

重庆市建设项目  
环境影响报告表  
(公开本)

工程名称： 轨道交通5号线220kV 苏黄北线  
131# - 133# 迁改工程

建设单位(盖章)： 重庆市江津轨道建设有限公司

编制单位： 江苏辐环环境科技有限公司

编制时间： 2017年11月

# 填报说明

《重庆市建设项目环境影响报告表》由建设单位委托持有环境影响评价证书的单位编制。

一、项目名称——指项目立项批复时的名称。

二、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路、管渠等应填写起止地点。

三、行业类别——按国标填写。

四、总投资——指项目投资总额。

五、主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、饮用水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模、风向和距厂界距离等。

六、环境质量现状——指环境质量现状达到的类别和级别；环境质量标准——指地方规划和功能区要求的环境质量标准；执行排放标准——指与环境质量标准相对应的排放标准；表中填标准号及达到类别或级别。

七、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

八、预审意见——由行业主管部门填写审查意见，无主管部门项目，可不填。

九、本报告表应附送建设项目立项批文及其他与环评有关的行政管理文件、地理位置图（应反映行政区划、水系、标明纳污口位置和地形地貌等）、总平面布置图、排水管网总图和监测布点图等有关资料，并装订整齐。

十、本表填报4份，报环境保护局审查，填写时字迹应工整清楚。

十一、此表经审批后，若建设项目的规模、性质、建设地址或周围环境等有重大改变的，应修改此表内容，重新报原审批机关审批。

十二、编制单位应对本表中的数据、采取的污染防治对策措施及结论负责。

十三、经批准后的环境影响报告表中污染防治对策措施和要求，是建设项目环境保护设计、施工和竣工验收的重要依据。

十四、项目建设单位，必须认真执行环境保护法律、法规和规章的规定，按照建设项目环境保护审批程序，办理有关手续。

# 目录

一、基本情况.....	1
二、主要原辅材料及主要环境问题.....	5
三、项目所在地环境现状.....	6
四、环境质量状况及环境保护目标.....	8
五、评价标准.....	13
六、工程分析.....	15
七、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	17
八、环境影响分析.....	20
九、拟采取的防治措施及预期治理效果.....	25
十、环境保护管理与监控计划.....	27
十一、污染物总量控制.....	30
十二、结论与建议.....	32

轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程电磁环境影响评价专题

附图：

轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程地理位置示意图

基本情况

表 1

项目名称	轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程				
建设单位	重庆市江津轨道建设有限公司				
法人代表	/	联系人	/		
联系电话	023-47545008	邮政编码	402260		
通信地址	重庆市江津区几江铜锣鲤鱼石南桥头				
建设地点	重庆市江津区滨江新城				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	新建	改扩建√	技改	行业类别	D44 电力、热力生产和供应业
占地面积	/	房屋建筑面积	/		
总投资	320万元	环保投资	6万元	投资比例	1.88%
评价经费	/				
年能耗情况	煤	/ 万吨, 煤平均含硫量 / %			
	电	0	油	0	天然气 0
用水情况 (万吨)	分 类	年用水量	年新鲜用水量	年重复用水量	
	生产用水	0	0	0	
	生活用水	0	0	0	
	合计	0	0	0	

工程内容及规模:

1.1项目背景

重庆市江津轨道建设有限公司轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程位于重庆市江津区滨江新城境内。为了支持重庆轨道建设，满足输电线路与轻轨电气轨顶最小垂直距离要求，保证轨道交通 5 号线延伸段工程施工和顺利通车运行，重庆市江津轨道建设有限公司有必要建设轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程。

根据相关要求，重庆市江津轨道建设有限公司于 2017 年 4 月委托我公司开展了项目的环境影响评价工作，我公司接受委托后，在收集了工程资料基础上，随即组织人员到项目现场进行了实地调查，根据本项目的特点，依照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），我公司编制完成了《轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程环境影响报告表》（报批稿）。

1.2 建设项目总体概况

(1) 现有工程

已建220kV 苏黄北线由220kV 来苏变电站至220kV 黄荆堡变电站，线路全长57.1km，

全线采用单回路方式架设，导线采用 LGJQ-400钢芯铝绞线，地线采用2根 GJ-50镀锌钢绞线。

(2) 本期工程

本期220kV 苏黄北线131#-133#迁改线路位于重庆市江津区滨江新城，新建线路路径全长约1.05km，单回架设，新建3基杆塔（G1、G2、G3），导线选用 JL/G1A-400/35型钢芯铝绞线，地线采用2根 JLB20-80铝包钢绞线。拆除原220kV 单回线路1km，拆除铁塔3基。调整原线路导地线弧垂长度约1.82km（原127#-G1#段长度约1.56km，G3#-原134#段约0.26km）。本工程为原路径迁改工程，改造后新苏黄北线 G1#-G3#档内下导线在最大弧垂工况下对轨道五号线轨顶垂直距离大于18m，满足规范要求。项目总体概况见表1-1。

**表1-1 220kV 苏黄北线131#-133#迁改工程总体概况一览表**

项目名称	轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程		
建设单位	重庆市江津轨道建设有限公司		
设计单位	重庆电力设计院		
建设地点	重庆市江津区滨江新城		
工程性质	改扩建		
项目总投资	320 万元		
预计投产期	2017 年		
系统组成	主体工程		
主体工程	220kV 苏黄 北线 131#-1 33#迁 改线 路	线路电压等级	220kV
		回路数及架设方式	1 回 单回架设
		起止点	131#-133#塔间线路
		线路长度	约 1.05km
		占地	永久占地约 15m <sup>2</sup> ，临时占地约 100m <sup>2</sup>
		导线型号	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
		地线型号	2 根 GJ-50 镀锌钢绞线
		分裂数	1
		分裂间距	/
		绝缘子串形式	改线段耐张串选用 120kN 瓷质绝缘子，双联单挂点，每联 16 片；悬垂串选用 120kN 瓷质绝缘子，双联双挂点，每联 16 片；绕跳跳线串选用 70kN 瓷质绝缘子，双联双挂点，每联 16 片。
		导线排列方式	三角排列
		塔基数量	3 基
		沿线地形地貌	丘陵 100%
		途经区域	江津区滨江新城
主要交叉跨越（环保相关）	无		

**1.2.1 220kV 苏黄北线131#-133#迁改线路概况**

本期220kV 苏黄北线131#-133#迁改线路位于重庆市江津区滨江新城，新建线路路径全

长约1.05km，单回架设。

### (1) 线路路径方案

在原 220kV 苏黄北线 131#塔小号侧新建 G1#耐张塔，将该塔呼高由原 15 米（耐张塔）升高至 27 米；在原 220kV 苏黄北线 132#塔大号侧新建 G2#直线塔，呼高由原 18 米（直线塔）升高至 27 米；在原 220kV 苏黄北线 133#塔大号侧新建 G3#耐张塔，呼高由原 18 米（直线塔）升高至 21 米。新建线路路径全长约 1.05km，单回架设，导线选用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。拆除原 220kV 单回线路 1km，拆除铁塔 3 基。调整原线路导地线弧垂长度约 1.82km（原 127#-G1#段长度约 1.56km，G3#-原 134#段约 0.26km）。

### (2) 导、地线选型

导线选用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，地线型号为 JLB20-80 铝包钢绞线。导线主要物理技术参数见表 1-2。

表 1-2 导线主要物理技术参数表

导线型号		JL/G1A-400/35
构造 根数/直径	钢芯	7/2.50
	铝股	48/3.22
截面积 (mm <sup>2</sup> )	钢	34.36
	铝	390.88
	总	425.24
直径 (mm)		26.82
单位重量 (kg/km)		1349
综合拉断力 (N)		103900
弹性系数 (Mpa)		65000
线膨胀系数 (1/°C)		20.5×10 <sup>-6</sup>

### (3) 杆塔

新建杆塔 3 基，塔型规划见表 1-3。

表 1-3 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程杆塔塔型规划一览表

杆型	呼高	角度	根开	设计用量
2B-GTJ2	21/27	20~40°	4639mm/5343mm	2
2G-GTZ1	27	0°	4263mm	1
合计	\	\	\	1

### (4) 基础选型

根据本工程沿线地形地貌、工程地质、水文情况以及施工、运输条件等进行综合考虑确定，推荐采用挖（钻）孔桩基础型式。基础施工后采用相应的植被恢复，维持塔位原状地形、地貌，争取做到基本不降基面，达到环保目的，节约工程造价。根据可研资料，本项目架空线路的基础形式主要采用人工挖孔桩基础型式。

本项目线路工程塔基永久占地约 15m<sup>2</sup>。此外，塔基施工（包括塔基施工便道）临时占地面积约为 20m<sup>2</sup>；牵张场 1 处，临时占地面积约为 80m<sup>2</sup>，即本项目施工临时占地共约临时占地约 100m<sup>2</sup>。

### **(5) 导线的对地距离**

该线路工程共新建 3 基铁塔，全线最低呼高为 21m，考虑线路弧垂及跨越轻轨垂直距离要求，导线的对地距离不小于 18m。

### **(6) 本工程与原 220kV 苏黄北线的依托关系**

现有 220kV 苏黄北线由 220kV 来苏变电站至 220kV 黄荆堡变电站，本期为满足轨道交通 5 号线延伸段工程轻轨电气轨顶与输电线路最小垂直距离要求，将 220kV 苏黄北线 131#-133#塔间线路进行迁移改造。拆除原 220kV 单回线路 1km，拆除铁塔 3 基(131#~133#)；新建 3 基杆塔（G1、G2、G3）；调整原线路导线弧垂长度约 1.82km（原 127#-G1#段长度约 1.56km，G3#-原 134#段约 0.26km）。迁改后线路路径走向不变，仅架设高度发生变化，主变工程部分依托，其他辅助工程不存在依托关系。

#### **1.2.4 施工营地**

本工程线路共新建 3 基铁塔，施工期工程量较小且呈点状分布，单个塔基施工期短，施工人员较少，因此施工人员一般租用附近（或乡镇）民房，不另设施工营地。

#### **1.2.5 牵张场设置**

本工程导线架设采用张力放线，场地内需放置张力机、牵引机。本工程共设置牵张场 1 处，总占地面积约 80m<sup>2</sup>。

### **1.3 建设周期与投资**

本工程预计于 2017 年建成投入运行。

经可研估算，本工程动态投资为 320 万元，环保投资约 6 万元。

### **1.4 评价内容、因子、等级及范围**

#### **1.4.1 评价内容**

本项目为 220kV 输电线路改造工程，重点评价输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境可能产生的影响。

#### **1.4.2 评价因子**

##### **(1) 施工期评价因子**

大气环境：施工扬尘、施工机械尾气

地表水：COD、SS、石油类；

声环境：施工机械噪声；  
 固体废物：生活垃圾、弃土弃渣；  
 生态环境：植被破坏、水土流失。

## (2) 运行期评价因子

运行期的评价因子为：工频电场、工频磁场、噪声（等效连续 A 声级）

### 1.4.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）输变电工程电磁环境影响评价工作等级，见表1-4。本项目工程电磁环境影响评价进行三级评价。

**表1-4 项目电磁环境影响评价工作等级判定表**

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级

### 1.4.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），《环境影响评价技术导则 总纲》、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）确定，项目评价范围情况见表 1-5。

**表1-5 项目评价范围一览表**

评价因子	评价范围	
工频电场、工频磁场	220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内
噪声	220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各 40m 范围内
生态环境	输电线路	边导线地面投影外两侧各 300m 范围内

**产品的主要原辅材料名称及年消耗数量：**

工程为输变电类项目，工程建设期将消耗一定数量的钢材、水泥、石材以及其他施工材料，施工所使用材料均采用符合国家环保相关规定的材料。

**与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：**

原 220kV 苏黄北线于 2003 年前已建成投运，其建成投运时尚无环境影响评价、环保竣工验收要求。本工程拟建项目位于重庆市江津区滨江新城，本工程迁改线路沿原线路路径进行改造，抬高架设高度以满足输电线路与轻轨电气轨顶最小垂直距离要求，沿线主要地形条件为低山丘陵地带，塔基场地多位于低丘斜坡地带。项目所在地的主要污染情况为现有 220kV 苏黄北线输电线路产生的工频电场、磁场及声环境影响，220kV 苏黄北线自运行以来，运行状况良好，建设单位及环保部门也未收到当地群众的环保投诉。

根据现状监测，现有 220kV 苏黄北线 127#~133#塔间沿线电磁环境及噪声值均满足环境要求。

**自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：****3.1地理位置**

江津区位于重庆西南，位于长江中上游，在三峡库区尾端，地处东经 105°49′~106°38′、北纬 28°28′~29°28′之间。面积 3200 平方公里，总人口 150 万，辖 4 街 25 镇。江津地处“一带一路”和长江经济带的联接点上，又是重庆——东盟陆路物流通道重要节点，具有承东启西、接南转北、通江达海的独特优势，周边地区经江津周转的进出口货物占比近 50%。江津是重庆战略支点、重庆大都市区重要组团，有 200 平方公里区域在重庆二环高速以内，有着承接重庆主城功能转移的先天优势。

本项目位于重庆市江津区滨江新城境内，具体位置见附图。滨江新城是江津“一江两岸”城市中心，江津新的行政中心、文化中心、金融中心、美丽宜居新城，也是重庆主城联动、构建大都市区的重点区域。滨江新城北接双福新区，南临万里长江，与几江城区隔江相望，东邻九龙坡区西彭园区，西靠苍翠的缙云山脉，与德感城区相连，总体规划面积约 39 平方公里，规划总人口约 30 万，与重庆绕城高速无缝连接，距离重庆都市核心区 40 公里、江北国际机场 70 公里。

**3.2地形、地貌**

江津四面高山环抱，境内丘陵起伏，地貌以丘陵兼具低山为主，分平阶地、丘陵地和山地，其中丘陵占 78.2%，低中山占 21.8%。地质结构为“川东褶皱”和“川黔南北构造带”的过渡地带，构造形迹受其影响，轴线多扭曲呈“S”形。地势南高北低，长江横贯东西。拟建线路走廊在区域构造上属扬子准地台 II-重庆台坳 III-重庆陷褶束 III1-华蓥山穹褶束 IV2，岩层呈单斜产出，场地岩层倾向 240°~260°，倾角 10°~20°。

本项目拟建线路走廊区域属单斜地质构造单元形成的丘陵剥蚀地貌区，以低缓山丘和宽缓沟谷为主，地形相对较平缓；但受人类工程活动影响，部分地段为挖填方施工区域。

**3.3水文**

江津区属长江水系上游干流区。流域面积大于 30 平方公里的河流 27 条，其中流域面积大于 200 平方公里的有 7 条，即长江、临江河、璧南河、塘河、驴子溪、綦江河、笋溪河。

本项目拟建线路位于低山丘陵地带，塔基场地多位于低丘斜坡地带，地下水位埋藏较深，在第四系覆盖层厚度较大的地段有少量上层滞水，基岩有部分裂隙水溢出，水文地质条件相对较简单。

**3.4气候、气象**

江津区属亚热带季风气候，光照充足，气候温和，雨量充沛。日照时数年均 1207.9 小时，常年平均气温 18.2℃，年平均降雨量为 1034.7 毫米。

### **3.5 水土保持现状**

根据《重庆市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，江津区属于“重点监督区”。江津区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，表现为面蚀和沟蚀。面蚀是全区最普遍的侵蚀形式，主要发生在旱地、坡耕地、荒山荒坡和疏幼林等地带，沟蚀主要发生在溪河两岸的古冲积物，坡耕地和荒坡地带，由于地表径流作用，由细沟侵蚀逐步发展形成冲沟。

### **3.6 自然资源**

江津区探明矿产有 10 多种，有大中型矿体 8 处，优质石灰石储量 2 亿吨，浅层天然气储量 500 亿立方米。江津区有维管束植物 200 科 1500 种，有珍稀保护植物 19 种；野生动物有 11 目 30 科 53 属 204 种，其中脊椎动物 71 种，列入国家保护的动物 23 种。

**4.1 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等）：**

**4.1.1 环境空气现状**

根据重庆市大气环境功能区划，项目所在地区为二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

根据《重庆市江津区环境质量报告书》监测数据，项目所在地主要大气环境质量指标PM10的监测结果见表4-1。

**表 4-1 江津区 2014 年环境空气现状监测结果统计**

测点	项目指标	PM <sub>10</sub> (mg/m <sup>3</sup> )
区域总体平均	最小值	0.004
	最大值	0.193
	年平均值	0.083
农村平均	最小值	0.036
	最大值	0.099
	年平均值	0.060
标准*	年平均	0.07
	日均值	0.15

\*注：标准参考《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。

从上表可以看出，按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准限值 100μg/m<sup>3</sup> 进行评价，2014 年江津区总体 PM<sub>10</sub> 及农村地区现状均达标；但江津区总体 PM<sub>10</sub> 不能满足新标准《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值 70 μg/m<sup>3</sup> 要求。本工程迁改线路位于江津主城区北侧约 3km~5km 处，距主城区较远，参考农村地区环境空气现状，项目所在地空气环境质量较好，PM<sub>10</sub> 的年均值能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准限值。

**4.1.2 地表水水环境现状**

本工程为 220kV 输电线路工程，沿线不涉及地表水体。

**4.1.3 声环境、电磁环境现状**

**(1) 监测条件及工况**

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），线路工程路径长度小于100km 时，输电线路沿线电磁环境现状监测点位数不少于2个。本工程220kV 苏黄北线131#-133#迁改工程较短，长约1.05km；调整220kV 苏黄北线（原127#-G1#段、G3#-原134#段）弧垂段线路，长约1.82km，考虑线路沿线敏感点分布情况及布点的均匀性、代表性、区域性特点，于220kV 线路沿线布设2个监测点。

项目具体监测点位见表4-2。

**表 4-2 工程监测点位一览表**

监测 点位 编号	监测点位描述	北纬	东经	备注	
1	江津陡石村 4 组杨大木家旁，现有 220kV 苏黄北线边导线距房屋水平约 20m，其最低导线高于房屋约 3.8m。监测点位于地面距 220kV 苏黄北线边导线水平约 17m，最低导线距监测点位地面高差约 13.3m	29°19'26.7"	106°14'41.0"	线路改 造段	本项 目监 测
2	江津渝能中央大道营销中心旁，现有 220kV 苏黄北线边导线距房屋水平约 18m，其最低导线高于楼房约 9m。监测点位于地面距 220kV 苏黄北线边导线水平约 18m，最低导线距监测点位地面高差约 20.5m	29°19'34.5"	106°15'9.6"	弧垂调 整段	

**(2) 噪声**

根据监测布点要求，对项目所在区域噪声现状进行了监测，噪声监测结果见表 4-3。

**表 4-3 项目所在地环境噪声现状 单位：dB(A)**

序号	监测点位	昼间测量结果 (Leq)	夜间测量结果 (Leq)	评价标准			达标情况
				《声环境质量标准》 (GB3096-2008)		昼间	
1	江津陡石村 4 组杨大木家旁	55	44	位于居住、商业、工业混杂，执行 2 类标准			达标
2	江津渝能中央大道营销中心旁	54	45				

经监测，220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程线路沿线（#1、#2 监测点）声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

**(3) 工频电、磁场水平环境现状**

项目所在区域工频电场、磁场监测内容具体见《220kV 苏黄北线131#-133#迁改工程电磁环境影响评价专题》，220kV 苏黄北线131#-133#迁改工程拟建线路沿线的环境监测点位中，工频电场强度在（57.3~156.1）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.026~0.029）μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场4000V/m、工频磁场100μT 的标准要求。

### 4.1.3生态环境现状

根据《重庆市生态功能区划》，江津区地貌以丘陵和低山为主。区内溪河众多，多年平均地表水资源量28.15亿 m<sup>3</sup>。属中亚热带季风气候，气候表现为冬暖、春早、夏热、秋阴，云多日照少，雨量充沛，温、光、水地域差异大。森林覆盖率高高于全市平均水平，生物资源丰富。主要矿产资源有煤、铁、铜、硫磺、石英等。

根据现场调查，220kV 架空线路改造段(#G1-#G3)位于江津区滨江新城境内，沿原220kV 苏黄北线路径走线，其余线路为弧垂调整段，途经区域主要为农村地区，受人为活动影响，沿线植被主要以构树、刺桐、毛桐及田间作物为主，调查期间，评价范围内未发现有珍稀保护植物及名木古树分布，工程沿线典型植被情况见下图4-1。

经现场调查，评价范围内，动物主要以人工饲养家禽及鼠类和蛇类等常见动物，调查时未发现有珍稀保护动植物布。



图4-1 工程所在区典型植被

### 4.1.4环境现状总体评价

本工程线路运行期无废水产生。项目不涉及污水排放情况，亦无接纳水体。

项目典型环境监测点位中，工频电场强度在（57.3~156.1）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.026~0.029）μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场4000V/m、工频磁场100μT 的标准要求；各监测点位昼、夜噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应区域标准限值要求。

## 4.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

经现场调查，本工程评价范围内无自然保护区、水源保护区等生态敏感区以及珍稀野生动植物等分布，亦无文物、风景名胜等社会关注区域。

220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程沿线敏感点分布情况见表 4-4，图 4-2。

表 4-4 220kV 架空线路主要环境敏感点一览表

敏感点序号	敏感点	与本工程线路的相对位置关系	敏感点规模及特征	线路与最近敏感点的水平距离	最近一排房屋结构及高度
1	渝能中央大道营销中心	拟建#G1~#G2 塔之间，敏感点距离边导线水平距离 0~40m	渝能中央大道营销中心 1 座（2 层平顶）、居民楼 2 幢（在建），敏感点周边地形较平坦	线路北侧最近约 18m	2 层平顶，高约 12m
2	圣泉村 3 组民房	拟建#G2~#G3 塔之间，敏感点距离边导线水平距离 0~40m	圣泉村 3 组民房 3 户，敏感点位于山坳，线路杆塔位于山坡	线路北侧最近约 20m	2 层平顶，高约 8m

备注：本工程迁改段沿原路径走线，迁改前后敏感目标未发生变化；弧垂调整段线路路径亦未发生变化，因此敏感目标也未发生变化。



图 4-2 拟建#G1~#G3 塔之间敏感目标分布情况

分类	大气	水	噪声	电磁环境
环境质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类	/	输电线路: 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
污染物排放标准	/	/	施工噪声: 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	

**5.1 环境质量标准**

**5.1.1 环境空气质量标准**

该项目位于重庆市江津区境内, 根据《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[2008]135 号), 输电线路沿线评价范围所在区域属环境空气质量功能区划分的二类区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。详见表 5-1。

**表 5-1 环境空气质量标准**

污染物名称	标准浓度限值 (μg/m <sup>3</sup> )	
	日均值	年均值
PM <sub>10</sub>	150	70

**5.1.2 声环境质量标准**

根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)、《重庆市环境保护局关于印发城市区域环境噪声标准适用区域划分规定调整方案的通知》(渝环发〔2007〕39 号) 以及《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) 等规范及文件要求, 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程沿线区域按照区域特征, 声环境质量执行 2 类区标准要求。具体标准见表 5-2。

**表 5-2 项目所在区域执行的环境质量标准一览表**

要素分类	标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
			参数名称	浓度限值	
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类	等效连续 A 声级	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	线路沿线住宅、工业混杂区域

**5.1.3 电磁环境标准**

本工程评价范围内的工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 中不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值, 详见表 5-3。

**表 5-3 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

由于本项目为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 5-4。

**表 5-4 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)
0.05kHz	4000	100

同时，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）可知，架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

**5.2 污染物排放标准**

施工期：噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011），具体限值详见表 5-5。

**表 5-5 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)**

昼间	夜间
70	55

总量控制指标

/

### 6.1 工艺流程（图示）

项目工艺流程及产污节点见图6-1。

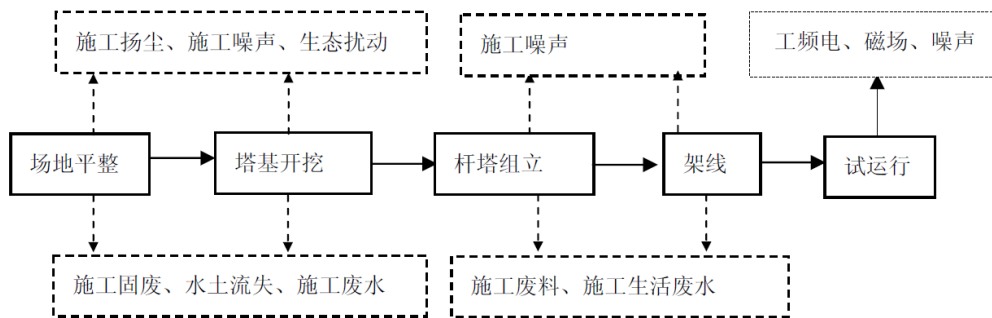


图 6-1 工程总工艺流程图

### 6.2 污染源分析

#### 6.2.1 施工期

本项目为线路迁改工程，施工期主要环境影响为施工扬尘、施工废水、噪声、施工固体废物、拆除的废旧角钢塔、导地线、金具及绝缘子及生态环境影响。

##### (1) 施工扬尘

工程为线路迁改工程，工程的基础开挖土石方回填将破坏原施工作业面的土壤结构，施工现场的清理平整以及车辆行驶均可产生二次扬尘，以无组织排放形式排放。扬尘的产生受施工方式、设备、风力等因素制约，具有随机性和波动性大特点。

##### (2) 施工废水

施工废水主要来源于塔基施工时混凝土浇筑，施工设备维护产生的废水。此外，因施工开挖时破坏了原有植被，水土流失强度增大，由于地表径流产生的高 SS 含量废水。废水中主要污染物为 SS 和少量石油类，SS 浓度约1000~6000mg/L、石油类浓度约15mg/L，以上废水如不经处理排放，会影响周边水体。

施工期施工人员会产生少量生活污水，污染物较为单一，主要含有 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮和 SS 等污染物。

根据类似工程资料，线路建设过程中施工点分散，施工人员较少，一般在20人左右，生活污水量约3m<sup>3</sup>/d。

因为项目不单独设立施工营地，施工人员租赁线路沿线周围的居民空房作为施工营地，产生的生活污水依纳入当地污水处理系统。

##### (3) 施工噪声

在架线施工过程中，因交通等客观因素，工程沿线山地丘陵也不便于挖掘机等高噪声设

备施工条件，因此，在基础开挖及混凝土浇筑等工序的声环境影响较小，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于70dB(A)。牵张场一般靠近公路边，距居民点较远，且各施工点施工量小，施工时间短，对周围环境敏感点声环境影响较小。

#### (4) 固体废物

根据可研资料，本项目220kV 迁改线路长度约1.05km，新建3基杆塔，其建设过程中挖方约40m<sup>3</sup>，填方约40m<sup>3</sup>；线路开挖量较小，开挖土石方在塔基处压实，不产生弃土，工程沿线不设弃渣场。

拆除的原220kV 苏黄北线131#-133#杆塔、导地线、金具及绝缘子交由供电公司作为废旧物资处理，拆除塔基处的水泥基础等固体废弃物委托有资质单位外运处理。

施工人员生活垃圾定点收集，定期由环卫部门清运。

#### (5) 生态环境影响

施工期对生态的影响主要为施工塔基开挖及施工临时占地对地表植被的扰动加剧工程扰动区的水土流失。

220kV 架空线路工程塔基占地面积约15m<sup>2</sup>，线路施工临时占地设于重庆市江津区滨江新城已平整的场地及沿线现有空地内。评价范围内现场未发现珍稀保护植物及名木古树分布。

施工期对周边植被产生的暂时扰动，将在一定程度上影响沿线生态环境及水土流失。

### 6.2.2 营运期

本项目属于220kV 线路工程，其环保特点如下：

- (1) 运行期无环境大气污染物产生；
- (2) 运行期无工业废水产生水；
- (3) 运行期对环境的影响以工频电、磁场、噪声影响为主。

#### (1) 工频电、磁场

由于导体内部带有负荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场。输电线路运行时，在线路导线的周围空间形成了工频电场、工频磁场，对周围环境产生一定的影响。

#### (2) 噪声

项目运营期产生的噪声主要为线路噪声。

输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而产生的噪声不大。在湿度较高或下雨天气条件下，由于水滴导致输电线局部电场强度的增加，会产生频繁的电晕放电现象，从而产生噪声。输电线路附近的噪声水平取决于环境噪声水平和导线表面的电场强度以及天

气情况。

### (3) 废水

项目输电线路运行期间无废水产生。

根据以上分析，本工程运行期的污染源及其产生的主要污染物情况见表6-1。

**表6-1 本工程运行期的污染源及其产生的主要污染物情况一览表**

系统组成	主要污染物	说明
220kV 架空线路	工频电、磁场、噪声	/

项目主要污染物产生及预计排放情况

表 7

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	处理后排放浓度及排放量
大气污染物	施工开挖	扬尘	少量	少量
水污染物	施工人员	施工污水	少量	少量
		生活污水	少量	少量
固体废物	施工人员	生活垃圾	少量	合理处置
	施工固废	弃土弃渣	少量	合理处置
		拆除杆塔、线路	3基铁塔、少量线路	回收利用
噪声	施工噪声	施工机械设备产生的噪声	10m 处等效 A 声级一般小于 70dB(A)	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	220kV 架空线路	电晕放电	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准	
电磁环境	220kV 架空线路	工频电磁场	架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	工频电场强度≤10kV/m 工频磁感应强度≤100μT
			项目电磁环境影响评价范围内其它区域	工频电场强度≤4000V/m 工频磁感应强度≤100μT

**主要生态影响、保护措施及预期效果（不够时可增加篇幅）**

本项目生态环境的影响主要表现为工程占地、植被破坏和动物活动受扰及水土流失等方面，以上影响主要在施工期。生态环境影响主要分析如下：

**7.1 工程占地**

本工程 220kV 架空线路工程迁改段线路长度约 1.05km，需新建杆塔 3 基。

根据可研资料，线路工程塔基总占地面积约 15m<sup>2</sup>。

项目临时占地面积约 100m<sup>2</sup>。临时占地主要包括施工场地、牵张场、施工便道占地。

**7.2 工程土石方**

本项目 220kV 架空线迁改段长度约 1.05km，新建 3 基杆塔，其建设过程中挖方约 40m<sup>3</sup>，填方约 40m<sup>3</sup>；线路开挖量较小，开挖土石方在塔基处压实，不产生弃土，工程沿线不设弃渣场。

**7.3 对植被的影响**

220kV 架空线路改造段长度约 1.06km，全线于江津区滨江新城内走线，线路沿线植被主要为荒草地，其建设对沿线植被影响较小。

**7.4 对动物的影响**

调查期间，评价范围内未发现有珍稀保护动物分布，220kV 架空线路改造段沿线为荒草地、道路等，分布有少量蛇、鼠等动物，其线路较短，工程建设过程会对动物造成间断性、暂时性影响，施工完成后，动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。

线路工程对生态环境的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。

## 7.5 水土保持

### 7.5.1 水土流失现状

根据《重庆市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》，江津区属于“重点治理区”。区域内土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，表现为面蚀和沟蚀。面蚀是全区最普遍的侵蚀形式，主要发生在旱地、坡耕地、荒山荒坡和疏幼林等地带，沟蚀主要发生在溪河两岸的古冲积物，坡耕地和荒坡地带，由于地表径流作用，由细沟侵蚀逐步发展形成冲沟。

从项目地形地貌、地质条件、土壤性质、当地气象条件的情况看，工程区域土壤侵蚀主要类型为自然降水造成的水力侵蚀，属轻度水土流失。

### 7.5.2 水土流失预测范围、时段

拟建项目的水土流失防治责任范围为工程直接影响区，本工程线路永久占地约15m<sup>2</sup>，临时占地约100m<sup>2</sup>。经过施工期的场地开挖、平整后，原地貌、土壤和植被的破坏严重，导致土体抗侵蚀能力较低，土壤侵蚀加剧，在施工期间，若不采取相应的水土保持措施，将导致项目建设区水土流失急剧增加。但随着永久占地及绿化的配套，地表扰动相对减轻，水土流失逐渐减弱。根据主体工程施工进度安排（工期约6个月）。本评价水土流失施工期预测时段为6个月，自然恢复期取1年。

### 7.5.3 水土流失预测模式

根据《重庆市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（渝府发[1999]8号），本工程所在地为山丘陵轻度侵蚀区，取平均原生侵蚀模数1500t/km<sup>2</sup>a。

本项目施工主要为主体工程施工，施工类别主要为挖填方，根据同类型项目类比不同占地性质扰动后的土壤平均侵蚀模数，永久占地取8000t/km<sup>2</sup>a，临时占地取6000t/km<sup>2</sup>a。

在施工期和自然恢复期，工程扰动地表可能造成水土流失采用经验公式进行预测，公式如下：

$$W_0 = \sum_{i=1}^n (F_i \times M_{0i} \times T_i)$$

$$W_r = \sum_{i=1}^n (F_i \times M_{ri} \times T_i)$$

$$W_x = W_r - W_0$$

式中：W<sub>r</sub>—扰动前地表水土流失量，t；

W<sub>0</sub>—扰动后地表水土流失量，t；

W<sub>x</sub>—扰动后地表新增水土流失量，t；

n—预测单元，1，2，3，……，n-1，n；

$F_i$ —第  $i$  个预测单元的面积,  $\text{km}^2$ ;

$M_{ri}$ —不同预测单元扰动前的土壤侵蚀模数,  $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ;

$M_{oi}$ —不同预测单元扰动后的土壤侵蚀模数,  $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ;

$T_i$ —预测时段,  $\text{a}$ 。

#### 7.5.4 预测结果

项目施工期及恢复期的水土流失预测结果见表7-1。

表7-1 工程水土流失量预测表

序号	项目区	流失面积( $\text{m}^2$ )	预测时段(a)	扰动侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	背景侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	背景流失量 (t)	总流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	工程区	15	0.5	8000	1500	0.0011	0.06	0.0589
恢复期	工程区	100	1	6000	1500	0.15	0.6	0.45
合计		115	/	/	/	0.1511	0.66	0.5089

通过预测分析可知,本项目施工期及恢复期可能造成的水土流失总量0.66t,其中原生水土流失量为0.1511t,可能新增的水土流失量为0.5089t(其中施工期新增0.0589t,恢复期新增水土流失量0.45t)。

#### 7.5.5 水土保持措施

①由于工程建设本身需要,同时为了减少由于工程建设引起的水土流失,在主体工程设计中对塔基以及基面开挖处已采取了包括修建浆砌石挡土墙、排水沟、混凝土护壁、基岩防风化处理等工程措施,能有效地减少新增水土流失。

为了使塔基开挖的土石方量尽量做到就地平衡,减少弃渣的产生,需要对主体工程没有考虑挡护的塔基周边进行挡护。

②在塔基平台、基坑、挡土墙基础等土石方施工时,开挖出的土石方若松散地堆放在基坑周围的场地处,在施工人员的扰动下会垮塌,降雨时易被雨水冲走。为减少水土流失,在较陡的坡地开挖塔基,需在塔基下边坡处设置临时防护网拦挡设施,在较缓的坡地则采用编织袋装土进行临时挡护,顶面用草袋或土工布进行覆盖,施工结束后将编织袋清理干净,袋中的土回填利用。

③由于每个塔基需采用混凝土浇筑,需要一定面积的搅拌场地,但由于每个塔基的施工周期短,因此,施工结束后必须对塔基附近的施工迹地进行清理。

在塔基表面播撒草籽,提高覆盖度,减少表面裸露面积和时间,减少水土流失,经实地调查,塔基占用的耕地施工结束后需进行复耕,而灌木林地及荒草地(除塔基立柱永久占地外)施工结束后进行土地整治播撒草籽进行绿化。

**8.1 施工期环境影响简要分析：**

**8.1.1 施工扬尘分析**

线路工程施工期间施工场地作业面会产生二次扬尘。根据分析，项目塔基处表土开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘，施工期间扬尘污染具有如下特点：

- ①流动性：扬尘点不固定，多引发于料土堆放处、物料搬运通道、物料装卸地等处；
- ②瞬时性：扬尘过程持续时间短、阵发性，直接受天气情况影响。大风、干燥天气扬尘大，雨天扬尘小。
- ③无组织排放：扬尘点大多数敞露，点多面广，难以采取排风集尘措施，扬尘呈无组织排放。

根据重庆市环境监测中心曾对主城区内的建筑工程施工工地的扬尘情况进行过抽样测定，测定时风速为 2.0m/s，测试结果见表 8-1。

**表 8-1 建筑施工工地扬尘污染情况单位：μg/m<sup>3</sup>**

工地上风向 (对照点)	工地内	工地下风向		
		50 m	100 m	150 m
316.7	595	486.5	390	322

由表中可见：在风速2.0m/s时，建筑工地的扬尘影响范围一般在其下风向约150m以内。根据现场调查，220kV 架空线路改造段位于重庆市江津区滨江新城内。为进一步减少项目施工对周边空气环境质量的影响，建议项目施工期采取以下环境保护措施：

①表土开挖尽量避免大风天气，对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。

②加强运输车辆的管理，对进出场地的车辆进行限速，运输渣土需采取遮盖措施。

项目采取以上措施以后，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。因工程施工期相对较短，施工结束后，其施工扬尘也将随之消失。

**8.1.2 污水排放分析**

施工期对水环境影响的主要有员工生活废水主要有施工人员生活污水及施工废水。

220kV 架空线路迁改工程高峰期施工人员约 20 人，每天产生约 3m<sup>3</sup> 生活污水，施工人员租赁线路沿线闲置民房，利用其现有污水处理设施处理施工人员的生活污水，对周边水环境影响较小。线路塔基施工基础可采用商品混凝土，基本无生产废水产生，对周边水环境影响较小。

### 8.1.3 声环境影响分析

项目线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声。根据建设单位介绍，项目塔基混凝土采用人工拌合方式，不设混凝土搅拌机等高噪声设备；因交通等客观因素，工程沿线山地丘陵也不便于挖掘机等高噪声设备施工，因此，在基础开挖及混凝土浇筑等工序的声环境影响较小。在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于70dB(A)。由于输电线路塔基施工一般都是昼间施工，各施工点施工量小，且具有施工地点分散，施工时间短，牵张场等临时占地一般距居民点较远，对周围环境敏感点声环境影响较小。

为降低220kV 架空线路施工期环境影响，切实保护线路沿线声环境质量，本评价提出以下环境保护措施：

- ①加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；
- ②施工时合理布置施工场地，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧；
- ③项目在临近敏感点较近区域施工时，禁止夜间施工，如因工程或施工工艺需要连续操作，需要夜间施工时，应事先征得当地环保部门办理夜间施工相关手续。

在采取以上措施后，项目施工期对沿线声环境质量的影响可以得到有效控制，且因项目单塔施工期较短，施工结束后影响也将消失。

### 8.1.4 固废环境影响分析

施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，线路工程塔基开挖产生的剩余土石方，原220kV 苏黄北线131#~133#拆除的角钢塔、导地线、金具及绝缘子等。

#### (1) 生活垃圾

项目施工人员生活垃圾主要以一次性餐具等垃圾为主，工程施工高峰期施工人数可达20人，施工期约为6个月，每人每天产生约0.5kg 固体废物，每天共产生约30kg 固体废物，总量较小，施工人员生活垃圾可利用变电站内现有生活垃圾设施收集后交由环卫部门处置，对周边环境影响较小。

#### (2) 土石方量

本项目220kV 架空线路改造段长度约1.05km，需新建3基杆塔，其建设过程中挖方约40m<sup>3</sup>，填方约40m<sup>3</sup>；线路开挖量较小，开挖土石方在塔基处压实，不产生弃土，工程沿线不设弃渣场。原塔基开挖产生的土方及时回填，拆除塔基处的水泥基础等固体废弃物委托有资质单位外运处理。

### 8.1.5 施工期环境影响小结

综上所述，项目施工期产生的环境影响是短暂的、可逆的，其影响也随着施工期的结束

而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本项目施工对周围环境的影响降至最低。

## 8.2 运营期环境影响分析

### 8.2.1 工频电磁场环境影响分析

本项目电磁环境影响分析具体见《轨道交通5号线220kV 苏黄北线131#~133#迁改工程电磁环境影响评价专题》。

根据输电线路模式预测结果，本项目 220kV 迁改线路导线对地高度保证 18m 以上，可确保各敏感点处工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求，具体预测结果如下：

#### ① 220kV 迁改线路

以 2GTB2-J2 作为预测塔型，经预测，220kV 迁改线路沿线敏感点需与线路边导线之间水平距离至少大于 5m，或与边导线的垂直距离大于 5m（两者满足其一即可），电磁环境影响方可达标。

根据现场调查，220kV 迁改线路沿线现状环境敏感点建筑均可满足预测的达标距离要求，项目在设计阶段，在确保本评价提出的达标距离前提下，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定进行设计，确保线路沿线活动人群的电磁环境影响在《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准限值要求以内。

#### ② 敏感点处电磁预测结果

经预测，220kV 迁改线路建成投运后，线路工程周边最近典型敏感点的的工频电场强度预测值在（0.4~0.5）kV/m 之间，工频磁感应强度预测值在（2.7~3.3） $\mu$ T 之间；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 与 100 $\mu$ T 的标准要求。

## 8.2.2 声环境影响分析

输电线路运行时，导线的电晕放电会产生一定量可听噪声。本评价采用类比的方法对线路的声环境影响进行评价。

### ① 类比条件分析

本项目220kV 苏黄北线迁改线路为单回架设，因此，选用单回架设方式的线路段进行类比分析，选取的类比对象为江苏省南通海门市220kV 常中2H30线，类比参数见表8-2。

表8-2 本期220kV 迁改线与220kV 常中2H30线类比分析

项目	本项目220kV 迁改线路	220kV 常中2H30线
电压等级	220kV	220kV
架设方式	单回架设	单回架设
排列方式	三角排列	三角排列
导线分裂形式	单分裂	双分裂
导线高度	最低高度18m	23m（监测点处）
气候	属亚热带季风气候，年平均气温18.2℃，多年平均相对湿度60~75%	属亚热带季风气候，年平均气温15.6℃，多年平均相对湿度60~70%

由表8-2可知，本项目220kV 迁改线路与220kV 常中2H30线类比线路在电压等级、架线型式、排列都相同，类比线路监测点导线对地高度及所在地气候条件与本项目220kV 迁改线导线对地最低高度相似。因此，从类比条件角度来看，本项目单回架设段选择南通海门市220kV 常中2H30线进行类比分析是可行的。

### ② 监测布点

类比线路220kV 常中2H30线由江苏省苏核辐射科技有限责任公司于2016年6月15日进行声环境监测（（2016）苏核辐科（综）字第（0670）号）。监测期间，类比线路运行正常。

监测点位位于220kV 常中2H30线线路下方。

### ③ 监测结果

监测结果见表8-3。

表8-3 220kV 常中2H30线监测结果

34#~35#塔间弧垂最低位置处两杆塔中央连接线对地投影点	昼间噪声（LeqdB(A)）	夜间噪声（LeqdB(A)）
0	45.7	42.3
5	45.5	42.3
10	45.5	42.2
15	45.6	42.2
20	45.3	42.3
25	45.3	42.3
30	45.5	42.5
35	45.6	42.4

40	45.5	42.3
45	45.7	42.1
50	45.3	42.3

由表 8-3 类比监测结果可知，220kV 输电线路正常运行时对声环境的贡献值较小，随着距离的增大，噪声水平值基本处于同一水平值上。

### 8.2.3 固废环境影响分析

线路工程运营期无固体废物排放。

### 8.2.4 大气环境影响分析

线路工程运营期无大气污染物排放。

### 8.2.5 地表水环境影响分析

线路工程运营期无废水产生。

### 8.2.6 敏感点环境影响分析

#### (1) 电磁环境影响

经预测，220kV 迁改线路建成投运后，线路工程周边最近典型敏感点的的工频电场强度预测值在（0.4~0.5）kV/m 之间，工频磁感应强度预测值在（2.7~3.3） $\mu$ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 与 100 $\mu$ T 的标准要求。

#### (2) 噪声影响

线路工程及线路工程最近敏感点处噪声昼夜间预测值均能满足相应的标准要求。

### 8.2.7 工程与产业政策和规划的符合性

#### (1) 产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011年本）（2013年修正）中内容，项目为线路改造工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策要求。

#### (2) 规划符合性

本工程改造段线路沿原路径走线，不新征用地，项目用地与当地规划相符。

拟采取的防治措施及预期治理效果

表 9

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工扬尘	扬尘	施工挖方临时遮盖	对周围大气环境无影响
水污染物	施工人员	生活污水	生活污水纳入民居化粪池内处理	不外排
固体废物	施工人员	生活垃圾	经分类收集后统一交由环卫部门清运	对周围环境无影响
	施工固废	施工弃土弃渣	合理填埋	对周围环境影响较小
		拆除铁塔、线路	回收利用	
噪声	施工噪声	施工机械设备产生的噪声	合理安排施工时间，施工机械设备合理布局，夜间禁止施工；加强施工机械的维修管理，保证施工机械处于低噪声的正常工作状态	施工场界噪声： 昼间≤70dB(A)， 夜间≤55dB(A)
	输电线路	电晕放电	文明架线，减少导线表面毛刺	达标排放
电磁环境	输电线路	工频电磁场	设计中合理选择了导线截面积和相导线结构	达标排放
生态环境	施工场地	植被扰动 水土流失	严格控制开挖时间和开挖面积，施工结束后尽快恢复受扰植被	降低生态影响

9.1环保投资

本工程总投资为 320 万元，环保投资约 6 万元，环保投资占工程动态总投资比例为 1.88%。  
本项目的环保投资估算详细情况，见表 9-1。

表 9-1 环保投资估算表

编号	项目名称	费用(万元)	备注
1	废气、固废污染防治	2	施工期场地洒水、土工布以及固废清理
2	水土保持费用	1	塔基的护坡、排水沟以及防洪排水等
3	生态恢复费	3	包括青苗、树木补偿费，牵张场地补偿费和塔基占地植被修复等（列入工程预算）
4	合计	6	-
占动态总投资		1.88%	-

## 9.2 减缓措施

根据工程分析及环境影响分析，本评价提出的环境保护措施汇总情况见表9-2。

**表9-2 工程环境保护措施一览表**

分期	分项	主要环境保护措施
设计阶段	/	在初步设计阶段进一步优化杆塔设计，优选占地小和紧凑的塔型。
施工期	废水防治措施	施工人员租赁线路工程沿线周边闲置民房，利用其现有化粪池处理施工人员的生活污水，施工过程中产生的废水经站内设施沉淀后回用，对周边环境影响较小。
	废气防治	①塔基基础开挖时，施工场地设置帆布围栏，减少施工期扬尘的扩散； ②表土开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行回填压实。 ③加强运输车辆的管理，对车辆进行限速，运输粉质材料及渣土需采取遮盖措施；在气候较为干燥或风较大时，对施工道路和施工现场定时洒水，减少施工场地和运输道路扬尘。
	噪声防治	①在施工设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，夜间和午休时间应禁止高噪声设备施工，如因施工工艺需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续。 ②加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。
	固体废物	①线路工程临时开挖土石方临时堆砌时应尽量选择周边空地，工程结束后及时进行回填并压实； ②项目产生少量弃渣时严禁随意丢弃，应根据周边地形、地势、植被分布情况合理选择弃渣堆放点，并及时采取植被恢复和水土保持措施； ③加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理； ④拆除的原 220kV 苏黄北线 131#~133#塔间角钢塔、导地线、金具及绝缘子交由供电公司作为废旧物资处理。
	生态保护	①工程选用挖（钻）孔桩基础型式，避免基坑大开挖，基础占地小，减少对环境的不良影响。 ②施工单位动土工程应先防护，后开挖。如可以先用草袋装满土石等，堆砌成防护墙，之后开挖。 ③施工区使用完毕，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，并按土地原使用功能进行恢复，占用土地采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况，有条件的播撒草籽。
运行期	噪声	文明架线，减少导线表面毛刺。
	电磁防护	①线路工程导线对地高度应满足相关标准要求，并适当抬高高度，确保电磁环境达标。 ②220kV 架空线路边导线需与沿线敏感点建筑保持以下距离：线路边导线与沿线敏感点建筑水平距离大于 5m，或与沿线敏感点建筑的垂直距离大于 5m（三者满足其一即可），电磁环境影响方可达标。

本工程的建设将会不同程度地对220kV 线路工程沿线的环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

### 10.1 环境管理机构

本项目的环境管理机构是重庆市江津轨道建设有限公司，其主要职责是：

- (1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规；
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；
- (3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理；
- (4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (5) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。
- (9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。

### 10.2 环境管理要点

- (1) 设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中；
- (2) 招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同应有实施环境保护措施的条款；
- (3) 建设单位在施工开始后应配 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监督，关注施工废渣排放、粉尘污染和噪声扰民等。

### 10.3 环境监测计划

#### 10.3.1 指定的目的、原则

制定环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环保措施的实施时间和实施方案

提供依据，也为项目竣工后评估提供依据。制定的原则是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的地段及超标指标而定，重点是各个环境敏感区。

### 10.3.2 监测机构

环境监测由业主委托有资质的单位按已制定的计划监测。

### 10.3.3 监测计划

由重庆市江津轨道建设有限公司委托有相关资质的监测站进行监测。监测计划见表 10-1。

表 10-1 试运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	实施机构	监督机构
噪声 ( $L_{Aeq}$ )、工频电场、工频磁场	220kV 线路沿线典型敏感点	委托有资质单位监测	重庆市环境保护局

备注：执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）相关要求。

### 10.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》中相关要求，为强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，届时建设单位将进行自主验收，环境保护部门对建设单位进行指导和监督检查，确保验收内容不缺项，验收标准不降低，验收结果全公开。

项目环境保护验收是为了查清本项目环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好污染防治工作。根据项目环境保护执行情况的调查，客观、公正地从技术上论证是否符合环境保护竣工验收条件。主要内容应包括：

- （1）建设期环境保护措施实施情况分析。
- （2）工程运行中的工频电场、工频磁场、噪声影响情况。
- （3）工程运行期间环境管理所涉及的内容。

环境保护设施竣工验收见表10-2。

表 10-2 “三同时”竣工验收内容及要求一览表

序号	要素	范围内容	工程量	验收调查标准
1	规模	本期建设内容	220kV 苏黄北线 131#-133#迁改线路建设内容：新建线路路径全长约 1.05km，单回架设，新建 3 基杆塔，导线选用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线。拆除原 220kV 单回线路 1km，拆除铁塔 3 基。调整原线路导地线弧垂长度约 1.82km。	无大的规模变更
2	管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等的完善	/	齐全
3	生态环境、水土流失影响	临时占地的生态恢复措施及效果	/	临时占地恢复措施符合环境要求
4	声环境	噪声监测	220kV 线路边导线两侧各 40m 范围内的典型敏感点	输电线路沿线敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
5	电磁环境	工频电场、工频磁场	线路边导线与沿线敏感点建筑水平距离至少大于 5m，或与沿线敏感点建筑的垂直距离大于 5m（两者满足其一即可）处电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的标准限值；对于沿线经过的耕地、园地、道路等场所，本工程输电线路下方均能满足 10kV/m 的限值要求。	满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中的限值频率 50Hz 时公众曝露控制限值（电场强度 4000 V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T）；沿线经过的耕地、园地、道路等场所，满足 10kV/m 的限值要求。

污染物总量控制

表 11

控制项目	产生量	处理量	排放量	允许排放量	处理前浓度	预测排放浓度	允许排放浓度
废水							
COD							
SS							
氨氮							
动植物油							
废气							
SO <sub>2</sub>							
NO <sub>x</sub>							
烟尘							
固废							
生活垃圾							
餐厨垃圾							
电磁环境							
工频电场强度			≤4000	≤4000			
工频磁感应强度			≤100	≤100			

凡涉及到十二种总量控制的污染物和特征污染物必须填写。  
 单位：废气量：万标米<sup>3</sup>/年；废水、固废量：万吨/年；水中汞、镉、铅、砷、六价铬、氰化物为千克/年，其他项目均为吨/年。废水浓度：毫克/升；废气浓度：毫克/标米<sup>3</sup>。工频电场强度：伏/米；工频磁感应强度：微特。

### 12.1 工程背景

重庆市江津轨道建设有限公司轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程位于重庆市江津区滨江新城境内。为了支持重庆轨道建设，满足输电线路与轻轨电气轨顶最小垂直距离要求，保证轨道交通 5 号线延伸段工程施工和顺利通车运行，重庆市江津轨道建设有限公司有必要建设轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程。

本工程为 220kV 输电线路工程，根据《重庆市建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2015 本）》相关要求，重庆市江津轨道建设有限公司于 2017 年 5 月 11 日向重庆市环保局提交了《220kV 输变电工程环境保护申报表》，重庆市环保局于 2017 年 5 月 18 日下达了项目环评通知书。

### 12.2 工程概况

本期 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改线路位于重庆市江津区滨江新城，新建线路路径全长约 1.05km，单回架设，导线选用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，地线采用 2 根 JLB20-80 铝包钢绞线。拆除原 220kV 单回线路 1km，拆除铁塔 3 基。调整原线路导地线弧垂长度约 1.82km（原 127#-G1#段长度约 1.56km，G3#-原 134#段约 0.26km）。

在原 220kV 苏黄北线 131#塔小号侧新建 G1#耐张塔，将该塔呼高由原 15 米（耐张塔）升高至 27 米；在原 220kV 苏黄北线 132#塔大号侧新建 G2#直线塔，呼高由原 18 米（直线塔）升高至 27 米；在原 220kV 苏黄北线 133#塔大号侧新建 G3#耐张塔，呼高由原 18 米（直线塔）升高至 21 米。调整原线路导地线弧垂长度约 1.82km（原 127#-G1#段长度约 1.56km，G3#-原 134#段约 0.26km）。

### 12.3 与产业政策和规划符合性

#### 12.3.1 产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正）中内容，项目为线路迁改工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策要求。

#### 12.3.2 规划符合性

本工程改造段线路沿原路径走线，不新征用地，项目用地与当地规划相符。

### 12.4 环境质量现状分析结论

项目典型环境监测点位中，工频电场强度在（57.3~156.1）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.026~0.029） $\mu$ T 之间，均分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 $\mu$ T

的评价标准；各监测点位昼、夜噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应区域标准限值要求。

## 12.5项目环境影响及污染物达标排放分析结论

### 12.5.1施工期

工程属于线路迁改工程，工期较短，在落实本评价提出的施工期保护措施前提下，施工期对周边环境的影响范围较小，随着施工的结束，对周边环境的影响也将消失。

### 12.5.2运行期

#### （1）工频电、磁场影响

根据输电线路模式预测结果，本项目 220kV 迁改线路导线对地高度保证 18m 以上，可确保各敏感点处工频电磁场强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的限值要求，具体预测结果如下：

##### ① 220kV 迁改线路

经预测，220kV 迁改线路边导线需与沿线敏感点建筑保持以下距离：线路边导线与沿线敏感点建筑水平距离至少大于 5m，或与沿线敏感点建筑的垂直距离大于 5m（两者满足其一即可），电磁环境影响方可达标。

根据现场调查，220kV 迁改线路沿线现状环境敏感点建筑均可满足预测的达标距离要求，项目在设计阶段，在确保本评价提出的达标距离前提下，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定进行设计，确保线路沿线活动人群的电磁环境影响在《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准限值要求以内。

##### ② 敏感点处电磁预测结果

经预测，220kV 迁改线路建成投运后，线路工程周边最近典型敏感点的的工频电场强度预测值在（0.4~0.5）kV/m 之间，工频磁感应强度预测值在（2.7~3.3） $\mu$ T 之间；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 与 100 $\mu$ T 的标准要求。

#### （2）声环境影响

本线路工程运行中会由于电晕放电产生的可听噪声，其值较低，噪声对环境影响较小。根据类比线路的电晕噪声监测结果可知：本工程输电线路投运后产生的噪声满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中相应标准要求。

#### （3）水环境影响

线路工程运行期无废水排放。

#### （4）固体废物

线路工程运行期无固废排放。

## 12.6 结论

重庆市江津轨道建设有限公司轨道交通5号线220kV 苏黄北线131#-133#迁改工程的建设符合产业政策、符合城市规划、符合当地电网规划。项目在切实落实本评价提出的污染防治措施前提下，污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。本评价认为，该项目的建设从环保角度是可行的。

## 12.7 建议

为切实保护好项目周边公众及环境安全，本评价提出以下建议：

- (1) 在确保本评价提出的达标距离前提下，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定进行设计；
- (2) 加强施工期的环境管理，文明施工，切实落实本评价提出的环保措施，减少施工期对施工区域群众的粉尘、噪声影响，尽可能的减少施工区的生态扰动带来的影响。
- (3) 工程结束后，及时组织环保竣工验收。
- (4) 在运行期，应加强环境管理，及时进行环境监测工作，保证周边电磁环境达标。

**轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改  
工程电磁环境影响评价专题**

江苏辐环环境科技有限公司

2017 年 11 月

# 目录

1 总论 .....	1
1.1 项目由来 .....	1
1.2 评价目的 .....	1
1.3 编制依据 .....	1
2 环境保护目标 .....	3
3 项目所在地电磁环境现状 .....	4
3.1 220kV 迁改线路工程沿线电磁环境现状.....	4
3.2 小节 .....	5
4 电磁环境影响与评价 .....	6
4.1 架空线路电磁环境影响分析 .....	6
4.2 对典型环境敏感保护目标的预测分析 .....	15
5 污染防治措施分析 .....	17
6 结论与建议 .....	18
6.1 结论 .....	18
6.2 建议 .....	18

# 1 总论

## 1.1 项目由来

根据《重庆市建设项目环境影响评价要求通知书》（渝（辐）环评通[2017]022 号）相关要求，重庆市江津轨道建设有限公司委托我公司开展轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程的环境影响评价工作。

由于本项目运行时会对周边环境产生一定的工频电磁场影响，为分析本工程对周边环境所产生的辐射环境影响是否满足国家相关要求，依照《环境影响评价技术导则 输变电工程》，根据项目建设特点，我单位编制完成了《轨道交通 5 号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程电磁环境影响评价专题》。

## 1.2 评价目的

- （1）通过现场监测，调查了解项目所在地电磁环境现状；
- （2）预测分析本项目的电磁环境影响，并提出相应的环境保护措施；
- （3）为本项目的环境保护管理提供科学依据。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 政策、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年修正版），2016 年 9 月 1 日起施行；

### 1.3.2 采用的评价技术导则、规范

- （1）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）
- （2）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2014）
- （3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- （4）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- （5）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）

### 1.3.3 工程资料

- （1）《轨道交通五号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程可行性研究报告》，重庆电力设计院，2017 年 3 月

### 1.3.4 相关监测报告

- （1）《轨道交通五号线 220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程电磁辐射环境监测报

告》，重庆市辐射技术服务中心有限公司，（渝辐（监）[2017]321号），2017年5月

（2）《南通220kV洲丰4H47/4H48线等4项线路工程周围声环境现状检测》，江苏省苏核辐射科技有限责任公司，（（2016）苏核辐科（综）字第（0670）号），2016年7月

## 1.4 评价范围、内容

### 1.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）输变电工程电磁环境影响评价工作等级，见表1-1。本项目工程电磁环境影响评价进行三级评价。

**表1-1 项目电磁环境影响评价工作等级判定表**

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级

### 1.4.2 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本项目电磁影响评价范围见表1-2。

**表1-2 项目电磁评价范围一览表**

类别	评价范围
220kV 架空线路	边导线地面投影外两侧各40m范围内

### 1.4.3 评价因子

根据项目特点，本专章评价因子为工频电场、工频磁场。

### 1.4.4 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

### 1.4.5 评价标准

本工程运行期工频电、磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，详见表1-3。

**表1-3 项目执行的工频电、磁场标准明细表**

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》 （GB 8702-2014）	50Hz	工频电场强度	10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
			工频磁感应强度	100μT	
			工频电场强度	4kV/m	评价范围内其它区域
			工频磁感应强度	100μT	

## 2 环境保护目标

220kV 苏黄北线 131#-133#迁改工程沿线敏感点分布情况见表 2-1。

表 2-1 220kV 迁改线路主要环境敏感点一览表

敏感点序号	敏感点	与本工程线路的相对位置关系	敏感点规模及特征	线路与最近敏感点的水平距离	最近一排房屋结构及高度	备注
1	渝能中央大道营销中心	拟建#G1~#G2 塔之间, 敏感点距离边导线水平距离 0~40m	渝能中央大道营销中心 1 座(2 层平顶)、居民楼 2 幢(在建), 敏感点周边地形较平坦	线路北侧最近约 18m	2 层平顶, 高约 12m	/
2	圣泉村 3 组民房	拟建#G2~#G3 塔之间, 敏感点距离边导线水平距离 0~40m	圣泉村 3 组民房 3 户, 敏感点位于山坳, 线路杆塔位于山坡	线路北侧最近约 20m	1-2 层平顶, 高约 4~8m	/

### 3 项目所在地电磁环境现状

#### 3.1 220kV 迁改线路工程沿线电磁环境现状

##### 3.1.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）对项目所在地的电磁环境采用现状监测的方式进行分析。

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），线路工程路径长度小于100km时，输电线路沿线电磁环境现状监测点位数不少于2个。本工程220kV 苏黄北线131#-133#迁改工程较短，长约1.05km；调整220kV 苏黄北线（原127#-G1#段、G3#-原134#段）弧垂段线路，长约1.82km，本工程调整弧垂段线路仅根据现状监测进行分析。综合考虑线路沿线敏感点分布情况及布点的均匀性、代表性、区域性特点，于220kV 苏黄北线迁改段、调整弧垂段各布设1个监测点。

项目具体监测点位见表3-1。

表 3-1 工程监测点位一览表

监测点位编号	监测点位描述	北纬	东经	备注	
1	江津陡石村 4 组杨大木家旁，现有 220kV 苏黄北线边导线距房屋水平约 20m，其最低导线高于房屋约 3.8m。监测点位于地面距 220kV 苏黄北线边导线水平约 17m，最低导线距监测点位地面高差约 13.3m	29°19'26.7"	106°14'41.0"	线路改造段	本项目监测
2	江津渝能中央大道营销中心旁，现有 220kV 苏黄北线边导线距房屋水平约 18m，其最低导线高于楼房约 9m。监测点位于地面距 220kV 苏黄北线边导线水平约 18m，最低导线距监测点位地面高差约 20.5m	29°19'34.5"	106°15'9.6"	弧垂调整段	

##### 3.1.2 监测结果分析

监测结果见表 3-2。

表 3-2 220kV 架空线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
1	江津陡石村 4 组杨大木家旁	156.1	29.42
2	江津渝能中央大道营销中心旁	57.3	26.22

从表3-2监测结果分析可知，220kV 苏黄北线131#-133#迁改工程拟建线路沿线的环境监测点位中，工频电场强度在（57.3~156.1）V/m 之间、工频磁感应强度在（26.22~29.42）nT（即0.014 $\mu$ T~0.159 $\mu$ T）之间，均满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中工频电场4kV/m、工频磁场100 $\mu$ T 的标准要求。

### 3.2 小节

根据以上监测结果可知，项目所在地工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m、工频磁场 100 $\mu$ T 的标准要求。

## 4 电磁环境影响与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）电磁环境影响预测及评价相关要求，本评价对 220kV 架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价。

### 4.1 架空线路电磁环境影响分析

#### 4.1.1 架空线路预测模型

本工程 220kV 输电线路的工频电场、工频磁场预测将参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①高压送电线下空间电场强度分布的理论计算（附录 C）

A、单位长度导线等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_{n1} \end{bmatrix}$$

式中：[U<sub>i</sub>]——各导线上电压的单列矩阵；

[Q<sub>i</sub>]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ<sub>ij</sub>]——各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵（ $n$  为导线数目）。

[U]矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

B、计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L_i')^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L_i')^2} \right)$$

式中：xi、yi——导线 i 的坐标 (i=1、2、...m)；m——导线数目；

Li、Li'——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中：E<sub>xR</sub>——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E<sub>xI</sub>——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E<sub>yR</sub>——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E<sub>yI</sub>——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 (y=0) 电场强度的水平分量，即 E<sub>x</sub>=0。在离地面 1m~3m 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度合成量。因此只需要计算电场的垂直分量。

## ②工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的附录 C 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

220kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中：I——导线 i 中的电流值；

h——计算 A 点距导线的垂直高度；

L——计算 A 点距导线的水平距离。

$$H = \frac{B}{\mu_0} - M$$

式中：H—磁场强度（A/m）；

B—磁感应强度（T）；

M—磁化强度；

$\mu_0$ —真空磁导率。

#### 4.1.2 预测参数的选取

##### （1）预测塔型选择

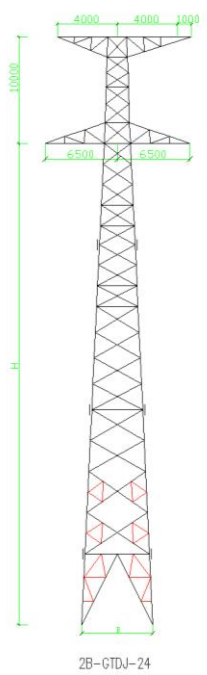
输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。单回输电线路导线运行时，线间距离越大，线路下导线离地面距离越低，工频电场强度、工频磁感应强度越大，对环境的影响越不利。

根据设计资料，220kV 迁改线路塔型采用2GTB2-J2-21、2GTB2-J2-27、2B-GGTZ-27等塔型，均为三角排列、单分裂导线。因此，本工程单回线路选择线在导线离地最低的情况下线间距离最大的2GTB2-J2-21塔型作为预测工频电场强度和工频磁感应强度最不利影响的预测塔型。

##### （2）预测参数

220kV 迁改线路预测参数选取及塔型图见表4-1。

表 4-1 预测塔、导线参数一览表

项目	名称	塔型图
线路名称	220kV 迁改线路	
电压等级	220kV	
架设回路数	单回	
塔型	2GTB2-J2	
导线型号	JL/G1A-400/35	
线路电压	220kV	
导线排列方式	三角排列	
分裂数	1	
分裂间距(mm)	400	
线路计算电流 (A)	800	
导线半径 (cm)	1.34	
最低呼高 (m)	21	
下相线导线对地最小距离 (m)	18	

### (3) 预测内容

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围；同时，针对评价范围内距离线路最近的敏感点进行预测计算，预测距地面1.5m高度、4.5m高度、7.5m高度、10.5m高度工频电磁场。

### (4) 预测结果及分析

#### a、工频电场强度预测结果

以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为5m（距线路中心投影处15m以内预测点间距为1m），顺序至边导线外40m（评价范围）为止，预测离地面1.5m、4.5m、7.5m、10.5m处的工频电场强度。

预测导线对地高度从18m开始计算，如预测结果不满足相关标准要求时，采取抬高导线高度进行逐级预测，不考虑铁塔高度增加设计限值，直至预测达标为止。计算结果见表4-2。

表 4-2 2GTB2-J2 型塔工频电场强度预测结果 （单位：kV/m）

下相线导线 对地高度		18m			
距线路中心距 离 (m)	与边导线 距离 (m)	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 7.5m 处	距地面 10.5m 处
-46	40.5	0.1	0.1	0.1	0.1
-45	39.5	0.1	0.1	0.1	0.1
-40	34.5	0.1	0.1	0.1	0.1
-35	29.5	0.2	0.2	0.2	0.2
-30	24.5	0.3	0.3	0.3	0.3
-25	19.5	0.4	0.4	0.4	0.4
-20	14.5	0.6	0.6	0.6	0.6
-15	9.5	0.7	0.7	0.8	1
-14	8.5	0.7	0.8	0.9	1.1
-13	7.5	0.8	0.8	0.9	1.2
-12	6.5	0.8	0.8	1	1.3
-11	5.5	0.8	0.9	1	1.4
-10	4.5	0.8	0.9	1.1	1.6
-9	3.5	0.8	0.9	1.2	1.7
-8	2.5	0.8	0.9	1.2	1.8
-7	1.5	0.8	0.9	1.2	1.9
-6	0.5	0.8	0.9	1.2	2
-5	边导线内	0.7	0.9	1.3	2
-4	边导线内	0.7	0.9	1.2	2.1
-3	边导线内	0.7	0.8	1.2	2.1
-2	边导线内	0.6	0.8	1.2	2
-1	边导线内	0.6	0.8	1.2	2
0	边导线内	0.6	0.8	1.2	2
1	边导线内	0.6	0.8	1.2	2
2	边导线内	0.6	0.8	1.2	2

下相线导线 对地高度		18m			
距线路中心距 离 (m)	与边导线 距离 (m)	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 7.5m 处	距地面 10.5m 处
3	边导线内	0.6	0.8	1.2	2.1
4	边导线内	0.7	0.9	1.3	2.1
5	边导线内	0.7	0.9	1.3	2
6	0.5	0.8	0.9	1.3	2
7	1.5	0.8	0.9	1.3	1.9
8	2.5	0.8	0.9	1.2	1.8
9	3.5	0.8	0.9	1.2	1.7
10	4.5	0.8	0.9	1.2	1.6
11	5.5	0.8	0.9	1.1	1.4
12	6.5	0.8	0.9	1	1.3
13	7.5	0.8	0.8	1	1.2
14	8.5	0.8	0.8	0.9	1.1
15	9.5	0.7	0.8	0.9	1
20	14.5	0.6	0.6	0.6	0.6
25	19.5	0.4	0.4	0.4	0.4
30	24.5	0.3	0.3	0.3	0.3
35	29.5	0.2	0.2	0.2	0.2
40	34.5	0.1	0.1	0.1	0.1
45	39.5	0.1	0.1	0.1	0.1
46	40.5	0.1	0.1	0.1	0.1
最大值		0.8	0.9	1.3	2.1

从表 4-2 可以看出, 在采用单回 2GTB2-J2 塔型, 导线 JL/G1A-400/35, 下相线导线对地高度 18m 时, 在距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频电场强度最大值分别为 0.8kV/m、0.9kV/m、1.3kV/m、2.1kV/m, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值 4kV/m 标准要求, 最大值分别出现在距离线路中心 6m、4m、4m、3m 处。

#### b、工频磁感应强度预测结果

表 4-3 2GTB2-J2 型塔工频磁感应强度预测结果 (单位:  $\mu\text{T}$ )

下相线导线 对地高度		18m			
距线路中心距 离 (m)	距边导线 距离 (m)	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 7.5m 处	距地面 7.5m 处
-46	40.5	1.6	1.6	1.6	1.6
-45	39.5	1.7	1.8	1.8	1.8
-40	34.5	1.9	2	2	2
-35	29.5	2.1	2.2	2.3	2.3
-30	24.5	2.4	2.5	2.6	2.7
-25	19.5	2.7	2.9	3.1	3.2
-20	14.5	3.2	3.4	3.7	4
-15	9.5	3.6	4.1	4.6	5.2
-14	8.5	3.7	4.2	4.8	5.5
-13	7.5	3.8	4.3	5	5.8
-12	6.5	3.9	4.4	5.2	6.1
-11	5.5	4	4.6	5.3	6.4
-10	4.5	4	4.7	5.5	6.8

下相线导线 对地高度		18m			
距线路中心距 离 (m)	距边导线 距离 (m)	距地面 1.5m 处	距地面 4.5m 处	距地面 7.5m 处	距地面 7.5m 处
-9	3.5	4.1	4.8	5.7	7.1
-8	2.5	4.2	4.9	5.8	7.3
-7	1.5	4.2	4.9	5.9	7.5
-6	0.5	4.3	5	6	7.6
-5	边导线内	4.3	5.1	6.1	7.6
-4	边导线内	4.4	5.1	6.1	7.5
-3	边导线内	4.4	5.1	6.1	7.3
-2	边导线内	4.4	5.2	6.1	7.2
-1	边导线内	4.4	5.2	6.1	7.1
0	边导线内	4.4	5.2	6.1	7.1
1	边导线内	4.4	5.2	6.1	7.1
2	边导线内	4.4	5.2	6.1	7.2
3	边导线内	4.4	5.1	6.1	7.3
4	边导线内	4.4	5.1	6.1	7.5
5	边导线内	4.3	5.1	6.1	7.6
6	0.5	4.3	5	6	7.6
7	1.5	4.2	4.9	5.9	7.5
8	2.5	4.2	4.9	5.8	7.3
9	3.5	4.1	4.8	5.7	7.1
10	4.5	4	4.7	5.5	6.8
11	5.5	4	4.6	5.3	6.4
12	6.5	3.9	4.4	5.2	6.1
13	7.5	3.8	4.3	5	5.8
14	8.5	3.7	4.2	4.8	5.5
15	9.5	3.6	4.1	4.6	5.2
20	14.5	3.2	3.4	3.7	4
25	19.5	2.7	2.9	3.1	3.2
30	24.5	2.4	2.5	2.6	2.7
35	29.5	2.1	2.2	2.3	2.3
40	34.5	1.9	2	2	2
45	39.5	1.7	1.8	1.8	1.8
46	40.5	1.6	1.6	1.6	1.6
最大值		4.4	5.2	6.1	7.6

从表 4-3 可以看出, 在采用单回 2GTB2-J2 塔型, 导线 JL/G1A-400/35, 下相线导线对地高度 18m 时, 在距离地面 1.5m、4.5m、7.5m、10.5m 高度处, 工频电场强度最大值分别为 4.4 $\mu$ T、5.2 $\mu$ T、6.1 $\mu$ T、7.6 $\mu$ T, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 标准要求, 最大值分别出现在距离线路中心 0m、0m、0m、6m 处。

### c、工频电磁场强度空间分布

2GTB2-J2 塔型在导线对地 18m 时, 工频电磁场空间分布见表 4-4~4-5, 图 4-1~4-2。

表 4-4 2GTB2-J2 塔型导线对地 18m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

XY	1.5	4.5	7.5	10.5	12	13	14	16	18	20	22	24	26	27	28	30	32	34	36	38	40
-15	0.7	0.7	0.8	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2
-14	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2
-13	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
-12	0.8	0.8	1.0	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
-11	0.8	0.9	1.0	1.4	1.6	1.8	2.0	2.4	2.5	2.4	2.0	1.6	1.2	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
-10	0.8	0.9	1.1	1.6	1.8	2.1	2.4	3.0	3.3	3.0	2.4	1.9	1.4	1.2	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
-9	0.8	0.9	1.2	1.7	2.1	2.4	2.8	3.8	4.5	4.0	3.0	2.2	1.6	1.4	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3
-8	0.8	0.9	1.2	1.8	2.3	2.7	3.3	5.1	6.7	5.4	3.7	2.6	1.8	1.5	1.3	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3
-7	0.8	0.9	1.2	1.9	2.5	3.0	3.8	6.9	12.1	7.6	4.5	3.1	2.1	1.7	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
-6	0.8	0.9	1.2	2.0	2.6	3.3	4.2	8.9	39.3	10.2	5.5	3.6	2.5	1.9	1.5	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
-5	0.7	0.9	1.3	2.0	2.7	3.4	4.5	9.5	42.9	11.5	6.4	4.4	3.1	2.5	1.6	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
-4	0.7	0.9	1.2	2.1	2.8	3.5	4.4	8.4	15.7	10.9	7.5	5.4	4.1	5.5	2.9	1.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3
-3	0.7	0.8	1.2	2.1	2.8	3.4	4.3	7.1	10.5	10.1	8.9	6.9	4.8	4.3	2.9	1.3	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3
-2	0.6	0.8	1.2	2.0	2.7	3.3	4.1	6.2	8.4	9.7	11.5	9.5	5.3	4.0	2.8	1.4	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3
-1	0.6	0.8	1.2	2.0	2.7	3.3	4.0	5.7	7.5	9.6	17.0	14.6	5.8	4.0	2.8	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3
0	0.6	0.8	1.2	2.0	2.7	3.2	3.9	5.6	7.3	9.7	23.5	20.5	6.0	4.1	2.8	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3
1	0.6	0.8	1.2	2.0	2.7	3.3	4.0	5.7	7.5	9.6	17.0	14.6	5.8	4.0	2.8	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3
2	0.6	0.8	1.2	2.0	2.7	3.3	4.1	6.2	8.4	9.7	11.5	9.5	5.3	4.0	2.8	1.4	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3
3	0.6	0.8	1.2	2.1	2.8	3.4	4.3	7.1	10.5	10.1	8.9	6.9	4.8	4.3	2.9	1.3	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3
4	0.7	0.9	1.3	2.1	2.8	3.5	4.4	8.4	15.7	10.9	7.5	5.4	4.1	5.5	2.9	1.2	0.9	0.6	0.5	0.4	0.3
5	0.7	0.9	1.3	2.0	2.7	3.4	4.5	9.5	42.9	11.5	6.4	4.4	3.1	2.5	1.6	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
6	0.8	0.9	1.3	2.0	2.6	3.3	4.2	8.9	39.3	10.2	5.5	3.6	2.5	1.9	1.5	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
7	0.8	0.9	1.3	1.9	2.5	3.0	3.8	6.9	12.1	7.6	4.5	3.1	2.1	1.7	1.4	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3
8	0.8	0.9	1.2	1.8	2.3	2.7	3.3	5.1	6.7	5.4	3.7	2.6	1.8	1.5	1.3	0.9	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3
9	0.8	0.9	1.2	1.7	2.1	2.4	2.8	3.8	4.5	4.0	3.0	2.2	1.6	1.4	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3
10	0.8	0.9	1.2	1.6	1.8	2.1	2.4	3.0	3.3	3.0	2.4	1.9	1.4	1.2	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
11	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.4	2.5	2.4	2.0	1.6	1.2	1.1	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
12	0.8	0.9	1.0	1.3	1.5	1.6	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3
13	0.8	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3
14	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2
15	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

表 4-5 2GTB2-J2 塔型导线对地 18m 工频磁感应强度空间分布 (μT)

XY	1.5	4.5	7.5	10.5	12	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
-15	3.6	4.1	4.6	5.2	5.5	5.7	5.9	6.2	6.3	6.2	5.9	5.5	5.1	4.7	4.3	4.0	3.7	3.4	3.2	3.0
-14	3.7	4.2	4.8	5.5	5.9	6.1	6.4	6.7	6.9	6.7	6.4	5.9	5.3	4.9	4.5	4.1	3.8	3.5	3.3	3.1
-13	3.8	4.3	5.0	5.8	6.3	6.6	6.9	7.4	7.7	7.4	6.9	6.3	5.6	5.1	4.6	4.2	3.9	3.6	3.3	3.1
-12	3.9	4.4	5.2	6.1	6.7	7.1	7.5	8.3	8.6	8.3	7.5	6.7	5.9	5.3	4.8	4.3	4.0	3.7	3.4	3.2
-11	4.0	4.6	5.3	6.4	7.2	7.7	8.3	9.4	9.9	9.4	8.3	7.2	6.2	5.5	4.9	4.4	4.1	3.7	3.4	3.2
-10	4.0	4.7	5.5	6.8	7.6	8.3	9.1	10.8	11.7	10.8	9.1	7.6	6.5	5.7	5.1	4.6	4.1	3.8	3.5	3.2
-9	4.1	4.8	5.7	7.1	8.1	9.0	10.1	12.8	14.5	12.8	10.1	8.1	6.8	5.9	5.2	4.7	4.2	3.9	3.5	3.3
-8	4.2	4.9	5.8	7.3	8.5	9.6	11.0	15.4	19.4	15.4	11.0	8.5	7.0	6.0	5.3	4.7	4.3	3.9	3.6	3.3
-7	4.2	4.9	5.9	7.5	8.8	10.0	11.7	18.8	30.5	18.8	11.7	8.8	7.2	6.1	5.4	4.8	4.4	4.0	3.6	3.4
-6	4.3	5.0	6.0	7.6	8.9	10.1	12.0	21.5	85.3	21.5	12.0	8.9	7.3	6.2	5.5	4.9	4.4	4.0	3.7	3.4
-5	4.3	5.1	6.1	7.6	8.7	9.9	11.5	20.0	77.9	20.0	11.5	8.7	7.3	6.3	5.5	4.9	4.4	4.0	3.7	3.4
-4	4.4	5.1	6.1	7.5	8.5	9.3	10.5	15.0	22.9	15.0	10.5	8.5	7.2	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.7	3.4
-3	4.4	5.1	6.1	7.3	8.1	8.6	9.2	10.5	11.5	10.5	9.2	8.1	7.1	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.7	3.4
-2	4.4	5.2	6.1	7.2	7.7	8.0	8.1	7.4	6.2	7.4	8.1	7.7	7.0	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.8	3.5
-1	4.4	5.2	6.1	7.1	7.5	7.5	7.3	5.4	2.8	5.4	7.3	7.5	6.9	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.8	3.5
0	4.4	5.2	6.1	7.1	7.4	7.4	7.0	4.8	0.3	4.8	7.0	7.4	6.9	6.2	5.6	5.0	4.5	4.1	3.8	3.5
1	4.4	5.2	6.1	7.1	7.5	7.5	7.3	5.4	2.8	5.4	7.3	7.5	6.9	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.8	3.5
2	4.4	5.2	6.1	7.2	7.7	8.0	8.1	7.4	6.2	7.4	8.1	7.7	7.0	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.8	3.5
3	4.4	5.1	6.1	7.3	8.1	8.6	9.2	10.5	11.5	10.5	9.2	8.1	7.1	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.7	3.4
4	4.4	5.1	6.1	7.5	8.5	9.3	10.5	15.0	22.9	15.0	10.5	8.5	7.2	6.3	5.6	5.0	4.5	4.1	3.7	3.4
5	4.3	5.1	6.1	7.6	8.7	9.9	11.5	20.0	77.9	20.0	11.5	8.7	7.3	6.3	5.5	4.9	4.4	4.0	3.7	3.4
6	4.3	5.0	6.0	7.6	8.9	10.1	12.0	21.5	85.3	21.5	12.0	8.9	7.3	6.2	5.5	4.9	4.4	4.0	3.7	3.4
7	4.2	4.9	5.9	7.5	8.8	10.0	11.7	18.8	30.5	18.8	11.7	8.8	7.2	6.1	5.4	4.8	4.4	4.0	3.6	3.4
8	4.2	4.9	5.8	7.3	8.5	9.6	11.0	15.4	19.4	15.4	11.0	8.5	7.0	6.0	5.3	4.7	4.3	3.9	3.6	3.3
9	4.1	4.8	5.7	7.1	8.1	9.0	10.1	12.8	14.5	12.8	10.1	8.1	6.8	5.9	5.2	4.7	4.2	3.9	3.5	3.3
10	4.0	4.7	5.5	6.8	7.6	8.3	9.1	10.8	11.7	10.8	9.1	7.6	6.5	5.7	5.1	4.6	4.1	3.8	3.5	3.2
11	4.0	4.6	5.3	6.4	7.2	7.7	8.3	9.4	9.9	9.4	8.3	7.2	6.2	5.5	4.9	4.4	4.1	3.7	3.4	3.2
12	3.9	4.4	5.2	6.1	6.7	7.1	7.5	8.3	8.6	8.3	7.5	6.7	5.9	5.3	4.8	4.3	4.0	3.7	3.4	3.2
13	3.8	4.3	5.0	5.8	6.3	6.6	6.9	7.4	7.7	7.4	6.9	6.3	5.6	5.1	4.6	4.2	3.9	3.6	3.3	3.1
14	3.7	4.2	4.8	5.5	5.9	6.1	6.4	6.7	6.9	6.7	6.4	5.9	5.3	4.9	4.5	4.1	3.8	3.5	3.3	3.1
15	3.6	4.1	4.6	5.2	5.5	5.7	5.9	6.2	6.3	6.2	5.9	5.5	5.1	4.7	4.3	4.0	3.7	3.4	3.2	3.0

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

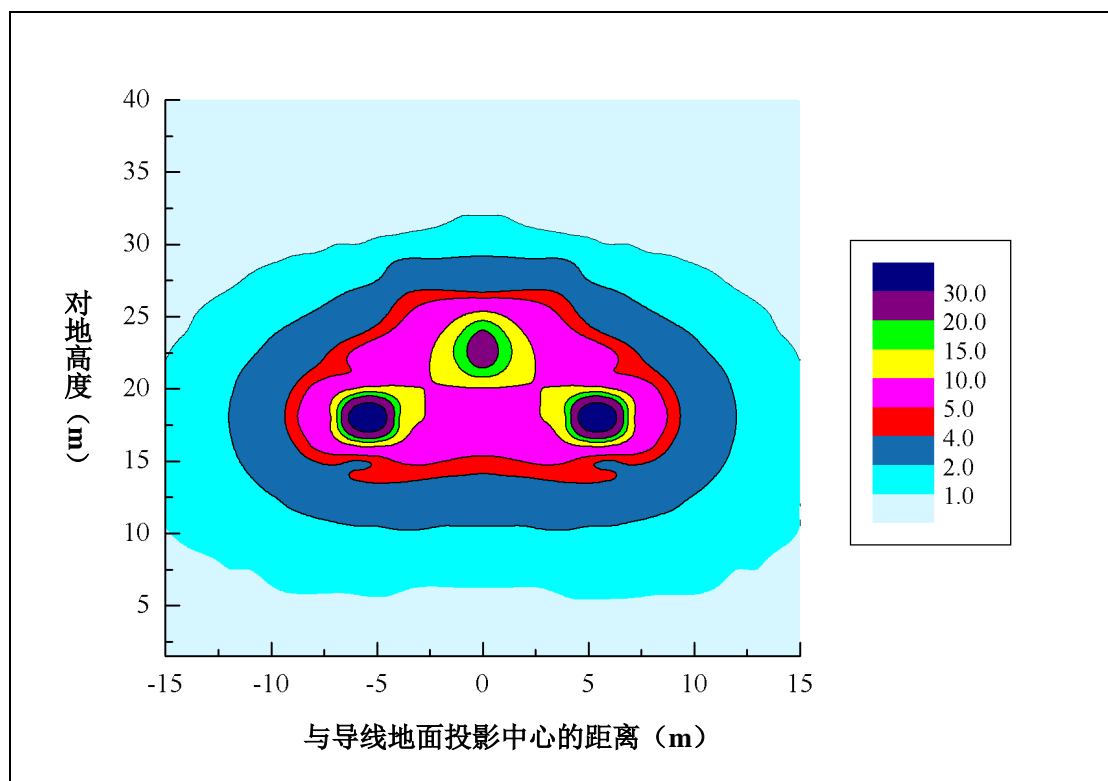


图 4-1 2GTB2-J2 塔型导线对地 18m 工频电场强度空间分布图

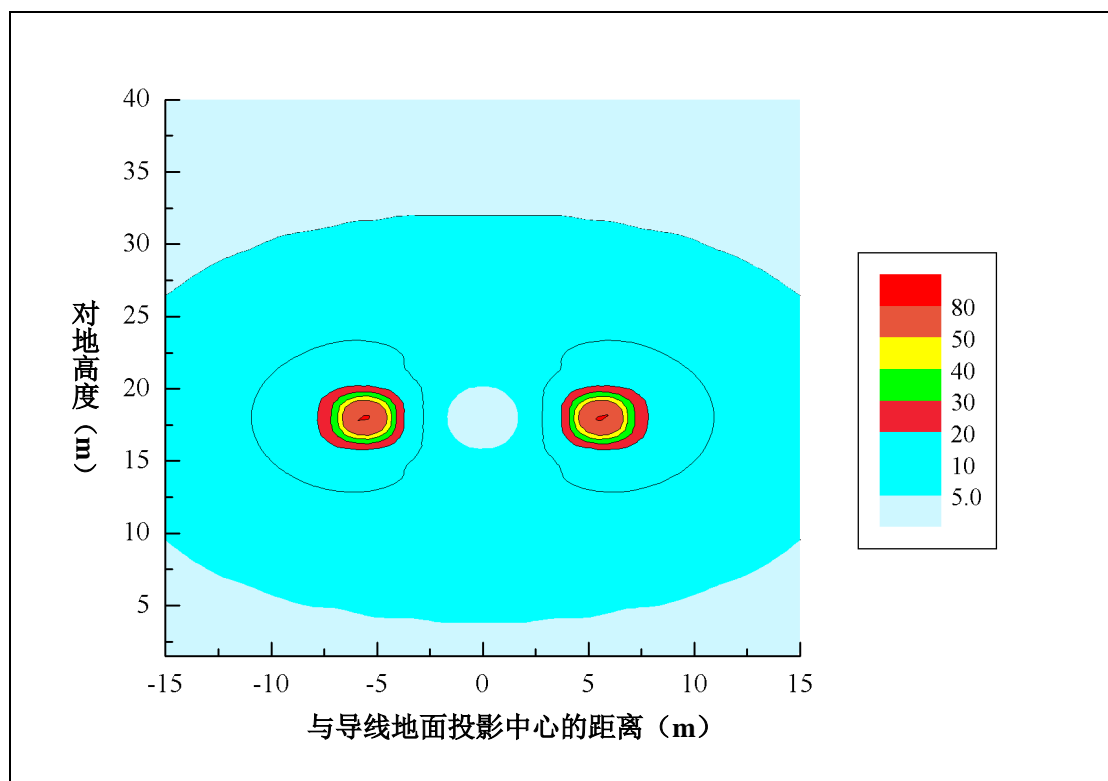


图 4-2 2GTB2-J2 塔型导线对地 18m 工频电场强度空间分布图

#### d、工频电场空间分布分析

由表 4-4 及图 4-1 可见，2GTB2-J2 塔型在导线对地 18m 的情况下，在位于距离地面 14~26m 高度范围内，距离导线地面投影中心-9~9m 以内的部分区域超过 4kV/m 标准限值，其他区域均满足标准要求，即线路沿线敏感点需与边导线的水平距离大于 5m（10m-5.5m=4.5m，约 5m），或与边导线的垂直距离大于 5m（28m-23m=5m、18m-13m=5m）（两者满足其一即可），方可满足标准要求。

#### e、工频磁场空间分布分析

由表 4-4 及图 4-2 可见，2GTB2-J2 塔型在导线对地 18m 的情况下，工频磁感应强度未出现超标区域，即工频磁场强度均满足 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

### 4.1.3 结论

经预测，以 2GTB2-J2 为预测塔型，在导线对地高度 18m 的情况下，220kV 迁改线路边导线需与沿线敏感点建筑保持以下距离：线路边导线与沿线敏感点建筑水平距离至少大于 5m，或与沿线敏感点建筑的垂直距离大于 5m（二者满足其一即可），电磁环境影响方可达标。

根据现场调查，220kV 迁改线路沿线现状环境敏感点建筑均可满足预测的达标距离要求；迁改后线路架设高度抬高，相对于目前电磁环境现状，迁改后线路对周围电磁环境影响较小。项目在设计阶段，在确保本评价提出的达标距离前提下，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定进行设计，确保线路沿线活动人群的电磁环境影响在《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准限值要求以内。

### 4.2 对典型环境敏感保护目标的预测分析

本次预测选择评价范围内距离项目最近的典型敏感目标进行定量的电磁环境影响分析。本工程沿线共有 2 处电磁环境敏感目标，其中 1#敏感目标处布设有监测点位，2#与 1#敏感点距离较近，外环境情况相似，且无其他电磁环境干扰源，可用 1#敏感点监测值代表反映。

典型敏感点处的预测结果见表 4-6。

表 4-6 220kV 迁改线路沿线敏感点电磁环境影响预测结果一览表

序号	保护目标	与线路相对位置关系	最近一排房屋结构及高度	杆塔号	架设方式	预测塔型及导线型号	导线途径区域	预测导线对地高度	预测高度*(m)	工频电场强度 (kV/m)	工频电场强度 ( $\mu\text{T}$ )
1#	渝能中央大道营销中心	线路北侧,水平最近距离约18m	2层平顶, 高约12m	拟建 #G1~#G2 塔之间	单回	塔型: 2GTB2-J2 导线: JL/G1A-400/35	农村居民区	18m	1.5	0.4	2.9
									4.5	0.4	3.1
									7.5	0.5	3.3
2#	圣泉村3组民房	线路北侧,水平最近距离约20m	2层平顶, 高约8m	拟建 #G2~#G3 塔之间	单回	塔型: 2GTB2-J2 导线: JL/G1A-400/35	农村居民区	18m	1.5	0.4	2.7
									4.5	0.4	2.9
									7.5	0.4	3.0

注\*: 预测高度按下相线导线对地最小距离计算。

由表 4-6 可知, 220kV 迁改线路建成投运后, 线路工程周边最近典型敏感点的的工频电场强度预测值在 (0.4~0.5) kV/m 之间, 工频磁感应强度预测值在 (2.7~3.3)  $\mu\text{T}$  之间; 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4kV/m 与 100 $\mu\text{T}$  的标准要求。

## 5 污染防治措施分析

(1) 设计中合理选择导线截面积和相导线结构；在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布。

(2) 电气设备应安装接地装置；导线及其他金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现。

(3) 220kV 迁改线路沿线敏感点需与线路边导线之间水平距离至少大于 5m，或与边导线的垂直距离大于 5m（二者满足其一即可），电磁环境影响方可达标。

(4) 在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证公众和环境的安全。

## 6 结论与建议

### 6.1 结论

#### 6.1.1 环境质量现状

根据电磁环境监测结果，220kV 迁改线路沿线的环境监测点位中，工频电场强度在（57.3~156.1）V/m 之间、工频磁感应强度在（0.026~0.029） $\mu$ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4kV/m 及100 $\mu$ T 的评价标准。

#### 6.1.2 架空线路

##### ① 220kV 迁改线路

经预测，220kV 迁改线路边导线需与沿线敏感点建筑保持以下距离：线路边导线与沿线敏感点建筑水平距离至少大于 5m，或与沿线敏感点建筑的垂直距离大于 5m（二者满足其一即可），电磁环境影响方可达标。

根据现场调查，220kV 迁改线路沿线现状环境敏感点建筑均可满足预测的达标距离要求，项目在设计阶段，在确保本评价提出的达标距离前提下，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定进行设计，确保线路沿线活动人群的电磁环境影响在《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准限值要求以内。

##### ② 敏感点处电磁预测结果

经预测，220kV 迁改线路建成投运后，线路工程周边最近典型敏感点的的工频电场强度预测值在（0.4~0.5）kV/m 之间，工频磁感应强度预测值在（2.7~3.3） $\mu$ T 之间；均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 与 100 $\mu$ T 的标准要求。

### 6.2 建议

（1）在确保本评价提出的达标距离前提下，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中相关规定进行设计；

（2）在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证周边电磁环境达标。



主管部门预审意见：

(盖 章)

经办人：

年 月 日

县级环境保护行政主管部门审批（审查）意见：

(盖 章)

经办人：

年 月 日

地（市）级环境保护行政主管部门审批（审查）意见：

（盖 章）

经办人：

年 月 日