗车废水

洗车库承担配属车辆运用时的定期外部洗刷和检修前的外部清洗任务，以便保持列车外部清洁、提高车辆检修质量和改善工作条件。列车进入洗车库，经过洗车机自动清洗和人工补洗。洗车废水由沉淀池沉淀后上清液回用于洗车，剩余排入市政污水管网。

类比重庆轨道交通二号线大堰综合基地洗车废水产生量，自动清洗用水量约 $1.0\text{m}^3/\text{列}$ ，人工补洗用水量约 $1.6\text{m}^3/\text{列}$ ，洗车废水回用率约 50%。

九曲河停车场、铜锣山停车场清洗车辆约 30 列/d。洗车废水产生量为 $72\text{m}^3/\text{d}$ ，回用水量为 $36\text{m}^3/\text{d}$ ，排放水量为 $36\text{m}^3/\text{d}$ 。类比大堰综合基地洗车废水水质，废水排放浓度为 COD 150mg/L 、BOD₅ 100mg/L 、SS 400mg/L 、LAS 7mg/L 。

②生活污水

九曲河停车场、铜锣山停车场人均用水量按 100L/d 计，排污系数按 0.95 计。污染物浓度 COD 300mg/L 、BOD₅ 120mg/L 、SS 150mg/L 、氨氮 35mg/L ，食堂厨房含油废水先经隔油池处理后与其他生活污水经化粪池处理后排入市政管网，排放浓度为 COD 200mg/L 、BOD₅ 80mg/L 、SS 100mg/L 、氨氮 30mg/L 。

本工程各车站、车辆基地周边均已经建设有市政污水管网，并且已接入城市污水处理厂。

本工程段污废水水质见表 2.5.2.3-3。

表 2.5.2.3-3 工程污废水水质一览表

污染环节	污染源	废水水质（除 pH 值，mg/L）						
		COD	BOD ₅	SS	石油类	动植物油	氨氮	LAS
	洗车废水	150	30	400	/	/	/	7
	车辆基地生活污水	200	80	100	/	10	30	/
车站	车站生活污水	200	80	100	/	10	30	/
	清扫废水	130	80	400	/	/	/	/

2.4.2.4 废气源强

采用电力动车组，列车运行过程中无废气排放。本项目不设置锅炉房，不会产生锅炉废气。

项目以地下线为主，设置 14 座地下车站，将产生排风亭异味废气。

全线新建 2 个停车场，九曲河停车场和铜锣山停车场，废气污染源主要有食堂油烟。

（1）排风亭异味废气

①废气来源和特点

重庆为山地城市，地下车站埋深较深，地下建筑长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发霉味；车辆运行和乘客进入会给地下车站带进大量的灰尘使其含尘量增高，人群呼出的二氧化碳气体会使空气中的二氧化碳浓度增高；车辆受电与接触装置间的高压电火花会在空气中激发产生臭氧；地下车站内部装修工程采用的各种符合材料可能散发挥发性气体；上述种种原因将导致地面排风亭排放异味废气，其废气特点是非稳定持续、低浓度、多种成分的气态混合物，一般采用臭气浓度作为污染物表征。

②类比条件及有效性分析

本次环评采用《重庆轨道交通六号线二期工程环保竣工验收报告》中对邱家湾站、天生站排风亭臭气浓度进行源强分析。类比工程与本项目同属重庆主城区，均为地下车站，以为废气产生来源相似，认为类比有效，可采用其检测结果作为风亭废气源强，监测结果详见下表 2.5.2.4-1。

表 2.5.2.4-1 类比车站废气监测结果

监测点位				监测项目	监测时间		气温℃	气压KPa	风速	风向	臭气浓度	标准值
邱家湾站	1 号风亭组排风亭	距排风口 1m, 靠近下风向一侧	监测 1 天, 每天 4 次, 每 2 小时监测 1 次	臭气浓度; 同时记录风向、风速、气温、气压	2017.6.19	10 时	27.3	97.6	静	无	<10	20
						12 时	29.6	97.7	静	无	<10	20
						14 时	30.2	97.7	静	无	<10	20
						16 时	28.1	97.7	静	无	<10	20
天生站	2 号风亭	距排风口	监测 1 天, 每天 4 次,	臭气浓度; 同时记录	2017.6.19	10 时	26.8	97.8	静	无	<10	20
						12 时	28.3	97.8	静	无	<10	20

站	组排	1m, 靠	每 2 小时	风向、风		14 时	29.1	97.8	静	无	<10	20
	风亭	近下	监测 1 次	速、气温、		16 时	27.8	97.7	静	无	<10	20
		风向		气压								
		一侧										

③排风亭异味废气源强

根据类比可知，在距离排风口下风向 1m 处，臭气浓度小于 10（无量纲），排风亭异味废气源强较小，即在下风向 1m 以外即可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中臭气浓度二级标准厂界标准限值：20（无量纲）。

（2）食堂油烟

项目在停车场设置食堂，食堂采用电能作为能源。厨房炉灶产生一定浓度的油烟。预计食堂烟气污染物浓度值低，将食堂油烟设净化装置，处理后烟气达标由专用烟道高空排放。

2.4.2.5 固体废物源强

本工程固体废物主要有乘客候车、运营管理人员产生的生活垃圾以及车辆基地少量的固体废物。

（1）生活垃圾

各站生活垃圾主要为车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，主要为饮料瓶罐、塑料袋、果皮果核、废弃报纸及杂志等。根据重庆轨道 1 号线运行情况进行类比分析，每日列车垃圾产生量约 1000kg。

（2）污泥

九曲河停车场、铜锣山停车场废水处理设施产生的污泥，由废水量和 SS 浓度估算，污泥产生量约 1.01t/a。

（3）废蓄电池、废电路板

本工程在 14 个车站和铜锣山停车场各建设 1 个基站，共 15 个基站。每个基站配备 2 个免维护密封蓄电池组，蓄电池使用寿命一般为 60 年，基站产生废蓄电池（编号为 HW49），由有资质单位处理。建设单位在基站运行维护过程中产生的废旧电路板由有资质单位处理。

（4）检修油渣

为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要使用矿物油等

经常进行设备的维护。该过程由技术人员将矿物油抽取到专用容器中，过滤后再返回，产生的滤渣遗留在专用容器中，转交有危险废物资质直接运走处理。

（5）检修油渣、事故废油

项目主变电站将产生检修油渣、事故废油。

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般为克拉玛依 25#变压器油，俗称方棚油，不含 PCB，是一种液体绝缘油料，由石油的轻质润滑油馏分经精制和加抗氧化剂而成。变压器油具有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不能含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。变压器油当注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。

为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，主变电站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再定是否需做过滤或增补变压器油。变压器检修分为日常检修、小修、大修及事故检修四种。

A 日常检修：例行检修频率为 1~3 个月 1 次，例行检修对变压器外观、变压器油温等进行检查，不会进行过滤，不会产生废油；

B 小修：变压器小修通常每年一次，停电运行。小修的内容包括在变压器外部进行全面的检修和试验，消除已发现的缺陷，清扫绝缘瓷套管表面，检查导电接触部位，检查和维修油路及全部冷却系统，检查和维修保护、测量及操作系统等。

C 大修：变压器大修周期有不同的规定，重要的变压器投运后第五年和以后每 5~10 年需大修一次，一般的每 10 年进行一次大修。

D 事故检修：发现变压器有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。

从上述分析可知，主变电站变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但大修期间会将变压器油进行过滤，该过滤过程由专业单位将专用过滤设备运输至现场，将变压器油安全、清洁地抽取到专用容器中，过滤后再返回，每次过滤约产生 30~40kg 滤渣/台变压器，由过滤公司（有危险废物资质）直

接运走处理。

另外，在非正常时期，有可能发生变压器喷油，短时间内大量的变压器油从变压器内喷溅出来，泄往四周，造成废油污染，根据变压器故障的情况，产生的废油量不确定（主变压器最大油量为 17.8t）。事故油进入变压器下方的集油坑汇入事故油池，经油水分离后由有危险废物资质的专业处理单位直接运走，不在主变电站内暂存。

项目一般固废产生情况见下表 2.4.2.5-1，危险废物产生情况见表 2.4.2.5-2。

表 2.4.2.5-1 一般固体废物产生量及处置量

序号	污染源	固体废物名称	产生环节	产生量, t/a	处置方式	处置量, t/a
1	工作人员、旅客	生活垃圾	办公、生活	1000	转交环卫	1000
2	车站和停车场化粪池	污泥	生活污水	1.01	清掏绿化	1.01

表 2.4.2.5-2 项目危废产生量及处理处置措施

危废名称	危废类别	危废代码	产生量	形态	主要成分	产废周期	危险特征	处置措施
废蓄电池	HW49	900-044-49	1.8t	固态	蓄电池	约 6~10 年	T	有资质单位处置
废电路板	HW49	900-045-49	少量	固态	电路板	不定	T	有资质单位处置
油渣	HW08	900-213-08	0.04t/10 年	固态	油渣	10 年	T, I	交有危险废物资质的专业处理单位直接运走，不在站内暂存。
废油	HW08	900-210-08	17.8t (事故下)	液态	废油	不定	T, I	

2.4.2.6 电磁辐射源强

本节仅叙述电磁辐射相关源强，噪声、固废等污染物详见相关源强章节。

(1) 通信基站

通信基站的信号发射机、功率放大器、双工器及馈线等设备在设计、制造时已采取了较好屏蔽措施，即金属机箱，不会对周围环境造成电磁环境污染。

通常基站的接收和发射共用同一副天线。移动通信基站天线是用户用无线与基站设备连接的信息出（下行、发射）入（上行、接收）口，是载有各种信息的电磁波能量转换器。基站发射时，调制后的射频电流能量经基站天线转换为电磁波能量，并以一定的强度向预定区域辐射出去；用户信息经调制后的电

磁波能量，由基站天线接收，有效地转换为射频电流能量，传输至主设备，这样就构成了无线通信系统。因此，通信基站对环境污染因子为电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度。

根据 dBm 与 W 之间的换算关系： $(Y)dBm = 10 \times \lg(X)mW$ ，dBd 称为相对半波天线而言的天线增益，dBi 称为相对于各向同性辐射器的天线增益（全向天线，dBd≈dBi-2，他们的单位均为 dB，1000MHz 以内取 dBd（定向天线）。本项目基站等效辐射功率计算为：

①车站定向天线（发射机标称功率 25W，增益 12dBd）

等效辐射功率=发射机功率（dbm）+dBd=44+12-2=54dBm，等效辐射功率约为 251.2W。

②铜锣山停车场全向天线（发射机标称功率 25W，增益 11dBi）

等效辐射功率=发射机功率（dbm）+dBi=44+11=55dBm，等效辐射功率约为 316.2W。

通过计算，车站定向天线和停车场全向天线等效辐射功率在《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）规定的豁免值 100W 以上，因此，车站定向天线和铜锣山停车场全向天线发射的电磁波是本基站的主要污染源。

（2）220kV 主变电所

220kV 铜锣山、九曲河主变电所由牵引变电所和电力变配电所合建变电所。牵引电力合建变电所将从城市电网引入 220kV 电源分别降压为 27.5kV 和 35kV 电压，27.5kV 电压通过沿线的接触网向列车供电，35kV 电压通过中压供电网络向各降压变电所供电。

变电站内高压设备的上层有互相交叉的带电导线，下层有各种高压电气设备以及连接导线，电极形状复杂、数量多，在其周围形成了一个比较复杂的高交变工频电磁感应强度，对周围产生静电感应。电场强度、磁感应强度对附近环境产生一定的影响。

在变电站内，不同位置的场强是不同的，变电站内电磁环境源主要集中在主变压器及配电装置处，外部环境的电磁感应强度随着与之距离的增加而衰减。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查

3.1.1 地形地貌

重庆市位于四川盆地东部，东与秦巴山地、武陵山地相连，西向川中丘陵过渡。区内地貌类型复杂多样，西部多为低山、丘陵，往东逐渐变化为低山、中山，受长江、嘉陵江、乌江及其次级河流切割，地势起伏较大，整体呈东高西低势态。重庆地貌独具特色的是川东平行岭谷，背斜成山，向斜成谷，山谷相间，彼此平行，是最典型的褶皱山地。重庆市主城区坐落的平行岭谷地区，有 4 条南北向山脉—缙云山、中梁山、铜锣山和明月山，将主城区分割为 3 块低丘槽谷区域；2 条大江—长江、嘉陵江，自西向东穿城而过，形成了重庆独特的地貌特征。

项目途径各地貌单元区特征如下：

（1）构造剥蚀丘陵区

构造剥蚀丘陵地貌区，沿线地形起伏较大，多为中丘地形，反向坡较陡、坡角 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，顺向坡较缓、坡角 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。地形严格受地质构造控制，山脉走向与构造线一致，岭、谷相间平行，谷底宽广平缓，间或高地、平坝，纵、横冲沟较为发育。地面高程在 $180\sim 320\text{m}$ 间，地形一般切割深度为 $30\sim 60\text{m}$ 、最大切割深度达 100m 。

（3）构造剥蚀低山区

位于川东平行岭谷低山区，其中的构造剥蚀低山属构造剥蚀脊状低山地貌；地貌形态严格受地质构造和岩性制约，山势走向与构造线一致，山脊呈北北东～南南西展布。由背斜两翼构造剥蚀单面山和背斜轴部的岩溶槽谷区组成；构造剥蚀单面山由三叠系上统须家河组和侏罗系下统珍珠冲组地层组成，常由坚硬的砂岩组成山脊。两坡不对称，外侧斜坡多顺层面发育，以直线坡或凹形坡为主，坡角一般大于 30° ；内侧斜坡为反向坡，坡面短而坡角稍缓；坡面横向冲沟发育，冲沟坡陡而短，多有间歇性水流；岩溶槽谷组成地层主要为雷口坡组、嘉陵江组；岩性为灰岩、白云质灰岩夹白云质、泥灰岩、泥岩等，地形较平缓，相对高差小于 50m 。

（3）铜锣山

铜锣山片区位于川东平行岭谷区，是以铜锣峡背斜轴部隆起为主体的“背斜脊状山”，地形高程一般 200~580m，总体北高南低，其中峰顶高程长江以南一般 380~490m，长江以北一般 450~600m，山麓高程一般 200~300m，相对切割高差 220~302m 左右。区内地貌的发育严格受构造和岩性控制，这种隔档式构造使背斜成条状山，构造线与山脊线一致，呈北北东向展布，其地貌属构造剥蚀脊状低山地貌。

铜锣山地形地貌主要受构造和岩性两个因素控制，构造方面，长江以北铜锣峡背斜两翼西缓东陡，而长江以南南温泉背斜两翼西陡东缓，使地形也有与之一致的特点。较陡坡角一般 30~60°，缓坡坡角一般 20~40°；两坡均具上陡下缓形态，坡面为折线坡。岩性方面，在背斜轴部的石灰岩、白云岩出露地带，往往形成岩溶槽谷，并由坚硬的须家河组长石石英砂岩构成山地两侧的外山，呈现锯齿状列峰山岭和单面山，呈“一山二岭一槽”形态，这些区域岩溶槽谷内残丘、溶蚀洼地、落水洞星罗棋布，具有典型的岩溶地貌景观；在背斜轴部的坚硬的砂岩出露地带，往往形成平缓的山坪、台地，须家河组两侧的侏罗系地层形成向东西两侧逐渐降低的斜坡，斜坡坡度角一般 25~45°，局部形成陡坎，斜坡间纵向冲沟较发育，横向冲沟零星发育。

项目由西向东在溶蚀槽谷北部的“杨柳村、陈家坝”附近横贯铜锣山，该段槽谷标高 480~505m，宽 770~1100m，呈双岭单槽形。构造剥蚀岩溶槽谷地貌：发育于观音峡背斜以及铜锣峡背斜轴部三叠系嘉陵江组地层中，由可溶性岩石受构造剥蚀及溶解形成，槽谷沿背斜轴部延伸，呈长条形，一般宽度为 500~800m。由其内发育有溶隙、溶沟、溶洞、暗河、落水洞、岩溶洼地、岩溶泉等各种岩溶地貌形态，隧址区槽谷内地表水系总体不发育。

构造剥蚀岩溶洼地地貌：发育于岩溶槽谷中，为地面发生岩溶塌陷后被再次封闭形成，多呈串珠状分布于槽谷中，大小形态不一，多呈似圆形，直径小的约 3~5m，直径大的可达 80~100m。

3.1.2 地层岩性

经地面地质调查和搜集的相关区域地质数据，项目沿线出露地层主要为第四系堆积层（人工填土、残坡积层）和下伏侏罗系中统上沙溪庙组~三叠系下统飞仙关组。各地层岩性特征依新老顺序简述如下：

界	系	统	组	代号	柱状图	厚度(m)	主要岩性及其特征
新生界	第四系	全新统		Q ₄		3~8	崩坡积土，主要分布于进、出洞口及歌乐山东、西两翼。块石粒径大小不等，大者可达数米，多为砂岩转块。
						3~9	残坡积红粘土、粉质粘土，局部含块石。
中生界	侏罗系	中统	上沙溪庙组	J _{2s}		552~972	中粒长石英砂岩、岩屑长石砂岩、长石石英砂岩夹紫红色钙质泥岩、砂质钙质泥岩、钙质泥岩、砂质钙质泥岩夹泥岩和长石石英砂岩、长石砂岩、细粒长石石英砂岩，间夹紫红色泥岩、砂质泥岩。底以黄灰色厚大而稳定的长石砂岩（“嘉祥寨砂岩”）与下伏分界。含瓣鳃、叶肢介、恐龙等化石。
			下沙溪庙组	J _{2xs}		256~313	泥岩、钙质泥岩、砂质泥岩，夹细粒长石砂岩、长石石英砂岩。底为黄色中粒岩屑长石砂岩，顶为黄绿色、灰绿色“叶肝介页岩”。富含叶肢介，介形虫化石。
			新田沟组	J _{2x}		100~150	黄绿色钙质粉砂质泥岩、粉砂岩、砂岩，深灰色、黄绿色、杂色页岩、泥岩、粉砂岩等。
		下统	自流井组	J _{1-2z}		135~230	灰绿色、黄绿色、紫红色泥岩、砂岩、泥灰岩，夹多层介壳灰岩。
			珍珠冲组	J _{1z} ²		100~135	黄灰色泥岩夹砂岩，含铁质、细砂质粘土岩。
				J _{1z} ¹		30~50	黄灰色石英砂岩，含铁质、细砂质粘土岩。下部普遍含铁，秦江式铁矿。
	三叠系	上统	须家河组	T _{3xj} ⁶		65~120	灰白色、黄褐色厚层块状中粗粒长石石英砂岩，用作耐火材料被广泛开采。
				T _{3xj} ⁵		10~30	灰色、深灰色长石石英砂岩、泥岩、砂质泥岩夹薄层粉砂岩、炭质页岩、薄煤层或煤线。
				T _{3xj} ²⁻⁴		235~365	上下为长石石英砂岩、长石砂岩、岩屑石英砂岩，夹粉砂岩、页岩；中部为泥岩、砂质泥岩、页岩，夹炭质页岩及煤线。
				T _{3xj} ¹		30~160	灰色、深灰色砂质泥岩、页岩，下部夹炭质页岩、薄煤层及煤线。
		中统	雷口坡组	T _{2l}		60~70	灰色、黄灰色白云质灰岩、白云岩，岩溶角砾岩，底部“绿豆岩”
		下统	嘉陵江组	T _{1j} ²⁻⁴		140~175	灰色块状灰岩，岩溶角砾岩。含石膏岩层。岩溶、岩溶漏斗较发育。
				T _{1j} ¹		350~510	灰色层状灰岩，泥灰岩，灰质纯。
			飞仙关组	T _{1f} ⁴		38.8	紫红色、棕红色、黄绿色粉砂质泥灰岩、泥岩、页岩，夹泥质灰岩、泥晶砂质灰岩。
				T _{1f} ³		126~132	灰、深灰、灰黄色薄~中厚层块状灰岩、泥质灰岩，夹泥灰岩、鲕状灰岩及生物灰岩的透镜体。
				T _{1f} ²		198~241	紫灰、黄绿、紫红色钙质泥岩、页岩夹紫红色、灰色泥灰岩、鲕状灰岩。由下而上紫色色调减弱，泥、页岩减少，至上部以生物灰岩、泥灰岩为主。

沿线地层综合柱状图

3.1.2.1 第四系全新统

路线范围分布的第四系全新统有残坡积粉质粘土、崩坡积块石土及人工填筑土。以残坡积粉质粘土为主，分布范围广、厚度变化大，沟谷及坡麓地带相对较

大、一般厚度 2~5m。

(1) 人工填土 (Q_4^{ml}): 主要分布于建(构)筑物区, 由粘性土夹砂、泥岩碎(块)石等组成, 碎石粒径主要为 30~200mm, 局部粒径 250~500mm; 结构松散~中密, 稍湿。拟建线路沿线人工填土层分布范围广、厚度变化大, 在原始沟谷地带相对较厚、一般可达 5~10m, 堆填时间不一。

(2) 冲积层 (Q_4^{al+pl}): 为沙卵(砾)石层, 该层主要分布于河谷地貌单元上, 呈黄灰色、褐黄色, 冲积成因。稍密~中密, 稍湿, 主要以卵石组成骨架, 间隙中充填有少量低液限粘土, 部分为细砂, 分选性与磨圆度较好, 卵石成分以岩浆岩和变质岩为主, 粒径一般 80~250mm, 呈中风化, 含量 55~75%, 该层厚度变化较大, 一般层厚 2.0~18.0m。

(3) 崩坡积块石土 (Q_4^{col+dl}): 紫褐色、杂色, 主要由砂岩、泥岩块、粘性土等组成, 堆积物主要为砂岩块石夹土, 块石粒径一般 0.2~1.5m, 大者可达 10m 以上, 块石含量 20%~70%左右; 结构稍密~中密状。厚度变化大, 一般 5~10m 左右, 厚者可能达 15m 以上; 分布在中梁山背斜两翼。

(4) 残坡积层 (Q_4^{el+dl}): 为粘土、粉质粘土及红粘土, 以硬塑~半坚硬状态为主、少量软塑状态, 无地震反应, 断口稍有光滑, 干强度中等, 韧性中等。分布范围广, 厚度变化大, 丘顶及坡缘较薄, 沟谷较厚; 软塑状粘土主要出现在多年的鱼塘中; 一般厚度为 1.0~3.0m, 局部厚度可达 5~8m。

~~~~~角 度 不 整 合~~~~~

### 3.1.2.2 侏罗系

侏罗系地层在路线范围分布广, 主要位于向斜之中及背斜的两翼, 由新至老分为侏罗系中统上沙溪庙组、下沙溪庙组、新田沟组, 下中统自流井组, 下统珍珠冲组。

#### (1) 侏罗系中统上沙溪庙组 ( $J_2s$ )

为一套强氧化环境下的河湖相碎屑岩建造, 由砂岩——泥岩不等厚的正向沉积韵律层组成, 路线范围出露了 3 个岩性段。

砂岩: 岩性为灰色、青灰色、紫灰色、褐黄色中至厚层块状中至粗粒长石石英砂岩、长石砂岩、岩屑长石砂岩。

泥岩: 为一套紫红色泥岩、砂质泥岩、钙质泥岩、钙质粉沙质泥岩。



### (2) 侏罗系中统下沙溪庙组 ( $J_{2xs}$ )

为一套强氧化环境下的河湖相碎屑岩建造，以紫红色、暗紫红色泥岩、粉砂质钙质泥岩为主，夹黄灰色、紫灰色中至厚层块状中至粗粒长石砂岩、长石石英砂岩、岩屑长石砂岩。下沙溪庙组以“关口砂岩”底为界，与下伏新田沟组呈假整合接触。

### (3) 侏罗系中统新田沟组 ( $J_{2x}$ )

为一套还原——次氧化环境下的淡水湖相杂色碎屑岩建造，主要分布在背斜的两翼，呈条带状展布。其岩性特征为：一段（下杂色段），为紫红色夹黄绿色泥岩；二段（黑色段），为深灰色页岩夹石英粗砂岩、细砂岩；三段（绿色段），为黄绿色砂质泥岩夹粉砂岩、石英细砂岩；四段（上杂色段），以黄绿色为主，夹紫红色砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩。因厚度不大，在地质平面图上未分开。

### (4) 侏罗系下中统自流井组 ( $J_{1-2z}$ )

为浅湖相泥岩及半深水湖相碳酸岩盐建造，主要分布在背斜的两翼及倾没端，呈条带状展布。其岩性特征：大安寨段，为紫红色泥岩夹细砂岩、粉砂岩、页岩；马鞍山段，为紫红色泥岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩，夹黄灰色、浅灰色薄至中厚层细粒石英砂岩、粉砂岩；东岳庙段，上、下部为灰绿色、黄灰色、褐灰色砂质泥岩、粉砂质钙质泥岩，中部为黑灰色页岩夹灰黄色薄至中厚层状介壳灰岩、泥质灰岩、介壳含铁结核粉砂岩。

### (5) 侏罗系下统珍珠冲组 ( $J_{1z}$ )

为浅水湖相碎屑岩建造，主要分布在背斜的两翼，呈条带状展布。按其岩性可分为两段，上部泥岩段、下部石英砂岩段。

① 二段 ( $J_{1z}^2$ )：紫红色、灰绿色、黄灰色等杂色泥岩、砂质泥岩夹少量浅灰色、黄灰色薄至中厚层状细至中粒石英砂岩及石英粉砂岩粉砂岩、粉砂岩、页岩。

② 一段 ( $J_{1z}^1$ )：灰、浅灰、灰黄色中厚层至厚层细至中粒石英砂岩，含铁石英砂岩夹砂质泥岩、粉砂岩。

## 3.1.2.3 三叠系

### (1) 三叠系上统须家河组 ( $T_{3xj}$ )

为内陆湖泊沼泽——河流沼泽相碎屑岩建造，主要分布在背斜的轴部。按其岩性可分为六段，第六段为上段 ( $T_{3xj}^6$ )，即厚层块状砂岩段；一至五段合并为下

段（T<sub>3xj1-5</sub>），即厚层块状砂岩夹页岩含煤段。

① 上段（T<sub>3xj</sub><sup>6</sup>）：灰白色、黄褐色厚层块状中——粗粒长石石英砂岩、长石岩屑砂岩、岩屑石英砂岩，夹砂质页岩、粉砂岩薄层。

② 下段（T<sub>3xj</sub><sup>1-5</sup>）：一、三、五段为页岩夹薄层煤层，二、四段为砂岩层。

(2) 三叠系中统雷口坡组（T<sub>2l</sub>）

为一套浅海台地泻湖相含镁碳酸盐岩建造，与下伏三叠系下统嘉陵江组整合接触；其岩性为灰、褐灰色中厚层块状白云岩、白云质灰岩，夹泥质灰岩、页岩、盐溶角砾岩；有膏盐、角砾岩，易产生溶蚀。白云岩断口多呈乳白色、贝壳状，微~细晶结构；厚度 60~70m。

(3) 三叠系下统嘉陵江组（T<sub>1j</sub>）

三叠系下统嘉陵江组一、三段为浅海开阔台地相碳酸盐岩建造，与下伏三叠系下统飞仙关组整合接触；岩性以灰岩为主；二、四段为浅海台地泻湖相含镁碳酸盐岩建造，产石膏、贮存有地下热水，岩性以白云质灰岩、白云岩夹岩溶角砾岩为主。该组地层总厚度 525~590m，分布于背斜近轴部的低山槽谷区。

(4) 三叠系下统飞仙关组（T<sub>1f</sub>）

为一套浅海陆棚相碎屑岩与碳酸盐岩交替建造，与下伏二叠系长兴组整合接触；该组地层总厚度 466~547m，分布于中梁山背斜核部。

① T<sub>1f</sub><sup>4</sup> 段

紫红色、棕红色、黄绿色粉砂质泥灰岩、泥岩、页岩，夹泥质灰岩、泥晶砂质灰岩，球状风化。

② T<sub>1f</sub><sup>3</sup> 段

灰、深灰、灰黄色薄~中厚层块状灰岩、泥质灰岩，夹泥灰岩、鲕状灰岩（鲕粒脱落后显针孔构造）及生物灰岩的透镜体。

### 3.1.3 地质构造

项目位于川东南弧形地带，华蓥山帚状褶皱束东南部；构造骨架形成于燕山期晚期褶皱运动。其线路主要穿越铜锣山背斜，构造线多呈 NNE—SSW 向；节理（裂隙）发生与构造运动密切相关，以构造节理、层面为主，节理走向 NEE~SWW 和走向 NW~SE 两组较发育，多呈密闭型，部分为微张型，少有充填物。

铜锣山背斜：铜锣峡背斜南起重庆铜锣峡长江南岸，向北经温塘峡、邻水孔

家，于金塘梁子山向北继续延伸。其轴线为  $N20^{\circ}\sim 35^{\circ}E$ ，轴部缓，翼部陡，组成不对称箱状褶曲。该背斜向南倾伏，与南温泉背斜跨江斜鞍相接。轴部地层为  $T1j$ ，两翼地层为  $T3xj\sim J2x$ ，背斜东翼产状  $100^{\circ}\sim 113^{\circ}\angle 15^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，在靠近轴部位置的地表有局部倒转现象，西翼产状  $265^{\circ}\sim 300^{\circ}\angle 50^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，嘉陵江及雷口坡组灰岩组成背斜轴，须家河组～新田沟组砂岩组成背斜两翼，地势陡峭。

背斜东翼主要发育两组裂隙：①、 $200\sim 230^{\circ}\angle 40\sim 84^{\circ}$ ，裂面平直，多闭合，间距  $1.0\sim 2m$ ，层间结合一般；②、 $270\sim 295^{\circ}\angle 20\sim 82^{\circ}$ ，裂面平直，多张开，宽一般  $1\sim 3mm$ ，裂隙间距  $0.5\sim 1.5m$ ，部分被粘土充填，层间结合一般。

背斜西翼主要发育两组裂隙：①、 $20\sim 35^{\circ}\angle 55^{\circ}\sim 82^{\circ}$ ，裂面平直，多闭合，局部张开  $3\sim 8mm$ ，并见泥质充填，裂隙间距  $0.5\sim 3m$ ；②、 $110\sim 130^{\circ}\angle 35\sim 75^{\circ}$ ，裂面平直，多闭合，未见充填物，裂隙间距  $0.5\sim 2m$ 。

### 3.1.4 水文地质条件

项目沿线多位于构造剥蚀丘陵地貌上，地势居高，第四系覆盖层厚度小，基岩大片出露，砂岩泥岩互层的陆相碎屑岩含水微弱，灰岩富含岩溶水。地下水富水性受地形地貌、岩性及裂隙发育程度控制，为大气降雨和地面池塘水体渗漏补给。一般情况下，第四系厚度小，覆盖少，含水微弱；侏罗系、三叠系的页岩、泥岩等为相对隔水层；侏罗系、三叠系的砂岩为基岩裂隙水含水层；三叠系雷口坡组、嘉陵江组、飞仙关组灰岩为岩溶水富水层。根据沿线地下水的赋存条件、水理性质及水力特征，可将其划分为第四系松散层孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶含水。

#### 3.1.4.1 第四系松散层孔隙水

主要分布在冲积层、残坡积层和人工填土层中，除河岸两侧冲积层中为孔隙潜水外，多为局部性上层滞水，水量小，动态幅度大，水质成分由含水介质的性质决定。地下水主要受大气降水、给排水管网渗漏补给，沿岩土界面向地势较低处排泄。综合沿线前期勘察资料及相临场地勘察成果：冲积、残积、坡积层中的地下水，水质较好，化学成分属  $HCO_3-Ca$ 、 $Na$  型，矿化度低，一般微腐蚀性。人工填土层中地下水，化学成分较复杂，与堆填物成分相关，但水质一般较好，对混凝土微腐蚀性。

#### 3.1.4.2 碎屑岩类孔隙裂隙水

包括风化裂隙水和构造裂隙水。风化裂隙水分布在浅表层基岩强风化带中，为局部上层滞水或小区域潜水，水量小，受季节性影响大，主要受降雨及给排水管网渗漏等补给，沿贯通性裂隙排泄至地形相对较低处。构造裂隙水主要分布于厚层块状砂岩层中，以层间裂隙水或脉状裂隙水形式储存，泥岩相对隔水；水量稍大，动态稍稳定，综合沿线相临场地勘察成果及地区经验，孔隙裂隙水一般为区域性潜水或局部承压水。

### 3.1.4.3 碳酸盐岩裂隙岩溶含水

岩溶含水岩组为三叠系雷口坡组、嘉陵江组及飞仙关组灰岩。其中雷口坡组与嘉陵江组为测区主要岩溶含水岩组，顶底均为页岩所隔，地表呈狭长槽谷，地下水由南向北运动，地下岩溶水丰富；区域数据显示飞仙关灰岩岩溶发育，富含岩溶水。

沿线大气降水较丰沛，地下水受大气降雨和地下岩溶管道（或暗河）侧向补给、补给条件良好。一般情况下，第四系松散层含孔隙水，砂岩含孔隙裂隙水（主要为裂隙水），碳酸盐岩含裂隙岩溶水，泥岩为相对隔水层。综上所述，场地水文地质条件较复杂。

### 3.1.5 气象

重庆轨道交通 15 号线一期工程位于渝北区及两江新区，属于东经  $105^{\circ}17'$ ~ $110^{\circ}11'$ 、北纬  $28^{\circ}10'$ ~ $32^{\circ}13'$  之间的青藏高原与长江中下游平原的过渡地带。拟建场地属亚热带季风性湿润气候，区内的气象特征具有空气湿润，春早夏长、冬暖多雾、秋雨连绵的特点，年无霜期 349 天左右。

#### 1、气温

多年平均气温  $18.3^{\circ}\text{C}$ ，月平均最高气温是 8 月为  $28.1^{\circ}\text{C}$ ，月平均最低气温在 1 月为  $5.7^{\circ}\text{C}$ ，日最高气温  $43.0^{\circ}\text{C}$ （2006 年 8 月 15 日），日最低气温  $-1.8^{\circ}\text{C}$ （1955 年 1 月 11 日）。

#### 2、降水量、蒸发量

年最大降雨量 1544.8mm，年最小降雨量 740.1mm，降雨多集中在 5~9 月，约占全年降雨量的 70%，且强度较大，暴雨时有发生；日最大降雨量 266.5mm（2007.7.17），日降雨量大于 25mm 以上的大暴雨日数占全年降雨日数的 62% 左右，小时最大降雨量可达 62.1mm；多年平均蒸发量 1138.6 mm。

### 3、湿度

多年平均相对湿度 79%左右，绝对湿度 17.7hPa 左右，最热月份相对湿度 70%左右，最冷月份相对湿度 81%左右。

### 4、风

全年主导风向以北风为主，频率 13%左右，夏季主导风向为北西，频率 10%左右，年平均风速为 1.3m/s 左右，最大风速为 26.7m/s。

### 5、雾日

全年平均雾天日数 30~40 天，最大年雾天日数 148 天。

## 3.1.6 地表水

项目所在区域为嘉陵江流域和长江流域，次级溪沟一般发育于各中、低山区域，明显受构造控制，多属树枝状水溪，局部也形成羽毛状水溪；沿线分布有嘉陵江、御临河等主要地表水系，嘉陵江为区内骨干水系，均属过境河流。线路上其他发育的更次一级间歇性溪流，多发育在低山两侧，顺斜坡流向各主流或直接注入嘉陵江。地表各河流的水文特征如下：

#### 1、嘉陵江

嘉陵江是长江主要支流，在朝天门汇入长江。西岸为冲刷岸；东岸为堆积岸，河漫滩较发育，漫滩具明显的二元结构。线路附近嘉陵江河道蜿蜒曲折，线路经过处江水在自南东流向北西、江面宽约 400m，河床平均坡降 0.28‰，最大流量 44800m<sup>3</sup>/s，最小流量 242m<sup>3</sup>/s，多年平均流量 2160m<sup>3</sup>/s，平均含沙量 2.372kg/m<sup>3</sup>。全年水位变化：2~4 月为最低水位期，7~9 月为最高洪水期，洪水时最大表面流速 5m/s，枯水时表面流速为 1~2m/s。三峡水库建成后，库区洪水期将低水位运行，该河段多年平均最枯水位为 163m 左右，因此，线路所在河段在三峡水库建成后一般仍接近天然河道特征，河道基本维持现状。根据重庆市嘉陵江井口断面处常年洪水位 186.73m，五年一遇洪水位 188.23m（黄海高程），十年一遇水位 190.63m、二十年一遇水位 192.63m、五十年一遇水位 194.93m、百年一遇水位 196.73m。

通过调查分析，给出轨道桥梁设计百年一遇水位 196.73m，该河段多年平均最枯水位为 163m 左右，多年平均水位 170m 左右，据实测大桥桥位一带的水位如下：166.37m（2015.9.31），166.80m（2015.10.6），168.50m（2015.10.15），168.10m

（2015.10.26）。

## 2、御临河

御临河是长江一级支流，重庆市航道规划管理的 VI 级航道区域，根据《内河通航标准》(GB50139-2004)规定，VI 级航道其通航代表船型为客 32.0×7.0×1.0m，货船 45.0×5.0×1.0m。御临河作为两江新区重要的沿河景观，其水清，其景丽。道路沿岸将打造龙兴高档商务休闲中心。

常年洪水位约 173.50m，御临河 100 年一遇最大洪水位 184.60m，河底冲刷线标高约 156m。15 号线、福慧大道在同一桥位上跨御临河。

## 3、其他地表水体

铜锣山的岩溶槽谷内多分布小型水库及水塘，构成了特殊的岩溶槽谷半封闭的地表水系，横向沟谷形成的冲沟（溪沟）为季节性冲沟，未见常年性溪流，故地表水与地下水交替变化快，大气降水迅速沿浅部岩溶转化成地下水，一部分经浅表岩溶管道循环以泉水方式排泄地表，一部分向深部岩溶管道运移。

区内槽谷主要分布的地表水体有黑天池及零星鱼（塘），均受浅部岩溶泉水补给；旱季但大部分泉水干枯或呈季节性泉型式出露；当区域水位下降时，鱼塘形成反补给泉，并流向深部地下水。

槽谷外侧的地表水系均是发源近，流程短，纵坡降大，水量小，具有山区性溪流的典型特征。季节性变化大，汛期以降雨补给为主，枯水期多形成干沟或局部见少量地下水补给为主，丰枯悬殊明显。在两侧山脚沟口地形相对低洼、封闭的位置，多人工筑坝修建水库。该类型水库主要靠降雨和山区性溪流补给。

## 3.2 声环境现状调查与评价

### 3.2.1 监测点布设

共计布设噪声监测点 18 个，包括本次拟建 14 个车站，2 个停车场，1 个主变电站所在区域。代表性见下表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 噪声监测点代表性

| 序号 | 名称       | 代表性区域              |
|----|----------|--------------------|
| 1  | 九曲河停车场东侧 | 九曲河东站              |
| 2  | 九曲河停车场南侧 | 九曲河停车场 4a 类        |
| 3  | 九曲河停车场西侧 | 九曲河停车场 3 类、九曲河主变电站 |

|    |           |                       |
|----|-----------|-----------------------|
| 4  | 九曲河停车场北侧  | 九曲河停车场 3 类、九曲河主变电站    |
| 5  | 协信溪山墅     | 停车场附近环境保护目标、施工期环境保护目标 |
| 6  | 恒大照母山 7 栋 |                       |
| 7  | 约克郡悦水岸    | 重光站                   |
| 8  | 蓝湖郡       | 龙安路站                  |
| 9  | 叠彩城       | 金童路站、行政服务中心           |
| 10 | 青河苑       | 果塘路站                  |
| 11 | 正能雅舍      | 西南政法大学站               |
| 12 | 佛罗伦萨商住区   | 绣湖路站                  |
| 13 | 双井村       | T3 航站楼站~龙骏大道站高架区间     |
| 14 | 邓家河       | T3 航站楼站~龙骏大道站高架区间     |
| 15 | 老房子       | T3 航站楼站~龙骏大道站高架区间     |
| 16 | 天宝寨       | 龙骏大道站                 |
| 17 | 两江大道站     | 御临河桥梁区间               |
| 18 | 铜锣山停车场    | 铜锣山停车场                |

### 3.2.2 监测时间与频次

监测等效连续 A 声级，连续 2 天，每天昼间、夜间各 1 次。

1~17 监测点监测时间为 2019 年 12 月 25 日~12 月 27 日，18 监测点监测时间为 2020 年 8 月 17 日~21 日。

### 3.2.3 监测结果

监测结果详见下表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 噪声监测结果 单位：dB（A）

| 序号 | 测点编号 | 名称        | 监测结果  |       |     |     | 执行功能区 | 执行标准 |    | 超标与否 | 超标值 |   |
|----|------|-----------|-------|-------|-----|-----|-------|------|----|------|-----|---|
|    |      |           | 昼     | 夜     | 昼最大 | 夜最大 |       | 昼    | 夜  |      | 昼   | 夜 |
| 1  | HZ1  | 九曲河停车场东侧  | 66~67 | 52~52 | 67  | 52  | 4a 类  | 70   | 55 | 否    |     |   |
| 2  | HZ6  | 九曲河停车场南侧  | 65~66 | 53~52 | 66  | 53  | 4a 类  | 70   | 55 | 否    |     |   |
| 3  | HZ7  | 九曲河停车场西侧  | 56~55 | 51~52 | 56  | 52  | 3 类   | 65   | 55 | 否    |     |   |
| 4  | HZ8  | 九曲河停车场北侧  | 66~65 | 53~52 | 66  | 53  | 3 类   | 65   | 55 | 超标   | 1   |   |
| 5  | HZ9  | 协信溪山墅     | 62~61 | 44~43 | 62  | 43  | 3 类   | 65   | 55 | 否    |     |   |
| 6  | HZ10 | 恒大照母山 7 栋 | 63~64 | 51~51 | 64  | 51  | 1 类   | 55   | 45 | 超标   | 9   | 6 |
| 7  | HZ25 | 双井村       | 45~45 | 38~39 | 45  | 39  | 1 类   | 55   | 45 | 否    |     |   |
| 8  | HZ26 | 邓家河       | 41~43 | 38~39 | 43  | 39  | 1 类   | 55   | 45 | 否    |     |   |
| 9  | HZ27 | 老房子       | 40~41 | 38~36 | 41  | 38  | 1 类   | 55   | 45 | 否    |     |   |



|    |      |         |       |       |    |    |      |    |    |    |    |   |
|----|------|---------|-------|-------|----|----|------|----|----|----|----|---|
| 10 | HZ36 | 约克郡悦水岸  | 65~64 | 51~51 | 65 | 51 | 4a 类 | 70 | 55 | 否  |    |   |
| 11 | HZ37 | 蓝湖郡     | 69~68 | 52~52 | 69 | 52 | 1 类  | 55 | 45 | 超标 | 14 | 7 |
| 12 | HZ38 | 叠彩城     | 68~68 | 54~53 | 68 | 54 | 4a 类 | 70 | 55 | 否  |    |   |
| 13 | HZ39 | 青河苑     | 63~65 | 51~51 | 65 | 51 | 3 类  | 65 | 55 | 否  |    |   |
| 14 | HZ40 | 正能雅舍    | 69~67 | 53~53 | 69 | 53 | 1 类  | 55 | 45 | 超标 | 14 | 8 |
| 15 | HZ41 | 佛罗伦萨商住区 | 62~61 | 52~53 | 62 | 53 | 2 类  | 60 | 50 | 超标 | 2  | 3 |
| 16 | HZ42 | 天宝寨     | 54~53 | 41~43 | 54 | 43 | 3 类  | 65 | 55 | 否  |    |   |
| 17 | HZ43 | 两江大道站   | 65~65 | 50~52 | 65 | 52 | 3 类  | 65 | 55 | 否  |    |   |
| 18 | HZ1  | 铜锣山     | 54~55 | 45~45 | 55 | 45 | 2 类  | 60 | 50 | 否  |    |   |

### 3.2.4 声环境质量现状评价

由于项目所在区域为城市建成区，所在区域声环境质量昼间、夜间均出现不同程度超标，昼间超标 1~14dB（A），夜间超标 3~8 dB（A）。超标原因主要为现状交通噪声。

## 3.3 振动环境现状调查与评价

### 3.3.1 监测点布设

本次在主线沿线布设 81 个振动监测点。

### 3.3.2 监测时间与频次

监测内容为 VLz10，监测频次为连续 2 日，每天昼、夜各 1 次。

监测时间为 2019 年 12 月 25 日~12 月 27 日。

### 3.3.3 监测结果

监测结果详见下表 3.3.3-1。

表 3.3.1-2 振动监测结果

| 序号 | 名称          | 监测结果      |           |      |      | 执行标准      | 超标与否 |
|----|-------------|-----------|-----------|------|------|-----------|------|
|    |             | 昼         | 夜         | 昼最大  | 夜最大  |           |      |
| Z1 | 重庆大学城第二小学校  | 68.2~66.7 | 58.7~57.5 | 68.2 | 58.7 | 居民文教区标准   | 否    |
| Z2 | 美丽新城        | 69.0~67.5 | 62.5~61.7 | 69.0 | 62.5 | 混合区、商业中心区 | 否    |
| Z3 | 康居西城三社区规划居住 | 67.0~61.0 | 61.8~61.0 | 67.0 | 61.8 | 混合区、商业中心区 | 否    |
| Z4 | 水井湾规划居住区 1  | 67.1~65.6 | 62.4~61.9 | 67.1 | 62.4 | 混合区、商业中心  | 否    |

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

|     |            |           |           |      |      | 区             |   |
|-----|------------|-----------|-----------|------|------|---------------|---|
| Z5  | 水井湾规划居住区 2 | 63.2~61.8 | 58.7~57.4 | 63.2 | 58.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z6  | 康居西城三社区    | 68.1~67.1 | 63.9~63.1 | 68.1 | 63.9 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z7  | 康居西城二社区    | 64.2~62.8 | 59.2~58.7 | 64.2 | 59.2 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z8  | 沙坪坝区康居西城小学 | 69.1~67.7 | 61.6~60.8 | 69.1 | 61.8 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z9  | 香炉山规划居住区 1 | 69.1~67.4 | 63.9~63.0 | 69.1 | 63.9 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z10 | 重庆科技学院     | 57.9~56.4 | 60.2~48.8 | 57.9 | 60.2 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z11 | 陈电村        | 52.7~51.8 | 43.0~42.0 | 52.7 | 43.0 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z12 | 重庆房地产职业学院  | 60.1~58.7 | 45.7~44.7 | 60.1 | 45.7 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z13 | 人和门村规划学校   | 55.8~55.1 | 44.1~42.7 | 55.8 | 42.7 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z14 | 学府悦园学校     | 52.8~51.9 | 42.9~42.0 | 52.8 | 42.9 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z15 | 人和湾 1      | 53.0~52.2 | 42.6~41.9 | 53.0 | 42.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z16 | 人和湾 2      | 54.4~53.7 | 44.0~42.7 | 54.4 | 42.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z17 | 人和湾 3      | 57.2~55.5 | 44.5~44.0 | 57.2 | 44.5 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z18 | 邓家坪散户      | 57.2~56.1 | 44.7~44.0 | 57.2 | 44.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z19 | 尖坡散户       | 53.0~51.5 | 41.9~40.6 | 53.0 | 41.9 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z20 | 杨家院子散户 1   | 54.0~52.9 | 42.8~42.0 | 54.0 | 42.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z21 | 杨家院子散户 2   | 55.9~54.5 | 45.0~44.2 | 55.9 | 45.0 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z22 | 小湾规划居住区 1  | 65.5~64.9 | 61.4~61.0 | 65.5 | 61.4 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z23 | 溜马沟规划居住区 1 | 67.5~66.6 | 62.8~62.1 | 67.5 | 62.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z24 | 龙泉村散户 1    | 63.2~62.2 | 56.6~58.0 | 63.2 | 58.0 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z25 | 龙泉村散户 2    | 61.0~59.6 | 57.8~58.7 | 61.0 | 58.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z26 | 曾家院子 1     | 60.5~59.4 | 55.9~55.1 | 60.5 | 55.9 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z27 | 曾家院子 2     | 55.9~55.1 | 45.6~45.0 | 55.9 | 45.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z28 | 龙坪 1       | 57.3~56.5 | 46.1~44.5 | 57.3 | 46.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z29 | 龙坪 2       | 59.8~59.1 | 46.2~45.1 | 59.8 | 46.2 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z30 | 垭口 2       | 56.9~55.7 | 44.6~43.9 | 56.9 | 44.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

|     |            |           |           |      |      |               |   |
|-----|------------|-----------|-----------|------|------|---------------|---|
| Z31 | 垭口 4       | 57.9~56.6 | 46.0~44.9 | 57.9 | 46.0 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z32 | 重庆工商大学融智学院 | 52.8~52.1 | 43.6~42.5 | 52.8 | 43.6 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z33 | 龙湖悠山时光     | 54.9~53.8 | 43.9~43.0 | 54.9 | 43.9 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z34 | 礼嘉街道规划居住区  | 56.2~54.6 | 45.1~43.6 | 56.2 | 45.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z35 | 礼嘉初级中学     | 54.8~53.5 | 43.8~43.0 | 54.8 | 43.8 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z36 | 龙湖云玺       | 64.6~64.1 | 58.8~58.0 | 64.6 | 58.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z37 | 龙湖两江新宸嘉玺   | 47.4~46.8 | 41.1~40.6 | 47.4 | 41.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z38 | 龙湖两江新宸云澜   | 53.6~53.2 | 45.1~44.0 | 53.6 | 45.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z39 | 欢乐谷规划居住区 1 | 55.5~54.4 | 45.6~45.1 | 55.5 | 45.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z40 | 欢乐谷规划居住区 2 | 52.6~51.6 | 42.0~41.1 | 52.6 | 41.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z41 | 两江名苑       | 54.6~64.6 | 59.1~57.8 | 64.6 | 59.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z42 | 医院         | 63.7~63.7 | 58.5~57.8 | 63.7 | 58.5 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z43 | 紫檀庄园       | 67.3~67.3 | 61.7~61.0 | 67.3 | 61.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z44 | 佛莱明戈好望山    | 56.7~56.7 | 47.0~45.7 | 56.7 | 45.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z45 | 奥林匹克花园九期   | 55.4~55.4 | 45.8~45.0 | 55.4 | 45.8 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z46 | 融创恭爵堡      | 60.8~60.8 | 57.0~55.5 | 60.8 | 57.0 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z47 | 融创博爵堡      | 63.8~63.8 | 57.7~57.0 | 63.8 | 57.7 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z48 | 奥林匹克花园典雅天空 | 65.0~65.0 | 58.2~56.7 | 65.0 | 58.2 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z49 | 汽博大厦居住区    | 64.9~64.9 | 58.1~59.0 | 64.9 | 59.0 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z50 | 叠彩城居住区     | 63.9~63.9 | 56.8~56.0 | 63.9 | 56.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z51 | 两江慧谷       | 65.1~65.1 | 57.6~56.4 | 65.1 | 57.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z52 | 清河园        | 65.1~65.1 | 57.9~56.7 | 65.1 | 57.9 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z53 | 枫桥水郡       | 64.0~64.0 | 56.5~55.4 | 64.0 | 56.5 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z54 | 宝胜九号公寓     | 65.9~65.9 | 59.7~58.7 | 65.9 | 59.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z55 | 东原香山小学     | 69.0~66.0 | 59.6~58.5 | 69.0 | 59.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z56 | 湖山花园       | 68.2~67.2 | 60.1~59.7 | 68.2 | 60.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z57 | 万科朗润园      | 67.8~66.8 | 60.6~59.4 | 67.8 | 60.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |

|     |           |           |           |      |      |               |   |
|-----|-----------|-----------|-----------|------|------|---------------|---|
| Z58 | 万科渝园      | 65.1~64.1 | 58.5~57.8 | 65.1 | 58.5 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z59 | 西南政法大学    | 65.5~63.5 | 60.0~58.5 | 65.5 | 60.0 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z60 | 正能雅舍      | 65.5~64.5 | 59.6~58.5 | 65.5 | 59.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z61 | 学林花园      | 66.0~65.0 | 62.1~60.7 | 66.0 | 62.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z62 | 巴山夜雨      | 62.4~61.4 | 58.6~58.1 | 62.4 | 58.6 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z63 | 云湖花园      | 63.3~62.3 | 58.8~57.6 | 63.3 | 58.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z64 | 航空花园      | 68.6~67.6 | 62.4~61.9 | 68.6 | 62.4 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z65 | 春天花园      | 66.0~65.0 | 59.8~58.6 | 66.0 | 59.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z66 | 锦湖花园商住区   | 69.6~68.7 | 63.1~62.0 | 69.6 | 63.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z67 | 渝北区供销社居住区 | 60.4~61.4 | 58.7~57.6 | 61.4 | 58.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z68 | 南湖花园居住区   | 68.1~67.1 | 62.1~60.7 | 68.1 | 62.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z69 | 佛罗伦萨商住区   | 65.2~64.2 | 59.8~59.0 | 65.2 | 59.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z70 | 春华堂       | 67.9~66.9 | 60.7~59.4 | 66.9 | 60.7 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z71 | 双龙湖医院     | 64.8~59.8 | 54.6~53.8 | 64.8 | 54.6 | 居民文教区标准       | 否 |
| Z72 | 山水绿城      | 62.5~61.5 | 57.4~56.5 | 62.5 | 56.5 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z73 | 王家沟 1     | 52.2~51.2 | 41.8~40.7 | 52.2 | 41.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z74 | 双井村 1     | 54.4~53.4 | 43.0~42.0 | 54.4 | 43.0 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z75 | 邓家河 1     | 52.3~51.3 | 42.1~40.8 | 52.3 | 42.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z76 | 邓家河 3     | 48.5~47.5 | 40.5~41.2 | 48.5 | 41.2 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z77 | 杨柳村       | 46.6~47.6 | 40.2~39.9 | 47.6 | 40.2 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z78 | 杨柳坝 2     | 49.4~48.4 | 43.1~41.8 | 49.4 | 43.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z79 | 天宝寨镇散户 1  | 65.5~64.5 | 60.2~58.8 | 65.5 | 60.2 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z80 | 天宝寨镇居民点 2 | 66.1~65.1 | 60.8~60.0 | 66.1 | 60.8 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |
| Z81 | 天宝寨公租房 1  | 68.8~67.6 | 63.1~62.0 | 68.8 | 63.1 | 混合区、商业中心<br>区 | 否 |

### 3.3.4 振动环境现状评价

根据实测，项目沿线区域振动环境可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）。

### 3.4 地表水环境现状调查与评价

#### 3.4.1 依托污水处理厂

本项目沿线属于九曲河污水处理厂、肖家河污水处理厂、复盛污水处理厂服务范围。项目排放污水为生活污水，特点为 B/C 比较高、可生化性好，污染物以有机物、氨氮、总磷为主，但由于主要为旅客粪便和厕所冲洗水，且经过车站化粪池预处理，故进入污水处理站的污染物浓度不会特别高，可通过厌氧-缺氧-耗氧工艺处理或氧化沟处理，不会对工艺设备造成冲击。整体而言，无论是处理工艺、处理规模、出水水质均可满足本项目需求。各污水处理厂工艺、规模及出水水质如下：

##### 1) 九曲河污水处理厂

九曲河污水处理厂位于两江新区礼嘉镇柏溪村；

处理工艺：A<sup>2</sup>/O 活性污泥法；

设计规模：10 万 m<sup>3</sup>/d；

出水水质：《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918—2002 一级 A 标；

纳污水体：嘉陵江；

服务范围：大竹林-礼嘉组团中黄茅坪、礼嘉、大竹林组团；

配套管网：片区内 A、B、C、D 截污干管沿滨江路铺设，各地块污水管网沿道路铺设接入截污干管。

##### 2) 肖家河污水处理厂

肖家河污水处理厂位于农业园区果塘湖 9 社，占地面积 40.8 亩；

处理工艺：A<sup>2</sup>/O 活性污泥法；

设计规模：近期（2010 年）2 万 m<sup>3</sup>/d；远期（2020 年）8 万 m<sup>3</sup>/d；

出水水质：出水水质标准为一级 A 标；

纳污水体：长江；

服务范围：肖家河片区；

配套管网：肖家河片区内污水管网较为完善。

##### 3) 复盛污水处理厂

复盛污水处理厂位于重庆市江北区复盛镇，厂区占地 57.3 亩；

设计规模：近期 4 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，规划期末（2020 年）达 8 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ；

处理工艺： $\text{A}^2/\text{O}$  活性污泥法；

出水水质：《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918—2002 中一级 A 标准；

纳污水体：长江；

服务范围：御临河流域，包括龙兴聚居区、龙盛中心区、中韩产业园、龙兴组团 E 区、龙兴组团 L 区、龙兴组团 Q 区、复盛中心区等，服务面积总计达  $122\text{km}^2$ ；近期启动区服务面积约  $65\text{km}^2$ ，远期服务面积约  $57\text{km}^2$ ；

配套管网：沿御临河两岸布设截污干管。

### 3.4.2 地表水环境质量现状

本项目污水经城镇污水处理厂收集处理后，最终排入嘉陵江、长江。本项目在御临河设置桥梁上跨，并有 2 个主墩涉水。

本次引用监测数据评价嘉陵江、长江、御临河水质。

#### （1）数据来源及有效性

嘉陵江：《重庆市主城区悦来组团 D、水土组团 E 标准分区（部分）控制性详细规划修编环境影响报告书》（2018 年 5 月），监测时间：2018 年 1 月 9 日~1 月 11 日，距今未超过 3 年。

长江：南岸区环境监测站提供 2019 年度长江例行监测断面数据，监测时间：2019 年 2 月 14 日、4 月 2 日、7 月 2 日、10 月 9 日，距今未超过 3 年。

御临河：《重庆市御临河（渝北区境内）流域综合规划环境影响报告书》（2018 年 11 月）御临河生态调节坝上游处断面，监测时间：2017 年 11 月 29 日~12 月 1 日，距今未超过 3 年。国控 II 类断面，监测时间：2019 年 2 月、4 月、6 月、7 月、11 月、12 月，每月 1 次，距今未超过 3 年。

#### （2）断面位置

嘉陵江（W1）：悦来组团 D、水土组团 E 标准分区（部分）规划区上游 500m 断面。

长江（W2）：长江玄坛庙断面。

御临河：2 个断面，国控 II 类断面（W3），御临河生态调节坝上游断面（6#）。

监测断面示意详见下图 3.4.2-1。



图 3.4.2-1 地表水引用监测断面示意图

## (2) 监测因子及结果

根据监测结果，嘉陵江、长江和御临河（御临河生态调节坝上游断面）的水环境质量良好，均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；御临河（国控 II 类断面）可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

表 3.4.2-1 嘉陵江地表水现状监测及评价统计结果一览表

| 断面      |      | 规划区上游 500m 处（I 断面） |         |     |        |
|---------|------|--------------------|---------|-----|--------|
| 项目      | 单位   | 监测浓度范围             | III级标准值 | 超标率 | 最大 Sij |
| pH      | 无量纲  | 6.8~6.81           | 6~9     | 0   | 81.00% |
| 化学需氧量   | mg/L | 7~9                | 20      | 0   | 45.00% |
| 五日生化需氧量 | mg/L | 2.2~2.5            | 4       | 0   | 62.50% |
| 氨氮      | mg/L | 0.243~0.253        | 1       | 0   | 25.30% |
| 悬浮物     | mg/L | 5~5                | /       | 0   | /      |
| 总磷      | mg/L | 0.0411~0.0431      | 0.2     | 0   | 21.55% |
| 石油类     | mg/L | 0.01~0.02          | 0.05    | 0   | 40.00% |
| 挥发酚     | mg/L | 0.0007~0.0013      | 0.005   | 0   | 26.00% |
| 铜       | mg/L | 0.05L              | 1       | 0   | 5.00%  |
| 锌       | mg/L | 0.02L              | 1       | 0   | 2.00%  |
| 六价铬     | mg/L | 0.004L             | 0.05    | 0   | 8.00%  |
| 铅       | mg/L | 0.001L             | 0.05    | /   | 2.00%  |



|     |      |               |     |   |        |
|-----|------|---------------|-----|---|--------|
| 氰化物 | mg/L | 0.004L        | 0.2 | 0 | 2.00%  |
| 镍   | mg/L | 0.05L         | /   | / | /      |
| 硫化物 | mg/L | 0.0509~0.0515 | 0.2 | 0 | 25.75% |

备注：数值+L 表示检出限，低于检出限的监测值按检出限计算 Sij。

表 3.4.2-2 长江地表水现状监测及评价统计结果一览表

| 地表水体 | 采样断面   | 采样时间      | pH    | COD  | BOD <sub>5</sub> | 氨氮   | 总磷   | 石油类   |
|------|--------|-----------|-------|------|------------------|------|------|-------|
| 长江   | W2 玄坛庙 | 2019-2-14 | 8.15  | 11   | 2.1              | 0.05 | 0.08 | 0.02  |
|      |        | 2019-4-2  | 8.39  | 5    | 1.6              | 0.08 | 0.07 | 0.01L |
|      |        | 2019-7-4  | 8.23  | 10   | 1.3              | 0.06 | 0.07 | 0.01L |
|      |        | 2019-10-8 | 8.22  | 6    | 0.5L             | 0.11 | 0.07 | 0.01L |
|      |        | 最大值       | 8.39  | 11   | 2.1              | 0.11 | 0.08 | 0.02  |
|      |        | 标准值       | 6~9   | 20   | 4                | 1    | 0.2  | 0.05  |
|      |        | Sij       | 0.305 | 0.55 | 0.525            | 0.11 | 0.4  | 0.4   |
|      |        | 超标倍数      | 0     | 0    | 0                | 0    | 0    | 0     |

表 3.4.2-3 御临河（御临河生态调节坝上游断面）地表水现状评价

| 断面              | 项目     | pH        | 水温        | 氨氮          | COD  | SS    | BOD <sub>5</sub> | 石油类   | 总磷        | 总氮        |
|-----------------|--------|-----------|-----------|-------------|------|-------|------------------|-------|-----------|-----------|
|                 | 标准值    | 6~9       | -         | ≤1.0        | ≤20  | -     | ≤4               | ≤0.05 | ≤0.2      | -         |
| 御临河生态调节坝上游处（6#） | 监测值范围  | 8.22~8.32 | 13.6~13.8 | 0.221~0.235 | 4    | 31~33 | 2.7~3.6          | 0.01L | 0.07~0.15 | 0.90~0.93 |
|                 | 最大评价指数 | 0.66      | -         | 0.24        | 0.20 | -     | 0.90             | 0.20  | 0.75      | -         |
|                 | 超标率    | 0         | -         | 0           | 0    | -     | 0                | 0     | 0         | -         |

表 3.4.2-4 御临河（国控 II 类断面）地表水现状评价

| 断面名称          | 采样时间        | 内容     | 水温<br>(°C) | pH<br>(无量纲) | 溶解氧<br>(mg/L) | 化学需氧量<br>(mg/L) | 五日生化需氧量<br>(mg/L) | 氨氮<br>(mg/L) | 总氮<br>(mg/L) | 总磷<br>(mg/L) | 石油类<br>(mg/L) |
|---------------|-------------|--------|------------|-------------|---------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 御临河-国控 II 类断面 | 2019 年 2 月  | 监测数值   | 11.0       | 7.90        | 10.7          | 14              | 1.2               | 0.060        | 1.94         | 0.05         | 0.005         |
|               |             | 最大评价指数 | /          | 0.55        |               | 0.93            | 0.40              | 0.12         | /            | 0.25         | 0.10          |
|               |             | 超标率    | /          | 0           | 0             | 0               | 0                 | 0            | 0            | 0            | 0             |
|               | 2019 年 4 月  | 监测数值   | 17.2       | 7.72        | 9.26          | 15              | 2.0               | 0.050        | 2.02         | 0.07         | 0.005         |
|               |             | 最大评价指数 | /          | 0.64        |               | 1.00            | 0.67              | 0.10         | /            | 0.35         | 0.10          |
|               |             | 超标率    | /          | 0           | 0             | 0               | 0                 | 0            | 0            | 0            | 0             |
|               | 2019 年 6 月  | 监测数值   | 25.5       | 7.78        | 7.90          | 13              | 2.2               | 0.110        | 2.07         | 0.07         | 0.005         |
|               |             | 最大评价指数 | /          | 0.61        |               | 0.87            | 0.73              | 0.22         | /            | 0.35         | 0.10          |
|               |             | 超标率    | /          | 0           | 0             | 0               | 0                 | 0            | 0            | 0            | 0             |
|               | 2019 年 7 月  | 监测数值   | 27.2       | 7.64        | 6.94          | 10              | 1.0               | 0.050        | 1.90         | 0.08         | 0.005         |
|               |             | 最大评价指数 | /          | 0.68        |               | 0.67            | 0.33              | 0.10         | /            | 0.40         | 0.10          |
|               |             | 超标率    | /          | 0           | 0             | 0               | 0                 | 0            | 0            | 0            | 0             |
|               | 2019 年 11 月 | 监测数值   | 19.1       | 7.53        | 9.02          | 13              | 1.1               | 0.080        | 2.28         | 0.10         | 0.005         |
|               |             | 最大评价指数 | /          | 0.735       |               | 0.87            | 0.37              | 0.16         | /            | 0.50         | 0.10          |
|               |             | 超标率    | /          | 0           | 0             | 0               | 0                 | 0            | 0            | 0            | 0             |
|               | 2019 年 12 月 | 监测数值   | 13.8       | 7.77        | 8.52          | 9               | 1.5               | 0.130        | 2.06         | 0.07         | 0.005         |
|               |             | 最大评价指数 | /          | 0.615       |               | 0.60            | 0.50              | 0.26         | /            | 0.35         | 0.10          |

|  |   |     |   |     |   |    |   |     |   |     |      |
|--|---|-----|---|-----|---|----|---|-----|---|-----|------|
|  | 月 | 超标率 | / | 0   | 0 | 0  | 0 | 0   | 0 | 0   | 0    |
|  |   | 标准值 | / | 6~9 | 6 | 15 | 3 | 0.5 | / | 0.2 | 0.05 |

### 3.4.3 御临河水文情势现状

#### （1）水系及流域面积

御临河为长江左岸一级支流，其中，江口以上称为西河，西河发源于四川省达州市大竹县周家镇青杠垭，西偏南流过八角、团坝、黄滩，纳众溪沟，转南过五仓、高家，右纳庙坝河。转南入邻水县境，行进于华蓥山（右）与铜锣山（左）之间，西南经龙安、冷家嘴、长宁，于太平右纳邻水溪。过芭蕉、合流，此处有坛同水文站，过站转南右纳坛同沟，又南右纳七孔溪，折而向东，过子中穿过铜锣山峡谷，俗称御临河小三峡之一。出峡东至幺滩镇，左纳白水河，又折向南，入重庆市长寿区境内，南过洪湖镇秤沱村，入渝北区境。南过黄印、龙安，于统景镇右纳温塘河，急折而东穿一 4km 长小峡后于江口处与东河汇合。西河流域面积为 2140km<sup>2</sup>，河长约 161.5km。

东、西河于江口交汇后称“御临河”，御临河自江口折而向南，过麻柳沱镇、梅溪场、舒家，至高洞折而向东，穿越明月山峡谷，出峡于太洪岗汇入长江。御临河流域面积 3896km<sup>2</sup>，河长 226km，总落差 538m，河道平均比降 2.47‰。其中，重庆境内流域面积 891km<sup>2</sup>，其中渝北段 692km<sup>2</sup>，长寿段 158km<sup>2</sup>，江北段 41km<sup>2</sup>。主要支流有东河、温塘河等，呈树枝状分布，流域形状似为长条形。流域内降水丰沛，森林茂密，植被良好，沿河两岸支流支沟发育。御临河流域属构造剥蚀、侵蚀的丘陵、低山地貌，河流两岸阶地及漫滩发育，河床高程 170~190m，坡顶标高 227~521m。河谷呈“U”型谷。

#### （2）径流及水文观测站

御临河径流主要由降雨形成，径流的年际变化和年内分配主要决定于降水的影响。根据复盛站径流资料分析：降水主要集中在汛期 5~10 月，尤其集中在 5~7 月。5~10 月和 5~7 月分别占年降水量的 77.4%和 44.9%，枯期(11~4 月)、特枯期(11~3 月)的降水量仅占年降水量的 22.7%和 9.3%，可见降水的年内分布不均匀。据复盛站 1959 年 4 月~2015 年 3 月资料统计：多年平均流量为 15.2m<sup>3</sup>/s，径流年内分配极不均匀，丰水期（4~10 月）径流占多年平均径流的 85.22%，枯水期 11~次年 3 月仅占多年平均径流的 14.78%，1~2 月经流仅占全年的 3.58%，

在盛夏伏早期也常有小流量发生。径流年际变化较大，最丰水年（2014 年 4 月～2015 年 3 月）平均流量  $25.9\text{m}^3/\text{s}$  为最枯水年（1961 年 4 月～1962 年 3 月）平均流量  $4.69\text{m}^3/\text{s}$  的 5.52 倍。

将复盛站 1959～2015 年的径流系列按水文年 4～次年 3 月，丰水期 4～10 月，枯水期 11～次年 3 月分别进行统计，经频率计算，采用 P～III 型曲线适线确定统计参数，多年平均流量  $15.2\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流深 514.3mm，成果详见下表。

3.4.3-1 御临河复盛站各时段径流计算成果表

| 项目        | 多年平均流量<br>( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | $C_v$   | $C_s/C_v$ | 各频率设计值 $X_p$ |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-------------------------------------|---------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           |                                     |         |           | p=5<br>%     | p=10<br>% | p=25<br>% | p=50<br>% | p=75<br>% | p=90<br>% | p=95<br>% |
| 水文年 4～3 月 | 15.2                                | $0.3_2$ | 2.0       | 24.0         | 21.7      | 18.1      | 14.7      | 11.7      | 9.39      | 8.18      |
| 4～10 月    | 22.2                                | $0.3_8$ | 2.0       | 37.6         | 33.5      | 27.2      | 21.1      | 16.1      | 12.3      | 10.4      |
| 11～次年 3 月 | 5.39                                | $0.4_2$ | 2.0       | 9.57         | 8.42      | 6.70      | 5.08      | 3.74      | 2.77      | 2.28      |

复盛水文站控制流域面积  $932\text{km}^2$ ，根据复盛水文站径流系列，采用面积比并考虑降雨量修正推求御临河流域各节点径流。流域内及周边有复盛、渝北、长寿、大竹、邻水、团坝、庙坝、柑子坝、幺滩、八耳、跳鱼坑等 11 个雨量站，利用插补延长后 1960～2015 年同期平均雨量资料采用算术平均法推求御临河流域各节点的面平均雨量。流域各节点多年平均流量及 P=75% 典型年成果见下表。

3.4.3-2 流域内主要控制节点多年平均及 P=75% 典型年流量成果表

| 控制节点  | 集雨面积<br>( $\text{km}^2$ ) | 面雨量值<br>(mm) | 多年平均<br>流量<br>( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | 折合年径<br>流总量(万<br>$\text{m}^3$ ) | P=75% 典<br>型年流量<br>( $\text{m}^3/\text{s}$ ) | P=75% 典<br>型年径流量(万<br>$\text{m}^3$ ) |
|-------|---------------------------|--------------|-----------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| 复盛站   | 932                       | 1164.6       | 15.2                                    | 47935                           | 11.7                                         | 36897                                |
| 御临河河口 | 3896                      | 1142.8       | 62.4                                    | 196629                          | 48.0                                         | 151352                               |

### 3.4.4 御临河水资源开发利用现状

目前御临河规划河段已开发建设有水库、水电、河道治理、城乡饮水等多个工程，具体如下：

#### 3.4.4.1 水库工程

规划流域内现状已建中型水库 1 座，小（1）型水库 5 座，小（2）型水库 18 座，总库容合计 5687 万  $\text{m}^3$ ，兴利库容合计 3099 万  $\text{m}^3$ ；山坪塘 2090 处，总容积 828 万  $\text{m}^3$ 。已建水库工程统计见下表。

表 3.4-1 规划流域内已建水库工程统计表

| 序号 | 水库名称   | 行政区划 | 河流水系 | 水库规模  | 集水面积 | 年径流量   | 正常水位   | 总库容   | 兴利库容  |
|----|--------|------|------|-------|------|--------|--------|-------|-------|
|    |        |      |      |       | km²  | 万 m³   | m      | 万 m³  | 万 m³  |
| 1  | 两岔水库   | 大湾镇  | 温塘河  | 中型    | 68.3 | 4500   | 420.5  | 3700  | 2000  |
| 2  | 东风水库   | 龙兴镇  | 御临河  | 小（1）型 | 2.75 | 157.9  | 247.3  | 102.3 | 64.6  |
| 3  | 丰收水库   | 古路镇  | 温塘河  | 小（1）型 | 31   | 1700   | 376.6  | 243   | 157   |
| 4  | 过马滩水库  | 大盛镇  | 东河   | 小（1）型 | 1540 | 69365  | 189.5  | 756   | 442.6 |
| 5  | 四五水库   | 兴隆镇  | 温塘河  | 小（1）型 | 9.13 | 493.5  | 398.15 | 135   | 26.5  |
| 6  | 团丘水库   | 大湾镇  | 大湾河  | 小（1）型 | 7.58 | 409.32 | 434.5  | 295   | 153   |
| 7  | 矮半沟水库  | 大盛镇  | 东河   | 小（2）型 | 1.3  | 70.2   | 227.48 | 13.1  | 8.9   |
| 8  | 东风水库   | 大盛镇  | 东河   | 小（2）型 | 2.75 | 148.5  | 297.14 | 16.5  | 10.35 |
| 9  | 丰收水库   | 石船镇  | 御临河  | 小（2）型 | 0.96 | 51.8   | 250    | 22.94 | 14.49 |
| 10 | 共和水库   | 石船镇  | 御临河  | 小（2）型 | 0.15 | 8.1    | 284.32 | 21    | 7.08  |
| 11 | 黑沟水库   | 大盛镇  | 东河   | 小（2）型 | 0.38 | 20.5   | 263.64 | 20.2  | 8.32  |
| 12 | 红光水库   | 大湾镇  | 大湾河  | 小（2）型 | 0.32 | 17.3   | 505.77 | 20.45 | 12.9  |
| 13 | 红旗水库   | 统景镇  | 御临河  | 小（2）型 | 0.99 | 53.5   | 248.05 | 21.69 | 12.9  |
| 14 | 红旗水库   | 石船镇  | 御临河  | 小（2）型 | 0.25 | 13.5   | 397.3  | 20.43 | 5.5   |
| 15 | 红卫水库   | 兴隆镇  | 温塘河  | 小（2）型 | 0.71 | 38.3   | 517.4  | 45.02 | 31.9  |
| 16 | 明月东风水库 | 大盛镇  | 东河   | 小（2）型 | 0.8  | 43.2   | 347.78 | 19    | 8.32  |
| 17 | 青年水库   | 龙兴镇  | 御临河  | 小（2）型 | 7.78 | 420.1  | 186.9  | 24.6  | 7.11  |
| 18 | 胜利水库   | 古路镇  | 温塘河  | 小（2）型 | 0.25 | 13.5   | 478.38 | 13.5  | 8.1   |
| 19 | 胜天水库   | 石船镇  | 御临河  | 小（2）型 | 1.12 | 60.5   | 399.3  | 20.1  | 8.35  |
| 20 | 石龙水库   | 石船镇  | 御临河  | 小（2）型 | 0.72 | 38.9   | 247.5  | 57.78 | 37.8  |
| 21 | 太阳水库   | 大盛镇  | 东河   | 小（2）型 | 1.06 | 57.2   | 207.4  | 24    | 13.58 |
| 22 | 下坝水库   | 龙兴镇  | 御临河  | 小（2）型 | 8.91 | 481.1  | 247.55 | 24.57 | 8.61  |
| 23 | 玉兰沟水库  | 茨竹镇  | 温塘河  | 小（2）型 | 1    | 54.0   | 693.69 | 47    | 38    |
| 24 | 战斗水库   | 统景镇  | 御临河  | 小（2）型 | 0.33 | 17.8   | 296.55 | 24    | 12.8  |
| 合计 |        |      |      |       |      |        |        | 5687  | 3099  |

## 3.4.4.2 水电工程

根据调查，御临河干流渝北段现状无电站分布；大洪河（东河）渝北段现状已建 2 级电站，现状已开发完毕；温塘河已建 6 级电站，流域已开发完毕。

表 3.4-2 规划流域已成电站统计表

| 序号 | 电站名称  | 运营单位         | 装机容量 (kW) | 设计年发电量 (万 kWh) | 所在河流    | 开发形式 | 投产时间        |
|----|-------|--------------|-----------|----------------|---------|------|-------------|
| 1  | 长明电站  | 重庆长青电力有限责任公司 | 3600      | 550            | 大洪河（东河） | 坝后式  | 2005 年 8 月  |
| 2  | 长盛电站  | 重庆长青电力有限责任公司 | 4200      | 960            | 大洪河（东河） | 坝后式  | 1999 年 5 月  |
| 3  | 骆子塘电站 | 重庆市骆子塘水电有限公司 | 750       | 260            | 温塘河     | 引水式  | 1982 年 8 月  |
| 4  | 兴发电站  | 重庆市渝北区兴发电站   | 200       | 90             | 温塘河     | 引水式  | 1987 年 9 月  |
| 5  | 两塘电站  | 重庆两塘电站       | 2500      | 1250           | 温塘河     | 引水式  | 2000 年 8 月  |
| 6  | 两岔电站  | 重庆两塘电站       | 500       | 150            | 温塘河     | 坝下式  | 1983 年 10 月 |
| 7  | 东泉电站  | 重庆统景旅游开发有限公司 | 250       | 60             | 温塘河     | 引水式  | 1984 年 5 月  |
| 8  | 丰收电站  | 渝北区新桥水库管理处   | 55        | 30             | 温塘河     | 坝后式  | （已关停）       |
| 合计 |       |              | 12055     | 3350           |         |      |             |

## 3.4.4.3 城乡饮水安全工程

御临河流域建成农村饮水安全工程 82 处，设计供水规模 17.2 万 m<sup>3</sup>/d，解决人口 35 万人；乡镇水厂 7 座，主要供水情况见下表。

表 3.4-3 规划流域已建防洪护岸工程情况统计表

| 序号 | 河流 | 所属镇街 | 工程起止点       | 长度 (m) | 岸别 | 防洪标准   | 基本布置型式  | 工程名称               |
|----|----|------|-------------|--------|----|--------|---------|--------------------|
| 1  | 御临 | 统景镇  | 起于干湾，下游止于寨子 | 4163   | 左岸 | 20 年一遇 | 镇脚+斜坡护岸 | 西河渝北统景段综合治理工程（统景镇） |

|   | 河   |      | （左岸）               |       |    |         |            | 左岸堤防）                         |
|---|-----|------|--------------------|-------|----|---------|------------|-------------------------------|
| 2 | 温塘河 | 统景镇  | 自景区泉世界大桥到温塘河与西河汇合口 | 2260  | 两岸 | 20 年一遇  | 重力式挡墙+斜坡护岸 | 渝北区温塘河统景镇河段综合治理工程（温塘河河口左右岸堤防） |
| 3 | 御临河 | 龙盛片区 | 起于方家湾，下游止于道场       | 10610 | 两岸 | 100 年一遇 | 重力式挡墙+斜坡护岸 | 御临河两江新区龙盛段防洪治理工程              |

表 3.4-4 规划流域内各乡镇现状及规划供水情况表

| 序号 | 乡镇  | 水厂   | 规模（万 t/d） | 水源         |
|----|-----|------|-----------|------------|
| 1  | 大湾镇 | 大湾水厂 | 0.1       | 火烧梁子打儿洞山泉水 |
| 2  | 古路镇 | 古路水厂 | 0.13      | 丰收水库       |
| 3  | 统景镇 | 统景水厂 | 0.7       | 御临河        |
| 4  | 大盛镇 | 大盛水厂 | 0.05      | 过马滩水库      |
| 5  | 石船镇 | 石船水厂 | 0.4       | 御临河        |
| 6  | 龙兴镇 | 龙兴水厂 | 2.0       | 御临河        |
| 7  | 洛碛镇 | 洛碛水厂 | 0.7       | 长江         |

此外，龙盛片区包括江北区的鱼嘴镇、复盛镇、郭家沱街道，渝北区的龙兴镇和石船镇。原配有龙兴水厂（规模 2 万 t/d、水源为御临河提水）、石船水厂（规模 0.4 万 t/d、水源为御临河提水）、三块碑水厂（规模 2 万 t/d、水源为御临河提水）、复盛琏珠水厂（规模 1 万 t/d、水源为长江提水）、鱼嘴水厂（规模 1 万 t/d、水源为长江提水）5 座乡镇水厂，供水规模较小。目前鱼嘴二水厂（20 万 m<sup>3</sup>/d）已建成，配水管网已延伸至鱼嘴、复盛、龙兴、石船场镇，同时满足龙盛片区内主要企业用水。鱼嘴水厂距龙兴镇直线距离约 14km，距石船镇直线距离约 22km，需经过多级提水，供水成本相对较高。龙盛片区距御临河水源较近，输水距离短，现阶段主要以长江提水为主水源，远期以长江提水和御临河取水为补充水源。

#### 3.4.4.4 灌溉工程

规划流域现有耕地面积 35.48 万亩，而水利设施有效灌溉面积仅 5.76 万亩，占总耕地面积的 16.2%，水利化程度较低，加之该地区降雨年内分配又不均匀，坡耕地又多，土地贫瘠保水能力差，因此旱灾十分严重，尤其是 7~8 月份发

生的伏旱出现频率最大，危害最为严重。

根据渝北区有关资料统计，规划流域内现有干支沟渠 134km，其中已衬砌 83.2km，渠道完好率 30%；渠系建筑物 705 处，完好率 25%。现状渠道因设计标准低、施工质量差、渠道防渗率和输水能力很低，借水渠道无法运行，可供水量较少，灌溉水利用系数较低。

#### 3.4.4.5 其他工程

重庆两江新区御临河生态调节坝工程位于两江新区龙盛片区御临河下游河段洛碛镇郑家湾，坝址上游距离龙盛片区约 4.7km，下游距离御临河与长江的汇合口约 2.7km。

御临河生态调节坝工程利用工程措施、生物措施和环保措施，可有效改善两江新区周边的景观和人居环境。其建设任务为：降低消落区的水位变幅，减少三峡库尾消落区的面积，改善两江新区及其周边的生态环境，为消除疫情隐患，建立新的稳定生态系统和良好的人居环境创造条件，为两江新区健康可持续发展提供支持。同时拦蓄泥沙，减少对三峡水库的淤积。

坝址控制集雨面积为 3853km<sup>2</sup>，多年平均来水量 20.21 亿 m<sup>3</sup>，水库正常蓄水位为 172.20m，正常库容 1082 万 m<sup>3</sup>，校核洪水位为 176.69m。

工程采用重力坝+调度控制闸（由导流明渠改建）布置方案，坝轴线总长 228.7m，其中河床段溢流坝长 113.0m，左、右两岸非溢流坝段长分别为 45.0m 和 27.3m。

### 3.5 地下水环境现状评价

#### 3.5.1 监测点点位及因子

2 个停车场及附近区域共布设 6 个地下水监测点，其中停车场上游 1 个、下游 1 个，停车场内 1 个。

监测因子包括：K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，以及 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物。

采样频次：采样 1 日，每日 1 次。

表 3.5.4-1 监测因子及采样频次



| 序号 | 监测点<br>编号 | 监测点位置    | 监测因子                                                                                                                                                            | 采样频次              |
|----|-----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | F1        | 九曲河停车场上游 | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物                                                                                          | 采样 1 日，<br>每日 1 次 |
| 2  | F2        | 九曲河停车场下游 | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物                                                                                          | 采样 1 日，<br>每日 1 次 |
| 3  | F3        | 九曲河停车场内  | $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物 | 采样 1 日，<br>每日 1 次 |
| 1  | FX7       | 龙兴停车场上游* | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物                                                                                          | 采样 1 日，<br>每日 1 次 |
| 2  | FX8       | 龙兴停车场下游* | pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物                                                                                          | 采样 1 日，<br>每日 1 次 |
| 3  | FX9       | 龙兴停车场内*  | $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物 | 采样 1 日，<br>每日 1 次 |

\*因工程前期过程中对停车场命名发生变动，监测报告中龙兴停车场即本次新建铜锣山停车场。

### 3.5.2 监测结果

表 3.5.4-2 八大离子监测结果一览表

| 点位编号 | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |
|------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| F3   | 0.56           | 7.57            | 60.2             | 13.1             | 0                             | 129                           | 11.5            | 86                            |
| FX9  | 2.22           | 7.51            | 90.8             | 15.8             | 0                             | 199                           | 5.32            | 144                           |

表 3.5.4-3 地下水水质监测结果统计表（单位：pH 无量纲，其他为 mg/L）

| 监测位置       | 编号  | 项目    | pH   | 总硬度<br>（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 溶解性<br>总固体 | 硫酸盐  | 氯化物  | 铁    | 锰     | 挥发性<br>酚类（以<br>苯酚计） | 耗氧量<br>（COD<br>Mn 法，<br>以 O <sub>2</sub> 计） | 氨氮（以<br>N 计） | 亚硝<br>酸盐<br>（以<br>N 计） | 硝酸盐<br>（以 N<br>计） | 氰化物         | 汞                | 砷           | 镉           | 铬<br>（六<br>价） | 铅            | 氟<br>化<br>物 |
|------------|-----|-------|------|--------------------------------|------------|------|------|------|-------|---------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|---------------|--------------|-------------|
| 九曲河停车场场地上游 | F1  | 监测值   | 7.26 | 222                            | 503        | 207  | 23   | 0.07 | 0.08  | 0.0003L             | 1.64                                        | 0.125        | 0.016<br>L             | 0.939             | 0.001L      | 0.04<br>L        | 0.3L        | 0.25L       | 0.004<br>L    | 2.5L         | 0.34<br>3   |
|            |     | 最大占标率 | 0.83 | 0.49                           | 0.50       | 0.83 | 0.09 | 0.23 | 0.80  | -                   | 0.55                                        | 0.25         | -                      | 0.05              | -           | -                | -           | -           | -             | -            | 0.34        |
|            |     | 超标量   | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |
|            |     | 超标倍数  | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |
| 九曲河停车场场内地内 | F3  | 监测值   | 7.21 | 206                            | 452        | 86   | 11.5 | 0.06 | 0.04  | 0.0003L             | 1.38                                        | 0.142        | 0.016<br>L             | 0.463             | 0.001L      | 0.04<br>L        | 0.3L        | 0.25L       | 0.004<br>L    | 2.5L         | 0.13<br>1   |
|            |     | 最大占标率 | 0.86 | 0.46                           | 0.45       | 0.34 | 0.05 | 0.20 | 0.40  | -                   | 0.46                                        | 0.28         | -                      | 0.02              | -           | -                | -           | -           | -             | -            | 0.13        |
|            |     | 超标量   | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |
|            |     | 超标倍数  | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |
| 九曲河停车场场地下游 | F2  | 监测值   | 7.33 | 219                            | 490        | 196  | 25.4 | 0.05 | 0.04  | 0.0003L             | 1.25                                        | 0.166        | 0.016<br>L             | 1.01              | 0.001L      | 0.04<br>L        | 0.3L        | 0.25L       | 0.004<br>L    | 2.5L         | 0.31<br>7   |
|            |     | 最大占标率 | 0.78 | 0.49                           | 0.49       | 0.78 | 0.10 | 0.17 | 0.40  | -                   | 0.42                                        | 0.33         | -                      | 0.05              | -           | -                | -           | -           | -             | -            | 0.32        |
|            |     | 超标量   | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |
|            |     | 超标倍数  | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |
| 龙兴停车场场地上   | FX7 | 监测值   | 6.98 | 440                            | 885        | 235  | 8    | 0.15 | 0.134 | 0.0003L             | 1.9                                         | 0.273        | 0.006                  | 0.47              | 0.0005<br>L | 0.00<br>004<br>L | 0.0003<br>L | 0.0002<br>6 | 0.004<br>L    | 0.00009<br>L | 0.45        |
|            |     | 最大占标率 | 0.04 | 0.98                           | 0.89       | 0.94 | 0.03 | 0.50 | 1.34  | -                   | 0.63                                        | 0.55         | 0.01                   | 0.02              | -           | -                | -           | 0.05        | -             | -            | 0.45        |
|            |     | 超标量   | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |
|            |     | 超标倍数  | 0    | 0                              | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0           |

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

| 监测位置                                           | 编号          | 项目        | pH          | 总硬度<br>（以<br>CaCO <sub>3</sub><br>计） | 溶解性<br>总固体 | 硫酸盐  | 氯化物  | 铁    | 锰     | 挥发性<br>酚类（以<br>苯酚计） | 耗氧量<br>（COD<br>Mn 法，<br>以 O <sub>2</sub> 计） | 氨氮（以<br>N 计） | 亚硝<br>酸盐<br>（以<br>N 计） | 硝酸盐<br>（以 N<br>计） | 氰化物         | 汞                | 砷           | 镉           | 铬<br>（六<br>价） | 铅            | 氟化<br>物 |
|------------------------------------------------|-------------|-----------|-------------|--------------------------------------|------------|------|------|------|-------|---------------------|---------------------------------------------|--------------|------------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|---------------|--------------|---------|
| 游*                                             |             |           |             |                                      |            |      |      |      |       |                     |                                             |              |                        |                   |             |                  |             |             |               |              |         |
| 龙<br>兴<br>停<br>车<br>场<br>场<br>地<br>内<br>*      | F<br>X<br>9 | 监测值       | 7.05        | 270                                  | 414        | 142  | 6    | 0.3  | 0.925 | 0.0003L             | 1.2                                         | 0.302        | 0.005                  | 1.92              | 0.0005<br>L | 0.00<br>004<br>L | 0.0003<br>L | 0.0000<br>8 | 0.004<br>L    | 0.00009<br>L | 0.52    |
|                                                |             | 最大占标<br>率 | 0.97        | 0.60                                 | 0.41       | 0.57 | 0.02 | 1.00 | 9.25  | -                   | 0.40                                        | 0.60         | 0.01                   | 0.10              | -           | -                | -           | 0.02        | -             | -            | 0.52    |
|                                                |             | 超标量       | 0           | 0                                    | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0       |
|                                                |             | 超标倍数      | 0           | 0                                    | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0       |
| 龙<br>兴<br>停<br>车<br>场<br>场<br>地<br>下<br>游<br>* | F<br>X<br>8 | 监测值       | 7.09        | 247                                  | 438        | 44   | 9    | 0.11 | 0.12  | 0.0003L             | 2                                           | 0.206        | 0.02                   | 0.56              | 0.0005<br>L | 0.00<br>004<br>L | 0.0003<br>L | 0.0001<br>3 | 0.004<br>L    | 0.00009<br>L | 0.21    |
|                                                |             | 最大占标<br>率 | 0.94        | 0.55                                 | 0.44       | 0.18 | 0.04 | 0.37 | 1.20  | -                   | 0.67                                        | 0.41         | 0.02                   | 0.03              | -           | -                | -           | 0.03        | -             | -            | 0.21    |
|                                                |             | 超标量       | 0           | 0                                    | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0       |
|                                                |             | 超标倍数      | 0           | 0                                    | 0          | 0    | 0    | 0    | 0     | 0                   | 0                                           | 0            | 0                      | 0                 | 0           | 0                | 0           | 0           | 0             | 0            | 0       |
| GB/T14848-2017Ⅲ<br>类标准（≤）                      |             |           | 6.5<br>~8.5 | 450                                  | 1000       | 250  | 250  | 0.3  | 0.1   | 0.002               | 3                                           | 0.5          | 1                      | 20                | 0.05        | 0.00<br>1        | 0.01        | 0.005       | 0.05          | 0.01         | 1       |

\*因工程前期过程中对停车场命名发生变动，监测报告中龙兴停车场即本次新建铜锣山停车场。

### 3.6 大气环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018），不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。本次根据《2019 年重庆市生态环境状况公报》给出项目区大气环境达标结论。

项目建设地点为两江新区和渝北区。根据《2019 年重庆市生态环境状况公报》，渝北区的 SO<sub>2</sub> 年平均浓度、PM<sub>10</sub> 年平均浓度、PM<sub>2.5</sub> 年平均浓度、CO 浓度（日均浓度第 95 百分位数）、O<sub>3</sub> 浓度（日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数）达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，NO<sub>2</sub> 年平均浓度超标，渝北区为不达标区。两江新区为达标区。

本项目为城市轨道交通建设项目，采用清洁电能不设置锅炉，不排放区域大气不达标因子 NO<sub>2</sub>。

### 3.7 生态环境现状调查与评价

#### 3.7.1 生态功能定位

根据《重庆市生态功能区划规划》重庆市生态功能区划分为 5 个一级区，9 个二级区，14 个三级区，本项目所在位置属于 V1-1 都市核心生态恢复生态功能区、V1-2 都市外围生态调控生态功能区，见下图。

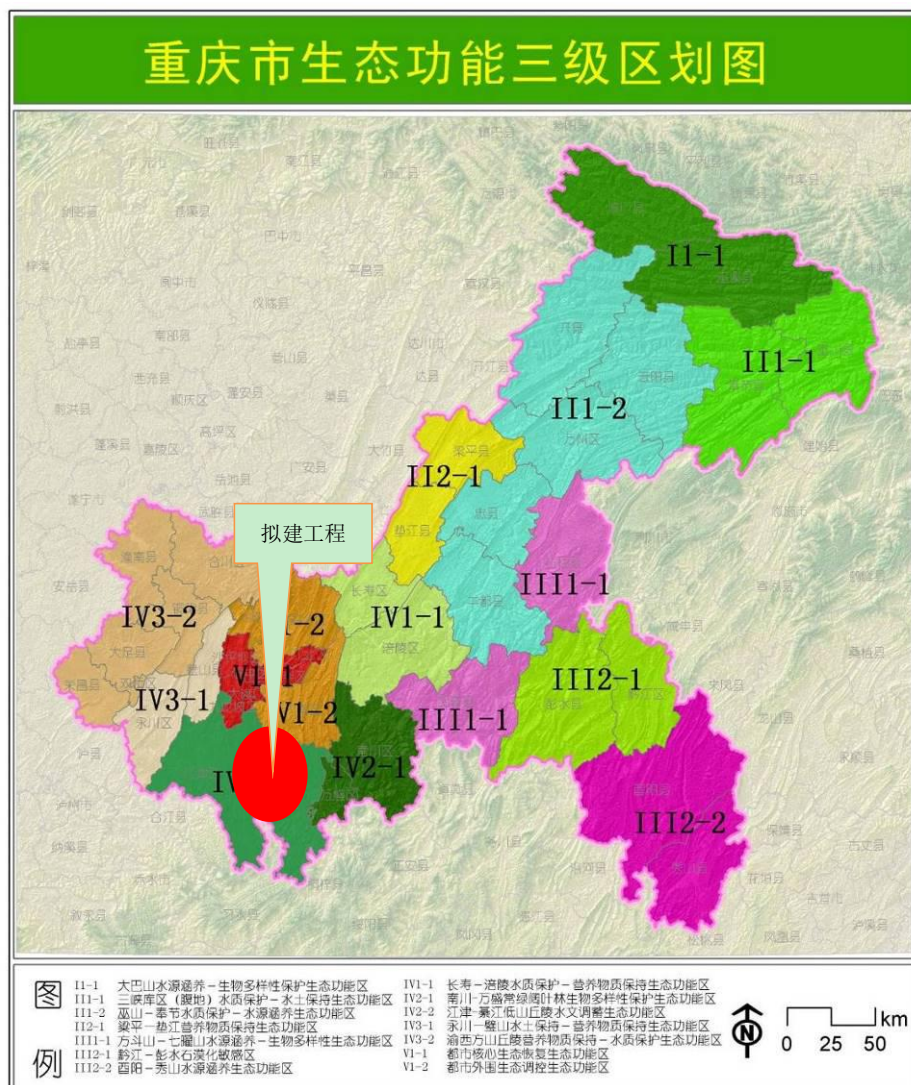


图 3.2.1-1 拟建工程与重庆市生态功能区划的位置关系

①V1-1 都市核心生态恢复生态功能区：主要为城市人工生态系统和农业生态系统并存，地貌以丘陵和平原为主。森林覆盖率低，长江、嘉陵江等众多河流流经本区，多年平均地表水资源量 7.42 亿  $\text{m}^3$ 。区内城镇、工矿点密集，森林覆盖率较低，生态系统受人为活动影响严重。“四山”地区的森林、绿地资源是本区生态保护的重点。

主要生态环境问题为水环境问题突出，生活污水、生活垃圾污染排放量大，大气污染严重，固体废物污染潜在威胁大，电子电器废物、电磁辐射、外来物种入侵、生物多样性保护、物种和遗传资源保护等新的环境问题对环境保护的压力逐渐增大。主导生态功能为生态恢复，辅助功能为污染控制，特别是水污染控制和大气污染控制，环境美化和城市生态保护。生态功能保护与建设的主

导方向是生态恢复、污染控制、污染防治和环境美化，都市核心区不仅是都市圈生态恢复的核心，而且是重庆市、三峡库区乃至整个长江上游水环境保护的关键。重点任务是要治理产业结构及布局型污染破坏为先导，严格控制生产、生活废水排放。对废弃矿区进行综合整治，恢复矿区的生态功能。严格“四山”的生态环境保护。大力发展循环经济和生态型产业。加强自然资源的保护。对废弃矿区进行综合整治，恢复矿区的生态功能。结合森林城市工程，严格保护“四山”地区的森林和绿地资源；各级自然保护区、风景名胜区和森林公园的核心区也需严格保护；区内长江、嘉陵江等重要水域需重点保护。

② V1-2 都市外围生态调控生态功能区：以丘陵和低山为主，区内有长江、嘉陵江等众多河流流经。多年平均气温  $16.9 \sim 18^{\circ}\text{C}$ 、降雨量  $975 \sim 1300\text{mm}$ 。该区主要为城市、农村交错带，区内城镇、工矿点密集，生态系统受人为活动影响严重。

主要生态环境问题为水污染较严重，大量的人类活动和工程建设导致了一定程度的水土流失和大量的人为地质灾害，生态系统退化趋势较明显。主导生态功能为生态屏障建设，辅助功能为水源水体保护，营养物质保持、水源涵养和都市园林美化，建立都市区的生态屏障带。生态功能保护与建设应突出饮用水源和长江、嘉陵江的水体保护及次级河流的污染治理；开展沿岸工业、生活污染废水的截流与处理，实施河道清淤与流域综合整治。加强对水库的治理保护工作。加快平行岭谷背斜低山的退耕还林、植被恢复和重点滑坡、崩塌与危岩的治理等水土保持的实施；建设都市区的外围生态屏障，防止污染从都市圈向外扩散，保护都市区生活水源，保护长江、嘉陵江的水质。加强区域生态保育与环境整治。加强区域物种的保护。加强对缙云山的保护。积极开展都市生物多样性保护工程。结合森林城市工程，严格保护“四山”地区的森林和绿地资源；各级自然保护区、风景名胜区和森林公园的核心区也需严格保护；区内长江、嘉陵江等重要水域需重点保护。

### 3.7.2 “四山”生态环境现状

#### 3.7.2.1 生态系统



缙云山、中梁山、铜锣山和明月山并称“四山”，纵贯主城南北，是山城重庆的脊梁，天然的生态屏障。评价区地带性植被属中亚热带四川盆地常绿阔叶林区、盆地东部平行岭谷亚区。

根据遥感影像及现状调查，评价区生态系统类型包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统和其他土地生态系统。

### （1）森林生态系统

森林生态系统由森林中的土壤、水、空气、阳光、微生物、植物、动物等组成，是陆地上生物总量最高的生态系统，对陆地生态环境有决定性影响。其主要特点是动植物种类繁多，群落的结构复杂，种群密度和群落结构能够长期处于较稳定状态。森林生态系统是人类的资源宝库，不仅能够为人类提供大量的木材和林副业产品，而且在维持生物圈稳定、改善生态环境等方面也起着重要作用，同时还具有潜在的生态效益，它能调节生物圈中  $O_2$  与  $CO_2$  平衡，改善生态环境；涵养水源、保持水土，有“绿色水库”之称。

评价区位于四川盆地地带，森林资源丰富。但区内人口密集，受人为活动影响，评价区森林生态系统以残林为主，与农田生态系统相互交错，破碎程度较高，主要位于山丘坡头和山体，是以马尾松、柏木、白栎、苦槠等组成的优势群落，林下灌草层丰富、主要有山胡椒、腊棉绣球、火棘、金佛山荚蒾、马唐草、苔草、地果、卷柏、白茅、干旱毛蕨等；因评价区人为活动强度较大，森林系统中野生动物活动很少，主要为常见的山雀等鸟类，王锦蛇、翠青蛇等爬行类以及泽陆蛙、中华蟾蜍等两栖类。由于生产力主要由森林组成，森林对于生态系统的水、氮、钙、磷等物质循环也有十分重要的意义，因此无论是从面积大小看，还是从生态系统的能量流动和物质循环功能看，森林生态系统都是评价区最重要的生态系统。

### （2）灌丛生态系统

评价区内灌木、草本种类多，覆盖度较高。主要灌木种类有山胡椒、腊棉绣球、火棘、金佛山荚蒾等；草本种类有马唐草、苔草、地果、卷柏、白茅、干旱毛蕨等。灌丛生态中野生动物活动很少，主要为常见的鸟类以及爬行类动物。高覆盖率的灌草丛在物质循环、能量转换、水土保持方面起到了重要的生态效益。

### （3）草地生态系统

评价区草地生态系统主要为山地草丛，以马唐草、苔草、地果、卷柏、白茅、干旱毛蕨为主要物种，零星分布于田间路头、荒野山坡以及退耕地。草地生态系统主要生态功能为水土保持。

### （4）其他土地生态系统

未列入农用地，建设用地的其他水域地。

#### 3.7.2.2 植物种类

根据资料收集及现场调查，常见的种类，按照其生活型，大致地可以划分为如下 3 类：

##### 1) 乔木种类

主要有柏木(*Cupressus funebris* Endl.)、马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)、杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、苦槠(*Castanopsis sclerophylla* (Lindl.) Schott.)、麻栎(*Quercus acutissima* Carruth.)、栓皮栎(*Quercus variabilis* Bl.)、白栎(*Quercus fabri* Hance)、油桐(*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy-Shaw)、枫香(*Liquidambar formosana* Hance)、桤木(*Alnus cremastogyne* Burk.)、青冈(*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.)、香椿(*Toona sinensis* (A. Juss.) Roem.)、漆树(*Toxicodendron vernicifluum* (Stokes) F. A. Barkl.)、白花泡桐(*Paulownia fortune* (Seem.) Hemsl.)、苦楝(*Melia azedarach* L.)、山杨(*Populus davidiana*)、栲树(*Castanopsis fargesii* Franch.)、构树(*Broussonetia papyrifera* (Linn.) L'Hér. ex Vent.)、化香树(*Platycarya strobilacea* Sieb. et Zucc.)、马桑(*Coriaria nepalensis* Wall.)、胡桃(*Juglans regia*)、槐树(*Sophora japonica* Linn. var. *japonica*)、大桉(*Eucalyptus grandis* Hill)、桃树(*Amygdalus persica* L.)等。

以上植物主要分布在项目评价现场及其周边的山头、村边林地，是评价范围内的主要植被建群种，基本代表了各个主要的植被类型。

##### 2) 灌木种类

主要有盐肤木(*Rhus chinensis* Mill.)、黄荆(*Vitex negundo* L.)、川莓(*Rubus setchuenensis* Bur. et Franch.)、香叶树(*Lindera communis* Hemsl.)、桑树(*Morus*

*alba* L.)、火棘 (*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li)、山麻杆 (*Alchornea davidii* Franch.)、金佛山荚蒾 (*Viburnum chinshanense* Graebn.)、绣线菊 (*Spiraea blumei* G. Don)、胡颓子 (*Elaeagnus pungens* Thunb.)、野牡丹 (*Melastoma candidum* D. Don)、欒木 (*Loropetalum chinense* (R. Bl.) Oliv.)、铁仔 (*Myrsine africana* Linn.)、山胡椒 (*Lindera glauca* (Sieb. et Zucc.) Bl.)、小檗 (*Berberis amurensis* Rupr.)、杜鹃 (*Rhododendron simsii* Planch.)、茅莓 (*Rubus parvifolius* L.)、茶 (*Camellia sinensis* (L.) O. Ktze.)、菝葜 (*Smilax china*)、山黄麻 (*Trema orientalis* (L.) Bl.) 等。

以上植物主要分布在林下灌木层、道路两侧及农田周边，分布较广。

### 3) 草本种类

慈竹 (*Neosinocalamus affinis* (Rendle) Kengf.)、毛竹 (*Phyllostachys pubescens*)、斑竹 (*Phyllostachys bambusoides* Sieb. et Zucc. f.)、荩草 (*Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino)、白茅 (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *major* C.E. Hubb.)、芒草 (*Miscanthus sinensis* Anderss.)、五节芒 (*Miscanthus floridulus* (Lab.) Warb. ex Schum. et Laut.)、野艾蒿 (*Artemisia lavandulaefolia* DC.)、野棉花 (*Anemone vitifolia* Buch.-Ham.)、三脉紫菀 (*Aster ageratoides* Turcz.)、披针薹草 (*Carex lancifolia* C. B. Clarke)、褐绿苔草 (*Carex stipitinox* C. B. Clarke ex Franch.)、青绿苔草 (*Carex brevicalmis* R.Br.)、卷柏 (*Selaginella tamariscina* (P. Beauv.) Spring)、水麻 (*Debregeasia edulis* C. J. Chen)、醉鱼草 (*Buddleja davidii*)、千里光 (*Senecio scandens* Buch.-Ham. et D. Don)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.)、类芦 (*Neyraudia reynaudiana*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.)、结缕草 (*Zoysia japonica* Steud.)、黄茅 (*Heteropogon contortus* (Linn.) Beauv.)、龙牙草 (*Agrimonia pilosa* Ldb.)、铁苋菜 (*Acalypha australis* L.)、鱼腥草 (*Houttuynia cordata* Thunb.)、蛇莓 (*Duchesnea indica* (Andr.) Focke)、平车前 (*Plantago depressa* Willd.)、马齿苋 (*Portulaca oleracea* L.)、凹叶景天 (*Sedum emarginatum* Migo)、黄花蒿 (*Artemisia annua*)、打碗花 (*Calystegia hederacea* Wall.ex.Roxb.)、喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.)、毛轴莎草 (*Cyperus pilosus* Vahl)、过路黄 (*Lysimachia christinae* Hance)、铁扫帚 (*Clematis*

*hexapetala* Pall.)、苦苣菜(*Ixerisrepens*)、竹节草(*Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin.)、繁缕(*Stellaria media* (L.) Cyr.)、黄花蒿(*Artemisia annua*)、铁芒萁(*Dicranopteris linearis* (Burm.) Underw.)、艾蒿(*Artemisia argyi* Levl. et Van.)、贯众(*Cyrtomium fortunei* J. Sm.)、稻(*Oryza sativa* L.)、番薯(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.)、玉米(*Zea mays* Linn)等。

以上植物主要分布在农田、荒草地、道路两侧、林下草本。草本植物植株矮小，而且生物量较低，在植被中占的比重较小。但在农田中，草本植物则为主要的建群种，是这些植被的重要组分。

本项目评价范围内主要植被类型为：暖性针叶林、暖性针阔叶混交林、落叶阔叶林、灌丛、山地草丛。评价区受人为活动扰动程度较高，其中，针叶林以人工或半人工马尾松林为主，在评价区山头广泛分布；暖性针阔叶混交以人工针叶林间伐后次生林，分布零散，多位于林缘；区域内灌草丛广泛分布，主要位于沟谷及山坡等难利用区域，占评价区部分面积。

根据对以上群系典型样地调查，结果如下：

#### (1) S1-马尾松群落 (Form. *Pinus massoniana* Lamb.)

评价区暖性针叶林多以人工或半人工为主，主要种植树种为马尾松。暖性针叶林在评价区内广泛分布，群落结构较为简单，外貌呈墨绿色，林龄约 12a~30a，多为中龄林~近熟林。

调查的典型针叶林样地总盖度约 83%，为人工林，处于中龄林阶段，外貌呈墨绿色。乔木层郁闭度 0.3，平均高度约 18.0m，平均胸径 21cm，乔木层株行整齐，物种单一；林下灌木层发育，有异叶榕、盐肤木、藤构、腊棉绣球、火棘等，灌木层平均高度约 1.6m，盖度约 22%；草本层有苔草、芒、干旱毛蕨、荩草等，平均高度约 29m，盖度约 9%。群落生物量约 119.43t/hm<sup>2</sup>，净生产力为 9.39/hm<sup>2</sup>•a。整个群落物种丰富度为 17，Shannon-Weiner 多样性指数为 2.82，主要功能为营养物质累积，兼顾水源涵养及水土保持。



### （2）S2-马唐群落（Form. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.）

山地草丛群落在评价区零星分布，主要在撂荒地及田间山坡。调查的典型样地白茅群落为山地草丛，为退耕还林还草自然恢复群落。该样地总盖度约 40%，主要草种有马唐草、野艾蒿、豨莶等，其中马唐草为绝对优势种，平均高度 29cm。草本群落生物量为 4.64t/hm<sup>2</sup>，净生产力 1.89t/hm<sup>2</sup>•a，群落结构简单，物种丰富度为 8，Shannon-Weiner 多样性指数为 2.38，具有一定水土保持功能。



### （3）S3-苦楝~枫香群落（Form. *Melia azedarach* L. And *Liquidambar formosana* Hance.）

评价区阔叶林以落叶阔叶林为主，属于天然次生林分，多为采伐后封山育林自然演替结果，主要建群树种有苦楝、枫香、苦槠、麻栎、白栎等，在评价区内阳坡坡脚零星分布，外貌呈浅绿色，多处于群落演替中期阶段。

调查的典型阔叶林样地总盖度约 90%，乔木层郁闭度 0.6，平均高度约 6.5m，平均胸径 8.5cm，生长杂乱，株行不一，乔木层物种丰富，有枫香、苦楝、马尾松、山杨、油桐、白栎、构树等，其中苦楝和枫香为优势种，其次是油桐、



白栎等；林下灌木层较发育，有三叶木通、棕榈、太平莓、盐肤木等，灌木层平均高度约 1.2m，盖度约 20%；草本层有蕨、芒、艾蒿、奇蒿、楮等，平均高度约 45cm，盖度约 30%。群落生物量约 57.7t/hm<sup>2</sup>，净生产力为 9.76t/hm<sup>2</sup>•a。整个群落物种丰富度为 13，主要功能为营养物质保持和多样性维护。



#### （4）S4—火棘群落（Form. *Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li）

该典型灌丛样地总盖度约 65%，灌木层有火棘、山胡椒、川莓、马桑等，其中火棘为优势种，灌木层平均高度约 2.05m，盖度约 51%；草本层较发育，有鱼腥草、芒、茜草、红根草等，平均高度约 40cm，盖度约 30%。群落生物量约 24.05t/hm<sup>2</sup>，净生产力为 4.19t/hm<sup>2</sup>•a。整个群落物种丰富度为 12，Shannon-Weiner 多样性指数为 3.20，主要功能为水土保持。



#### （5）S5—腊棉绣球群落（Form. *Hydrangea strigosa*）

该典型灌丛样地总盖度约 80%，灌木层有腊棉绣球、山胡椒、小檗等，其中腊棉绣球为优势种，灌木层平均高度约 2.3m，盖度约 55%；草本层较发育，有干旱毛蕨、白茅、蜈蚣草、地果等，平均高度约 21cm，盖度约 20%。

群落生物量约  $24.05/\text{hm}^2$ ，净生产力为  $4.19\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。整个群落物种丰富度为 12，Shannon-Weiner 多样性指数为 3.20，主要功能为水土保持。



### 3.7.2.3 动物资源

#### （1）陆生动物种类、数量及其分布

通过查阅相关资料得知，评价区属于东洋界—中印亚界—华中区—西部山地高原亚区的亚热带森林、灌丛、草地—农田动物群。区域目前拥有陆生脊椎动物 211 种，25 目 60 科。陆生脊椎动物组成中，以鸟纲组成占优势，占总纲数的 60%；其次是哺乳类，占总纲数的 28%；爬行类和两栖类占总纲数分别为 2 目和 1 目。

根据现场调查、走访周边居民以及查阅重庆观鸟会记录，项目区所在江段周边所观察到的常见鸟类约有 40 余种，无重庆市市级保护鸟类，具体鸟类种类见下表。

表 3.2.1-1 工程所在江段附近鸟类名录

| 目   | 科  | 序号 | 种名  | 拉丁名                          | 保护级别 |
|-----|----|----|-----|------------------------------|------|
| 鹤形目 | 鹭科 | 1  | 苍鹭  | <i>Ardea cinerea</i>         |      |
|     |    | 2  | 白鹭  | <i>Egretta garzetta</i>      |      |
|     |    | 3  | 牛背鹭 | <i>Bubulcus ibis</i>         |      |
|     |    | 4  | 池鹭  | <i>Ardeola bacchus</i>       |      |
|     |    | 5  | 夜鹭  | <i>Nycticorax nycticorax</i> |      |
| 雁形目 | 鸭科 | 7  | 赤颈鸭 | <i>Anas penelope</i>         |      |
|     |    | 8  | 罗纹鸭 | <i>Anas falcata</i>          |      |
|     |    | 9  | 赤膀鸭 | <i>Anas strepera</i>         |      |
|     |    | 10 | 绿翅鸭 | <i>Anas crecca</i>           |      |



| 目   | 科   | 序号 | 种名   | 拉丁名                            | 保护级别 |
|-----|-----|----|------|--------------------------------|------|
|     |     | 11 | 绿头鸭  | <i>Anas platyrhynchos</i>      |      |
|     |     | 12 | 斑嘴鸭  | <i>Anas poecilorhyncha</i>     |      |
|     |     | 13 | 针尾鸭  | <i>Anas acuta</i>              |      |
|     |     | 14 | 琵嘴鸭  | <i>Anas clypeata</i>           |      |
|     |     | 15 | 赤麻鸭  | <i>Tadorna ferruginea</i>      |      |
|     |     | 16 | 花脸鸭  | <i>Anas formosa</i>            |      |
|     |     | 17 | 白眼潜鸭 | <i>Aythya nyroca</i>           |      |
|     |     | 18 | 凤头潜鸭 | <i>Aythya fuligula</i>         |      |
| 鸻形目 | 鸻科  | 19 | 灰头麦鸡 | <i>Vanellus cinereus</i>       |      |
|     |     | 20 | 凤头麦鸡 | <i>Vanellus vanellus</i>       |      |
|     |     | 21 | 金鸻   | <i>Pluvialis fulva</i>         |      |
|     |     | 22 | 灰鸻   | <i>Pluvialis squatarola</i>    |      |
|     |     | 23 | 金斑鸻  | <i>Pluvialis fulva</i>         |      |
|     |     | 24 | 灰斑鸻  | <i>Pluvialis squatarola</i>    |      |
|     |     | 25 | 长嘴剑鸻 | <i>Charadrius placidus</i>     |      |
|     |     | 26 | 金眶鸻  | <i>Charadrius dubius</i>       |      |
|     |     | 27 | 环颈鸻  | <i>Charadrius alexandrinus</i> |      |
| 雀形目 | 百灵科 | 28 | 小云雀  | <i>Alauda gulgula</i>          |      |
|     | 燕科  | 29 | 崖沙燕  | <i>Riparia riparia</i>         |      |
|     |     | 30 | 家燕   | <i>Hirundo rustica</i>         |      |
|     |     | 31 | 金腰燕  | <i>Hirundodau rica</i>         |      |
|     | 鹛科  | 32 | 白鹛   | <i>Motacilla alba</i>          |      |
|     |     | 33 | 灰鹛   | <i>Motacilla cinerea</i>       |      |
|     |     | 34 | 田鹛   | <i>Anthus richardi</i>         |      |
|     |     | 35 | 树鹛   | <i>Anthus hodgsoni</i>         |      |
|     |     | 36 | 水鹛   | <i>Anthus spinoletta</i>       |      |
|     |     | 37 | 红喉鹛  | <i>Anthus cervinus</i>         |      |
|     |     | 38 | 理氏鹛  | <i>Anthus richardi</i>         |      |
|     |     | 39 | 粉红胸鹛 | <i>Anthus roseatus</i>         |      |
|     |     | 40 | 黄腹鹛  | <i>Anthus rubescens</i>        |      |

项目区其他物种根据数量划分为常见种、较常见种和偶见种，主要分布在评价区“四山”区域：

常见种为：两栖类有中华大中华大蟾蜍、沼蛙、泽蛙；爬行类有北草蜥、王锦蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇和堰蜓；兽类有普通蝠翼、褐家鼠等。

较常见种有：两栖类有饰纹姬蛙和滇蛙；爬行类有虎斑游蛇和斜鳞蛇；兽类有巢鼠等。

少见种有：两栖类有黑斑蛙、斑腿树蛙；爬行类有石龙子、平鳞钝头蛇、紫灰锦蛇、颈棱蛇、颈斑蛇、翠青蛇、山烙铁头；兽类有印度蝠翼、大蹄蝠、中华姬鼠等。

## （2）国家重点保护野生陆生脊椎动物

由于工程所涉区域受人为活动干扰影响，评价区域已经多年未见到大型兽类活动痕迹及珍稀保护鸟类。

### 3.7.3 御临河水生生态环境现状

#### 3.7.3.1 资料来源、调查时间、调查点

引用《重庆市御临河（渝北区境内）流域综合规划环境影响报告书》（2018 年 11 月）中 S7 和 S8 共计 2 个调查点的水生生态调查结果。调查时间为 2017 年 11 月~2018 年 3 月，距今未超过 3 年，该调查至今，御临河评价河段未发生变化，认为引用资料有效。

引用调查点与本项目位置关系详见下表 3.7.3-1 和图 3.7.3-1。

表 3.7.3-1 调查点与本项目桥梁位置关系

| 调查点编号 | 调查点位置   | 调查点经纬度                  | 调查点与桥梁位置关系 |
|-------|---------|-------------------------|------------|
| S7    | 御临河下游河段 | E106°49'47", N29°41'33" | 桥梁上游       |
| S8    | 御临河景观坝段 | E106°52'32", N29°39'22" | 桥梁下游       |



图 3.7.3-1 引用调查点与桥梁位置关系示意

3.7.3.2 浮游植物

(1) 浮游植物组成

御临河渝北河段调查点共采集到浮游植物 4 门 47 属 90 种，其中硅藻门 48 种，绿藻门 29 种，蓝藻门 9 种，裸藻门 4 种； S7 采样点浮游植物共 28 种； S8 采样点浮游植物共 31 种，各采样点种类数差异不大，介于 27 种至 45 种之间。

(2) 浮游植物生物量

浮游植物生物量见下表。

表 3.7.3-2 浮游植物生物量表

| 采样点 | 硅藻门          |               | 绿藻门          |               | 蓝藻门          |               | 裸藻门          |               | 合计           |               |
|-----|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|     | 密度<br>(万个/L) | 生物量<br>(mg/L) | 密度<br>(万个/L) | 生物量<br>(mg/L) | 密度<br>(万个/L) | 生物量<br>(mg/L) | 密度<br>(万个/L) | 生物量<br>(mg/L) | 密度<br>(万个/L) | 生物量<br>(mg/L) |
| S7  | 1.40E+0<br>1 | 8.33E+0<br>1  | 5.60E+0<br>1 | 9.98E+0<br>1  | 0.00E+0<br>0 | 0.00E+0<br>0  | 0.00E+0<br>0 | 0.00E+0<br>0  | 7.00E+0<br>1 | 1.83E+0<br>2  |
| S8  | 4.00E+0<br>0 | 2.17E+0<br>1  | 1.20E+0<br>1 | 3.05E+0<br>1  | 0.00E+0<br>0 | 0.00E+0<br>0  | 6.00E+0<br>0 | 6.58E+0<br>1  | 2.20E+0<br>1 | 1.18E+0<br>2  |

从表可知，御临河采样点 S7 平均密度为 70 万个/L，生物量为 183mg/L；采样点 S8 平均密度为 22 万个/L，生物量为 118mg/L。平均密度和生物量最多的是硅藻门，最少的是裸藻门。

(3) 浮游植物生物多样性

浮游植物生物多样性分析结果见下表。

表 3.7.3-2 浮游植物生物多样性分析结果

| 采样点 | 生物多样性指数 H' | 物种均匀度指数 J | 物种丰富度指数 dMa |
|-----|------------|-----------|-------------|
| S7  | 2.8202     | 0.9414    | 3.7042      |

|    |        |        |        |
|----|--------|--------|--------|
| S8 | 1.9722 | 0.9485 | 2.0235 |
|----|--------|--------|--------|

从表中可知，各个采样点的生物多样性相差不大，但采样点 S8 的生物多样性最低。生物多样性指数  $H'$  介于 1.9722-2.8928 表明御临河渝北段水体较清洁。

### 3.7.3.3 浮游动物

#### （1）浮游动物种类

御临河渝北河段调查点共采集到浮游动物 24 种，其中原生动物门 5 种，甲壳动物门 9 种，轮虫类 10 种；S7 采样点浮游动物共 4 种；S8 采样点浮游动物共 12 种。其中，采样点 S8 的浮游动物种类最多。

#### （2）浮游动物生物量

浮游动物密度及生物量见下表。

表 3.7.3-3 浮游动物密度及生物量

| 采样点 | 轮虫类      |          | 甲壳动物     |          | 原生动物     |          | 合计       |          |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|     | 密度       | 生物量      | 密度       | 生物量      | 密度       | 生物量      | 密度       | 生物量      |
|     | (个/L)    | (mg/L)   | (个/L)    | (mg/L)   | (个/L)    | (mg/L)   | (个/L)    | (mg/L)   |
| S7  | 1.00E+00 | 1.13E-01 | 1.00E+00 | 8.75E-02 | 1.00E+00 | 4.30E-02 | 3.00E+00 | 2.44E-01 |
| S8  | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.00E+00 | 9.65E-01 | 0.00E+00 | 0.00E+00 | 8.00E+00 | 9.65E-01 |

从表可知，御临河调查河段的浮游动物密度及生物量含量较少。

#### （3）浮游动物生物多样性

浮游动物生物多样性分析结果见下表。与浮游植物相比，各个采样点的生物多样性指数  $H'$  及物种丰富度指数  $dMa$  都较低。

表 3.7.3-4 浮游动物生物多样性分析结果

| 采样点 | 生物多样性指数 $H'$ | 物种均匀度指数 $J$ | 物种丰富度指数 $dMa$ |
|-----|--------------|-------------|---------------|
| S7  | 1.0986       | 1.0000      | 1.2619        |
| S8  | 1.4942       | 0.9284      | 1.3333        |

### 3.7.3.4 底栖动物

御临河渝北河段调查点共采集到到底栖动物 22 种，其中寡毛类 4 种，软体动物 8 种，水生昆虫 7 种，甲壳动物 3 种。S8 采样点最低，只有 7 种。

御临河渝北河段底栖动物密度介于 4-28 个/ $m^2$ ，生物量介于 1.24-19.83g/ $m^2$ 。但 S7 和 S8 采样点均较低。按生物量大小判定，底栖动物的优势种是中华圆田螺、河蚬和锯齿华溪蟹。

表 3.7.3-5 底栖动物密度与生物量

|                        |      |      |
|------------------------|------|------|
| 采样点                    | S7   | S8   |
| 密度（个/m <sup>2</sup> ）  | 9    | 7    |
| 生物量（g/m <sup>2</sup> ） | 3.52 | 1.24 |

### 3.7.3.5 水生维管束植物

御临河水域水生维管束植物种类中漂浮植物主要有青萍、满江红、槐叶萍、水浮莲、水葫芦等。浮叶植物主要有眼子菜；挺水植物主要有喜旱莲子草、睡莲、水茛菜、水芹、苦草等；沉水植物主要有金鱼藻、轮叶黑藻、菹草、水绵等。

### 3.7.3.6 鱼类资源现状

#### （1）鱼类组成

根据历史资料及渔政部门提供的渔获物监测数据，结合我们现场的调查统计及渔民近几年的捕捞情况发现，御临河现有鱼类 57 种，隶属于 5 目 7 科，其中鲤科鱼类为该江段的主要类群。御临河鱼类种类构成主要以鲤形目种类最多，占总类数的 78.95%，其次鲇形目，占 14.04%，其余种类较少。

根据调查，御临河保护鱼类分布于御临河生态调节坝至御临河与长江交汇河口之间的水域，而本项目位于御临河生态调节坝上游，评价区不涉及保护鱼类分布区域。

#### （2）鱼类生态类型

##### 1) 栖息水层

##### ①底栖性鱼类

底栖性鱼类 38 种，占总数的 66.67%。包括四个类群：

激流浅滩类群：生活于激流当中，包括平鳍鳅科、鲃科、鲃亚科、鮡亚科、鲴亚科等 23 种；

激流底栖类群：生活于支流上游急流当中，包括白甲、银鲴等 2 种。

静水或缓流水底栖类群：鲤亚科、鲇科、鲃科部分种类、鳅科部分种类、黄鲢等 13 种。

##### ②中层生活类群

生活于潭、沱等水体中上层水域身体侧扁的鱼类，多生活于支流水体，包括鱼丹亚科、鲮亚科、鲂属、鳊、草鱼等 8 种，占本地区鱼类种类数的 14.03%。

### ③水体上层生活鱼类

体型纺锤形，游泳能力强，游动迅速。有许多种类是捕食性鱼类。包括鲃属、鲮属、雅罗鱼亚科及鲢亚科等 11 种，占区域内鱼类种类数的 19.3%。

### ④岸边静水草滩生活类群

大多为小型鱼类，有筑巢习性，斑鳅、大眼鳅、麦穗鱼、青鳉等 4 种，占区域内鱼类种类数的 7.02%。此外，绝大多数鱼类仔鱼及稚鱼阶段也集中在岸边静水草滩摄食或躲避敌害。

## 2) 繁殖类型

### ①产漂流性卵鱼类

产卵环境为激流礁石群形成的泡漩水体。包括青、草、鲢、鳙、沙鳅亚科、鮡亚科、翘嘴鲌等 21 种，占地区鱼类繁殖种类数的 36.84%。

### ②产强粘性卵鱼类

产卵环境为激流浅滩。包括鲴亚科、岩原鲤、鲃科、鲮科等 12 种，占地区鱼类繁殖种类数的 21.05%。

### ③产弱粘性卵鱼类

静水环境产粘性卵类群：包括鱼丹亚科、鲤亚科、泥鳅、麦穗鱼、鱼骨属、鲂属等 15 种，占评价地区鱼类繁殖种类数量的 26.32%。

### ④产浮性卵鱼类

包括黄鳝、鳊属等 3 种，占地区鱼类繁殖种类数的 5.26%。

### ⑤其它产卵鱼类

包括产卵于软体动物外套腔中的鳊鲃亚科、鳊属等鱼类和卵胎生的青鳉等 6 种，占本地区鱼类繁殖种类数的 10.53%。

御临河水系鱼类繁殖习性与该区域水域环境状况密切相关，适应流水环境的产粘性卵的繁殖类群占鱼类种类数的 47.37%。

由于御临河流域梯级水电站的开发及下游生态调节坝的兴建，原有适应御临河漂流性产卵的鱼类如四大家鱼、铜鱼及圆口铜鱼等已不能完成生活史。御临河的四大家鱼主要为御临河鱼类增殖放流种类，铜鱼及圆口铜鱼也主要分布

于御临河生态调节坝下与长江河口段。因此御临河生态调节坝以上水域内长距离产漂流性卵的鱼类种类已大幅下降。

御临河鱼类繁殖季节与长江上游其它鱼类一样，每年 2 月份鲤、鲫等产粘性卵鱼类开始繁殖，产粘性卵鱼类繁殖规模在 3 月底至 4 月中旬达到高峰，之后逐渐减弱；产漂流性卵的鱼类通常在 4 月中旬开始繁殖，可一直延续到 5 月下旬，到 6 月下旬基本结束；产浮性卵的鳊、斑鳊通常在水温较高的 6、7 月份产卵；另有一些特殊繁殖习性的鱼类如黄鳝、泥鳅、鲢鳙、鳊等繁殖季节较长，常可延续到 8 月上旬。

### 3) 食性类型

#### ①滤食性鱼类

鲢、鳙 2 种，在幼体阶段也捕食浮游动物。占地区鱼类种类数量的 3.51%。

#### ②植食性鱼类

有两类：

食周丛藻类鱼类：鲃亚科的白甲属、鲃亚科等 4 种，占该地区鱼类种类数量的 7.02%。

食维管植物鱼类：草鱼、鳊等 3 种，占本地区鱼类种类数量的 5.26%。

#### ③动物食性鱼类

包括大型凶猛性鱼类和以底栖软体动物及水生昆虫幼虫为食谱的中小型鱼类。共有 36 种，占本地区鱼类种类数量的 63.16%。

凶猛性鱼类：部分鲃亚科鱼类、鳊属、鲃科、大鳍鳊、长薄鳊、黄鳊等 14 种。

底栖动物食性鱼类：鲃科、鲃亚科、沙鳊亚科、薄鳊亚科等 22 种。

#### ④杂食性鱼类

包括中华倒刺鲃、鲤、鲫、平鳍鳊科、泥鳅等 12 种，占地区鱼类种类数量的 21.05%。

### (3) 产卵场

御临河分布的产卵场较为分散，这与御临河河道发育、水工建筑阻隔及水文条件有密切关系。由于水量较小以及汛期时间较短，产卵场的规模不大，往往间隔一定距离，分布于河道比降较大、水流湍急、或电站滚水坝的下游水域。



根据现场踏勘复核调查，御临河大桥桥位上游约 1km 为贡母滩鲤、鲫自然产卵场，下游约 200m 为陈家岩鲤、鲫自然产卵场。

与本项目关系详见下图 3.7.3-1。



图 3.7.3-1 产卵场分布

#### （4）索饵场

御临河流域没有大型的索饵场，索饵场主要分散分布于御临河干流水域。索饵场水域主要的环境特点是水面开阔，岸滩平缓，水流流速低，水体透明度高，初级生产力较强，水生植物、底栖动物及浮游生物相对丰富。

#### （5）越冬场

三峡水库蓄水运行后，根据水库运行调度规律，在冬季长江枯水季节蓄水至 175m 水位，御临河水位同步抬升，水体容量及水深都大大增加，为鱼类进入深水区越冬创造了良好的条件。因此，判断御临河鱼类越冬可能已不限于原来河道深沱，而是较为广泛地分布于御临河水深较深的水域。

#### （6）洄游通道

根据调查，本次拟建桥梁下游约 8km 为御临河生态调节坝，受御临河生态调节坝阻隔影响，中华鲟、铜鱼和圆口铜鱼等具有长距离洄游特性鱼类主要活动在生态调节坝下游，御临河调查河段中洄游的鱼类主要是一些定居性小型底栖鱼类，其生殖洄游路线较短，通常仅有数公里。在本项目拟建桥梁所在水域分布有贡母滩鲤、鲫自然产卵场，主要鱼类为鲤、鲫，根据资料分析鲤、鲫均不具备长距离洄游特性。

### 3.8 电磁环境现状与评价

通过实测对电磁环境现状进行评价。

重庆泓天环境监测有限公司于 2020 年 8 月 18 日对拟建工程进行电磁环境及声环境现状监测。

由于本项目车站均为地下站，基站均采用抱杆架设，故选取其中一个站进行了监测，同时在铜锣山停车场基站拟建处布置了一个监测点位，因此监测点位具有代表性，布点是合理的。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的现状监测布点原则：评价范围内环境保护目标的布点方法以定点监测为主，站址的布点方法以围墙四周均匀布点监测为主，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围墙四周布点或仅在站址中心布点监测。

本项目新建的 220kV 主变电所为新建变电站，周边无其他电磁设施，故变电站监测点位布于站址中心处。因此本次监测布点具有代表性，布点是合理的，符合《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）的要求。监测点位描述见表 3.8-1。

表 3.8-1 监测点位情况

| 监测<br>点位<br>编号 | 监测点位描述                               | 纬度          | 经度           | 监测因子                            |
|----------------|--------------------------------------|-------------|--------------|---------------------------------|
| ☆1             | 电场强度、磁感应强度监测点位于 220kV 九曲河主变电所拟建地中心。  | 29°39'10.2" | 106°30'20.1" | 电场强度、<br>磁感应强度                  |
| ☆2             | 电场强度、磁感应强度监测点位于 220kV 铜锣山主变电所拟建地中心。  | 29°41'39.2" | 106°44'21.1" |                                 |
| △1             | 环境噪声监测点位于 220kV 九曲河主变电所拟建地中心。        | 29°39'10.2" | 106°30'20.1" | 环境噪声                            |
| △2             | 环境噪声监测点位于 220kV 铜锣山主变电所拟建地中心。        | 29°41'39.2" | 106°44'21.1" |                                 |
| ▲1             | 电场强度、等效平面波功率密度、磁场强度监测点位于九曲河东站基站拟建地。  | 29°39'17.3" | 106°30'32.4" | 电场强度、<br>磁场强度、<br>等效平面波<br>功率密度 |
| ▲2             | 电场强度、等效平面波功率密度、磁场强度监测点位于铜锣山停车场基站拟建地。 | 29°41'42.2" | 106°44'23.0" |                                 |

#### （1）通信基站电磁环境现状

各通信基站拟建地周边无其他电磁设施，电磁环境现状监测结果见表 3.8-2。

表 3.8-2 通信基站拟建地电磁环境监测结果

| 天气 | 环境温度（℃） | 相对湿度（%） | 监测频段(率)（MHz） | 监测时间段 |
|----|---------|---------|--------------|-------|
|----|---------|---------|--------------|-------|

|          |             |                 |    |                 |                |                                         |                |                      |  |
|----------|-------------|-----------------|----|-----------------|----------------|-----------------------------------------|----------------|----------------------|--|
| 阴        |             | 26.8~27.2       |    | 65.0~65.6       |                | 0.1~6000                                |                | 8月18日<br>13:00-16:00 |  |
| 点位<br>编号 | 监测点位描述      | 监测点距<br>天线距离(m) |    | 监测<br>高度<br>(m) | 电场强度<br>E（V/m） | 等效平面波功<br>率密度<br>Seq（W/m <sup>2</sup> ） | 磁场强度<br>H（A/m） |                      |  |
|          |             | 水平              | 垂直 |                 |                |                                         |                |                      |  |
| ▲1       | 九曲河东站基站拟建地  | --              | -- | 1.7             | 1.53           | 0.0040                                  | 0.0062         |                      |  |
| ▲2       | 铜锣山停车场基站拟建地 | --              | -- | 1.7             | 0.35           | 0.0009                                  | 0.0004         |                      |  |

从现状监测结果来看，基站拟建地电场强度为 0.35~1.53 V/m、等效平面波功率密度最大为 0.0009~0.0040W/m<sup>2</sup>、磁场强度为 0.0004~0.0062A/m，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众暴露控制限值电场强度 12V/m、等效平面波功率密度 0.4W/m<sup>2</sup>、磁场强度 0.032 A/m 的要求。

## （2）主变电所电磁环境现状

220kV 铜锣山主变电所、220kV 九曲河主变电所拟建地电磁环境现状监测结果见表 3.8-3。

表 3.8-3 主变电所拟建址电磁环境监测结果

| 序号 | 监测点位                                | 监测高度 (m) | 温度(℃) | 湿度(%) | 项目 | 单位  | 结果     |
|----|-------------------------------------|----------|-------|-------|----|-----|--------|
| ☆1 | 电场强度、磁感应强度监测点位于 220kV 九曲河主变电所拟建地中心。 | 1.5      | 27.0  | 65.0  | E  | V/m | 0.761  |
|    |                                     |          |       |       | B  | μT  | 0.0428 |
| ☆2 | 电场强度、磁感应强度监测点位于 220kV 铜锣山主变电所拟建地中心。 | 1.5      | 26.8  | 65.6  | E  | V/m | 11.01  |
|    |                                     |          |       |       | B  | μT  | 0.0058 |

从现状监测结果来看，主变电所拟建址工频电场强度为 0.761~11.01V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50H 标准限值 4000V/m 的要求。磁感应强度现状监测值为 0.0058~0.0428 μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值 100μT 的要求。

## 4 施工期环境影响分析与评价

### 4.1 声环境影响分析与评价

本项目在施工过程中，产生的噪声的污染主要是明挖、高架区间和桥梁施工机械作业噪声，如空压机、压路机、挖掘机、风镐等，暗挖段主要为爆破噪声。施工噪声具有点多、面广，而源强又具有间隙性、起伏性、突发性的特点。本次评价采用模式预测，并结合定性分析，分析工程施工可能的噪声影响。

#### 4.1.1 预测模式

相对场界及周边环境保护目标来说，各施工设备都是点声源，其噪声预测选择《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的室外点源预测模式，具体预测公式如下：

$$L_P(r) = L_P(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $r_0$ ——参考点到声源的距离，m；

$r$ ——预测点到声源的距离，m。

$\Delta L$ ——除距离引起噪声衰减外的其余因素引发的噪声衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级叠加，其预测模式为：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

#### 4.1.2 明挖场地噪声影响分析

##### 4.1.2.1 声源源强及特点

项目明挖场地包括九曲河停车场、铜锣山停车场、明挖车站。噪声源为各种机械设备噪声，声源及特点详见下表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 明挖场地主要噪声源特点

| 序号 | 施工机械 | 噪声源强 dB (A) | 声源特点  |
|----|------|-------------|-------|
| 1  | 吊机   | 83~86       | 移动、间断 |
| 2  | 装载车  | 86          | 移动、间断 |
| 3  | 挖掘机  | 85~89       | 移动、间断 |
| 4  | 振捣棒  | 85          | 移动，间断 |

| 序号 | 施工机械  | 噪声源强 dB (A) | 声源特点   |
|----|-------|-------------|--------|
| 5  | 重型运输车 | 75~85       | 移动, 间断 |

#### 4.1.2.2 施工厂界噪声

根据施工设备噪声源强、所采取的噪声治理措施, 施工机具作业特性, 预测施工噪声对环境的影响结果见表 4.1.2-1 所示。

表 4.1.2-1 噪声预测结果单位: dB (A)

| 噪声源   | 距离  |     |     |      |      |      |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|
|       | 10m | 20m | 50m | 100m | 200m | 400m |
| 空压机   | 84  | 78  | 70  | 64   | 58   | 52   |
| 装载机   | 84  | 78  | 70  | 64   | 58   | 52   |
| 推土机   | 80  | 74  | 66  | 60   | 54   | 48   |
| 挖掘机   | 82  | 76  | 68  | 62   | 56   | 50   |
| 压路机   | 80  | 74  | 66  | 60   | 54   | 48   |
| 发电机   | 86  | 80  | 72  | 66   | 60   | 54   |
| 风镐    | 89  | 83  | 75  | 69   | 63   | 57   |
| 钢筋加工  | 80  | 74  | 66  | 60   | 54   | 48   |
| 重型运输车 | 80  | 74  | 66  | 60   | 54   | 48   |

各施工机具噪声达标距离见表 4.1.2-2。

表 4.1.2-2 施工机械噪声达标距离

| 噪声源 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (dB (A)) |    | 达标距离 (m) |     |
|-----|-----------------------------------------|----|----------|-----|
|     | 昼间                                      | 夜间 | 昼间       | 夜间  |
| 空压机 | 70                                      | 55 | 50       | 281 |
| 装载机 | 70                                      | 55 | 50       | 281 |
| 推土机 | 70                                      | 55 | 32       | 177 |
| 挖掘机 | 70                                      | 55 | 45       | 251 |
| 压路机 | 70                                      | 55 | 40       | 223 |
| 发电机 | 70                                      | 55 | 63       | 354 |
| 风镐  | 70                                      | 55 | 89       | 500 |

表 4.1-2 多台施工机械控制距离估算表单位: m

| 施工机械 | 作业时间 (h) |   | 使用1 台 |     | 使用2 台 |     | 使用3 台 |     |
|------|----------|---|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|      | 昼        | 夜 | 昼     | 夜   | 昼     | 夜   | 昼     | 夜   |
| 推土机  | 8        | 1 | 32    | 158 | 45    | 223 | 55    | 274 |
|      | 10       | 2 | 35    | 223 | 50    | 316 | 61    | 387 |
|      | 12       | 3 | 39    | 274 | 55    | 387 | 67    | 474 |

|                 |    |   |    |     |    |     |    |     |
|-----------------|----|---|----|-----|----|-----|----|-----|
| 装载机             | 8  | 1 | 18 | 89  | 25 | 126 | 31 | 154 |
|                 | 10 | 2 | 20 | 126 | 28 | 178 | 34 | 218 |
|                 | 12 | 3 | 22 | 154 | 31 | 218 | 38 | 266 |
| 平地机、压路机、<br>发电机 | 8  | 1 | 28 | 79  | 40 | 112 | 49 | 137 |
|                 | 10 | 2 | 31 | 112 | 45 | 158 | 55 | 194 |
|                 | 12 | 3 | 34 | 137 | 49 | 194 | 60 | 237 |

由表 4.1.2-2 可知，昼间单一施工机械噪声在距机械位置 63m 以外，夜间在 354m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定。同时，在两种机械共同满负荷施工情况有：装载机和挖掘机共同施工为 91.0dB，两台压路机共同作业为 89.0dB，最大噪声为两台装载机共同施工为 93dB。上述计算与分析仅考虑距离对噪声衰减的影响，而实际情况施工场地机械作业区至场界及环境环境保护目标之间尚受地形、建筑、植被等影响，能加大噪声在传播过程中的衰减速率。根据重庆市环境监测中心多年对各类建筑施工工地的噪声监测结果统计，施工工地场界外 5m 处的噪声声级峰值为 87dB（A），一般为 78dB（A），影响距离在 200m 范围可《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定。

#### 4.1.2.3 施工噪声对环境保护目标影响

本项目明挖场地——九曲河停车场北侧存在 1 处环境保护目标：协信溪山墅，声环境功能区划 3 类区，距离施工场地边界约 30m，受到本项目施工噪声影响较大。

取值两种机械共同满负荷施工情况（装载机和挖掘机共同施工）为 91.0dB 为源强，考虑点声源距离衰减，预测此两种机械共同满负荷施工时，施工对协信溪山墅的贡献值约 61.5 dB（A），与现状声环境（昼间 61dB（A）、夜间 44 dB（A））叠加后，预计噪声影响值为昼间 63.8 dB（A）、夜间 61.6 dB（A）。噪声预测值昼间满足 3 类区标准（65dB（A）），不满足夜间标准（55dB（A）），超标 6.6dB（A）。

环评建议应当对九曲河停车场临居民区一侧明挖场地厂界采用施工隔声屏，禁止夜间施工、控制施工时间和器具调度，尽量减少施工噪声不利影响。在禁止夜间施工后，协信溪山墅噪声预测值可满足 3 类区标准。

#### 4.1.3 暗挖段噪声影响分析

隧道暗挖施工噪声主要为钻爆噪声，这些噪声源均位于数十米的地下，由于地层的阻隔，对地面声环境影响较小。

#### 4.1.4 高架区间噪声影响分析

本项目高架段集中在 T3 航站楼站~T3 航站楼站~龙骏大道站区间，高架线长度约 3.12km，高于地面约 40~70m，线路上跨既有包茂高速后，以高架线向东跨越铜锣山前地势较低区域，在跳水凼附近，线路上跨国道 319，随后以隧道穿越铜锣山。

高架段区间环境环境保护目标较少，主要为 T3 航站楼站~龙骏大道站的农村散户，且分布较分散，环境保护目标低于轨道约 40~70m，加之移动模架法，其可完成由移动支架到浇筑成型等一系列施工，噪声影响小。

#### 4.1.5 出渣及车辆运输噪声影响

项目出渣口由位于车站的 TBM 始发井和接收井兼做，此外明挖工区也将出渣。本项目共计出渣口 11 处，包括重光站、金童路站、西南政法大学站、绣湖路站、T3 航站楼站、龙骏大道站、两江大道站、复盛站、现代大道站共计 9 个车站 TBM 始发井和接收井，以及九曲河停车场、铜锣山停车场和九曲河主变电站的明挖工区。以开挖土石方量估算，运输量将不少于 630.6 万方，运输车次不少于 33 万车次。

工程在施工材料、弃土的运输过程中，重型运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声环境保护目标，运输路径主要为金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、天佑路、金御大道等。类比重庆地铁施工期监测资料，距载重汽车（10t）10m 处，声级为 79.6dB（A），30m 处为 72.7dB（A）。

出渣口纳入了施工场地内，对周边环境保护目标的影响主要为车辆进出的交通噪声，运输作业由于干扰源的流动性强，受其影响的人数较多，但这种影响多具有不连续性。环评要求施工场地设置施工隔声屏，并对运渣车辆采用禁止鸣笛，控制夜间大车进出数量，减少运渣车对声环境的不利影响。

### 4.2 振动环境影响分析与评价



本项目在施工过程中，产生的振动主要是明挖段各种重型机械，如挖掘机、空压机、风镐、推土机等，暗挖段主要为爆破振动。本次评价采用模式预测，并结合定性分析，分析工程施工可能的振动影响。

#### 4.2.1 明挖段振动影响分析

高架段施工期主要产生振动的机械有风镐、大型挖掘机、空压机等。根据同类工程类比分析，不同施工机械设备在不同距离下的振动强度见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 主要施工机械不同距离处的噪声级单位：dB

| 序号 | 施工机械 | 距振动源距离（m） |       |       |       |
|----|------|-----------|-------|-------|-------|
|    |      | 5         | 10    | 20    | 30    |
| 1  | 挖掘机  | 84~86     | 77~84 | 74~76 | 69~73 |
| 2  | 空压机  | 84~85     | 81    | 74~78 | 70~76 |
| 3  | 风镐   | 88~92     | 83~85 | 78    | 73~75 |
| 4  | 推土机  | 83        | 79    | 74    | 69    |
| 5  | 压路机  | 86        | 82    | 77    | 71    |

从上表可以看出，施工机械产生的振动随着距离的增大，振动影响减小。机械设备产生的振动一般在 25~30m 范围内可达到混合区的环境振动标准，对施工区周边振动环境影响较小。

#### 4.2.2 爆破振动对环境的影响分析

根据重庆市轨道交通建设情况调查，由于重庆隧道主要位于基岩中，在采用暗挖法施工时，爆破产生的振动对环境影响较大。

爆破振动是一种瞬间的短周期的冲击作用，为一天中不常出现的振动源，其振源能量来自炸药爆炸。炸药的大部分能量用于破碎岩石或松动土层作功，另外一小部分能量转化为岩石等介质重的应力波，应力波随传播距离增加而衰减，在地表或地下洞室表面反射时，将导致介质面振动，即转变为地震波。其特点是离爆源较近外，高频振动成分较丰富，且持续时间短，随着传播距离的增加，高频成分逐渐被介质吸收，传到远处后，无论是质量速度，还是加速度的值都很小。

##### （1）爆破振动类比监测

为了定性了解本项目沿线爆破施工影响，评价类比重庆轨道交通二号线一期工程较场口站（暗挖）及折返线土建施工爆破地震效应的监测数据。由于重庆市主城区地质条件及岩性基本一致，因此，其爆破产生的振动源强及衰减情况具有可类比性。

#### a、类比对象概况

炸药名称：铵梯

起爆孔数：1~3 个

齐爆药量：0.30~1.50kg

对质点震速的监测点分别布设在以爆心为中心的不同方位上，爆心距从 18m 开始，每隔 2m 进行监测，至 34m 处止。

#### b、类比现场监测结果

所有监测数据中，最大垂向震速出现在距爆心水平距离为 18m 处，监测值为 1.03cm/s（相当于 91.2dB）；而随着爆心距增大，垂向震速逐渐减小，距爆心水平距离为 20~34m 处垂向震速统计见表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 重庆轨道交通二号线爆破地震效应监测数据统计单位：dB

| 距离，m | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 30   | 32   | 34   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 平均值  | 91.5 | 89.7 | 89.5 | 86.4 | 81.9 | 81.4 | 81.0 | 82.1 |
| 最大值  | 91.5 | 89.7 | 90.9 | 88.7 | 85.7 | 90.1 | 83.7 | 84.8 |

监测结果显示，26m 内平均震速、30m 内最大震速超过《城市区域环境振动标准》中昼间对混合区、商业中心区冲击振动的相关要求，而夜间监测的 34m 范围内全部超标。

#### （2）用药量与爆破振动强度预测公式

##### a、用药量近似计算

作为一种近似计算，可按常规爆破从严考虑，爆破地震安全距离可由萨道夫斯基经验公式计算：

$$R' = \left( \frac{K}{V} \right)^{1/a} \cdot Q^m$$

式中：R'——爆破地震安全距离，m

Q——炸药量，kg

V——地震安全速度，cm/s

$m$ ——药量指数，取 2/3

$K$ ， $a$ ——衰减指数，与岩性、地质条件及现场地形等因素相关的系数。  
本次评价采用根据重庆市轨道交通施工爆破施工监测结果的线性回归得出数据，即重庆城区  $K$  取 150~250， $a$  取 1.5~1.8。通过分析可知，对于  $K$  越大计算偏安全， $a$  值越小，计算偏安全，本次评价采取偏安全做法， $K$ 、 $a$  值分别取 250、1.5 进行估算。

### （3）评价标准

通过选择恰当的参数，可由萨道夫斯基经验公式计算出不同炸药量下，不同距离的振动速度，而评价的标准从地面建筑物安全及人体感觉两方面考虑，其中地面建筑物安全评价标准采用国家《爆破安全规程》（GB6722-2011）中规定，“爆破地震安全距离”中规定的建筑物地面质点的安全振动速度，具体要求见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 爆破振动安全允许标准

| 序号 | 保护对象              | 安全允许振速（cm/s） |           |            |
|----|-------------------|--------------|-----------|------------|
|    |                   | <10Hz        | 10Hz~50Hz | 50Hz~100Hz |
| 1  | 一般砖房、非抗震的大型砌砖块建筑物 | 2.0~2.5      | 2.3~2.8   | 2.7~3.0    |
| 2  | 钢筋混凝土结构房屋         | 3.0~4.0      | 3.5~4.5   | 4.2~5.0    |

### （4）爆破振动环境影响预测

为了定量评价工程在采用爆破法施工时对周边的影响，本次评价通过估算几种典型装药量下及不同评价标准下的振动安全距离。具体估算结果见表 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 不同装药量及不同评价标准下的振动安全距离

| 距离（m）<br>炸药量（kg） | 条件           | 震速 0.2cm/s | 震速 0.6cm/s | 震速 2.3cm/s |
|------------------|--------------|------------|------------|------------|
|                  | K=250; a=1.5 |            |            |            |
| 0.6              |              | 82.5       | 39.7       | 16.2       |
| 0.8              |              | 10         | 48.1       | 19.6       |
| 1.0              |              | 116.0      | 55.8       | 22.8       |
| 1.2              |              | 131.0      | 63.0       | 25.7       |
| 1.5              |              | 152.1      | 73.1       | 29.8       |

| 距离 (m)<br>炸药量 (kg) | 条件           | 震速 0.2cm/s | 震速 0.6cm/s | 震速 2.3cm/s |
|--------------------|--------------|------------|------------|------------|
|                    | K=250; a=1.5 |            |            |            |
| 2.0                |              | 184.2      | 88.6       | 36.2       |
| 3.0                |              | 241.4      | 116.0      | 47.4       |
| 5.0                |              | 339.3      | 163.1      | 66.6       |
| 1                  |              | 538.6      | 258.9      | 105.7      |

由上表可知，在爆破过程中，装药量的多少，对爆破振动的影响至关重要，装药量越大，所需的安全距离也就越大。一般在每次齐发爆破的总炸药量（微差或秒差爆破的最大一段药量）为 1.0kg 时，在距离爆心 23m 外，可达到一般砖房安全允许振速；在距爆心 116m 外，可控制振速在人体产生不适感觉范围内。

为了降低振动对周边影响，在爆破施工时，需严格控制爆破用药量，同时，合理安排爆破时间。

#### 4.2.3 明挖段振动影响分析

明挖施工期主要产生振动的机械有风镐、大型挖掘机、空压机等。根据同类工程类比分析，不同施工机械设备在不同距离下的振动强度见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB

| 序号 | 施工机械 | 距振动源距离 (m) |       |       |       |
|----|------|------------|-------|-------|-------|
|    |      | 5          | 10    | 20    | 30    |
| 1  | 挖掘机  | 84~86      | 77~84 | 74~76 | 69~73 |
| 2  | 空压机  | 84~85      | 81    | 74~78 | 70~76 |
| 3  | 风镐   | 88~92      | 83~85 | 78    | 73~75 |
| 4  | 推土机  | 83         | 79    | 74    | 69    |
| 5  | 压路机  | 86         | 82    | 77    | 71    |

从上表可以看出，施工机械产生的振动随着距离的增大，振动影响减小。机械设备产生的振动一般在 25~30m 范围内可达到混合区的环境振动标准，对施工区周边振动环境影响较小。

#### 4.2.4 TBM 施工振动对环境的影响分析

复合式 TBM 是中铁隧道装备为城市地铁硬岩隧道施工而研发的一种隧道掘进机，主要用于既有软土又有硬岩的复杂地层施工。主要特点是刀盘既安装

有用于切削软土的切刀和刮刀，又安装有破碎硬岩的滚刀、或安装有破碎砂卵石和漂石的撕裂刀。是一种先进的施工方法，具有施工速度快，安全程度高，对地面的干扰小等有点。重庆市轨道交通六号线一二期工程在重庆首次采用复合式 TBM 施工。该施工方法在重庆地质条件下得到很好的应用，本工程暗挖段主要采用该施工方式。

为了掌握重庆典型地质条件下 TBM 掘进对周边环境的影响，为重庆地铁以及其他类似工程提供借鉴，中隧集团联合北京交通大学、北京中铁天瑞机械设备有限公司对轨道交通六号线五里店立交至五童路段 K17+300~600TBM 施工振动进行监测。通过对合试验段上方重点建（构）筑物以及隧道洞内围岩及支护、微振动等监控量测，分析了复合式 TBM 施工对城市环境的影响。

类比 TBM 施工时监测紧临线路的一栋 3 层结构建筑物（龙庭蓝天苑）的振动，得出振动情况如表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 类比段 TBM 施工振动监测结果一览表

| TBM 推进施工参数     |                             |                 |                     |            |                    |                            | 建筑物振动测试（龙庭蓝天苑 3 层结构） |               |                    |               |
|----------------|-----------------------------|-----------------|---------------------|------------|--------------------|----------------------------|----------------------|---------------|--------------------|---------------|
|                |                             |                 |                     |            |                    |                            | 竖 直 方 向 振 动 速 度      |               | 水 平 方 向 振 动 速 度    |               |
| 推进时间           | 推进里程                        | 刀盘转速<br>(r/min) | 贯入度<br>(mm/m<br>in) | 总推力<br>/kN | 扭矩<br>/ (kN<br>.m) | 地质<br>情况                   | 峰值<br>/ (mm/<br>s)   | 主<br>频<br>/Hz | 峰值<br>/ (mm/<br>s) | 主<br>频<br>/Hz |
| 2009-1<br>2-25 | 17+406.0<br>15~+406.<br>741 | 4.97            | 7~8                 | 5209       | 21                 | 砂岩，<br>含砂<br>质泥<br>岩夹<br>层 | 0.414                | 24~<br>35     | 0.360              | 15~<br>28     |
| 2009-1<br>2-29 | 17+439.9<br>08~+440.<br>668 | 3               | 7~8                 | 5885       | 26                 | 泥岩                         | 0.126                | 18.1          | 0.072              | 17.<br>8      |
| 2010-0<br>1-02 | 17+462.6<br>16~+464.<br>106 | 5.52            | 7~8                 | 4876       | 20                 | 泥岩<br>与砂<br>岩分<br>层        | 0.092                | 15~<br>17     | 0.147              | 15~<br>17     |
| 2010-0<br>1-05 | 17+486.0<br>16~+487.<br>167 | 6               | 7~8                 | 2335       | 100                | 泥质<br>砂岩                   | 0.054                | 15~<br>19     | 0.043              | 19~<br>21     |
| 2010-0<br>1-08 | 17+504.0<br>79~+505.<br>567 | 6               | 7~8                 | 3839       | 60                 | 泥质<br>砂岩                   | 0.039                | 15~<br>17     | 0.067              | 15~<br>17     |

由上表振动监测结果可知，TBM 施工产生的振动较小，一般垂直振动速

度幅值在 0.5mm/s 以下，主频 15~35Hz；水平振动速度幅值一般在 0.4mm/s 以下，主频 15~21Hz。

因此，TBM 在掘进过程中的振动对建筑物基本没有影响，环境振动依据现有的国内标准不超标。因此，工程采用 TBM 施工产生的振动影响很小。

### 4.3 地表水环境影响分析

#### 4.3.1 施工废水产生及排放情况

施工废水主要来自轨道工程和桥梁施工，其中轨道工程施工废水包括轨道主线及出入线开挖基坑、盾构施工和维护结构，以及停车场及车站开挖基坑、围护结构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水等；桥梁施工废水包括围堰废水、陆域基坑废水。轨道工程施工废水特点为浊度高，污染物以 SS、COD 及少量石油类为主，桥梁施工废水特点为浊度高、围堰废水含油，污染物以 SS、COD、石油类为主。

本工程在每处施工场地均设置 1 座沉砂池，经隔油+沉淀尽可能回用于清洗或施工场地洒水抑尘；隧道渗水经过沉淀池沉淀后，用于施工场地洗车等。无法回用的施工废水处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排放市政污水管网。

#### 4.3.2 施工人员生活污水

施工期产生的生活污水数量与施工大员数量有关，生活污水有机物含量较高，易污染水质。根据调查，施工期生活污水主要是施工营地施工人员生活产生的污水，主要含 BOD<sub>5</sub>、COD、氨氮等各类有机物。

施工营地周边市政污水管网已经接入污水处理厂处理，施工营地的生活污水经化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后直接排放市政污水管网。

#### 4.3.3 桥梁施工对地表水环境影响分析

项目新建公轨两用御临河桥，桥梁 302m 长，桥墩 4 个，2 个桥墩涉水采用围堰施工。因岸边物料堆放、施工排污、围堰施工、占用过水断面等，对地表水体造成不利影响。

#### 4.3.3.1 桥墩施工对水质影响分析

陆域桥墩基坑施工主要产生钻渣，需要定期清理，纳入废弃土石方处置，对水环境影响很小。严禁在水域堆弃钻渣。

工程设置 4 个桥墩，其中主桥墩 2 个，桥墩标高 172.9m，高于最低通航水位 172.2m，低于最高通航水位 177.0m，2 个主桥墩施工期将不可避免涉水施工。工程采用钢围堰涉水施工。

涉水桥墩采用钢围堰施工，围堰采取套箱结构，平面划分为多个节块，每块设置一个隔仓，围堰内、外双壁及隔仓均为防水结构，可有效避免外部河流进入围堰内，从源头上减少了围堰废水的产生量。围堰下沉就位后，在钢围堰顶安装主受力桁架，搭设施工平台，进行桩基础施工，此工艺产生废水量少，污染物以 COD、SS、石油类为主。

围堰废水特性为含油和悬浮物浓度高，油类来源主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，给水生生物的生命活动造成威胁。按标准化施工要求，桥梁施工场地设置隔油沉淀池和回用装置，可使得采取隔油+沉淀处理围堰废水，有效去除水污染物，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政污水管网，对御临河水质影响小。

#### 4.3.3.2 对水文情势影响分析

工程设置 4 个桥墩，其中主桥墩 2 个，桥墩标高 172.9m，高于最低通航水位 172.2m，低于最高通航水位 177.0m，2 个主桥墩施工期将不可避免涉水施工，采用钢围堰施工，钢围堰施工对御临河水体存在扰动，扰动面积约 1000m<sup>2</sup>，较小，且施工结束后扰动结束。

桥梁 2 个主桥墩涉水将对占用部分过水断面，单个桥墩最大宽度 9.2m，位所在御临河无堤防，根据《中华人民共和国河道管理条例》：无堤防的河道管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。本次河宽取 100 年洪水位 184.5m 对应的河流宽度约 200m，过水断面宽度占用比例估算  $R=7.5\% < 10\%$ ，但  $> 5\%$ 。主桥墩占用过水断面将对水流情势产生影响，主要体现在桥位上游桥墩占用处水流减缓，并形成小范围回流或涡流，桥位下游流速变快。但由于



桥墩占用过水断面小，河道本身较快，加之御临河流量在枯水期流量在  $5.39\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期在  $22.2\text{m}^3/\text{s}$ ，河流流量较大，本项目造成的水流流速变化在距离下游  $0.5\text{km}\sim 1\text{km}$  后将恢复，影响可接受。

#### 4.3.4 物料运输与堆存的影响分析

岸边物料堆放需取设置施工标志、加强施工管理，施工场地临江（河）侧设置临时挡墙，防治物料向保护区内滚落；建设单位对施工单位需加强施工管理，控制范围。采取措施后，物料不会轻易坠入水体造成不利影响。

### 4.4 地下水环境影响分析与评价

#### 4.4.1 铜锣山段地下水环境影响评价

本项目以隧道穿越铜锣山，此类区域地下水包括侏罗系、三叠系的砂岩为基岩裂隙水含水层；三叠系雷口坡组、嘉陵江组、飞仙关组灰岩为岩溶水富水层。并且根据调查，还存在采空区、岩溶等不良地质区。水文条件复杂。在此类区域隧道施工容易造成岩溶塌陷、含水层破坏、地表水漏失等影响。

##### 4.4.1.1 岩溶塌陷

隧道标高低于含水层中地下水位时，隧道两侧的地下水均从隧道排泄，地下水原来的流向、水力坡度和流速均会发生改变。拟建隧道穿越可溶岩槽谷区段，地下水疏干可能造成岩溶塌陷。岩溶塌陷的形成首先应具备地下竖向岩溶洞隙（管道）、较厚的覆土层、地下水运移管道以及地下水位降。外部条件应具备影响地下水文降的人类工程活动，大气降水等因素。

①早期：正常水位状况下，地表覆土层与竖向岩溶洞隙充填的土体稳定性好。

②中期：隧道施工后有两种致塌因素，第一个因素是施工中放炮产生剧烈的震动波，地下震动气压和液压的传布和冲击，破坏性大，最大可能是导致深部岩溶管道与浅部岩溶管道联通；第二个因素是大量的地下水排泄，致使地下水位迅速下降，对浅部竖向岩溶管道中的土体进行潜蚀作用和真空吸食，洞隙下部土体也不断随着地下水塌落被地下水带走，岩溶洞隙充填物下部形成空洞，土体在重力作用下，地表出现拉裂缝、下沉迹象。

③晚期：不断的震动波和潜蚀作用使得岩溶洞隙（土洞）变大，而上部的土层逐渐变薄；土体就如同一个密闭盖层，当地下水不断下降，下部空洞形成真空负压，遇强降雨时，土体不断饱水自重增加和软化，土体力学强度降低，极易产生竖向下落，从而发生地面塌陷。

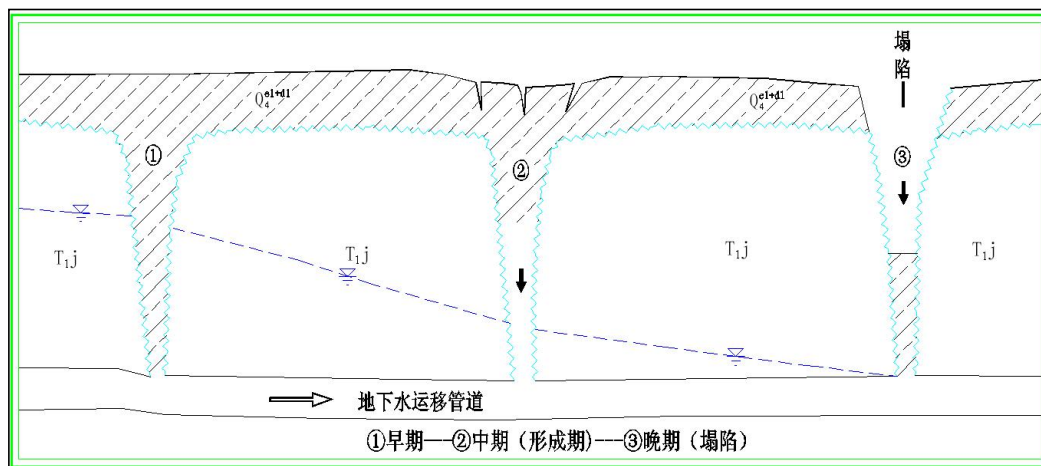


图4.4.1.1 岩溶塌陷演变过程及形成条件

#### 4.4.1.2 含水层破坏

线路穿越铜锣山背斜，铜锣山背斜位置多为岩溶发育区，岩溶含水层主要为三迭系雷口坡组、嘉陵江组及飞仙关组灰岩。其中雷口坡组与嘉陵江组为测区主要岩溶含水岩组，顶底均为页岩所隔，地表呈狭长槽谷，地下岩溶水丰富；区域数据显示飞仙关灰岩岩溶发育，富含岩溶水。因为隧道施工造成地下水排泄，从而打破了地下水原来的均衡状态，导致碳酸盐岩中的地下水水位下降进而引发地面塌陷、泉井干枯、土地退化等一系列环境地质问题。由此判断拟建工程穿越铜锣山可溶岩段对地下水位影响大，对含水层影响大。

#### 4.4.1.3 地表水漏失

根据调查，铜锣山的岩溶槽谷内多分布小型水库及水塘，构成了特殊的岩溶槽谷半封闭的地表水系，横向沟谷形成的冲沟（溪沟）为季节性冲沟，未见常年性溪流，故地表水与地下水交替变化快，大气降水迅速沿浅部岩溶转化成地下水，一部分经浅表岩溶管道循环以泉水方式排泄地表，一部分向深部岩溶管道运移。区内槽谷鱼（塘）等均受浅部岩溶泉水补给；旱季大部分泉水干枯或呈季节性泉型式出露；当区域水位下降时，鱼塘形成反补给泉，并流向深部

地下水。

由于隧道施工造成地下水排泄和地下水位下降，会影响原来受浅部岩溶泉水补给的区内槽谷鱼（塘）、地表小型水库及水塘，地表水体形成反补给泉，流向深部地下水形成补给，地表水水位下降、水量减少，造成漏失。

#### 4.4.2 其他区段地下水环境影响分析

项目其他区域以地下水主要为第四系松散层孔隙水和层状砂岩裂隙水，其中第四系松散孔隙水含水层旱季一般透水而不含水，雨季仅局部地形低洼处含季节性孔隙水。砂岩裂隙水以层状夹于泥岩中，基本无固定的地下水位。

结合重庆轨道交通工程隧道的施工经验，预计在隧道施工时将产生一定涌水。其中浅埋隧道涌水来源主要为第四系孔隙水，深埋隧道涌水来源为构造裂隙水。区域第四系松散层地下水的特点为旱季一般透水而不含水，雨季局部地形低洼处含季节性孔隙水；非雨季，在工程隧道施工时松散层孔隙水渗水量很小。

其余地段内不存在典型含水层，松散层孔隙水及基岩裂隙水水量小，其排泄条件好，富水性差，水量受降雨影响。工程开挖对地下水位影响小，对含水层的影响较小。工程隧道基本位于基岩中，岩质较硬，抗压强度高，岩层中层状裂隙水对漏失不会引起地面沉降。不会对地下水及附近建筑产生影响。由于沿线已由市政供水，局部地下水水位的短时间下降对工农业及居民生活无影响。

### 4.5 生态影响分析与评价

#### 4.5.1 对“四山”管制区的影响

项目采用隧道下穿“四山”管制区，避开了在“四山”管制区设置隧道口及附属设施等，施工不会进入生态保护红线内，避免了对临时占地破坏植被，不会减少“四山”管制区的森林覆盖率、树木生物量。

施工活动对陆生脊椎动物的影响主要表现在两方面：第一，施工占地对原地表结构及地表植被的破坏，压缩其生境，导致部分动物将外迁。但由于评价区生境类型主要为建城区，已经存在一定程度的人为干扰因素，项目施工不会对陆生脊椎动物生境面积造成大的影响。第二，施工中的废水、废渣、噪声、

施工人员活动以及水土流失也将对动物栖息地生境的干扰和破坏。尤其是废水、废渣若不经正确处理，会破坏和干扰两栖动物的栖息生境。

但项目以隧道下穿“四山”管制区，不在“四山”管制区内占地及建设隧道口和附属设施，对“四山”管制区的干扰和破坏较小，不会显著影响野生动物生境。

评价区受人为活动扰动影响，常见野生动物为小型啮齿类和鸟类，主要受项目施工期和运营期间的噪音会驱使其周边生境迁移。若在施工期和运营期能采取适当的控制手段和管理手段，项目的建设不会对野生保护动物的生存造成大的影响。

总体来说，拟建项目在不占用敏感区陆地，项目建设对评价区域内的陆生动物影响不大。

#### **4.5.2 对城市景观影响**

拟建工程所经地区由城市人工建筑、道路等组成，呈现典型的城市生态景观。沿线交错分布有密集的居住区、商业中心、大型公共建筑、科教单位、公共设施等功能拼块，但由于沿线地区人口稠密，地面道路交通廊道不畅，严重地制约了各拼块之间人流、物流、能量、信息的迁移，使沿线地区景观生态体系的稳定性受到一定影响。

根据现场调查，工程沿线建筑密集，属于视觉强敏感区，景观要求高，沿线线路采用地下、高架的敷设方式，影响景观的工程因素主要为高架线路、车站出入口和风亭，其景观因子有外形、结构，以及与整个建筑带的协调性。

由于轨道交通廊道在城区中从地下穿行，最大程度减少了对沿线各功能拼块的分割，不会增加城市景观的破碎性；而且与地面交通廊道无交叉干扰，加之大运量、快捷、舒适、准点的特点，在自身廊道通畅的同时，还可吸引大量地面人流，缓解地面道路廊道的堵塞。

人工廊道建设中，不仅要考虑廊道的经济效益，也要重视廊道的环境效益，这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势，因此，工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时，也最大限度降低了对环境的破坏。

本工程应从线路平纵面布置、建筑结构和造型设计出发，确保城市景观的

完整性、连续性，并与周围景观协调统一，融合重庆景观特色，使人们在乘坐地铁出行时，看到城市新景观，并产生审美快感。

#### 4.5.3 对御临河水生生境影响分析

施工期，项目最主要的振动源为钻孔机钻孔过程中产生的振动。振动污染对不同环境条件下鱼类生长影响等方面的研究迄今尚鲜见报道。项目施工机械噪音将会对施工区附近水域鱼类产生驱离作用，但区域内鱼类均为常见种，导致鱼类多样性降低。施工完毕后，项目对水域的噪音干扰将大大降低，鱼类多样性将逐步恢复。项目竣工后，水面噪音可达标，不会显著降低大桥跨越河段的鱼类栖息生境质量。可见，拟建项目对鱼类的影响是临时性的，对鱼类生存繁殖和多样性的影响不大。项目施工噪音将对鱼类产生驱离作用，工程所在水施工期鱼类资源量将可能暂时下降。上述影响主要存在于项目施工期，施工完毕后这些影响将明显减少。评价区域内无鱼类“三场”和洄游通道，因此，拟建项目对鱼类不会产生明显不利影响。

桥位区域无珍稀濒危水生生物栖息地。只要加强燃油动力机械油污管理，采取积极的水土保护措施，严格执行禁止排污的环保制度，对浮游生物、底栖动物不会产生明显不利影响。因此，拟建项目对保护区浮游生物、底栖动物的不利影响是临时、可逆的。施工物料主要通过陆域运输，一般不使用船舶运输物料，不会占用保护区岸线，不会影响位于河岸湿地的水生植物。因此，拟建项目对水生植物的影响不大。

#### 4.5.4 对鲤、鲫产卵影响分析

根据调查，评价范围内有 2 处鱼类产卵场，水草丰富，微流水，保护对象为鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质。其中，贡母滩产卵场位于本项目拟建大桥所在御临河上游约 1km，陈家岩产卵场位于本项目拟建大桥所在御临河大桥下游约 500m。

鲤、鲫为等产黏性卵的鱼类，是御临河鱼类的重要类群，在生态系统中的作用不容忽视。自然状况下，繁殖季节鱼类会自深水区集中到近岸浅水植被茂盛的水域进行产卵繁殖，产出的鱼卵黏附在水草上孵化出膜。本项目施工期采用钢围堰施工，对桥墩区域水域有一定的扰动影响，并会对水底水生植物、礁

石泥沙进行清理，导致产卵附着的水草等生物减少，从而影响产卵条件；水域施工也对产卵鱼类有一定的惊扰作用。

但项目距离产卵场有一定的距离，最近距离约 200m，不会直接对产卵场所在区域的水草进行清理，更多是通过施工惊扰影响鱼类产卵。本项目选择枯水期进行涉水施工，施工时段与鱼类产卵时期不重合，且区域内有多个鲤、鲫自然产卵场分布，不会对鲤、鲫产卵造成不可逆的损害，在施工完毕后，由于本项目桥梁本身不排污，不再有水底扰动，原施工临时扰动水域内水草将会自然恢复，重新构筑适宜鲤、鲫活动和产卵的场所。

## 4.6 固体废物影响分析与评价

根据工程分析，工程施工过程中产生的固体废物主要有工程弃渣土、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

### （1）工程渣土处置环境影响分析

由于本工程全线主要以地下段为主，土石方的产生量大。工程产生的弃渣 630.6 万方结合区域开发，弃方一并由业主运往周边城市开发回填或者合法建筑垃圾弃渣场，不设置弃渣场堆放。

### （2）生活垃圾

各施工场地设置生活垃圾收集箱，并每天将收集的生活垃圾送往周边最近的城市生活垃圾收运中转站，避免生活垃圾孳生蚊蝇传播疾病，防止生活垃圾进入施工营地外的自然环境。

综上所述，本工程施工期产生的固体废物经过以上处理以后，不会对周边环境造成影响。

## 4.7 大气环境影响分析与评价

工程施工期间对大气环境产生影响的最主要因素是扬尘污染和施工机具燃油废气。

### 4.7.1 施工扬尘环境影响分析

工程在施工场地平整、渣土的运输与堆放均会产生大量的扬尘。

根据重庆市区同类工程施工作业扬尘类比监测结果，工程施工作业时，在

天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，当进行土方装卸、运输及现场施工作业时，在下风向（风速 2.4m/s）50~150m 范围 TSP（主要为泥土）浓度可达 5.0~19.7mg/m<sup>3</sup>，当进行灰土装卸、运输及混合作业时，在下风向（风速 1.2m/s）50~150m 范围 TSP 浓度可达 0.8~9.0mg/m<sup>3</sup>，表明施工对评价范围内环境空气的扬尘影响是较严重的。项目明挖段采取围挡，其余段均为暗挖段，减少了扬尘的扩散。施工过程中通过对环境保护目标区域采取降尘措施，可进一步减缓大气污染。

项目拟在金童路站设置出渣口和 TBM 工作井，但金童路位于两江新区行政办公、商业中心区，居民区分布密集，距离两江新区行政办公中心大楼仅约 20m。当出渣口进行土方装卸、运输作业时，施工厂界无组织排放控制点 TSP 浓度可达 20mg/m<sup>3</sup>，远远超出《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中的无组织排放监控浓度限值 1mg/m<sup>3</sup>，环境影响不可接受。同时，由于该出渣口位于城市中心区域，距离敏感点近、车辆出入和运输频次高，而无组织排放源存在装卸、运输散落等环节，较难从源头控制和密闭收集，又无法采用雾炮等高效喷淋设施。该出渣口施工废气环境影响不可接受，同时还有夜间运输车辆频次密集、噪声超标等问题。应进一步优化金童路站施工场地选址和布局，施工场地出入口应尽可能远离居民文教区；取消在金童路站施工场地设置 TBM 工作井进行区间出渣；因金童路站设置地下车站确需保留施工场地车站出渣功能，应强化废气污染防治措施，精细化施工管理，减少施工废气产生量，对施工场地采取整体结合局部的封闭、遮盖等措施。

#### 4.7.2 施工机具燃油废气影响分析

工程施工的机械设备主要集中在施工场地，且有很多以燃油为动力的大型施工机具，其在运转过程中排放含 HC、CO、NO<sub>x</sub> 的尾气，会对环境空气质量造成污染，但一般仅局限于施工场地区域。在加强设备及车辆的养护，严格执行有关机动车辆的规定，工程施工机具燃油废气对周围大气环境将不会有明显的影响。



## 5 运营期环境影响分析与评价

### 5.1 声环境影响预测与评价

#### 5.1.1 列车运行噪声影响评价

##### 5.1.1.1 预测内容

根据《环境影响评价导则-城市轨道交通》（HJ453-2018），列车运行噪声预测应给出运营期初期、近期、远期的昼间和夜间列车运行在不同声环境功能区的达标距离，给出对声环境保护目标的噪声贡献值、预测值，给出单列车通过预测点时段内的噪声贡献值。

##### 5.1.1.2 预测方法

##### 一、主线及出入段基本预测方法

选用《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）附录 C 中推荐预测方法。

列车运行噪声等效连续 A 声级基本预测计算如下式（C-1）所示：

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right] \quad \dots\dots\dots (C-1)$$

式中：

$L_{Aeq, TR}$ ——评价时间内预测点处列车运行等效连续 A 声级，单位 dB (A)；

T——规定的评价时间；

n——T 时间内通过的列车数量，列；

$t_{eq}$ ——列车通过时的等效作用时间，s；

$L_{Aeq, TP}$ ——单列车通过时段内预测点处等效连续 A 声级，按式（C-3）计算，dB (A)；

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间  $t_{eq}$ ，其近似值按式(C-2)计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left( 1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \dots\dots\dots (C-2)$$

式中：

$l$ ——列车长度，m；

$v$ ——列车通过预测点的运行速度，m/s；

$d$ ——预测点到线路中心线的水平距离，m。

$$L_{Aeq,Tp} = L_{p0} + C_n \dots\dots\dots (C-3)$$

式中：

$L_{p0}$ ——列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强，确定方法参见附录 B，dB（A）或 dB；

$C_n$ ——列车运行噪声噪声修正，可为 A 计权声压级修正或频带声压级修正，按式（C-4）计算，dB（A）或 dB。

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_a + C_g + C_b + C_h + C_f \dots\dots\dots$$

（C-4）

式中：

$C_v$ ——列车运行噪声速度修正，dB；

$C_t$ ——线路和轨道结构修正，dB；

$C_d$ ——列车运行辐射噪声几何发散衰减，dB；

$C_\theta$ ——列车运行噪声垂向指向性修正，dB；

$C_a$ ——空气吸收引起的衰减，dB；

$C_g$ ——地面效应引起的衰减，dB；

$C_b$ ——声屏障插入损失，dB；

$C_h$ ——建筑群衰减，dB；

$C_f$ ——频率 A 计权修正，dB。

**a.) 列车运行噪声速度修正， $C_v$**

本项目设计车速 140km/h，旅行车速  $35 \text{ km/h} \leq v \leq 160 \text{ km/h}$ ，高架区间源强修正按照下式（C-6）进行：

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \dots\dots\dots (C-6)$$

式中：

$v$ ——列车通过预测点的运行速度，km/h；

$v_0$ ——噪声源强的参考速度，km/h。

#### b.) 地铁、轻轨线路和轨道结构修正， $C_t$

线路和轨道结构修正如表 C.1 所示。

表 C.1 不同线路和轨道条件噪声修正值

| 线路类型              |                                           | 噪声修正值/dB |
|-------------------|-------------------------------------------|----------|
| 线路平面 圆曲线半径 (R)    | $R < 300 \text{ m}$                       | 8        |
|                   | $300 \text{ m} \leq R \leq 500 \text{ m}$ | 3        |
|                   | $R > 500 \text{ m}$                       | 0        |
| 有缝线路              |                                           | 3        |
| 道岔和交叉             |                                           | 4        |
| 坡道（上坡，坡度 $>6\%$ ） |                                           | 2        |

#### c.) 列车运行噪声几何发散衰减， $C_d$

1) 地铁和轻轨（旋转电机）列车运行辐射噪声几何发散衰减  $C_d$  按式 (C-9) 计算。

$$C_d = -10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan \left( \frac{l}{2d_0} \right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan \left( \frac{l}{2d} \right)} \dots\dots\dots (C-9)$$

式中：

$d_0$ ——源强点至声源的直线距离，m；

$l$ ——列车长度，m；

$d$ ——预测点至声源的直线距离，m。

#### d.) 垂向指向性修正， $C_\theta$

地面线或高架线无挡板结构时：

当  $21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$  时，垂向指向性修正按式 (C-13) 计算。

$$C_{\theta} = -0.0165(\theta - 21.5^{\circ})^{1.5} \dots\dots\dots (C-13)$$

当  $-10^{\circ} \leq \theta \leq 21.5^{\circ}$  时，垂向指向性修正按式（C-14）计算。

$$C_{\theta} = -0.02(21.5^{\circ} - \theta)^{1.5} \dots\dots\dots (C-14)$$

当  $\theta < -10^{\circ}$  时，按照  $-10^{\circ}$  进行修正；当  $\theta > 50^{\circ}$  时，按照  $50^{\circ}$  进行修正。

式中： $\theta$ ——声源和预测点之间的连线与水平面的夹角，声源位置为高于轨顶面以上 0.5 m，预测点高于声源位置角度为正，预测点低于声源位置角度为负，( $^{\circ}$ )。

#### e.) 空气吸收引起的衰减， $C_a$

空气吸收引起的衰减量  $C_a$  按式（C-17）计算。

$$C_a = -\alpha d \dots\dots\dots (C-17)$$

式中：

$\alpha$ ——空气吸收引起的纯音衰减系数，由 GB/T 17247.1 查表获得，dB/m；

$d$ ——预测点至线路中心线的水平距离，m。

#### f.) 地面效应引起的衰减， $C_g$

当声波掠过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应引起的衰减量  $C_g$  参照 GB/T 17247.2，按式（C-18）计算。

$$C_g = -\left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d}\right)\right] \leq 0 \dots\dots\dots (C-18)$$

式中：

$h_m$ ——传播路程的平均离地高度，m；

$d$ ——预测点至线路中心线的水平距离，m。当声波掠过反射面，包括铺装过的路面、水面、冰面以及夯实地面时，地面效应引起的衰减量  $C_g=0$  dB。

#### g.) 声屏障插入损失， $C_b$

列车运行噪声按线声源处理，根据 HJ/T 90 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，声屏障顶端绕射衰减按式（C-19）计算，当声屏障为有限长时，应根据 HJ/T 90 中规定的计算方法进行修正。

$$C'_b = \begin{cases} 10\lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctan\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10\lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \dots\dots\dots (C-18)$$

式中：

$C_b$ ——声屏障顶端绕射衰减，dB；

$f$ ——声波频率，Hz；

$\delta$ ——声程差，m；

$c$ ——声波在空气中的传播速度，m/s。

#### h) 建筑群衰减， $C_h$

建筑群衰减应参照 GB/T 17247.2 计算，建筑群的衰减  $C_h$  不超过 10 dB 时，近似等效连续 A 声级按式（C-21）估算。当从受声点可直接观察到城市轨道交通线路时，不考虑此项衰减。

$$C_h = C_{h,1} + C_{h,2} \dots\dots\dots (C-21)$$

式中  $C_{h,1}$  按式（C-22）计算，单位为 dB。

$$C_{h,1} = -0.1Bd_b \dots\dots\dots (C-22)$$

式中：

$B$ ——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

$d_b$ ——通过建筑群的声路线长度，m。

## 二、环境噪声预测

在式（C-1）、（C-25）的基础上叠加背景噪声的影响，按式（C-31）计算。

$$L_{Aeq,T} = 10\lg \left[ 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} + 10^{0.1(L_{Aeq,b})} \right] \dots\dots\dots (C-31)$$

式中：

$L_{Aeq,TP}$ ——评价时间内预测点处列车或设备运行等效连续 A 声级，dB(A)；

$L_{Aeq,b}$ ——评价时间内预测点处背景噪声等效连续 A 声级，dB(A)。

## 5.1.1.3 预测参数

## (1) 噪声源强

车速为 140km/h，测点位置距列车运行线路中心 7.5m，噪声源强 89dB。

## (2) 车流量

根据工程分析，项目车流量见下表 5.1-1-1。

表 5.1-1-1 项目开行对数

| 运行时段 | 开行对数（对/h） |     |     |
|------|-----------|-----|-----|
|      | 初期        | 近期  | 远期  |
| 全日运行 | 134       | 183 | 232 |
| 昼间开行 | 124       | 169 | 216 |
| 夜间开行 | 10        | 14  | 16  |

## (3) 列车编组

项目初近远期为 6 辆编组。车长为 138.2m。

## 5.1.1.4 贡献值达标范围

## (1) 不同距离轨道噪声贡献值

在高架区间，考虑列车运行速度为 140km/h，仅考虑距离衰减，不考虑垂向衰减、建筑物的屏障作用、空气吸收等其他因素，与轨道同一平面上的衰减断面贡献值预测结果见表 5.1.1-3。

表 5.1.1-3 不同距离轨道噪声贡献值

| 预测时间 |    | 距轨道不同距离预测点噪声贡献值/dB (A) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|----|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|      |    | 10m                    | 15m  | 20m  | 25m  | 30m  | 40m  | 50m  | 60m  | 70m  | 80m  | 90m  | 100m | 120m | 150m |
| 初期   | 昼间 | 64.5                   | 63.2 | 62.3 | 61.7 | 61.2 | 60.5 | 59.9 | 59.4 | 59   | 58.6 | 58.2 | 57.9 | 57.3 | 56.7 |
|      | 夜间 | 62.6                   | 61.3 | 60.4 | 59.8 | 59.3 | 58.6 | 58   | 57.5 | 57   | 56.7 | 56.3 | 56   | 55.4 | 54.8 |
| 近期   | 昼间 | 65.8                   | 64.5 | 63.7 | 63   | 62.6 | 61.8 | 61.2 | 60.7 | 60.3 | 59.9 | 59.6 | 59.2 | 58.7 | 58   |
|      | 夜间 | 64                     | 62.7 | 61.9 | 61.3 | 60.8 | 60   | 59.4 | 58.9 | 58.5 | 58.1 | 57.8 | 57.4 | 56.9 | 56.2 |
| 远期   | 昼间 | 73.9                   | 72.7 | 71.9 | 71.3 | 70.8 | 70.1 | 69.4 | 68.9 | 68.4 | 68   | 67.7 | 67.3 | 66.8 | 66.2 |
|      | 夜间 | 71.7                   | 70.4 | 69.6 | 69   | 68.5 | 67.8 | 67.2 | 66.6 | 66.2 | 65.8 | 65.4 | 65.1 | 64.5 | 63.9 |

## (2) 不同声功能区噪声达标范围

不同声功能区噪声达标范围详见下表 5.1-1-4。根据预测，高架段噪声贡献值初期在 139m 以外，近期和远期在 150m 外满足《声环境质量标准》4a 和

3 类标准；初期、近期和远期在 150m 外满足《声环境质量标准》1 类和 2 类标准。

表 5.1-1-4 不同声功能区贡献值达标范围（主线） 单位：dB

| 项目名称    | 运营时期   | 4a 类区（m） |      | 3 类区（m） |      | 2 类区（m） |      | 1 类区（m） |      |
|---------|--------|----------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
|         |        | 昼间       | 夜间   | 昼间      | 夜间   | 昼间      | 夜间   | 昼间      | 夜间   |
| 15 号线一期 | 初期     | >3       | >139 | >9      | >139 | >48     | >150 | >150    | >150 |
|         | 近期     | >4       | >150 | >13     | >150 | >78     | >150 | >150    | >150 |
|         | 远期     | >41      | >150 | >150    | >150 | >150    | >150 | >150    | >150 |
|         | 标准值/dB | 70       | 55   | 65      | 55   | 60      | 50   | 55      | 45   |

#### 5.1.1.5 环境保护目标噪声影响预测

##### （1）无措施下预测结果

由于轨道建成后，本项目距离轨道线路 40m 范围内的环境保护目标将执行 4a 类标准，40m 范围以外仍然执行 2 类标准。故本次对同一个环境保护目标执行不同标准的区域进行分别预测。无措施情况下环境保护目标噪声预测结果见下表 5.1.1-5-1。

项目在 T3 航站楼站~龙骏大道站区间有环境保护目标 3 处（预测点 6 处）。

**2 类区超标情况：**项目在 2 类区有 3 个预测点。在未采取措施时，王家沟散户等 3 个声环境保护目标超标，昼间超标值为 0.1~2.4 dB（A），夜间超标值为 1.6~10.1 dB（A）。

**4a 类区超标情况：**项目在 4a 类区有 3 个预测点。在未采取措施时，双井村等 2 个声环境保护目标超标，昼间不超标，夜间超标值为 3.3~5.7 dB（A）。

##### （2）采取措施下预测结果

拟对 4a 类超标声环境保护目标对应主线轨道设置全封闭声屏障，声屏障降噪效果取值 15 dB（A）。采取措施后，预测结果见下表 5.1.1-5-2。

项目在 T3 航站楼站~龙骏大道站区间有环境保护目标 3 处（预测点 6 处）。

**2 类区超标情况：**项目在 2 类区有 3 个预测点。在采取措施后，王家沟散户等 1 个声环境保护目标超标，昼间不超标，夜间超标值为 1.6~3.6 dB（A）。

**4a 类区超标情况：**项目在 4a 类区有 3 个预测点。在采取措施后，所有声环境保护目标均不超标。



预测所考虑的各项衰减详见下表 5.1.1-5-3。

#### 5.1.1.6 单车通过噪声影响分析

根据《环境影响评价导则-城市轨道交通》（HJ453-2018），给出单列车通过预测点时段内的噪声贡献值，详见下表 5.1.1-6。在未采取措施下，单列车通过时对双井村散户等 2 个环境保护目标贡献值均超过 80dB（A），采取全封闭声屏障后，单列车通过时对所有环境保护目标贡献值均低于 80dB（A）。

表 5.1.1-5-1 无措施下列车运行对声环境保护目标的预测表

| 区间                | 保护目标<br>名称 | 线路形<br>式 | 相对距离<br>/m |    | 敏感点编<br>号 | 预测点位置              | 源强 Lp0/dB<br>(A) | 列车速度<br>/km/h | 线路、轨道条<br>件 | 运营时<br>期 | 贡献值/dB(A) |      | 预测值/dB(A) |      | 标准值/dB(A) |      | 超标量/dB(A) |      | 增量/dB(A) |         | 超标原因    |
|-------------------|------------|----------|------------|----|-----------|--------------------|------------------|---------------|-------------|----------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|----------|---------|---------|
|                   |            |          | 水平         | 垂直 |           |                    |                  |               |             |          | 昼间        | 夜间   | 昼间        | 夜间   | 昼间        | 夜间   | 昼间        | 夜间   | 昼间       | 夜间      |         |
| T3 航站楼站~龙骏<br>大道站 | 王家沟散<br>户  | 高架       | 15         | 75 | 1#        | 环境保护目标执行 4a<br>类区域 | 89               | 140           | 平直轨道        | 初期       | 50.8      | 48.9 | 51.8      | 49.3 | 70.0      | 55.0 | -         | -    | 6.8      | 10.3    |         |
|                   |            |          |            |    |           | 近期                 |                  |               |             | 52.1     | 50.3      | 52.9 | 50.6      | 70.0 | 55.0      | -    | -         | 7.9  | 11.6     |         |         |
|                   |            |          |            |    |           | 远期                 |                  |               |             | 53.2     | 50.9      | 53.8 | 51.2      | 70.0 | 55.0      | -    | -         | 8.8  | 12.2     |         |         |
|                   |            |          | 40         | 75 |           | 环境保护目标执行 2<br>类区域  |                  |               |             | 初期       | 53.3      | 51.4 | 53.9      | 51.6 | 60.0      | 50.0 | -         | 1.6  | 8.9      | 12.6    | 车速快、声源大 |
|                   |            |          |            |    |           | 近期                 |                  |               |             | 54.6     | 52.9      | 55.1 | 53.0      | 60.0 | 50.0      | -    | 3.0       | 10.1 | 14.0     | 车速快、声源大 |         |
|                   |            |          |            |    |           | 远期                 |                  |               |             | 55.7     | 53.4      | 56.1 | 53.6      | 60.0 | 50.0      | -    | 3.6       | 11.1 | 14.6     | 车速快、声源大 |         |
| T3 航站楼站~龙骏<br>大道站 | 双井村散<br>户  | 高架       | 25         | 15 | 2#        | 环境保护目标执行 4a<br>类区域 | 89               | 140           | 平直轨道        | 初期       | 60.6      | 58.7 | 60.7      | 58.7 | 70.0      | 55.0 | -         | 3.7  | 15.7     | 19.7    | 车速快、声源大 |
|                   |            |          |            |    |           | 近期                 |                  |               |             | 61.9     | 60.1      | 62.0 | 60.1      | 70.0 | 55.0      | -    | 5.1       | 17.0 | 21.1     | 车速快、声源大 |         |
|                   |            |          |            |    |           | 远期                 |                  |               |             | 63.0     | 60.7      | 63.0 | 60.7      | 70.0 | 55.0      | -    | 5.7       | 18.0 | 21.7     | 车速快、声源大 |         |
|                   |            |          | 40         | 15 |           | 环境保护目标执行 2<br>类区域  |                  |               |             | 初期       | 59.9      | 58.0 | 60.1      | 58.1 | 60.0      | 50.0 | 0.1       | 8.1  | 15.1     | 19.1    | 车速快、声源大 |
|                   |            |          |            |    |           | 近期                 |                  |               |             | 61.3     | 59.5      | 61.4 | 59.5      | 60.0 | 50.0      | 1.4  | 9.5       | 16.4 | 20.5     | 车速快、声源大 |         |
|                   |            |          |            |    |           | 远期                 |                  |               |             | 62.3     | 60.1      | 62.4 | 60.1      | 60.0 | 50.0      | 2.4  | 10.1      | 17.4 | 21.1     | 车速快、声源大 |         |
| T3 航站楼站~龙骏<br>大道站 | 邓家河散<br>户  | 高架       | 0          | 20 | 3#        | 环境保护目标执行 4a<br>类区域 | 89               | 140           | 平直轨道        | 初期       | 60.1      | 58.2 | 60.2      | 58.3 | 70.0      | 55.0 | -         | 3.3  | 17.2     | 19.3    | 车速快、声源大 |
|                   |            |          |            |    |           | 近期                 |                  |               |             | 61.5     | 59.7      | 61.5 | 59.7      | 70.0 | 55.0      | -    | 4.7       | 18.5 | 20.7     | 车速快、声源大 |         |
|                   |            |          |            |    |           | 远期                 |                  |               |             | 62.5     | 60.3      | 62.6 | 60.3      | 70.0 | 55.0      | -    | 5.3       | 19.6 | 21.3     | 车速快、声源大 |         |
|                   |            |          | 40         | 20 |           | 环境保护目标执行 2<br>类区域  |                  |               |             | 初期       | 59.6      | 57.7 | 59.7      | 57.8 | 60.0      | 50.0 | -         | 7.8  | 16.7     | 18.8    | 车速快、声源大 |
|                   |            |          |            |    |           | 近期                 |                  |               |             | 61.0     | 59.2      | 61.0 | 59.2      | 60.0 | 50.0      | 1.0  | 9.2       | 18.0 | 20.2     | 车速快、声源大 |         |
|                   |            |          |            |    |           | 远期                 |                  |               |             | 62.0     | 59.7      | 62.1 | 59.8      | 60.0 | 50.0      | 2.1  | 9.8       | 19.1 | 20.8     | 车速快、声源大 |         |

表 5.1.1-5-2 采取措施下列车运行对声环境保护目标的预测表

| 区间                | 保护目标<br>名称 | 线路形式 | 相对距离<br>/m |    | 敏感点<br>编号 | 预测点位置              | 考虑措施后<br>源强 | 列车速度<br>/km/h | 线路、轨道条件 | 运营时<br>期 | 贡献值/dB(A) |      | 预测值/dB(A) |      | 标准值/dB(A) |      | 超标量<br>/dB(A) |      | 增量/dB(A) |              | 降噪措施         |
|-------------------|------------|------|------------|----|-----------|--------------------|-------------|---------------|---------|----------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|---------------|------|----------|--------------|--------------|
|                   |            |      | 水平         | 垂直 |           |                    |             |               |         |          | 昼间        | 夜间   | 昼间        | 夜间   | 昼间        | 夜间   | 昼间            | 夜间   | 昼间       | 夜间           |              |
| T3 航站楼站~龙<br>骏大道站 | 王家沟散<br>户  | 高架   | 15         | 75 | 1#        | 环境保护目标执行<br>4a 类区域 | 72.9        | 140           | 平直轨道    | 初期       | 51.8      | 48.9 | 51.8      | 49.3 | 70.0      | 55.0 | -             | -    | 6.8      | 10.3         | 预留全封闭声屏障建设条件 |
|                   |            |      |            |    |           | 近期                 |             |               |         | 52.9     | 50.3      | 52.9 | 50.6      | 70.0 | 55.0      | -    | -             | 7.9  | 11.6     | 预留全封闭声屏障建设条件 |              |
|                   |            |      |            |    |           | 远期                 |             |               |         | 53.8     | 50.9      | 53.8 | 51.2      | 70.0 | 55.0      | -    | -             | 8.8  | 12.2     | 预留全封闭声屏障建设条件 |              |
|                   |            |      | 40         | 75 |           | 环境保护目标执行 2<br>类区域  |             |               |         | 初期       | 53.9      | 51.4 | 53.9      | 51.6 | 60.0      | 50.0 | -             | 1.6  | 8.9      | 12.6         | 预留全封闭声屏障建设条件 |
|                   |            |      |            |    |           | 近期                 |             |               |         | 55.1     | 52.9      | 55.1 | 53.0      | 60.0 | 50.0      | -    | 3.0           | 10.1 | 14.0     | 预留全封闭声屏障建设条件 |              |
|                   |            |      |            |    |           | 远期                 |             |               |         | 56.1     | 53.4      | 56.1 | 53.6      | 60.0 | 50.0      | -    | 3.6           | 11.1 | 14.6     | 预留全封闭声屏障建设条件 |              |
| T3 航站楼站~龙<br>骏大道站 | 双井村散<br>户  | 高架   | 25         | 15 | 2#        | 环境保护目标执行<br>4a 类区域 | 83.6        | 140           | 平直轨道    | 初期       | 48.3      | 58.7 | 48.3      | 44.9 | 70.0      | 55.0 | -             | -    | 3.3      | 5.9          | 全封闭声屏障       |
|                   |            |      |            |    |           | 近期                 |             |               |         | 49.1     | 60.1      | 49.1 | 46.1      | 70.0 | 55.0      | -    | -             | 4.1  | 7.1      | 全封闭声屏障       |              |
|                   |            |      |            |    |           | 远期                 |             |               |         | 49.7     | 60.7      | 49.7 | 46.5      | 70.0 | 55.0      | -    | -             | 4.7  | 7.5      | 全封闭声屏障       |              |
|                   |            |      | 40         | 15 |           | 环境保护目标执行 2<br>类区域  |             |               |         | 初期       | 48.0      | 58.0 | 48.0      | 44.5 | 60.0      | 50.0 | -             | -    | 3.0      | 5.5          | 全封闭声屏障       |
|                   |            |      |            |    |           | 近期                 |             |               |         | 48.7     | 59.5      | 48.7 | 45.6      | 60.0 | 50.0      | -    | -             | 3.7  | 6.6      | 全封闭声屏障       |              |
|                   |            |      |            |    |           | 远期                 |             |               |         | 49.3     | 60.1      | 49.3 | 46.0      | 60.0 | 50.0      | -    | -             | 4.3  | 7.0      | 全封闭声屏障       |              |
| T3 航站楼站~龙<br>骏大道站 | 邓家河散<br>户  | 高架   | 0          | 20 | 3#        | 环境保护目标执行<br>4a 类区域 | 83.4        | 140           | 平直轨道    | 初期       | 47.2      | 58.2 | 47.2      | 44.6 | 70.0      | 55.0 | -             | -    | 4.2      | 5.6          | 全封闭声屏障       |
|                   |            |      |            |    |           | 近期                 |             |               |         | 48.1     | 59.7      | 48.1 | 45.7      | 70.0 | 55.0      | -    | -             | 5.1  | 6.7      | 全封闭声屏障       |              |
|                   |            |      |            |    |           | 远期                 |             |               |         | 48.8     | 60.3      | 48.8 | 46.2      | 70.0 | 55.0      | -    | -             | 5.8  | 7.2      | 全封闭声屏障       |              |
|                   |            |      | 40         | 20 |           | 环境保护目标执行 2<br>类区域  |             |               |         | 初期       | 46.9      | 57.7 | 46.9      | 44.2 | 60.0      | 50.0 | -             | -    | 3.9      | 5.2          | 全封闭声屏障       |
|                   |            |      |            |    |           | 近期                 |             |               |         | 47.7     | 59.2      | 47.7 | 45.3      | 60.0 | 50.0      | -    | -             | 4.7  | 6.3      | 全封闭声屏障       |              |
|                   |            |      |            |    |           | 远期                 |             |               |         | 48.5     | 59.7      | 48.5 | 45.8      | 60.0 | 50.0      | -    | -             | 5.5  | 6.8      | 全封闭声屏障       |              |

备注：考虑措施后计算源强=源强 Lp0-综合衰减

表 5.1.1-5-3 考虑的噪声衰减汇总

| 区间            | 保护目标名称 | 线路形式 | 相对距离/m |    | 预测点编号 | 预测点位置           | 背景噪声监测点  | 背景值/dB（A） |    | 运营时期 | Cv   | Cd   | CØ   | Cα   | Cf  | Cb  | Ch    | 综合降噪效果 |
|---------------|--------|------|--------|----|-------|-----------------|----------|-----------|----|------|------|------|------|------|-----|-----|-------|--------|
|               |        |      | 水平     | 垂直 |       |                 |          | 昼间        | 夜间 |      |      |      |      |      |     |     |       |        |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 王家沟散户  | 高架   | 15     | 75 | 1#    | 环境保护目标执行 4a 类区域 | HZ25 双井村 | 45        | 39 | 初期   | 0    | -8.4 | -7.1 | -0.5 | 0   | 0   | 0     | -16.1  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |          |           |    | 0    | -8.4 | -7.1 | -0.5 | 0    | 0   | 0   | -16.1 |        |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |          |           |    | 0    | -8.4 | -7.1 | -0.5 | 0    | 0   | 0   | -16.1 |        |
|               |        |      | 40     | 75 |       | 环境保护目标执行 2 类区域  |          |           |    | 初期   | 0    | -8.9 | -4.2 | -0.6 | 0   | 0   | 0     | -13.7  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |          |           |    | 0    | -8.9 | -4.2 | -0.6 | 0    | 0   | 0   | -13.7 |        |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |          |           |    | 0    | -8.9 | -4.2 | -0.6 | 0    | 0   | 0   | -13.7 |        |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 双井村散户  | 高架   | 25     | 15 | 2#    | 环境保护目标执行 4a 类区域 | HZ25 双井村 | 45        | 39 | 初期   | 0    | -4.8 | -0.5 | -0.2 | 0   | -15 | 0     | -20.4  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |          |           |    | 0    | -4.8 | -0.5 | -0.2 | 0    | -15 | 0   | -20.4 |        |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |          |           |    | 0    | -4.8 | -0.5 | -0.2 | 0    | -15 | 0   | -20.4 |        |
|               |        |      | 40     | 15 |       | 环境保护目标执行 2 类区域  |          |           |    | 初期   | 0    | -6.1 | 0.0  | -0.2 | 0   | -15 | 0     | -21.3  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |          |           |    | 0    | -6.1 | 0.0  | -0.2 | 0    | -15 | 0   | -21.3 |        |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |          |           |    | 0    | -6.1 | 0.0  | -0.2 | 0    | -15 | 0   | -21.3 |        |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 邓家河散户  | 高架   | 0      | 20 | 3#    | 环境保护目标执行 4a 类区域 | HZ26 邓家河 | 43        | 39 | 初期   | 0    | -3.5 | -2.0 | -0.1 | 0   | -15 | 0     | -20.6  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |          |           |    | 0    | -3.5 | -2.0 | -0.1 | 0    | -15 | 0   | -20.6 |        |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |          |           |    | 0    | -3.5 | -2.0 | -0.1 | 0    | -15 | 0   | -20.6 |        |
|               |        |      | 40     | 20 |       | 环境保护目标执行 2 类区域  |          |           |    | 初期   | 0    | -6.2 | -0.2 | -0.2 | 0   | -15 | 0     | -21.7  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |          |           |    | 0    | -6.2 | -0.2 | -0.2 | 0    | -15 | 0   | -21.7 |        |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |          |           |    | 0    | -6.2 | -0.2 | -0.2 | 0    | -15 | 0   | -21.7 |        |

表 5.1.1-6 单车通过预测点的噪声贡献值预测

| 区间            | 保护目标名称 | 线路形式 | 相对距离/m |    | 预测点编号 | 预测点位置           | 源强 Lp0/dB（A） | 列车速度/km/h | 线路、轨道条件 | 运营时期           | 单车通过源强 LAeq,Tp（dB） |      | 是否超过 80dB |     |
|---------------|--------|------|--------|----|-------|-----------------|--------------|-----------|---------|----------------|--------------------|------|-----------|-----|
|               |        |      | 水平     | 垂直 |       |                 |              |           |         |                | 无措施                | 有措施  | 无措施       | 有措施 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 王家沟散户  | 高架   | 15     | 75 | 1#    | 环境保护目标执行 4a 类区域 | 89           | 140       | 平直轨道    | 初期             | 72.9               | 72.9 | -         | -   |
|               |        |      |        |    |       | 环境保护目标执行 2 类区域  |              |           |         | 近期             | 72.9               | 72.9 | -         | -   |
|               |        |      |        |    |       |                 |              |           |         | 远期             | 72.9               | 72.9 | -         | -   |
|               |        |      | 40     | 75 |       |                 |              |           |         | 环境保护目标执行 2 类区域 | 初期                 | 75.3 | 75.3      | -   |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |              |           |         |                | 75.3               | 75.3 | -         | -   |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |              |           |         |                | 75.3               | 75.3 | -         | -   |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 双井村散户  | 高架   | 25     | 15 | 2#    | 环境保护目标执行 4a 类区域 | 89           | 140       | 平直轨道    | 初期             | 83.6               | 68.6 | 超过        | -   |
|               |        |      |        |    |       | 环境保护目标执行 2 类区域  |              |           |         | 近期             | 83.6               | 68.6 | 超过        | -   |
|               |        |      |        |    |       |                 |              |           |         | 远期             | 83.6               | 68.6 | 超过        | -   |
|               |        |      | 40     | 15 |       |                 |              |           |         | 环境保护目标执行 2 类区域 | 初期                 | 82.7 | 67.7      | 超过  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |              |           |         |                | 82.7               | 67.7 | 超过        | -   |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |              |           |         |                | 82.7               | 67.7 | 超过        | -   |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 邓家河散户  | 高架   | 0      | 20 | 3#    | 环境保护目标执行 4a 类区域 | 89           | 140       | 平直轨道    | 初期             | 83.4               | 68.4 | 超过        | -   |
|               |        |      |        |    |       | 环境保护目标执行 2 类区域  |              |           |         | 近期             | 83.4               | 68.4 | 超过        | -   |
|               |        |      |        |    |       |                 |              |           |         | 远期             | 83.4               | 68.4 | 超过        | -   |
|               |        |      | 40     | 20 |       |                 |              |           |         | 环境保护目标执行 2 类区域 | 初期                 | 82.3 | 67.3      | 超过  |
|               |        |      |        |    |       | 近期              |              |           |         |                | 82.3               | 67.3 | 超过        | -   |
|               |        |      |        |    |       | 远期              |              |           |         |                | 82.3               | 67.3 | 超过        | -   |

## 5.1.2 冷却塔、风亭噪声影响评价

### 5.1.2.1 预测模式

选用《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）附录 C 中推荐预测方法。

#### （1）预测点处的等效连续 A 声级预测公式

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum t 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right]$$

式中：

$L_{Aeq,TR}$ ——评价时间内预测点处风亭、冷却塔运行等效连续 A 声级，dB（A）；

$T$ ——规定的评价时间，s。

$t$ ——风亭、冷却塔的运行时间，s；

$T_{eq}$ ——列车通过时段的等效时间，s；

$L_{Aeq,TP}$ ——风亭、冷却塔运行时间内预测点处等效连续 A 声级，dB（A）。

#### （2）声级衰减预测公式

$$L_{Aeq,TP} = L_{p0} + C_0$$

$$L_{Aeq,TP} = 10 \lg \left( 10^{0.1(L_{p1}+C_1)} + 10^{0.1(L_{p2}+C_2)} \right)$$

式中：

$L_{Aeq,TP}$ ——声源在预测点的等效声级，dB（A）；

$L_{p1}$ 、 $L_{p2}$ ——冷却塔进风侧和顶部排风扇处的噪声源强，dB（A）；

$C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ ——风亭及冷却塔噪声修正量，dB（A）。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f$$

式中：

$C_i$ ——风亭及冷却塔噪声修正量，dB（A）；

$C_d$ ——列车运行辐射噪声几何发散衰减，dB；

$C_a$ ——空气吸收引起的衰减，dB；

$C_g$ ——地面效应引起的衰减，dB；

$C_h$ ——建筑群衰减，dB；

$C_f$ ——频率 A 计权修正，dB。

### （3）当量距离 $D_m$

风亭当量距离： $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{S_e}$ ，a、b 为矩形风口边长， $S_e$  为异形风口面积。

圆形冷却塔当量距离： $D_m$  为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径；  
矩形冷却塔当量距离： $D_m = 1.13\sqrt{ab}$ ，a、b 为塔体边长。

### （4）几何发散衰减 $C_d$

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于 2 倍当量距离  $D_m$  或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔视为点声源，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = -18 \frac{d}{D_m}$$

式中：

$D_m$ ——声源的当量距离，m；

d——声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离  $D_m$  或最大限度尺寸之间时，风亭、冷却塔噪声衰减不符合点声源衰减特性，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = -12 \frac{d}{D_m}$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径  $D_m$  时，风亭、冷却塔噪声接近面源特性，不考虑几何扩散衰减。

#### 5.1.2.2 贡献值预测

单个设备运行时，噪声贡献值随着距离衰减详见下表 5.1.1-2。

表 5.1.1-2 单台设备噪声贡献值 单位：dB（A）

| 预测对象 | $L_p$ /dB（A） | 不同距离预测点下的贡献值 |      |      |      |      |      |      |
|------|--------------|--------------|------|------|------|------|------|------|
|      |              | 5m           | 10m  | 15m  | 20m  | 30m  | 40m  | 50m  |
| 活塞风井 | 50           | 49.5         | 45.8 | 43.7 | 42.2 | 40.1 | 38.6 | 37.5 |
| 排风井  | 48           | 46.8         | 43.2 | 41.1 | 39.6 | 37.5 | 36.0 | 34.8 |

|     |    |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 新风井 | 50 | 48.1 | 44.5 | 42.4 | 40.9 | 38.8 | 37.3 | 36.1 |
| 冷却塔 | 58 | 54.4 | 50.8 | 48.7 | 47.2 | 45.0 | 43.6 | 42.4 |

### 5.1.2.3 组合式设备贡献值达标距离

根据轨道建设和运营经验，对常见设备组合噪声贡献值达标距离预测。预测结果见下表 5.1.1-3。

表 5.1.1-3 组合式设备贡献值达标距离 单位：米

| 组合形式                  | 机场 | 4a 类 | 3 类 | 2 类 | 1 类 |
|-----------------------|----|------|-----|-----|-----|
| 2 台活塞风亭+1 个排风亭+1 个新风亭 | >5 | >5   | >5  | >13 | >32 |
| 2 台活塞风亭+1 个排风亭        | >5 | >5   | >5  | >10 | >15 |
| 冷却塔                   | >5 | >5   | >5  | >12 | >30 |

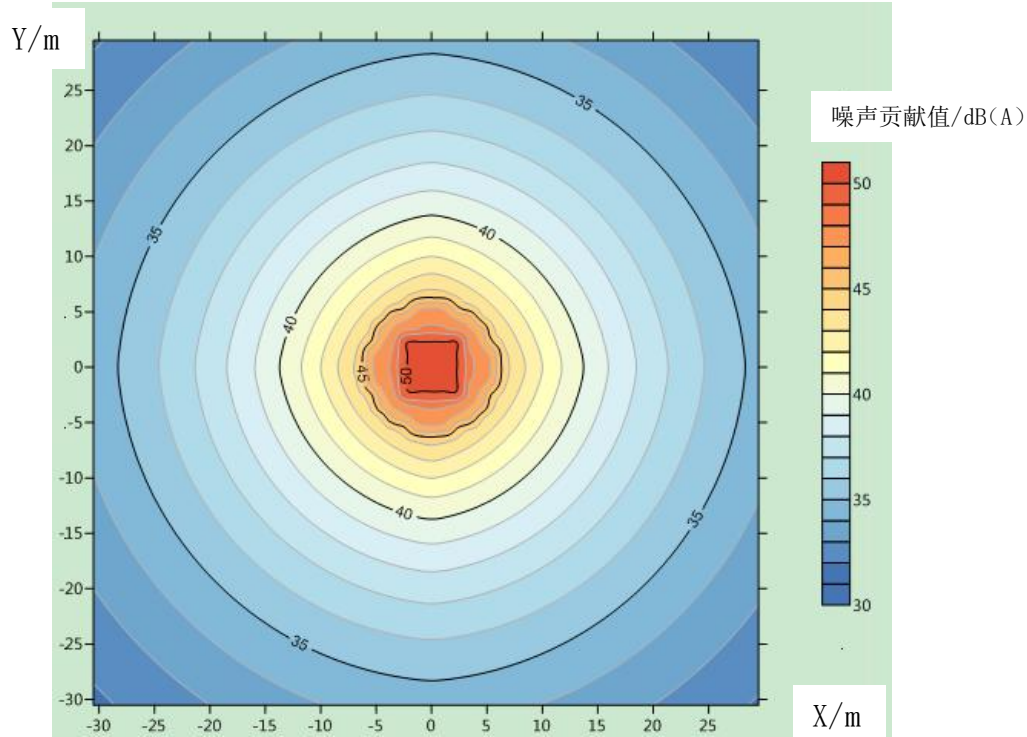


图 5.1.2-1 典型风亭（以活塞风亭为例）噪声等值线平面示意

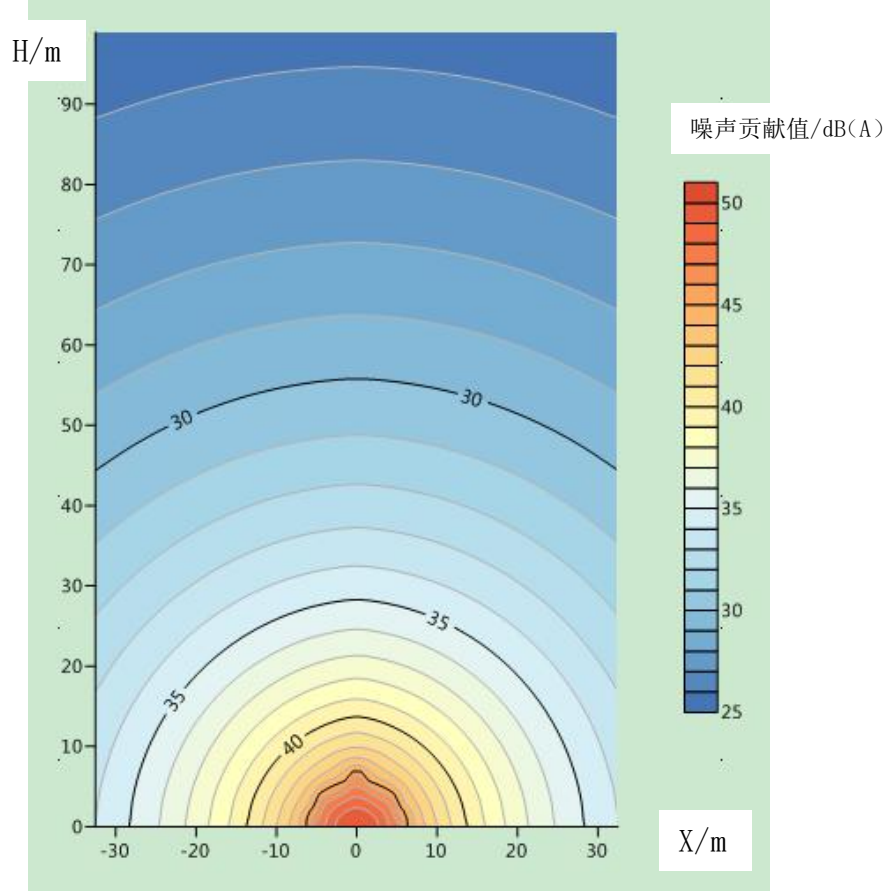


图 5.1.2-2 典型风亭（以活塞风亭为例）噪声等值线纵面示意



#### 5.1.2.4 规划反馈建议

根据（1）《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办[2014]117）“四、严格控制环境振动及其他影响，……，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。”（2）《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）：“b）风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10 m，在有条件的区域，不宜小于 15 m。”的规定，本次环评提出规划反馈建议：居民文教建筑距离冷却塔应不小于 10m，居民文教建筑距离风亭组应不小于 15m。在此距离内，不宜新建学校、医院或居民住宅，若确需新建，应采取噪声接收点建筑或双层玻璃隔声、功能转换等措施，确保噪声接收点声环境质量达标或较现状不恶化。宝圣湖站 1 号风亭组的距离周边环境保护目标为 12m，应进行调整 1 号风亭组位置。1 号风亭组周边均为绿地，具备调整条件。

#### 5.1.2.5 环境保护目标影响预测

##### （1）无措施情况下预测

未采取措施下环境保护目标预测结果见下表 5.1.2-1-1，本项目风亭 13 个环境保护目标中，4 个环境保护目标超标，超标值昼间在 9.0~14.0dB（A），夜间超标 4.1~8.8dB（A）。

##### （2）采取措施下噪声预测

根据环境保护目标噪声预测超标情况，本次环评建议对风亭采用片式消声器，对冷却塔采用超静音冷却塔，设置百叶式声屏障、消声毯。

以成都、重庆轨道交通目前采用的片式消声器降噪效果来看，1m 片式消声器降噪效果不低于 12dB（A），2m 片式消声器降噪效果不低于 19 dB（A）；冷却塔采用超静音冷却塔，并设置百叶式声屏障、消声毯后降噪效果不低于 15 dB（A）。本工程风亭均采用 2m 片式消声器，冷却塔采用超静音冷却塔，并设置百叶式声屏障、消声毯，但片式消声器降噪效果受到消声器长度、结构、风道尺寸及材质、风机风量影响，本次评价为了保守预测，取值风亭降噪效果取值 12 dB（A），冷却塔降噪效果取值 15 dB（A）。

采取措施后，环境保护目标预测结果见下表 5.1.2-1-2。根据预测，在采取

措施后在现状声环境质量背景下，超标环境保护目标减少 1 个，仍然有 3 个环境保护目标声环境质量超标。但同时可知，采取措施后，本项目风亭、冷却塔噪声贡献值将下降，但由于环境保护目标现状声环境质量超标，且现状声环境质量远大于本项目噪声贡献值，故而导致环境保护目标在采取措施后仍然超标。

由预测表表 5.1.2-1-2 可知，在采取措施后，现有环境保护目标噪声增量小于 1dB（A），表明本项目建设不会造成环境保护目标环境质量恶化。

表 5.1.2-1-1 未采取措施下环境保护目标预测结果 单位：dB（A）

| 编号 | 行政区 | 保护目标名称                      | 所在车站    | 声源     | 距离/m | 声环境功能区 | 贡献值  | 背景值  |      | 预测值  |      | 较现状增加值 |      | 标准值 |    | 超标值  |     |
|----|-----|-----------------------------|---------|--------|------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|-----|----|------|-----|
|    |     |                             |         |        |      |        |      | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   | 昼间     | 夜间   | 昼间  | 夜间 | 昼间   | 夜间  |
| 1  | 渝北区 | 龙韵路西侧规划居住地块                 | 重光站     | 冷却塔    | 41   | 4a 类   | 43.4 | 65.0 | 51.0 | 65.0 | 51.7 | 0.0    | 0.7  | 70  | 55 | -    | -   |
| 2  | 渝北区 | 龙韵路东侧规划居住地块                 | 重光站     | 4 号风亭组 | 17   | 4a 类   | 48.2 | 65.0 | 51.0 | 65.1 | 52.8 | 0.1    | 1.8  | 70  | 55 | -    | -   |
| 3  | 渝北区 | 湖彩路东侧规划居住地块                 | 重光站     | 3 号风亭组 | 0    | 4a 类   | 55.6 | 65.0 | 51.0 | 65.5 | 56.9 | 0.5    | 5.9  | 70  | 55 | -    | -   |
| 4  | 渝北区 | 行政服务中心                      | 金童路站    | 1 号风亭组 | 20   | 4a 类   | 47.4 | 68   | 54   | 68.0 | 54.9 | 0.0    | 0.9  | 70  | 55 | -    | -   |
| 5  | 渝北区 | 两江慧谷小区                      | 果糖路站    | 冷却塔    | 50   | 4a 类   | 42.4 | 63.0 | 51.0 | 63.0 | 51.6 | 0.0    | 0.6  | 70  | 55 | -    | -   |
| 6  | 渝北区 | 西南政法大学博学楼                   | 西南政法大学站 | 2 号风亭组 | 27   | 1 类    | 45.8 | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.8 | 0.0    | 0.8  | 55  | 45 | 14.0 | 8.8 |
| 7  | 渝北区 | 丽源岛                         | 宝圣湖站    | 1 号风亭组 | 12   | 4a 类   | 50.1 | 69.0 | 53.0 | 69.1 | 54.8 | 0.1    | 1.8  | 70  | 55 | -    | -   |
| 8  | 渝北区 | 蓝色星空一期小区                    | 宝圣湖站    | 冷却塔    | 43   | 4a 类   | 43.2 | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.4 | 0.0    | 0.4  | 70  | 55 | -    | -   |
| 9  | 渝北区 | 锦湖花园 4 栋北侧商住混合楼（渝北区房地产交易中心） | 绣湖路站    | 1 号风亭组 | 19   | 4a 类   | 47.7 | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 54.1 | 0.0    | 1.1  | 70  | 55 | -    | -   |
| 10 | 渝北区 | 翠湖路 412 号 6 栋               | 绣湖路站    | 1 号风亭组 | 20   | 4a 类   | 47.4 | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 54.1 | 0.0    | 1.1  | 70  | 55 | -    | -   |
| 11 | 渝北区 | 南湖花园                        | 绣湖路站    | 2 号风亭组 | 20   | 2 类    | 47.4 | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 54.1 | 0.0    | 1.1  | 60  | 50 | 9.0  | 4.1 |
| 12 | 渝北区 | 渝北区国土分局家属院                  | 绣湖路站    | 2 号风亭组 | 15   | 2 类    | 48.9 | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 54.4 | 0.0    | 1.4  | 60  | 50 | 9.0  | 4.4 |
| 13 | 渝北区 | 龙骏大道规划教育用地                  | 龙骏大道站   | 1 号风亭组 | 0    | 2 类    | 55.6 | 54.0 | 43.0 | 57.9 | 55.8 | 3.9    | 12.8 | 60  | 50 | -    | 5.8 |

表 5.1.2-1-2 采取措施下环境保护目标预测结果 单位：dB（A）

| 编号 | 行政区 | 保护目标名称                      | 所在车站    | 声源     | 距离/m | 声环境功能区 | 无措施贡献值 | 措施降噪效果 | 措施后贡献值 | 背景值  |      | 预测值  |      | 较现状增加值 |     | 标准值 |    | 超标值  |     |
|----|-----|-----------------------------|---------|--------|------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|--------|-----|-----|----|------|-----|
|    |     |                             |         |        |      |        |        |        |        | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   | 昼间     | 夜间  | 昼间  | 夜间 | 昼间   | 夜间  |
| 1  | 渝北区 | 龙韵路西侧规划居住地块                 | 重光站     | 冷却塔    | 41   | 4a 类   | 43.4   | 15     | 28.4   | 65.0 | 51.0 | 65.0 | 51.0 | 0.0    | 0.0 | 70  | 55 | -    | -   |
| 2  | 渝北区 | 龙韵路东侧规划居住地块                 | 重光站     | 4 号风亭组 | 17   | 4a 类   | 48.2   | 12     | 36.2   | 65.0 | 51.0 | 65.0 | 51.1 | 0.0    | 0.1 | 70  | 55 | -    | -   |
| 3  | 渝北区 | 湖彩路东侧规划居住地块                 | 重光站     | 3 号风亭组 | 0    | 4a 类   | 55.6   | 12     | 43.6   | 65.0 | 51.0 | 65.0 | 51.7 | 0.0    | 0.7 | 70  | 55 | -    | -   |
| 4  | 渝北区 | 行政服务中心                      | 金童路站    | 1 号风亭组 | 20   | 4a 类   | 47.4   | 12     | 35.4   | 68   | 54   | 68.0 | 54.1 | 0.0    | 0.1 | 70  | 55 | -    | -   |
| 5  | 渝北区 | 两江慧谷小区                      | 果糖路站    | 冷却塔    | 50   | 4a 类   | 42.4   | 15     | 27.4   | 63.0 | 51.0 | 63.0 | 51.0 | 0.0    | 0.0 | 70  | 55 | -    | -   |
| 6  | 渝北区 | 西南政法大学博学楼                   | 西南政法大学站 | 2 号风亭组 | 27   | 1 类    | 45.8   | 12     | 33.8   | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.1 | 0.0    | 0.1 | 55  | 45 | 14.0 | 8.1 |
| 7  | 渝北区 | 丽源岛                         | 宝圣湖站    | 1 号风亭组 | 12   | 4a 类   | 50.1   | 12     | 38.1   | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.1 | 0.0    | 0.1 | 70  | 55 | -    | -   |
| 8  | 渝北区 | 蓝色星空一期小区                    | 宝圣湖站    | 冷却塔    | 43   | 4a 类   | 43.2   | 15     | 28.2   | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.0 | 0.0    | 0.0 | 70  | 55 | -    | -   |
| 9  | 渝北区 | 锦湖花园 4 栋北侧商住混合楼（渝北区房地产交易中心） | 绣湖路站    | 1 号风亭组 | 19   | 4a 类   | 47.7   | 12     | 35.7   | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.1 | 0.0    | 0.1 | 70  | 55 | -    | -   |
| 10 | 渝北区 | 翠湖路 412 号 6 栋               | 绣湖路站    | 1 号风亭组 | 20   | 4a 类   | 47.4   | 12     | 35.4   | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.1 | 0.0    | 0.1 | 70  | 55 | -    | -   |
| 11 | 渝北区 | 南湖花园                        | 绣湖路站    | 2 号风亭组 | 20   | 2 类    | 47.4   | 12     | 35.4   | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.1 | 0.0    | 0.1 | 60  | 50 | 9.0  | 3.1 |
| 12 | 渝北区 | 渝北区国土分局家属院                  | 绣湖路站    | 2 号风亭组 | 15   | 2 类    | 48.9   | 12     | 36.9   | 69.0 | 53.0 | 69.0 | 53.1 | 0.0    | 0.1 | 60  | 50 | 9.0  | 3.1 |
| 13 | 渝北区 | 龙骏大道规划教育用地                  | 龙骏大道站   | 1 号风亭组 | 0    | 2 类    | 55.6   | 12     | 43.6   | 54.0 | 43.0 | 54.4 | 46.3 | 0.4    | 3.3 | 60  | 50 | -    | -   |

备注：风亭组降噪措施为地下车站新风井设置 2m 长片式消声器、排风井设置 2m 长片式消声器，活塞风井事故风机前后设 2m 长消声器；冷却塔降噪措施为超静音冷却塔，设置百叶式声屏障、消声毯、风机消声器。

### 5.1.3 停车场噪声影响评价

#### 5.1.3.1 预测模式

采用噪声衰减模式预测，如下：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：

$L_{A(r)}$ ——预测点处的等效连续声级，dB(A)；

$L_{A(r_0)}$ ——参考点处的等效连续声级，dB(A)；

$r_0$ ——参考点距声源距离，m；

$r$ ——预测点距噪声源距离，m。

#### 5.1.3.2 厂界噪声预测

根据九曲河停车场、铜锣山停车场布局，对厂界噪声进行预测如下。

表 5.1-10 主要设备噪声值及对厂界贡献值

| 设备名称    | 源强噪声/dB(A) | 源强测点距离/m | 九曲河停车场 |         |              | 铜锣山停车场 |         |           |
|---------|------------|----------|--------|---------|--------------|--------|---------|-----------|
|         |            |          | 厂界     | 距厂界距离/m | 对厂界贡献值/dB(A) | 厂界     | 距厂界距离/m | 对厂界贡献值/dB |
| 移动空压机   | 90         | 1        | 东厂界    | 150     | 46.5         | 东厂界    | 50      | 56.0      |
|         | 90         | 1        | 西厂界    | 50      | 56.0         | 西厂界    | 50      | 56.0      |
|         | 90         | 1        | 北厂界    | 40      | 58.0         | 北厂界    | 150     | 46.5      |
|         | 90         | 1        | 南厂界    | 40      | 58.0         | 南厂界    | 100     | 50.0      |
| 起重机     | 70         | 5        | 东厂界    | 150     | 40.5         | 东厂界    | 50      | 50.0      |
|         | 70         | 5        | 西厂界    | 50      | 50.0         | 西厂界    | 50      | 50.0      |
|         | 70         | 5        | 北厂界    | 40      | 51.9         | 北厂界    | 150     | 40.5      |
|         | 70         | 5        | 南厂界    | 40      | 51.9         | 南厂界    | 100     | 44.0      |
| 除尘式砂轮机  | 91         | 1        | 东厂界    | 150     | 47.5         | 东厂界    | 80      | 52.9      |
|         | 91         | 1        | 西厂界    | 50      | 57.0         | 西厂界    | 80      | 52.9      |
|         | 91         | 1        | 北厂界    | 40      | 59.0         | 北厂界    | 150     | 47.5      |
|         | 91         | 1        | 南厂界    | 40      | 59.0         | 南厂界    | 100     | 51.0      |
| 分立式吹吸设备 | 72         | 3        | 东厂界    | 150     | 38.0         | 东厂界    | 50      | 47.6      |
|         | 72         | 3        | 西厂界    | 50      | 47.6         | 西厂界    | 50      | 47.6      |
|         | 72         | 3        | 北厂界    | 40      | 49.5         | 北厂界    | 150     | 38.0      |
|         | 72         | 3        | 南厂界    | 40      | 49.5         | 南厂界    | 100     | 41.5      |
| 洗车机     | 70         | 3        | 东厂界    | 150     | 36.0         | 东厂界    | 50      | 45.6      |
|         | 70         | 3        | 西厂界    | 50      | 45.6         | 西厂界    | 50      | 45.6      |

|     |    |   |     |    |      |     |     |      |
|-----|----|---|-----|----|------|-----|-----|------|
| 变压器 | 70 | 3 | 北厂界 | 40 | 47.5 | 北厂界 | 150 | 36.0 |
|     | 70 | 3 | 南厂界 | 40 | 47.5 | 南厂界 | 100 | 39.5 |
|     | 65 | 1 | 东厂界 | /  | /    | 东厂界 | 50  | 31.0 |
|     | 65 | 1 | 西厂界 | /  | /    | 西厂界 | 50  | 31.0 |
|     | 65 | 1 | 北厂界 | /  | /    | 北厂界 | 150 | 21.5 |
|     | 65 | 1 | 南厂界 | /  | /    | 南厂界 | 50  | 31.0 |
|     |    |   |     |    |      |     |     |      |
|     |    |   |     |    |      |     |     |      |

### （1）未采取措施下厂界噪声预测

对厂界噪声预测详见下表 5.1-11。在无措施情况下，昼间不超标，夜间九曲河停车场超标 5.4~7.3 dB（A），铜锣山停车场超标 0.9~9.0 dB（A）。

表 5.1-11 未采取措施下厂界噪声预测值及达标情况分析

| 预测位置   |     | 厂界噪声/dB（A） | 标准值/dB（A） |    | 超标值/dB（A） |     |
|--------|-----|------------|-----------|----|-----------|-----|
|        |     |            | 昼间        | 夜间 | 昼间        | 夜间  |
| 九曲河停车场 | 东厂界 | 50.9       | 70        | 55 | 0.0       | 0.0 |
|        | 西厂界 | 60.4       | 65        | 55 | 0.0       | 5.4 |
|        | 北厂界 | 62.3       | 65        | 55 | 0.0       | 7.3 |
|        | 南厂界 | 62.3       | 70        | 55 | 0.0       | 7.3 |
| 铜锣山停车场 | 东厂界 | 59.0       | 60        | 50 | 0.0       | 9.0 |
|        | 西厂界 | 59.0       | 60        | 50 | 0.0       | 9.0 |
|        | 北厂界 | 50.9       | 60        | 50 | 0.0       | 0.9 |
|        | 南厂界 | 54.4       | 60        | 50 | 0.0       | 4.4 |

### （2）采取措施下厂界噪声预测

所采用的源强监测点为设备外 1~3m，为考虑停车场建筑隔声。而根据停车场建筑物相关技术指标分析，停车场建筑物采用框架结构，并在墙体表面采用水泥抹平缝隙，建筑物具有较好的降噪效果，根据相关资料佐证，建筑降噪效果在 10dB（A）以上。采取建筑隔声后，九曲河停车场、铜锣山停车场厂界噪声可达标。

表 5.1-12 采取建筑隔声后厂界噪声预测值及达标情况分析

| 预测位置   |     | 厂界噪声/dB（A） | 标准值/dB（A） |    | 超标值/dB（A） |     |
|--------|-----|------------|-----------|----|-----------|-----|
|        |     |            | 昼间        | 夜间 | 昼间        | 夜间  |
| 九曲河停车场 | 东厂界 | 40.9       | 70        | 55 | 0.0       | 0.0 |
|        | 西厂界 | 50.4       | 65        | 55 | 0.0       | 0.0 |
|        | 北厂界 | 52.3       | 65        | 55 | 0.0       | 0.0 |
|        | 南厂界 | 52.3       | 70        | 55 | 0.0       | 0.0 |
| 铜锣山停车场 | 东厂界 | 49.0       | 60        | 50 | 0.0       | 0.0 |
|        | 西厂界 | 49.0       | 60        | 50 | 0.0       | 0.0 |
|        | 北厂界 | 40.9       | 60        | 50 | 0.0       | 0.0 |
|        | 南厂界 | 44.4       | 60        | 50 | 0.0       | 0.0 |

### 5.1.3.3 对环境保护目标的影响

九曲河停车场北侧约 30m 为协信溪山墅，声环境功能区划 3 类区（昼间  $\leq 65$  dB（A），夜间  $\leq 55$  dB（A））。

由于九曲河停车场北厂界长约 400m，远大于厂界至协信溪山墅的距离 30m，北厂界对协信溪山墅噪声视作面声源，不考虑距离衰减，在考虑九曲河建筑降噪下，停车场对协信溪山墅噪声贡献值约 52.3dB（A），噪声贡献值满足声环境功能区划 3 类区限值。

协信溪山墅声环境现状监测值昼间为 61 dB（A），夜间为 44 dB（A），在叠加厂界噪声贡献值 52.3dB（A）后，协信溪山墅噪声影响值为昼间为 61.5 dB（A），夜间为 52.9 dB（A），满足协信溪山墅所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准（昼间  $\leq 65$  dB（A），夜间  $\leq 55$  dB（A））。

综上评价，九曲河停车场对环境保护目标噪声影响小，不会造成该环境保护目标声环境现状恶化。

## 5.2 振动环境影响预测与评价

### 5.2.1 预测内容及方法

本次规划环评振动环境影响采用《环境影响评价技术导则城市轨道交通》HJ453—2018 中推荐的模式预测法进行预测。本次评价在掌握拟建地铁沿线区域振动环境质量现状的基础上，参考国内外有关地铁振动的研究资料和环评成果，采用模式计算方法预测运营期振动环境影响。

振动环境影响预测范围与评价范围一致，沿线评价范围内的所有振动环境保护目标均作为预测点，评价量取列车运行时段  $VL_{zmax}$ 。

### 5.2.2 预测技术条件

#### 1、车辆条件

- （1）轨距：1435mm；
- （2）荷载：城轨快线车即市域 D 型车，轴重  $\leq 18t$ ，车辆固定轴距 2.5m；
- （3）列车 6 节编组，全长 138.2m；

#### 2、运行速度

最大设计速度为 140km/h。本次评价根据速度曲线图确定。

### 3、轨道工程

钢轨：正线钢轨 60kg/m，焊接无缝轨

道岔：道岔有 9 号和 12 号道岔。

扣件：地下线扣件是 DTIII2 扣件，高架线扣件是 DTVII2,车场库外线是弹条 I 型扣件及 DTIV2 扣件，库内线是 DJK5-1 扣件。

### 4、隧道工程

地下区间均为单洞单线隧道，隧道埋深介于 12~74m，盾构区间为圆形隧道，明挖区间为矩形隧道，暗挖区间为马蹄形隧道。

## 5.2.3 预测模式及参数

### 5.2.3.1 地铁预测公式

采用《环境影响评价技术导则城市轨道交通》HJ453—2018 中推荐的模式预测法，并结合规划线路的工程技术条件进行振动环境影响预测和评价，其基本预测公式如下：

$$VL_{ZMAX} = VL_{Z0MAX} + C_{VB}$$

式中： $VL_{ZMAX}$ —预测点处的  $VL_{ZMAX}$ ，dB；

$VL_{Z0MAX}$ —列车运行振动源强，dB

$C_{VB}$ —振动修正项，dB；

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD}$$

式中： $C_V$ —列车速度修正，dB；

$C_W$ —轴重和簧下质量修正，dB；

$C_R$ —轮轨条件修正，dB；

$C_T$ —隧道型式修正，dB；

$C_D$ —距离衰减修正，dB；

$C_B$ —建筑物类型修正，dB；

$C_{TD}$ —行车密度修正，dB。

### 5.2.3.2 地铁预测参数

影响地铁列车振动的参数主要为列车运行速度、轴重及簧下质量、轮轨条件、隧道型式、距离、不同建筑物类型以及行车密度等方面，其对振级的影响有不同的修正值。

(1) 速度修正 ( $C_v$ )

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0}$$

式中： $v_0$ ——源强的列车参考速度，根据工程污染源分析取 140km/h；

$v$ ——列车通过预测点的运行速度，km/h，根据列车速度曲线。

(2) 轴重和簧下质量修正 ( $C_w$ )

$$C_w = 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{W_u}{W_{u0}}$$

式中： $w_0$ ——源强车辆的参考轴重，t；

$w$ ——预测车辆的轴重，t；

$w_u$ ——源强车辆的参考簧下质量，t；

$w_{u0}$ ——预测车辆的簧下质量，t。

工程污染源分析时，源强已经考虑该项修正，预测不再修正。

(3) 轮轨条件修正 ( $C_R$ )

若轮轨表面不规则，可引起轮轨接触振动；若列车通过不连续钢轨处，可引起冲击振动，这都将使轨下振动水平提高。下列出了不同轮轨条件的振动修正量。

表 5.2.3-1 轮轨条件的振动修正值（单位：dB）

| 轮轨条件                                                                           | 修正量（振动加速度级）                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 无缝线路                                                                           | 0                                                 |
| 有缝线路                                                                           | +5                                                |
| 弹性车轮                                                                           | 0                                                 |
| 线路平面圆曲线半径 $\leq 2000\text{m}$                                                  | $+16 \times \text{列车速度 (km/h)} / \text{曲线半径 (m)}$ |
| 注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0~10dB。 |                                                   |

本项目为无缝轨道， $C_R = 0 + 16 \times \text{列车速度 (km/h)} / \text{曲线半径 (m)}$ 。列车速度根据列车速度曲线取值，曲线半径根据线路平面图取值。



#### （4） 隧道型式修正值（ $C_T$ ）

不同隧道型式振动修正量可按表 5.2-2 确定。

表 5.2.3-2 隧道型式振动修正量（单位：dB）

| 隧道型式类型                   | CH |
|--------------------------|----|
| 单线隧道                     | 0  |
| 双线隧道                     | -3 |
| 车站                       | -5 |
| 中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道） | -6 |

本项目一般为双线隧道，地层岩性均为泥岩和砂岩隧道，为岩石隧道， $C_T$ 取-6。

#### （5） 距离衰减修正（ $C_D$ ）

距离衰减修正  $C_D$  与工程条件、地质条件有关，按下式计算：

①地下线线路中心线正上方至两侧 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)]$$

式中：H—预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

$\beta$ —土层的调整系数，根据导则附表 D.3，地层岩性均为试验和泥岩，为岩石隧道选取 0.20。

②地下线线路中心线正上方两侧大于 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] + a \lg r + br + c$$

式中：r—预测点至线路中心线的水平距离，m；

H—预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

B、a、b、c—预测系数，根据导则附表 D.3 选取，地层岩性均为砂岩和泥岩，为岩石隧道，取取 $\beta=0.2$ 、 $a=-3.28$ 、 $b^b=-0.02$ 、 $c=3.09$

③地面线和高架线

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] + a \lg r + br + c$$

式中：r—地面线为预测点至线路中心线的水平距离，高架线为预测点至邻近单个桥墩纵向中心线的水平距离，m。

#### （6） 建筑物类型修正（ $C_B$ ）

不同建筑物对振动的响应是不同的。一般而言，建筑物越重，大地与建筑

物基础的耦合损失越大。各类建筑物的振动修正量如表 5.2.3-3 所列。

表 5.2.3-3 不同建筑物类型的振动修正量（单位：dB）

| 建筑物类型 | 建筑物结构及特性                 | 振动修正值           |
|-------|--------------------------|-----------------|
| I     | 7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（扩展基础） | -1.3×层数（最小取-13） |
| II    | 7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（桩基础）  | -1×层数（最小取-10）   |
| III   | 3~6 层砌体（砖混）结构或混凝土结构      | 1.2×层数（最小取-6）   |
| IV    | 1~2 层砌体（砖混）、砖木结构或混凝土结构   | -1×层数           |
| V     | 1~2 层木结构                 | 0               |
| VI    | 建筑物基础坐落在隧道同一岩石上          | 0               |

#### （7）行车密度修正（ $C_{TD}$ ）

行车密度越大，在同一断面会车的概率越高，因此需考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加，行车密度引起的振动修正值见表 5.2.3-4。

表 5.2.3-4 地下线和地面线行车密度的振动修正值（单位：dB）

| 平均行车密度 TD/（对/h）             | 两线中心距 dt/m         | 振动修正值 |
|-----------------------------|--------------------|-------|
| $6 < TD \leq 12$            | $dt \leq 7.5$      | +2    |
| $TD > 12$                   |                    | +2.5  |
| $6 < TD \leq 12$            | $7.5 < dt \leq 15$ | +1.5  |
| $TD > 12$                   |                    | +2    |
| $6 < TD \leq 12$            | $15 < dt \leq 40$  | +1    |
| $TD > 12$                   |                    | +1.5  |
| $TD \leq 6$                 | $7.5 < dt \leq 40$ | 0     |
| 注：平均行车密度修正按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。 |                    |       |

本工程  $dt$  约为 15~17，高峰小时  $TD=14$ （对/h）， $C_{TD}=1.5$ 。各振动环境保护目标振动影响预测参数取值详见表 5.2.5-1。

#### 5.2.4 环境保护目标振动水平预测

本工程线路前半段穿越城市建成区，93 处环境保护目标与线路平均间距

较小，但平均埋深较大，绝大多数环境保护目标埋深大于 30m。

因环境保护目标振动水平预测最为关键的修正为扩散修正量，扩散修正量和测点至外侧线路中心线的水平、垂直距离有直接关系。本工程单线单洞线路较多，左右线间距可达 15m，左右线对环境保护目标的振动环境影响存在较大差异，评价分别预测。根据各振动环境保护目标振动影响预测参数取值，环境保护目标振动水平预测结果：

本工程列车运行，正线及出入线的振动环境环境保护目标共 93 个，其中 41 个达标，24 个超标 3dB 以下，14 个超标 3~7dB，12 个超标 7~10dB，2 个超标 10dB 以上。出入段线振动环境环境保护目标共 2 个（与正线环境保护目标重复），其中 1 个超标 3dB 以下，1 个超标 7~10dB。

环境振动环境保护目标影响预测结果见表 5.2.5-1。

表 5.2.5-1 振动环境保护目标影响参数表

| 序号 | 环境保护目标     | 环境<br>振动<br>标准 | 线路特征     |     |          |       |          | 距离特征 |      |    | 源强   | 速度<br>修正 | 距离衰减修正 |       | 轮轨<br>条件<br>修正 | 隧道<br>结构<br>修正 | 建筑<br>修正 | 行车<br>密度<br>修正 |
|----|------------|----------------|----------|-----|----------|-------|----------|------|------|----|------|----------|--------|-------|----------------|----------------|----------|----------------|
|    |            |                | 敷设<br>方式 | 单双线 | 曲线<br>半径 | 行车密度  | 运行<br>速度 | 埋深   | 水平距离 |    |      |          | 左线     | 右线    |                |                |          |                |
|    |            |                |          |     |          |       |          |      |      |    |      |          |        |       |                |                |          |                |
| 1  | 世茂茂悦府居住区   | 75/72          | 地下       | 双线  | 600      | TD>12 | 40       | 7    | 45   | 61 | 91.5 | -10.9    | -3.7   | -4.5  | 1.1            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 2  | 玥湖园西区居住区   | 75/72          | 地下       | 双线  | 800      | TD>12 | 75       | 68   | 64   | 28 | 91.5 | -5.4     | -13.1  | -11.2 | 1.5            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 3  | 玥湖东西区居住区 1 | 75/72          | 地下       | 双线  | 600      | TD>12 | 80       | 67   | 87   | 42 | 91.5 | -4.9     | -14.0  | -12.0 | 2.1            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 4  | 世茂茂悦府三期    | 75/72          | 地下       | 双线  | 600      | TD>12 | 80       | 53   | 0    | 29 | 91.5 | -4.9     | -8.1   | -10.4 | 2.1            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 5  | 玥湖东西区居住区 2 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 80       | 63   | 77   | 43 | 91.5 | -4.9     | -13.4  | -11.9 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 6  | 世茂茂悦府三期东侧  | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 80       | 60   | 0    | 19 | 91.5 | -4.9     | -8.6   | -10.0 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 7  | 尚品时代       | 75/72          | 地下       | 双线  | 1600     | TD>12 | 80       | 65   | 39   | 55 | 91.5 | -4.9     | -11.8  | -12.6 | 0.8            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 8  | 约克郡景悦居住区   | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 68       | 79   | 71   | 55 | 91.5 | -6.3     | -13.9  | -13.3 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 9  | 北大资源博雅     | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 75       | 84   | 54   | 71 | 91.5 | -5.4     | -13.4  | -14.2 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 10 | 北大资源财富森林   | 75/72          | 地下       | 双线  | 1100     | TD>12 | 85       | 88   | 66   | 82 | 91.5 | -4.3     | -14.1  | -14.7 | 1.2            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 11 | 象屿两江公园居住区  | 75/72          | 地下       | 双线  | 1100     | TD>12 | 113      | 93   | 0    | 0  | 91.5 | -1.9     | -10.1  | -10.1 | 1.6            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 12 | 万科悦峰商住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 1100     | TD>12 | 113      | 93   | 0    | 0  | 91.5 | -1.9     | -10.1  | -10.1 | 1.6            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 13 | 万科悦府商住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 113      | 93   | 0    | 0  | 91.5 | -1.9     | -10.1  | -10.1 | 2.6            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 14 | 红星国际广场商住区  | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 92       | 90   | 0    | 0  | 91.5 | -3.6     | -10.0  | -10.0 | 2.1            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 15 | 万科万悦汇      | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 80       | 95   | 37   | 22 | 91.5 | -4.9     | -13.0  | -11.9 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 16 | 龙湖好望山      | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 97       | 102  | 0    | 0  | 91.5 | -3.2     | -10.4  | -10.4 | 2.2            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 17 | 融创尊爵堡二组团   | 70/67          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 85       | 75   | 72   | 56 | 91.5 | -4.3     | -13.8  | -13.1 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 18 | 奥林匹克花园典雅阳光 | 75/72          | 地下       | 双线  | 1200     | TD>12 | 119      | 36   | 0    | 0  | 91.5 | -1.4     | -6.7   | -6.7  | 1.6            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 19 | 两江新区管委会    | 75/72          | 地下       | 双线  | 1200     | TD>12 | 90       | 51   | 0    | 0  | 91.5 | -3.8     | -8.0   | -8.0  | 1.2            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 20 | 新科国际商住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 43       | 47   | 39   | 22 | 91.5 | -10.3    | -10.6  | -9.4  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 21 | 线外城市花园商住区  | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 108      | 46   | 0    | 0  | 91.5 | -2.3     | -7.6   | -7.6  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 22 | 金域蓝湾居住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 1000     | TD>12 | 80       | 101  | 17   | 33 | 91.5 | -4.9     | -11.7  | -13.0 | 1.3            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |

| 序号 | 环境保护目标     | 环境<br>振动<br>标准 | 线路特征     |     |          |       |          | 距离特征 |      |    | 源强   | 速度<br>修正 | 距离衰减修正 |       | 轮轨<br>条件<br>修正 | 隧道<br>结构<br>修正 | 建筑<br>修正 | 行车<br>密度<br>修正 |
|----|------------|----------------|----------|-----|----------|-------|----------|------|------|----|------|----------|--------|-------|----------------|----------------|----------|----------------|
|    |            |                | 敷设<br>方式 | 单双线 | 曲线<br>半径 | 行车密度  | 运行<br>速度 | 埋深   | 水平距离 |    |      |          | 左线     | 右线    |                |                |          |                |
|    |            |                |          |     |          |       |          |      |      |    |      |          |        |       |                |                |          |                |
| 23 | 两江慧谷商住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 52       | 35   | 28   | 12 | 91.5 | -8.6     | -8.9   | -7.3  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 24 | 清河园商住区     | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 60       | 32   | 30   | 15 | 91.5 | -7.4     | -8.7   | -7.4  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 25 | 清河苑商住区     | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 72       | 34   | 14   | 29 | 91.5 | -5.8     | -7.5   | -8.8  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 26 | 果塘湖居住      | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 89       | 37   | 40   | 56 | 91.5 | -3.9     | -9.8   | -10.6 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 27 | 枫桥水郡       | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 92       | 45   | 0    | 0  | 91.5 | -3.6     | -7.5   | -7.5  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 28 | 宝胜九号公寓商住区  | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 105      | 40   | 0    | 0  | 91.5 | -2.5     | -7.1   | -7.1  | 2.4            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 29 | 东原香山居住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 105      | 39   | 39   | 22 | 91.5 | -2.5     | -9.9   | -8.8  | 2.4            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 30 | 清河尚居商住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 105      | 30   | 7    | 22 | 91.5 | -2.5     | -6.1   | -7.8  | 2.4            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 31 | 莱顺 mi 公馆   | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 105      | 43   | 75   | 66 | 91.5 | -2.5     | -11.9  | -11.6 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 32 | 东原香山小学     | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 105      | 35   | 68   | 53 | 91.5 | -2.5     | -10.9  | -10.3 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 33 | 天高鸿苑居住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 105      | 44   | 20   | 35 | 91.5 | -2.5     | -9.0   | -10.1 | 2.4            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 34 | 湖山花园居住区    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 105      | 32   | 21   | 7  | 91.5 | -2.5     | -8.0   | -6.3  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 35 | 重庆市两江中学校   | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 105      | 52   | 10   | 26 | 91.5 | -2.5     | -8.4   | -10.1 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 36 | 万科朗润园      | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 105      | 43   | 35   | 20 | 91.5 | -2.5     | -10.0  | -9.0  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 37 | 万科渝园       | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 105      | 36   | 19   | 0  | 91.5 | -2.5     | -8.2   | -6.7  | 2.4            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 38 | 西南政法大学     | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 105      | 93   | 5    | 21 | 91.5 | -2.5     | -10.1  | -11.8 | 2.4            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 39 | 万科渝园北规划居住区 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 90       | 70   | 60   | 44 | 91.5 | -3.8     | -13.0  | -12.3 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 40 | 正能雅舍       | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 58       | 76   | 39   | 23 | 91.5 | -7.7     | -12.3  | -11.2 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 41 | 学林花园       | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 50       | 83   | 41   | 25 | 91.5 | -8.9     | -12.7  | -11.7 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 42 | 欣欣日杂旁医院    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 60       | 87   | 42   | 25 | 91.5 | -7.4     | -12.9  | -11.9 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 43 | 巴山夜雨       | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 88       | 84   | 22   | 5  | 91.5 | -4.0     | -11.5  | -9.8  | 2.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 44 | 学府佳园       | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 88       | 88   | 13   | 30 | 91.5 | -4.0     | -10.7  | -12.3 | 2.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 45 | 金鹏两江时光     | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 89       | 81   | 2    | 19 | 91.5 | -3.9     | -9.6   | -11.1 | 2.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |

| 序号 | 环境保护目标        | 环境<br>振动<br>标准 | 线路特征     |     |          |       |          | 距离特征 |      |    | 源强   | 速度<br>修正 | 距离衰减修正 |       | 轮轨<br>条件<br>修正 | 隧道<br>结构<br>修正 | 建筑<br>修正 | 行车<br>密度<br>修正 |
|----|---------------|----------------|----------|-----|----------|-------|----------|------|------|----|------|----------|--------|-------|----------------|----------------|----------|----------------|
|    |               |                | 敷设<br>方式 | 单双线 | 曲线<br>半径 | 行车密度  | 运行<br>速度 | 埋深   | 水平距离 |    |      |          | 左线     | 右线    |                |                |          |                |
|    |               |                |          |     |          |       |          |      |      |    |      |          |        |       |                |                |          |                |
| 46 | 龙德番茄花园商住区     | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 89       | 78   | 25   | 9  | 91.5 | -3.9     | -11.5  | -9.7  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 47 | 云湖花园          | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 97       | 64   | 10   | 0  | 91.5 | -3.2     | -9.2   | -8.8  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 48 | 在水一方          | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 100      | 52   | 16   | 32 | 91.5 | -2.9     | -9.2   | -10.5 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 49 | 宝圣望湖小区        | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 102      | 34   | 49   | 32 | 91.5 | -2.8     | -10.0  | -9.0  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 50 | 丽源岛           | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 103      | 30   | 29   | 46 | 91.5 | -2.7     | -8.4   | -9.4  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 51 | 蓝色星空一期        | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 103      | 31   | 89   | 72 | 91.5 | -2.7     | -11.3  | -10.6 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 52 | 天工琴露园         | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 58       | 45   | 13   | 29 | 91.5 | -7.7     | -8.4   | -9.8  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 53 | 宝胜东路社区规划居住区 1 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 73       | 59   | 58   | 41 | 91.5 | -5.7     | -12.4  | -11.5 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 54 | 菁华家园          | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 97       | 54   | 30   | 46 | 91.5 | -3.2     | -10.5  | -11.5 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 55 | 宝胜东路社区规划居住区 2 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 83       | 62   | 56   | 40 | 91.5 | -4.5     | -12.4  | -11.6 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 56 | 宝胜东路社区规划居住区 3 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 95       | 65   | 43   | 26 | 91.5 | -3.4     | -12.0  | -10.9 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 57 | 航空花园          | 75/72          | 地下       | 双线  | 1200     | TD>12 | 125      | 92   | 37   | 53 | 91.5 | -1.0     | -12.9  | -13.7 | 1.7            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 58 | 春天花园          | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 128      | 57   | 44   | 60 | 91.5 | -0.8     | -11.6  | -12.3 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 59 | 重医附属第三医院      | 75/72          | 地下       | 双线  | 2200     | TD>12 | 131      | 15   | 26   | 41 | 91.5 | -0.6     | -5.6   | -6.5  | 1.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 60 | 绿梦花园          | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 131      | 20   | 12   | 27 | 91.5 | -0.6     | -5.3   | -6.7  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 61 | 园丁村居住区        | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 131      | 15   | 15   | 30 | 91.5 | -0.6     | -4.6   | -5.9  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 62 | 烟草公司居住区       | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 128      | 27   | 12   | 27 | 91.5 | -0.8     | -6.4   | -7.8  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 63 | 双龙东坡商住区       | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 128      | 27   | 27   | 11 | 91.5 | -0.8     | -7.8   | -6.2  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 64 | 锦湖花园商住区       | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 107      | 16   | 27   | 12 | 91.5 | -2.3     | -5.9   | -4.4  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 65 | 锦湖园商住区        | 70/67          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 113      | 30   | 0    | 0  | 91.5 | -1.9     | -6.1   | -6.1  | 2.6            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 66 | 龙溪节孝牌坊商住区     | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 113      | 31   | 7    | 24 | 91.5 | -1.9     | -6.2   | -8.1  | 2.6            | -6.0           | -5.0     | 1.5            |
| 67 | 丽景天成商住区       | 75/72          | 地下       | 双线  | 700      | TD>12 | 113      | 40   | 0    | 0  | 91.5 | -1.9     | -7.1   | -7.1  | 2.6            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 68 | 王家沟散户         | 75/72          | 高架       | 双线  | 2200     | TD>12 | 139      | -90  | 20   | 20 | 81.4 | -0.1     | -5.7   | -5.7  | 1.0            | 0.0            | -3.0     | 1.5            |

| 序号 | 环境保护目标     | 环境<br>振动<br>标准 | 线路特征     |     |          |       |          | 距离特征 |      |    | 源强   | 速度<br>修正 | 距离衰减修正 |       | 轮轨<br>条件<br>修正 | 隧道<br>结构<br>修正 | 建筑<br>修正 | 行车<br>密度<br>修正 |
|----|------------|----------------|----------|-----|----------|-------|----------|------|------|----|------|----------|--------|-------|----------------|----------------|----------|----------------|
|    |            |                | 敷设<br>方式 | 单双线 | 曲线<br>半径 | 行车密度  | 运行<br>速度 | 埋深   | 水平距离 |    |      |          | 左线     | 右线    |                |                |          |                |
|    |            |                |          |     |          |       |          |      |      |    |      |          |        |       |                |                |          |                |
| 69 | 坝子散户       | 75/72          | 高架       | 双线  | 3500     | TD>12 | 139      | -61  | 20   | 20 | 81.4 | -0.1     | -5.7   | -5.7  | 0.6            | 0.0            | -3.0     | 1.5            |
| 70 | 跳水凶散户      | 75/72          | 高架       | 双线  | 0        | TD>12 | 139      | -7   | 20   | 20 | 81.4 | -0.1     | -5.7   | -5.7  | 0.0            | 0.0            | -3.0     | 1.5            |
| 71 | 郭家槽散户 1    | 75/72          | 地下       | 双线  | 2200     | TD>12 | 135      | 227  | 10   | 16 | 91.5 | -0.3     | -13.6  | -14.4 | 1.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 72 | 郭家槽散户 2    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 134      | 211  | 0    | 0  | 91.5 | -0.4     | -13.0  | -13.0 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 73 | 郭家槽散户 3    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 132      | 201  | 0    | 0  | 91.5 | -0.5     | -12.8  | -12.8 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 74 | 郭家槽散户 4    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 131      | 227  | 0    | 0  | 91.5 | -0.6     | -13.2  | -13.2 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 75 | 老房子散户 1    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 131      | 3    | 0    | 0  | 91.5 | -0.6     | 3.6    | 3.6   | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 76 | 老房子散户 2    | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 131      | 20   | 0    | 0  | 91.5 | -0.6     | -4.6   | -4.6  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 77 | 天堡家园规划学校   | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 118      | 21   | 28   | 10 | 91.5 | -1.5     | -7.0   | -5.2  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 78 | 天堡家园规划居住区  | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 118      | 50   | 49   | 81 | 91.5 | -1.5     | -11.3  | -12.7 | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 79 | 秋坪村规划商住区 1 | 70/67          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 104      | 24   | 0    | 0  | 91.5 | -2.6     | -5.3   | -5.3  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 80 | 秋坪村规划居住区   | 70/67          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 117      | 18   | 63   | 45 | 91.5 | -1.6     | -8.3   | -7.4  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 81 | 秋坪村规划商住区 2 | 75/72          | 地下       | 双线  | 800      | TD>12 | 120      | 18   | 0    | 0  | 91.5 | -1.3     | -4.2   | -4.2  | 2.4            | -6.0           | -5.0     | 1.5            |
| 82 | 九块田规划商住区 2 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 120      | 26   | 39   | 59 | 91.5 | -1.3     | -8.5   | -9.5  | 0.0            | -6.0           | -5.0     | 1.5            |
| 83 | 九块田规划居住区 1 | 70/67          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 120      | 30   | 31   | 11 | 91.5 | -1.3     | -8.5   | -6.6  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 84 | 九块田规划学校    | 70/67          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 120      | 32   | 55   | 36 | 91.5 | -1.3     | -10.0  | -9.0  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 85 | 九块田规划商住区 3 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 100      | 30   | 37   | 58 | 91.5 | -2.9     | -8.9   | -9.9  | 0.0            | -6.0           | -5.0     | 1.5            |
| 86 | 秋坪村规划中小学   | 70/67          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 113      | 31   | 0    | 0  | 91.5 | -1.9     | -6.2   | -6.2  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 87 | 秋坪村规划居住区 1 | 70/67          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 120      | 27   | 0    | 0  | 91.5 | -1.3     | -5.7   | -5.7  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 88 | 秋坪村规划居住区 2 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 120      | 25   | 0    | 0  | 91.5 | -1.3     | -5.4   | -5.4  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 89 | 秋坪村规划商住区 1 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 66       | 35   | 8    | 25 | 91.5 | -6.5     | -6.7   | -8.6  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 90 | 秋坪村规划商住区 2 | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 72       | 16   | 46   | 31 | 91.5 | -5.8     | -7.0   | -6.2  | 0.0            | -6.0           | -3.0     | 1.5            |
| 91 | 道场规划商住区 1  | 75/72          | 地下       | 双线  | 0        | TD>12 | 71       | 13   | 53   | 59 | 91.5 | -5.9     | -6.6   | -6.9  | 0.0            | -6.0           | -5.0     | 1.5            |

| 序号           | 环境保护目标    | 环境<br>振动<br>标准 | 线路特征     |     |          |       |          | 距离特征 |      |    | 源强   | 速度<br>修正 | 距离衰减修正 |       | 轮轨<br>条件<br>修正 | 隧道<br>结构<br>修正 | 建筑<br>修正 | 行车<br>密度<br>修正 |
|--------------|-----------|----------------|----------|-----|----------|-------|----------|------|------|----|------|----------|--------|-------|----------------|----------------|----------|----------------|
|              |           |                | 敷设<br>方式 | 单双线 | 曲线<br>半径 | 行车密度  | 运行<br>速度 | 埋深   | 水平距离 |    |      |          | 左线     | 右线    |                |                |          |                |
|              |           |                |          |     |          |       |          |      |      |    |      |          |        |       |                |                |          |                |
| 92           | 道场规划商住区 2 | 75/72          | 地下       | 双线  | 3000     | TD>12 | 91       | 25   | 31   | 16 | 91.5 | -3.7     | -7.8   | -6.6  | 0.5            | -6.0           | -5.0     | 1.5            |
| 93           | 道场规划商住区 3 | 75/72          | 地下       | 双线  | 3000     | TD>12 | 99       | 4    | 38   | 44 | 91.5 | -3.0     | -0.8   | -1.1  | 0.5            | -6.0           | -5.0     | 1.5            |
| 出入线段环境保护目标预测 |           |                |          |     |          |       |          |      |      |    |      |          |        |       |                |                |          |                |
| R1           | 世茂茂悦府居住区  | 75/72          | 地下       | 双线  | 1000     | TD<6  | 120      | 22   | 12   | 7  | 91.5 | -1.3     | -5.6   | -4.9  | 1.9            | -6.0           | -3.0     | 0              |
| R2           | 玥湖园西区居住区  | 75/72          | 地下       | 双线  | 1000     | TD<6  | 120      | 49   | 45   | 50 | 91.5 | -1.3     | -11.1  | -11.3 | 1.9            | -6.0           | -3.0     | 0              |

注：1、表格中速度根据轨道交通列车牵引计算图确定，为列车实际运行速度。  
 2、各预测参数取值依据详见报告 2.2.3。  
 3、R1 和 R2 为九曲河停车场出入段线环境保护目标，与正线环境保护目标重复。



表 5.2.5-1 环境振动环境保护目标影响预测表

| 区间           | 序号 | 预测<br>点编号 | 保护目标名称     | 线路<br>形式 | 相对距离/m |     | 预测点位置   |         | 列车<br>速度 | 现状值/dB |      | 左线预<br>测值/dB |      | 右线预<br>测值/dB |      | 标准值<br>/dB |    | 左线超标<br>量 dB |     | 右线超标<br>量 dB |     | 减振措施 |      |
|--------------|----|-----------|------------|----------|--------|-----|---------|---------|----------|--------|------|--------------|------|--------------|------|------------|----|--------------|-----|--------------|-----|------|------|
|              |    |           |            |          | 水平     | 垂直  |         |         |          | 昼间     | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 昼间         | 夜间 | 昼间           | 夜间  | 昼间           | 夜间  | 左线   | 右线   |
| 九曲河东站~重光站    | 1  | JC1       | 世茂茂悦府居住区   | 地下       | 45     | 7   | K53+880 | K53+920 | 40       | 62.4   | 58.6 | 71.1         | 70.7 | 70.5         | 70.0 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 九曲河东站~重光站    | 2  | JC2       | 玥湖园西区居住区   | 地下       | 28     | 68  | K53+890 | K54+220 | 75       | 63.3   | 58.8 | 68.5         | 67.6 | 69.9         | 69.3 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 九曲河东站~重光站    | 3  | JC3       | 玥湖东西区居住区 1 | 地下       | 42     | 67  | K54+270 | K54+320 | 80       | 68.6   | 62.4 | 71.0         | 68.5 | 71.9         | 70.1 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 九曲河东站~重光站    | 4  | JC4       | 世茂茂悦府三期    | 地下       | 0      | 53  | K54+270 | K54+430 | 80       | 66.0   | 59.8 | 73.9         | 73.3 | 72.1         | 71.2 | 75         | 72 | 达标           | 1.3 | 达标           | 达标  | 中级减振 | /    |
| 九曲河东站~重光站    | 5  | JC5       | 玥湖东西区居住区 2 | 地下       | 43     | 63  | K54+420 | K54+520 | 80       | 69.6   | 63.1 | 71.1         | 67.6 | 71.6         | 68.7 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 九曲河东站~重光站    | 6  | JC6       | 世茂茂悦府三期东侧  | 地下       | 0      | 60  | K54+490 | K54+690 | 80       | 61.4   | 58.7 | 71.1         | 70.9 | 69.8         | 69.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 九曲河东站~重光站    | 7  | JC7       | 尚品时代       | 地下       | 39     | 65  | K54+730 | K54+880 | 80       | 68.1   | 62.1 | 71.2         | 69.1 | 70.8         | 68.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 九曲河东站~重光站    | 8  | JC8       | 约克郡景悦居住区   | 地下       | 55     | 79  | K54+830 | K55+280 | 68       | 65.2   | 59.8 | 67.6         | 65.2 | 67.9         | 65.7 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 重光站~龙安路站     | 9  | CL1       | 北大资源博雅     | 地下       | 54     | 84  | K54+950 | K55+260 | 75       | 66.9   | 60.7 | 69.1         | 66.5 | 68.8         | 66.0 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 重光站~龙安路站     | 10 | CL2       | 北大资源财富森林   | 地下       | 66     | 88  | K55+330 | K55+350 | 85       | 64.8   | 54.6 | 68.9         | 67.0 | 68.5         | 66.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 重光站~龙安路站     | 11 | CL3       | 象屿两江公园居住区  | 地下       | 0      | 93  | K55+740 | K55+980 | 113      | 62.5   | 56.5 | 74.0         | 73.8 | 74.0         | 73.8 | 75         | 72 | 达标           | 1.8 | 达标           | 1.8 | 中级减振 | 中级减振 |
| 重光站~龙安路站     | 12 | CL4       | 万科悦峰商住区    | 地下       | 0      | 93  | K55+990 | K56+290 | 113      | 52.2   | 41.8 | 73.7         | 73.7 | 73.7         | 73.7 | 75         | 72 | 达标           | 1.7 | 达标           | 1.7 | 中级减振 | 中级减振 |
| 重光站~龙安路站     | 13 | CL5       | 万科悦府商住区    | 地下       | 0      | 93  | K56+270 | K56+770 | 113      | 54.4   | 43.0 | 74.7         | 74.6 | 74.7         | 74.6 | 75         | 72 | 达标           | 2.6 | 达标           | 2.6 | 中级减振 | 中级减振 |
| 重光站~龙安路站     | 14 | CL6       | 红星国际广场商住区  | 地下       | 0      | 90  | K56+680 | K57+030 | 92       | 52.3   | 42.1 | 72.5         | 72.5 | 72.5         | 72.5 | 75         | 72 | 达标           | 0.5 | 达标           | 0.5 | 中级减振 | 中级减振 |
| 重光站~龙安路站     | 15 | CL7       | 万科万悦汇      | 地下       | 22     | 95  | K56+770 | K56+810 | 80       | 48.5   | 41.2 | 66.2         | 66.2 | 67.3         | 67.2 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 龙安路站~金童路站    | 16 | LJ1       | 龙湖好望山      | 地下       | 0      | 102 | K57+020 | K57+470 | 97       | 47.6   | 40.2 | 72.6         | 72.6 | 72.6         | 72.6 | 75         | 72 | 达标           | 0.6 | 达标           | 0.6 | 中级减振 | 中级减振 |
| 龙安路站~金童路站    | 17 | LJ2       | 融创尊爵堡二组团   | 地下       | 56     | 75  | K57+500 | K57+530 | 85       | 49.4   | 43.1 | 66.0         | 65.9 | 66.6         | 66.6 | 70         | 67 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 龙安路站~金童路站    | 18 | LJ3       | 奥林匹克花园典雅阳光 | 地下       | 0      | 36  | K58+020 | K58+600 | 119      | 65.5   | 60.2 | 77.7         | 77.5 | 77.7         | 77.5 | 75         | 72 | 2.7          | 5.5 | 2.7          | 5.5 | 高级减振 | 高级减振 |
| 龙安路站~金童路站    | 19 | LJ4       | 两江新区管委会    | 地下       | 0      | 51  | K58+550 | K58+870 | 90       | 66.1   | 60.8 | 74.1         | 73.6 | 74.1         | 73.6 | 75         | 72 | 达标           | 1.6 | 达标           | 1.6 | 中级减振 | 中级减振 |
| 金童路站~果塘路站    | 20 | JG1       | 新科国际商住区    | 地下       | 22     | 47  | K58+820 | K58+920 | 43       | 68.8   | 63.1 | 69.8         | 66.1 | 70.1         | 66.8 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 金童路站~果塘路站    | 21 | JG2       | 线外城市花园商住区  | 地下       | 0      | 46  | K58+960 | K59+420 | 108      | 63.7   | 58.5 | 74.5         | 74.2 | 74.5         | 74.2 | 75         | 72 | 达标           | 2.2 | 达标           | 2.2 | 中级减振 | 中级减振 |
| 金童路站~果塘路站    | 22 | JG3       | 金域蓝湾居住区    | 地下       | 17     | 101 | K60+310 | K60+510 | 80       | 67.3   | 61.7 | 71.1         | 69.5 | 70.4         | 68.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 23 | GX1       | 两江慧谷商住区    | 地下       | 12     | 35  | K60+520 | K60+680 | 52       | 56.7   | 45.7 | 67.0         | 66.6 | 68.4         | 68.1 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 24 | GX2       | 清河园商住区     | 地下       | 15     | 32  | K60+710 | K60+820 | 60       | 55.4   | 45.8 | 68.2         | 68.0 | 69.4         | 69.3 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 25 | GX3       | 清河苑商住区     | 地下       | 14     | 34  | K60+710 | K60+920 | 72       | 60.8   | 57.0 | 71.2         | 70.9 | 70.0         | 69.7 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 26 | GX4       | 果塘湖居住      | 地下       | 40     | 37  | K60+980 | K61+130 | 89       | 63.8   | 57.7 | 71.1         | 70.5 | 70.5         | 69.7 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 27 | GX5       | 枫桥水郡       | 地下       | 0      | 45  | K60+820 | K61+200 | 92       | 65.0   | 58.2 | 73.5         | 73.0 | 73.5         | 73.0 | 75         | 72 | 达标           | 1.0 | 达标           | 1.0 | 中级减振 | 中级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 28 | GX6       | 宝胜九号公寓商住区  | 地下       | 0      | 40  | K61+330 | K61+520 | 105      | 64.9   | 59.0 | 77.1         | 76.9 | 77.1         | 76.9 | 75         | 72 | 2.1          | 4.9 | 2.1          | 4.9 | 高级减振 | 高级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 29 | GX7       | 东原香山居住区    | 地下       | 22     | 39  | K61+340 | K61+580 | 105      | 63.9   | 56.8 | 74.4         | 74.1 | 75.4         | 75.2 | 75         | 72 | 达标           | 2.1 | 0.4          | 3.2 | 初级减振 | 中级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 30 | GX8       | 清河尚居商住区    | 地下       | 7      | 30  | K61+530 | K61+770 | 105      | 65.1   | 57.6 | 78.0         | 77.9 | 76.4         | 76.1 | 75         | 72 | 3.0          | 5.9 | 1.4          | 4.1 | 中级减振 | 中级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 31 | GX9       | 莱顺 mi 公馆   | 地下       | 66     | 43  | K61+660 | K61+690 | 105      | 65.1   | 57.9 | 70.9         | 69.9 | 71.2         | 70.2 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 32 | GX10      | 东原香山小学     | 地下       | 53     | 35  | K61+660 | K61+780 | 105      | 64.0   | 56.5 | 71.4         | 70.8 | 72.0         | 71.4 | 75         | 72 | 达标           | 达标  | 达标           | 达标  | /    | /    |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 33 | GX11      | 天高鸿苑居住区    | 地下       | 20     | 44  | K61+750 | K62+070 | 105      | 65.9   | 59.7 | 75.4         | 75.0 | 74.4         | 73.9 | 75         | 72 | 0.4          | 3.0 | 达标           | 1.9 | 初级减振 | 初级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 34 | GX12      | 湖山花园居住区    | 地下       | 7      | 32  | K61+780 | K62+100 | 105      | 69.0   | 59.6 | 74.8         | 73.7 | 76.1         | 75.3 | 75         | 72 | 达标           | 1.7 | 1.1          | 3.3 | 初级减振 | 中级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站 | 35 | GX13      | 重庆市两江中学校   | 地下       | 10     | 52  | K62+080 | K62+240 | 105      | 68.2   | 60.1 | 74.3         | 73.3 | 73.1         | 71.7 | 75         | 72 | 达标           | 1.3 | 达标           | 达标  | 初级减振 | /    |

| 区间            | 序号 | 预测<br>点编号 | 保护目标名称        | 线路<br>形式 | 相对距离/m |     | 预测点位置   |         | 列车<br>速度 | 现状值/dB |      | 左线预<br>测值/dB |      | 右线预<br>测值/dB |      | 标准值<br>/dB |    | 左线超标<br>量 dB |      | 右线超标<br>量 dB |      | 减振措施 |      |
|---------------|----|-----------|---------------|----------|--------|-----|---------|---------|----------|--------|------|--------------|------|--------------|------|------------|----|--------------|------|--------------|------|------|------|
|               |    |           |               |          | 水平     | 垂直  |         |         |          | 昼间     | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 昼间         | 夜间 | 昼间           | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 左线   | 右线   |
| 果塘路站~西南政法大学站  | 36 | GX14      | 万科朗润园         | 地下       | 20     | 43  | K62+080 | K62+280 | 105      | 67.8   | 60.6 | 73.0         | 71.8 | 73.8         | 72.8 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 0.8  | /    | 初级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站  | 37 | GX15      | 万科渝园          | 地下       | 0      | 36  | K62+290 | K62+900 | 105      | 65.1   | 58.5 | 76.0         | 75.8 | 77.4         | 77.2 | 75         | 72 | 1.0          | 3.8  | 2.4          | 5.2  | 高级减振 | 高级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站  | 38 | GX16      | 西南政法大学        | 地下       | 5      | 93  | K62+520 | K63+480 | 105      | 65.5   | 60.0 | 74.4         | 74.0 | 73.0         | 72.4 | 75         | 72 | 达标           | 2.0  | 达标           | 0.4  | 初级减振 | 初级减振 |
| 果塘路站~西南政法大学站  | 39 | GX17      | 万科渝园北规划居住区    | 地下       | 44     | 70  | K62+910 | K62+980 | 90       | 65.5   | 59.6 | 69.4         | 67.8 | 69.9         | 68.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 40 | XB1       | 正能雅舍          | 地下       | 23     | 76  | K63+060 | K63+130 | 58       | 66.0   | 62.1 | 68.1         | 66.2 | 68.6         | 66.9 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 41 | XB2       | 学林花园          | 地下       | 25     | 83  | K63+160 | K63+310 | 50       | 62.4   | 58.6 | 65.4         | 63.9 | 65.9         | 64.6 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 42 | XB3       | 欣欣日杂旁医院       | 地下       | 25     | 87  | K63+320 | K63+370 | 60       | 63.3   | 58.8 | 66.5         | 64.9 | 67.1         | 65.8 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 43 | XB4       | 巴山夜雨          | 地下       | 5      | 84  | K63+380 | K63+630 | 88       | 68.6   | 62.4 | 72.6         | 71.1 | 73.8         | 72.7 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 0.7  | /    | 初级减振 |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 44 | XB5       | 学府佳园          | 地下       | 13     | 88  | K63+480 | K63+610 | 88       | 66.0   | 59.8 | 72.4         | 71.5 | 71.2         | 70.1 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 45 | XB6       | 金鹏两江时光        | 地下       | 2      | 81  | K63+610 | K63+770 | 89       | 69.6   | 63.1 | 74.3         | 73.0 | 73.4         | 71.6 | 75         | 72 | 达标           | 1.0  | 达标           | 达标   | 中级减振 | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 46 | XB7       | 龙德番茄花园商住区     | 地下       | 9      | 78  | K63+630 | K63+770 | 89       | 61.4   | 58.7 | 69.3         | 69.0 | 70.9         | 70.6 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 47 | XB8       | 云湖花园          | 地下       | 0      | 64  | K63+740 | K64+040 | 97       | 68.1   | 62.1 | 73.2         | 72.1 | 73.5         | 72.4 | 75         | 72 | 达标           | 0.1  | 达标           | 0.4  | 中级减振 | 中级减振 |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 48 | XB9       | 在水一方          | 地下       | 16     | 52  | K63+760 | K64+330 | 100      | 65.2   | 59.8 | 72.7         | 72.1 | 71.7         | 70.9 | 75         | 72 | 达标           | 0.1  | 达标           | 达标   | 初级减振 | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 49 | XB10      | 宝圣望湖小区        | 地下       | 32     | 34  | K64+410 | K64+480 | 102      | 66.9   | 60.7 | 72.6         | 71.6 | 73.3         | 72.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 0.5  | /    | 初级减振 |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 50 | XB11      | 丽源岛           | 地下       | 29     | 30  | K64+540 | K64+770 | 103      | 64.8   | 54.6 | 73.6         | 73.0 | 72.7         | 72.1 | 75         | 72 | 达标           | 1.0  | 达标           | 0.1  | 初级减振 | 初级减振 |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 51 | XB12      | 蓝色星空一期        | 地下       | 72     | 31  | K64+560 | K64+730 | 103      | 62.5   | 56.5 | 70.8         | 70.2 | 71.3         | 70.9 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 西南政法大学站~宝胜湖站  | 52 | BX1       | 天工琴露园         | 地下       | 13     | 45  | K65+020 | K65+180 | 58       | 52.2   | 41.8 | 68.1         | 68.0 | 66.7         | 66.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 53 | BX2       | 宝胜东路社区规划居住区 1 | 地下       | 41     | 59  | K65+190 | K65+300 | 73       | 54.4   | 43.0 | 66.3         | 66.0 | 67.1         | 66.8 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 54 | BX3       | 菁华家园          | 地下       | 30     | 54  | K65+210 | K65+650 | 97       | 67.3   | 61.7 | 72.0         | 70.8 | 71.5         | 70.0 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 55 | BX4       | 宝胜东路社区规划居住区 2 | 地下       | 40     | 62  | K65+310 | K65+420 | 83       | 56.7   | 45.7 | 67.4         | 67.1 | 68.1         | 67.8 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 56 | BX5       | 宝胜东路社区规划居住区 3 | 地下       | 26     | 65  | K65+430 | K65+610 | 95       | 55.4   | 45.8 | 68.9         | 68.7 | 69.9         | 69.7 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 57 | BX6       | 航空花园          | 地下       | 37     | 92  | K66+360 | K66+860 | 125      | 60.8   | 57.0 | 72.1         | 72.0 | 71.4         | 71.2 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 58 | BX7       | 春天花园          | 地下       | 44     | 57  | K66+860 | K67+230 | 128      | 63.8   | 57.7 | 72.3         | 71.8 | 71.7         | 71.1 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 59 | BX8       | 重医附属第三医院      | 地下       | 26     | 36  | K67+230 | K67+600 | 131      | 65.0   | 58.2 | 79.0         | 78.8 | 78.1         | 77.9 | 75         | 72 | 4.0          | 6.8  | 3.1          | 5.9  | 高级减振 | 中级减振 |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 60 | BX9       | 绿梦花园          | 地下       | 12     | 33  | K67+600 | K67+680 | 131      | 64.9   | 59.0 | 78.3         | 78.2 | 77.0         | 76.8 | 75         | 72 | 3.3          | 6.2  | 2.0          | 4.8  | 高级减振 | 中级减振 |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 61 | BX10      | 园丁村居住区        | 地下       | 15     | 30  | K67+750 | K67+970 | 131      | 63.9   | 56.8 | 79.0         | 78.9 | 77.7         | 77.6 | 75         | 72 | 4.0          | 6.9  | 2.7          | 5.6  | 高级减振 | 中级减振 |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 62 | BX11      | 烟草公司居住区       | 地下       | 12     | 27  | K67+990 | K68+190 | 128      | 65.1   | 57.6 | 77.1         | 76.9 | 75.8         | 75.5 | 75         | 72 | 2.1          | 4.9  | 0.8          | 3.5  | 中级减振 | 中级减振 |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 63 | BX12      | 双龙东坡商住区       | 地下       | 11     | 27  | K67+990 | K68+190 | 128      | 65.1   | 57.9 | 75.8         | 75.5 | 77.3         | 77.0 | 75         | 72 | 0.8          | 3.5  | 2.3          | 5.0  | 中级减振 | 中级减振 |
| 宝胜湖站~绣湖路站     | 64 | BX13      | 锦湖花园商住区       | 地下       | 12     | 16  | K68+210 | K68+360 | 107      | 64.0   | 56.5 | 76.0         | 75.8 | 77.4         | 77.3 | 75         | 72 | 1.0          | 3.8  | 2.4          | 5.3  | 中级减振 | 中级减振 |
| 绣湖路站~T3 航站楼站  | 65 | XT1       | 锦湖园商住区        | 地下       | 0      | 30  | K69+060 | K69+230 | 113      | 65.9   | 59.7 | 78.9         | 78.7 | 78.9         | 78.7 | 70         | 67 | 8.9          | 11.7 | 8.9          | 11.7 | 特殊减振 | 特殊减振 |
| 绣湖路站~T4 航站楼站  | 66 | XT2       | 龙溪节孝牌坊商住区     | 地下       | 7      | 31  | K69+180 | K69+410 | 113      | 69.0   | 59.6 | 77.2         | 76.6 | 75.7         | 74.7 | 75         | 72 | 2.2          | 4.6  | 0.7          | 2.7  | 中级减振 | 初级减振 |
| 绣湖路站~T5 航站楼站  | 67 | XT3       | 丽景天成商住区       | 地下       | 0      | 40  | K69+210 | K69+470 | 113      | 68.2   | 60.1 | 78.1         | 77.7 | 78.1         | 77.7 | 75         | 72 | 3.1          | 5.7  | 3.1          | 5.7  | 高级减振 | 高级减振 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 68 | TL1       | 王家沟散户         | 高架       | 5      | -90 | K73+690 | K73+780 | 139      | 67.8   | 60.6 | 75.9         | 75.3 | 75.9         | 75.3 | 75         | 72 | 0.9          | 3.3  | 0.9          | 3.3  | 中级减振 | 中级减振 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 69 | TL2       | 坝子散户          | 高架       | 5      | -61 | K75+050 | K75+160 | 139      | 65.1   | 58.5 | 75.2         | 74.9 | 75.2         | 74.9 | 75         | 72 | 0.2          | 2.9  | 0.2          | 2.9  | 初级减振 | 初级减振 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 70 | TL3       | 跳水凶散户         | 高架       | 5      | -7  | K75+510 | K75+550 | 139      | 65.5   | 60.0 | 74.7         | 74.3 | 74.7         | 74.3 | 75         | 72 | 达标           | 2.3  | 达标           | 2.3  | 初级减振 | 初级减振 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站 | 71 | TL4       | 郭家槽散户 1       | 地下       | 10     | 227 | K77+590 | K77+680 | 135      | 65.5   | 59.6 | 72.1         | 71.3 | 71.5         | 70.6 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |

| 重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版） |            |           |            |          |        |     |         |         |          |        |      |              |      |              |      |            |    |              |      |              |      |      |      |
|------------------------------------------|------------|-----------|------------|----------|--------|-----|---------|---------|----------|--------|------|--------------|------|--------------|------|------------|----|--------------|------|--------------|------|------|------|
| 区间                                       | 序号         | 预测<br>点编号 | 保护目标名称     | 线路<br>形式 | 相对距离/m |     | 预测点位置   |         | 列车<br>速度 | 现状值/dB |      | 左线预<br>测值/dB |      | 右线预<br>测值/dB |      | 标准值<br>/dB |    | 左线超标<br>量 dB |      | 右线超标<br>量 dB |      | 减振措施 |      |
|                                          |            |           |            |          | 水平     | 垂直  |         |         |          | 昼间     | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 昼间         | 夜间 | 昼间           | 夜间   | 昼间           | 夜间   | 左线   | 右线   |
| T3 航站楼站~龙骏大道站                            | 72         | TL5       | 郭家槽散户 2    | 地下       | 0      | 211 | K77+800 | K77+860 | 134      | 66.0   | 62.1 | 71.9         | 71.2 | 71.9         | 71.2 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| T3 航站楼站~龙骏大道站                            | 73         | TL6       | 郭家槽散户 3    | 地下       | 0      | 201 | K77+990 | K78+100 | 132      | 62.4   | 58.6 | 71.3         | 70.9 | 71.3         | 70.9 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| T3 航站楼站~龙骏大道站                            | 74         | TL7       | 郭家槽散户 4    | 地下       | 0      | 227 | K78+280 | K78+300 | 131      | 63.3   | 58.8 | 71.0         | 70.5 | 71.0         | 70.5 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| T3 航站楼站~龙骏大道站                            | 75         | TL8       | 老房子散户 1    | 地下       | 0      | 3   | K79+970 | K80+040 | 131      | 68.6   | 62.4 | 87.1         | 87.1 | 87.1         | 87.1 | 75         | 72 | 12.1         | 15.1 | 12.1         | 15.1 | 特殊减振 | 特殊减振 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站                            | 76         | TL9       | 老房子散户 2    | 地下       | 0      | 20  | K80+120 | K80+150 | 131      | 66.0   | 59.8 | 79.1         | 78.9 | 79.1         | 78.9 | 75         | 72 | 4.1          | 6.9  | 4.1          | 6.9  | 特殊减振 | 特殊减振 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站                            | 77         | TL10      | 天堡家园规划学校   | 地下       | 10     | 21  | K81+950 | K82+150 | 118      | 69.6   | 63.1 | 76.5         | 75.8 | 78.0         | 77.5 | 75         | 72 | 1.5          | 3.8  | 3.0          | 5.5  | 中级减振 | 中级减振 |
| T3 航站楼站~龙骏大道站                            | 78         | TL11      | 天堡家园规划居住区  | 地下       | 49     | 50  | K81+920 | K82+320 | 118      | 61.4   | 58.7 | 71.6         | 71.4 | 70.4         | 70.1 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 复盛站~现代大道站                                | 79         | FX1       | 秋坪村规划商住区 1 | 地下       | 0      | 24  | K87+900 | K88+080 | 104      | 68.1   | 62.1 | 76.8         | 76.3 | 76.8         | 76.3 | 70         | 67 | 6.8          | 9.3  | 6.8          | 9.3  | 特殊减振 | 特殊减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 80         | FX2       | 秋坪村规划居住区   | 地下       | 45     | 18  | K88+050 | K88+190 | 117      | 65.2   | 59.8 | 74.7         | 74.3 | 75.4         | 75.1 | 70         | 67 | 4.7          | 7.3  | 5.4          | 8.1  | 高级减振 | 高级减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 81         | FX3       | 秋坪村规划商住区 2 | 地下       | 0      | 18  | K88+270 | K88+510 | 120      | 66.9   | 60.7 | 79.1         | 78.9 | 79.1         | 78.9 | 75         | 72 | 4.1          | 6.9  | 4.1          | 6.9  | 特殊减振 | 特殊减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 82         | FX4       | 九块田规划商住区 2 | 地下       | 39     | 26  | K88+530 | K88+550 | 120      | 64.8   | 54.6 | 72.9         | 72.3 | 72.1         | 71.3 | 75         | 72 | 达标           | 0.3  | 达标           | 达标   | 初级减振 | /    |
| 复盛站~现代大道站                                | 83         | FX5       | 九块田规划居住区 1 | 地下       | 11     | 30  | K88+580 | K88+790 | 120      | 62.5   | 56.5 | 74.4         | 74.2 | 76.2         | 76.1 | 70         | 67 | 4.4          | 7.2  | 6.2          | 9.1  | 高级减振 | 高级减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 84         | FX6       | 九块田规划学校    | 地下       | 36     | 32  | K88+780 | K89+050 | 120      | 52.2   | 41.8 | 72.7         | 72.6 | 73.6         | 73.6 | 70         | 67 | 2.7          | 5.6  | 3.6          | 6.6  | 中级减振 | 高级减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 85         | FX7       | 九块田规划商住区 3 | 地下       | 37     | 30  | K88+830 | K89+090 | 100      | 54.4   | 43.0 | 70.3         | 70.2 | 69.3         | 69.2 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 复盛站~现代大道站                                | 86         | FX8       | 秋坪村规划中小学   | 地下       | 0      | 31  | K89+110 | K89+410 | 113      | 52.3   | 42.1 | 76.0         | 75.9 | 76.0         | 75.9 | 70         | 67 | 6.0          | 8.9  | 6.0          | 8.9  | 特殊减振 | 特殊减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 87         | FX9       | 秋坪村规划居住区 1 | 地下       | 0      | 27  | K88+270 | K88+470 | 120      | 48.5   | 41.2 | 77.0         | 77.0 | 77.0         | 77.0 | 70         | 67 | 7.0          | 10.0 | 7.0          | 10.0 | 特殊减振 | 特殊减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 88         | FX10      | 秋坪村规划居住区 2 | 地下       | 0      | 25  | K88+480 | K88+610 | 120      | 47.6   | 40.2 | 77.3         | 77.2 | 77.3         | 77.2 | 75         | 72 | 2.3          | 5.2  | 2.3          | 5.2  | 高级减振 | 高级减振 |
| 复盛站~现代大道站                                | 89         | FX11      | 秋坪村规划商住区 1 | 地下       | 8      | 35  | K89+650 | K89+780 | 66       | 49.4   | 43.1 | 70.8         | 70.8 | 68.9         | 68.9 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 复盛站~现代大道站                                | 90         | FX12      | 秋坪村规划商住区 2 | 地下       | 31     | 16  | K89+710 | K89+840 | 72       | 65.5   | 60.2 | 72.2         | 71.5 | 72.9         | 72.3 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 0.3  | /    | 初级减振 |
| 现代大道站~两江影视城站                             | 91         | XL1       | 道场规划商住区 1  | 地下       | 53     | 13  | K89+770 | K89+820 | 71       | 66.1   | 60.8 | 71.1         | 70.1 | 71.0         | 69.8 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 达标   | /    | /    |
| 现代大道站~两江影视城站                             | 92         | XL2       | 道场规划商住区 2  | 地下       | 16     | 25  | K89+990 | K90+170 | 91       | 68.8   | 63.1 | 73.0         | 71.6 | 73.8         | 72.7 | 75         | 72 | 达标           | 达标   | 达标           | 0.7  | /    | 初级减振 |
| 现代大道站~两江影视城站                             | 93         | XL3       | 道场规划商住区 3  | 地下       | 38     | 4   | K90+180 | K90+290 | 99       | 0.0    | 0.0  | 78.7         | 78.7 | 78.4         | 78.4 | 75         | 72 | 3.7          | 6.7  | 3.4          | 6.4  | 高级减振 | 高级减振 |
|                                          | 出入线段环境保护目标 |           |            |          |        |     |         |         |          |        |      |              |      |              |      |            |    |              |      |              |      |      |      |
| 九曲河停车场出入段线                               | R1         | RD1       | 世茂茂悦府居住区   | 地下       | 7      | 22  | K0+650  | K0+900  | 100      | 62.4   | 58.6 | 77.6         | 77.5 | 78.3         | 78.2 | 75         | 72 | 2.6          | 5.5  | 3.3          | 6.2  | 中级减振 | 高级减振 |
| 九曲河停车场出入段线                               | R2         | RD2       | 玥湖园西区居住区   | 地下       | 45     | 49  | K0+350  | K0+650  | 100      | 63.3   | 58.8 | 72.6         | 72.2 | 72.3         | 72.0 | 75         | 72 | 达标           | 0.2  | 达标           | 达标   | 初级减振 | /    |

注：1、表格中速度根据轨道交通列车牵引计算图确定，为列车实际运行速度。  
2、预测参数详见前表 5.2.5-1 振动环境保护目标影响参数表  
3、规划环境保护目标由于无建设方案，均以最不利情况，即轨道直接下穿建筑物或者轨道距离地块最小距离考虑。如在轨道实施过程中明确了建设方案可依据实际情况对减振措施进行调整。

## 5.2.5 建筑物内二次结构噪声影响

### 5.2.5.1 预测公式

对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境保护目标,其列车通过时段建筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级  $L_{p,i}$  (16~200Hz) 预测计算见下。

混凝土楼板:

$$L_{p,i} = L_{Vmid,i} - 22$$

式中:  $L_{p,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内空间最大 1/3 倍频程声压级 (16~200Hz), dB;

$L_{Vmid,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16~200Hz), 参考振动速度基准值为  $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ , dB;

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程,  $i=1 \sim 12$ 。

上述公式适用于高度 2.8m 左右、混响时间 0.8s 左右的一般装修的房间(面积约为 10~12m<sup>2</sup> 左右)。如果偏离此条件,需按 (式 6.2-8) 进行计算。

$$L_{p,i} = L_{Vmid,i} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60}$$

式中:

$L_{Vmid,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16~200Hz), 参考振动速度基准值为  $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ , dB;

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程,  $i=1 \sim 12$ ;

$\sigma$ ——声辐射效率,在通常建筑物楼板振动卓越频率时声辐射效率  $\sigma$  可近似取 1;

$H$ ——房间平均高度, m;

$T_{60}$ ——室内混响时间, s;

单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级  $L_{Aeq,Tp}$  (16~200Hz) 按下式计算。

$$L_{Aeq,Tp} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})}$$

式中： $L_{Aeq,Tp}$ ——单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级（16~200Hz），dB（A）；

$L_{p,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内空间最大 1/3 倍频程声压级（16~200Hz），dB（A）；

$C_{f,i}$ ——第  $i$  个频带的 A 计权修正值，dB；

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程， $i=1\sim12$ ；

$n$ ——1/3 倍频程带数。

### 5.2.5.2 预测结果

沿线评价范围内敏感建筑物内二次辐射噪声预测情况见表 5.2.6-1。

表 5.2.6-1 二次辐射噪声预测表

| 序号 | 保护目标名称     | 线路形式 | 相对距离 |     | 预测编号 | 预测速度 | 预测值 | 标准值 |    | 超标量 |     |
|----|------------|------|------|-----|------|------|-----|-----|----|-----|-----|
|    |            |      | 水平   | 埋深  |      |      |     | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间  |
| 1  | 世茂茂悦府居住区   | 地下   | 45   | 7   | JC1  | 40   | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 2  | 玥湖园西区居住区   | 地下   | 28   | 68  | JC2  | 75   | 38  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 3  | 玥湖东西区居住区 1 | 地下   | 42   | 67  | JC3  | 80   | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 4  | 世茂茂悦府三期    | 地下   | 0    | 53  | JC4  | 80   | 42  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 5  | 玥湖东西区居住区 2 | 地下   | 43   | 63  | JC5  | 80   | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 6  | 世茂茂悦府三期东侧  | 地下   | 0    | 60  | JC6  | 80   | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 7  | 尚品时代       | 地下   | 39   | 65  | JC7  | 80   | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 8  | 约克郡景悦居住区   | 地下   | 55   | 79  | JC8  | 68   | 36  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 9  | 北大资源博雅     | 地下   | 54   | 84  | CL1  | 75   | 37  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 10 | 北大资源财富森林   | 地下   | 66   | 88  | CL2  | 85   | 37  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 11 | 象屿两江公园居住区  | 地下   | 0    | 93  | CL3  | 113  | 42  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 12 | 万科悦峰商住区    | 地下   | 0    | 93  | CL4  | 113  | 42  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 13 | 万科悦府商住区    | 地下   | 0    | 93  | CL5  | 113  | 43  | 45  | 42 | 达标  | 0.6 |
| 14 | 红星国际广场商住区  | 地下   | 0    | 90  | CL6  | 92   | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 15 | 万科万悦汇      | 地下   | 22   | 95  | CL7  | 80   | 35  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 16 | 龙湖好望山      | 地下   | 0    | 102 | LJ1  | 97   | 41  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 17 | 融创尊爵堡二组团   | 地下   | 56   | 75  | LJ2  | 85   | 35  | 41  | 38 | 达标  | 达标  |
| 18 | 奥林匹克花园典雅阳光 | 地下   | 0    | 36  | LJ3  | 119  | 46  | 45  | 42 | 0.7 | 3.7 |
| 19 | 两江新区管委会    | 地下   | 0    | 51  | LJ4  | 90   | 42  | 45  | 42 | 达标  | 0.1 |
| 20 | 新科国际商住区    | 地下   | 22   | 47  | JG1  | 43   | 38  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 21 | 线外城市花园商住区  | 地下   | 0    | 46  | JG2  | 108  | 42  | 45  | 42 | 达标  | 0.5 |
| 22 | 金域蓝湾居住区    | 地下   | 17   | 101 | JG3  | 80   | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 23 | 两江慧谷商住区    | 地下   | 12   | 35  | GX1  | 52   | 36  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 24 | 清河园商住区     | 地下   | 15   | 32  | GX2  | 60   | 37  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 25 | 清河苑商住区     | 地下   | 14   | 34  | GX3  | 72   | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

| 序号 | 保护目标名称        | 线路形式 | 相对距离 |    | 预测编号 | 预测速度 | 预测值 | 标准值 |    | 超标量 |     |
|----|---------------|------|------|----|------|------|-----|-----|----|-----|-----|
|    |               |      | 水平   | 埋深 |      |      |     | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间  |
| 26 | 果塘湖居住         | 地下   | 40   | 37 | GX4  | 89   | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 27 | 枫桥水郡          | 地下   | 0    | 45 | GX5  | 92   | 41  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 28 | 宝胜九号公寓商住区     | 地下   | 0    | 40 | GX6  | 105  | 45  | 45  | 42 | 0.0 | 3.0 |
| 29 | 东原香山居住区       | 地下   | 22   | 39 | GX7  | 105  | 43  | 45  | 42 | 达标  | 1.4 |
| 30 | 清河尚居商住区       | 地下   | 7    | 30 | GX8  | 105  | 46  | 45  | 42 | 1.0 | 4.0 |
| 31 | 莱顺 mi 公馆      | 地下   | 66   | 43 | GX9  | 105  | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 32 | 东原香山小学        | 地下   | 53   | 35 | GX10 | 105  | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 33 | 天高鸿苑居住区       | 地下   | 20   | 44 | GX11 | 105  | 43  | 45  | 42 | 达标  | 1.4 |
| 34 | 湖山花园居住区       | 地下   | 7    | 32 | GX12 | 105  | 44  | 45  | 42 | 达标  | 2.1 |
| 35 | 重庆市两江中学校      | 地下   | 10   | 52 | GX13 | 105  | 42  | 45  | 42 | 达标  | 0.3 |
| 36 | 万科朗润园         | 地下   | 20   | 43 | GX14 | 105  | 42  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 37 | 万科渝园          | 地下   | 0    | 36 | GX15 | 105  | 45  | 45  | 42 | 0.4 | 3.4 |
| 38 | 西南政法大学        | 地下   | 5    | 93 | GX16 | 105  | 42  | 45  | 42 | 达标  | 0.4 |
| 39 | 万科渝园北规划居住区    | 地下   | 44   | 70 | GX17 | 90   | 38  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 40 | 正能雅舍          | 地下   | 23   | 76 | XB1  | 58   | 37  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 41 | 学林花园          | 地下   | 25   | 83 | XB2  | 50   | 34  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 42 | 欣欣日杂旁医院       | 地下   | 25   | 87 | XB3  | 60   | 35  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 43 | 巴山夜雨          | 地下   | 5    | 84 | XB4  | 88   | 42  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 44 | 学府佳园          | 地下   | 13   | 88 | XB5  | 88   | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 45 | 金鹏两江时光        | 地下   | 2    | 81 | XB6  | 89   | 42  | 45  | 42 | 达标  | 0.3 |
| 46 | 龙德番茄花园商住区     | 地下   | 9    | 78 | XB7  | 89   | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 47 | 云湖花园          | 地下   | 0    | 64 | XB8  | 97   | 41  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 48 | 在水一方          | 地下   | 16   | 52 | XB9  | 100  | 41  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 49 | 宝圣望湖小区        | 地下   | 32   | 34 | XB10 | 102  | 41  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 50 | 丽源岛           | 地下   | 29   | 30 | XB11 | 103  | 42  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 51 | 蓝色星空一期        | 地下   | 72   | 31 | XB12 | 103  | 39  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 52 | 天工琴露园         | 地下   | 13   | 45 | BX1  | 58   | 36  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 53 | 宝胜东路社区规划居住区 1 | 地下   | 41   | 59 | BX2  | 73   | 35  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 54 | 菁华家园          | 地下   | 30   | 54 | BX3  | 97   | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 55 | 宝胜东路社区规划居住区 2 | 地下   | 40   | 62 | BX4  | 83   | 36  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 56 | 宝胜东路社区规划居住区 3 | 地下   | 26   | 65 | BX5  | 95   | 38  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 57 | 航空花园          | 地下   | 37   | 92 | BX6  | 125  | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 58 | 春天花园          | 地下   | 44   | 57 | BX7  | 128  | 40  | 45  | 42 | 达标  | 达标  |
| 59 | 重医附属第三医院      | 地下   | 26   | 36 | BX8  | 131  | 47  | 45  | 42 | 1.9 | 4.9 |
| 60 | 绿梦花园          | 地下   | 12   | 33 | BX9  | 131  | 46  | 45  | 42 | 1.3 | 4.3 |
| 61 | 园丁村居住区        | 地下   | 15   | 30 | BX10 | 131  | 47  | 45  | 42 | 2.0 | 5.0 |
| 62 | 烟草公司居住区       | 地下   | 12   | 27 | BX11 | 128  | 45  | 45  | 42 | 0.1 | 3.1 |
| 63 | 双龙东坡商住区       | 地下   | 11   | 27 | BX12 | 128  | 45  | 45  | 42 | 0.2 | 3.2 |

| 序号           | 保护目标名称     | 线路形式 | 相对距离 |     | 预测编号 | 预测速度 | 预测值 | 标准值 |    | 超标量  |      |
|--------------|------------|------|------|-----|------|------|-----|-----|----|------|------|
|              |            |      | 水平   | 埋深  |      |      |     | 昼间  | 夜间 | 昼间   | 夜间   |
| 64           | 锦湖花园商住区    | 地下   | 12   | 16  | BX13 | 107  | 45  | 45  | 42 | 0.4  | 3.4  |
| 65           | 锦湖园商住区     | 地下   | 0    | 30  | XT1  | 113  | 47  | 41  | 38 | 5.8  | 8.8  |
| 66           | 龙溪节孝牌坊商住区  | 地下   | 7    | 31  | XT2  | 113  | 45  | 45  | 42 | 0.2  | 3.2  |
| 67           | 丽景天成商住区    | 地下   | 0    | 40  | XT3  | 113  | 46  | 45  | 42 | 1.1  | 4.1  |
| 68           | 王家沟散户      | 高架   | 5    | -90 | TL1  | 139  | 44  | 45  | 42 | 达标   | 1.9  |
| 69           | 坝子散户       | 高架   | 5    | -61 | TL2  | 139  | 43  | 45  | 42 | 达标   | 1.2  |
| 70           | 跳水函散户      | 高架   | 5    | -7  | TL3  | 139  | 43  | 45  | 42 | 达标   | 0.7  |
| 71           | 郭家槽散户 1    | 地下   | 10   | 227 | TL4  | 135  | 40  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 72           | 郭家槽散户 2    | 地下   | 0    | 211 | TL5  | 134  | 40  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 73           | 郭家槽散户 3    | 地下   | 0    | 201 | TL6  | 132  | 39  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 74           | 郭家槽散户 4    | 地下   | 0    | 227 | TL7  | 131  | 39  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 75           | 老房子散户 1    | 地下   | 0    | 3   | TL8  | 131  | 55  | 45  | 42 | 10.1 | 13.1 |
| 76           | 老房子散户 2    | 地下   | 0    | 20  | TL9  | 131  | 47  | 45  | 42 | 2.0  | 5.0  |
| 77           | 天堡家园规划学校   | 地下   | 10   | 21  | TL10 | 118  | 46  | 45  | 42 | 1.0  | 4.0  |
| 78           | 天堡家园规划居住区  | 地下   | 49   | 50  | TL11 | 118  | 40  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 79           | 秋坪村规划商住区 1 | 地下   | 0    | 24  | FX1  | 104  | 45  | 41  | 38 | 3.8  | 6.8  |
| 80           | 秋坪村规划居住区   | 地下   | 45   | 18  | FX2  | 117  | 43  | 41  | 38 | 2.4  | 5.4  |
| 81           | 秋坪村规划商住区 2 | 地下   | 0    | 18  | FX3  | 120  | 47  | 45  | 42 | 2.1  | 5.1  |
| 82           | 九块田规划商住区 2 | 地下   | 39   | 26  | FX4  | 120  | 41  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 83           | 九块田规划居住区 1 | 地下   | 11   | 30  | FX5  | 120  | 44  | 41  | 38 | 3.2  | 6.2  |
| 84           | 九块田规划学校    | 地下   | 36   | 32  | FX6  | 120  | 42  | 41  | 38 | 0.6  | 3.6  |
| 85           | 九块田规划商住区 3 | 地下   | 37   | 30  | FX7  | 100  | 38  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 86           | 秋坪村规划中小学   | 地下   | 0    | 31  | FX8  | 113  | 44  | 41  | 38 | 2.9  | 5.9  |
| 87           | 秋坪村规划居住区 1 | 地下   | 0    | 27  | FX9  | 120  | 45  | 41  | 38 | 4.0  | 7.0  |
| 88           | 秋坪村规划居住区 2 | 地下   | 0    | 25  | FX10 | 120  | 45  | 45  | 42 | 0.2  | 3.2  |
| 89           | 秋坪村规划商住区 1 | 地下   | 8    | 35  | FX11 | 66   | 39  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 90           | 秋坪村规划商住区 2 | 地下   | 31   | 16  | FX12 | 72   | 41  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 91           | 道场规划商住区 1  | 地下   | 53   | 13  | XL1  | 71   | 39  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 92           | 道场规划商住区 2  | 地下   | 16   | 25  | XL2  | 91   | 42  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |
| 93           | 道场规划商住区 3  | 地下   | 38   | 4   | XL3  | 99   | 47  | 45  | 42 | 1.7  | 4.7  |
| 出入线段环境保护目标预测 |            |      |      |     |      |      |     |     |    |      |      |
| R1           | 世茂茂悦府居住区   | 地下   | 7    | 22  | RD1  | 120  | 46  | 45  | 42 | 1.2  | 4.2  |
| R2           | 玥湖园西区居住区   | 地下   | 45   | 49  | RD2  | 120  | 41  | 45  | 42 | 达标   | 达标   |

### 5.3 地表水环境影响评价

本工程采用雨污分流、污废分流的排水方式。

运营期，本工程所涉及的沿线车站及九曲河停车场、铜锣山停车场污水经

预处理后纳入市政排水管道，进入城市污水处理厂处理，工程沿线污水排放去向见表 5.3-1。项目排放污水为生活污水，特点为 B/C 比较高、可生化性好，污染物以有机物、氨氮、总磷为主，但由于主要为旅客粪便和厕所冲洗水，且经过车站化粪池预处理，故进入污水处理站的污染物浓度不会特别高，可通过厌氧-缺氧-耗氧工艺处理或氧化沟处理，不会对工艺设备造成冲击。整体而言，无论是处理工艺、处理规模、出水水质均可满足本项目需求。

表 5.3-1 沿线污水来源、排放去向

| 车站名称    | 污水性质 | 污水处理工艺 | 排放去向                |
|---------|------|--------|---------------------|
| 九曲河东站   | 生活污水 | 化粪池    | 市政污水排水管道，纳入九曲河污水处理厂 |
| 重光站     | 生活污水 | 化粪池    | 市政污水排水管道，纳入肖家河污水处理厂 |
| 龙安路站    | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 金童路站    | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 塘果路站    | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 西南政法大学站 | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 宝圣湖站    | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 绣湖路站    | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| T3 航站楼站 | 生活污水 | 化粪池    | 市政污水排水管道，纳入复盛污水处理   |
| 龙骏大道站   | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 两江大道站   | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 复盛路站    | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 现代大道站   | 生活污水 | 化粪池    |                     |
| 两江影视城站  | 生活污水 | 化粪池    |                     |

## 5.4 地下水环境影响预测与评价

### 5.4.1 对地下水位的影响

工程区域存在岩溶含水层，打通岩溶地下水通道会加速地下水疏干，但本工程在隧道工程施工中采用了帷幕注浆、衬砌等多种堵水、防水措施，施工完毕后，随着这些隧道堵水防护措施发挥作用，隧道直接加速地下水渗漏的作用逐渐消失。

### 5.4.2 车辆基地污水处理设施事故性排水影响分析

#### 5.4.2.1 预测模型



本次预测以调节池防渗层破损，导致废水连续渗漏，预测拟建项目对地下水环境的影响程度。污染物在含水层中的迁移，可概化为《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ 610—2011 中推荐的一维稳定流动一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，则污染物浓度分布模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

X——距注入点的距离，m；

T——时间，d；

C——t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C<sub>0</sub>——注入的示踪剂浓度，mg/L；

u——水流速度，m/d；

D<sub>L</sub>——纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

erfc（）——余误差函数。

#### 5.4.2.2 参数选择

初始浓度：根据工程分析取废水浓度值，石油类 90mg/L。

含水层渗透系数：根据项目区地层岩性，参考同类工程，K 取 0.022m/d。

水力坡度：按不利情况考虑，即项目区地下水沿地表风化裂隙直接向溪沟排泄。根据车辆基地方案，污水处理设施距离溪沟水平距离约 164m，高差约 14m，则水力坡度取较大值，I=0.086。

水流速度：采用达西定律计算地下水渗透速度为 V=KI=0.00189m/d。根据项目地勘报告，含水层有效孔隙度 n 取 0.09，则地下水流速 u=V/n=0.02m/d。

纵向弥散系数：类比相关文献，确定纵向弥散系数取值为 6.5。

#### 5.4.2.3 预测结果及评价

根据上述预测模型，本工程车辆基地地下水环境影响预测见表 5.4.4-1。

表 5.4.4-1 地下水水质影响评价结果 单位：mg/L

| 预测因子 | 时间 t<br>(d) | 距渗漏点距离 x (m) |
|------|-------------|--------------|
|------|-------------|--------------|

|     |             | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 100    | 130    |
|-----|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 石油类 | 1           | 1.01   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
|     | 5           | 39.27  | 2.43   | 0.04   | 0.00   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
|     | 10          | 69.54  | 14.74  | 1.60   | 0.09   | 0.00   | 0.00   | 0.00   |
|     | 50          | 126.99 | 80.30  | 45.09  | 22.32  | 9.69   | 0.02   | 0.00   |
|     | 100         | 142.81 | 107.44 | 76.36  | 51.12  | 32.14  | 1.16   | 0.07   |
|     | 365（1 年）    | 161.59 | 143.06 | 124.81 | 107.26 | 90.74  | 30.66  | 12.95  |
|     | 730（2 年）    | 167.70 | 155.17 | 142.56 | 130.03 | 117.71 | 63.57  | 39.75  |
|     | 1825（5 年）   | 173.09 | 165.99 | 158.76 | 151.42 | 144.01 | 107.19 | 86.50  |
|     | 3650（10 年）  | 175.75 | 171.37 | 166.89 | 162.31 | 157.64 | 133.41 | 118.60 |
|     | 5475（15 年）  | 176.89 | 173.69 | 170.41 | 167.05 | 163.61 | 145.48 | 134.08 |
|     | 7300（20 年）  | 177.56 | 175.04 | 172.46 | 169.80 | 167.09 | 152.66 | 143.44 |
|     | 14600（40 年） | 178.74 | 177.44 | 176.11 | 174.73 | 173.32 | 165.73 | 160.77 |

根据表 5.4.4-1，参考《地表水环境质量标准》GB3838—2002 中Ⅲ类标准，渗漏发生 10d 后，跟踪监测井可监测到超标（ $\geq 0.05\text{mg/L}$ ）。

在废水持续泄露的情况下，30d 后超标范围为 50m，50d 后超标范围为 90m，100d 后超标范围为 130m，150d 后超标范围为 170m。

综合分析，废水渗漏对区域地下水环境的影响是在泄漏长期未发现情况下的预测结果。只要企业环境监管措施到位，做好防腐、防渗措施，加强设施的日常检查、监管和维护，并按照环评要求设置地下水监控井，定期进行地下水水质监测，若发现污染物浓度异常，应立即对各处理设施进行排查，找出存在的问题，及时采取补救措施，则可以有效防止废水对地下水的污染影响。

结合环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防治措施、建设项目总平面布置的合理性等方面进行综合评价，项目对地下水环境的影响可接受。

## 5.5 生态环境影响评价

项目是重庆市轨道交通工程，以地下线为主，运营期对生态环境影响有限，主要体现在对区域景观和土地资源的占用。

### 5.5.1 土地资源的环境影响

土地资源是不可再生资源，《城乡规划法》、《土地管理法》等有关法规的要求，应服从规划管理，统筹安排城市发展各类用地，促进城市土地资源的集约利用和优化配置，有效增加区域绿地面积，提高城市土地的利用率，改善城市生态环境，努力实现土地利用方式的根本转变，确保城市经济、社会、健康、稳定地发展。

轨道交通占地土地利用现状主要为建设用地，且轨道交通建设区域已经全部纳入城市规划。

总体而言，轨道交通建设虽然占用一定的土地资源，但按照规划区域已经全部规划为建设用地，因此工程对土地资源的影响小。

### 5.5.2 区域景观影响

本工程大部分区间路段地下线，本工程地下线每隔一定距离均需设置车站出入口和风亭，其景观保护级别较低，景观视觉冲击较小。

地下段车站出入口、风亭由于其占地面积少、建筑体量小，通过优化设计上容易实现与周围景观环境的协调。可使地下段车站的地面建筑与市政、建筑从风格、布置上协调统一，降低其醒目程度，从整体上降低景观敏感度，对景观影响较小。

高架和地面区间列车运行和轨道设置则会影响城市风貌。城市风貌是审美主体对城市整体感受和体验，即对城市景观的总体感受。对高架区间墩采用绿色藤蔓植物，对列车外部进行色彩装饰等均可以达到和谐景观，为城市交通添加现代靓丽色彩的目的。

## 5.6 固体废物环境影响评价

项目位于主城区内，列车、车站产生的生活垃圾集中存放，在车站设不锈钢垃圾筒（保洁箱）对生活垃圾进行收集，纳入城市环卫系统，统一收运处理；基站及主变电站采用免维护蓄电池，变电站运行和检修时，无酸性废水排放，基站运营过程中产生的废旧电路板交厂家回收；废蓄电池交由有资质单位处理；变电站大修期间将变压器油过滤，会产生少量油渣，直接由有危废处置资质的单位运走处理，不在主变电站内暂存；风险事故状态下的事故废油由集油坑和

事故油池收集废油，废油送有危废处置资质单位处置。

## 5.7 大气环境影响评价

### 5.7.1 风亭异味影响评价

#### 5.7.1.1 异味影响范围分析

本次评价查阅了在公开刊物上发表的北京、上海等地的列车风亭排气异味影响范围资料。类比调查结果见表 5.8.1-1~表 5.8.1-3。

表 5.8.1-1 北京既有列车车站风亭排风异味影响的调查结果

| 距离<br>(d/m) | 站名          |        |             |             |             |
|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|
|             | 一号线复兴门<br>站 | 一号线军博站 | 一号线五棵松<br>站 | 二号线东直门<br>站 | 二号线西直门<br>站 |
| 0~10        | 基本无异味       | 基本无异味  | 基本无异味       | 基本无异味       | 基本无异味       |

表 5.8.1-2 上海列车运营初期现场嗅觉监测情况表

| 强度级别<br>距离 (m) | 异味强烈 | 明显有异味 | 异味较小 | 嗅阈值 | 无异味 |
|----------------|------|-------|------|-----|-----|
| 0~15           |      | √     |      |     |     |
| 15~40          |      |       | √    |     |     |
| 40~50          |      |       |      | √   |     |
| 50~60          |      |       |      |     | √   |

表 5.8.1-3 上海列车运营一段时间后风亭排风异味调查表

| 强度级别<br>距离 (m) | 异味强烈 | 明显有异味 | 异味较小 | 嗅阈值 | 无异味 |
|----------------|------|-------|------|-----|-----|
| 0~10           |      |       | √    | √   |     |
| 10~20          |      |       |      | √   | √   |
| 20             |      |       |      |     | √   |

由表 5.8.1-1~表 5.8.1-3 可知，列车风亭排放的异味废气对周边大气环境有一定影响；且不同地域排放废气中臭气浓度有一定差异，但运营初期整体在距离排风口 60 米以外，运营一段时间否在距离排风口 20 米以外，基本无异味感觉。

#### 5.7.1.2 重庆市已有轨道排风亭异味达标情况

根据《重庆轨道交通六号线二期工程环保竣工验收报告》中对邱家湾站、

天生站排风亭臭气浓度监测，在距离排风口下风向 1m 外臭气浓度即可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准厂界标准限值：20（无量纲）。此说明排风亭异味影响很小。监测结果详见下表 5.8.1-4。

表 5.8.1-4 《重庆轨道交通六号线二期工程环保竣工验收报告》废气监测

| 监测点位 |          |                |                    | 监测项目                 | 监测时间      |     | 气温℃  | 气压KPa | 风速 | 风向 | 臭气浓度 | 标准值 |
|------|----------|----------------|--------------------|----------------------|-----------|-----|------|-------|----|----|------|-----|
| 邱家湾站 | 1号风亭组排风亭 | 距排风口1m,靠近下风向一侧 | 监测1天,每天4次,每2小时监测1次 | 臭气浓度;同时记录风向、风速、气温、气压 | 2017.6.19 | 10时 | 27.3 | 97.6  | 静  | 无  | <10  | 20  |
|      |          |                |                    |                      |           | 12时 | 29.6 | 97.7  | 静  | 无  | <10  | 20  |
|      |          |                |                    |                      |           | 14时 | 30.2 | 97.7  | 静  | 无  | <10  | 20  |
|      |          |                |                    |                      |           | 16时 | 28.1 | 97.7  | 静  | 无  | <10  | 20  |
| 天生站  | 2号风亭组排风亭 | 距排风口1m,靠近下风向一侧 | 监测1天,每天4次,每2小时监测1次 | 臭气浓度;同时记录风向、风速、气温、气压 | 2017.6.19 | 10时 | 26.8 | 97.8  | 静  | 无  | <10  | 20  |
|      |          |                |                    |                      |           | 12时 | 28.3 | 97.8  | 静  | 无  | <10  | 20  |
|      |          |                |                    |                      |           | 14时 | 29.1 | 97.8  | 静  | 无  | <10  | 20  |
|      |          |                |                    |                      |           | 16时 | 27.8 | 97.7  | 静  | 无  | <10  | 20  |

### 5.7.1.3 风亭异味环境影响

根据类比调查，本项目风亭排气异味环境空气影响分析如下：

1、新风井为进风口，不向外排放气体，新风井几乎无异味产生；排风井主要排放地下车站站厅的换风气体，异味主要来自地下车站的装修以及乘客呼吸产生的气体；活塞风井为车辆在隧道内运行产生的活塞风，只在列车通过时排放气体，其异味主要来自隧道内阴暗潮湿的环境下滋生霉菌而产生霉味气体。

2、风亭排放的异味气体，对周边环境空气的影响程度夏季较冬季严重。在冬季风亭排气异味不明显，主要是冬季温度低，空气干燥，这种低温低湿的环境条件，使得分子的活化能降低，不利于细菌成长，导致隧道空气中的细菌数量大量减少，使得风亭排出的气体在冬季异味明显变小。

3、运营初期风亭排气异味较大，这主要是与地下站内部装修采用的各种复合材料散发多种有害气体有关，随着时间推移，这部分气体将逐渐减少。

4、地下车站风亭对大气环境影响防护：根据类比调查情况，本项目运营初期风亭排气异味影响范围确定为：0~15m 范围有明显的异味；15~40m 范围

异味不明显：大于 50m 则感觉不到异味。在工程运营一段时间后，风亭排气异味较初期有明显降低，0~5m 范围有明显异味；5~20m 范围异味不明显；大于 20m 则感觉不到异味。因此，本次评价提出针对地下站排风井、活塞风井排放的异味废气设定 15m 的防护距离，即在风亭排风口附近开发建设时，避免在距离排风口 15m 范围内新建对大气环境敏感的建筑物或设施，如居住区、学校等。高风亭的百叶窗风口设置于主导风向的下风向，排风口尽可能设置于城市道路一侧，远离环境空气环境保护目标。

### 5.7.2 食堂油烟影响评价

停车场食堂油烟通过新设食堂油烟净化装置处理后烟气由专用烟道高空排放。食堂油烟经过处理后，对环境的影响较小。

## 5.8 电磁辐射影响分析

### 5.8.1 通信基站环境影响分析

#### 5.8.1.1 近区场、远区场的划分

对于短的电偶极子（ $D \ll \lambda$ ）的电磁辐射发射，与场源距离小于  $\lambda/2\pi$  的区间辐射场为近区场，与场源距离大于  $\lambda/2\pi$  的区间辐射场为远区场。而对于天线系统而言，根据雷利准则，要求从天线的边缘辐射的电磁波在到达观测点时，与从天线中心辐射的电磁波到达同一观察点的相位差小于  $\pi/8(22.5^\circ)$ ，由此导出天线系统的远场条件：

$$r > \frac{2D^2}{\lambda} \quad (4-1)$$

式中：r--天线中心至观测点的距离，m；

D--天线的口径（D 取其发射天线长边边长），m；

$\lambda$ --工作波长，m。

图 4-1 示出了移动通信天线近场区和远场区的划分示意图。

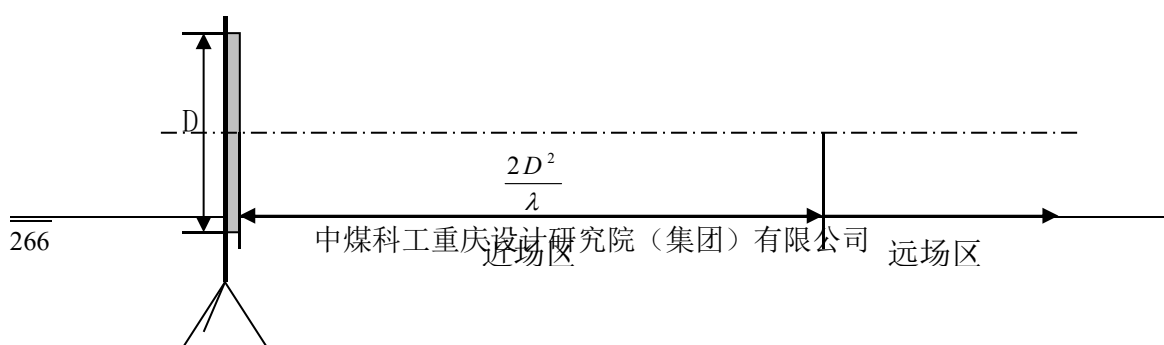


图 4-1 移动通信天线的近场区和远场区

本次评价基站天线共 2 种，其基站天线尺寸及近区场边界范围见表 4-1 所示。

表 4-1 基站近区场分布

| 频率 (MHz) | 波长(m) | 天线增益 (dB) | 长边尺寸(m) | 近区场边界(m) |
|----------|-------|-----------|---------|----------|
| 870      | 0.34  | 11        | 2.26    | 29.6     |
|          |       | 12        | 0.65    | 2.5      |

#### 5.8.1.2 近区场电磁辐射

电磁辐射源产生的交变电磁场可分为性质不同的两个部分，其中一部分电磁场能量在辐射源周围空间及辐射源之间周期性地来回流动，不向外发射，称为感应场；另一部分电磁场能量脱离辐射体，以电磁波的形式向外发射，称为辐射场。一般情况下，电磁辐射场根据感应场和辐射场的不同而区分为近区场（感应场）和远区场（辐射场）。

近区场通常指靠近天线的区域，通常具有如下特点：

①在近场区（感应场区），电场强度  $E$  与磁场强度  $H$  的大小没有确定的比例关系，即： $E^2 \neq 377S$ （ $E$ : V/m,  $S$ : W/m<sup>2</sup>）；

②近区场电磁场强度要比远区场电磁场强度随距离衰减的快，在此空间内的不均匀度较大。

③近区场不能脱离场源单独存在。

由于天线近区场各点发射的电磁波在此区间形成干涉，目前尚无普遍接受或者标准规定的计算模型，本项目近场区参照远场区预测公式进行计算。对于本工程的移动通信基站发射天线来说，应该格外注意对电磁辐射近场区的防护，确保近场区的电场强度、磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求；远场区满足电场强度、磁场强度或等效平面波功率密度其中之一满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限制要求。

#### 5.8.1.3 远场区电磁辐射

##### （1）预测公式

根据《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)的计算模型，并进行方向性函数的修正，远场轴向功率密度  $P_d$  由下式计算：

$$P_d = \frac{P \cdot G}{4\pi r^2} F(\theta) \quad \text{W/m}^2 \quad (4-2)$$

式中：P—— 发射机功率，W；

G—— 天线增益(倍数  $G_{dBd} = 10^{\frac{dBd}{10}}$ ，dBd 为以 dB 表示的天线增益，dBd≈dBi-2，1000MHz 以上取  $G_{dBi}$ )；

r —— 测量点距天线的轴向距离，m；

$F(\theta)$ —— 方向性函数。

## (2) 预测参数

移动通信系统在射频振荡器按照设定功率产生电磁信号后，经调制、放大、合成等复杂技术环节由主机经电缆传输至天线发射。在此过程中，信号在系统中会产生损耗、主要有天线公共器损耗、各类接头和线缆损耗以及天馈线损耗。本评价将预测在发射设备额定功率下基站对周围环境影响的距离，根据 dBm 与 W 之间的换算关系： $(Y)dBm = 10 \times \lg(X)mW$ ，对基站发射功率的系统损耗进行核算。

### 1) 天馈线损耗

发射机主机信号处理完成后，须经由天馈线（7/8 馈线）传输至天线发射，天馈线也会产生损耗，根据建设单位提供相关资料，本评价基站发射设备与天线距离约为 50m，其 7/8 馈线损耗值见表 4-2。

表 4-2 馈线损耗值

| 馈线型号   | 频率 (MHz) | 损耗 (dB/100m) |
|--------|----------|--------------|
| 7/8 馈线 | 800      | 3.50         |
|        | 900      | 3.73         |

注：本项目参照 800MHz 频率时的损耗值。

本次评价通信基站发射频段在 851~870MHz 的基站馈线损耗为 3.50dB/100m×50m（共计 1.75dB）；

### 2) 馈线接头损耗



对基站发射设备与天线由 1/2 馈线相连，则基站馈线头损耗为 0.5dB，接头为 2 个，则馈线接头损耗为  $0.5\text{dB} \times 2 = 1\text{dB}$ 。

### 3) 系统损耗小结

本评价将预测在发射设备额定功率下对周围环境影响的距离，基站综合损耗见表 4-3。

表 4-3 基站综合系统综合损耗

| 基站        | 天馈线损耗<br>(dBm) | 馈线头损耗<br>(dBm) | 损耗小计<br>(dB) |
|-----------|----------------|----------------|--------------|
| 停车场基站全向天线 | 1.75           | 1              | 2.75         |
| 各车站基站定向天线 | 1.75           | 1              | 2.75         |

本项目基站发射机功率和天线增益情况见表 4-5， $r$  为测量点距天线的轴向距离， $F(\theta)$  取值为 1，等效平面波功率密度标准值取  $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 。

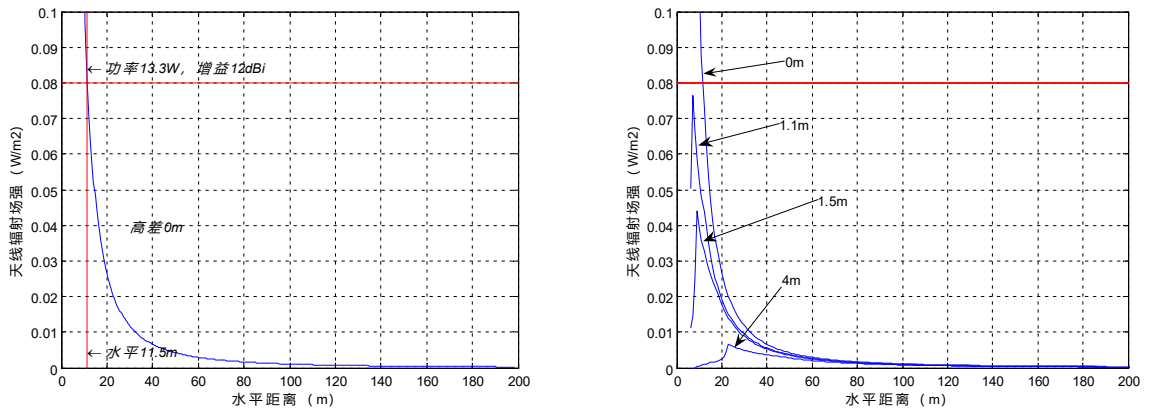
表 4-4 本项目基站参数情况统计表

| 序号 | 基站名称      | 发射设备标称功率 (W) | 天线个数 (个) | 基站损耗 (dB) | 到天线的额定功率 (W) | 天线增益 (dBi) |
|----|-----------|--------------|----------|-----------|--------------|------------|
| 1  | 九曲河东站基站   | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 2  | 重光站基站     | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 3  | 龙安路站基站    | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 4  | 金童路站基站    | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 5  | 果塘路站基站    | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 6  | 西南政法大学站基站 | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 7  | 宝圣湖站基站    | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 8  | 绣湖路站基站    | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 9  | T3 航站楼站基站 | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 10 | 龙骏大道站基站   | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 11 | 两江大道站基站   | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 12 | 复盛站基站     | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 13 | 现代大道站基站   | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 14 | 两江影视城站基站  | 25           | 2        | 2.75      | 13.3         | 12         |
| 15 | 铜锣山停车场基站  | 25           | 1        | 2.75      | 13.3         | 11         |

### (3) 预测结果

本项目发射设备额定功率为 25W，天线增益有 12dBi 和 11dBi 两种，本评价按考虑各种损耗的情况下进行预测。《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

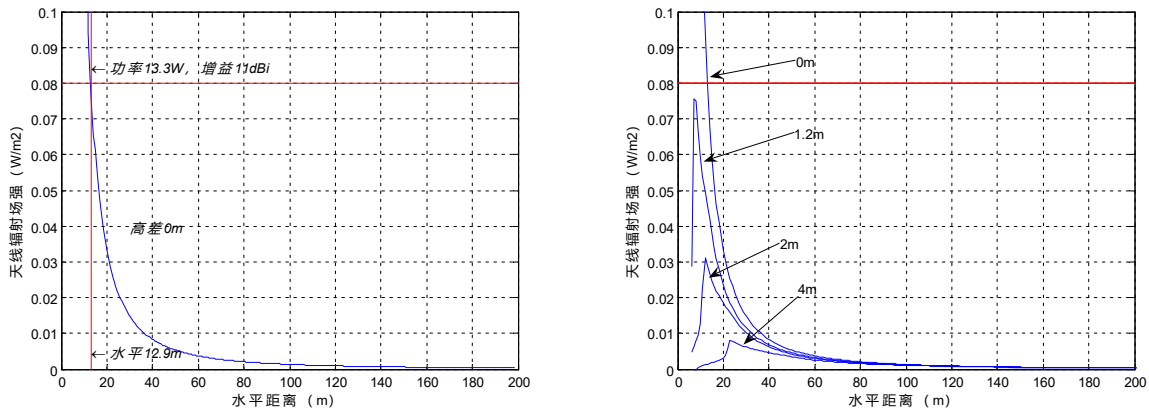
中对公众暴露控制限值的电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度做了规定，并且注明远场区可只限制电场强度、磁场强度、等效平面波功率密度三者之一。因此，环评预测时按照等效平面波功率密度进行预测，并作出评价结论。预测结果见图 4-2。



天线高差为 0m

天线高差为 0~4m

(1) 定向天线：天线功率 13.3W、天线增益 12dBi



天线高差为 0m

天线高差为 0~4m

(2) 全向天线：天线功率 13.3W、天线增益 11dBi

图 4-2 基站的预测结果图

根据以上预测，基站控制距离如表 4-5 所示。

表 4-5 基站控制距离预测结果统计表

| 基站名称 | 天线类型 | 预测参数组合 |       |     |         |
|------|------|--------|-------|-----|---------|
|      |      | 额定功    | 损耗后天线 | 天线增 | 控制距离(m) |

|           |      | 率 (W) | 实际发射功率 (W) | 益(dBi) | 水平   | 垂直  |
|-----------|------|-------|------------|--------|------|-----|
| 九曲河东站基站   | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 重光站基站     | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 龙安路站基站    | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 金童路站基站    | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 果塘路站基站    | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 西南政法大学站基站 | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 宝圣湖站基站    | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 绣湖路站基站    | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| T3 航站楼站基站 | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 龙骏大道站基站   | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 两江大道站基站   | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 复盛站基站     | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 现代大道站基站   | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 两江影视城站基站  | 定向天线 | 25    | 13.3       | 12     | 11.5 | 1.1 |
| 铜锣山停车场基站  | 全向天线 | 25    | 13.3       | 11     | 12.9 | 1.2 |

注：dBd 称为相对半波天线而言的天线增益，dBi 称为相对于各向同性辐射器的天线增益，dBd≈dBi-2，他们的单位均为 dB，1000MHz 以内取 dBd。

#### （4）预测结果修正

移动基站在安装过程中，天线有一定的俯角，需对预测结论中竖直方向上的控制距离按俯角进行修正。根据计算结果推算得到，当天线有俯角时，垂直方向的控制距离要求必须考虑因天线俯角带来的高度修正值，即：

$$H = L \times \sin(\theta^\circ) \text{ m} + \delta \text{ m} + 1.7 \text{ m} \text{ (人的平均身高)} = h \text{ m} + \delta \text{ m} + 1.7 \text{ m} \quad (4-3)$$

H--满足  $0.08 \text{ W/m}^2$  的垂直距离 m。

1.7m—人的平均身高 m；

L—天线的俯仰角  $0^\circ$  时水平方向控制边界距离；

$\delta$  —天线的俯仰角  $0^\circ$  时竖直方向控制边界修正距离。

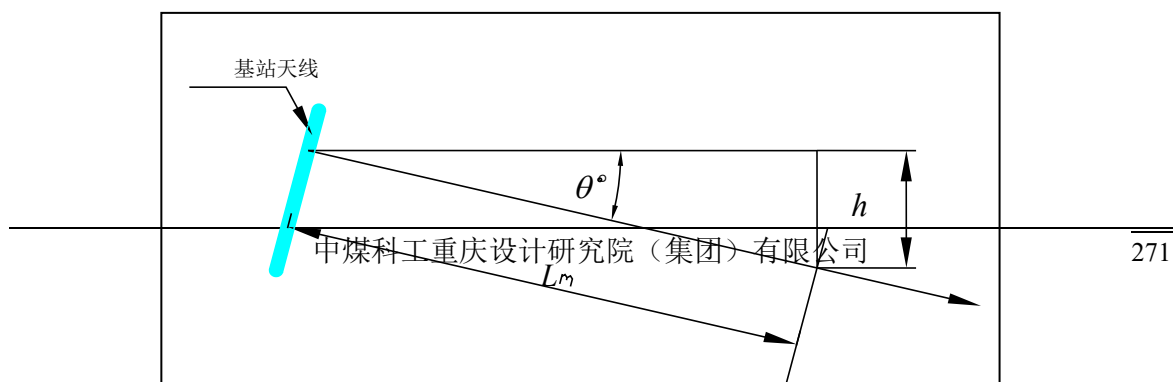


图 4-3 天线俯仰角高度修正示意图

修正后，本项目基站天线控制距离情况见表 4-6。

表 4-6 基站控制距离表

| 基站名称      | 天线类型 | 天线增益 (dBi) | 水平控制距离 (m) | 垂直控制距离   |         |             |             |
|-----------|------|------------|------------|----------|---------|-------------|-------------|
|           |      |            |            | 预测距离 (m) | 下倾角 (°) | 人体身高 (平均身高) | 修正后控制距离 (m) |
| 九曲河东站基站   | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 重光站基站     | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 龙安路站基站    | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 金童路站基站    | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 果塘路站基站    | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 西南政法大学站基站 | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 宝圣湖站基站    | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 绣湖路站基站    | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| T3 航站楼站基站 | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 龙骏大道站基站   | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 两江大道站基站   | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 复盛站基站     | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 现代大道站基站   | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 两江影视城站基站  | 定向天线 | 12         | 11.5       | 1.1      | 1       | 1.7m        | 3.0         |
| 铜锣山停车场基站  | 全向天线 | 11         | 12.9       | 1.2      | 0       | 1.7m        | 2.9         |

### （5）小结

综上所述，在考虑天馈系统损耗的情况下，各车站基站定向天线天线水平距离 11.5m 或者垂直距离 3.0m 以外的区域；停车场基站天线水平距离 12.9m 或者垂直距离 2.9m 以外的区域，基站运行所致周围电磁环境等效平面波功率密度值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）及《电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中单个项目限值  $0.08\text{W}/\text{m}^2$ 。

### （6）基站对周围环境的影响分析

停车场基站周围主要环境保护目标为基站所在的办公区域，办公区域低于天线下端面约 4.5m，大于修正后的垂直达标距离 2.9m；覆盖室外的定向天线主射方向为轨道，电磁环境评价 50m 范围内无环境保护目标，各车站基站台距离天线下端面约 4.5m，大于修正后的垂直达标距离 3.0m。因此，各基站运行时对周围环境产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）的相关要求。

## 5.8.2 变电站电磁环境影响评价

由于变电站内将安装数量较多的各类输、变电设备，各种设备产生的电磁场会发生交错和叠加，难以用计算方法来描述其周围环境的电磁场分布，因此本次评价采用模拟类比监测的方法来预测 220kV 主变电站运行对其周围工频电场、工频磁场的环境影响。

### 5.8.2.1 类比对象的选择

根据电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁场强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流强度等）和布置情况（决定了距离因子）是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同或源项大于本项目，

而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。根据电磁场理论：

A、电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。即电压产生电场而电流则产生磁场。

B、工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性。

因此对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据上述原则，本工程选择 220kV 京东方变电站作为类比分析对象来说明本项目对周边环境的影响。

#### 5.8.2.2 类比对象的可比性分析

220kV 京东方变电站主变压器户外布置，电压等级 220kV，主变容量为 4×90MVA，变电站营运状况良好。220kV 京东方变电站与本项目主变电站对比情况见表 4-9。

表 4-9 变电站类比条件比较

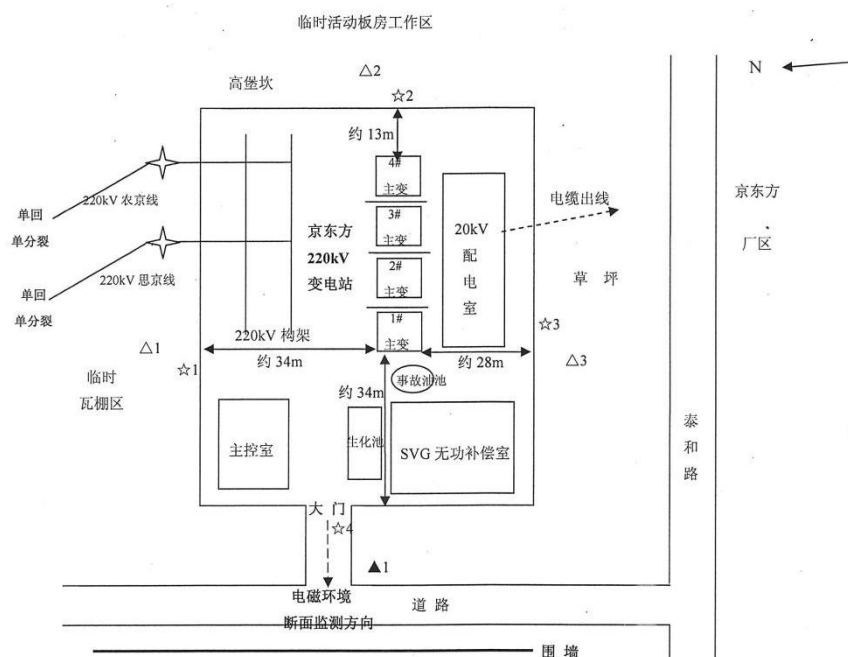
| 序号 | 比较项目名称     | 220kV 京东方变电站<br>(类比变电站) | 220kV 铜锣山主变电站、220kV 九曲河主变电站<br>(本项目变电站) | 相似性  |
|----|------------|-------------------------|-----------------------------------------|------|
| 1  | 变电站地形和周围环境 | 城市区域                    | 城市区域                                    | 相同   |
| 2  | 电压等级 (kV)  | 220                     | 220                                     | 相同   |
| 3  | 容量 (MVA)   | 4×90                    | 2×(16+20)、2×20                          | 本项目优 |
| 4  | 总平面布置      | 主变压器呈“一”字排列。            | 主变压器呈“一”字排列                             | 相同   |
| 5  | 布置方式       | 户外                      | 户内                                      | 本项目优 |
| 6  | 主变距围墙最近距离  | 13m                     | 14m                                     | 本项目优 |
| 7  | 配电设备类型     | GIS                     | GIS                                     | 结构相同 |
| 8  | 220kV 出线形式 | 架空                      | 电缆                                      | 本项目优 |

|   |    |                        |                        |    |
|---|----|------------------------|------------------------|----|
| 9 | 气候 | 位于重庆，气候温和，属亚热带季风性湿润气候。 | 位于重庆，气候温和，属亚热带季风性湿润气候。 | 相同 |
|---|----|------------------------|------------------------|----|

由上表可知：本项目拟建 220kV 主变电站与 220kV 京东方变电站相比，变电站地形和周围环境、电压等级、配电设备类型相同，拟建 220kV 主变电站主变容量小于 220kV 京东方变电站主变容量，主变距围墙的距离大于 220kV 京东方变电站主变距围墙的距离，布置方式、220kV 出线形式优于类比变电站，因此类比变电站站外产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程 220kV 主变电站的电磁水平，具有较好的可比性。

### 5.8.2.3 类比监测布点

2015 年 7 月，重庆市辐射技术服务中心有限公司对京东方 220kV 输变电工程进行了验收监测。监测报告渝辐（监）[2015]585 号。监测布点见下图 4-4。



备注：△为电场强度、磁感应强度监测点位，△1-△3 距站围墙约 5m；☆为厂界噪声监测点位，由于地理环境因素，☆1、☆3、☆4 距站围墙约 1m，☆2 距站围墙约 5m；▲为无线电干扰监测点位，▲1 距站围墙约 20m。

图 4-4 220kV 京东方变电站电磁环境监测布点示意图

### 5.8.2.4 类比监测结果

监测时 220kV 京东方变电站处于正常运行状态，运行负荷见表 4-10。

表 4-10 220kV 京东方变电站验收监测时运行工况

| 主变                                 | 最低有功<br>(MW) | 最高有功<br>(MW) | 最低无功<br>(MW) | 最高无功<br>(MW) | 最低电流<br>(A) | 最高电流<br>(A) |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 1#                                 | 14.73        | 16.39        | 1.43         | 2.14         | 453.0       | 507.6       |
| 2#                                 | 16.32        | 17.82        | 2.61         | 2.85         | 488.4       | 547.2       |
| 3#                                 | 15.29        | 17.74        | 3.56         | 4.04         | 463.8       | 544.2       |
| 4#                                 | 12.12        | 12.83        | 1.66         | 2.14         | 369.0       | 396.6       |
| 2015 年 7 月 7 日 10 时 00 分-13 时 00 分 |              |              |              |              |             |             |

220kV 京东方变电站监测结果统计见表 4-11。

表 4-11 220kV 京东方变电站的电场强度、磁感应强度监测数据

| 编号 | 测点                     | 工频电场 (V/m) | 磁感应强度 (nT) |
|----|------------------------|------------|------------|
| 1  | 220kV 京东方变电站北面围墙外      | 385.1      | 212.9      |
| 2  | 220kV 京东方变电站东面围墙外      | 93.5       | 69.0       |
| 3  | 220kV 京东方变电站南面围墙外      | 5.61       | 84.0       |
| 4  | 220kV 京东方变电站西面围墙 5m 处  | 17.61      | 78.9       |
|    | 220kV 京东方变电站西面围墙 10m 处 | 14.88      | 68.19      |
|    | 220kV 京东方变电站西面围墙 15m 处 | 10.18      | 45.03      |
|    | 220kV 京东方变电站西面围墙 20m 处 | 9.91       | 42.74      |
|    | 220kV 京东方变电站西面围墙 25m 处 | 5.10       | 41.92      |
|    | 220kV 京东方变电站西面围墙 30m 处 | 5.08       | 37.53      |

#### 5.8.2.5 监测结果分析

根据电磁场产生理论，因变电站周围电场强度与主变电压等级有关，磁感应强度与电流有关，因此在此状态下监测的数据能说明主变周围电磁场情况。

从表 4-11 可知，220kV 京东方变电站在正常运行工况下，围墙外的电场强度监测值最大为 385.1V/m，磁感应强度监测值最大为 0.213 $\mu$ T，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值（电场强度 $\leq$ 4000 V/m，磁感应强度 $\leq$ 100 $\mu$ T）。因此，220kV 京东方变电站在正常运行工况下运行时围墙外的电磁环境能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定限值的要求。



#### 5.8.2.6 220kV 主变电站电磁环境影响分析及评价

根据与 220kV 京东方变电站类比可比性分析，220kV 京东方变电站验收监测的工频电场、工频磁场基本上可以反映 220kV 铜锣山主变电站、220kV 九曲河主变电站投入运行后的环境影响情况。由此预测得出 220kV 铜锣山主变电站、220kV 九曲河主变电站在站边界处产生的工频电场强度低于 4000V/m 的评价标准限值，磁感应强度低于 100 $\mu$ T 的评价标准限值。

#### 5.8.2.7 电磁环境影响评价结论

综上结论，220kV 铜锣山主变电站、220kV 九曲河主变电站建成后，主变电站界外工频电场强度、磁感应强度分别满足本环评评价标准要求（电场强度 <4000V/m、磁感应强度 <100 $\mu$ T）。

## 6 环境保护措施及其可行性论证

### 6.1 噪声防治对策

#### 6.1.1 施工期防治对策

本项目位于城市建成区及规划区，根据《重庆市环境噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第 270 号）、《重庆市“宁静行动”实施方案（2013-2019 年）》等有关规定和要求，本项目施工中应采取如下噪声防治措施：

##### （1）将建筑噪声控制纳入环评和排污申报内容

加强源头控制，建筑项目必须按照环境影响评价意见采取措施控制噪声污染。建筑工程必须在工程开工前 15d 向当地环境保护局进行排污申报、登记，并报送噪声污染防治方案。

##### （2）合理安排施工作业时间

禁止在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的夜间施工作业。如因工程的特殊需要必须夜间施工作业的，施工单位应当于夜间施工前 4d 按照有关法律法规的规定报批。

##### （3）施工单位积极采取措施降低噪声污染

建筑施工单位在施工时必须采取降噪措施。在学校、医院、集中居民点等周围附近禁止当日 22 时至次日 6 时从事电锯、风镐、电锤等机械设备的施工。积极推广使用先进的低噪声施工机具、设备和工艺。施工工地内合理布置施工机具和设备，采用建筑工地隔声屏障等降噪措施，对施工现场的空气压缩机等强噪声设备应采取措施封闭，并尽可能设置在远离居民区的一侧，降低施工噪声对周围的影响。

##### （4）合理布置施工现场

合理科学地布置施工现场是减少施工噪声、振动的主要途径。在保证施工作业的前提下，适当考虑施工现场布局与噪声环境的关系，如将施工现场的固定噪声源相对集中，以减少噪声影响的范围；如施工周期长，可采用一些临时应急的降噪措施，充分利用地形地物等自然条件，减少噪声的传递对周围环境保护目标的影响。

### （5）施工弃渣运输车辆的交通噪声防治措施

①弃渣等运输车辆选用性能、车况较好的运输车辆，从源头降低噪声源强；  
加强运输车辆的检修和维护，使保持较低的噪声源；

运输车辆经过声环境环境保护目标时应减速慢行，车辆运输中尽量避免鸣笛，减轻对居民的影响和干扰；

弃渣等运输车辆运输线路必须经过声环境环境保护目标集中区域，尽可能安排在昼间运输，避免夜间重型运输车辆噪声对周边声环境环境保护目标的影响；

弃渣等运输车辆的运输线路选择，尽可能选择远离声环境环境保护目标集中的区域，应该严格按照市政部门审批的路线进行运输。

### （6）建立环保信誉档案

建立建筑施工噪声管理责任制、施工现场值班制度和建设（施工）单位环保信誉档案。对防治建筑施工噪声污染做出显着成绩的单位和个人予以表彰，对违法施工的除处罚外，视其情节予以通报批评、取消建筑文明工地的评比资格、降低资质等级。

（7）为防止物料运输造成的人为噪声污染，夜间应减少施工车流量。

（8）做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工。由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作。

（9）加强环境管理，接受环保部门监督

施工单位进行工程承包时，应将有关施工噪声控制措施纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施得到落实。

（11）施工单位需贯彻各项施工管理制度

施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），在施工期应不定期地对声环境环境保护目标进行噪声监测。

## 6.1.2 运营期防治对策

### 6.1.2.1 规划防治对策

### （1）风亭、冷却塔规划反馈建议

根据预测，以及《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办〔2014〕117）“四、严格控制环境振动及其他影响，……，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。……”和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）：“b）风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10 m，在有条件的区域，不宜小于 15 m。”，本次环评提出规划反馈建议：居民文教建筑距离冷却塔应不小于 10m，居民文教建筑距离风亭组应不小于 15m。在此距离内，不宜新建学校、医院或居民住宅，若确需新建，应采取噪声接收点建筑或双层玻璃隔声、功能转换等措施，确保噪声接收点声环境质量达标或较现状不恶化。宝圣湖站 1 号风亭组的距离周边环境目标为 12m，应进行调整 1 号风亭组位置。1 号风亭组周边均为绿地，具备调整条件。

### （2）轨道主线规划反馈建议

为了进一步减小轨道运营对沿线规划用地的噪声不利影响，结合采取措施后的达标距离和《重庆市轨道交通条例》：“第四十四条规划、在建以及运营的轨道交通线路应当设置轨道交通控制保护区，其范围包括：

- （一）地下车站和隧道结构外边线外侧五十米内；
- （二）地面车站和高架车站以及轨道线路外边线外侧三十米内；
- （三）出入口、通风亭、车辆段、控制中心、变电站等建（构）筑物外边线外侧十米内；
- （四）过江、过河桥梁上、下游各二百米内。

轨道交通控制保护区具体范围和保护要求应当在线路控制规划中明确。”

本环评建议轨道高架区间、御临河桥两侧距轨道中心线外 30m，不应新建学校、医院或居民住宅等对声环境敏感建筑。

#### 6.1.2.2 技术防治对策

##### （1）列车轨道噪声技术防治对策

###### ①声屏障选择

常见声屏障分为开敞式声屏障和封闭式声屏障，开敞式声屏障又可分为自

立性、折板形或微弧形、半封闭式，其降噪效果、使用范围详见下表 6.1.2-1。根据重庆市轨道交通 1 号线、6 号线运营经验和环保投诉情况，对于采用开敞式声屏障的高架区间，多有噪声扰民投诉。从适用环境和实际效果来看，推荐采用全封闭声屏障。

表 6.1.2-1 声屏障不同形式的比较

| 声屏障形式  |         | 设置高度及预计降噪值              | 适用环境         | 降噪特点                            |
|--------|---------|-------------------------|--------------|---------------------------------|
| 开敞式声屏障 | 直立形     | 高度 1.5~2.5m：降噪 3~5dB（A） | 沿线为低矮建筑物     | 声环境保护目标为低矮建筑物且位于声屏障高度以下时，降噪效果最佳 |
|        | 折板形或微弧形 | 高度 2~2.5m：降噪 3~6dB（A）   | 沿线为低矮或中层建筑物  |                                 |
|        | 半封闭形式   | 高度 7m，降噪 5~10dB（A）      | 建筑物分布在线路一侧   | 对距离轨道有一定距离的高层建筑也可起到一定的降噪效果      |
| 封闭式声屏障 | 完全全封闭形  | 高度 7m，降噪 15dB 以上        | 沿线两侧为高层敏感建筑物 | 对高层、低矮建筑物均有较好的隔声效果              |

全封闭声屏障的结构剖面图见图 6.1.2-1，实例效果图见图 6.1.2-2。

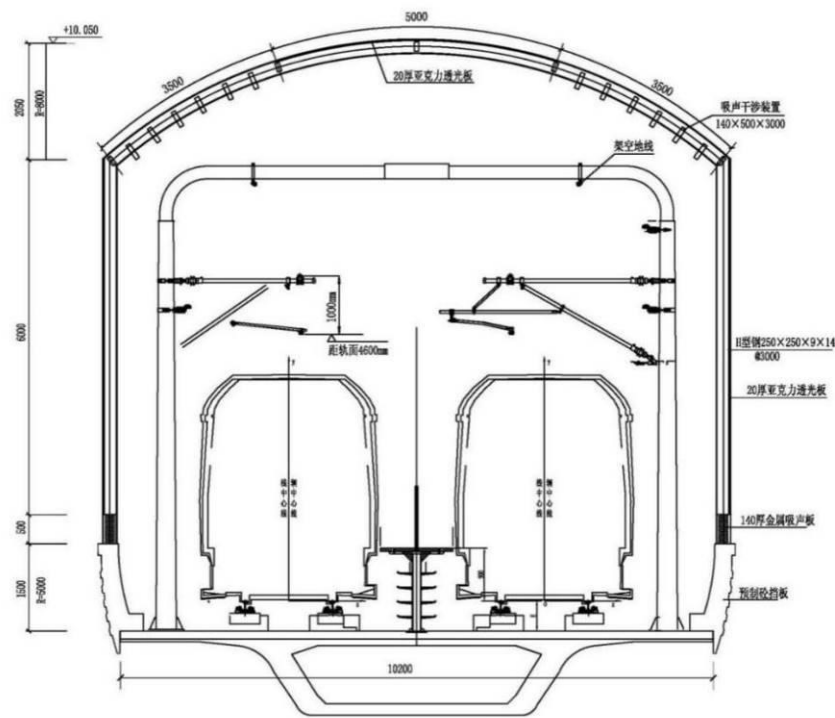


图 6.1.2-1 全封闭声屏障剖面示意图

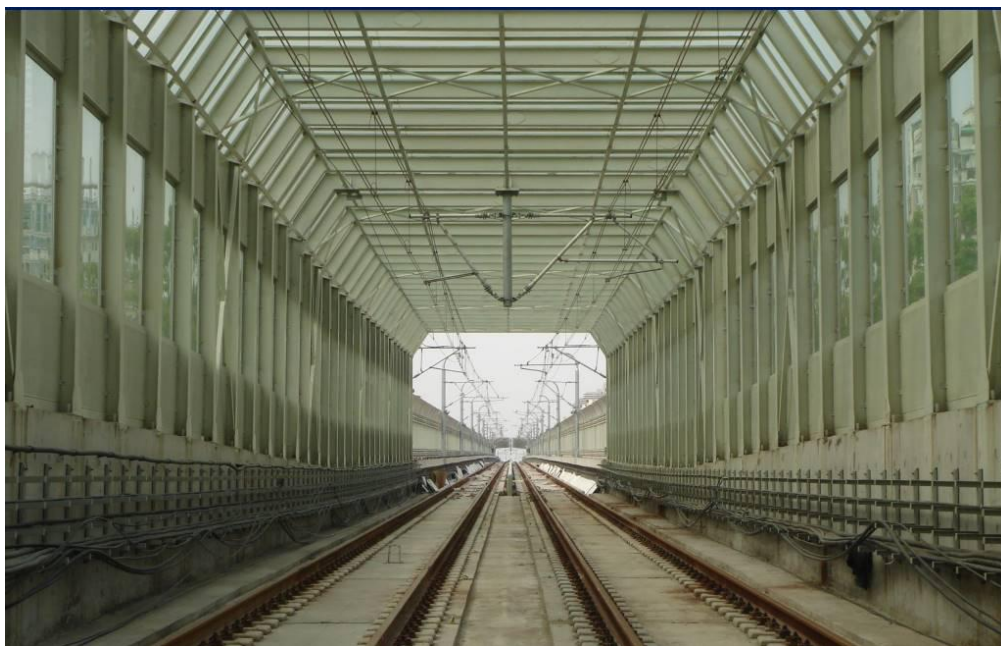


图 6.1.2-2 全封闭声屏障实例效果图

声屏障主要由吸声隔声板、透明隔声板组成。

根据声屏障板的吸声特性可分为吸声型与反射型声屏障。通常，对于噪声源双侧都有敏感建筑的路段，为了减少声波在声屏障板上形成反射而影响对面的建筑，需要采用吸声型的声屏障。

目前，吸声隔声板多采用金属型（钢+铝结构）、无机型（纤维水泥加压板）和热塑型（热塑性塑料玻璃纤维增强复合材料）等声屏障板。各类型声屏障板的主要技术经济指标如下表所示：

表 6.1.2-2 声屏障吸声性能的比较

| 主要指标  | 单位                | 金属声屏障          | 无机声屏障          |        | 热塑型声屏障         |       |
|-------|-------------------|----------------|----------------|--------|----------------|-------|
|       |                   |                | 组装型            | 现场型    | 吸声型            | 隔声型   |
| 单重    | kg/m <sup>2</sup> | 25~28          | 30~80          | 80~150 | 20~25          | 15~20 |
| 吸声性能  | 系数                | 0.6~0.9        | —              | ≤0.65  | 0.7~0.80       | —     |
| 隔声性能  | dB                | 30             | <28            | ≥32    | ≤26            | ≤30   |
| 抗风压   | kPa               | ≤+3.0<br>≥-2.5 | ≤+5.0<br>≥-2.0 | ≥±5.0  | ≤+2.5<br>≥-2.0 | ≤±2.5 |
| 抗冲击   | —                 | 一般             | 差              | 较好     | 差              | 差     |
| 耐老化   | 20 年              | 一般             | 不可靠            |        |                |       |
| 耐腐蚀   | 15 年              | 一般             | 不可靠            |        |                |       |
| 环境协调性 | —                 | 一般             | 差              | 一般     | 较好             |       |
| 价格    | —                 | 偏高             | 低              | 高      | 一般             | 略低    |
| 维护    | —                 | 偏高             | 低              | 高      | 高              | 低     |
| 施工成本  | —                 | 低              | 低              | 高      | 高              | 低     |

|         |     |                            |                           |               |                            |                            |
|---------|-----|----------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| 最大柱距/高度 | m/m | $\leq 4.0$<br>/ $\leq 8.0$ | $\leq 3.$<br>/ $\leq 4.0$ | —/ $\leq 3.0$ | $\leq 2.0$<br>/ $\leq 3.0$ | $\leq 2.0$<br>/ $\leq 3.0$ |
|---------|-----|----------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|

透明隔声屏障一般采用夹层玻璃（夹胶玻璃）或塑料板材作为主要制作材料。塑料板材可以采用聚碳酸酯（PC），亚克力（PMMA）、聚氯乙烯（PVC）、玻纤增强复合树脂（FRP）等加工制作。轨道交通工程主要采用强度、透光性能及耐候性能方面较强的 PC 和 PMMA 两种材料。

表 6.1.2-3 声屏障透明隔声板主要技术经济指标

| 主要指标                 | 夹层玻璃     | 聚碳酸酯板<br>(PC) | 聚甲基丙烯酸甲酯板<br>(PMMA、亚克力) |
|----------------------|----------|---------------|-------------------------|
| 厚度 (mm)              | 5+0.76+5 | 6.0           | 20                      |
| 隔声指数 (Rw)            | 36       | 31            | 37                      |
| 透光率 (%)              | 89~90    | 73~88         | 90~93                   |
| 重量 kg/m <sup>2</sup> | 32       | 7.2           | 24                      |
| 耐冲击性                 | 一般       | 最好            | 好                       |
| 防火性能                 | B1       | B1            | B1~B2                   |
| 自洁性                  | 稍好       | 一般            | 稍好                      |
| 耐老化性                 | 好        | 一般            | 最好                      |
| 曲面加工                 | 不可       | 冷弯、热弯         | 热弯                      |
| 造价/m <sup>2</sup>    | 300      | 500           | 500—1300                |

### ③声屏障设置及投资估算

全线高架区间 4 处，其中 1 处位于现代大道站~两江影视城站区间（即御临河大桥），3 处位于 T3 航站楼站~龙骏大道站区间（T3 航站楼站后至铜锣山前 2 处，铜锣山后至龙俊大道站 1 处）。

现代大道站~两江影视城站高架区间即御临河大桥评价范围内无现有、规划环境保护目标，但在《建规环评》中，该区间采用地下敷设，本次建设项目改为地上敷设后将产生噪声。为了遏制声环境质量变坏潜在趋势，同时结合《市交通局 市住房城乡建委 市生态环境局关于印发城市轨道噪声综合治理工作方案的通知》（渝交发〔2020〕2 号文）、《重庆市住房和城乡建设委员会关于做好全市轨道交通建设项目轨道噪声防控治理的通知》（渝建轨道〔2020〕2 号）相关要求，建议对御临河大桥轨道设置全封闭声屏障。御临河大桥为公轨双用桥，轨道布置在公路下层，具备设置全封闭声屏障条件。

项目在 T3 航站楼站~龙骏大道站区间有环境保护目标 3 处，由于轨道建

成后,本项目距离轨道线路 40m 范围内的环境保护目标将执行 4a 类标准,40m 范围以外仍然执行 2 类标准。故本次对同一个环境保护目标执行不同标准的区域进行分别预测,共计 6 处预测点。

对 3 个环境保护目标拟采取措施、措施依据分析详见下表 6.1.2-4。



表 6.1.2-4 主线声环境保护目标拟采取措施及措施依据分析

| 区间               | 敏感点编号 | 保护目标名称 | 未采取措施下，近期夜间超标量 |            | 所需降噪量/dB（A） |      | 所需降噪量分析                                                         |                           | 拟采取措施        |         | 拟采取措施理由                                                                  |
|------------------|-------|--------|----------------|------------|-------------|------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|---------|--------------------------------------------------------------------------|
|                  |       |        | 2类区            | 4a类区       | 最少          | 较优   | 最少                                                              | 较优                        | 措施内容         | 措施降噪量   |                                                                          |
| T3<br>航站楼站~龙骏大道站 | 1#    | 王家沟散户  | 超标3dB（A）       | 不超标        | 0           | >3   | 保护目标标高低于轨道约75m，位于声影区。预测以最不利车速140km/h考虑，实际运行车速小于该速度。预测本身具有一定的误差。 | 实现所需降噪效果后，同时满足2类区、4a类区达标。 | 预留全封闭声屏障建设条件 | /       | 超标量小，项目实施不会造成保护目标声环境显著恶化。<br>本措施避免可能造成的投资浪费，又可根据跟踪监测情况对环境保护目标采取切实保护工程措施。 |
|                  | 2#    | 双井村散户  | 超标9.5dB（A）     | 超标5.1dB（A） | >5.1        | >9.5 | 实现所需降噪效果后，满足临近轨道的4a类区达标。但位于4a类区后的2类区存在超标。                       |                           | 全封闭声屏障       | 15dB（A） | 超标量大，项目实施会造成保护目标声环境显著恶化。采取措施后可同时满足2类区、4a类区达标。                            |
|                  | 3#    | 邓家河散户  | 超标9.2dB（A）     | 超标4.7dB（A） | >4.7        | >9.2 |                                                                 |                           | 全封闭声屏障       | 15dB（A） | 超标量大，项目实施会造成保护目标声环境显著恶化。采取措施后可同时满足2类区、4a类区达标。                            |

备注：根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），以近期夜间超标量作为是否设置措施的依据。

基于上述措施论证分析，并兼顾考虑声屏障连通性，建议本本项目设置全封闭声屏障区间长度约 528m，预留全封闭声屏障条件区间长度 2739m，共计约。工程投资预计约 2500 万元。

表 6.1.2-5 全封闭声屏障设置情况

| 区间                 | 特征点         | 桩号      | 敷设方式及里程<br>(m) |     | 预留声屏障条件 | 全封闭声屏障 |
|--------------------|-------------|---------|----------------|-----|---------|--------|
|                    |             |         | 高架             | 桥梁  |         |        |
| T3 航站楼站~<br>龙骏大道站站 | T3 航站楼站后出地点 | K72+824 | 2739           |     | 2739    |        |
|                    | 铜锣山前入地点     | K75+563 |                |     |         |        |
|                    | 铜锣山前出地点     | K75+896 | 113            |     |         | 113    |
|                    | 铜锣山入隧道点     | K76+009 |                |     |         |        |
|                    | 铜锣山出隧道点     | K79+965 | 218            |     |         | 218    |
|                    | 铜锣山后入地点     | K80+183 |                |     |         |        |
| 现代大道站~<br>两江影视城站   | 现代大道站后出地点   | K90+303 |                | 302 |         | 302    |
|                    | 两江影视城站前入地点  | K90+605 |                |     |         |        |

## （2）冷却塔、风亭降噪措施

在未采取措施情况下，本项目风亭、冷却塔周边的 13 个环境保护目标中，4 个环境保护目标超标，超标值昼间在 9.0~14.0dB（A），夜间超标 4.1~8.8 dB（A）。在采取消声器、低噪设备等措施后，仍然有 3 个环境保护目标超标，但本项目噪声贡献值较低，不会造成现状声环境质量恶化。

片式消音器在城市轨道地下车站风亭噪声中被广泛使用。片式消音器允许气流通过，却又能阻止或减小声音传播的一种器件，是消除空气动力性噪声的重要措施。一般地下车站风亭消声器设置主要采用的风机后（即风道内）设置 2m 长片式消声器，而活塞风道、新风道则普遍未采取片式消声器。

片式消音器降噪效果与消声器长度、结构、风道尺寸及材质、风机风量相关，以成都、重庆轨道交通目前采用的片式消声器降噪效果来看，1m 片式消声器降噪效果不低于 12dB（A），2m 片式消声器降噪效果不低于 19 dB（A）。但消声器长度并非越长越好，一方面受限于风道长度和车站埋深，另一方面较长的片式消声器除了增加投资以外，会增加排风阻碍，影响行车安全。

为了尽可能减少对声环境现状恶化，评价建议采用如下技术防治对策，预

计新增环保投资 700 万元，对各环境保护目标采取措施后，环境保护目标不再超标。

①本工程地下车站风亭内风机设计应满足工程通风要求的前提下，尽量采用高风量、低风压、声学性能优良的风机。

②本次 14 个车站，地下车站新风井设置 2m 长片式消声器、排风井设置 2m 长片式消声器，活塞风井事故风机前后设 2m 长消声器。

③本工程地下车站冷却塔采用超静音冷却塔，设置百叶式声屏障、消声毯、风机消声器。

④调整宝圣湖站 1 号风亭组的距离，保证距离环境保护目标 15m。

### （3）停车场、变电站降噪措施

在未采取措施情况下，本项目九曲河停车场和铜锣山停车场厂界噪声昼间不超标，夜间九曲河停车场超标 5.4~7.3 dB(A)，铜锣山停车场超标 0.9~9.0 dB(A)。在采取低噪设备、建筑降噪等措施后，九曲河停车场和铜锣山停车场厂界噪声达标。九曲河停车场北厂界外有 1 处环境保护目标协信溪山墅，停车场对协信溪山墅噪声贡献值约 52.3dB(A)，项目实施后，协信溪山墅噪声影响值为昼间为 61.5 dB(A)，夜间为 52.9 dB(A)，满足协信溪山墅所执行的《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区标准(昼间≤65 dB(A)，夜间≤55 dB(A))，项目实施不会造成该环境保护目标声环境现状恶化。

拟采取如下降噪措施：

停车场及变电站内产噪设备尽可能布置在厂区中央，采用低噪设备、建筑隔声。

## 6.2 振动防治对策

### 6.2.1 施工期防治对策

施工期振动主要来源于施工爆破产生的振动，为减缓振动环境影响，工程在施工过程中应采取以下减缓措施：

(1) 本项目爆破采用微差爆破方式，在满足爆破强度基础上，尽可能减少一次爆破用药量，严格控制炸药用量。

(3) 工程建设过程中，严格按照《爆破安全规程》(GB6722-2011) 要求

进行爆破作业；

（4）爆破作业禁止在夜间进行，以减少爆破对城市居民的影响；

（5）在集中居民点区段进行爆破施工时，爆破前应提前告知居民，爆破时用哨声示警，让居民有心理准备，不致于被惊吓；作好工地围挡工作，布置好警戒。

（6）制定合理的爆破振动跟踪监测方案。在隧道顶部距居民楼较近处设置振动监测设备，监测爆破时的振动强度，并对受影响较大、抗振性能差的建筑进行实时监测，根据振动监测结果，调整爆破时炸药用量。减少振动对环境和建筑物的不利影响。对一般振动敏感目标仅作振动速度监测，并选建设年代久远、结构抗震性差的敏感目标观测房屋裂缝，选具有代表性敏感目标监测水平和垂直位移。

## 6.2.2 运营期防治对策

### 6.2.2.1 规划防治对策

由于本工程沿线存在部分规划地块，虽然已经对用地性质为居住、教育、学校等环境保护目标采取了减振措施，但有可能在下一步规划调整中出现新的规划环境保护目标，故对周边地块规划实施提出防护距离建议：对于埋深小于 30m 的线路，距离外轨中心线 20m 内不宜再建设对振动环境敏感的建筑物或设施，如医院、学校等。

表 6.2.2-1 浅埋规划反馈路段表

| 序号 | 行政区 | 区间               | 起讫点     |         | 长度   | 平均埋深 | 建设情况 |
|----|-----|------------------|---------|---------|------|------|------|
| 1  | 渝北区 | 龙安路站~金童路站        | K57+650 | K58+200 | 550  | 30   | 已建   |
| 2  | 渝北区 | 果塘路站~西南政法大学站     | K60+550 | K61+800 | 1250 | 30   | 已建   |
| 3  | 渝北区 | 宝圣湖站~绣湖路站        | K67+300 | K68+400 | 1100 | 30   | 右侧未建 |
| 4  | 渝北区 | T3 航站楼~龙骏大道站     | K79+900 | K82+200 | 2300 | 30   | 未建   |
| 5  | 渝北区 | 复盛站~两江大道站~两江影视城站 | K87+600 | K92+350 | 4750 | 30   | 未建   |
|    | 合计  |                  |         |         | 9950 |      |      |

### 6.2.2.2 技术防治对策

（1）减振措施布置原则

①根据以往地铁工程环评管理和验收的经验和要求，依据《城市轨道交通

环境影响评价技术导则》中振动治理措施的有关规定，本次环评以  $VLZ_{max}$  作为采取减振措施的评价量。这样，一来可以最大限度的解决预期振动影响的环境纠纷，二来可以作为今后工程验收的技术依据。

②对于下穿规划用地的路段，由于无建设方案，暂以地铁线路下穿的最不利情况考虑，采取较高级别的减振措施。

③在采取减振措施时综合考虑列车运行引发振动和室内二次辐射噪声的影响，通过采取减振措施使 Z 振级评价量和建筑内部的室内二次辐射噪声均可满足相应标准。

## （2）减振措施经济技术比选

参考《地铁噪声与振动控制规范》（北京地方标准）、《上海城市轨道交通技术规范》（上海地方标准）及《城市轨道交通轨道减振措施效果研究分析报告》（环保部环境工程评估中心），根据不同的减振要求，评价拟先进行分级，然后对不同级别比选论证最为合理的减振措施。

表 6.2.2-1 不同轨道减振措施综合比较表

| 减振类型                 | 弹性支承块式整体道床               | GJ-III型减振扣件        | Vanguard减振扣件              | 道床垫浮置板道床         | 梯形轨枕                                       | 钢弹簧浮置板轨道        |
|----------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| 结构特点                 | 主要是利用短轨枕下及侧边设置橡胶垫板进行轨道减振 | 依靠钢轨侧边及钢轨下橡胶支承进行减振 | 直接将钢轨与道床脱离，依靠钢轨侧边橡胶支承进行减振 | 将道床板下满铺橡胶道床垫     | 纵向预应力梁和钢轨形成双弹性叠合梁进行减振，与点支撑聚氨酯减振垫构成轻型质量弹性体系 | 将道床板置于钢弹簧       |
| 造价估算<br>（增加，万元/单线公里） | 200                      | 130                | 400                       | 350~600          | 650                                        | 1000            |
| 使用寿命                 | 50年内至少要全部更换1~2次          | 50年内至少要全部更换1~2次    | 橡胶支承磨损或脱落后需更换             | 与道床板同寿命<br>60年以上 | 主体结构使用寿命可达100年，配套聚氨酯减振垫预期使用寿命可达60年         | 50年内至少要全部更换1~2次 |
| 更换对运营影响              | 有影响                      | 不影响                | 不影响                       | 有影响              | 不影响                                        | 有影响             |

|                |                 |                 |                        |                            |                                  |                             |
|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 可施工性           | 施工难度较大          | 与普通整体道床相同       | 与普通整体道床相同、可互换          | 浮置板现场浇筑与道床垫之上              | 梯形轨枕通过工厂预制，尺寸精确，施工速度快，明沟排水       | 浮置板可现场浇筑，需专门施工机具，施工难度大，技术成熟 |
| 可维修性           | 维修不方便           | 维修方便            | 维修方便                   | 维修不方便                      | 维护方便                             | 可维修，维修量少                    |
| 实践性（应用地铁国家或城市） | 国外普遍应用，上海、北京、广州 | 北京地铁 5 号线、10 号线 | 英国、美国、意大利、西班牙、香港、广州、北京 | 欧美、台湾、香港、北京、杭州、南京、西安、深圳、武汉 | 北京、上海、广州、深圳、大连、无锡、南京、西安、长沙、成都、郑州 | 欧美、香港、广州、北京                 |

由于本工程采用城轨快线制式，最高运行速度 120-160km/h，根据牵引曲线，部分路段最高车速达到 140km/h，对减振措施的高速适用性要求较高。经与主设单位充分沟通，确定扣件类减振措施不适用于城轨快线制式，因此轨道减振措施全部采用道床类措施，即轨道减振措施等级划分仅分为高级减振和特殊减振。

表 6.2.2-2 轨道减振措施等级划分及适用条件

| 减振等级 | 结构类型   | 频率范围 (Hz)   | 减振效果      | 减振应用                                      |
|------|--------|-------------|-----------|-------------------------------------------|
| 初级减振 | 轨下     | $\geq 63$   | $\leq 3$  | 超标 $\leq 3$ 的非正穿环境保护目标                    |
| 中级减振 | 轨下     | $\geq 40$   | 4~7       | 超标 $\leq 3$ 的正穿环境保护目标和超标 3~6 的非正穿环境保护目标   |
| 高级减振 | 枕下、道床下 | $\geq 31.5$ | 8~9       | 超标 3~6 的正穿环境保护目标和超标 6~10 的非正穿环境保护目标       |
| 特殊减振 | 道床下    | $\geq 20$   | $\geq 10$ | 超标 6~10 的正穿环境保护目标和超标 $\geq 10$ 的非正穿环境保护目标 |

注：引用自环保部环境工程评估中心等单位编写的《城市轨道交通轨道减振措施效果研究分析报告》。

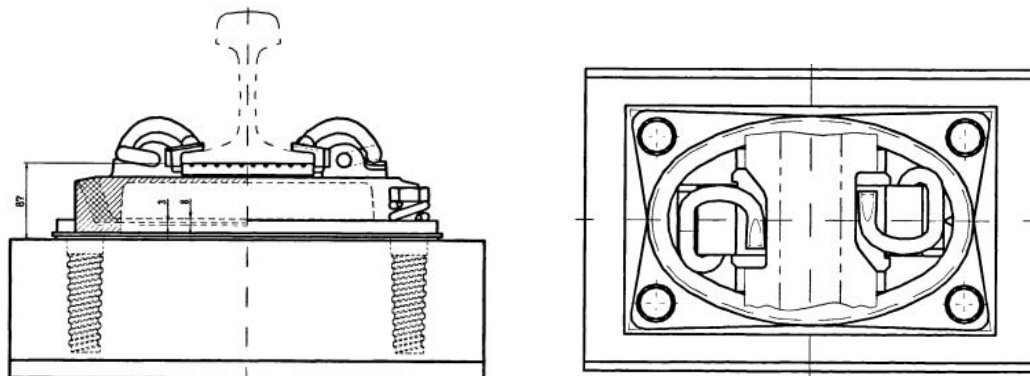
### ①一般（低级、中级）减振（3~6dB）

#### A、GJ-III型减振扣件

GJ-III型双层非线性减振扣件，是一种新型的轨道减振扣件，GJ-III型扣件是基于底板型扣件系统（标准型或特制型），并通过设计双层非线性弹性垫板系统以降低系统刚度和提高结构阻尼来控制二次噪声与振动。它由轨下橡胶垫、上铁垫板、中间橡胶垫、下铁垫板和自锁机构等组成。

与传统扣件相比，其优势在于系统刚度较小，允许钢轨在列车通过时具有较大的垂直变形。低刚度系统减少了对支撑系统的振动传播，从而减少了对地面振动的传播。双层非线性减振扣件属于缓冲减振类型，利用缓冲尼龙垫板及上、下层铁垫板结构实现自锁，且能传递纵、横向力，主要由上、下两层橡胶垫板弹性起到一定的缓冲减振效果。

GJ-III型减振扣件减振效果可达 3-5dB，投资约 300 万元/km。

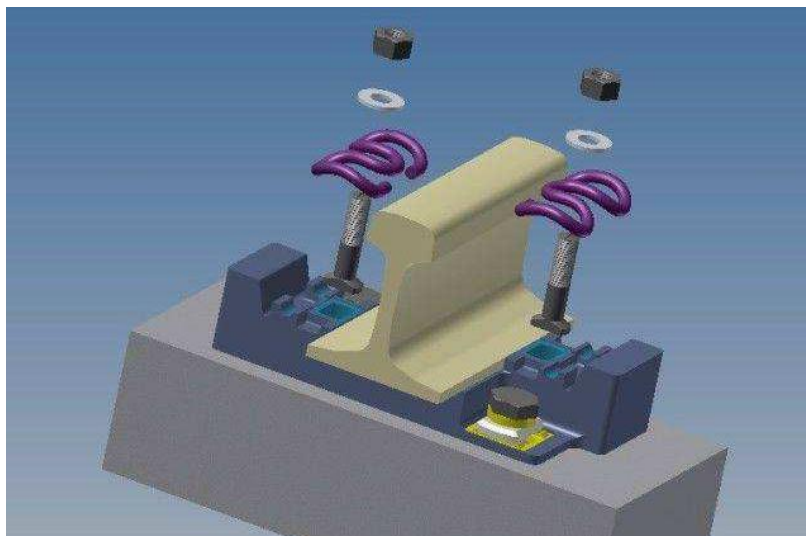


#### B、LORD 减振扣件

LORD 减振扣件美国 LORD 扣件是由美国 LORD 公司研制的一种压缩型减振扣件，在我国主要是在上海地铁多条线路大批量应用。该扣件用弹性材料把顶板( 用来固定钢轨) 和底板( 用以连接基础) 粘接起来由相当厚的弹性材料提供弹性。

该扣件是由洛得公司开发的一种扣件，其主要结构是三明治型橡胶与金属的胶结垫板。主要特点是将承轨板、带孔橡胶和底板硫化为整体，利用橡胶孔的变形进行减振。LORD 扣件直接支承钢轨，下面设置调高垫板，扣件调距通过调距扣板的齿纹移动铁垫板，利用铁垫板的长圆孔来实现“无级”调距的目的。

LORD 减振扣件减振效果可达 5-8dB，投资约 500 万元/km。



### C、比选

LORD 减振扣件具有一体化设计、整体性好、结构高度与既有线路一致，已在广州、北京及重庆市轨道交通六号线工程铺设。

GJ-III扣件减振失效时可直接更换垫层，方便维修。独特的“自锁结构”设计通过在铸件结构中镶嵌尼龙结构件，巧妙地解决了上、下铁垫板之间的连接问题，不用螺栓锚固，也不用硫化粘结，便能传递纵、横向力和翻转力矩；能方便地更换失效的中间橡胶垫，而铁垫板可继续使用，大大降低了维护费用。且已经在广州市轨道交通 4 号线中实际应用，效果较好。

本工程低级减振（ $<3\text{dB}$ ）推荐使用 LORD 减振扣件。中级减振（ $3\sim6\text{dB}$ ）推荐使用 GJ-III扣件减振。

### ②高级减振（ $6\sim10\text{dB}$ ）

#### A、减振器扣件( 克隆蛋)

减振器扣件又称克隆蛋，为高弹性扣件。扣件为弹性分开式，无挡肩，其承轨板利用橡胶的剪切变形取得较高的弹性。减振器扣件将椭圆锥形内圈( 与钢轨相联) 和外圈( 与道床相联) 用橡胶硫化胶结在一起的结构形式。减振器扣件在车轮荷载作用下有较大的挠曲，从而降低上部建筑的力学阻抗，减小振动的激发，利用橡胶的剪切变形取得较高的弹性进行减振。

减振器扣件减振效果可达  $8\sim12\text{dB}$ ，投资约 600 万元/km。





### B、隔离板式橡胶减振垫式整体道床

该技术主要来自德国，以高质量天然橡胶为主要材料，与加强剂、防老化剂、防氧化剂、防臭氧剂等介质混合，通过特殊的制造工艺碾压编织而成，静刚度： $16\text{--}22\text{N/mm}^3$ 。主要采用面支承，对整体道床进行隔振，隔振垫由密布的圆锥形粒子支撑，整体铺设在道床板下方及侧面作为弹性面支撑，有利于道床垫减振性能的发挥，减振效果较好。

30 余年来在全球多个国家城市的高铁、地铁项目中得到广泛应用，迄今使用情况良好。目前在香港、台湾、国铁成灌线等已通车运营，国内城市轨道交通和国铁中目前已大量应用，如深圳、北京、杭州、苏州、福州、天津等地铁、宁启线等国铁及重庆市轨道交通六号线。在国内地铁应用超过 100km，技术成熟，施工简便。经对北京地铁九号线、杭州地铁 1 号线、深圳 2 号线等实际应用线路的测试，减振及抗老化效果可达到设计标准。

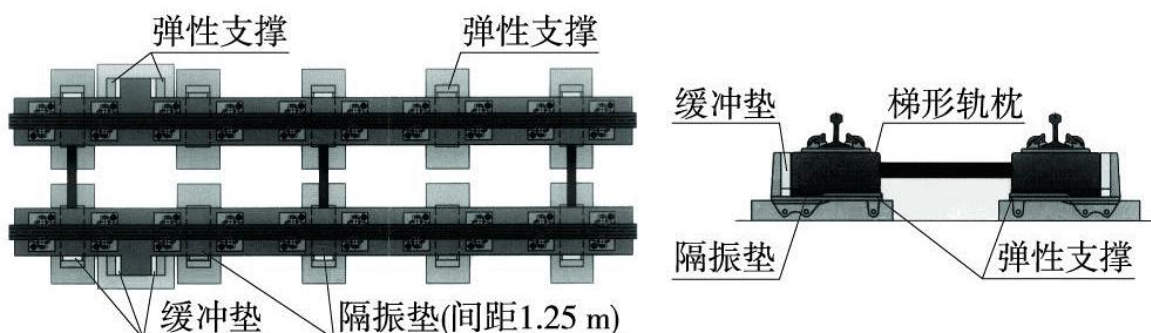
隔离板式橡胶减振垫式整体道床减振效果可达 10~15dB，投资约 800 万元/km。



### C、梯式纵向轨枕整体道床

梯式纵向轨枕轨道系统由钢轨、扣件、纵向轨枕、枕下减振材料（或装置）、高度调整垫层（或支座，支压板）组成。纵向轨枕轨道系统是梯形轨枕轨道系统的升级。梯式纵向轨枕轨道系统采用大预应力混凝土纵梁支撑和固定钢轨，左右的纵梁之间采用混凝土系梁进行横向刚性连接，组成梯式纵向轨枕系统。既具有纵向刚度的轨下基础，改变了传统的横向轨枕间隔放置来支承钢轨的特征及特性，使基础受力均匀，又形成了复合轨道结构，起到了减振的效果。

梯式纵向轨枕整体道床减振效果约为 10~15dB。投资约 900 万元/km。



### D、比选

减振器扣件(克隆蛋)是城市轨道交通减振产品中采用较广的一种，北京、上海、广州等多个城市地铁线路中已成功应用。但轨道减振器扣件为剪切型扣件，扣件横向受压较大，北京等地使用产生较严重的波磨，而且橡胶仅在扣件

处分布，荷载范围大，橡胶材料耐久性要求非常高，易老化，而减振器内、外圈与减振橡胶垫硫化为一整体结构，需整体性更换，不仅运营管理难度大而且后期成本较高。

梯式纵向轨枕整体道床采用大预应力混凝土纵梁支撑和固定钢轨，左右的纵梁之间采用混凝土系梁进行横向刚性连接，组成梯式纵向轨枕系统。

隔离板式橡胶减振垫式整体道床采用隔离板式橡胶整体支持，荷载范围小，使用寿命长，而且施工简单，性能稳定，几乎无需运营管理，投资适中。

本工程高级减振（6~10dB）推荐使用隔离板式橡胶减振垫式整体道床和梯式纵向轨枕整体道床。

### ③特殊减振（10~15dB）

#### A、隔离板式橡胶减振垫式整体道床

隔离板式橡胶减振垫式整体道床介绍见前文。

隔离板式橡胶减振垫式整体道床减振效果可达 10~15dB，投资约 800 万元/km。

#### B、钢弹簧浮置板

钢弹簧浮置板即固体阻尼钢弹簧浮置板道床，属于“质量—弹簧”体系。优点是隔振频率低，性能稳定，轨道板施工采用现浇方式，轨道高度调整方便，没有橡胶老化问题，弹簧隔振器使用寿命长，可达 50 年以上，维修及更换简便、减振效果良好

与高档钢弹簧浮置板轨道不同，钢弹簧浮置板采用固体阻尼，减少了约 1/3 的成本，提高了性价比，又可满足高级减振要求。钢弹簧浮置板在圆形隧道内的轨道结构高度与普通圆形隧道整体道床一致，均为 740mm，保证减振效果的同时也便于设计和施工。目前钢弹簧浮置板在上海、深圳、广州、杭州等城市轨道交通工程中应用非常广泛，效果良好。

固体阻尼钢弹簧浮置板减振效果可达 12~20dB，投资约 1200 万元/km。

#### C、复合弹簧浮置板

橡胶复合钢弹簧浮置板轨道由复合钢弹簧支座、预埋套筒、浮置板道床组成。浮置板与基床之间采用复合钢弹簧的支承结构，列车运行引起的轨道振动经过复合钢弹簧之后才传到基床，因此，其隔振效果较明显。

在浮置板相互连接处及浮置板与隧道内壁之间的间隙设有橡胶止挡，构成道床纵向和横向弹性，同时，防止砂石、尘土进入浮置板与隧道底板之间的间隙。复合钢弹簧支承的浮置板道床，阻尼大，隔振效果好，其固有频率可以根据设计要求设计的很低，因此，采用复合钢弹簧的浮置板道床减振效果与钢弹簧浮置板道床基本相同，其钢弹簧支座可以互换。复合弹簧浮置板由于隔振器内采用国产弹簧与橡胶阻尼复合体，目前已在上海轨道交通 9 号线 1 期、2 期、1 号线北延伸段、2 号线东延伸、7 号线、10 号线等线路的高架和地下线路得到推广应用。

橡胶复合钢弹簧浮置板减振效果可达 10~15dB，投资约 1500 万元/km。

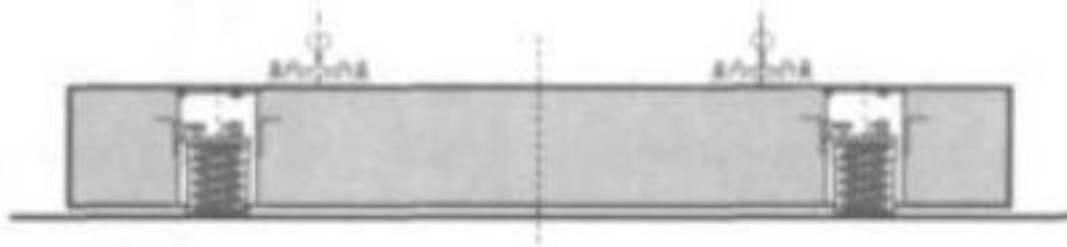


图 1 高架桥上钢弹簧浮置板道床断面

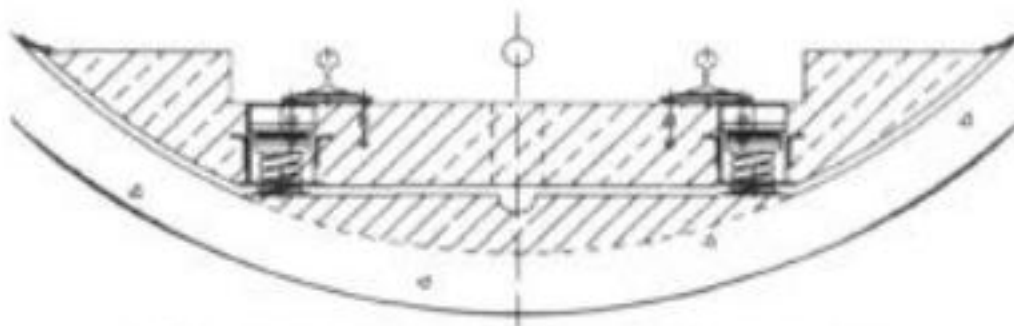


图 2 隧道内钢弹簧浮置板道床断面(1)

#### D、比选

复合弹簧浮置板由于隔振器内采用国产弹簧与橡胶阻尼复合体，使用寿命较短，后期运行成本较高；先锋扣件的主要缺点是竖向位移较大，横向稳定性稍差，波磨较严重，主要适用于既有线减振升级；钢弹簧浮置板在上海、广州等国内地铁已广泛应用，并经过多年的运营实践，减振效果、使用效果、养护维修等方面优势明显，虽然投资较高，但全寿命周期成本低；隔离板式橡胶减

振垫式整体道床施工简单，几乎无需运营管理，投资适中，对高频减振效果较明显，但减振效果略逊于钢弹簧浮置板。

本工程特殊减振（10~15dB）推荐使用钢弹簧浮置板。

#### ④环境保护目标振动治理措施

根据振动措施布置原则，结合二次结构噪声预测结果对振动超标的环境保护目标提出采取不同等级的减振措施。工程主线共设置减振措施 22680m，总投资 15258 万元。其中：

左线低级减振（<3dB）共设置 1880m（单线），投资共 564 万；中级减振（3~6dB）共设置 5680m（单线），投资共 3408 万元；高级减振（6~10dB）共设置 2900m（单线），投资共 2320 万元；特殊减振（>10dB）共设置 1070m（单线），投资共 1391 万元。

右线低级减振（<3dB）共设置 1920m（单线），投资共 576 万；中级减振（3~6dB）共设置 5100m（单线），投资共 3060 万元；高级减振（6~10dB）共设置 2860m（单线），投资共 2288 万元；特殊减振（>10dB）共设置 1270m（单线），投资共 1651 万元。

九曲河出入段线低级减振（<3dB）共设置 300m（单线），投资共 90 万；中级减振（3~6dB）共设置 250m（单线），投资共 150 万元；高级减振（6~10dB）共设置 250m（单线），投资共 200 万元。

#### 6.2.2.3 管理防治对策

线路和车轮的光滑、圆整度直接影响振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5 dB~10dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，以减少附加振动。

加强运行期中减振措施维护和环境保护目标振动监测，对损坏的减振措施及时维修更换，对不能达标的环境保护目标路段提高减振措施等级。



表 6.2.2-3 工程左线减振措施表

| 序号 | 保护目标名称     | 线路形式 | 相对距离/m |     | 预测点<br>编号 | 振动/dB |      |     |    |     |     | 室内二次结构噪声/dB(A) |     |    |     |     |      | 减振措施    |         |     |     | 采取措<br>施后达<br>标情况 |
|----|------------|------|--------|-----|-----------|-------|------|-----|----|-----|-----|----------------|-----|----|-----|-----|------|---------|---------|-----|-----|-------------------|
|    |            |      |        |     |           | 预测值   |      | 标准值 |    | 超标量 |     | 预测值            | 标准值 |    | 超标量 |     |      |         |         |     |     |                   |
|    |            |      | 水平     | 垂直  |           | 昼间    | 夜间   | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间  |                | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间  | 措施名称 | 位置      |         | 数量  | 投资  |                   |
| 1  | 世茂茂悦府居住区   | 地下   | 45     | 7   | JC1       | 71.1  | 70.7 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K53+880 | K53+920 | /   | 0   | /                 |
| 2  | 玥湖园西区居住区   | 地下   | 64     | 68  | JC2       | 68.5  | 67.6 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 37.9           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K53+890 | K54+220 | /   | 0   | /                 |
| 3  | 玥湖东西区居住区 1 | 地下   | 87     | 67  | JC3       | 71.0  | 68.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.9           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K54+270 | K54+320 | /   | 0   | /                 |
| 4  | 世茂茂悦府三期    | 地下   | 0      | 53  | JC4       | 73.9  | 73.3 | 75  | 72 | 达标  | 1.3 | 41.9           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 中级减振 | K54+270 | K54+430 | 160 | 96  | 达标                |
| 5  | 玥湖东西区居住区 2 | 地下   | 77     | 63  | JC5       | 71.1  | 67.6 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.6           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K54+420 | K54+520 | /   | 0   | /                 |
| 6  | 世茂茂悦府三期东侧  | 地下   | 0      | 60  | JC6       | 71.1  | 70.9 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K54+490 | K54+690 | /   | 0   | /                 |
| 7  | 尚品时代       | 地下   | 39     | 65  | JC7       | 71.2  | 69.1 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K54+730 | K54+880 | /   | 0   | /                 |
| 8  | 约克郡景悦居住区   | 地下   | 71     | 79  | JC8       | 67.6  | 65.2 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 35.8           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K54+830 | K55+280 | /   | 0   | /                 |
| 9  | 北大资源博雅     | 地下   | 54     | 84  | CL1       | 69.1  | 66.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 37.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K54+950 | K55+260 | /   | 0   | /                 |
| 10 | 北大资源财富森林   | 地下   | 66     | 88  | CL2       | 68.9  | 67.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 36.9           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K55+330 | K55+350 | /   | 0   | /                 |
| 11 | 象屿两江公园居住区  | 地下   | 0      | 93  | CL3       | 74.0  | 73.8 | 75  | 72 | 达标  | 1.8 | 42.0           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 中级减振 | K55+740 | K55+980 | 240 | 144 | 达标                |
| 12 | 万科悦峰商住区    | 地下   | 0      | 93  | CL4       | 73.7  | 73.7 | 75  | 72 | 达标  | 1.7 | 41.7           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 中级减振 | K55+990 | K56+290 | 300 | 180 | 达标                |
| 13 | 万科悦府商住区    | 地下   | 0      | 93  | CL5       | 74.7  | 74.6 | 75  | 72 | 达标  | 2.6 | 42.6           | 45  | 42 | 达标  | 0.6 | 中级减振 | K56+270 | K56+770 | 500 | 300 | 达标                |
| 14 | 红星国际广场商住区  | 地下   | 0      | 90  | CL6       | 72.5  | 72.5 | 75  | 72 | 达标  | 0.5 | 40.5           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 中级减振 | K56+680 | K57+030 | 350 | 210 | 达标                |
| 15 | 万科万悦汇      | 地下   | 37     | 95  | CL7       | 66.2  | 66.2 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 35.2           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K56+770 | K56+810 | /   | 0   | /                 |
| 16 | 龙湖好望山      | 地下   | 0      | 102 | LJ1       | 72.6  | 72.6 | 75  | 72 | 达标  | 0.6 | 40.6           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 中级减振 | K57+020 | K57+470 | 450 | 270 | 达标                |
| 17 | 融创尊爵堡二组团   | 地下   | 72     | 75  | LJ2       | 66.0  | 65.9 | 70  | 67 | 达标  | 达标  | 34.6           | 41  | 38 | 达标  | 达标  | /    | K57+500 | K57+530 | /   | 0   | /                 |
| 18 | 奥林匹克花园典雅阳光 | 地下   | 0      | 36  | LJ3       | 77.7  | 77.5 | 75  | 72 | 2.7 | 5.5 | 45.7           | 45  | 42 | 0.7 | 3.7 | 高级减振 | K58+020 | K58+600 | 580 | 464 | 达标                |
| 19 | 两江新区管委会    | 地下   | 0      | 51  | LJ4       | 74.1  | 73.6 | 75  | 72 | 达标  | 1.6 | 42.1           | 45  | 42 | 达标  | 0.1 | 中级减振 | K58+550 | K58+870 | 320 | 192 | 达标                |
| 20 | 新科国际商住区    | 地下   | 39     | 47  | JG1       | 69.8  | 66.1 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 38.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K58+820 | K58+920 | /   | 0   | /                 |
| 21 | 线外城市花园商住区  | 地下   | 0      | 46  | JG2       | 74.5  | 74.2 | 75  | 72 | 达标  | 2.2 | 42.5           | 45  | 42 | 达标  | 0.5 | 中级减振 | K58+960 | K59+420 | 460 | 276 | 达标                |
| 22 | 金域蓝湾居住区    | 地下   | 17     | 101 | JG3       | 71.1  | 69.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K60+310 | K60+510 | /   | 0   | /                 |
| 23 | 两江慧谷商住区    | 地下   | 28     | 35  | GX1       | 67.0  | 66.6 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 36.4           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K60+520 | K60+680 | /   | 0   | /                 |
| 24 | 清河园商住区     | 地下   | 30     | 32  | GX2       | 68.2  | 68.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 37.4           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K60+710 | K60+820 | /   | 0   | /                 |
| 25 | 清河苑商住区     | 地下   | 14     | 34  | GX3       | 71.2  | 70.9 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K60+710 | K60+920 | /   | 0   | /                 |
| 26 | 果塘湖居住      | 地下   | 40     | 37  | GX4       | 71.1  | 70.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K60+980 | K61+130 | /   | 0   | /                 |
| 27 | 枫桥水郡       | 地下   | 0      | 45  | GX5       | 73.5  | 73.0 | 75  | 72 | 达标  | 1.0 | 41.5           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 中级减振 | K60+820 | K61+200 | 380 | 228 | 达标                |
| 28 | 宝胜九号公寓商住区  | 地下   | 0      | 40  | GX6       | 77.1  | 76.9 | 75  | 72 | 2.1 | 4.9 | 45.0           | 45  | 42 | 0.0 | 3.0 | 高级减振 | K61+330 | K61+520 | 190 | 152 | 达标                |
| 29 | 东原香山居住区    | 地下   | 39     | 39  | GX7       | 74.4  | 74.1 | 75  | 72 | 达标  | 2.1 | 43.4           | 45  | 42 | 达标  | 1.4 | 初级减振 | K61+340 | K61+580 | 240 | 72  | 达标                |
| 30 | 清河尚居商住区    | 地下   | 7      | 30  | GX8       | 78.0  | 77.9 | 75  | 72 | 3.0 | 5.9 | 46.0           | 45  | 42 | 1.0 | 4.0 | 中级减振 | K61+530 | K61+770 | 240 | 144 | 达标                |
| 31 | 莱顺 mi 公馆   | 地下   | 75     | 43  | GX9       | 70.9  | 69.9 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K61+660 | K61+690 | /   | 0   | /                 |
| 32 | 东原香山小学     | 地下   | 68     | 35  | GX10      | 71.4  | 70.8 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 40.0           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K61+660 | K61+780 | /   | 0   | /                 |
| 33 | 天高鸿苑居住区    | 地下   | 20     | 44  | GX11      | 75.4  | 75.0 | 75  | 72 | 0.4 | 3.0 | 43.4           | 45  | 42 | 达标  | 1.4 | 初级减振 | K61+750 | K62+070 | 320 | 96  | 达标                |
| 34 | 湖山花园居住区    | 地下   | 21     | 32  | GX12      | 74.8  | 73.7 | 75  | 72 | 达标  | 1.7 | 44.1           | 45  | 42 | 达标  | 2.1 | 初级减振 | K61+780 | K62+100 | 320 | 96  | 达标                |

| 重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版） |               |      |        |     |       |       |      |     |    |     |      |                |     |    |     |     |      |         |         |     |     |           |
|------------------------------------------|---------------|------|--------|-----|-------|-------|------|-----|----|-----|------|----------------|-----|----|-----|-----|------|---------|---------|-----|-----|-----------|
| 序号                                       | 保护目标名称        | 线路形式 | 相对距离/m |     | 预测点编号 | 振动/dB |      |     |    |     |      | 室内二次结构噪声/dB(A) |     |    |     |     |      | 减振措施    |         |     |     | 采取措施后达标情况 |
|                                          |               |      |        |     |       | 预测值   |      | 标准值 |    | 超标量 |      | 预测值            | 标准值 |    | 超标量 |     |      |         |         |     |     |           |
|                                          |               |      | 水平     | 垂直  |       | 昼间    | 夜间   | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间   |                | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间  | 措施名称 | 位置      |         | 数量  | 投资  |           |
| 35                                       | 重庆市两江中学校      | 地下   | 10     | 52  | GX13  | 74.3  | 73.3 | 75  | 72 | 达标  | 1.3  | 42.3           | 45  | 42 | 达标  | 0.3 | 初级减振 | K62+080 | K62+240 | 160 | 48  | 达标        |
| 36                                       | 万科朗润园         | 地下   | 35     | 43  | GX14  | 73.0  | 71.8 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 41.8           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K62+080 | K62+280 | /   | 0   | /         |
| 37                                       | 万科渝园          | 地下   | 19     | 36  | GX15  | 76.0  | 75.8 | 75  | 72 | 1.0 | 3.8  | 45.4           | 45  | 42 | 0.4 | 3.4 | 高级减振 | K62+290 | K62+900 | 610 | 488 | 达标        |
| 38                                       | 西南政法大学        | 地下   | 5      | 93  | GX16  | 74.4  | 74.0 | 75  | 72 | 达标  | 2.0  | 42.4           | 45  | 42 | 达标  | 0.4 | 初级减振 | K62+520 | K63+480 | 960 | 288 | 达标        |
| 39                                       | 万科渝园北规划居住区    | 地下   | 60     | 70  | GX17  | 69.4  | 67.8 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 37.8           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K62+910 | K62+980 | /   | 0   | /         |
| 40                                       | 正能雅舍          | 地下   | 39     | 76  | XB1   | 68.1  | 66.2 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 36.6           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K63+060 | K63+130 | /   | 0   | /         |
| 41                                       | 学林花园          | 地下   | 41     | 83  | XB2   | 65.4  | 63.9 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 33.9           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K63+160 | K63+310 | /   | 0   | /         |
| 42                                       | 欣欣日杂旁医院       | 地下   | 42     | 87  | XB3   | 66.5  | 64.9 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 35.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K63+320 | K63+370 | /   | 0   | /         |
| 43                                       | 巴山夜雨          | 地下   | 22     | 84  | XB4   | 72.6  | 71.1 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 41.8           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K63+380 | K63+630 | /   | 0   | /         |
| 44                                       | 学府佳园          | 地下   | 13     | 88  | XB5   | 72.4  | 71.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 40.4           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K63+480 | K63+610 | /   | 0   | /         |
| 45                                       | 金鹏两江时光        | 地下   | 2      | 81  | XB6   | 74.3  | 73.0 | 75  | 72 | 达标  | 1.0  | 42.3           | 45  | 42 | 达标  | 0.3 | 中级减振 | K63+610 | K63+770 | 160 | 96  | 达标        |
| 46                                       | 龙德番茄花园商住区     | 地下   | 25     | 78  | XB7   | 69.3  | 69.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 38.9           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K63+630 | K63+770 | /   | 0   | /         |
| 47                                       | 云湖花园          | 地下   | 10     | 64  | XB8   | 73.2  | 72.1 | 75  | 72 | 达标  | 0.1  | 41.5           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 中级减振 | K63+740 | K64+040 | 300 | 180 | 达标        |
| 48                                       | 在水一方          | 地下   | 16     | 52  | XB9   | 72.7  | 72.1 | 75  | 72 | 达标  | 0.1  | 40.7           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 初级减振 | K63+760 | K64+330 | 570 | 171 | 达标        |
| 49                                       | 宝圣望湖小区        | 地下   | 49     | 34  | XB10  | 72.6  | 71.6 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 41.3           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K64+410 | K64+480 | /   | 0   | /         |
| 50                                       | 丽源岛           | 地下   | 29     | 30  | XB11  | 73.6  | 73.0 | 75  | 72 | 达标  | 1.0  | 41.6           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | 初级减振 | K64+540 | K64+770 | 230 | 69  | 达标        |
| 51                                       | 蓝色星空一期        | 地下   | 89     | 31  | XB12  | 70.8  | 70.2 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 39.3           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K64+560 | K64+730 | /   | 0   | /         |
| 52                                       | 天工琴露园         | 地下   | 13     | 45  | BX1   | 68.1  | 68.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 36.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K65+020 | K65+180 | /   | 0   | /         |
| 53                                       | 宝胜东路社区规划居住区 1 | 地下   | 58     | 59  | BX2   | 66.3  | 66.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 35.0           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K65+190 | K65+300 | /   | 0   | /         |
| 54                                       | 菁华家园          | 地下   | 30     | 54  | BX3   | 72.0  | 70.8 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 40.0           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K65+210 | K65+650 | /   | 0   | /         |
| 55                                       | 宝胜东路社区规划居住区 2 | 地下   | 56     | 62  | BX4   | 67.4  | 67.1 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 36.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K65+310 | K65+420 | /   | 0   | /         |
| 56                                       | 宝胜东路社区规划居住区 3 | 地下   | 43     | 65  | BX5   | 68.9  | 68.7 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 37.9           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K65+430 | K65+610 | /   | 0   | /         |
| 57                                       | 航空花园          | 地下   | 37     | 92  | BX6   | 72.1  | 72.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 40.1           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K66+360 | K66+860 | /   | 0   | /         |
| 58                                       | 春天花园          | 地下   | 44     | 57  | BX7   | 72.3  | 71.8 | 75  | 72 | 达标  | 达标   | 40.3           | 45  | 42 | 达标  | 达标  | /    | K66+860 | K67+230 | /   | 0   | /         |
| 59                                       | 重医附属第三医院      | 地下   | 26     | 36  | BX8   | 79.0  | 78.8 | 75  | 72 | 4.0 | 6.8  | 46.9           | 45  | 42 | 1.9 | 4.9 | 高级减振 | K67+230 | K67+600 | 370 | 296 | 达标        |
| 60                                       | 绿梦花园          | 地下   | 12     | 33  | BX9   | 78.3  | 78.2 | 75  | 72 | 3.3 | 6.2  | 46.3           | 45  | 42 | 1.3 | 4.3 | 高级减振 | K67+600 | K67+680 | 80  | 64  | 达标        |
| 61                                       | 园丁村居住区        | 地下   | 15     | 30  | BX10  | 79.0  | 78.9 | 75  | 72 | 4.0 | 6.9  | 47.0           | 45  | 42 | 2.0 | 5.0 | 高级减振 | K67+750 | K67+970 | 220 | 176 | 达标        |
| 62                                       | 烟草公司居住区       | 地下   | 12     | 27  | BX11  | 77.1  | 76.9 | 75  | 72 | 2.1 | 4.9  | 45.1           | 45  | 42 | 0.1 | 3.1 | 中级减振 | K67+990 | K68+190 | 200 | 120 | 达标        |
| 63                                       | 双龙东坡商住区       | 地下   | 27     | 27  | BX12  | 75.8  | 75.5 | 75  | 72 | 0.8 | 3.5  | 45.2           | 45  | 42 | 0.2 | 3.2 | 中级减振 | K67+990 | K68+190 | 200 | 120 | 达标        |
| 64                                       | 锦湖花园商住区       | 地下   | 27     | 16  | BX13  | 76.0  | 75.8 | 75  | 72 | 1.0 | 3.8  | 45.4           | 45  | 42 | 0.4 | 3.4 | 中级减振 | K68+210 | K68+360 | 150 | 90  | 达标        |
| 65                                       | 锦湖园商住区        | 地下   | 0      | 30  | XT1   | 78.9  | 78.7 | 70  | 67 | 8.9 | 11.7 | 46.8           | 41  | 38 | 5.8 | 8.8 | 特殊减振 | K69+060 | K69+230 | 170 | 221 | 达标        |
| 66                                       | 龙溪节孝牌坊商住区     | 地下   | 7      | 31  | XT2   | 77.2  | 76.6 | 75  | 72 | 2.2 | 4.6  | 45.2           | 45  | 42 | 0.2 | 3.2 | 中级减振 | K69+180 | K69+410 | 230 | 138 | 达标        |
| 67                                       | 丽景天成商住区       | 地下   | 0      | 40  | XT3   | 78.1  | 77.7 | 75  | 72 | 3.1 | 5.7  | 46.1           | 45  | 42 | 1.1 | 4.1 | 高级减振 | K69+210 | K69+470 | 260 | 208 | 达标        |
| 68                                       | 王家沟散户         | 高架   | 5      | -90 | TL1   | 75.9  | 75.3 | 75  | 72 | 0.9 | 3.3  | 43.9           | 45  | 42 | 达标  | 1.9 | 中级减振 | K73+690 | K73+780 | 90  | 54  | 达标        |
| 69                                       | 坝子散户          | 高架   | 5      | -61 | TL2   | 75.2  | 74.9 | 75  | 72 | 0.2 | 2.9  | 43.2           | 45  | 42 | 达标  | 1.2 | 初级减振 | K75+050 | K75+160 | 110 | 33  | 达标        |
| 70                                       | 跳水沟散户         | 高架   | 5      | -7  | TL3   | 74.7  | 74.3 | 75  | 72 | 达标  | 2.3  | 42.7           | 45  | 42 | 达标  | 0.7 | 初级减振 | K75+510 | K75+550 | 40  | 12  | 达标        |

| 序号   | 保护目标名称     | 线路形式 | 相对距离/m |     | 预测点<br>编号 | 振动/dB |      |     |    |      |      | 室内二次结构噪声/dB(A) |     |    |      |      |      | 减振措施    |         |     |     | 采取措<br>施后达<br>标情况 |
|------|------------|------|--------|-----|-----------|-------|------|-----|----|------|------|----------------|-----|----|------|------|------|---------|---------|-----|-----|-------------------|
|      |            |      |        |     |           | 预测值   |      | 标准值 |    | 超标量  |      | 预测值            | 标准值 |    | 超标量  |      |      |         |         |     |     |                   |
|      |            |      | 水平     | 垂直  |           | 昼间    | 夜间   | 昼间  | 夜间 | 昼间   | 夜间   |                | 昼间  | 夜间 | 措施名称 | 位置   | 数量   | 投资      |         |     |     |                   |
| 71   | 郭家槽散户 1    | 地下   | 10     | 227 | TL4       | 72.1  | 71.3 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 40.1           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K77+590 | K77+680 | /   | 0   | /                 |
| 72   | 郭家槽散户 2    | 地下   | 0      | 211 | TL5       | 71.9  | 71.2 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 39.9           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K77+800 | K77+860 | /   | 0   | /                 |
| 73   | 郭家槽散户 3    | 地下   | 0      | 201 | TL6       | 71.3  | 70.9 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 39.3           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K77+990 | K78+100 | /   | 0   | /                 |
| 74   | 郭家槽散户 4    | 地下   | 0      | 227 | TL7       | 71.0  | 70.5 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 39.0           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K78+280 | K78+300 | /   | 0   | /                 |
| 75   | 老房子散户 1    | 地下   | 0      | 3   | TL8       | 87.1  | 87.1 | 75  | 72 | 12.1 | 15.1 | 55.1           | 45  | 42 | 10.1 | 13.1 | 特殊减振 | K79+970 | K80+040 | 70  | 91  | 达标                |
| 76   | 老房子散户 2    | 地下   | 0      | 20  | TL9       | 79.1  | 78.9 | 75  | 72 | 4.1  | 6.9  | 47.0           | 45  | 42 | 2.0  | 5.0  | 特殊减振 | K80+120 | K80+150 | 30  | 39  | 达标                |
| 77   | 天堡家园规划学校   | 地下   | 28     | 21  | TL10      | 76.5  | 75.8 | 75  | 72 | 1.5  | 3.8  | 46.0           | 45  | 42 | 1.0  | 4.0  | 中级减振 | K81+950 | K82+150 | 200 | 120 | 达标                |
| 78   | 天堡家园规划居住区  | 地下   | 49     | 50  | TL11      | 71.6  | 71.4 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 39.6           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K81+920 | K82+320 | /   | 0   | /                 |
| 79   | 秋坪村规划商住区 1 | 地下   | 0      | 24  | FX1       | 76.8  | 76.3 | 70  | 67 | 6.8  | 9.3  | 44.8           | 41  | 38 | 3.8  | 6.8  | 特殊减振 | K87+900 | K88+080 | 180 | 234 | 达标                |
| 80   | 秋坪村规划居住区   | 地下   | 63     | 18  | FX2       | 74.7  | 74.3 | 70  | 67 | 4.7  | 7.3  | 43.4           | 41  | 38 | 2.4  | 5.4  | 高级减振 | K88+050 | K88+190 | 140 | 112 | 达标                |
| 81   | 秋坪村规划商住区 2 | 地下   | 0      | 18  | FX3       | 79.1  | 78.9 | 75  | 72 | 4.1  | 6.9  | 47.1           | 45  | 42 | 2.1  | 5.1  | 特殊减振 | K88+270 | K88+510 | 240 | 312 | 达标                |
| 82   | 九块田规划商住区 2 | 地下   | 39     | 26  | FX4       | 72.9  | 72.3 | 75  | 72 | 达标   | 0.3  | 40.9           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | 初级减振 | K88+530 | K88+550 | 20  | 6   | 达标                |
| 83   | 九块田规划居住区 1 | 地下   | 31     | 30  | FX5       | 74.4  | 74.2 | 70  | 67 | 4.4  | 7.2  | 44.2           | 41  | 38 | 3.2  | 6.2  | 高级减振 | K88+580 | K88+790 | 210 | 168 | 达标                |
| 84   | 九块田规划学校    | 地下   | 55     | 32  | FX6       | 72.7  | 72.6 | 70  | 67 | 2.7  | 5.6  | 41.6           | 41  | 38 | 0.6  | 3.6  | 中级减振 | K88+780 | K89+050 | 270 | 162 | 达标                |
| 85   | 九块田规划商住区 3 | 地下   | 37     | 30  | FX7       | 70.3  | 70.2 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 38.3           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K88+830 | K89+090 | /   | 0   | /                 |
| 86   | 秋坪村规划中小学   | 地下   | 0      | 31  | FX8       | 76.0  | 75.9 | 70  | 67 | 6.0  | 8.9  | 43.9           | 41  | 38 | 2.9  | 5.9  | 特殊减振 | K89+110 | K89+410 | 300 | 390 | 达标                |
| 87   | 秋坪村规划居住区 1 | 地下   | 0      | 27  | FX9       | 77.0  | 77.0 | 70  | 67 | 7.0  | 10.0 | 45.0           | 41  | 38 | 4.0  | 7.0  | 特殊减振 | K88+270 | K88+470 | 200 | 260 | 达标                |
| 88   | 秋坪村规划居住区 2 | 地下   | 0      | 25  | FX10      | 77.3  | 77.2 | 75  | 72 | 2.3  | 5.2  | 45.2           | 45  | 42 | 0.2  | 3.2  | 高级减振 | K88+480 | K88+610 | 130 | 104 | 达标                |
| 89   | 秋坪村规划商住区 1 | 地下   | 8      | 35  | FX11      | 70.8  | 70.8 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 38.8           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K89+650 | K89+780 | /   | 0   | /                 |
| 90   | 秋坪村规划商住区 2 | 地下   | 46     | 16  | FX12      | 72.2  | 71.5 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 40.9           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K89+710 | K89+840 | /   | 0   | /                 |
| 91   | 道场规划商住区 1  | 地下   | 53     | 13  | XL1       | 71.1  | 70.1 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 39.1           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K89+770 | K89+820 | /   | 0   | /                 |
| 92   | 道场规划商住区 2  | 地下   | 31     | 25  | XL2       | 73.0  | 71.6 | 75  | 72 | 达标   | 达标   | 41.8           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | /    | K89+990 | K90+170 | /   | 0   | /                 |
| 93   | 道场规划商住区 3  | 地下   | 38     | 4   | XL3       | 78.7  | 78.7 | 75  | 72 | 3.7  | 6.7  | 46.7           | 45  | 42 | 1.7  | 4.7  | 高级减振 | K90+180 | K90+290 | 110 | 88  | 达标                |
| 出入线段 |            |      |        |     |           |       |      |     |    |      |      |                |     |    |      |      |      |         |         |     |     |                   |
| R1   | 世茂茂悦府居住区   | 地下   | 12     | 22  | RD1       | 77.6  | 77.5 | 75  | 72 | 2.6  | 5.5  | 46.2           | 45  | 42 | 1.2  | 4.2  | 中级减振 | K0+650  | K0+900  | 250 | 150 | 达标                |
| R2   | 玥湖园西区居住区   | 地下   | 45     | 49  | RD2       | 72.6  | 72.2 | 75  | 72 | 达标   | 0.2  | 40.5           | 45  | 42 | 达标   | 达标   | 初级减振 | K0+350  | K0+650  | 300 | 90  | 达标                |



表 6.2.2-4 工程右线减振措施优化结果

| 序号 | 保护目标名称     | 位置      |         | 措施等级 | 优化原因                               | 优化后措施          |                |     |     |
|----|------------|---------|---------|------|------------------------------------|----------------|----------------|-----|-----|
|    |            | 起点      | 终点      |      |                                    | 起点             | 终点             | 长度  | 投资  |
| 1  | 世茂茂悦府居住区   | K53+880 | K53+920 | /    |                                    | K53+880        | K53+920        | 40  | 0   |
| 2  | 玥湖园西区居住区   | K53+890 | K54+220 | /    |                                    | K53+890        | K54+220        | 330 | 0   |
| 3  | 玥湖东西区居住区 1 | K54+270 | K54+320 | /    |                                    | K54+270        | K54+320        | 50  | 0   |
| 4  | 世茂茂悦府三期    | K54+270 | K54+430 | 中级减振 |                                    | K54+270        | K54+430        | 160 | 96  |
| 5  | 玥湖东西区居住区 2 | K54+420 | K54+520 | /    |                                    | K54+420        | K54+520        | 100 | 0   |
| 6  | 世茂茂悦府三期东侧  | K54+490 | K54+690 | /    |                                    | K54+490        | K54+690        | 200 | 0   |
| 7  | 尚品时代       | K54+730 | K54+880 | /    |                                    | K54+730        | K54+880        | 150 | 0   |
| 8  | 约克郡景悦居住区   | K54+830 | K55+280 | /    |                                    | K54+830        | K55+280        | 450 | 0   |
| 9  | 北大资源博雅     | K54+950 | K55+260 | /    |                                    | K54+950        | K55+260        | 0   | 0   |
| 10 | 北大资源财富森林   | K55+330 | K55+350 | /    |                                    | K55+330        | K55+350        | 0   | 0   |
| 11 | 象屿两江公园居住区  | K55+740 | K55+980 | 中级减振 | 间距不足一列车长，连成一片                      | K55+740        | <b>K55+990</b> | 250 | 150 |
| 12 | 万科悦峰商住区    | K55+990 | K56+290 | 中级减振 |                                    | K55+990        | K56+290        | 300 | 180 |
| 13 | 万科悦府商住区    | K56+270 | K56+770 | 中级减振 | 与上一环境保护目标重复，合并，与下一环境保护目标重复，连成一片    | <b>K56+290</b> | K56+770        | 480 | 288 |
| 14 | 红星国际广场商住区  | K56+680 | K57+030 | 中级减振 |                                    | <b>K56+770</b> | K57+030        | 260 | 156 |
| 15 | 万科万悦汇      | K56+770 | K56+810 | /    |                                    | K56+770        | K56+810        | 40  | 0   |
| 16 | 龙湖好望山      | K57+020 | K57+470 | 中级减振 | 与上一环境保护目标重复，连成一片                   | <b>K57+030</b> | K57+470        | 440 | 264 |
| 17 | 融创尊爵堡二组团   | K57+500 | K57+530 | /    |                                    | K57+500        | K57+530        | 30  | 0   |
| 18 | 奥林匹克花园典雅阳光 | K58+020 | K58+600 | 高级减振 |                                    | K58+020        | K58+600        | 580 | 464 |
| 19 | 两江新区管委会    | K58+550 | K58+870 | 中级减振 | 与上一环境保护目标重复，与下一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片 | K58+550        | <b>K58+960</b> | 410 | 246 |
| 20 | 新科国际商住区    | K58+820 | K58+920 | /    |                                    | K58+820        | K58+920        | 100 | 0   |
| 21 | 线外城市花园商住区  | K58+960 | K59+420 | 中级减振 |                                    | K58+960        | K59+420        | 460 | 276 |
| 22 | 金域蓝湾居住区    | K60+310 | K60+510 | /    |                                    | K60+310        | K60+510        | 200 | 0   |
| 23 | 两江慧谷商住区    | K60+520 | K60+680 | /    |                                    | K60+520        | K60+680        | 160 | 0   |
| 24 | 清河园商住区     | K60+710 | K60+820 | /    |                                    | K60+710        | K60+820        | 110 | 0   |
| 25 | 清河苑商住区     | K60+710 | K60+920 | /    |                                    | K60+710        | K60+920        | 210 | 0   |
| 26 | 果塘湖居住      | K60+980 | K61+130 | /    |                                    | K60+980        | K61+130        | 150 | 0   |
| 27 | 枫桥水郡       | K60+820 | K61+200 | 中级减振 | 间距不足一列车长，连成一片                      | K60+820        | <b>K61+330</b> | 510 | 306 |
| 28 | 宝胜九号公寓商住区  | K61+330 | K61+520 | 高级减振 |                                    | K61+330        | K61+520        | 190 | 152 |
| 29 | 东原香山居住区    | K61+340 | K61+580 | 初级减振 | 与下一环境保护目标重复，合并                     | -              | -              | 0   | 0   |
| 30 | 清河尚居商住区    | K61+530 | K61+770 | 中级减振 |                                    | K61+520        | K61+770        | 250 | 150 |
| 31 | 莱顺 mi 公馆   | K61+660 | K61+690 | /    |                                    | K61+660        | K61+690        | 30  | 0   |
| 32 | 东原香山小学     | K61+660 | K61+780 | /    |                                    | K61+660        | K61+780        | 120 | 0   |
| 33 | 天高鸿苑居住区    | K61+750 | K62+070 | 初级减振 | 与上一环境保护目标及下一环境保护目标部分重复，连成一片        | <b>K61+780</b> | K62+070        | 290 | 87  |
| 34 | 湖山花园居住区    | K61+780 | K62+100 | 初级减振 | 与上一环境保护目标重复，合并                     | -              | -              | 0   | 0   |
| 35 | 重庆市两江中学校   | K62+080 | K62+240 | 初级减振 | 与上下环境保护目标部分重复，连成一片                 | <b>K62+100</b> | K62+290        | 190 | 57  |
| 36 | 万科朗润园      | K62+080 | K62+280 | /    |                                    | K62+080        | K62+280        | 200 | 0   |
| 37 | 万科渝园       | K62+290 | K62+900 | 高级减振 |                                    | K62+290        | K62+900        | 610 | 488 |
| 38 | 西南政法大学     | K62+520 | K63+480 | 初级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，与下一敏感点间距不足一车长，连成一片   | <b>K62+900</b> | K63+480        | 580 | 174 |
| 39 | 万科渝园北规划居住区 | K62+910 | K62+980 | /    |                                    | K62+910        | K62+980        | 70  | 0   |
| 40 | 正能雅舍       | K63+060 | K63+130 | /    |                                    | K63+060        | K63+130        | 70  | 0   |
| 41 | 学林花园       | K63+160 | K63+310 | /    |                                    | K63+160        | K63+310        | 150 | 0   |
| 42 | 欣欣日杂旁医院    | K63+320 | K63+370 | /    |                                    | K63+320        | K63+370        | 50  | 0   |
| 43 | 巴山夜雨       | K63+380 | K63+630 | /    |                                    | K63+380        | K63+630        | 250 | 0   |
| 44 | 学府佳园       | K63+480 | K63+610 | /    |                                    | K63+480        | K63+610        | 130 | 0   |

| 重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版） |               |         |         |      |                             |         |         |     |     |
|------------------------------------------|---------------|---------|---------|------|-----------------------------|---------|---------|-----|-----|
| 序号                                       | 保护目标名称        | 位置      |         | 措施等级 | 优化原因                        | 优化后措施   |         |     |     |
|                                          |               | 起点      | 终点      |      |                             | 起点      | 终点      | 长度  | 投资  |
| 45                                       | 金鹏两江时光        | K63+610 | K63+770 | 中级减振 |                             | K63+610 | K63+770 | 160 | 96  |
| 46                                       | 龙德番茄花园商住区     | K63+630 | K63+770 | /    |                             | K63+630 | K63+770 | 140 | 0   |
| 47                                       | 云湖花园          | K63+740 | K64+040 | 中级减振 | 与上一环境保护目标及下一环境保护目标部分重复，连成一片 | K63+770 | K64+330 | 560 | 336 |
| 48                                       | 在水一方          | K63+760 | K64+330 | 初级减振 | 与上一环境保护目标重复，合并              | -       | -       | 0   | 0   |
| 49                                       | 宝圣望湖小区        | K64+410 | K64+480 | /    |                             | K64+410 | K64+480 | 70  | 0   |
| 50                                       | 丽源岛           | K64+540 | K64+770 | 初级减振 |                             | K64+540 | K64+770 | 230 | 69  |
| 51                                       | 蓝色星空一期        | K64+560 | K64+730 | /    |                             | K64+560 | K64+730 | 170 | 0   |
| 52                                       | 天工琴露园         | K65+020 | K65+180 | /    |                             | K65+020 | K65+180 | 160 | 0   |
| 53                                       | 宝胜东路社区规划居住区 1 | K65+190 | K65+300 | /    |                             | K65+190 | K65+300 | 110 | 0   |
| 54                                       | 菁华家园          | K65+210 | K65+650 | /    |                             | K65+210 | K65+650 | 440 | 0   |
| 55                                       | 宝胜东路社区规划居住区 2 | K65+310 | K65+420 | /    |                             | K65+310 | K65+420 | 110 | 0   |
| 56                                       | 宝胜东路社区规划居住区 3 | K65+430 | K65+610 | /    |                             | K65+430 | K65+610 | 180 | 0   |
| 57                                       | 航空花园          | K66+360 | K66+860 | /    |                             | K66+360 | K66+860 | 500 | 0   |
| 58                                       | 春天花园          | K66+860 | K67+230 | /    |                             | K66+860 | K67+230 | 370 | 0   |
| 59                                       | 重医附属第三医院      | K67+230 | K67+600 | 高级减振 |                             | K67+230 | K67+600 | 370 | 296 |
| 60                                       | 绿梦花园          | K67+600 | K67+680 | 高级减振 | 与下一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片      | K67+600 | K67+750 | 150 | 120 |
| 61                                       | 园丁村居住区        | K67+750 | K67+970 | 高级减振 |                             | K67+750 | K67+970 | 220 | 176 |
| 62                                       | 烟草公司居住区       | K67+990 | K68+190 | 中级减振 | 与上一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片      | K67+990 | K68+190 | 220 | 132 |
| 63                                       | 双龙东坡商住区       | K67+990 | K68+190 | 中级减振 | 与上一环境保护目标重复，合并              | K67+990 | K68+190 | 200 | 120 |
| 64                                       | 锦湖花园商住区       | K68+210 | K68+360 | 中级减振 | 与上一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片      | K68+190 | K68+360 | 170 | 102 |
| 65                                       | 锦湖园商住区        | K69+060 | K69+230 | 特殊减振 |                             | K69+060 | K69+230 | 170 | 221 |
| 66                                       | 龙溪节孝牌坊商住区     | K69+180 | K69+410 | 中级减振 | 与下一环境保护目标重复，合并              | -       | -       | 0   | 0   |
| 67                                       | 丽景天成商住区       | K69+210 | K69+470 | 高级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，连成一片          | K69+230 | K69+470 | 240 | 192 |
| 68                                       | 王家沟散户         | K73+690 | K73+780 | 中级减振 | 长度不足一列车长                    | K73+660 | K73+800 | 140 | 84  |
| 69                                       | 坝子散户          | K75+050 | K75+160 | 初级减振 |                             | K75+050 | K75+160 | 110 | 33  |
| 70                                       | 跳水凶散户         | K75+510 | K75+550 | 初级减振 | 长度不足一列车长                    | K75+460 | K75+600 | 140 | 42  |
| 71                                       | 郭家槽散户 1       | K77+590 | K77+680 | /    |                             | K77+590 | K77+680 | 90  | 0   |
| 72                                       | 郭家槽散户 2       | K77+800 | K77+860 | /    |                             | K77+800 | K77+860 | 60  | 0   |
| 73                                       | 郭家槽散户 3       | K77+990 | K78+100 | /    |                             | K77+990 | K78+100 | 110 | 0   |
| 74                                       | 郭家槽散户 4       | K78+280 | K78+300 | /    |                             | K78+280 | K78+300 | 20  | 0   |
| 75                                       | 老房子散户 1       | K79+970 | K80+040 | 特殊减振 | 与下一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片      | K79+970 | K80+150 | 180 | 234 |
| 76                                       | 老房子散户 2       | K80+120 | K80+150 | 特殊减振 | 与上一环境保护目标重复，合并              | -       | -       |     | 0   |
| 77                                       | 天堡家园规划学校      | K81+950 | K82+150 | 中级减振 |                             | K81+950 | K82+150 | 200 | 120 |
| 78                                       | 天堡家园规划居住区     | K81+920 | K82+320 | /    |                             | K81+920 | K82+320 | 400 | 0   |
| 79                                       | 秋坪村规划商住区 1    | K87+900 | K88+080 | 特殊减振 |                             | K87+900 | K88+080 | 180 | 234 |
| 80                                       | 秋坪村规划居住区      | K88+050 | K88+190 | 高级减振 | 与下一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片      | K88+080 | K88+270 | 190 | 152 |
| 81                                       | 秋坪村规划商住区 2    | K88+270 | K88+510 | 特殊减振 |                             | K88+270 | K88+510 | 240 | 312 |
| 82                                       | 九块田规划商住区 2    | K88+530 | K88+550 | 初级减振 | 与上一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片      | K88+510 | K88+550 | 40  | 12  |
| 83                                       | 九块田规划居住区 1    | K88+580 | K88+790 | 高级减振 | 与上一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片      | K88+550 | K88+790 | 240 | 192 |
| 84                                       | 九块田规划学校       | K88+780 | K89+050 | 中级减振 | 与上一环境保护目标重复                 | K88+790 | K89+050 | 260 | 156 |
| 85                                       | 九块田规划商住区 3    | K88+830 | K89+090 | /    |                             | K88+830 | K89+090 | 260 | 0   |
| 86                                       | 秋坪村规划中小学      | K89+110 | K89+410 | 特殊减振 |                             | K89+110 | K89+410 | 300 | 390 |
| 87                                       | 秋坪村规划居住区 1    | K88+270 | K88+470 | 特殊减振 | 与 81#环境保护目标重复，合并            | -       | -       | 0   | 0   |
| 88                                       | 秋坪村规划居住区 2    | K88+480 | K88+610 | 高级减振 | 与 83#环境保护目标重复，合并            | -       | -       | 0   | 0   |
| 89                                       | 秋坪村规划商住区 1    | K89+650 | K89+780 | /    |                             | K89+650 | K89+780 | 130 | 0   |

| 重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版） |            |         |         |      |      |         |         |     |     |
|------------------------------------------|------------|---------|---------|------|------|---------|---------|-----|-----|
| 序号                                       | 保护目标名称     | 位置      |         | 措施等级 | 优化原因 | 优化后措施   |         |     |     |
|                                          |            | 起点      | 终点      |      |      | 起点      | 终点      | 长度  | 投资  |
| 90                                       | 秋坪村规划商住区 2 | K89+710 | K89+840 | /    |      | K89+710 | K89+840 | 130 | 0   |
| 91                                       | 道场规划商住区 1  | K89+770 | K89+820 | /    |      | K89+770 | K89+820 | 50  | 0   |
| 92                                       | 道场规划商住区 2  | K89+990 | K90+170 | /    |      | K89+990 | K90+170 | 180 | 0   |
| 93                                       | 道场规划商住区 3  | K90+180 | K90+290 | 高级减振 |      | K90+180 | K90+290 | 110 | 88  |
| 出入线段措施                                   |            |         |         |      |      |         |         |     |     |
| R1                                       | 世茂茂悦府居住区   | K0+650  | K0+900  | 中级减振 |      | K0+650  | K0+900  | 250 | 150 |
| R2                                       | 玥湖园西区居住区   | K0+350  | K0+650  | 初级减振 |      | K0+350  | K0+650  | 300 | 90  |

表 6.2.2-4 工程右线减振措施表

| 序号 | 保护目标名称     | 线路形式 | 相对距离/m |     | 预测点编号 | 振动/dB |      |     |    |     |     | 室内二次结构噪声/dB(A) |     |    |       |       | 减振措施 |         |         |     |     | 采取措施后达标情况 |
|----|------------|------|--------|-----|-------|-------|------|-----|----|-----|-----|----------------|-----|----|-------|-------|------|---------|---------|-----|-----|-----------|
|    |            |      |        |     |       | 预测值   |      | 标准值 |    | 超标量 |     | 预测值            | 标准值 |    | 超标量   |       |      |         |         |     |     |           |
|    |            |      | 水平     | 垂直  |       | 昼间    | 夜间   | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间  |                | 昼间  | 夜间 | 昼间    | 夜间    | 措施名称 | 位置      |         | 数量  | 投资  |           |
| 1  | 世茂茂悦府居住区   | 地下   | 61     | 7   | JC1   | 70.5  | 70.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K53+880 | K53+920 | /   | 0   | /         |
| 2  | 玥湖园西区居住区   | 地下   | 28     | 68  | JC2   | 69.9  | 69.3 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 37.9           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K53+890 | K54+220 | /   | 0   | /         |
| 3  | 玥湖东西区居住区 1 | 地下   | 42     | 67  | JC3   | 71.9  | 70.1 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.9           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K54+270 | K54+320 | /   | 0   | /         |
| 4  | 世茂茂悦府三期    | 地下   | 29     | 53  | JC4   | 72.1  | 71.2 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 41.9           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K54+270 | K54+430 | /   | 0   | /         |
| 5  | 玥湖东西区居住区 2 | 地下   | 43     | 63  | JC5   | 71.6  | 68.7 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.6           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K54+420 | K54+520 | /   | 0   | /         |
| 6  | 世茂茂悦府三期东侧  | 地下   | 19     | 60  | JC6   | 69.8  | 69.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K54+490 | K54+690 | /   | 0   | /         |
| 7  | 尚品时代       | 地下   | 55     | 65  | JC7   | 70.8  | 68.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K54+730 | K54+880 | /   | 0   | /         |
| 8  | 约克郡景悦居住区   | 地下   | 55     | 79  | JC8   | 67.9  | 65.7 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 35.8           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K54+830 | K55+280 | /   | 0   | /         |
| 9  | 北大资源博雅     | 地下   | 71     | 84  | CL1   | 68.8  | 66.0 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 37.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K54+950 | K55+260 | /   | 0   | /         |
| 10 | 北大资源财富森林   | 地下   | 82     | 88  | CL2   | 68.5  | 66.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 36.9           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K55+330 | K55+350 | /   | 0   | /         |
| 11 | 象屿两江公园居住区  | 地下   | 0      | 93  | CL3   | 74.0  | 73.8 | 75  | 72 | 达标  | 1.8 | 42.0           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | 中级减振 | K55+740 | K55+980 | 240 | 144 | 达标        |
| 12 | 万科悦峰商住区    | 地下   | 0      | 93  | CL4   | 73.7  | 73.7 | 75  | 72 | 达标  | 1.7 | 41.7           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | 中级减振 | K55+990 | K56+290 | 300 | 180 | 达标        |
| 13 | 万科悦府商住区    | 地下   | 0      | 93  | CL5   | 74.7  | 74.6 | 75  | 72 | 达标  | 2.6 | 42.6           | 45  | 42 | 达标    | 0.634 | 中级减振 | K56+270 | K56+770 | 500 | 300 | 达标        |
| 14 | 红星国际广场商住区  | 地下   | 0      | 90  | CL6   | 72.5  | 72.5 | 75  | 72 | 达标  | 0.5 | 40.5           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | 中级减振 | K56+680 | K57+030 | 350 | 210 | 达标        |
| 15 | 万科万悦汇      | 地下   | 22     | 95  | CL7   | 67.3  | 67.2 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 35.2           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K56+770 | K56+810 | /   | 0   | /         |
| 16 | 龙湖好望山      | 地下   | 0      | 102 | LJ1   | 72.6  | 72.6 | 75  | 72 | 达标  | 0.6 | 40.6           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | 中级减振 | K57+020 | K57+470 | 450 | 270 | 达标        |
| 17 | 融创尊爵堡二组团   | 地下   | 56     | 75  | LJ2   | 66.6  | 66.6 | 70  | 67 | 达标  | 达标  | 34.6           | 41  | 38 | 达标    | 达标    | /    | K57+500 | K57+530 | /   | 0   | /         |
| 18 | 奥林匹克花园典雅阳光 | 地下   | 0      | 36  | LJ3   | 77.7  | 77.5 | 75  | 72 | 2.7 | 5.5 | 45.7           | 45  | 42 | 0.689 | 3.689 | 高级减振 | K58+020 | K58+600 | 580 | 464 | 达标        |
| 19 | 两江新区管委会    | 地下   | 0      | 51  | LJ4   | 74.1  | 73.6 | 75  | 72 | 达标  | 1.6 | 42.1           | 45  | 42 | 达标    | 0.105 | 中级减振 | K58+550 | K58+870 | 320 | 192 | 达标        |
| 20 | 新科国际商住区    | 地下   | 22     | 47  | JG1   | 70.1  | 66.8 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 38.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K58+820 | K58+920 | /   | 0   | /         |
| 21 | 线外城市花园商住区  | 地下   | 0      | 46  | JG2   | 74.5  | 74.2 | 75  | 72 | 达标  | 2.2 | 42.5           | 45  | 42 | 达标    | 0.488 | 中级减振 | K58+960 | K59+420 | 460 | 276 | 达标        |
| 22 | 金域蓝湾居住区    | 地下   | 33     | 101 | JG3   | 70.4  | 68.5 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K60+310 | K60+510 | /   | 0   | /         |
| 23 | 两江慧谷商住区    | 地下   | 12     | 35  | GX1   | 68.4  | 68.1 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 36.4           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K60+520 | K60+680 | /   | 0   | /         |
| 24 | 清河园商住区     | 地下   | 15     | 32  | GX2   | 69.4  | 69.3 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 37.4           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K60+710 | K60+820 | /   | 0   | /         |
| 25 | 清河苑商住区     | 地下   | 29     | 34  | GX3   | 70.0  | 69.7 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K60+710 | K60+920 | /   | 0   | /         |
| 26 | 果塘湖居住      | 地下   | 56     | 37  | GX4   | 70.5  | 69.7 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K60+980 | K61+130 | /   | 0   | /         |
| 27 | 枫桥水郡       | 地下   | 0      | 45  | GX5   | 73.5  | 73.0 | 75  | 72 | 达标  | 1.0 | 41.5           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | 中级减振 | K60+820 | K61+200 | 380 | 228 | 达标        |
| 28 | 宝胜九号公寓商住区  | 地下   | 0      | 40  | GX6   | 77.1  | 76.9 | 75  | 72 | 2.1 | 4.9 | 45.0           | 45  | 42 | 0.039 | 3.039 | 高级减振 | K61+330 | K61+520 | 190 | 152 | 达标        |
| 29 | 东原香山居住区    | 地下   | 22     | 39  | GX7   | 75.4  | 75.2 | 75  | 72 | 0.4 | 3.2 | 43.4           | 45  | 42 | 达标    | 1.42  | 中级减振 | K61+340 | K61+580 | 240 | 144 | 达标        |
| 30 | 清河尚居商住区    | 地下   | 22     | 30  | GX8   | 76.4  | 76.1 | 75  | 72 | 1.4 | 4.1 | 46.0           | 45  | 42 | 1.03  | 4.03  | 中级减振 | K61+530 | K61+770 | 240 | 144 | 达标        |
| 31 | 莱顺mi公馆     | 地下   | 66     | 43  | GX9   | 71.2  | 70.2 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 39.1           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K61+660 | K61+690 | /   | 0   | /         |
| 32 | 东原香山小学     | 地下   | 53     | 35  | GX10  | 72.0  | 71.4 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 40.0           | 45  | 42 | 达标    | 达标    | /    | K61+660 | K61+780 | /   | 0   | /         |
| 33 | 天高鸿苑居住区    | 地下   | 35     | 44  | GX11  | 74.4  | 73.9 | 75  | 72 | 达标  | 1.9 | 43.4           | 45  | 42 | 达标    | 1.367 | 初级减振 | K61+750 | K62+070 | 320 | 96  | 达标        |
| 34 | 湖山花园居住区    | 地下   | 7      | 32  | GX12  | 76.1  | 75.3 | 75  | 72 | 1.1 | 3.3 | 44.1           | 45  | 42 | 达标    | 2.106 | 中级减振 | K61+780 | K62+100 | 320 | 192 | 达标        |
| 35 | 重庆市两江中学校   | 地下   | 26     | 52  | GX13  | 73.1  | 71.7 | 75  | 72 | 达标  | 达标  | 42.3           | 45  | 42 | 达标    | 0.267 | /    | K62+080 | K62+240 | /   | 0   | /         |

重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版）

|    |               |    |    |     |      |      |      |    |    |      |      |      |    |    |       |       |      |         |         |     |     |    |
|----|---------------|----|----|-----|------|------|------|----|----|------|------|------|----|----|-------|-------|------|---------|---------|-----|-----|----|
| 36 | 万科朗润园         | 地下 | 20 | 43  | GX14 | 73.8 | 72.8 | 75 | 72 | 达标   | 0.8  | 41.8 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | 初级减振 | K62+080 | K62+280 | 200 | 60  | 达标 |
| 37 | 万科渝园          | 地下 | 0  | 36  | GX15 | 77.4 | 77.2 | 75 | 72 | 2.4  | 5.2  | 45.4 | 45 | 42 | 0.407 | 3.407 | 高级减振 | K62+290 | K62+900 | 610 | 488 | 达标 |
| 38 | 西南政法大学        | 地下 | 21 | 93  | GX16 | 73.0 | 72.4 | 75 | 72 | 达标   | 0.4  | 42.4 | 45 | 42 | 达标    | 0.372 | 初级减振 | K62+520 | K63+480 | 960 | 288 | 达标 |
| 39 | 万科渝园北规划居住区    | 地下 | 44 | 70  | GX17 | 69.9 | 68.5 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 37.8 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K62+910 | K62+980 | /   | 0   | /  |
| 40 | 正能雅舍          | 地下 | 23 | 76  | XB1  | 68.6 | 66.9 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 36.6 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K63+060 | K63+130 | /   | 0   | /  |
| 41 | 学林花园          | 地下 | 25 | 83  | XB2  | 65.9 | 64.6 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 33.9 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K63+160 | K63+310 | /   | 0   | /  |
| 42 | 欣欣日杂旁医院       | 地下 | 25 | 87  | XB3  | 67.1 | 65.8 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 35.1 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K63+320 | K63+370 | /   | 0   | /  |
| 43 | 巴山夜雨          | 地下 | 5  | 84  | XB4  | 73.8 | 72.7 | 75 | 72 | 达标   | 0.7  | 41.8 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | 初级减振 | K63+380 | K63+630 | 250 | 75  | 达标 |
| 44 | 学府佳园          | 地下 | 30 | 88  | XB5  | 71.2 | 70.1 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 40.4 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K63+480 | K63+610 | /   | 0   | /  |
| 45 | 金鹏两江时光        | 地下 | 19 | 81  | XB6  | 73.4 | 71.6 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 42.3 | 45 | 42 | 达标    | 0.263 | /    | K63+610 | K63+770 | /   | 0   | /  |
| 46 | 龙德番茄花园商住区     | 地下 | 9  | 78  | XB7  | 70.9 | 70.6 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 38.9 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K63+630 | K63+770 | /   | 0   | /  |
| 47 | 云湖花园          | 地下 | 0  | 64  | XB8  | 73.5 | 72.4 | 75 | 72 | 达标   | 0.4  | 41.5 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | 中级减振 | K63+740 | K64+040 | 300 | 180 | 达标 |
| 48 | 在水一方          | 地下 | 32 | 52  | XB9  | 71.7 | 70.9 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 40.7 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K63+760 | K64+330 | /   | 0   | /  |
| 49 | 宝圣望湖小区        | 地下 | 32 | 34  | XB10 | 73.3 | 72.5 | 75 | 72 | 达标   | 0.5  | 41.3 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | 初级减振 | K64+410 | K64+480 | 70  | 21  | 达标 |
| 50 | 丽源岛           | 地下 | 46 | 30  | XB11 | 72.7 | 72.1 | 75 | 72 | 达标   | 0.1  | 41.6 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | 初级减振 | K64+540 | K64+770 | 230 | 69  | 达标 |
| 51 | 蓝色星空一期        | 地下 | 72 | 31  | XB12 | 71.3 | 70.9 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 39.3 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K64+560 | K64+730 | /   | 0   | /  |
| 52 | 天工琴露园         | 地下 | 29 | 45  | BX1  | 66.7 | 66.5 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 36.1 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K65+020 | K65+180 | /   | 0   | /  |
| 53 | 宝胜东路社区规划居住区 1 | 地下 | 41 | 59  | BX2  | 67.1 | 66.8 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 35.0 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K65+190 | K65+300 | /   | 0   | /  |
| 54 | 菁华家园          | 地下 | 46 | 54  | BX3  | 71.5 | 70.0 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 40.0 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K65+210 | K65+650 | /   | 0   | /  |
| 55 | 宝胜东路社区规划居住区 2 | 地下 | 40 | 62  | BX4  | 68.1 | 67.8 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 36.1 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K65+310 | K65+420 | /   | 0   | /  |
| 56 | 宝胜东路社区规划居住区 3 | 地下 | 26 | 65  | BX5  | 69.9 | 69.7 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 37.9 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K65+430 | K65+610 | /   | 0   | /  |
| 57 | 航空花园          | 地下 | 53 | 92  | BX6  | 71.4 | 71.2 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 40.1 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K66+360 | K66+860 | /   | 0   | /  |
| 58 | 春天花园          | 地下 | 60 | 57  | BX7  | 71.7 | 71.1 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 40.3 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K66+860 | K67+230 | /   | 0   | /  |
| 59 | 重医附属第三医院      | 地下 | 41 | 36  | BX8  | 78.1 | 77.9 | 75 | 72 | 3.1  | 5.9  | 46.9 | 45 | 42 | 1.948 | 4.948 | 中级减振 | K67+230 | K67+600 | 370 | 222 | 达标 |
| 60 | 绿梦花园          | 地下 | 27 | 33  | BX9  | 77.0 | 76.8 | 75 | 72 | 2.0  | 4.8  | 46.3 | 45 | 42 | 1.322 | 4.322 | 中级减振 | K67+600 | K67+680 | 80  | 48  | 达标 |
| 61 | 园丁村居住区        | 地下 | 30 | 30  | BX10 | 77.7 | 77.6 | 75 | 72 | 2.7  | 5.6  | 47.0 | 45 | 42 | 1.958 | 4.958 | 中级减振 | K67+750 | K67+970 | 220 | 132 | 达标 |
| 62 | 烟草公司居住区       | 地下 | 27 | 27  | BX11 | 75.8 | 75.5 | 75 | 72 | 0.8  | 3.5  | 45.1 | 45 | 42 | 0.099 | 3.099 | 中级减振 | K67+990 | K68+190 | 200 | 120 | 达标 |
| 63 | 双龙东坡商住区       | 地下 | 11 | 27  | BX12 | 77.3 | 77.0 | 75 | 72 | 2.3  | 5.0  | 45.2 | 45 | 42 | 0.234 | 3.234 | 中级减振 | K67+990 | K68+190 | 200 | 120 | 达标 |
| 64 | 锦湖花园商住区       | 地下 | 12 | 16  | BX13 | 77.4 | 77.3 | 75 | 72 | 2.4  | 5.3  | 45.4 | 45 | 42 | 0.399 | 3.399 | 中级减振 | K68+210 | K68+360 | 150 | 90  | 达标 |
| 65 | 锦湖园商住区        | 地下 | 0  | 30  | XT1  | 78.9 | 78.7 | 70 | 67 | 8.9  | 11.7 | 46.8 | 41 | 38 | 5.849 | 8.849 | 特殊减振 | K69+060 | K69+230 | 170 | 221 | 达标 |
| 66 | 龙溪节孝牌坊商住区     | 地下 | 24 | 31  | XT2  | 75.7 | 74.7 | 75 | 72 | 0.7  | 2.7  | 45.2 | 45 | 42 | 0.213 | 3.213 | 初级减振 | K69+180 | K69+410 | 230 | 69  | 达标 |
| 67 | 丽景天成商住区       | 地下 | 0  | 40  | XT3  | 78.1 | 77.7 | 75 | 72 | 3.1  | 5.7  | 46.1 | 45 | 42 | 1.059 | 4.059 | 高级减振 | K69+210 | K69+470 | 260 | 208 | 达标 |
| 68 | 王家沟散户         | 高架 | 5  | -90 | TL1  | 75.9 | 75.3 | 75 | 72 | 0.9  | 3.3  | 43.9 | 45 | 42 | 达标    | 1.872 | 中级减振 | K73+690 | K73+780 | 90  | 54  | 达标 |
| 69 | 坝子散户          | 高架 | 5  | -61 | TL2  | 75.2 | 74.9 | 75 | 72 | 0.2  | 2.9  | 43.2 | 45 | 42 | 达标    | 1.208 | 初级减振 | K75+050 | K75+160 | 110 | 33  | 达标 |
| 70 | 跳水沟散户         | 高架 | 5  | -7  | TL3  | 74.7 | 74.3 | 75 | 72 | 达标   | 2.3  | 42.7 | 45 | 42 | 达标    | 0.684 | 初级减振 | K75+510 | K75+550 | 40  | 12  | 达标 |
| 71 | 郭家槽散户 1       | 地下 | 16 | 227 | TL4  | 71.5 | 70.6 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 40.1 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K77+590 | K77+680 | /   | 0   | /  |
| 72 | 郭家槽散户 2       | 地下 | 0  | 211 | TL5  | 71.9 | 71.2 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 39.9 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K77+800 | K77+860 | /   | 0   | /  |
| 73 | 郭家槽散户 3       | 地下 | 0  | 201 | TL6  | 71.3 | 70.9 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 39.3 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K77+990 | K78+100 | /   | 0   | /  |
| 74 | 郭家槽散户 4       | 地下 | 0  | 227 | TL7  | 71.0 | 70.5 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 39.0 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K78+280 | K78+300 | /   | 0   | /  |
| 75 | 老房子散户 1       | 地下 | 0  | 3   | TL8  | 87.1 | 87.1 | 75 | 72 | 12.1 | 15.1 | 55.1 | 45 | 42 | 10.11 | 13.11 | 特殊减振 | K79+970 | K80+040 | 70  | 91  | 达标 |
| 76 | 老房子散户 2       | 地下 | 0  | 20  | TL9  | 79.1 | 78.9 | 75 | 72 | 4.1  | 6.9  | 47.0 | 45 | 42 | 2.031 | 5.031 | 特殊减振 | K80+120 | K80+150 | 30  | 39  | 达标 |
| 77 | 天堡家园规划学校      | 地下 | 10 | 21  | TL10 | 78.0 | 77.5 | 75 | 72 | 3.0  | 5.5  | 46.0 | 45 | 42 | 1.006 | 4.006 | 中级减振 | K81+950 | K82+150 | 200 | 120 | 达标 |
| 78 | 天堡家园规划居住区     | 地下 | 81 | 50  | TL11 | 70.4 | 70.1 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 39.6 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K81+920 | K82+320 | /   | 0   | /  |
| 79 | 秋坪村规划商住区 1    | 地下 | 0  | 24  | FX1  | 76.8 | 76.3 | 70 | 67 | 6.8  | 9.3  | 44.8 | 41 | 38 | 3.766 | 6.766 | 特殊减振 | K87+900 | K88+080 | 180 | 234 | 达标 |
| 80 | 秋坪村规划居住区      | 地下 | 45 | 18  | FX2  | 75.4 | 75.1 | 70 | 67 | 5.4  | 8.1  | 43.4 | 41 | 38 | 2.42  | 5.42  | 高级减振 | K88+050 | K88+190 | 140 | 112 | 达标 |
| 81 | 秋坪村规划商住区 2    | 地下 | 0  | 18  | FX3  | 79.1 | 78.9 | 75 | 72 | 4.1  | 6.9  | 47.1 | 45 | 42 | 2.109 | 5.109 | 特殊减振 | K88+270 | K88+510 | 240 | 312 | 达标 |
| 82 | 九块田规划商住区 2    | 地下 | 59 | 26  | FX4  | 72.1 | 71.3 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 40.9 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K88+530 | K88+550 | /   | 0   | /  |
| 83 | 九块田规划居住区 1    | 地下 | 11 | 30  | FX5  | 76.2 | 76.1 | 70 | 67 | 6.2  | 9.1  | 44.2 | 41 | 38 | 3.206 | 6.206 | 高级减振 | K88+580 | K88+790 | 210 | 168 | 达标 |
| 84 | 九块田规划学校       | 地下 | 36 | 32  | FX6  | 73.6 | 73.6 | 70 | 67 | 3.6  | 6.6  | 41.6 | 41 | 38 | 0.627 | 3.627 | 高级减振 | K88+780 | K89+050 | 270 | 216 | 达标 |
| 85 | 九块田规划商住区 3    | 地下 | 58 | 30  | FX7  | 69.3 | 69.2 | 75 | 72 | 达标   | 达标   | 38.3 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K88+830 | K89+090 | /   | 0   | /  |

| 重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版） |            |    |    |    |      |      |      |    |    |     |      |      |    |    |       |       |      |         |         |     |     |    |
|------------------------------------------|------------|----|----|----|------|------|------|----|----|-----|------|------|----|----|-------|-------|------|---------|---------|-----|-----|----|
| 86                                       | 秋坪村规划中小学   | 地下 | 0  | 31 | FX8  | 76.0 | 75.9 | 70 | 67 | 6.0 | 8.9  | 43.9 | 41 | 38 | 2.942 | 5.942 | 特殊减振 | K89+110 | K89+410 | 300 | 390 | 达标 |
| 87                                       | 秋坪村规划居住区 1 | 地下 | 0  | 27 | FX9  | 77.0 | 77.0 | 70 | 67 | 7.0 | 10.0 | 45.0 | 41 | 38 | 3.953 | 6.953 | 特殊减振 | K88+270 | K88+470 | 200 | 260 | 达标 |
| 88                                       | 秋坪村规划居住区 2 | 地下 | 0  | 25 | FX10 | 77.3 | 77.2 | 75 | 72 | 2.3 | 5.2  | 45.2 | 45 | 42 | 0.232 | 3.232 | 高级减振 | K88+480 | K88+610 | 130 | 104 | 达标 |
| 89                                       | 秋坪村规划商住区 1 | 地下 | 25 | 35 | FX11 | 68.9 | 68.9 | 75 | 72 | 达标  | 达标   | 38.8 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K89+650 | K89+780 | /   | 0   | /  |
| 90                                       | 秋坪村规划商住区 2 | 地下 | 31 | 16 | FX12 | 72.9 | 72.3 | 75 | 72 | 达标  | 0.3  | 40.9 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | 初级减振 | K89+710 | K89+840 | 130 | 39  | 达标 |
| 91                                       | 道场规划商住区 1  | 地下 | 59 | 13 | XL1  | 71.0 | 69.8 | 75 | 72 | 达标  | 达标   | 39.1 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K89+770 | K89+820 | /   | 0   | /  |
| 92                                       | 道场规划商住区 2  | 地下 | 16 | 25 | XL2  | 73.8 | 72.7 | 75 | 72 | 达标  | 0.7  | 41.8 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | 初级减振 | K89+990 | K90+170 | 180 | 54  | 达标 |
| 93                                       | 道场规划商住区 3  | 地下 | 44 | 4  | XL3  | 78.4 | 78.4 | 75 | 72 | 3.4 | 6.4  | 46.7 | 45 | 42 | 1.724 | 4.724 | 高级减振 | K90+180 | K90+290 | 110 | 88  | 达标 |
| 出入线段措施                                   |            |    |    |    |      |      |      |    |    |     |      |      |    |    |       |       |      |         |         |     |     |    |
| R1                                       | 世茂茂悦府居住区   | 地下 | 7  | 22 | RD1  | 78.3 | 78.2 | 75 | 72 | 3.3 | 6.2  | 46.2 | 45 | 42 | 1.231 | 4.231 | 高级减振 | K0+650  | K0+900  | 250 | 200 | 达标 |
| R2                                       | 玥湖园西区居住区   | 地下 | 50 | 49 | RD2  | 72.3 | 72.0 | 75 | 72 | 达标  | 达标   | 40.5 | 45 | 42 | 达标    | 达标    | /    | K0+350  | K0+650  | /   | 0   | /  |

表 6.2.2-4 工程右线减振措施优化结果表

| 保护目标名称     | 位置    |       | 措施等级 | 优化原因                   | 优化后措施          |                |     |     |
|------------|-------|-------|------|------------------------|----------------|----------------|-----|-----|
|            | 起点    | 终点    |      |                        | 起点             | 终点             | 长度  | 投资  |
| 世茂茂悦府居住区   | 53880 | 53920 | /    |                        | K53+880        | K53+920        | 40  | 0   |
| 玥湖园西区居住区   | 53890 | 54220 | /    |                        | K53+890        | K54+220        | 330 | 0   |
| 玥湖东西区居住区 1 | 54270 | 54320 | /    |                        | K54+270        | K54+320        | 50  | 0   |
| 世茂茂悦府三期    | 54270 | 54430 | /    |                        | K54+270        | K54+430        | 160 | 0   |
| 玥湖东西区居住区 2 | 54420 | 54520 | /    |                        | K54+420        | K54+520        | 100 | 0   |
| 世茂茂悦府三期东侧  | 54490 | 54690 | /    |                        | K54+490        | K54+690        | 200 | 0   |
| 尚品时代       | 54730 | 54880 | /    |                        | K54+730        | K54+880        | 150 | 0   |
| 约克郡景悦居住区   | 54830 | 55280 | /    |                        | K54+830        | K55+280        | 450 | 0   |
| 北大资源博雅     | 54950 | 55260 | /    |                        | K54+950        | K55+260        | 310 | 0   |
| 北大资源财富森林   | 55330 | 55350 | /    |                        | K55+330        | K55+350        | 20  | 0   |
| 象屿两江公园居住区  | 55740 | 55980 | 中级减振 |                        | K55+740        | K55+980        | 240 | 144 |
| 万科悦峰商住区    | 55990 | 56290 | 中级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | <b>K55+980</b> | K56+290        | 310 | 186 |
| 万科悦府商住区    | 56270 | 56770 | 中级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，连成一片     | <b>K56+290</b> | K56+770        | 480 | 288 |
| 红星国际广场商住区  | 56680 | 57030 | 中级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，连成一片     | <b>K56+770</b> | K57+030        | 260 | 156 |
| 万科万悦汇      | 56770 | 56810 | /    |                        | K56+770        | K56+810        | 40  | 0   |
| 龙湖好望山      | 57020 | 57470 | 中级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，连成一片     | <b>K57+030</b> | K57+030        | 0   | 0   |
| 融创尊爵堡二组团   | 57500 | 57530 | /    |                        | K57+500        | K57+530        | 30  | 0   |
| 奥林匹克花园典雅阳光 | 58020 | 58600 | 高级减振 |                        | K58+020        | K58+600        | 580 | 464 |
| 两江新区管委会    | 58550 | 58870 | 中级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，连成一片     | <b>K58+600</b> | K58+870        | 270 | 162 |
| 新科国际商住区    | 58820 | 58920 | /    |                        | K58+820        | K58+920        | 100 | 0   |
| 线外城市花园商住区  | 58960 | 59420 | 中级减振 | 与上一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片 | <b>K58+870</b> | K59+420        | 550 | 330 |
| 金域蓝湾居住区    | 60310 | 60510 | /    |                        | K60+310        | K60+510        | 200 | 0   |
| 两江慧谷商住区    | 60520 | 60680 | /    |                        | K60+520        | K60+680        | 160 | 0   |
| 清河园商住区     | 60710 | 60820 | /    |                        | K60+710        | K60+820        | 110 | 0   |
| 清河苑商住区     | 60710 | 60920 | /    |                        | K60+710        | K60+920        | 210 | 0   |
| 果塘湖居住      | 60980 | 61130 | /    |                        | K60+980        | K61+130        | 150 | 0   |
| 枫桥水郡       | 60820 | 61200 | 中级减振 | 与下一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片 | K60+820        | <b>K61+330</b> | 510 | 306 |
| 宝胜九号公寓商住区  | 61330 | 61520 | 高级减振 |                        | K61+330        | K61+520        | 190 | 152 |
| 东原香山居住区    | 61340 | 61580 | 中级减振 | 与上一环境保护目标重复，合并         | -              | -              | 0   | 0   |

| 重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版） |       |       |      |                        |         |         |     |     |
|------------------------------------------|-------|-------|------|------------------------|---------|---------|-----|-----|
| 保护目标名称                                   | 位置    |       | 措施等级 | 优化原因                   | 优化后措施   |         |     |     |
|                                          | 起点    | 终点    |      |                        | 起点      | 终点      | 长度  | 投资  |
| 清河尚居商住区                                  | 61530 | 61770 | 中级减振 | 与上一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片 | K61+520 | K61+770 | 250 | 150 |
| 莱顺 mi 公馆                                 | 61660 | 61690 | /    |                        | K61+660 | K61+690 | 30  | 0   |
| 东原香山小学                                   | 61660 | 61780 | /    |                        | K61+660 | K61+780 | 120 | 0   |
| 天高鸿苑居住区                                  | 61750 | 62070 | 初级减振 | 与下一环境保护目标重复，合并         | -       | -       | 0   | 0   |
| 湖山花园居住区                                  | 61780 | 62100 | 中级减振 |                        | K61+750 | K62+100 | 350 | 210 |
| 重庆市两江中学校                                 | 62080 | 62240 | /    |                        | K62+080 | K62+240 | 160 | 0   |
| 万科朗润园                                    | 62080 | 62280 | 初级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，连成一片     | K62+100 | K62+280 | 180 | 54  |
| 万科渝园                                     | 62290 | 62900 | 高级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | K62+280 | K62+900 | 620 | 496 |
| 西南政法大学                                   | 62520 | 63480 | 初级减振 | 与上一环境保护目标部分重复，连成一片     | K62+900 | K63+480 | 580 | 174 |
| 万科渝园北规划居住区                               | 62910 | 62980 | /    |                        | K62+910 | K62+980 | 70  | 0   |
| 正能雅舍                                     | 63060 | 63130 | /    |                        | K63+060 | K63+130 | 70  | 0   |
| 学林花园                                     | 63160 | 63310 | /    |                        | K63+160 | K63+310 | 150 | 0   |
| 欣欣日杂旁医院                                  | 63320 | 63370 | /    |                        | K63+320 | K63+370 | 50  | 0   |
| 巴山夜雨                                     | 63380 | 63630 | 初级减振 |                        | K63+380 | K63+630 | 250 | 75  |
| 学府佳园                                     | 63480 | 63610 | /    |                        | K63+480 | K63+610 | 130 | 0   |
| 金鹏两江时光                                   | 63610 | 63770 | /    |                        | K63+610 | K63+770 | 160 | 0   |
| 龙德番茄花园商住区                                | 63630 | 63770 | /    |                        | K63+630 | K63+770 | 140 | 0   |
| 云湖花园                                     | 63740 | 64040 | 中级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | K63+630 | K64+040 | 410 | 246 |
| 在水一方                                     | 63760 | 64330 | /    |                        | K63+760 | K64+330 | 570 | 0   |
| 宝圣望湖小区                                   | 64410 | 64480 | 初级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | K64+410 | K64+540 | 130 | 39  |
| 丽源岛                                      | 64540 | 64770 | 初级减振 |                        | K64+540 | K64+770 | 230 | 69  |
| 蓝色星空一期                                   | 64560 | 64730 | /    |                        | K64+560 | K64+730 | 170 | 0   |
| 天工琴露园                                    | 65020 | 65180 | /    |                        | K65+020 | K65+180 | 160 | 0   |
| 宝胜东路社区规划居住区 1                            | 65190 | 65300 | /    |                        | K65+190 | K65+300 | 110 | 0   |
| 菁华家园                                     | 65210 | 65650 | /    |                        | K65+210 | K65+650 | 440 | 0   |
| 宝胜东路社区规划居住区 2                            | 65310 | 65420 | /    |                        | K65+310 | K65+420 | 110 | 0   |
| 宝胜东路社区规划居住区 3                            | 65430 | 65610 | /    |                        | K65+430 | K65+610 | 180 | 0   |
| 航空花园                                     | 66360 | 66860 | /    |                        | K66+360 | K66+860 | 500 | 0   |
| 春天花园                                     | 66860 | 67230 | /    |                        | K66+860 | K67+230 | 370 | 0   |
| 重医附属第三医院                                 | 67230 | 67600 | 中级减振 |                        | K67+230 | K67+600 | 370 | 222 |
| 绿梦花园                                     | 67600 | 67680 | 中级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | K67+600 | K67+750 | 150 | 90  |
| 园丁村居住区                                   | 67750 | 67970 | 中级减振 |                        | K67+750 | K67+970 | 220 | 132 |
| 烟草公司居住区                                  | 67990 | 68190 | 中级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | K67+970 | K68+190 | 220 | 132 |
| 双龙东坡商住区                                  | 67990 | 68190 | 中级减振 | 与上一环境保护目标重复，合并         | -       | -       | 0   | 0   |
| 锦湖花园商住区                                  | 68210 | 68360 | 中级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | K68+190 | K68+360 | 170 | 102 |
| 锦湖园商住区                                   | 69060 | 69230 | 特殊减振 |                        | K69+060 | K69+230 | 170 | 221 |
| 龙溪节孝牌坊商住区                                | 69180 | 69410 | 初级减振 | 与下一环境保护目标重复，合并         | -       | -       | 0   | 0   |
| 丽景天成商住区                                  | 69210 | 69470 | 高级减振 | 与上一环境保护目标部分重复          | K69+230 | K69+470 | 240 | 192 |
| 王家沟散户                                    | 73690 | 73780 | 中级减振 | 长度不足一车长                | K73+660 | K73+800 | 140 | 84  |
| 坝子散户                                     | 75050 | 75160 | 初级减振 |                        | K75+050 | K75+160 | 110 | 33  |
| 跳水函散户                                    | 75510 | 75550 | 初级减振 | 长度不足一车长                | K75+460 | K75+600 | 140 | 42  |
| 郭家槽散户 1                                  | 77590 | 77680 | /    |                        | K77+590 | K77+680 | 90  | 0   |
| 郭家槽散户 2                                  | 77800 | 77860 | /    |                        | K77+800 | K77+860 | 60  | 0   |
| 郭家槽散户 3                                  | 77990 | 78100 | /    |                        | K77+990 | K78+100 | 110 | 0   |
| 郭家槽散户 4                                  | 78280 | 78300 | /    |                        | K78+280 | K78+300 | 20  | 0   |



| 保护目标名称      | 位置    |       | 措施等级 | 优化原因                   | 优化后措施          |                |     |     |
|-------------|-------|-------|------|------------------------|----------------|----------------|-----|-----|
|             | 起点    | 终点    |      |                        | 起点             | 终点             | 长度  | 投资  |
| 老房子散户 1     | 79970 | 80040 | 特殊减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | K79+970        | <b>K80+150</b> | 180 | 234 |
| 老房子散户 2     | 80120 | 80150 | 特殊减振 | 与上一环境保护目标重复，合并         | -              | -              | 0   | 0   |
| 天堡家园规划学校    | 81950 | 82150 | 中级减振 |                        | K81+950        | K82+150        | 200 | 120 |
| 天堡家园规划居住区   | 81920 | 82320 | /    |                        | K81+920        | K82+320        | 400 | 0   |
| 秋坪村规划商住区 1  | 87900 | 88080 | 特殊减振 |                        | K87+900        | K88+080        | 180 | 234 |
| 秋坪村规划居住区    | 88050 | 88190 | 高级减振 | 与下一环境保护目标间距不足一列车长，连成一片 | <b>K88+080</b> | <b>K88+270</b> | 190 | 152 |
| 秋坪村规划商住区 2  | 88270 | 88510 | 特殊减振 |                        | K88+270        | K88+510        | 240 | 312 |
| 九块田规划商住区 2  | 88530 | 88550 | /    |                        | K88+530        | K88+550        | 20  | 0   |
| 九块田规划商住区 3  | 88580 | 88790 | 高级减振 | 与上一环境保护目标重复，连成一片       | <b>K88+510</b> | K88+790        | 280 | 224 |
| 九块田规划商住区 4  | 88780 | 89050 | 高级减振 | 与上一环境保护目标重复            | <b>K88+790</b> | K89+050        | 260 | 208 |
| 九块田规划商住区 5  | 88830 | 89090 | /    |                        | K88+830        | K89+090        | 260 | 0   |
| 九块田规划商住区 6  | 89110 | 89410 | 特殊减振 |                        | K89+110        | K89+410        | 300 | 390 |
| 九块田规划商住区 7  | 88270 | 88470 | 特殊减振 | 与 81#环境保护目标重复，合并       | K88+270        | K88+470        | 200 | 260 |
| 九块田规划商住区 8  | 88480 | 88610 | 高级减振 | 与 83#环境保护目标重复，合并       | K88+480        | K88+610        | 130 | 104 |
| 九块田规划商住区 9  | 89650 | 89780 | /    |                        | K89+650        | K89+780        | 130 | 0   |
| 九块田规划商住区 10 | 89710 | 89840 | 初级减振 | 长度不足一车长                | <b>K89+720</b> | K89+840        | 120 | 36  |
| 九块田规划商住区 11 | 89770 | 89820 | /    |                        | K89+770        | K89+820        | 50  | 0   |
| 九块田规划商住区 12 | 89990 | 90170 | 初级减振 |                        | K89+990        | K90+170        | 180 | 54  |
| 九块田规划商住区 13 | 90180 | 90290 | 高级减振 | 间距不足一列车长，连成一片          | <b>K90+170</b> | K90+290        | 120 | 96  |
| 出入线措施       |       |       |      |                        |                |                |     |     |
| 九块田规划商住区 15 | 650   | 900   | 高级减振 |                        | K0+650         | K0+900         | 250 | 200 |
| 九块田规划商住区 16 | 350   | 650   | /    |                        | K0+350         | K0+650         | 300 | 0   |

## 6.3 水污染防治措施

### 6.3.1 施工期防治措施

（1）施工营地周边市政污水管网已经接入污水处理厂的，施工营地产生的生活污水采取化粪池处理达《污水综合排放标准》（GB8978—1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）后排入市政污水管网，最终进入污水处理厂，其中施工营地食堂产生的含油废水需经隔油池处理后，再进行处理。

（2）在各施工场地进出入口以及出渣区域设置车辆冲洗设施，并且设隔油沉淀池，车辆冲洗废水沉淀后部分回用作为生产用水继续使用，其余部分可用作道路洒水作业用水。车辆冲洗废水不外排。

（3）桥梁涉水施工采用钢围堰。钢围堰及施工平台搭建应在三峡水库蓄水期前完成。涉水施工应在御临河低水位时进行，并避开鲤、鲫繁殖季节。

### 6.3.2 运营期防治措施

（1）各车站采用雨污分流制的排水系统，雨水就近排入城市雨水管网系统，污水经处理后纳入城市污水排水系统。

（2）车站、停车场均设置生活污水化粪池预处理装置，生活污水采用化粪池预处理，COD、BOD<sub>5</sub>、SS、动植物油去除率为 10%~40%，达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中三级标准，就近排入城市排水管网。

## 6.4 地下水污染防治措施

### 6.4.1 施工期防治措施

（1）隧道涌水经过沉淀池收集后，作为施工场地的车辆冲洗水、洒水抑尘，不能完全回用的经沉淀处理后排放。

（2）隧道穿越岩溶发育段，施工中应采用超前地质钻探、TSP、地质雷达、红外探水等其他超前地质预报手段，提前了解开挖工作面前方地质、地下水情况，并尽量减小掘进循环进尺；重视监控量测工作，根据支护的位移量测结果评价支护的可靠性和围岩的稳定性，及时调整支护参数，确保施工安全。



富水地段特别是高水压地段应采用注浆止水措施，待止水措施发挥明显作用后才能继续下一步工序。

（3）铜锣山隧道岩溶地下水处理的方针为“先探-注浆-检验-再挖”。对岩溶地下水的处理，主要是采取注浆封堵围岩裂隙，封闭地下水的渗流通道，并由注浆圈承担静水压力，渗透至衬砌背后的地下水仍需通过导水管引至隧道内排放。

（4）岩溶富水段、断层和煤层采空区附近隧道施工采用全断面超前帷幕注浆工艺。

（5）对于隧道开挖中在拱部和边墙部位揭露的小的溶洞、溶穴，对溶腔所在部位进行喷锚挂网支护，在锚喷支护前清除溶洞充填物，锚喷支护溶洞壁，拱部在初期支护外空腔施作护拱、并压注水泥砂浆回填密实，边墙部分回填浆砌片石。

（6）对于隧道开挖中隧底揭露的小的溶洞、煤层采空区，在完全清除充填物后应密实回填浆砌片石等；若隧底揭露比较大的溶洞或采空区时，采用注浆加固+浆砌片石回填+板梁跨越等综合处理措施。

#### 6.4.2 运营期防治措施

##### 1) 污染源控制措施

防止管道、设备、污水储存及处理构筑物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

##### 2) 分区防渗控制措施

对可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治污染物渗入地下。

根据车辆基地各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，见表 6.4-1。

表 6.4-1 地下水污染防治区划分一览表

| 项目 | 防治区划分 | 防治措施 |
|----|-------|------|
|----|-------|------|

|       |                   |                                                        |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------------|
| 重点防渗区 | 危险废物暂存间           | 地坪及墙裙采取防渗、防腐处理，其防渗层渗透系数<br>$\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ |
| 一般防渗区 | 污水处理站、洗车棚、<br>污水管 | 抗渗混凝土铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$                |
|       |                   | 抗渗混凝土铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$                |
| 简单防渗区 | 厂区道路、办公区          | 地面硬化                                                   |

### 3) 污染监控措施

建设单位应建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度等。

本工程地下水环境为三级评价，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）要求，应设置 2 个地下水跟踪监测井，2 个停车场分别设置 1 个，监测井均位于地下水下游方向。

地下水监控井结构为孔径 $\phi \geq 147 \text{mm}$ ，孔口以下 2.0m 采用粘土或水泥止水，下部为滤水管。监测层位为潜水，监测项目为 pH、耗氧量、氨氮、LAS、溶解性总固体，监测频率建议每季度采样 1 次。

## 6.5 电磁防护措施

### （1）列车运行

轨道线路运营部门应加强日常对接触网的维护，以减少列车运行时的离线率，降低列车运行时产生的无线电干扰。

### （2）通信基站

①拟建各车站基站定向天线选址于各车站顶棚，发射方向朝向轨道线路两侧。

②拟建各车站基站位于站台顶，天线架设高度不得低于 2.8m；车辆基地基站架设在办公楼顶，天线架设高度不得低于 2.9m。

③加强通信设备的运行维护，必须定期检查基站设备及附属设施的性能，及时发现隐患并及时采取补救措施，避免发生电磁辐射泄漏（传送电缆发生破损），确保通信网络和基站的安全可靠运行。

### （3）主变电站

在变电站内设置了一套完备的防止系统过载的自动保护系统及良好的接

地，当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，上述自动保护系统将在几十毫秒时间内使断路器断开，实现事故线路断电。因此，变电站不存在事故时的运行，其事故情况下电磁感应强度不会增大，不会对周围环境产生影响。

## 6.6 固体废物处置措施

### 6.6.1 施工期防治措施

（1）施工人员集中的生活营地，要设兼职的环境卫生管理人员，负责营区的生活垃圾集中统一回收，交环卫部门统一处理；

（2）材料库剩余材料、包装材料及时回收、清退。对可再利用的废弃物回收利用。各类垃圾要及时清扫、清运、不得随意倾倒，作到每班清扫、每日清运；

（3）工程产生的弃方基本为地下隧道及车站开挖弃渣，开挖方除极少部分为表土及粉质粘土外，基本均为侏罗系中统上沙溪庙组砂质泥岩和砂岩，为多种级配的砂石，是优质的路堤回调料，更是优质的回填量。因此，工程产生的弃方和建筑垃圾 630.6 万方，运至合法城镇建筑垃圾填埋场处置，缴纳相应的弃渣处置费，不再设单独的弃渣场。

### 6.6.2 运营期防治措施

本工程固体废物主要有乘客候车、运营管理人员产生的生活垃圾以及车辆基地少量的固体废物。

（1）对沿线各车站及车辆段产生的生活垃圾，运营管理部门将在站、段内合理布置垃圾箱（桶），安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。

（2）车辆段内产生的废弃零部件可分类集中堆放，定期交由回收公司收购再利用，做到“资源化”回收利用。

（3）对于车辆段产生的危险废物交由具有相应资质的单位处理。对于短期贮存在车辆段内的危险废物，须遵循《危险废物贮存污染控制标准》GB18597—2001 的相关规定，禁止露天存放危险废物，避免日晒、雨淋，在贮存场地

设置环境保护图形标志，地面做好防渗设计，避免对周边环境造成影响。本工程在车辆段内设置危废暂存间，暂存间做好防渗、防风、防雨、防渗漏设计。

（4）建设单位应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定如实申报本工程固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向，并按要求对本工程产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。本工程建成后应严格按《危险废物转移联单管理办法》的要求，办理危险废物转移联单手续，并把危险废物和严控废物委托给有危险废物经营许可证公司进行安全处置。

## 6.7 大气环境保护措施

### 6.7.1 施工期保护措施

施工期环境空气污染减缓措施必须按照《重庆市主城区尘污染防治办法》（重庆市人民政府令第 272 号，2013 年）、《重庆市“蓝天行动”实施方案（2013—2019 年）》、《重庆市人民政府关于对主城区易撒漏物质实行密闭运输的通告》（渝府令第 164 号）、《重庆市人民政府关于贯彻落实大气污染防治行动计划实施意见》（渝府发〔2013〕86 号）等相关规定，本项目对施工中产生的粉尘采取的措施有：

（1）施工工地应采用分段封闭施工方式，尽可能缩短工期，避免大风天气施工。

（2）露天工地周围设置高度不低于 1.8m 的硬质密闭围挡；设置车辆清洗设施及配套的沉沙井，车辆冲洗干净后方可驶出工地；弃土等建筑垃圾即时清运，若 48h 内不能清运，应当设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖。

（3）位于人群聚集区的明挖基坑（九曲河停车场、绣湖路站）采用全封闭施工。并满足如下要求：①明挖基坑工程安装防尘隔离棚覆盖（示意图如下图 6.7-1），禁止露天施工。②防尘隔离棚内设置立体化抑尘除尘设备设施（可采用雾炮机），施工厂界施工废气达标。



图 6.7-1 防尘隔离棚覆盖实例图

（4）轨道交通工程结构钢筋骨架和车站站内非结构受力部品部件建议推行工厂化预制、装配式施工，施工现场避免设置钢筋加工场地。

（5）施工现场裸露土必须采取洒水或喷淋等降尘措施；拆迁建筑物过程中，采取喷水抑尘等有效降尘措施，若拆迁后 3 个月内土地暂时闲置，需进行覆盖、简易铺装或绿化。

（6）工程完工后必须及时清理场地；工程材料堆场进行覆盖并定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，以保持路面湿润，减少车辆和风吹引起的道路扬尘。

（7）适宜绿化裸露的泥地，责任人应当在园林绿化行政管理部门规定期限内绿化；不适宜绿化的，应当硬化处理。

（8）加强施工弃土的运输管理，在主城区城市道路上运输建筑渣土、砂石和垃圾等易撒漏物质必须使用密闭式汽车装载；建筑工地出口必须设置车辆冲洗设施以及专门人员对车辆进行冲洗和监管，保持密闭式运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。

（9）水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等全部过程中时，应采取防风遮盖措施，注意运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，避免洒落引起二次扬尘。

（10）使用预拌混凝土，加强对施工场地的洒水抑尘作业。

（11）弃土等建筑垃圾采用封闭运输，行驶路线严格按照规定的施工车辆行驶便道和行驶路线进行，在出入人口密集区禁止鸣笛。加强对车辆的保养维护，禁止超载、禁止“病车”上路。车辆驶出施工场地前，需进行轮胎和车身清

洗。

（12）应进一步优化金童路站施工场地选址和布局，施工场地出入口应尽可能远离居民文教区；取消在金童路站施工场地设置 TBM 工作井进行区间出渣；因金童路站设置地下车站确需保留施工场地车站出渣功能，应强化废气污染防治措施，精细化施工管理，减少施工废气产生量，对施工场地采取整体结合局部的封闭、遮盖等措施。

### **6.7.2 运营期保护措施**

（1）评价建议规划部门参照本报告对风亭周边尚未开发地块，排风井、活塞风井周边设置 15m 的大气环境防护距离，并且活塞风井、排风井的风口不正对环境保护目标。不宜在距离排风口 15m 范围内新建对大气环境敏感的建筑物或设施，如居住区、学校等。高风亭的百叶窗风口设置于主导风向的下风向，排风口尽可能设置于城市道路一侧，远离环境空气环境保护目标。

（2）车辆段场食堂采用油烟净化装置，车辆段场食堂油烟通过新设食堂油烟净化装置处理后烟气由专用烟道高空排放。

（3）车辆段采用自带除尘器的砂轮机，配置焊接烟尘净化机。吹扫作业在吹扫库进行，配置分立式吹吸设备。

## **6.8 生态环境防护、恢复、补偿或减缓措施**

本项目拟采取的生态环境保护措施主要有：

（1）施工时合理布置施工场地，施工场地范围在满足工程施工要求的前提下，尽量节省占用土地，将施工活动全部布置在施工征占地范围内；

（2）施工过程贯彻水土保持思想，施工过程中采取设置排水沟、沉砂池、护坡等水土保持临时措施；

（3）严格规定施工车辆的行驶便道和行驶路线，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

（4）建设单位和施工单位应及早与沿线的市政环卫部门联系，及时确定工程产生土石方的消纳场和渣土的运输线路；并对消纳场做好水土保持，以防雨水冲刷造成水土流失、污染水体、堵塞排水管道。

（5）严格执行《重庆市城市绿化条例》，施工过程中应注意保护相邻地带

的树木绿地等植被；

（6）对城市绿化，在施工范围内严格按法规执行，临时占用绿地要报批并及时恢复、砍伐或迁移树木要报批，不得随意修剪树木。

（7）施工结束后，施工营地、材料堆放场、施工便道等临时性设施破坏的植被应按绿化规定进行补种补栽；并对临时占地恢复至原有土地使用用途。

（8）项目涉及穿越生态保护红线采取的保护补偿措施：

a.强化景观设计。隧道工程以减少对山体植被的破坏为原则，优先考虑采用环保型洞门；施工完成后，尽快恢复洞口边、仰坡等处的植被。为了达到快速建立边坡植被群落恢复边坡生态环境的效果，边坡生态恢复方式采用湿法喷播或客土喷播、草本植物和灌木的混和播种或种植等恢复方式，早期由草本植物迅速覆盖地面防止水土流失，后期由灌木发挥生态系统恢复和固坡护坡作用。

b.科学组织施工。合理安排施工场地、施工便道，限制施工作业范围，有效控制工程施工生态景观扰动范围，并禁止在环境敏感区内设置弃渣场等工程。施工必要设置的施工场地等，要加强施工过程监管，保持场区整洁。施工结束后，环境敏感区内临时用地周边应进行景观绿化恢复，临时用地及时进行土地复垦。

c.加强水土保持等生态保护措施。为尽可能控制项目建设诱发的强度土壤侵蚀，隧道洞口开挖事先应采用混凝土衬砌进行边坡仰坡支挡护，路堑削坡坡面开挖后及时进行喷播植草或临时防尘网遮盖，防止降雨造成土壤流失，引发次生地质灾害。

## 6.9 环保措施汇总

施工期环保措施汇总详见下表 6.9-1，运营期环保投资汇总详见下表 6.9-2。环保投资共计 18978 万元。

表 6.9-1 运营期环境保护措施汇总、防治效果及投资估算表

| 序号 | 污染要素 | 治理措施                                                                                                   | 预计防治效果       | 投资估算（万元） |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------|
| 1  | 声环境  | ①本工程地下车站风亭内风机设计应满足工程通风要求的前提下，尽量采用高风量、低风压、声学性能优良的风机。<br>②本次 14 个车站，地下车站新风井设置 2m 长片式消声器、排风井设置 2m 长片式消声器， | 声环境达标或较现状不恶化 | 3200     |

|    |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |       |
|----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
|    |       | <p>活塞风井事故风机前后设 2m 长消声器。</p> <p>③本工程地下车站冷却塔采用超静音冷却塔，设置百叶式声屏障、消声毯、风机消声器。</p> <p>④调整宝圣湖站 1 号风亭组的距离，保证距离环境保护目标 15m。</p> <p>⑤建议本项目设置全封闭声屏障区间长度约 528m，预留全封闭声屏障条件区间长度 2739m。</p> <p>⑥停车场及变电站内产噪设备尽可能布置在厂区中央，采用低噪设备、建筑隔声。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |       |
| 2  | 振动环境  | <p>工程主线共设置减振措施 22680m，总投资 15258 万元。其中：</p> <p>左线低级减振（&lt;3dB）共设置 1880m（单线），投资共 564 万；中级减振（3~6dB）共设置 5680m（单线），投资共 3408 万元；高级减振（6~10dB）共设置 2900m（单线），投资共 2320 万元；特殊减振（&gt;10dB）共设置 1070m（单线），投资共 1391 万元。</p> <p>右线低级减振（&lt;3dB）共设置 1920m（单线），投资共 576 万；中级减振（3~6dB）共设置 5100m（单线），投资共 3060 万元；高级减振（6~10dB）共设置 2860m（单线），投资共 2288 万元；特殊减振（&gt;10dB）共设置 1270m（单线），投资共 1651 万元。</p> <p>九曲河出入段线低级减振（&lt;3dB）共设置 300m（单线），投资共 90 万；中级减振（3~6dB）共设置 250m（单线），投资共 150 万元；高级减振（6~10dB）共设置 250m（单线），投资共 200 万元。</p> | 环境振动质量达标 | 13116 |
| 3  | 地表水环境 | 车站内预处理后进入市政污水管网排入污水处理厂处理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 达标排放     | 20    |
| 4  | 地下水环境 | 分区防渗控制，监理监测井                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 地下水水质达标  | 30    |
| 6  | 固废    | 在车站设不锈钢垃圾筒（保洁箱）对生活垃圾进行收集，纳入城市环卫系统，统一收运处理。危废交有相应处理资质的单位处置。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 处置率 00%  | 30    |
| 7  | 大气    | 设置 15m 防护距离，食堂油烟净化通过新设食堂油烟净化装置处理后烟气由专用烟道高空排放。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 达标排放     | 30    |
| 合计 |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | 18568 |

表 6.9-2 施工期环境保护措施汇总、防治效果及投资估算表

| 序号 | 污染要素 | 治理措施                          | 预计防治效果 | 投资估算（万元） |
|----|------|-------------------------------|--------|----------|
| 1  | 声环境  | 采取低噪声设备，围挡施工，合理安排施工时序，夜间禁止施工。 | 达标排放   | 30       |
| 2  | 振动环境 | 合理安排施工机械，不得随意采用爆破方式进          | 达标排放   | /        |



|    |       |                                                                                                                                                                                                 |               |     |
|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|
|    |       | 行隧道掘进，若必须采用爆破，严格控制暗挖段炸药量的用量                                                                                                                                                                     |               |     |
| 3  | 地表水环境 | <p>（1）生产废水采取隔油、沉淀后回用于清洗或施工场地洒水抑尘，不排放；隧道渗水经过沉淀池沉淀后，用于施工场地洗车等。</p> <p>（2）生活污水：进入市政污水管网排入污水处理厂处理</p>                                                                                               | 回用或达标排放       | 50  |
| 4  | 地下水环境 | 隧道涌水经过沉淀池收集后，作为施工场地的车辆冲洗水、洒水抑尘，不能完全回用的经沉淀处理后达标排放。                                                                                                                                               | 达标排放          | 30  |
| 5  | 生态    | ①对于站区范围内绿地资源较为丰富的地带，应尽量采用暗挖法施工；②施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对绿地的占用数量及占用时间；③施工结束后,通过绿化恢复重建。在采取上述措施后，本工程建设不仅不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施（如在出入口周边设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。                                  | 生态恢复          | 120 |
| 6  | 固废    | <p>（1）工程渣土处置</p> <p>运至合法建筑垃圾填埋场处置，不再设单独的弃渣场。</p> <p>（2）生活垃圾</p> <p>各施工场地设置生活垃圾收集箱，并每天将收集的生活垃圾送往周边最近的城市生活垃圾收运中转站，避免生活垃圾孳生蚊蝇传播疾病，防止生活垃圾进入施工营地外的自然环境。</p>                                          | 固废处置率<br>100% | 30  |
| 7  | 大气    | <p>（1）施工扬尘</p> <p>明挖施工场地采用围挡。</p> <p>在运渣车辆出施工场地时进行冲洗，合理设置好渣土运输路线，及采取道路硬化、渣土密闭运输、洒水抑尘等措施，可有效地防止施工扬尘对周边环境空气的影响。</p> <p>（2）燃油机械废气</p> <p>在加强设备及车辆的养护，严格执行有关机动车辆的规定，工程施工机具燃油废气对周围大气环境将不会有明显的影响。</p> | 达标排放          | 50  |
| 合计 |       |                                                                                                                                                                                                 |               | 410 |

## 7 环境影响经济损益分析

### 7.1 环保一次性投资估算

根据工程建设对沿线环境的影响，提出相应的措施，一次性环保投资 18978 万元。

### 7.2 年度环保费用

工程建成通车后，每年的环境保护费用估算见表 7.2-1。

表 7.2-1 运营期年度环保费用估算表

| 序号 | 项目         | 费用（万元） | 备注                  |
|----|------------|--------|---------------------|
| 1  | 绿化维护费      | 50     |                     |
| 2  | 环保职工工资     | 140    | 30 人，月工资标准按 4000 元计 |
| 3  | 技术改造费      | 5      | 提高环保技术水平            |
| 4  | 办公费        | 40     | 20 人，每人按 20000 元计   |
| 5  | 职工培训、学习费   | 2      | 20 人，每人按 1000 元计    |
| 6  | 污水处理设施运行费用 | 35     |                     |
| 7  | 环境监测费      | 80     |                     |
| 9  | 合计         | 352    |                     |

### 7.3 环保投资的效益分析

由于环保投资的效益难以用具体货币衡量，在此只就环保投资的环境效益、社会效益及综合效益作简要定性分析，其环境影响经济损益分析见表 7.3-1。

表 7.3-1 中可以看出，工程环保投资所产生的环境经济效益较显著。

综上所述，工程建设对环境产生一定的负面影响，但在采取合理的环保投资下是可以减缓，甚至是消除工程建设对环境的不利影响，工程环保投资产生的环境经济效益较显著。

表 7.3-1 环境经济损益定性分析表

| 环保措施 |          | 环境效益                                        | 社会经济效益                         | 综合效益                           |
|------|----------|---------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 工程建设 | 新建城市道路交通 | 1.减少汽车尾气排放，改善空气质量<br>2.减轻噪声污染<br>3.减缓对林地、绿地 | 1.提供便捷快速的交通<br>2.更加快速地促进沿线经济建设 | 1.环境影响小<br>2.经济效益明显<br>3.对区域经济 |

|                          |                                                                                    |                                                           |                                                                 |                                                       |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                    | 的破坏<br>4.工程涉及拆迁少，<br>工程建设社会影响小                            | 3.工程占地少，提高<br>土地利用价值<br>4.促进了重庆经济的<br>发展，便于乘客的换<br>乘，经济效益好      | 发展促进作用<br>大                                           |
| 施工期<br>环保措施              | 1.合理安排施工时间<br>2.合理布置施工场地<br>3.微差爆破<br>4.水土保持措施<br>5.施工废水、生活污水<br>的处理<br>6.合理安排运输路线 | 1.防止噪声扰民<br>2.减缓振动影响<br>3.防止水土流失<br>4.防止水环境污染<br>5.方便群众出入 | 1.保护人们的生活、<br>生产环境<br>2.保护土地、植被等<br>3.保护国家财产安<br>全、公众身体健康       | 1.使施工期的<br>不利影响降低<br>到最小程度<br>2.工程建设得<br>到社会公众的<br>支持 |
| 绿化、景<br>观                | 1.绿化<br>2.施工场地的生态恢<br>复                                                            | 1.景观<br>2.水土保持<br>3.恢复补偿植被                                | 1.防止土壤侵蚀进一<br>步扩大<br>2.保护土地资源<br>3.增加土地使用价值<br>4.改善沿线区域生态<br>景观 | 1.改善区域的<br>生态环境                                       |
| 噪声防<br>治工程               | 1.设置工程降噪措施<br>2.对风亭安装片式消<br>声器、冷却塔消声<br>3.合理规划土地开<br>发利用                           | 1.减小线路列车运<br>行、风亭、冷却塔噪<br>声对沿线敏感区的影<br>响<br>2.防止新增敏感目标    | 1.保护城镇居民的生<br>活环境<br>2.增加沿线土地利用<br>价值                           | 1.保护人们生<br>产、生活环境<br>质量及人们的<br>身体健康                   |
| 振动防<br>治工程               | 1.减振措施<br>2.合理布置沿线土地<br>利用功能                                                       | 1.减小振动对沿线敏<br>感区的影响<br>2.防治新增敏感目标                         | 1.保护城镇居民的生<br>活环境<br>2.保证学校等正常运<br>行                            | 1.保护人们生<br>产、生活环境<br>质量及人们的<br>身体健康                   |
| 污水处<br>理、排<br>水、防护<br>工程 | 1.排水及防护工程<br>2.污水处理设施                                                              | 1.保护地表水体水质                                                | 1.水资源的保护<br>2.长江、嘉陵江水质                                          | 1.保护水资源                                               |
| 环境监<br>测、环境<br>管理        | 1.施工期监测<br>2.运营期监测                                                                 | 1.监测沿线地区的环<br>境质量<br>2.保护沿线地区居民<br>的生活环境                  | 1.保护人类及生物生<br>存的环境                                              | 1.使经济与环<br>境协调发展                                      |

## 8 环境保护管理与监测计划

我国的建设项目环境保护管理工作是一个系统的管理，环境管理贯穿于建设工程的立项至建成投入运营的整个过程；环境管理又按分步管理方式实施，对不同阶段有不同的环境管理内容，并明确相应管理部门的职责。为搞落实项目设计阶段、施工期和运营期的环境管理，需要多个单位组织共同合作、监督执行，选择合理的管理体系，搞好整个工程的管理与监督工作。

### 8.1 管理机构及职责

#### 8.1.1 管理机构主要职责

##### ①公司总经理

通过主管经理掌握本工程的环境保护工作计划与实施情况，负责向本系统上级主管部门、环境主管部门汇报工程的环境保护工作情况，负责审批本工程的环境保护实施计划，与分管经济部门一道制定本工程的环境保护年度计划。

##### ②公司环境保护分管经理及环保部门

贯彻执行国家、地方环境保护法规和标准。

制定明确的环境方针，包括对污染防治的承诺、对有关环境法律、法规以及其应遵守的规定和承诺。

公司环境保护分管经理负责领导公司环境保护部门进行工程的环境管理与环境监测工作。

分管经理应掌握不同时期的环境保护要求，掌握本工程施工期和运营期环境保护工作的动态情况；根据各时期的环境保护管理要求，结合工程施工期、运营期对环境的影响情况，工程的环境保护实施情况，制定全公司的环境保护年度计划，并负责实施。

负责制定公司环境保护技术培训计划和环境保护再教育工作，组织环境宣传工作。

制定公司环境保护制度及环保岗位责任制度，检查制度的落实情况。负责对公司环保部门人员的定期考核工作。

将公司的环境保护工作按不同部门进行分解落实，加强与公司同级部门的协调工作，将工程环境保护工作溶入到各生产部门，提高整个工程的清洁生产水平。

负责施工期环保工作的计划安排，将工程施工期环境保护工纳入招标文件中进行招投标，并按环境保护要求进行监理，负责编制施工期环保工作规程，并认真监督执行。

加强对施工过程中废水、扬尘、噪声、固体废物等的管理，对施工期产生的弃土和固体废物提出具体处置意见；对施工机械高噪声设备的布置、工作时间应合理安排，监督施工单位落实。

本工程施工期间，认真贯彻落实环保“三同时”规定，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。

建立和健全各项环境保护规章制度（岗位责任制、操作规程、安全制度、绿化管理规定等），并实施、落实环境监测制度。

加强工程废水治理、设备噪声等治理设施监督管理，确保废水设备正常并高效运行，厂界噪声达标。

建立污染源档案，并优化污染防治措施。按照上级环保部门的规范建立本企业有关“三废”排放量、排放浓度、噪声情况、固体废物综合利用、污染控制效果等情况的档案，并按有关规定编制各种报告与报表，负责向上级领导及环保部门呈报。

检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地环保部门处理与本工程有关的环境问题，维护好公众的利益。

### **8.1.2 环境管理机构组织**

本工程环境管理纳入建设单位环保体系，并安排专人负责环境管理工作。

## **8.2 环境管理计划**

本工程实施过程中的环境管理计划见表 8.2-1。

环境管理中的注意事项：

①设计阶段，设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中，建设单位、环保部门应对环保工程设计方案进行审查；

②招标阶段，承包商在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款；

③建设单位在施工开始后应配备 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监测，重点是施工扬尘污染、振动、噪声扰民，以及水土流失等。

表 8.2-1 本工程环境管理计划

| 阶段      | 潜在的负影响                  | 减缓措施                                       | 实施机构         |
|---------|-------------------------|--------------------------------------------|--------------|
| 计划和设计阶段 | 1.工程征地及构筑物拆迁对居民生活造成不利影响 | 制订并执行公正和适当的征地补偿计划                          | 设计单位<br>地方政府 |
|         | 2.损失土地资源                | 采用少占用土地方案                                  | 设计单位         |
|         | 3.丧失环境美                 | 精心设计使之与地形融合                                |              |
| 施工期     | 1.工程弃土诱增水土流失            | 集中弃土，做好防护工程，绿化或复耕。                         | 工程施工承包单位     |
|         | 2.高架段、隧道施工废渣、岩浆和淤泥      | 委托环卫统一调配处理                                 |              |
|         | 3.施工废水和生活污水             | 收集处理后回用或达标排放                               |              |
|         | 4.施工粉尘                  | 道路硬化、临时道路清扫、定期洒水及进出车辆清洗等抑尘措施               |              |
|         | 5.施工噪声                  | 合理布置施工场地<br>合理安排施工时间<br>采取必要的隔声措施          |              |
|         | 6.施工影响现有行车条件            | 及时疏通道路，制定保通方案                              |              |
|         | 7.施工振动、爆破影响             | 加强爆破管理，合理安排爆破时间、严格控制爆破装药量                  |              |
|         | 8.植被破坏、景观影响             | 景观设计、精心绿化、恢复植被。                            |              |
| 运营期     | 1.运营产生的噪声污染             | 对风亭安装消声器；冷却塔采取消声毯、消声器等降噪；对风亭、冷却塔周边规划提出反馈建议 | 建设单位         |
|         | 2.运营产生的振动影响             | 在穿越振动环境环境保护目标区段采用减振措施；对未建成区设置一定防护距离        |              |
|         | 3.运营期产生污水废水             | 处理后排入市政污水管网                                |              |
|         | 4.排风亭异味                 | 合理布置风口朝向，并预留一定                             |              |

| 阶段 | 潜在的负影响 | 减缓措施  | 实施机构 |
|----|--------|-------|------|
|    |        | 的防护距离 |      |

## 8.3 环境监测计划

### 8.3.1 环境监测机构

环境监测由建设单位委托地方环境监测站或有监测资质和质量认证的单位进行。为了保证监测计划的执行，建设单位应在施工前与监测单位签订施工期的环境监测合同，在工程交付使用前与监测单位签订运营期环境监测合同。

### 8.3.2 监测计划

环境监测的目的是通过环境监测，及时发现施工期和运营期噪声、大气、水污染防治措施的不足，对污染防治措施进行修正和改进，以便使环境资源维持期望水平。

本工程监测时段分施工期和运营期，其中施工期监测重点为施工造成、振动、大气及水土流失；运营期监测重点是噪声、振动、废水。施工期和运营期的监测计划分别见表 8.3.2-1、表 8.3.2-2。

表 8.3.2-1 施工期环境监测计划

| 监测项目 |                  | 监测点位         | 监测时间、频次                         | 实施机构            | 监督机构     |
|------|------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|----------|
| 噪声   | L <sub>Aeq</sub> | 施工场地厂界       | 1 次/半年，每次 2 天，昼夜各 1 次           | 委托有资质的环境监测站进行监测 | 重庆市生态环境局 |
| 大气   | TSP              | 施工场界         | 3 次/a，施工高峰期抽查，每次 2d，每天上、下午各 1 次 |                 |          |
| 水土流失 |                  | 按水土保持的监测方案进行 |                                 | 监理              |          |

表 8.3.2-2 运营期环境监测计划

| 监测项目 |                               | 监测点位          |        | 监测频次               | 实施机构 | 监督机构     |
|------|-------------------------------|---------------|--------|--------------------|------|----------|
| 噪声   | L <sub>Aeq</sub>              | 风亭、冷却塔、高架地面区间 | 环境保护目标 | 2 次/a，2d/次，昼夜各 1 次 | 业主单位 | 重庆市生态环境局 |
| 废水   | pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨 | 排污口           | 污水排放口  | 1 次/a，每次 2d        |      |          |

| 监测项目 |      | 监测点位  |  | 监测频次                     | 实施机构 | 监督机构 |
|------|------|-------|--|--------------------------|------|------|
|      | 氮    |       |  |                          |      |      |
| 废气   | 臭气浓度 | 排风亭厂界 |  | 1 次/a, 1 天/次,<br>监测时间为夏季 |      |      |

### 8.3.3 监测报告制度

每次监测结束后，监测单位提供监测报告，并逐级上报。

## 8.4 环境监理计划

### 8.4.1 环境监理工作目标

环境监理依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、运营等方面达到环境保护要求。

### 8.4.2 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为做好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

### 8.4.3 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工场地、施工营地、附属设施等以及上述范围内生产施工



对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

工作阶段：①施工准备阶段环境监理；②施工阶段环境监理；③工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

#### **8.4.4 环境监理一般程序**

- （1）编制工程施工期环境监理方案；
- （2）按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- （3）按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- （4）参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- （5）监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

#### **8.4.5 环境监理具体工作方法**

- （1）审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；
- （2）协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；
- （3）审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；
- （4）施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施和环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；
- （5）系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；
- （6）及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；
- （7）负责起草工程环境监理工作计划和总结。

#### **8.4.6 环境监理工作制度**

环境监理应建立工作制度，包括：工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

#### **8.4.7 环境监理单位**

施工期的环境监理由建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务

培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为了保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订施工期的环境监理合同。

#### 8.4.8 环境监理技术要点

施工期的环境监理计划见表 8.4.8-1。

环境监理单位应收集工程的有关资料，包括基本情况，环境影响评价报告书，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据工程及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查植被、景观的保护措施；近期主要检查施工噪声、施工及生活污水排放、弃土工程行为及其防护情况等；后期检查陆域植被恢复情况等。

表 8.4.8-1 施工期环境监理计划

| 监理项目 | 监理点位        | 监理时间、频次 | 实施机构                     | 监督机构     |
|------|-------------|---------|--------------------------|----------|
| 水土流失 | 车站、沿线等      | 随时抽查    | 具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位的单位 | 重庆市生态环境局 |
| 水环境  | 施工营地        | 随时抽查    |                          |          |
| 景观   | 沿线          | 随时抽查    |                          |          |
| 声环境  | 施工场地附近      | 随时抽查    |                          |          |
| 振动   | 暗挖法施工路段     | 随时抽查    |                          |          |
| 环境空气 | 材料堆放场、施工场地等 | 随时抽查    |                          |          |

##### （1）施工现场的植被保护措施检查

审查好施工企业制定的有关保护措施，并做好现场检查。由于施工过程中改变了现场原有的和谐景观，应采取恢复植被及景观美化等方法减少影响。

##### （2）施工过程的土石料开采检查

施工过程中产生的弃渣必须及时清运；同时还要监督清运工具，运输中粉尘的处置方法是否符合要求。所有渣土堆放场必须是经当地市政环卫部门核准的。

##### （3）施工过程的水土保持检查

对承建单位报送拟进场的工程材料、种子、苗木报审表及质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

#### （4）污水排放检查

##### 1、水质检查

污染源排放的废水是否达标也是重要的检查内容。对所排废水进行目测，观察其表观性状有无异常，发现问题应及时通知施工单位整改。

##### 2、用水工艺和设备检查

首先检查是否采用了禁止使用的污染水环境的工艺和设备；其次检查水资源利用中的不合理因素，督促排污单位改进工艺设备及生产管理，节约用水，减少污水排放；第三要检查有无违反国家技术政策的水污染项目建设情况。

##### 3、检查向水体排放有毒物质的行为

《中华人民共和国水污染防治法》第 27-40 条规定了严格禁止向水体排放污染物种类的排污行为，应作为检查的重点内容。

##### 4、废水处理检查

主要查对处理的水量、水质，处理设施的运行管理，处理效果等。

#### （5）施工噪声检查

##### 1、产生噪声的设备检查

检查产生噪声的设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。低噪声风机一般声级在 70dB 左右。

##### 2、检查产生噪声设备的管理

应监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。产生噪声设备的管理还包括生产时间的合理安排。为减少对环境的影响，路线近距内有居民楼的路段，高噪声施工机械运行应尽量避免在中午、夜间及学校上课等时间。应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

##### 3、交通噪声的检查

发现超过功能标准的要采取措施。可采取的措施有：加强交通管理，加

强车辆年审，采取防噪声措施等。

#### （6）大气污染控制检查

在易产生粉尘污染的施工点如隧道内设置除尘装置并监督是否正常运转。

施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放场扬尘等。要求施工单位设置防扬尘的设备，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。

完成本工程监理工作预计需配备 2 名专职的环境监理人员，按每位监理人员的年度工作费用 4.5 万元，工期 4 年计，则施工期环境监理费用为 36 万元。

### 8.4.9 实施环境监理方案的人员培训计划

#### （1）组织单位及实施机构

在施工单位、监理单位确定后、工程开工建设以前，由重庆市铁路（集团）有限公司组织专家开展施工期环保人员培训。

#### （2）培训对象

①各施工单位项目经理、总工、主要工程技术负责人及专职、兼职环境保护管理人员；②总监办、总监代表处以及驻地高监办环境监理工程师及有关人员；③指挥部主要处室负责人及有关环境保护管理人员。

#### （3）培训内容

培训分别针对施工单位、监理单位以及建设单位环境保护管理人员进行。

培训的内容主要包括以下几个部分：①国家、重庆市对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求；②本工程在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；③本工程环境监理实施方案。

针对培训对象的不同，讲授的内容和侧重点略有不同，其中内容①、②、③均可对施工单位、监理单位以及建设单位环境保护管理人员进行集中培训。

## 8.5 项目竣工环境保护验收内容及要求

本项目竣工环境保护验收内容及要求见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目竣工环境保护验收要求及内容

| 时段  | 环境要素 | 验收设施                     | 验收位置                           | 验收要求                                                                                                                                  | 监测点                     | 监测内容                        | 执行标准                            | 排放限值                                                                            | 其他说明 |
|-----|------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| 施工期 | 噪声   | 临居民一侧安装施工隔声屏             | 九曲河停车场、绣湖路站                    | 施工厂界达标                                                                                                                                | 九曲河停车场、绣湖路站施工场界         | 昼间连续等效 A 声级，<br>夜间连续等效 A 声级 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）  | 昼间≤70 dB（A）、夜间≤55dB（A）                                                          | /    |
|     | 废气   | 车辆清洗池、施工场界不低于 2m 围挡、喷淋设施 | 18 个施工场地                       | 施工废气达标                                                                                                                                | 施工场界                    | 颗粒物                         | 《重庆市大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016） | 无组织排放颗粒物≤1mg/m³                                                                 | /    |
|     | 废水   | 化粪池、施工沉砂池                | 18 个施工场地                       | 1.施工期生活污水经化粪池预处理后进入市政污水管网；2.车站设置沉砂池，施工废水沉淀处理后回用施工，不外排。                                                                                | /                       | /                           | /                               | /                                                                               | /    |
|     | 固体废物 | /                        | 18 个施工场地                       | 1.施工期生活垃圾交环卫处置；2.土石方运至合法建筑垃圾填埋场                                                                                                       | /                       | /                           | /                               | /                                                                               | /    |
|     | 生态恢复 | /                        | 18 个施工场地、临时施工占地                | 施工场地和临时施工占地全部进行生态恢复，恢复原则为原绿地恢复成绿地，原建设用地恢复成建设用地并硬化。                                                                                    | /                       | /                           | /                               | /                                                                               | /    |
| 运营期 | 噪声   | 消声器、百叶式声屏障、消声毯、风机消声器     | 14 个车站                         | 本次 14 个车站，地下车站新风井设置 2m 长片式消声器、排风井设置 2m 长片式消声器，活塞风井事故风机前后设 2m 长消声器。冷却塔采用超静音冷却塔，设置百叶式声屏障、消声毯、风机消声器。<br>调整宝圣湖站 1 号风亭组的距离，保证距离环境保护目标 15m。 | 车站风亭组、车站冷却塔             | 昼间连续等效 A 声级，<br>夜间连续等效 A 声级 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)  | 4a 类区昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB（A）；3 类区昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）；2 类标准昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A） | /    |
|     |      | /                        | 九曲河停车场、铜锣山停车场                  | 厂界噪声达标                                                                                                                                | 东、南、西、北厂界外 1m，高于围墙 0.5m | 昼间连续等效 A 声级，<br>夜间连续等效 A 声级 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)  | 4a 类区昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB（A）；3 类区昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）；2 类标准昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A） | /    |
|     |      | 全封闭声屏障                   | T3 航站楼站~龙骏大道站、现代大道站~两江影视城站高架区间 | 本项目采用全封闭声屏障，设置长度约 633m，预留全封闭声屏障条件 2739m。设置位置及长度详见表 6.1.2-5 全封闭声屏障设置情况                                                                 | 3 处环境保护目标               | 昼间连续等效 A 声级，<br>夜间连续等效 A 声级 | 《声环境质量标准》                       | a 类区昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）；2 类区昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）                             | /    |

| 重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站环境影响报告书（公示版） |      |              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                             |                             |                                                                |                                                               |      |
|------------------------------------------|------|--------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|
| 时段                                       | 环境要素 | 验收设施         | 验收位置       | 验收要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 监测点                                         | 监测内容                        | 执行标准                                                           | 排放限值                                                          | 其他说明 |
|                                          | 环境振动 | 减振措施         |            | 工程主线共设置减振措施 22680m，总投资 15258 万元。其中：<br>左线低级减振（<3dB）共设置 1880m（单线），投资共 564 万；中级减振（3~6dB）共设置 5680m（单线），投资共 3408 万元；高级减振（6~10dB）共设置 2900m（单线），投资共 2320 万元；特殊减振（>）10dB）共设置 1070m（单线），投资共 1391 万元。<br>右线低级减振（<3dB）共设置 1920m（单线），投资共 576 万；中级减振（3~6dB）共设置 5100m（单线），投资共 3060 万元；高级减振（6~10dB）共设置 2860m（单线），投资共 2288 万元；特殊减振（>）10dB）共设置 1270m（单线），投资共 1651 万元。<br>九曲河出入段线低级减振（<3dB）共设置 300m（单线），投资共 90 万；中级减振（3~6dB）共设置 250m（单线），投资共 150 万元；高级减振（6~10dB）共设置 250m（单线），投资共 200 万元。 | 代表性正穿环境保护目标                                 | VL <sub>10</sub>            | 《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“居民文教区”                               | 昼间≤70dB（A）、夜间≤67dB（A）                                         | /    |
|                                          | 废气   | /            | 车站         | 排风口废气中臭气浓度达标排放                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 车站排风井的排风口外 1m，与排风口等高                        | 臭气浓度                        | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准                                    | 无组织排放臭气浓度≤20（无量纲）                                             | /    |
|                                          | 废水   | 化粪池、停车场废水处理站 | 车站、停车场     | 达标排入市政污水管网                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 化粪池、废水处理站出水口                                | COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS | 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015） | COD≤500mg/L、BOD <sub>5</sub> ≤300mg/L、氨氮≤45mg/L、SS≤400mg/L    | /    |
|                                          | 电磁环境 | 变电站          | 变电站        | 本期主变容量 2×50MVA，采用户内布置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 主变电站厂界四周及评价范围内有代表性的电磁环境保护目标，或有其他需要监测的环境保护目标 | 工频电场强度、磁感应强度                | HJ705-2014                                                     | 电场强度≤4000V/m<br>磁感应强度≤100μT                                   | 近期验收 |
|                                          |      | 变电站          | 变电站        | 远期主变容量 2×63MVA，采用户内布置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 主变电站厂界四周及评价范围内有代表性的电磁环境保护目标，或有其他需要监测的环境保护目标 | 工频电场强度、磁感应强度                | HJ705-2014                                                     | 电场强度≤4000V/m<br>磁感应强度≤100μT                                   | 远期验收 |
|                                          |      | 220kV 电缆线路   | 220kV 电缆线路 | 排管长 3.4km，采用电缆排管、顶管敷设                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 220kV 电缆线路沿线有代表性的电磁环境保护目标，或有其他需要监测的环境保护目标   | 工频电场强度、磁感应强度                | HJ705-2014                                                     | 电场强度≤4000V/m<br>磁感应强度≤100μT                                   | /    |
|                                          |      | 基站           | 基站         | 14 个基站，基站位置、发射设备功率、天线数量、方位角等参数与环评一致                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 通信基站电磁环境保护目标                                | 电场强度限值<br>磁场强度限值<br>功率密度限值  | GB 8702-2014                                                   | 电场强度限值≤12V/m<br>磁场强度限值≤0.032A/m<br>功率密度限值≤0.4W/m <sup>2</sup> | /    |
|                                          |      | 事故池          | 主变压器下方及周边  | 在主变压器下方设置集油坑，单独设置事故油池，并设置油污排管连接集油坑和事故油池。事故状态下废油通过集油坑、污油管道进入事故油池。按照 GB50229-2019 中的要求进行设计，布设                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | /                                           | /                           | /                                                              | /                                                             | /    |

| 时段 | 环境要素 | 验收设施 | 验收位置 | 验收要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 监测点 | 监测内容 | 执行标准 | 排放限值 | 其他说明 |
|----|------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|------|------|
|    |      |      |      | 一座有效容积为 25m³ 的事故油池，集油坑大于设备外廓尺寸每边大 1m。事故池采用重点防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层厚度≥6.0m，渗透系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s，或满足 GB18598 执行。事故油池应具有防渗、防雨、防盗、防风、防晒功能，有专人看管，设警示标志，并符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（修订）的有关规定要求；同时事故发生后，危险废物处置过程应严格按照相关规定，执行危险废物联单转运制度。项目运行后，建设单位应健全变电站应急事故处理预案，定期检修事故油池，防止破损，要求变电站主变压器故障时，变压器油由具有危险废物处理资质的专业单位统一处置，严格禁止变压器油的事故排放。 |     |      |      |      |      |

## 9 结论

### 9.1 工程概况

15 号线一期工程起点为九曲河东站，终点为两江影视城站，主要沿金州大道、金果大道、宝圣大道、机场路、双龙大道、天佑路、金御大道敷设，工程主线长全约 38.7km，其中地下线 35.453km、高架线 3.267km（包括 302m 跨御临河公轨合建桥）；设站 14 座，均为地下站。设置两座停车场：九曲河停车场、铜锣山停车场；设置一座控制中心与九曲河停车场合建；设置两座主变电站：九曲河主变电站、铜锣山主变电站（与铜锣山停车场合建）。

本工程设计初、近、远期采用 6 辆编组城轨快线车，最高运行速度 140km/h。建设周期 6 年。投资估算总额 273.98 亿元，环保总投资估算为 18978 万元。

### 9.2 环境保护目标

**噪声及振动环境：**本项目全线为地下线工程。根据调查，全线噪声及振动环境保护目标共计约 110 处，其中声环境保护目标共计 17 处，其中主线环境保护目标 3 处、风亭及冷却塔等环控设施环境保护目标 13 处，停车场环境保护目标 1 处，变电站周边无环境保护目标，包括已建环境保护目标 13 处，规划环境保护目标 4 处，具体包含居民住宅 14 处，学校 2 处，行政办公 1 处。本工程正线及出入段线评价范围共有环境振动环境保护目标 93 处，其中正线环境保护目标 93 处；九曲河停车场出入段线环境保护目标 2 处，与主线环境保护目标重复，包括已建环境保护目标 70 处，规划环境保护目标 23 处，具体包含居民住宅 77 处，学校 6 处，行政办公 1 处。

**地表水环境：**项目地表水评价范围不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水的自然保护区、风景名胜区、天然渔场。根据调查，评价范围内有 2 处鱼类产卵场，水草丰富，微流水，保护对象为鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质。

**地下水环境：**本项目地下水环境评价范围内不涉及潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，不涉及集中式饮用水源和分



散式饮用水水源地，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 44 号）中所界定的涉及地下水的环境敏感区等地下水环境保护目标。

**生态环境：**项目下穿生态保护红线区域同时属于“四山”管控区中铜锣山，将所涉及的“四山”管控区纳入生态环境保护目标。根据调查，评价范围内有 2 处鱼类产卵场，水草丰富，微流水，保护对象为鲤、鲫生境及产卵水文条件、水质。此外，根据资料调查，本项目位于御临河生态调节坝上游约 8km，由于生态调节坝阻隔效应，本项目评价区内未见长距离洄游性鱼类和珍稀保护野生鱼类。

**电磁辐射环境：**电磁辐射环境保护目标共计 17 处。

**施工期环境保护目标：**统计了施工区周边 30m 范围内现有代表性环境保护目标，共计 8 处。

### 9.3 环境质量现状

**声环境现状：**由于项目所在区域为城市建成区，所在区域声环境质量昼间、夜间均出现不同程度超标，超标原因主要为现状交通噪声。

**大气环境现状：**项目建设地点为两江新区和渝北区。根据《2019 年重庆市生态环境状况公报》，渝北区的  $\text{SO}_2$  年平均浓度、 $\text{PM}_{10}$  年平均浓度、 $\text{PM}_{2.5}$  年平均浓度、CO 浓度（日均浓度第 95 百分位数）、 $\text{O}_3$  浓度（日最大 8h 平均浓度的第 90 百分位数）达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准， $\text{NO}_2$  年平均浓度超标，渝北区为不达标区。两江新区为达标区。本项目为城市轨道交通建设项目，采用清洁电能不设置锅炉，不排放区域大气不达标因子  $\text{NO}_2$ 。

**地下水环境：**根据监测结果，嘉陵江、长江和御临河（御临河生态调节坝上游断面）的水环境质量良好，均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准；御临河（国控 II 类断面）可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

**地表水环境现状：**本项目所在区域已被市政污水管网覆盖，城镇污水处理厂处理工艺、处理规模、出水水质均可满足本项目需求。项目污水经城镇污水处理厂处理后，达标排放地表水体为嘉陵江、长江，根据引用《重庆市主城区

悦来组团 D、水土组团 E 标准分区（部分）控制性详细规划修编环境影响报告书》（2018 年 5 月）中规划区上游 500m 断面的嘉陵江水质监测结果（监测时间 2018 年 1 月 9 日~1 月 11 日），引用长江玄坛庙断面监测断面数据（监测时间 2019 年 2 月 14 日、4 月 2 日、7 月 2 日、10 月 9 日），嘉陵江、长江现状水质均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，水环境质量良好。

**振动环境现状：**根据实测，项目沿线区域振动环境可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）。

**生态环境现状：**项目所在区为典型城市生态系统，受人工活动扰动影响大。区域均为常见市政绿化植物，无野生受保护动植物分布。

**电磁环境质量现状：**环境质量现状达标。

## 9.4 大气环境影响及环保措施

### 9.4.1 施工期

施工期大气污染物主要为施工扬尘和施工机械尾气。施工扬尘及机械尾气对环境空气的影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

施工期加强管理，严格控制大气污染，主要采取以下环保措施：

（1）施工工地应采用分段封闭施工方式，尽可能缩短工期，避免大风天气施工。

（2）露天工地周围设置高度不低于 1.8m 的硬质密闭围挡；设置车辆清洗设施及配套的沉沙井，车辆冲洗干净后方可驶出工地；弃土等建筑垃圾即时清运，若 48h 内不能清运，应当设置不低于堆放物高度的密闭围栏并予以覆盖。

（3）位于人群聚集区的明挖基坑（九曲河停车场、绣湖路站）采用全封闭施工。并满足如下要求：①明挖基坑工程安装防尘隔离棚覆盖禁止露天施工。②防尘隔离棚内设置立体化抑尘除尘设备设施（可采用雾炮机），施工厂界施工废气达标。

（4）轨道交通工程结构钢筋骨架和车站站内非结构受力部品部件建议推行工厂化预制、装配式施工，施工现场避免设置钢筋加工场地。

（5）施工现场裸露土必须采取洒水或喷淋等降尘措施；拆迁建筑物过程

中，采取喷水抑尘等有效降尘措施，若拆迁后 3 个月内土地暂时闲置，需进行覆盖、简易铺装或绿化。

（6）工程完工后必须及时清理场地；工程材料堆场进行覆盖并定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，以保持路面湿润，减少车辆和风吹引起的道路扬尘。

（7）适宜绿化裸露的泥地，责任人应当在园林绿化行政管理部门规定期限内绿化；不适宜绿化的，应当硬化处理。

（8）加强施工弃土的运输管理，在主城区城市道路上运输建筑渣土、砂石和垃圾等易撒漏物质必须使用密闭式汽车装载；建筑工地出口必须设置车辆冲洗设施以及专门人员对车辆进行冲洗和监管，保持密闭式运输装置完好和车容整洁，不得沿途飞扬、撒漏和带泥上路。

（9）水泥、砂和石灰等易洒落散装物料在装卸、运输、转运和临时存放等全部过程中时，应采取防风遮盖措施，注意运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，避免洒落引起二次扬尘。

（10）使用预拌混凝土，加强对施工场地的洒水抑尘作业。

（11）弃土等建筑垃圾采用封闭运输，行驶路线严格按照规定的施工车辆行驶便道和行驶路线进行，在出入人口密集区禁止鸣笛。加强对车辆的保养维护，禁止超载、禁止“病车”上路。车辆驶出施工场地前，需进行轮胎和车身清洗。

（12）应进一步优化金童路站施工场地选址和布局，施工场地出入口应尽可能远离居民文教区；取消在金童路站施工场地设置 TBM 工作井进行区间出渣；因金童路站设置地下车站确需保留施工场地车站出渣功能，应强化废气污染防治措施，精细化施工管理，减少施工废气产生量，对施工场地采取整体结合局部的封闭、遮盖等措施。

#### **9.4.2 运营期**

##### **（1）环境影响**

运营期大气环境影响包括排风亭异味和食堂油烟。

根据类比调查，预计项目运营初期在排风亭下风向 0~15m 范围有明显的

异味；15~40m 范围异味不明显；大于 50m 则感觉不到异味。在工程运营一段时间后，风亭排气异味较初期有明显降低，0~5m 范围有明显异味；5~20m 范围异味不明显；大于 20m 则感觉不到异味。整体而言排风亭异味影响较小。

停车场食堂油烟通过新设食堂油烟净化装置处理后烟气由专用烟道高空排放。对环境的影响较小。

## （2）减缓措施

①评价建议规划部门参照本报告对风亭周边尚未开发地块，排风井、活塞风井周边设置 15m 的大气环境保护距离，并且活塞风井、排风井的风口不正对环境保护目标。不宜在距离排风口 15m 范围内新建对大气环境敏感的建筑物或设施，如居住区、学校等。高风亭的百叶窗风口设置于主导风向的下风向，排风口尽可能设置于城市道路一侧，远离环境空气环境保护目标。

②停车场食堂采用油烟净化装置，食堂油烟通过新设食堂油烟净化装置处理后烟气由专用烟道高空排放。

## 9.5 地表水环境影响及环保措施

### 9.5.1 施工期

工程施工期间废水污染源主要为施工生活污水及场地废水，主要污染物以 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、石油类为主。

工程在各施工场地设定固定的清洗区域，冲洗废水采取隔油、沉淀后回用于清洗或施工场地洒水抑尘；隧道渗水经过沉淀池沉淀后，用于施工场地洗车等。施工废水尽可能回用，无法回用时应设置沉砂池处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后直接排放市政污水管网。

各施工营地均位于城市建成区。本项目施工时，施工营地周边市政污水管网已经接入污水处理厂，施工营地的生活污水经化粪池简单处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后直接排放市政污水管网。采取上述措施后施工人员生活污水和施工废水对环境的影响较小。

桥梁涉水施工采用钢围堰。钢围堰及施工平台搭建应在三峡水库蓄水期前完成。涉水施工应在御临河低水位时进行，并避开鲤、鲫繁殖季节。

### 9.5.2 运营期

运营期沿线车站污水全部纳入市政管网，并进入城市污水处理厂集中处理，车站排污对地表水体产生的影响很小。

## 9.6 声环境影响及环保措施

### 9.6.1 施工声

根据对单个机械的噪声预测情况，施工机械对 10~20m 范围的噪声贡献值大于 74.0dB (A)，对 20~40m 范围的噪声贡献值大于 68.0dB (A)，对 40~60m 范围内的噪声贡献值大于 65.0dB (A)。可见，施工场地噪声对各施工区声环境有一定影响。

本项目位于城市建成区，每个施工场地的施工时间约为 1.5a~2a，工期较长，在施工过程中应当采取严格的施工噪声防止措施，降低对声环境环境保护目标的影响。施工期根据环境保护目标的变化情况采取声环境保护措施：加强施工管理，强声源设备尽量远离敏感区域布置；固定地点施工的机械设置在临时建筑房内作业；选用低噪声设备并加强维护保养；合理安排施工时间，尽量避免夜间施工；因工艺要求必须夜间连续作业的，施工单位应向所在地环境保护行政主管部门报告并取得批准；禁止高、中考前 15 天内以及高考、中考期间在噪声敏感建筑物集中区域进行排放噪声污染的夜间施工作业；禁止高、中考期间在考场周围 100m 区域内进行产生环境噪声污染的施工作业；在学校、集中居民点等周围附近禁止夜间从事电锯、风镐、电锤等机械设备的施工作业。弃渣运输车辆限速、禁鸣，线路尽可能选择远离声环境环境保护目标集中的区域。

采取以上措施后，施工期噪声影响可接受。

### 9.6.2 运营期

#### (1) 列车运行噪声影响

根据预测，高架段噪声贡献值初期在 139m 以外，近期和远期在 150m 外满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 和 3 类标准；初期、近期和远期在 150m 外满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类和 2 类标准。

项目在 T3 航站楼站~龙骏大道站区间有环境保护目标 3 处(预测点 6 处)。

在未采取措施时，王家沟散户等 3 个声环境保护目标超过《声环境质量标

准》（GB3096-2008）2 类标准，其中昼间超标值为 0.1~2.4 dB（A），夜间超标值为 1.6~10.1 dB（A）。双井村等 2 个声环境保护目标超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其中昼间不超标，夜间超标值为 3.3~5.7 dB（A）。

拟对 4a 类超标声环境保护目标对应主线轨道设置全封闭声屏障，声屏障降噪效果取值 15 dB（A）。在采取措施后，王家沟散户等 1 个声环境保护目标超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，其中昼间不超标，夜间初期、近期、远期分别超 1.6 dB（A）、3 dB（A）、3.6 dB（A），超标量小，项目实施不会造成保护目标声环境显著恶化。在采取措施后，所有声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

根据《环境影响评价导则-城市轨道交通》（HJ453-2018），给出单列车通过预测点时段内的噪声贡献值。在未采取措施下，单列车通过时对双井村散户等 2 个环境保护目标贡献值均超过 80dB（A），采取全封闭声屏障后，单列车通过时对所有环境保护目标贡献值均低于 80dB（A）。

## （2）风亭、冷却塔噪声影响

在未采取措施情况下，本项目风亭、冷却塔周边的 13 个环境保护目标中，4 个环境保护目标超标，超标值昼间在 9.0~14.0dB（A），夜间超标 4.1~8.8 dB（A）。在采取消声器、低噪设备等措施后，仍然有 3 个环境保护目标超标，但本项目噪声贡献值较低，不会造成现状声环境质量恶化。

## （3）停车场、变电站噪声影响

在未采取措施情况下，本项目九曲河停车场和铜锣山停车场厂界噪声昼间不超标，夜间九曲河停车场超标 5.4~7.3 dB（A），铜锣山停车场超标 0.9~9.0 dB（A）。在采取低噪设备、建筑降噪等措施后，九曲河停车场和铜锣山停车场厂界噪声达标。九曲河停车场北厂界外有 1 处环境保护目标协信溪山墅，停车场对协信溪山墅噪声贡献值约 52.3dB（A），项目实施后，协信溪山墅噪声影响值为昼间为 61.5 dB（A），夜间为 52.9 dB（A），满足协信溪山墅所执行的《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准（昼间≤65 dB（A），夜间≤55 dB（A）），项目实施不会造成该环境保护目标声环境现状恶化。

## （4）降噪措施建议

①本工程地下车站风亭内风机设计应满足工程通风要求的前提下，尽量采

用高风量、低风压、声学性能优良的风机。

②本次 14 个车站，地下车站新风井设置 2m 长片式消声器、排风井设置 2m 长片式消声器，活塞风井事故风机前后设 2m 长消声器。

③本工程地下车站冷却塔采用超静音冷却塔，设置百叶式声屏障、消声毯、风机消声器。

④调整宝圣湖站 1 号风亭组的距离，保证距离环境保护目标 15m。

⑤建议本项目设置全封闭声屏障区间长度约 528m，预留全封闭声屏障条件区间长度 2739m。

⑥停车场及变电站内产噪设备尽可能布置在厂区中央，采用低噪设备、建筑隔声。

采取措施后，项目建设不会导致各环境保护目标环境质量恶化。

#### （5）规划防治对策

##### 1）风亭、冷却塔规划反馈建议

根据预测，以及《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办〔2014〕117）“四、严格控制环境振动及其他影响，……，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。……”和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）：“b）风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10 m，在有条件的区域，不宜小于 15 m。”，本次环评提出规划反馈建议：居民文教建筑距离冷却塔应不小于 10m，居民文教建筑距离风亭组应不小于 15m。在此距离内，不宜新建学校、医院或居民住宅，若确需新建，应采取噪声接收点建筑或双层玻璃隔声、功能转换等措施，确保噪声接收点声环境质量达标或较现状不恶化。宝圣湖站 1 号风亭组的距离周边环境目标为 12m，应进行调整 1 号风亭组位置。1 号风亭组周边均为绿地，具备调整条件。

##### 2）轨道主线规划反馈建议

为了进一步减小轨道运营对沿线规划用地的噪声不利影响，结合采取措施后的达标距离和《重庆市轨道交通条例》：“第四十四条规划、在建以及运营的轨道交通线路应当设置轨道交通控制保护区，其范围包括：

（一）地下车站和隧道结构外边线外侧五十米内；

（二）地面车站和高架车站以及轨道线路外边线外侧三十米内；

（三）出入口、通风亭、车辆段、控制中心、变电站等建（构）筑物外边线外侧十米内；

（四）过江、过河桥梁上、下游各二百米内。

轨道交通控制保护区具体范围和保护要求应当在线路控制规划中明确。”

本环评建议轨道高架区间、御临河桥两侧距轨道中心线外 30m，不应新建学校、医院或居民住宅等对声环境敏感建筑。

## 9.7 环境振动影响及环保措施

### 9.7.1 施工期

施工期振动主要来源于施工爆破和施工机械。

施工机械产生的振动随着距离的增大，振动影响减小。机械设备产生的振动一般在 25~30m 范围内可达到混合区的环境振动标准，对施工区周边振动环境影响较小。

本项目位于城市建成区。为了降低振动对可能的新增环境保护目标的影响，应制定合理的施工方案；爆破采用微差爆破方式，在满足爆破强度基础上，尽可能减少一次爆破用药量，严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2011）要求进行爆破作业；合理安排爆破作业时间，禁止在夜间进行爆破作业；制定合理的爆破振动跟踪监测方案，在隧道顶部距居民楼较近处设置振动监测设备，对受影响较大、抗振性能差的建筑进行实时监测，根据振动监测结果，调整爆破时炸药用量。在严格采取措施后，暗挖法施工对周边环境振动影响可接受。

### 9.7.2 运营期

本工程列车运行，正线及出入线的振动环境环境保护目标共 93 个，其中 41 个达标，24 个超标 3dB 以下，14 个超标 3~7dB，12 个超标 7~10dB，2 个超标 10dB 以上。出入段线振动环境环境保护目标共 2 个（与正线环境保护目标重复），其中 1 个超标 3dB 以下，1 个超标 7~10dB。

根据振动措施布置原则，结合二次结构噪声预测结果对振动超标的环境保护目标提出采取不同等级的减振措施。工程主线共设置减振措施 22680m，总投资 15258 万元。其中：



左线低级减振（ $<3\text{dB}$ ）共设置 1880m（单线），投资共 564 万；中级减振（ $3\sim6\text{dB}$ ）共设置 5680m（单线），投资共 3408 万元；高级减振（ $6\sim10\text{dB}$ ）共设置 2900m（单线），投资共 2320 万元；特殊减振（ $>10\text{dB}$ ）共设置 1070m（单线），投资共 1391 万元。

右线低级减振（ $<3\text{dB}$ ）共设置 1920m（单线），投资共 576 万；中级减振（ $3\sim6\text{dB}$ ）共设置 5100m（单线），投资共 3060 万元；高级减振（ $6\sim10\text{dB}$ ）共设置 2860m（单线），投资共 2288 万元；特殊减振（ $>10\text{dB}$ ）共设置 1270m（单线），投资共 1651 万元。

九曲河出入段线低级减振（ $<3\text{dB}$ ）共设置 300m（单线），投资共 90 万；中级减振（ $3\sim6\text{dB}$ ）共设置 250m（单线），投资共 150 万元；高级减振（ $6\sim10\text{dB}$ ）共设置 250m（单线），投资共 200 万元。

采取减振措施后，所有振动环境保护目标满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）。

二次结构噪声预测：在采取减振措施以后环境保护目标二次结构噪声均能满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170-2009）要求。

## 9.8 固体废物环境影响及环保措施

### 9.8.1 施工期

工程建设期弃方运至合法建筑垃圾填埋场处置。施工人员生活垃圾由环卫部门集中收集运到指定的垃圾处理场处置。

### 9.8.2 运营期

本项目产生的生活垃圾交环卫部门处置，废电池、油渣等危险废物转交有资质单位处置，废旧电路板交厂家回收。产生的一般固体废物和危险废物均不外排，不会对周边环境造成影响。

## 9.9 电磁环境影响及环保措施

### （1）环境影响

#### ①通信基站

通过预测分析，各车站基站定向天线：当环境保护目标与基站发射天线主射方向上水平距离在 11.5m 以外或者远区场内与天线下端垂直距离在 3.0m 以上，则环境保护目标所处位置的功率密度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中单个基站建设项目的要求。停车场全向天线：当环境保护目标与基站发射天线主射方向上水平距离在 12.9m 以外或者远区场内与天线下端垂直距离在 2.9m 以上，则环境保护目标所处位置的功率密度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中单个基站建设项目的要求。本项目基站与周围环境保护目标的距离均满足预测控制距离要求，基站对周围电磁环境的影响在可接受范围内。

## ②主变电所

根据类比分析，220kV 铜锣山主变电所、220kV 九曲河主变电所建成运行后，变电站四周工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求（工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 $\mu$ T）。

## （2）防护措施

### 1）通信基站

①拟建各车站基站定向天线选址于各车站顶棚，发射方向朝向轨道两侧。

②拟建各车站基站位于站台顶，天线架设高度不得低于 3.0m。全向天线布置于办公楼楼顶，天线架设高度不得低于 2.9m。

③加强通信设备的运行维护，必须定期检查基站设备及附属设施的性能，及时发现隐患并及时采取补救措施，避免发生电磁辐射泄漏（传送电缆发生破损），确保通信网络和基站的安全可靠运行。

### 2）主变电所

为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内设置有污油排蓄系统，主变电所的事故油池有效容积为 25m<sup>3</sup>。定期检修事故油池，防止破损，要求变电站主变压器故障时，变压器油由具有危险废物处理资质的专业公司统一回收，严格禁止变压器油的事故排放。

综上，重庆市铁路（集团）有限公司重庆轨道交通 15 号线一期工程九曲河东站至两江影视城站拟建址电磁环境质量现状良好，通信基站及主变电所对周围电磁环境的影响在可接受范围内，从电磁环境保护角度讲，本工程建设可

行。

## 9.10 政策及规划符合性

项目为城市轨道交通新建项目，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》“第一类鼓励类...二十二、城市基础设施...6、城市及市域轨道交通新线建设”，本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》的鼓励类项目。

项目符合《重庆市国土空间总体规划（2019-2035 年）》、《重庆市主城区综合交通规划（2018-2035）》、《重庆市主城区美丽山水城市规划（山系、水系、绿系）》、《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》（2011-2030 年）。

项目已纳入《重庆市轨道交通线网规划（2018-2035 年）》（以下简称“线网规划”）和《重庆市城市轨道交通第四期建设规划（2020~2025 年）》（以下简称“第四期建设规划”）。

《线网规划》由重庆市规划和自然资源局于 2019 年 6 月编制，《线网规划环评》已取得重庆市生态环境局审查意见渝环函〔2019〕1171 号。《第四期建设规划》由重庆市住房和城乡建设委员会、重庆市发展和改革委员会于 2019 年 12 月编制，《第四期建设规划环评》已取得国家生态环境部审查意见环审〔2019〕173 号。

《线网规划环评》、《第四期建设规划环评》结论及审查意见均认为通过采取局部线路优化、污染防治措施及生态恢复措施后，规划方案不存在显著不利的生态环境影响、不会显著改变区域环境功能。从环境保护角度，规划目标和环境目标总体是合理的、可达的。

项目与《建设规划环评》相比，发生 3 类 4 处变化，将新增 3 处环境保护目标，但整体变化量较小，根据分析，变化不会造成环境影响恶化。

（1）线路方案变化。项目线路长度增加 2.4km，变化长度占《建设规划》线路总长的 4%，增加量较小。线路增加段现状为空地，规划以商业用地为主。新增环境保护目标 3 处，均为规划居住用地。本项目作为 15 号线一期工程，线路走向与《建设规划环评》15 号线规划走向基本一致，线路变化方案较小，引起的环境影响变化主要为新增环境保护目标。

（2）1 处停车场选址变化。《建设规划环评》在东部槽谷的复盛高铁站附近设龙兴停车场，接轨站为两江大道站。项目拟在东部槽谷的铜锣山附近设铜锣山停车场，接轨站为龙骏大道。两处选址均不涉及生态保护红线、“四山”管制区，停车场噪声、振动评价范围内均无环境保护目标分布。停车场选址变化后，不会造成环境影响重大变化。

（3）敷设方式变化本项目敷设方式发生了 2 处变化，变化长度共计约 644m，占 15 号线一期总长度的 2%，具体为：

①将 T3 航站楼站~龙骏大道站区间穿越“四山”管控区高架段（约 300m）改为地下穿越。此变化响应《第四期建设规划环评》审查意见提出的“15 号线穿越“四山”管制区的路段应由高架穿越调整为地下敷设”。从环境保护角度而言，此改变有利于减少对生态敏感区地表扰动和破坏，对环境的影响有利。

②将现代大道站~两江影视城区间下穿御临河隧道（约 344m）改为桥梁上跨御临河。该选址原属鱼复工业开发区内城市主干道福惠大道上跨御临河预留桥位，本次在桥位采用公轨合建桥梁上跨御临河，上层为公路桥，下层轨道桥，上下桥面设计高差约 12m，对下层轨道桥全桥布置全封闭声屏障，并对桥梁轨道采用高级减振措施——钢弹簧浮置板道床。根据调查，拟建桥梁桥头两侧 200m 范围内为规划商业用地、绿地，交通用地，无现有、规划环境保护目标。该段改变为高架敷设方式后，由于采用全封闭声屏障+钢弹簧浮置板道床，列车运行噪声贡献值小，不会恶化区域环境质量，加之评价范围内无现有、规划环境保护目标，对周边不利环境影响较小。

## 9.11 环境影响经济损益分析

本项目一次性环保投资 18978 万元。本项目的环保投资使工程建设具有较明显的环境效益和社会效益。

## 9.12 总量控制

项目运营期产生生活污水，经化粪池处理达标后排入市政污水管网。建议总量控制指标 COD 为 72.3t/a，氨氮为 7.8t/a。

## 9.13 公众参与

项目建设单位——重庆市铁路（集团）有限公司依据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）的规定，完成了本项目环境影响评价公众参与工作。2020 年 4 月 1 日起，在重庆市铁路（集团）有限公司官网进行了环评第一次公示，公示时间不少于 10 个工作日。2020 年 9 月 23 日~10 月 15 日，在重庆市铁路（集团）有限公司官网进行了环评征求意见稿公示，并于征求意见稿期间在重庆晚报刊登了征求意见稿查询方式。本项目公示信息被多家网络媒体转载。

本项目公示内容、方式、时间节点、公示对象等均满足《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）相关要求。

## 9.14 综合结论

项目不存在重大环境制约因素，项目建设符合国家产业政策、环保法律法规、轨道规划环评及审查意见。项目下穿生态保护红线，但不违背生态保护红线相关管控规定。项目会因振动、污废水、噪声和固体废物排放而对环境产生不利影响，但在采取环境保护措施后，环境影响可接受。综上，本建设项目环境影响可行。