

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项 目 名 称： 重庆南岸茶园 220 千伏输变电工程

建设单位（盖章）： 国网重庆市电力公司市南供电分公司



编制单位： 招商局重庆交通科研设计院有限公司

编制日期： 2023 年 2 月



目 录

一、建设项目基本情况 1

二、建设内容 9

三、生态环境现状、保护目标及评价标准 19

四、生态环境影响分析 31

五、主要生态环境保护措施 54

六、生态环境保护措施监督检查清单 62

七、结论 69

电磁专题

附图 1 项目地理位置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆南岸茶园 220 千伏输变电工程		
项目代码	2206-500108-04-01-192979		
建设单位联系人	刘 工	联系方式	023-62345657
建设地点	重庆南岸区长生桥镇茶园片区		
地理坐标	220 千伏茶园变电站中心站址：（经度 106°40'30.64"， 29°31'9.71"）		
建设项目 行业类别	161 输变电工程	用地面积（m ² ） /长度（km）	永久用地面积约 1.00hm ² ，其中变电站用地约 0.96 hm ² （变电站围墙内用地约 0.72hm ² ），输电线路塔基用地约 0.04hm ² ；临时用地约 0.26hm ² ；新建 220kV 输电线路路径长度约 0.8km，调整弧垂段路径长度约 0.75 km。
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	渝发改能源[2022]1248 号
总投资（万元）	19499.7	环保投资（万元）	120
环保投资占比（%）	0.62%	施工工期	18 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”，本项目应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	项目已纳入《重庆市“十三五”电力发展规划》（渝能源电[2017]87 号）和《重庆市“十四五”电力发展规划》（渝发改能源[2022]674 号）		

规划环境影响评价情况	规划环评名称：重庆市“十三五”电力发展规划环境影响报告书 审查机关：重庆市生态环境局 审批文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市“十三五”电力发展规划环境影响报告书审查意见的函》（渝环函[2018]1310 号） 审查时间：2018 年 11 月 1 日 目前，《重庆市“十四五”电力发展规划》环境影响评价工作正在进行中，未审查。											
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《重庆市“十三五”电力发展规划》《重庆市“十四五”电力发展规划》的符合性分析 根据《重庆市能源局关于印发重庆“十三五”电力发展规划的通知》（渝能源电[2017]87 号），本项目为重庆市“十三五”220 千伏电网建设项目汇总表中第 9 项 “南岸茶园 220 千伏输变电工程”，符合相关规划要求。 根据《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于印发重庆“十四五”电力发展规划（2021 年—2025 年）的通知》（渝发改能源[2022]674 号），本项目为重庆市“十四五”220 千伏电网建设项目汇总表中第 30 项 “南岸茶园 220 千伏输变电工程”，符合相关规划要求。 2、与重庆市“十三五”电力发展规划环评及其审查意见符合性分析 根据《重庆市“十三五”电力发展规划环境影响报告书》及《重庆市生态环境局关于重庆市“十三五”电力发展规划环境影响报告书审查意见的函（渝环函〔2018〕1310 号）》，本项目与其符合性分析见下表 1-1。 表 1-1 项目与重庆市“十三五”电力发展规划环评审查意见符合性分析 <table><tr><th>类别</th><th>规划环评审查意见要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>合理布局输变电站项目，优化输变电站线路选线，减缓生态影响</td><td>1、输变电项目在规划实施中应优先采用已有升压站及输电线路，减小新增占地生态影响，电网输电线路路径选线时尽量与既有铁路、高速公路共用廊道，因地制宜选用合适的铁塔和基础，减少占地及基面开方量。 2、加强电网的电磁环境科普知识宣传教育和与公众的沟通交流，按照《输变电工程公众沟通工作指南（试行）》，建立输变电工程公众沟</td><td>1、本项目变电站属于规划新建变电站，变电站站址和线路路径已经取得重庆市南岸区规划和自然资源局同意。线路路径采取就近开断已有220千伏线路π接入本项目变电站，仅新建输电线路路径长度约0.8km，杆塔4基，选择适合本项目建</td><td>符合</td></tr></table>				类别	规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性	合理布局输变电站项目，优化输变电站线路选线，减缓生态影响	1、输变电项目在规划实施中应优先采用已有升压站及输电线路，减小新增占地生态影响，电网输电线路路径选线时尽量与既有铁路、高速公路共用廊道，因地制宜选用合适的铁塔和基础，减少占地及基面开方量。 2、加强电网的电磁环境科普知识宣传教育和与公众的沟通交流，按照《输变电工程公众沟通工作指南（试行）》，建立输变电工程公众沟	1、本项目变电站属于规划新建变电站，变电站站址和线路路径已经取得重庆市南岸区规划和自然资源局同意。线路路径采取就近开断已有220千伏线路π接入本项目变电站，仅新建输电线路路径长度约0.8km，杆塔4基，选择适合本项目建	符合
类别	规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性									
合理布局输变电站项目，优化输变电站线路选线，减缓生态影响	1、输变电项目在规划实施中应优先采用已有升压站及输电线路，减小新增占地生态影响，电网输电线路路径选线时尽量与既有铁路、高速公路共用廊道，因地制宜选用合适的铁塔和基础，减少占地及基面开方量。 2、加强电网的电磁环境科普知识宣传教育和与公众的沟通交流，按照《输变电工程公众沟通工作指南（试行）》，建立输变电工程公众沟	1、本项目变电站属于规划新建变电站，变电站站址和线路路径已经取得重庆市南岸区规划和自然资源局同意。线路路径采取就近开断已有220千伏线路π接入本项目变电站，仅新建输电线路路径长度约0.8km，杆塔4基，选择适合本项目建	符合									

		通工作机制，着力提升公共宣传时效，加强信息公开工作，健全公众参与机制。	设的铁塔和基础，占地及基面开方量较小，符合渝环函〔2018〕1310号的要求； 2、本项目按相关要求开展了公众沟通工作。	
	加强大气污染控制，做好环境风险防范	规划电力项目应选用技术先进、成熟可靠的生产工艺，采取成熟稳定的污染防治技术，确保污染物稳定达标排放。	本项目为输变电工程，运行期无废气产生。对项目涉及的环境风险已提出相应的风险防范措施。	符合
注：摘抄和输变电相关要求进行分析。				
其他符合性分析	一、与“三线一单”符合性分析 1、生态保护红线 根据查询重庆市南岸区法定“三区三线”的生态保护红线（2021版），本项目不涉及重庆市南岸区生态保护红线。 2、环境质量底线 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目为输变电工程，为非污染类项目。项目营运期生活污水经变电站内化粪池处理后排入站外北侧市政污水管网，无大气污染物产生。根据预测和类比分析结果，本项目营运期产生的电磁环境、噪声影响均能满足国家相应的标准限值要求，不会触及区域环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。 3、资源利用上限 资源利用上限是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本项目为输变电工程，用地面积约1.26hm²，不占用基本农田，本工程对沿线土地资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上限，满足资源利用上限要求。 4、生态环境准入清单 根据重庆市“三线一单”智检服务平台（网址为http://222.177.117.35:10042/#/login）中查询获取的《三线一单检测分析报告》，本项目涉及的环境管控单元如下：南岸区水土保持功能区（优先保护单元，ZH50010810009）、重庆苦溪河市级湿地公园（优先保护			

单元， ZH50010810006）、长江清溪场南岸（重点管控单元， ZH50010820002）。根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。

本项目与优先保护单元管控要求符合性分析见表 1-2。

本项目不属于重污染行业和不符合国家产业政策的项目，项目不属于生态环境准入清单管控要求中禁止建设项目，项目建设符合重庆市和南岸区生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目与“三线一单”有关要求不冲突。

表 1-2 本项目与优先保护单元管控要求符合性分析表

管控单元编码	管控单元名称	管控单元分类	管控类别	管控要求	项目情况	分析结果
ZH50010810009	南岸区水土保持功能区	优先保护单元 9	空间布局约束	/	现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河水土保持功能区优先保护单元，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在苦溪河水土保持功能区优先保护单元范围内无建设内容和占地，对苦溪河水土保持功能区优先保护单元影响小。	不违背
			污染物排放管控	/		
			环境风险防控	/		
			资源开发效率要求	/		
ZH50010810006	重庆苦溪河市级湿地公园	优先保护单元	空间布局约束	/	现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在湿地公园范围	不违背
			污染物排	/		

		园	元 6	放管 控		内无建设内容和占地，对 湿地公园影响小。	
				环境 风险 防控	/		
				资源 开发 效率 要求	/		

二、与湿地公园保护政策的符合性分析

（1）与《中华人民共和国湿地保护法》的符合性分析

根据《湿地保护法》第十九条 国家严格控制占用湿地。

禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。

建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

第二十条 建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。

临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。

第二十八条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：

（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；

（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；

（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；

	（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。 现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在苦溪河湿地公园范围内无建设内容，不占用湿地公园陆域和湿地水体，本项目的建设不会出现第二十八条中破坏湿地及其生态功能的行为，符合《中华人民共和国湿地保护法》的相关要求。 （2）与《重庆市湿地保护条例》（重庆市人大〔五届〕第 59 号）符合性分析 根据《条例》，“第二十四条 建设项目应当不占或者少占湿地。因依法批准立项的国家和本市重大建设工程，确需占用、临时占用湿地的，建设单位应当开展湿地生态功能影响评价，制定湿地保护与修复方案，并依法办理相关手续。相关部门在办理相关手续时，应当征求本级林业主管部门意见。建设单位应当按照湿地保护与修复方案恢复或者重建湿地，按照湿地保护与修复方案中的保护措施进行施工，减少对湿地生态系统的影响，避免对湿地生态功能的损害。因占用、临时占用湿地致使湿地所有者、使用者合法权益受到损害的，应当按照有关规定给予补偿；造成湿地生态功能退化的，应当按照“谁破坏、谁修复”原则和相关规定自行开展湿地修复或者委托具备修复能力的第三方机构进行修复。临时占用湿地期限不超过两年；临时占用期满后，占用单位应当对所占用的湿地进行生态修复。” 现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在苦溪河湿地公园范围内无建设内容，不占用湿地公园陆域和湿地水体，符合与《重庆市湿地保护条例》的保护要求。 （3）与《湿地保护管理规定》的符合性分析 根据《湿地保护管理规定》第二十九条，除法律法规有特别规定的
--	--

	以外，在湿地内禁止从事下列活动： （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地； （二）永久性截断湿地水源； （三）挖沙、采矿； （四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾； （五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物； （六）引进外来物种； （七）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生； （八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。 项目在施工及运营中均不会从事上述禁止活动，符合《规定》要求。 总的来说，本项目符合湿地保护政策的要求。 三、《重庆苦溪河市级湿地公园总体规划修编（2021-2025）》的符合性分析 根据《规划》，湿地保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地保护和管理无关的其他活动。以保护保育为主，保护水质水源不受污染，保育生物多样性。对湿地公园的水域进行严格保护，严格控制外源污染；加强湿地鸟类、鱼类、藻类及水生植物的生境保护，构建结构稳定、功能完善的湿地生态系统。区域内可修建简易并且隐蔽的管护设施，供科研人员使用，主要进行湿地保护恢复和科研监测工作，观测调查并保护湿地生物的生存与繁衍等。 合理利用区在开展湿地生态保护与修复的基础上，在保障湿地生物多样性的前提下，开展不损害湿地生态系统的休闲游憩活动。配置完善的基础和公共服务设施，打造优质游憩项目；完善科普宣教设施，通过建立科普宣教中心和野外湿地宣教展示等方式，向大众宣传湿地科普知识，增强公众湿地保护意识；与城市协调发展，弥补城区生态与景观功能短板。 现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，
--	--

	本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整,在苦溪河湿地公园范围内无建设内容,不占用湿地公园陆域和湿地水体,与《规划》不冲突。 四、与产业政策符合性分析 本项目为 220kV 输变电工程,属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2021 年修订)中“第一类 鼓励类”中的“电力—电网改造与建设”项目,符合国家产业政策。因此,项目的建设符合国家产业政策要求。 五、与茶园组团规划符合性分析 根据茶园组团片区修改后用地布局规划图(2022 年)(详见附图 11),本工程拟建茶园 220kV 变电站站址为片区规划的公用设施用地(U12 供电用地),且变电站选址已取得重庆市南岸区规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第市政 500108202200022 号),茶园变电站选址符合茶园组团城市规划。
--	--

二、建设内容

地理位置	2.1 项目地理位置 本工程拟建南岸 220kV 茶园变电站和 220kV 输电线路位于重庆南岸区长生桥镇茶园片区。变电站位于重庆南岸区茶园大道与广兴大道交叉路口以西约 200m。本项目地理位置见附图 1。
项目组成及规模	2.2 项目组成及建设规模 2.2.1 项目由来 220 千伏茶园变电站位于经开区南部核心片区，该区域现无 220kV 变电站布点。随着茶园大片区的快速建设和发展，特别是广阳岛片区、重庆铁路东站片区的建设，该区域用电负荷呈现快速增长趋势，现状电网难以有效支持片区经济发展，急需启动建设 220 千伏茶园变电站。220 千伏茶园变电站是 110 千伏翠竹园、艰山堡、瓦房、黄莲、迎龙等多个变电站的上级电源，同时解决 220 千伏花红变电站重载问题，优化网架结构，为茶园片区、广阳岛片区、重庆铁路东站片区提供电源保障。 2.2.2 建设项目概况 项目名称：重庆南岸 220kV 茶园输变电工程 建设地点：重庆南岸区长生桥镇 建设单位：国网重庆市电力公司市南供电分公司 建设性质：新建 建设工期：18 个月 南岸茶园 220 千伏输变电工程主要建设内容及规模为：新建南岸茶园 220 千伏变电站 1 座，建设规模 2×180 兆伏安；将 220 千伏巴红东、西线开断 π 接入茶园 220 千伏变电站，新建 220 千伏双回架空线路路径长度 0.8 千米；采用光纤通信；完善相关一、二次设备。 （1）220kV 茶园变电站工程 新建南岸 220kV 茶园变电站 1 座，采用全户内布置，建设规模 2 台主变，每台主变容量 180 兆伏安，预留 1 台主变室：电压等级 220/110/10kV。采用光纤通信；完善相关一、二次设备。

项目组成及规模

将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断 π 接入茶园 220kV 变电站，形成巴南-茶园、茶园-花红各 2 回 220kV 输电线路。新建双回架空线路路径长度约 0.8km，其中新建巴南-茶园双回架空线路路径长度约 0.45km，新建茶园-花红双回架空线路路径长度约 0.35 km。输电线路调整弧垂长度约 0.75km，其中巴南侧新建 N1 塔-33#塔之间调整弧垂长度约 0.2km，花红侧新建 N4 塔-36#塔之间调整弧垂长度约 0.55 km。新建杆塔 4 基，导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

2.2.3 项目组成

根据工程可研设计资料，本工程项目组成详见表 2-1。

表 2-1 工程组成情况一览表

项目名称			重庆南岸茶园 220 千伏输变电工程
建设单位			国网重庆市电力公司市南供电分公司
建设地址			重庆市南岸区长生桥镇
工程性质			新建
项目总投资			19499.7 万元
工程施工期			18 个月
项目组成			220kV 茶园变电站工程和 220kV 输电线路工程
220kV 茶园变 电站工 程	主体 工程	电压等级	220/110/10kV
		布置形式	户内变电站
		主变容量	2×180MVA
		220kV/110kV 配电装置	户内 GIS 布置
		220kV 出线	4 回（至巴南变、花红变各 2 回）。
		110kV 出线	8 回（不属于本工程建设内容，不在本次评价范围内）
		10kV 出线	24 回
		10kV 无功补 偿	2×3×8000 kVar
	辅助 工程	生活设施及 辅助生产用 房	变电站全户内布置，新建 1 座独栋建筑，配电装置楼为局部双层建筑。
		进站道路	进站道路长约 41m，宽 4.5m，由站址北侧现有道路接入
公用 及环 保工 程	污水处理	变电站按户内GIS无人值班变电站设计，站内设置化粪池1座，生活污水经化粪池处理后排入站外北侧市政污水管网，最终进入茶园生活污水处理厂经处理达标后排入长江。	

			事故排油系统	站内设事故油池 1 座，有效容积约 90m ³ 。主变下方设置集油坑和事故排油管道系统。集油坑、事故油池进行重点防腐防渗处理并设置油水分离设施。
			给排水	站内给水由市政管网接入，站内排水采用雨污分流制。
			固废	变电站设置垃圾桶，生活垃圾由垃圾桶收集后交由环卫部门统一处理；变电站可能产生的废变压油、变压器油滤渣、废蓄电池等危废由有资质的单位收集处理，不在站内存放。
	临时工程	施工生产生活区		变电站施工生产生活区考虑设置在变电站东侧空地，临时占地面积约 2000m ² 。
	220kV 输电线路工程	主体工程	电压等级	220kV
			回路数	4 回
			线路路径长度	新建线路路径长度约 0.8km，调整弧垂长度约 0.75km
			起止点	巴南侧起于新建 N1 塔，止于本工程 220kV 茶园变电站；花红侧起于新建 N4 塔，止于本工程 220kV 茶园变电站；
			导线型号	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
			架设形式	同塔双回架设
			导线分裂数	四分裂
			排列方式	顺相序、垂直排列
			导线对地最低高度	约 18m
			新建铁塔	4 基，其中双回终端铁塔 2 基，双回路耐张铁塔 2 基
			调整弧垂	根据设计资料，本工程调整弧垂段缩短了原线路档距，升高了导线对地高度。
			拆除线路	拆除 220kV 巴南~花红线路路径长约 2×0.53km，拆除铁塔 2 基（原 34#、35#塔）。
		辅助工程		沿新建段线路分别架设 72 芯 OPGW 光缆，并与原线路上已架设的 72 芯 OPGW 光缆接通。
		临时工程	牵张场	本项目输电线路架设预设牵张场 2 个，占地约 0.06hm ² 。
	工程占地		永久占地	0.10hm ²
			临时占地	0.26hm ²
			总占地	1.26hm ²

2.2.4 220kV 茶园变电站概况

1、站址周边环境

220kV 茶园变电站站址位于重庆市南岸区茶园大道与广兴大道交叉路口以西约 200m，茶园大道北侧约 35m，靠近茶园大道，交通方便。

2、建设规模

220kV 茶园变电站工程主要建设规模见表 2-2。

表 2-2 220kV 变电站主要电气规模

序号	项目	规模	备注
1	主变压器	2×180MVA	选用三相三绕组有载调压低噪音低损耗油浸自冷/风冷变压器，型号 SFSZ 口-180000/220。变压器采用全户内布置。
2	220kV 出线	4 回	至巴南变、花红变各 2 回
3	110kV 出线	8 回	不属于本工程建设内容，不在本次评价范围内
4	10kV 出线	24	/
5	配电装置	户内 GIS 布置	
6	变电站总用地面积	9593m ²	
7	围墙内用地面积	7192m ²	

3、公共工程及辅助设施

(1) 给水

变电站用水由市政供水管网引接，由市政供水。

变电站内设置一套独立高压制消防给水系统，由消防水池、消防水泵、消防稳压装置、室内外消防管网及室内外消火栓等组成。

(2) 排水

① 雨水排水系统

场地雨水采用管道有组织排放，通过站内雨水管道排入站外排水沟，最终进入市政雨水管网。

② 污水排水系统

变电站设置地埋式化粪池 1 座，生活污水经化粪池处理后排入站外北侧市政污水管网，最终进入茶园生活污水处理厂经处理达标后排入长江。

(3) 事故排油系统

本项目变电站内建设 2 台主变，每台主变容量 180 兆伏安，单台主变压器绝缘油重约 65t（油密度为 0.88t/m³），单台体积约 74 m³。站内拟建事故油池有效容量约 90m³，容积大于一台主变的全部油量，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中有关容量要求。

当发生变压器油泄漏事故，泄漏的变压器油通过站内事故排油系统汇集至事故油池，油、水经分离后，废油优先考虑回用，不能回用部分交由具有危废处理资质的单位收集处理。

5、劳动定员

本工程运行期劳动定员 2 人，负责本工程变电站的日常值守。

2.2.5 220kV 输电线路工程概况

1、线路主要技术经济特征

新建架空线路路径长度约 0.8km，调整弧垂长度约 0.75km，架空线路经济技术指标见表 2-3。

表 2-3 本工程输电线路主要技术经济特征

线路名称	220kV 巴红东西线开断 π 接入茶园变电站 220kV 线路
电压等级	220kV
新建线路起止点	巴南侧起于新建 N1 塔，止于本工程 220kV 茶园变电站； 花红侧起于新建 N4 塔，止于本工程 220kV 茶园变电站；
调整弧垂线路起止点	巴南侧起于新建 N1 塔，止于 220kV 巴红东西线 33#塔； 花红侧起于新建 N4 塔，止于 220kV 巴红东西线 36#塔；
线路长度	新建段 0.8km ($2 \times 0.45\text{km} + 2 \times 0.35\text{km}$) 调整弧垂段 0.75km ($2 \times 0.2\text{km} + 2 \times 0.55\text{km}$)
线路架设方式	同塔双回架设
导线分裂型式	四分裂导线
排列方式	顺相序、垂直排列
导线型号	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
导线半径	13.4mm
中性点接地方式	直接接地方式
新建杆塔	新建铁塔 4 基，其中双回终端铁塔 2 基,双回路耐张铁塔 2 基。拆除铁塔 2 基。

2、线路交叉跨越

根据设计资料，本工程新建 220 千伏输电线路跨 110kV 线路 1 次，跨 35kV 线路 1 次，跨广兴大道 1 次，调整弧垂段线路跨河流（苦溪河）1 次。

3、导线选型

根据设计资料，本工程导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

4、杆塔类型

本工程共涉及铁塔 6 基，其中新建杆塔 4 基，利旧 2 基，杆塔均按《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求进行设计，本线路使用杆塔情况见表 2-4。新建杆塔一览图见附图 5。

表 2-4 铁塔使用一览表

序号	原杆塔塔号	新建杆塔塔号	新建杆塔塔型	原塔呼高(m)	新塔呼高(m)	基数	形式	备注
1	33#	/	/	30	/	1	/	原塔利旧
2	34#	N1	220-KB21TS-JC1	/	33	1	双回路耐张塔	拆除原塔 34#后距原塔 90m 小号

								侧新建 N1 塔
3	/	N2	220-KB21TS-DJ	/	25	1	双回终端塔	新址建塔
4	/	N3	220-KB21TS-DJ	/	25	1	双回终端塔	新址建塔
5	35#	N4	220-KB21TS-JC4	/	33	1	双回路耐张塔	拆除原塔 35#后距原塔 62m 大号侧新建 N4 塔
6	36#	/	/	39	/	1	/	原塔利旧
合计						利旧 2 基，新建 4 基		

5、基础选型、

根据设计资料，本线路基础型式主要采用挖孔桩基础和桩带连梁基础，以人工开挖为主，小型机械开挖为辅。基础一览图详见附图 6。

2.3 其他

1、工程用地

(1) 永久用地

根据设计资料，本工程永久用地面积 1.00hm²，其中变电站用地约 0.96hm²、塔基用地 0.04hm²，占地类型现状为耕地（旱地）和城市绿地等。

(2) 临时用地

本项目变电站施工设置 1 个施工生产生活区，作为变电站和线路施工单位项目部，供施工单位施工人员住宿、办公和材料堆放，不考虑食堂。施工生产生活区考虑设置在变电站东侧空地（林草地），靠近广兴大道，交通方便。施工结束后清理场地植草绿化，临时用地面积约 2000m²。

本项目新建输电线路较短，新建杆塔仅 4 基，且位于拟建变电站附近，考虑和变电站共用施工生产生活区方式，不单独设置施工生产生活区。但线路架设采用张力架线需设置牵张场，本项目输电线路架设预设牵张场 2 个，设置在新建杆塔 N4 和 N1 东北侧空地，尽量远离周边居民住宅区、学校等声环境保护目标 200m 以上。每个用地约 300m²，临时用地约 0.06hm²，占地类型为旱地和城市绿地。

本工程用地面积情况详见表 2-5。

表 2-5 工程用地一览表 单位 hm^2					
分区		占地面积	占地类型		
			耕地（旱地）	城市绿地	林草地
永久用地	变电站区	0.96	0.96	/	/
	塔基区	0.04	0.03	0.01	/
	小计	1.00	0.99	0.01	
临时用地	生产生活区	0.2	/	/	0.2
	牵张场区	0.06	0.03	0.03	/
	小计	0.26	0.03	0.03	0.2
合计		1.26	1.02	0.04	0.2

2、土石方工程

根据方案设计资料，本项目新建茶园 220kV 变电站土石方工程主要包括场地平整、进站道路的修建、站外防洪及排洪沟、电气设备基槽、出线构筑物基础开挖，变电站施工弃方约 4080m^3 ，变电站用地初平和自然放坡由重庆经开区园区负责，变电站工程多余建筑垃圾及弃土运至政府指定的市政消纳场。

输电线路塔基基础开挖土石方较分散，每处塔基均有弃土产生。本工程仅新建 4 基杆塔，塔基开挖多余弃土约 200m^3 ，运至政府指定的市政消纳场，不另设弃渣场。

3、林木砍伐

本工程变电站和塔基占地范围内现状主要为耕地（旱地）和城市绿地，无林地，本项目预计砍伐景观树 20 棵，杂树 150 棵。

4、拆除工程

本工程拆除 220kV 巴南~花红线路路径长约 $2\times 0.53\text{km}$ ，拆除铁塔 2 基（原 34#、35#塔）。拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。铁塔基础区域场地平整，覆土植草绿化。

2.4 总平面及现场布置

2.4.1 总平面布置

1、茶园变电站总平面布置

根据设计资料，变电站按户内 GIS 无人值班变电站设计，站区内不考虑职工宿舍等生活设施。变电站为独栋建筑，配电装置楼为局部双层建筑。主变室、220kV 配电装置、110kV 配电装置和 10kV 配电装置均布置于一楼，同时位于一楼的还有站用电、消弧线圈、蓄电池室及继保室。其中主变压器室、主变散热器室布置在南侧，220kV 配电装置采用户内 GIS 布置在北侧，110kV 户内 GIS 及 10kV 电抗器组布置在西侧，10kV 采用屋内成套开关柜布置于 220kV GIS 室及主变室之

间，其上二层布置无功补偿装置，一楼局部下设电缆层。化粪池布置在东北角，事故油池布置在东南角。

220kV 出线采用架空方式，110kV 出线采用电缆方式，10kV 出线采用电缆方式；10kV 开关柜至电容器采用电缆连接；主变压器运输方式为南侧推进，主运输通道宽 4.5m，并设有环行道路，转弯半径 12.0m，满足主变运输和消防要求。

变电站站区南北向总长 111.5m，东西向总长 64.5m。围墙内总占地面积 7192m²。变电站站址图和总平面布置图见附图 2~附图 3。

2、220kV 输电线路路径方案

本工程在拟定线路路径方案时，力求线路长度尽可能缩短，施工运输及运行维护方便。本工程将 220kV 巴红东西线开断，通过茶园变电站北侧外的 2 基终端塔直接接入茶园 220kV 变电站，路径最短，方案唯一。

路径方案为：本工程将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断，在 220kV 茶园变电站站址北侧构架外新建终端塔两基 N2 和 N3，N3 接原 35#塔大号侧约 62m 处的新建耐张铁塔 N4，N2 接原 34#塔小号侧约 90m 的新建耐张塔 N1。原 34#、35#塔拆除。

由于茶园变电站站址位于 220kV 巴红东西线双回输电线路下方，本工程的输电线路需要在变电站之前实施，N2 和 N3 号塔采用三方横担设计，变电站建好之前将 N2 和 N3 相连，作为临时方案保证 220kV 巴红东西线运行，临时连接线路长度约 30m。在变电站建好后，拆除 N2-N3 之间的临时连接线，线路由 N2、N3 两基塔上的第三方横担绕过塔身，接至 220kV 茶园站对应的架空间隔。

本工程输电线路路径图见附图 4。

2.4.2 施工布置

1、变电站

本项目变电站施工设置 1 个施工生产生活区，考虑设置在变电站东侧空地，临时占地面积约 2000m²。

2、输电线路

1) 施工场地

输电线路杆塔基础施工场地以单个塔基为单位分散布置，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。本项目新建杆塔 4 基，每个塔基施工场地布置在塔基永久占地范围内，不设临时施工场地。

2) 牵张场

	架空输电线路架设需建设牵张场，本工程导线架设主要采用张力放线。张力放线需设置牵张场，场地内需放置张力机、牵引机以及线缆，牵张场设置在空地、平坦或坡度较缓地带，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求。本项目输电线路较短，新建杆塔仅 4 基，输电线路架设预设牵张场 2 个，新建杆塔 N4 和 N1 东北侧空地各布置 1 个，每个占地约 300m²，临时占地约 0.06hm²，占地类型为旱地和城市绿地。 3) 临时施工道路 本项目变电站和输电线路紧邻茶园大道和广兴大道，周围交通方便，本项目建设无需新建施工便道。 4) 施工生活区 本项目输电线路较短，且位于拟建变电站附近，输电线路施工考虑和变电站共用施工生产生活区方式。 5) 材料站 本项目变电站和输电线路施工所需混凝土采用商品混凝土，所需材料考虑就近购买，以减少材料运输成本。
施工方案	2.5 工程施工工艺 1、变电工程 变电站施工主要由土建工程和安装工程组成。其中土建工程是造成水土流失的重要环节。土建工程施工主要包括：场平——设备安装——道路面层及站区零星土建收尾。站区土石方工程考虑采用机械开挖和人工挖土修边相结合方式。 2、线路工程 线路工程施工主环节包括：基础施工、组塔、架线安装几个阶段。 基础施工流程大致如下： (1) 基础施工 ①一般区域塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。 ②砌筑挡土墙。 ③开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

	④开挖接地槽，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。 ⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。 ⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑移破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。 （2）铁塔组装 工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 （3）架线 本项目线路架线采用张力架线的方法施工，施工方法为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。 2.6 施工时序及施工工期 本工程施工工期约 18 个月，施工时序如下： 1）不停电作业：先期施工本工程输电线路的 N1~N4 共 4 基杆塔基础。 2）停电作业：停电 220kV 巴红东西线，将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断，然后施工本工程新建输电线路 N1~N4 组塔架线，调整 N1~220kV 巴红东西线 N33#塔、N4~220kV 巴红东西线 N36#塔输电线路弧垂，更损坏段 24 芯 OPGW 光缆，拆除 220kV 巴红东西线 34#~35#之间的线路及杆塔，完成后重新投运开断后的 220kV 巴红东西线，预计停电时间 15-20 天。 3）不停电作业：茶园变电站施工建设。 4）停电作业：茶园变电站建好之后，停电 220kV 巴红东西线，将站外两基终端塔 N2、N3 中间的连接线拆除，完成 N2、N3 塔上的两回线接入茶园变电站的工作，预计停电时间 3 天。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 生态功能定位 根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目所在的南岸区隶属于“Ⅴ 都市区人工调控生态区—Ⅴ1 都市区城市生态调控亚区—Ⅴ1-1 都市核心生态恢复功能区”。 3.1.2 生态环境现状调查与评价 3.1.2.1 评价区陆生植物资源现状 评价区域内已无天然植被，除苦溪河沿岸及茶园大道两侧有少量人工营造的城市绿地外，其余均已开垦为耕地及少量园地。植物以栽培的农作物及城市绿化植物为主。农作物主要是季节性蔬菜，城市绿化植物主要是黄葛树、小叶榕、樟树、慈竹等。 根据调查，本项目变电站和塔基用地范围内未发现珍稀、濒危及国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物，无名木古树分布。 3.1.2.2 评价区陆生动物资源现状 评价区域内的陆生动物以两栖纲、爬行纲和鸟纲为主，物种组成中，以鸟纲物种数量最多。两栖动物包括大部分蛙类，在评价区内河流等都有分布。爬行动物以游蛇科和石龙子科最多，常见的爬行类为王锦蛇、乌梢蛇，在灌丛杂草间或水域附近可见。鸟类适应高空飞行，绝大多数鸟类生境多样，评价区主要有山麻雀、白鹭、普通翠鸟等。 按照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），《重庆市重点保护陆生野生动物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），项目评价区未见国家级及重庆市级重点保护野生动物。 3.1.2.3 生态敏感区 本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、生态保护红线、永久基本农田等生态环境敏感区，仅调整弧垂段输电线路 N4~N36 段无害化跨越苦溪河市级湿地公园，在苦溪河市级湿地公园无建设内容和占地。 1、苦溪河市级湿地公园地理位置
--------	--

苦溪河市级湿地公园湿地资源情况主要来自《重庆苦溪河市级湿地公园总体规划修编（2021-2025）》及现场调查，该《规划》于 2020 年修编，经现场校核，修编至今项目区域湿地资源情况未发生明显变化，资料可用。

重庆苦溪河市级湿地公园位于重庆市南岸区茶园新区境内，处东经 106°、北纬 29° 附近。

2、苦溪河市级湿地公园功能分区

根据《重庆苦溪河市级湿地公园总体规划修编（2021-2025）》，苦溪河湿地公园调整后分湿地保育区和合理利用区，其中湿地保育区面积 43.32 hm²，合理利用区面积为 77.91 hm²，详见下表 3.1-1。

表 3.1-1 重庆苦溪河市级湿地公园功能分区表

功能分区	面积 (hm ²)	比例 (%)	规划目标
湿地保育区	43.32	35.74	以保护苦溪河湿地水系、水体、水质为核心，维护湿地生态系统完整性，打造湿地保护保育典范；营造和维护良好的鸟类、两栖类、鱼类等栖息地，保护生物多样性。
合理利用区	77.91	64.26	以自然恢复为主辅以人工生态修复的方式进行生态恢复。主动衔接城市功能，与城市协调发展，弥补城区生态与景观功能短板。打造城市生态、魅力空间，助推南岸区建设成为山清水秀美丽之地。
总计	121.23	100	

3、本项目与苦溪河市级湿地公园的位置关系

现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在苦溪河湿地公园范围内无建设内容，不占用湿地公园陆域和湿地水体，本工程新建杆塔(N4 塔)距离湿地公园边界最近距离约 80m。本项目与苦溪河湿地公园位置关系图见图 3.1-1 和附图 8 所示。

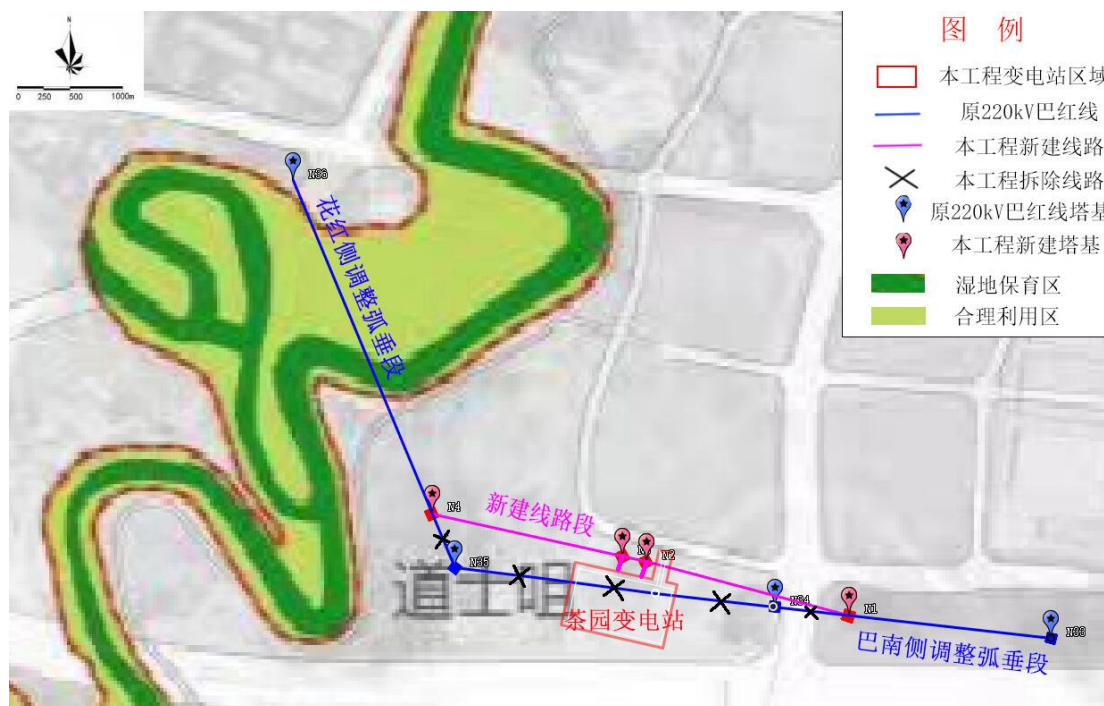


图 3.1-1 本项目与苦溪河湿地公园位置关系图

3.2 声环境质量现状

为了解项目区域声环境及电磁环境现状，我公司委托有监测资质单位于 2021 年 12 月 27 日、2022 年 3 月 10 日、2022 年 9 月 5 日、2022 年 9 月 12 日和 2023 年 3 月 13 日共五次对本工程变电站、输电线路及声环境保护目标的声环境质量进行现状监测。

3.2.1 监测布点及合理性分析

拟建 220 千茶园变电站工程位于茶园大道与广兴大道交叉路口以西约 200m，茶园大道北侧约 30m，周边声环境主要受现有茶园大道交通噪声影响。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）（以下简称通知），本项目变电站及输电线路沿线所在地块为 3 类声功能区，变电站南侧声环境保护目标金科博翠园 A 区所在地块为 2 类、4a 类声功能区（具体分布情况详见附图 9）。

本项目考虑到变电站及输电线路周边声环境实际情况，在变电站站址四周布置了 4 个声环境监测点位反映本工程变电站站址区域声环境现状（1#、2#、3#和 8#监测点位，其中 1#和 8#监测点位布置在现有 220kV 巴红东西线线下）；输电线路沿线评价范围内布置了 2 个声环境监测点位反映本工程新建输电线路和调整弧垂段输电线路沿线声环境现状，其中 1 处位于调整弧垂段输电线路 N33~N34 段之间线下（6#监测点位），1 处位于新建 220kV 输电线路 N1~N4 之间（7#监测点位）。

由于变电站南侧声环境保护目标金科博翠园 A 区所在地块为 2 类、4a 类声功能区，本工程在 2 类声功能区布设 1 个声环境监测点位反映监测金科博翠园 A 区 2 类声功能区的声环境现状（5#监测点位）；在 4a 类声功能区布设 5 个声环境监测点位监测金科博翠园 A 区 4a 类声功能区的声环境现状（4#、9#~12#监测点位）。

本项目监测点位布置详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目监测点位一览表

监测点位	监测点位名称	监测点位描述	代表性分析	所在声功能区	与茶园大道最近距离	对应监测报告监测点位
1	拟建 220kV 变电站西侧厂界	监测点位于拟建 220kV 变电站西侧厂界，220kV 巴红东西线正下方，距离最低导线垂直距离约 21 米。	代表变电站西侧厂界及现有 220kV 巴红东西线线下声环境现状	3 类	约 100m	渝雍环监（委）（2021）212 号 1~4 号监测点位
2	拟建 220kV 变电站北侧厂界	监测点位于拟建 220kV 变电站北侧厂界，距离 220kV 巴红东线边导线水平距离约 12 米，距离最低导线垂直距离约 21 米。	代表变电站北侧厂界声环境现状	3 类	约 115m	
3	拟建 220kV 变电站南侧厂界	监测点位于拟建 220kV 变	代表变电站南厂界声环	3 类	约 37m	

		站南侧厂界。	境现状			
4	南岸区茶园大道 473 号店铺门前	监测点位于金科博翠园 A 区 2 栋（南岸区茶园大道 473 号）店铺门前。	代表变电站南侧金科博翠园 A 区 4a 类声功能区临街建筑声环境现状	4a 类	约 20m	
5	金科博翠园 A 区 9 栋入口	监测点位于金科博翠园 A 区 9 栋入口处。	代表变电站南侧金科博翠园 A 区 2 类声功能区声环境现状	2 类	约 110m	渝雍环监（委）〔2022〕017 号 1 号监测点位
6	220kV 巴红东西线 33 号~34 号塔之间（调整弧垂段）	监测点位于 220kV 巴红东西线 33 号~34 号塔之间线路正下方，距离最低导线垂直距离约 15 米。	代表调整弧垂段 220kV 输电线路沿线声环境现状	3 类	约 60m	渝雍环监（委）〔2022〕129 号 1~2 号监测点位
7	拟建架空线路正下方	监测点位于拟建架空线路正下方，距离 220kV 巴红东线边导线水平距离约 43 米，距离最低导线垂直距离约 33 米	代表新建 220kV 输电线路 N1~N4 沿线声环境现状	3 类	约 160m	
8	拟建 220kV 变电站东侧厂界	监测点位于 220kV 巴红东西线 33 号~34 号塔之间，拟建 220kV 变电站东侧厂界，220kV 巴红东西线正下方，距离最低导线垂直距离约 24 米。	代表变电站东侧厂界及现有 220kV 巴红东西线下声环境现状	3 类	约 85m	渝雍环监（委）〔2022〕131 号 1 号监测点位
9~12	金科博翠园 A 区 1 栋、2 栋、3 栋	监测点位于金科博翠园 A 区 2 栋 1 楼平台、1 栋楼顶、2 栋楼顶和 3 栋楼顶	代表变电站南侧金科博翠园 A 区 4a 类声功能区临街建筑住宅垂直分层声环境现状	4a 类	约 22~25m	渝雍环监（委）〔2023〕034 号 1~4 号监测点位
3.2.2 监测结果及评价						

表 3.2-2 环境噪声监测结果 单位:dB (A)

监测点 位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间执行 标准要求 (dB(A))	夜间执行 标准要求 (dB(A))	达标情 况
1	50	45	65	55	达标
2	55	46	65	55	达标
3	65	51	65	55	达标
4	68	50	70	55	达标
5	53	47	60	50	达标
6	57	50	65	55	达标
7	52	48	65	55	达标
8	50	47	65	55	达标
9	65	54	70	55	达标
10	57	52	70	55	达标
11	61	53	70	55	达标
12	58	50	70	55	达标

(1) 变电站站址及输电线路沿线声环境质量现状

根据监测结果可知，本工程变电站站址区域及输电线路沿线环境噪声昼间监测结果在 50~65dB(A)之间，夜间监测结果在 45~51dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类声环境质量标准要求。

(2) 声环境保护目标处环境质量现状

根据监测结果可知，本工程声环境环境保护目标 2 类声功能区环境噪声昼间监测结果 53dB(A)，夜间监测结果 47dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境标准要求；声环境保护目标 4a 类声功能区环境噪声昼间监测结果在 57~68dB(A)之间，夜间监测结果在 50~54dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类声环境质量标准要求。

3.3 电磁环境质量现状

电磁环境详细监测布点情况及监测结果见电磁环境专题报告，正文部分仅引用评价结论。

(1) 变电站区域

根据本工程在变电站四周厂界布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知：变电站四周厂界监测点位（1#、2#、3#和 8#监测点位）的电场强度监测值在 256.0~2965V/m 之间，磁感应强度监测值在 0.28~2.140μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求。变电站四周厂界各监测点位中，1#和 8#监测点位的电场强度监测结果较大，其主要原因为：

1) 1#监测点位位于现有 220kV 巴红东西线线下, 西南侧有 110kV 花峡南北线, 周边还有其他 10kV 线路分布, 电磁环境同时受 220kV、110kV 及其他 10kV 架空线路影响, 监测结果较大, 仍能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露限值要求。

2) 8#监测点位位于现有 220kV 巴红东西线线下, 电磁环境主要受 220kV 巴红东西线影响, 监测结果较大, 仍能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露限值要求。

本工程茶园变电站的建设, 将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断, 在 220kV 茶园变电站站址北侧 π 接入茶园 220kV 变电站。变电站建成后, 220kV 巴红东西线将不再从变电站上空穿过, 除变电站北侧采用 220kV 架空线路出线外, 其余三侧无架空线路, 且茶园变电站的建设将拆除站址区域周边其他 10kV 架空线路, 变电站站址区域的电磁环境将会得到改善。

(2) 输电线路

根据对现有220kV 巴红东西线线下和本工程新建220kV 输电线路沿线布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知: 现有220kV 巴红东西线线下监测点位(1#、6#和8#监测点位) 的电场强度监测值在1902~2965V/m 之间, 磁感应强度监测值在1.719~3.042 μ T 之间, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露限值要求, 同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为10kV/m 的标准要求。新建线路沿线不受现有220kV 巴红东西线等其他线路影响区域监测点位 (7#监测点位) 的电场强度监测值为 44.13V/m, 磁感应强度监测值为0.6956 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露限值要求。

(3) 其他

根据对变电站南侧的金科博翠园 A 区居民住宅区布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知: 金科博翠园 A 区居民住宅区监测点位 (4#监测点位) 的电场强度监测值为 1.932V/m, 磁感应强度监测值为 0.0554 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

3.4 地表水环境质量现状

	本项目无涉水施工，运营期变电站生活污水经化粪池处理后排入站外市政污水管网，最终进入茶园生活污水处理厂经处理达标后排入长江。项目区整体位于长江流域，评价范围内的主要河流为苦溪河（长江一级支流）。根据《重庆市环境保护局关于调整部分地表水域功能类别的通知》（渝环发[2009]110 号），苦溪河位于雷家桥水库以下至长江段已取消水域功能。根据《2020 年重庆市生态环境状况公报》（重庆市生态环境局，2021 年 6 月 3 日发布），长江支流总体水质为优，水域环境质量良好。												
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程 220kV 茶园变电站为新建变电站，220kV 输电线路工程将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断 π 接入茶园 220kV 变电站。 220kV 巴红东西线属于 220kV 花红输变电工程中建设内容，将“巴南~鸡冠石”π 接入花红变电站形成的 220kV 巴红东西线。《220kV 花红输变电工程》于 2007 年开展了环境影响评价，原重庆市环保局以渝（辐）环准[2007]46 号文批准了该工程。2011 年该工程完成了环保验收，取得原重庆市环保局的验收批准（批复文号：渝（辐）环验[2011]91）。 同时，本工程针对现有 220kV 巴红东西线布点进行了声环境和电磁环境现状监测。监测结果表明，220kV 巴红东西线线下声环境和电磁环境现状分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应标准限值要求。												
生态环境保护目标	3.5 生态环境保护目标 根据现场踏勘调查、资料收集、生态保护红线查询，本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、生态保护红线、永久基本农田等生态环境敏感目标，仅调整弧垂段输电线路 N4~N36 段无害化跨越苦溪河市级湿地公园，在苦溪河市级湿地公园无建设内容和占地。本项目与苦溪河湿地公园的位置关系见附图 8。 表 3.5-1 生态环境保护目标情况一览表 <table><tr><th>序号</th><th>环境敏感区名称</th><th>类别</th><th>级别</th><th>保护对象/性质</th><th>位置关系</th></tr><tr><td>1</td><td>苦溪河市级湿地公园</td><td>湿地公园</td><td>市级</td><td>河流湿地资源</td><td>现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在苦溪河湿地公园范围内无建设内容，不占用湿地公园陆域和湿地水体，本工程新建杆塔（N4 塔）距离湿地公园边界最近距离约 80m。</td></tr></table>	序号	环境敏感区名称	类别	级别	保护对象/性质	位置关系	1	苦溪河市级湿地公园	湿地公园	市级	河流湿地资源	现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在苦溪河湿地公园范围内无建设内容，不占用湿地公园陆域和湿地水体，本工程新建杆塔（N4 塔）距离湿地公园边界最近距离约 80m。
序号	环境敏感区名称	类别	级别	保护对象/性质	位置关系								
1	苦溪河市级湿地公园	湿地公园	市级	河流湿地资源	现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，在苦溪河湿地公园范围内无建设内容，不占用湿地公园陆域和湿地水体，本工程新建杆塔（N4 塔）距离湿地公园边界最近距离约 80m。								

3.6 水环境保护目标

本项目所在区域位于长江流域，评价范围内的主要河流为苦溪河（长江一级支流）。本项目仅调整弧垂段输电线路 N4~N36 段跨越苦溪河。经调查，本项目评价区不涉及已划定的饮用水水源保护区等地表水环境保护目标。

3.7 电磁及声环境保护目标

（1）现状保护目标

根据现场调查，本项目拟建茶园变电站四周站界外 40m 电磁环境影响评价范围内无电磁环境保护目标分布，200m 声环境影响评价范围内共有 1 处声环境保护目标——**金科博翠园 A 区**。

根据现场调查，现有 220kV 巴红东西线 N35#塔~ N36#塔苦溪河北侧段沿线评价范围内线下和西侧分布有 4 栋 2 层建筑（详见附图 10），其中 3 栋为原月亮岛度假村建筑，1 栋为已拆迁废弃建筑，全部位于苦溪河湿地公园范围内。根据苦溪河市级湿地公园总体规划，原月亮岛度假村已被统一征占作为苦溪河湿地公园建设用地。目前，上述建筑已拆迁废弃多年待拆除。同时，根据茶园片区土地利用规划图（详见附图 11），上述区域规划为农林用地，无规划建筑物。因此，上述建筑不属于电磁环境、声环境保护目标。除此之外，本工程新建输电线路和调整弧垂段输电线路沿线评价范围内无任何建筑。

总体上，本工程新建输电线路和调整弧垂段输电线路沿线评价范围内无电磁环境和声环境保护目标分布。本工程主要声环境保护目标详见表 3.7-1 和附图 10。

表 3.7-1 本工程声主要环境保护目标一览表

序号	环境保护目标类型	环境保护目标名称	与变电站相对位置关系			规模	环境现状描述	声环境功能区	声环境现状监测点位
			方位	与围墙最近水平距离	住宅楼 1 楼与变电站相对高差				
1	声环境	金科博翠园 A 区	南侧	约 110m	0~+3	200m 评价范围内有 7 栋居民住宅楼（1 栋、2 栋、3 栋、5 栋、6 栋、7 栋和 8 栋），居民约 400 户。其中 1~3 栋面向茶园大道（1 栋为 6 层住宅，2 栋为 8~9 层住宅，3 栋为	位于茶园大道南侧，小区与变电站大道相隔，小区周边环境噪声主要受茶园	临茶园大道一侧第一排建筑楼为 4a 类声功能区，其余	4#、5#、9#~12#

							15 为层住宅，)； 5~8 栋在 1~3 栋后面（5、6 栋为 8 层住宅，7 栋为 5 层住宅，8 栋为 6 层住宅）， 2、3 栋裙楼为商业门面。	大道等交通噪声影响。	为 2 类声功能区									
注：1、高差以变电站第一层标高作为参照，保护目标以临路建筑物第一层作为参照，读取两者相对高差；2、变电站声环境评价范围为站界外 200m 范围，对于环境保护目标记录 200m 范围内规模。 （2）规划保护目标 根据变电站四周及输电线路沿线所在区域的用地布局规划图可知（详见附图 11），本工程茶园变电站四周及调整弧垂段输电线路沿线评价范围内均规划为农林用地，无规划保护目标。本工程新建输电线路北侧道路外规划有工业用地，为线路沿线规划电磁环境保护目标，无规划声环境保护目标。 本工程主要声环境保护目标详见表 3.7-2 和附图 11。 表 3.7-2 本项目规划环境保护目标一览表 <table><tr><th>编号</th><th>保护目标名称</th><th>方位</th><th>敏感点特征</th></tr><tr><td>1#</td><td>规划工业用地地块</td><td>新建输电线路北侧</td><td>规划阶段，无详细建设方案</td></tr></table>											编号	保护目标名称	方位	敏感点特征	1#	规划工业用地地块	新建输电线路北侧	规划阶段，无详细建设方案
编号	保护目标名称	方位	敏感点特征															
1#	规划工业用地地块	新建输电线路北侧	规划阶段，无详细建设方案															

3.8 环境质量标准

本项目变电站和输电线路均位于重庆市南岸区，靠近茶园大道。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）（以下简称通知），本项目拟建 220kV 茶园变电站站址及输电线路沿线所在地块为 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；变电站南侧声环境保护目标金科博翠园 A 区所在地块为 2 类、4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、4a 类标准。项目与南岸区声功能区划位置关系图详见附图 9。

根据《重庆市声环境功能区划分技术规范实施细则（试行）》（渝环[2015]429 号）及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：茶园大道为城市主干道，南侧金科博翠园 A 区临街建筑（1~3 栋）与茶园大道边界距离在 20~30m 之间，且均为高于三层楼房的建筑。因此，金科博翠园 A 区临街建筑（1~3 栋）为 4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准；金科博翠园 A 区评价范围内其余楼栋为 2 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。具体标准详见表 3.8-1。

表 3.8-1 声环境质量标准（摘录） 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
4a 类	70	55	茶园大道南侧金科博翠园 A 区临街建筑 1~3 栋
2 类	60	50	茶园大道南侧金科博翠园 A 区其余楼栋
3 类	65	55	变电站站址及输电线路沿线区域

3.9 电磁环境控制限值

本工程运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），详见表 3.9-1。

表 3.9-1 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~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 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，应给出警示和防护指示标志。

结合上表，本项目变电站及线路为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 3.9-2。

表 3.9-2 本项目电磁环境评价标准

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	4000V/m	评价范围内公众暴露区电磁环境
			工频磁感应强度	100 μ T	
			工频电场强度	10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所

3.10 污染物排放标准

(1) 废气

施工期大气污染物排放执行重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418-2016)中其他区域限值。

(2) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

项目运行期,变电站四周厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

表 3.10-1 施工期噪声排放标准 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 3.10-2 变电站厂界噪声执行标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
3类	65	55	变电站四周厂界

(3) 固体废物

一般工业固废贮存、处置执行参照按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求执行。

(4) 污水

运行期变电站生活污水经地理式化粪池处理后排入站外北侧市政污水管网,最终进入茶园生活污水处理厂经处理达标后排入长江。

其他 本工程为输变电工程,工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声,无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工期工艺流程和主要产污节点

本工程施工准备阶段主要是施工备料，之后进行主体工程阶段的基础施工，包括变电站构筑物基础开挖、回填，边坡防护等，基础开挖完成后，变电站设备进行安装，施工完成后，对基面进行防护，线路部分包括场地平整、塔基建设、铁塔安装，线路安装。工程竣工后进行工程验收，最后投入运营。本工程施工期工序流程见下图：

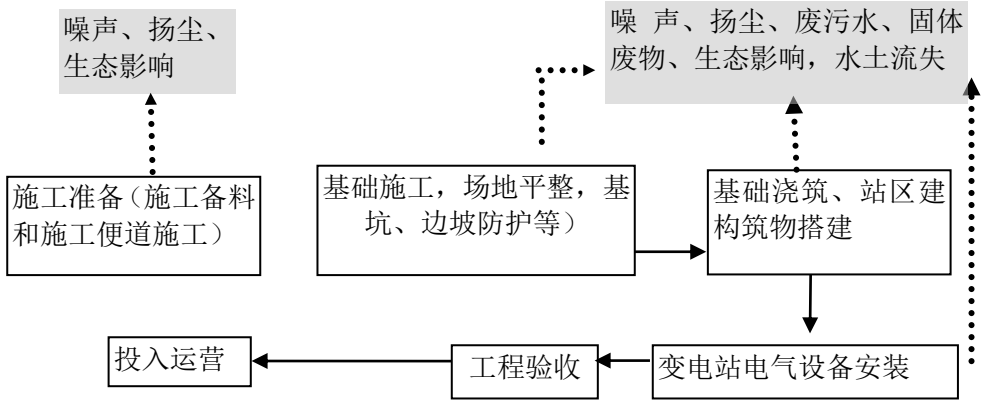


图 4.1-1 变电站施工期工艺流程及产污节点示意图

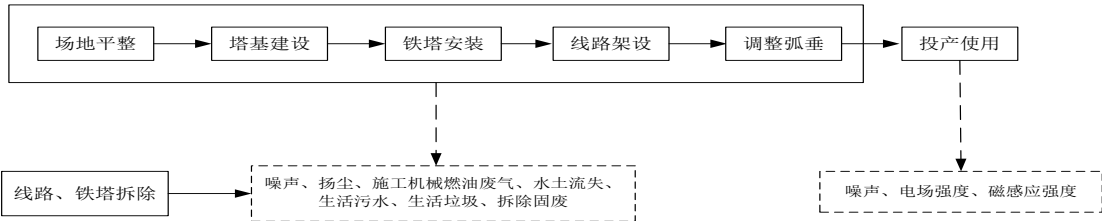


图 4.1-2 输电线路施工流程及产污节点示意图

4.1.2 施工期环境影响分析

4.1.2.1 生态环境影响分析

（1）占地对土地利用的影响

本工程永久占用土地 1.00hm²，其中变电站占地约 0.96hm²、塔基占地 0.04hm²，占地类型现状为旱地和城市绿地，旱地为季节性栽培蔬菜。临时占地 0.26hm²，占地类型现状为旱地、林草地和城市绿地。现阶段本工程变电站和输电线路塔基用地

施工期
生态环境
影响分析

均已经划拨为建设用地。本项目不占用基本农田。

工程永久占地将改变土地利用功能，破坏地表植被和农作物，但工程总的占地面积较小，且占用土地均已经划拨为建设用地，符合区域土地利用规划，对区域土地利用的影响较小。

（2）对植被和植物资源的影响

根据现场调查，评价区域内已无天然植被，除苦溪河沿岸及茶园大道两侧有少量人工营造的城市绿地外，其余均已开垦为耕地及少量园地。本工程变电站及塔基占地范围内的植被主要为季节性蔬菜等农作物、杂木和灌草丛等，都是当地普通的、周边常见的植物，未发现珍稀、濒危及国家重点保护野生植物和重庆市重点保护野生植物，无名木古树分布。总体上，本项目的建设对区域自然植被和植物资源影响较小。

（3）对陆生动物的影响

施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声的影响上。施工期间，工程占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，施工人员的进入、施工噪声也会对野生动物产生惊扰。但由于本工程施工占地面积较小，仅 1.26hm^2 ，影响范围较小，而且整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区范围内的野生动物较容易就近找到新的栖息场所，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化。工程建成后，随着区域绿化植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，外迁的野生动物可以回到原来的栖息地，且项目评价区未见国家级及重庆市级重点保护野生动物。总体上，本项目的建设对区域陆生动物影响较小。

（4）对苦溪河市级湿地公园生态敏感区的影响

本项目仅调整弧垂段输电线路 N4~N36 段无害化跨越苦溪河市级湿地公园，本工程新建杆塔（N4 塔）距离湿地公园边界最近距离约 80m。由于现有 220 千伏巴红东西线 N35~N36 段本身就跨越苦溪河湿地公园，本工程仅仅对该段线路进行弧垂调整，缩短线路档距，升高线路对地高度，在湿地公园内无建设内容和占地；项目不在湿地公园内设置材料堆场、施工营地等临时工程；工程施工期车辆运输及人员路线均利用既有线路，不进入湿地公园范围内。因此，本项目的建设不会对苦溪河湿地公园整体土地利用格局、生态系统、生物多样性等产生影响；工程在湿地

公园范围外建塔、牵线等施工作业不会造成湿地公园内野生动物生境和栖息环境受到破坏，对湿地公园内活动的野生动物的影响轻微。

总的来说，本项目施工期对生态环境的影响较小。

4.1.2.2 施工扬尘影响分析

根据工程分析，本项目施工期扬尘主要为变电站场站及基座的基础开挖、场地平整、土石方回填、材料运输、装卸等施工扬尘。这些施工作业将破坏原施工作业面的土壤结构，遇干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘，均以无组织排放形式排放，从而影响周边环境空气质量。源高一般在 15m 以下，扬尘浓度可达 $1.5\sim 3.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。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。

施工扬尘一方面来自于土石方的开挖和回填，主要是在站址附近施工区；本工程施工程量较小，施工时间较短，施工期通过设置围挡，对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖，加强运输车辆的管理，并保持对干燥作业面进行洒水处理等措施，可以有效控制施工扬尘，减少施工扬尘对周边环境的影响。

另一方面施工工地的扬尘主要是运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，但这与道路状况有很大关系。道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。施工现场主要是一些运输土石方、建材的大型车辆，若不做好施工现场管理会造成一定程度的施工扬尘，污染环境，因此必须在大风干燥天气实施洒水抑尘，洒水次数和洒水量视具体情况而定。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70% 左右，其抑尘效果是显而易见的。

施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例(2021 修正)》中关于“扬尘污染防治”要求，严格控制施工扬尘污染。

4.1.2.3 地表水环境影响分析

本项目施工期污水主要来自施工人员的生活污水、变电站土建及杆塔基础施工时产生的基础钻浆等施工废水。

本项目程施工期 18 个月，平均每天施工人员约 35 人，本项目在变电站东侧空地设置有施工生产生活区，供施工单位施工人员住宿、办公和材料堆放，不考虑食堂。生活用水按 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 考虑，排水按用水量的 85% 计，则施工期生活污水排放量约为 $2.38\text{m}^3/\text{d}$ ，特征污染物主要为 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 BOD_5 ，生活污水成分简单，

污水量少。施工人员生活污水经化粪池处理后排入北侧市政污水管网最终进入茶园生活污水处理厂经处理达标后排入长江，对地表水环境影响较小。

本项目变电站土建及杆塔基础施工将产生少量的基础钻浆等施工废水，若不处理，随意乱排，将会对周边环境造成环境污染，需对施工区域做好临时排水措施，设置沉淀池，使施工产生的施工废水经过沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。本项目施工期均采用商品混凝土，施工期间混凝土养护废水经过沉淀后回用于施工区域洒水抑尘，不外排，对周围环境影响较小。

本工程新建杆塔（N4 塔）距离湿地公园边界最近距离约 80m，距离苦溪河水体最近距离约 135m。根据现场踏勘，新建 N4 杆塔与苦溪河之间地形较为平坦，主要以旱地为主，有乡村道路相隔，本工程新立杆塔不在洪水线范围内，不涉及河道管理范围，施工临时占地一般布置在塔基周围，且单塔开挖工程量小，施工期通过设置临时拦挡，采用商品混凝土，开挖时尽量采用人工开挖，对施工中的临时堆土采用拦挡和苫盖措施；同时，对裸露的开挖面也采取彩条布等苫盖措施，可有效防止开挖产生的渣土进入河道。施工期采用商品混凝土，无施工废水进入湿地公园和河道，对苦溪河湿地公园及苦溪河影响较小。

4.1.2.3 声环境影响分析

（1）线路施工声环境影响分析

根据设计资料，本项目全线采用商品混凝土，现场不使用混凝土搅拌机，本项目线路施工中主要噪声源为运输车辆及杆塔基础、架线施工中各种机械设备的噪声。杆塔基础开挖尽量采取人工开挖；架线施工过程中，牵张场选用低噪声设备，牵张场内的牵张机、绞磨机、小型钻机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB（A），由于项目线路施工量较小，施工时间较短，且本工程各新建杆塔、牵张场距离周边居民区、学校等声环境保护目标较远，距离在 200m 以外，因此本项目线路施工期对周围声环境影响较小。此外，220kV 巴红东西线铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 70dB（A）左右，由于本工程拆除杆塔仅 2 基，拆除时间较短，拆除工程对周边声环境影响有限。

线路总体为点状施工，尽量避免夜间施工，无爆破作业，施工量较小，施工时间较短，对周围声环境影响较小。

（2）变电站施工声环境影响分析

本项目施工期主要噪声为土建工程施工、设备安装等以及运输车辆行驶产生的噪声。噪声源设备主要有震动泵、自卸卡车、振荡器、挖掘机、切割机、钻机、电锤、吊车等，施工期间不存在突发噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）及资料检索，施工期主要施工设备噪声源声压级见表 4.1-1，施工机械及设备的噪声源强在 79~90dB(A)之间。

表 4.1-1 施工期主要噪声源声级值范围

序号	噪声源	测点施工机械距离（m）	最大声级 L _{max} （dB）
1	震动泵	5	85
2	自卸卡车	5	80
3	振荡器	5	79
4	挖掘机	5	90
5	切割机	5	90
6	钻机	5	85
7	电锤	5	85
8	吊车	5	80

考虑在没有隔声措施、周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声随距离的衰减进行预测，公式如下：

$$L_A(r)=L_{Aref}(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中：L_A(r)－预测点的噪声级，dB；

L_{Ateef}(r₀)－参照基准点的噪声级，dB；

r－预测点到噪声源的距离，m；

r₀－参照基准点到噪声源的距离，m；

各机械设备产生的噪声随距离的衰减情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 单台施工机械设备噪声衰减

噪声源	距离（m）	5	10	15	20	40	49	77	100	150	200	266
	源强（dB）											
震动泵	85	85	79	75	73	67	65	61	59	55	53	50
自卸卡车	80	80	74	70	68	62	60	56	54	50	48	45
振荡器	79	79	73	69	67	61	59	55	53	49	47	44
挖掘机	90	90	84	80	78	72	70	66	64	60	58	55

本次评价在最不利情况下进行预测，不考虑空气吸收、地面效应等引起的衰减

由表 4.1-2 可知，考虑单台设备距离厂界距离为 5m 的情况下，施工期厂界处噪声贡献值最大值为 90dB（A），不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准要求；在昼间作业时，需衰减至距离机械设备 49m 外施工机械产生的噪声贡献值才可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011)中标准要求;在夜间作业时,需衰减至距离机械设备 266m 处施工机械产生的噪声贡献值才可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准要求。

根据现场调查,项目周边距离变电站 49m 范围内无声环境保护目标,项目周边声环境评价范围内的声环境保护目标为金科博翠园 A 区。因此,项目夜间施工对变电站周边声环境保护目标有一定的影响。通过采取噪声防治措施,尽量避免夜间施工,项目施工期对周边声环境保护目标的影响可以得到有效控制。

4.1.2.4 固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、开挖土石方等。

本工程施工人数约 35 人,按每人每天产生约 1kg 生活垃圾,每天共产生约 35kg 生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经施工生产生活区设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。

根据方案设计资料,本项目新建茶园 220kV 变电站土石方工程主要包括场地平整、进站道路的修建、站外防洪及排洪沟、电气设备基槽、出线构筑物基础开挖,变电站施工弃方约 4080m³,变电站用地初平和自然放坡由重庆经开区园区负责,变电站工程多余建筑垃圾及弃土运至政府指定的市政消纳场,不随意丢弃。

输电线路塔基基础开挖土石方较分散,每处塔基均有弃土产生。本工程仅新建 4 基杆塔,塔基开挖多余弃土约 200m³,运至政府指定的市政消纳场,不另设弃渣场。

本工程拆除原 220kV 巴南~花红线路路径长约 0.53km,拆除铁塔 2 基(原 34#、35#塔),拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。铁塔基础区域场地平整,覆土植草绿化。

4.1.2.5 输电线路临时运行环境影响分析

由于茶园变电站站址位于 220kV 巴红东西线双回输电线路下方,本工程的输电线路需要在变电站之前实施,在 220kV 茶园变电站站址北侧构架外新建终端塔两基 N2 和 N3, N3 接原 35#塔大号侧约 62m 处的新建耐张铁塔 N4, N2 接原 34#塔小号侧约 90m 的新建耐张塔 N1。N2 和 N3 号塔采用三方横担设计,变电站建好之前将 N2 和 N3 相连,作为临时方案保证 220kV 巴红东西线运行。在变电站建好后,拆除 N2-N3 之间的临时连接线,线路由 N2、N3 两基塔上的第三方横担绕过

	塔身，接至 220kV 茶园站对应的架空间隔。因此，本工程变电站建设期间，先期完成了 220kV 巴红东西线开断新建 220kV 巴红东西线临时运行线路，待变电站建成后临时运行线路通过 N2、N3 两基塔上的第三方横担绕过塔身，接至 220kV 茶园站对应的架空间隔作为本项目最终运行线路。220kV 巴红东西线临时运行期间将产生电磁环境及噪声影响，由于新建 220kV 巴红东西线临时运行线路待变电站建成后即作为本项目最终运行线路，因此，220kV 巴红东西线临时运行期间产生的电磁环境及噪声影响与本项目最终建成运行后产生的电磁环境及噪声影响情况基本一致，其影响分析详见后文营运期电磁环境、声环境影响分析。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期环境影响分析 4.2.1 运营期工艺流程和主要产污节点 本工程运营期工艺流程及产物环节见图 4.2-1。 <pre>graph TD subgraph Station [220kV 变电站] direction TB EBN1[E、B、N] subgraph Equipment direction LR MT[主变压器] PD[配电装置] end AO[事故油池] end MT --> AO AO -.-> 交由资质的单位处理 PD --> TL[本工程输电线路] TL --> EBN2[E、B、N]</pre> 图 4.2-1 本工程运营期工艺流程及产污节点图 本工程 220kV 变电站运营期的主要污染有工频电场、工频磁场、噪声、固废等。 （1）工频电磁场 变电站内高压设备的上层有相互交叉的带电导线，下层有各种形状高压带电的电气设备以及设备连接导线，电极形状复杂，数量很多，在它们周围空间形成一个比较复杂的工频电磁场。这种高电场的影响之一是对周围地区的静电感应问题，即变电站周围存在一定的工频电磁场。 （2）噪声污染源

变电站的噪声主要来源于站内电气设备运行时产生的噪声，以变压器通电运行时产生的噪声。本次噪声源强参考《国家电网公司物资采购标准交流变压器卷》（Q/GDW130008.10-2018）相关要求，220kV 变压器采购标准为：100%负荷运作条件下，噪声水平 $\leq 65\text{dB(A)}$ ，因此预测时主变噪声源强取 65dB(A) 。

（3）废水

运行期内变电站内值守人员约 2 人，其产生的生活污水量约为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

（5）固体废物

本工程变电站内值守人员约 2 人，运行期生活垃圾产生量约为 0.73t/a (2kg/d)。

变电站内主变压器事故排油时会产生事故油（HW08、900-220-08），主变事故最大排油量约为 90m^3 。大修时会产生部分变压器油滤渣（HW08、900-213-08）。

变电站内设备检修时可能会产生蓄电池等废弃零部件（HW31、900-052-31），这些废弃零部件仅在损坏并需要更换时产生（蓄电池设计使用寿命一般在 8-10 年左右）。

4.2.2 电磁环境预测与评价

本工程电磁环境影响预测详见电磁环境专题报告。

（1）变电站部分

本项目选用位于重庆市渝北区皂角村 220kV 变电站作为本工程 220kV 茶园变电站电磁环境类比对象。根据 220kV 皂角村变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度类比监测结果可以类比得出：本工程茶园 220kV 变电站建成投运后其围墙外的电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

本项目选取安徽省阜阳市 220kV 稻改变电站作为本工程茶园变电站电磁环境断面衰减类比分析对象。根据类比 220kV 稻改变电站电磁场衰减规律和类比监测结果分析可知，本工程茶园 220kV 变电站建成运行后，变电站围墙外电磁环境也随着距离的增加逐步降低，本工程茶园变电站的建设对周边电磁环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

（2）线路部分

1) 1.5m 处电磁环境预测结果

本工程同塔双回架设采用 220-KB21TS-JC4 塔型，导线对地最低高度为 18m 时，

评价范围内距地面处 1.5m 处的电场强度最大值为 2.74kV/m，最大值出现在距离线路中心线 1m 左右（线路下方），磁感应强度最大值为 23.45μT，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

2）电磁环境空间分布

经预测，采用 220-KB21TS-JC4 塔型、下相线导线对地高度为 18m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 9m（14m-5.64m=8.36m，取整 9m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 8m（18m-10m=8m）（满足二者条件之一即可），工频电场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求；本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 7m（12m-5.64m=6.36m，取整 7m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 8m（18m-10m=8m）（满足二者条件之一即可），工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求。

综合上述，以 220-KB21TS-JC4 塔型为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 9m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。

4.2.3 声环境影响预测与评价

本项目 220kV 变电站运行期声环境影响采用模型预测法进行声环境影响分析，采用 CadnaA 噪声预测软件进行预测。

（1）源强识别

本工程拟上 1#、2#两台主变，户内布置，采用油冷自然通风。根据变电站运行特点及声环境影响特点，变电站的噪声主要来自变电站运行期间主变压器、排风风机等。屋顶风机布置图附图 12。本环评对小于 60dB（A）的空调外机、排风扇、嵌入地下墙体小功率风机等不予考虑。根据设计提供风机选型及源强，本环评噪声源如下：

①本次建设 2 台 180MVA 主变，220kV 主变压器采用三相三绕组油浸式有载调压自冷变压器，根据国网电力公司采购设备标准交流变压器卷及《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1519-2016），220kV 变压器在满载状态下声源值必须小于 65dB（A），本环评按 1m 处声压级不大于 65dB（A）进行评价。

②电抗器室屋顶设置 6 台低噪声轴流式风机，单台风机噪声源 1m 处声压级约 65dB（A）；

③电容器室屋顶设置 6 台低噪声轴流式风机，单台风机噪声源 1m 处声压级约 63dB（A）；

④220kV GIS 室设置 2 台柜式风机，单台风机噪声源 1m 处声压级约 65dB（A）；

⑤110kV GIS 室设置 2 台柜式风机，单台风机噪声源 1m 处声压级约 63dB（A）；

（2）降噪措施及工作方式

设计阶段针对噪声治理提出了多项降噪措施，风机出口设置隔声罩，采用消声弯头等。本项目变电站 24 小时运行，变压器均为 24 小时运行。各类风机是为满足室内电气设备通风换气或事故排风需要而设置，根据室内温度调节使用，并非 24 小时开启。本环评按照最不利情况，考虑各类主要噪声源全部开启的情况进行预测。拟建茶园 220kV 变电站预测主要噪声源见表 4.2-1。

表 4.2-1 本项目主要预测噪声源强一览表

序号	噪声源	噪声源强	位置	与变电站围墙位置关系	拟采取措施
1	220kV 变压器	单台变压器 1m 处 A 声压级≤65dB（A），2 台	1、2 号主变压器室内	户内	墙体安装双层吸声墙体等考虑隔声≥15dB（A）；
2	电抗器室顶部风机	单台风机噪声源 1m 处声压级约 65dB（A），6 台	屋顶，标高 11m	高于围墙	设置隔声罩，采用消声弯头，隔声≥5dB（A）；
3	电容器室顶部风机	单台风机噪声源 1m 处声压级约 63dB（A），6 台	屋顶，标高 11m	高于围墙	设置隔声罩，采用消声弯头，隔声≥5dB（A）；
4	220kV GIS 室风机	单台风机噪声源 1m 处声压级约 65dB（A），2 台	屋顶，标高 11m	高于围墙	设置隔声罩，采用消声弯头，隔声≥5dB（A）；
5	110kV GIS 室风机	单台风机噪声源 1m 处声压级约 63dB（A），2 台	屋顶，标高 11m	高于围墙	设置隔声罩，采用消声弯头，隔声≥5dB（A）；

备注：可视地面标高 0m。

（3）预测模型

1) 点声源预测模式

点声源声能衰减模式：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L(r)$ ----距噪声源 r 处噪声级

$L(r_0)$ ----距噪声源 r_0 处噪声级

如果已知点声源的 A 计权声功率级(L_{Aw})，且声源处于半自由声场，则式(A.5)等效为式 (A.10)：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 8 \quad (A.10)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离。

2) 整体声源预测模式

①室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，按下列公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中：

$L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

然后按下列公式将室内声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

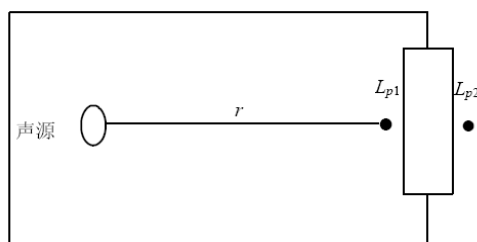


图 4.2-2 室内声源等效为室外声源图例

②噪声户外传播衰减的计算

A 声级的计算公式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gy} + A_{misc})$$

$L_p(r)$ ----距声源 r 处的 A 声级, dB;

$L_p(r_0)$ --参考位置 r_0 处的 A 声级, dB;

A_{div} -----声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{bar} -----遮挡物引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{atm} -----空气吸收引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{gy} -----地面效应衰减量, dB;

A_{misc} -----其他多方面效应, dB;

本次评价在最不利情况下进行预测, 不考虑 A_{gy} 、 A_{misc}

③面声源的几何发散衰减

如果已知面声源单位面积的声功率为 W , 各面声源噪声的位相是随机的, 面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成, 其合成声级可按能量叠加法求出。

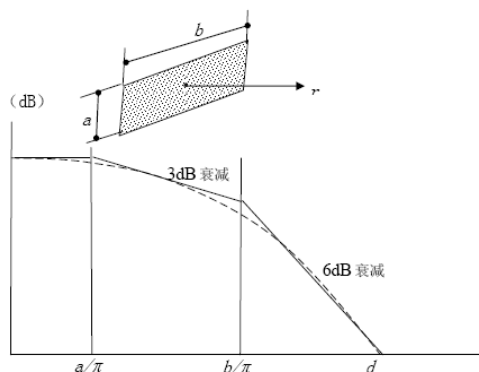


图4.2-3 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

上图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时, 可按下述方法近似计算: $r < a/\pi$ 时, 几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$); 当 $a/\pi < r < b/\pi$, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$); 当 $r > b/\pi$ 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)。其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

3) 合成噪声级模式

项目变电站厂界及环境保护目标处的噪声是由主变室内户内传声、风机排口出户外传声及项目所在地噪声背景值相叠加而成, 合成噪声级模式按照以下公式计

算。

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L----多个噪声源的合成声级

Li----某噪声源的噪声级

(4) 距离衰减参数

本项目噪声源距离四侧厂界的距离如表 4.2-2 所示。

表 4.2-2 噪声源距各侧厂界的距离 单位：m

名称		距离各侧厂界水平距离			
		北侧	西侧	南侧	东侧
1#主变室		35	36	13	64
2#主变室		35	48	13	52
电容器室屋顶 6 台风机（风机出口位置）	1	28	40	36.5	71
	2	28	44	36.5	67
	3	28	52	36.5	59
	4	28	56	36.5	55
	5	28	64	36.5	47
	6	28	68	36.5	43
电抗室屋顶 6 台风机（风机出口位置）	1	31	14.5	33.5	96.5
	2	33.5	14.5	31	96.5
	3	38.5	14.5	26	96.5
	4	41	14.5	23.5	96.5
	5	46	14.5	18.5	96.5
	6	48.5	14.5	16	96.5
110kV GIS 室	1	24	16.5	40.5	94.5
	2	51.5	16.5	13	94.5
220kV GIS 室	1	26	78.5	38.5	32.5
	2	26	34.5	38.5	76.5

(5) 噪声预测结果

结合项目特点，各功能单元面积、隔声量以及经计算得到的各整体声源功率级见表 4.2-3。

表 4.2-3 变压器面积、隔声量以及经计算得到的各整体声源功率级一览表

单元名称	声压级 dB(A)	建筑尺寸规格			透声面积 m ²		墙体隔声量 (dB)	等效室外声源声功率级 dB(A)	
		长 m	宽 m	高 m	长边	短边		长边	短边
#1 主变室变压器	65	15	12	11	180	165	15	67	66
#2 主变室变压器	65	15	12	11	180	165	15	67	66

本项目 220kV 变电站厂界噪声预测结果见表 4.2-4。

表 4.2-4 厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

序号	预测点名称	贡献值		标准值	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	北侧厂界	40	40	65	55
2	东侧厂界	36	36	65	55
3	南侧厂界	43	43	65	55
4	西侧厂界	44	44	65	55

声环境保护目标噪声预测详见 4.2-5, 本次对 4a 类声功能区保护目标选取进行了现状监测的代表性楼层分层预测。

表 4.2-5 声环境保护目标噪声预测结果 单位: dB(A)

序号	预测点名称	与变电站相对距离 (m)	层数	现状监测值		贡献值		预测值		标准值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	金科博翠园 A 区临街建筑 (金科博翠园 A 区 1 栋、2 栋、3 栋)	南侧约 110m	1 层	65	54	29	29	65	54	70	55
			6 层	57	52	29	29	57	52	70	55
			9 层	61	53	29	29	61	53	70	55
			15 层	58	50	29	29	58	50	70	55
	金科博翠园 A 区内部	南侧约 140m	1	53	47	28	28	53	47	60	50

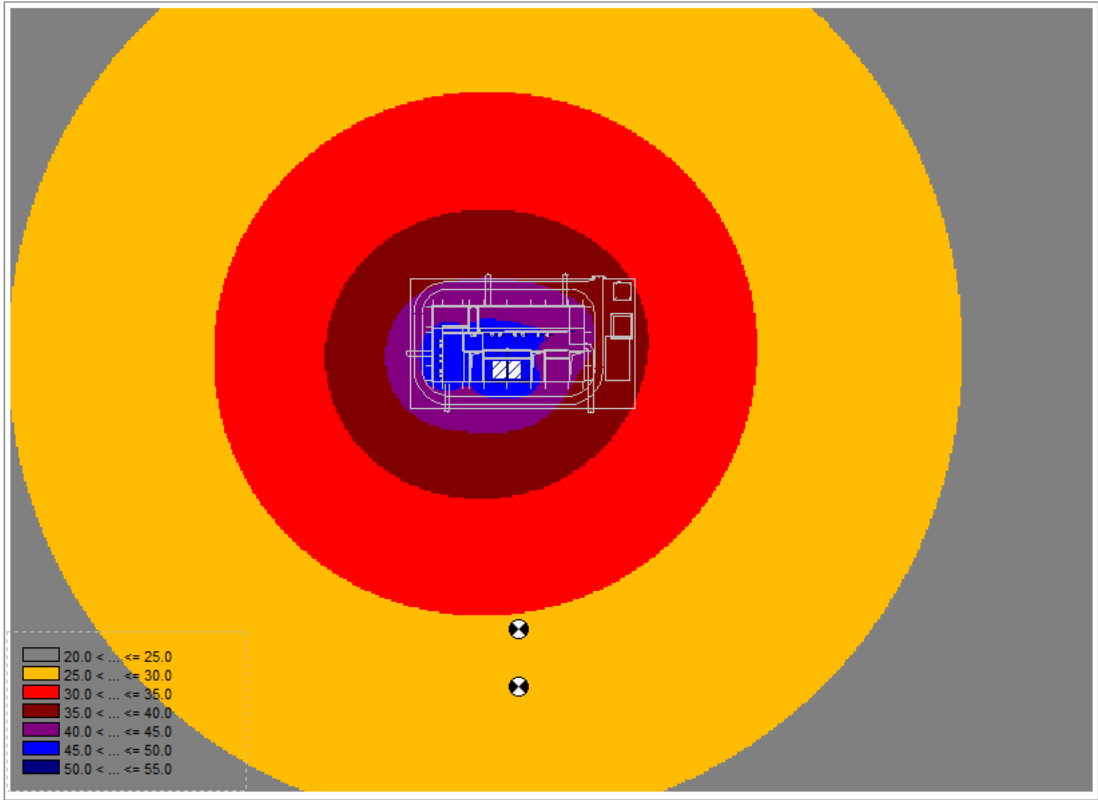


图 4.2-4 变电站周边噪声等值线图

经预测，本项目 220kV 茶园变电站建成投运后，变电站四侧厂界噪声贡献值在 36~44dB(A)之间，变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类排放标准要求。

本工程茶园变电站周边声环境保护目标金科博翠园 A 区距离茶园变电站最近距离约 110m，且变电站与保护目标之间有茶园大道相隔。根据声环境保护目标预测结果可知，变电站噪声衰减至金科博翠园 A 区处噪声贡献值很小，叠加背景值后金科博翠园 A 区的预测值不变，维持现状水平，仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类/4a 类声环境质量标准要求，说明变电站产生的噪声对金科博翠园 A 区的环境影响较小，同时根据分层预测可知，变电站对敏感点处的影响衰减至敏感点处已经不明显，楼层对噪声贡献影响不大。

（2）线路声环境影响分析

输电线路运营期，架空线路的可听噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的。本项目架空线路噪声影响采用类比分析的方法进行分析。

1）类比线路选取

为预测本项目 220kV 输电线路投运后的噪声水平，采取同类型的 220kV 线路类比监测结果进行类比分析。

本评价选择 220kV 涓灯 4V95/4V96 线作为类比线路，具体类比条件见下表。

表 4.2-6 本工程线路与类比线路的类比条件对比分析表

序号	项目	类比线路	本工程线路	相似性
1	线路名称	220kV 涓灯 4V95/4V96 线	220kV 巴南-茶园双回线路/220kV 茶园-花红双回线路	/
2	建设规模	双回	双回	一致
3	电压等级	220kV	220kV	一致
4	导线架设型式	同塔双回架空架设	同塔双回架空架设	一致
5	导线分裂型式	四分裂	四分裂	一致
6	塔型	鼓型塔	鼓型塔	一致
7	导线最低离地高度	17m	根据线路断面图，新建线路导线最低离地高度约 18m	基本一致
8	环境条件	农村区域	城市区域	/
9	运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	未建设，无运行工况	/

从上表可知，本工程 220kV 架空线路与类比的 220kV 涓灯 4V95/4V96 线相比，其建设规模、电压等级、架设型式、导线分裂型式和塔型均相同，且本工程 220kV 架空线路的导线最低离地高度与类比线路基本一致，总体上，本工程 220kV 架空线路与类比的 220kV 涓灯 4V95/4V96 线具有很好的可比性，类比线路运行时产生的噪声基本能够反映本项目运行时的噪声水平。

2) 类比线路监测期间环境条件及运行工况

类比线路噪声期间环境条件及运行工况详见表 4.2-7、4.2-8。

表 4.2-7 类比线路噪声期间环境条件

线路名称	监测日期	天气	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
220kV 涓灯 4V95/4V96 线	2019 年 11 月 5 日	晴	11~21	54~64	小于 3.2

表 4.2-8 类比线路监测期间运行工况

线路	监测日期	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
220kV 涓灯 4V95 线	2019 年 11 月 5 日	227.1~230.6	39.4~186.9	73.1~14.9	20.2~3.2
		226.3~230.4	32.1~184.2	73.8~14.4	15.8~2.9
220kV 涓灯 4V96 线		227.3~230.4	131.8~205.1	80.8~52.0	8.6~0.63
226.7~230.0		142.7~201.2	79.9~56.0	8.1~1.3	

3) 类比监测结果

类比线路噪声监测结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 类比线路噪声监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点位		监测结果		执行标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	220kV 涓灯 4V95/4V96 线 双回线路#036-#037 之间， 此处导线对地高度为 17m。监测点位起于 220kV 涓灯 4V95/4V96 线双回线 路边导线线下，垂直于 220kV 线路向东侧布置， 至 30m 为止。	0m 线下	41.3	39.6	65	55
2		5m	42.0	39.9	65	55
3		10m	42.0	39.8	65	55
4		15m	41.1	39.4	65	55
5		20m	40.9	39.9	65	55
6		25m	41.4	40.0	65	55
7		30m	41.7	39.7	65	55

由表 4.2-9 类比线路噪声断面监测结果可知，类比线路 220kV 涓灯 4V95/4V96 线噪声昼间监测最大值出现位置为边导线外 5m~10m 处，昼间监测最大值为 42.0 dB (A)；夜间监测最大值出现位置为边导线外 25m 处，夜间监测最大值为 40.0 dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求。

根据类比线路噪声断面监测分析，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献

值较小，对周围环境噪声水平不会有明显的改变，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加变化幅度不明显，说明输电线路沿线噪声主要受周边其他外环境噪声影响。

因此，通过类比线路的噪声断面监测值可知，本项目 220kV 架空线路投入运行后，输电线路产生的噪声贡献值也较小，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。本工程 220kV 架空线路沿线噪声主要受线路周边其他外环境噪声（如交通噪声等）影响。

本工程架空线路是将现有 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断 π 接入茶园 220kV 变电站。实质上是将现有 220kV 巴红东西线往北偏移了 0~50m，线路 π 接前后均为 220kV 输电线路，线路电压等级、架设型式、导线型号、导线分裂数及排列方式均不变，因此，本工程架空线路 π 接后线路噪声与 π 接前变化不大。本工程在现有 220kV 巴红东西线线下布设了 3 个噪声监测点位（1#、6#和 8#），根据监测结果，现有 220kV 巴红东西线沿线环境噪声昼间监测结果在 50~57dB(A)之间，夜间监测结果在 45~50dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

由此可以预见，本工程 220kV 架空线路 π 接后，架空线路的环境噪声仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

4.2.4 地表水环境影响分析

变电站排水采取“雨污分流”设计，场地雨水采用管道有组织排放，通过站内雨水管道排入站外排水沟，最终进入市政雨水管网。

运行期内变电站内值守人员约 2 人食住，生活用水按 120L/人·天考虑，排水按用水量的 85%计，产生的生活污水排放量约为 0.2m³/d，特征污染物主要为 COD、NH₃-N 和 BOD₅，生活污水成分简单，污水量少。变电站内设置有地埋式化粪池，生活污水经化粪池处理后进入站外北侧市政污水管网通过茶园污水处理厂处理达标最终进入长江，对地表水环境影响较小。

4.2.5 固体废物影响分析

本项目运营后产生的固体废物主要为变电站值守人员生活垃圾。变电站内值守人员约 2 人，运行期生活垃圾生产量约为 0.73t/a（2kg/d）。变电站内设置有垃圾桶，值守人员产生的生活垃圾由站内的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理，对周边环境

影响较小。

本项目运营过程中可能会产生的危废有：废变压油、变压器油滤渣、废蓄电池。

（1）废变压油

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，不含 PCB(聚氯联苯)。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，不含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。变压器例行检修和大修时，均不会产生事故废油，仅在事故时，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。

本项目变电站内建设 2 台主变，每台主变容量 180 兆伏安，单台主变压器绝缘油重约 65t（油密度为 0.88t/m³），单台体积约 74m³。变电站主变下方设置有集油坑，通过排油管道连接至事故油池收集事故废油。本工程 220kV 变电站拟建事故油池容量约 90m³，容积大于一台主变的全部油量，可满足主变事故所有排油的收集贮存要求

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，变压器冷却油为矿物油，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。废油由有资质的单位收集处理，不在变电站内暂存。

（2）变压器油滤渣

变电站变压器例行检修频率为 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；变压器大修频率一般为 10 年 1 次，大修时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，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，变压器油滤渣，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-213-08 废矿物油再生净化过程中产生的沉淀残渣、过滤残渣、废过滤吸附介质，变压器油滤渣由有资质的单位收集处理，不在变电站内暂存。

（3）废蓄电池

变电站采用免维护蓄电池，变电站运行和检修时，产生废蓄电池，每次检修时产生量约为 0.32t。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废蓄电池属于 HW31 含铅废物中的 900-052-31 废蓄电池。本项目变电站废蓄电池在收集、运输、更换

时，严格执行《危险废物转移联单管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。运行期废旧蓄电池的更换由有资质厂家负责拆装，拆卸的废旧蓄电池立即由厂家运走回收，或统一交由按照《危险废物经营许可证管理办法》规定获得相应经营许可证的单位处理，不在站内存放，不会对当地环境产生影响。

总体上，本项目固体废物妥善处理，对环境的影响小。

表 4.2-10 项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/次)	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性
1	废变压器油	HW08	900-220-08	65.0	变压器事故泄漏	液态	废矿物油	废矿物油	T、I
2	变压器油滤渣	HW08	900-213-08	0.04	变压器大修	固态	废矿物油、滤渣	废矿物油	T、I
3	废蓄电池	HW31	900-052-31	0.32	检修	固态	酸、铅	酸、铅	T、C
4	合计			65.36	/	/	/	/	/
说明：T-毒性，I-易燃性，C-腐蚀性									

4.2.6 环境风险分析

(1) 变压器油环境风险

变电站内变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油。当其注入电气设备后，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，变电站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，再决定是否需做过滤或增补变压器油。变压器检修分为小修、大修及事故检修三种。

1) 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。

2) 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。

3) 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，变电站变压器及其他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。但在设

备发生事故时，有可能造成泄漏，污染环境。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)第 6.7.7 条：“户内单台总油量为 100kg 以上的电设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。”

为防止事故、检修时造成废油污染，本工程 220kV 茶园变电站内设置有事故油池 1 座，位于变电站西南角，按一台主变压器的全部油量设计。本项目变电站内建设 2 台主变，每台主变容量 180 兆伏安，单台主变压器绝缘油最大油重约 65t（油密度为 0.88t/m³），单台体积约 74m³。本项目 220kV 变电站拟建事故油池有效容积约 90m³，容积大于一台主变的全部油量，设置的事​​故油池容积能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)的要求。事故油池分为两格，在两格池子隔墙下方连通。正常情况下事故油池内装有清洁水，变压器下方四周设有集油坑，通过排油管道连接至事故油池收集事故废油。发生漏油事故时变压器油将由集油坑经进水（油）管排入事故油池的第一格内，变压器油由于密度小于水，将漂浮于水面，随着变压器油的不断排入，第一格内的水通过隔板下部进入第二格内，并经出水管排入污水系统中。本项目新建 220kV 茶园变电站的事故油池有效容积 90m³，完全可以满足一台变压器绝缘油全部进入事故油池，保证变压器油不外溢，事故油池内的事​​故油交由有资质的单位收集处理，废油不在变电站内暂存，一般不会造成环境污染的风险。

据重庆市电力公司统计显示，重庆市变电站全年运行单台主变冷却油泄漏事件不超过 1%（概率约 2.7×10^{-7} ），两台主变压器同时发生冷却油泄漏事故的，从建设运行至今从未发生过。

建设单位应制定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，变压器油由有资质的单位收集处理，严格禁止变压器油的事​​故排放。

（2）变电站 SF₆（六氟化硫）断路器气体泄漏风险分析

SF₆ 在常态下为一种无毒、无色、无嗅、不易燃气体，密度比空气重，其化学性能极稳定，绝缘性和灭弧性极优。SF₆ 断路器灭弧时，高温下 SF₆ 气体会发生部分分解或与气体中水分等杂质合成一些有毒或腐蚀性化学物质，如四氟化硫、二氧

化硫、氟化亚硫酸等，若大量吸入人体会引起头晕、昏迷，甚至死亡。断路器中 SF₆ 气体所需的纯度为 99.99%，产生的四氟化硫、二氧化硫、氟化亚硫酸等气体含量极少。

变电站正常工况下，SF₆ 气体较稳定，断路器无 SF₆、四氟化硫、二氧化硫、氟化亚硫酸等泄漏；当变电站 SF₆ 断路器室内开关在使用过程中发生泄漏时，泄漏出来的 SF₆ 气体及其分解产物会往室内低层空间积聚，造成局部缺氧和带毒，对进入室内的工作人员的生命安全构成严重的危险。

本项目茶园变电站设计有 SF₆ 气体泄漏环境监控报警系统，能实时检测室内环境空气中 SF₆ 气体含量和氧气含量，当室内环境中 SF₆ 气体含量超标或缺氧，能实时进行报警，同时自动开启通风机进行通风。

（3）消防水

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）变电站设计有消防水池，在主变设置水喷雾灭火系统，站内设置室外水消防，由此变电站在发生火灾灭火过程中会产生消防排水。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“7.7 消防排水 油系统等设施的消防排水应按消防流量设计，在排水管道上或排水设施中宜设置水封或采取油水分隔措施。其他场所的消防排水宜排入室外雨水管道。”此外，在主变发生火灾等事故时，为避免消防水随雨水管网流入附近水域，在主变发生火灾等事故时，优选使用消防沙及消防灭火器进行灭火。如必须使用消防水时，做好主变下集油坑及事故油池的围挡措施，避免消防水溢流，并准备吸油毡等应急措施。灭火后的消防废水严禁直接排放。

（4）环境风险防范措施

建设单位应加强防范并做好应急预案，通过采用定期检测变压器油色谱情况，早期发现变压器内部故障，实现安全生产；定期对事故油池进行检查，预防破损；主变发生火灾等事故时，为避免消防水随雨沟排出，优先使用主变旁边已配置的消防沙及消防灭火器进行灭火，如必须使用消防水时，做好主变下集油坑及事故油池的围挡措施，避免消防水进入事故油池并溢流，配置吸油毡等应急物资；变电站主变下方的集油坑、排油管道及事故油池应做好防渗处理：防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s；或参照 GB18598 执行”。事故油池内的事事故油交由有资质的单位收

	集处理，废油不在变电站内暂存。 (5) 应急预案 应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护项目所在区域群众的生活安全和稳定。 风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。 由国网重庆市电力公司市南供电分公司单位成立突发公共事件应急领导小组，全面负责杜绝危险事故发生的管理工作。 如有事故发生时，由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物质必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其他必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以直接指挥应急处置。													
选址 选线 环境 合理性 分析	与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）选线合理性分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），对本工程变电站选址和输电线路路径方案的环保合理性进行分析，详见表 4.3-1。 表 4.3-1 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线合理性分析表 <table> <tr> <th colspan="2">涉及输变电工程的要求</th><th>本工程</th><th>是否合理</th></tr> <tr> <td rowspan="2">5 选 址 选 线</td><td>5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</td><td>根据前文分析本工程选址符合规划环评要求。</td><td>合理</td></tr> <tr> <td>5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</td><td>本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区环境敏感区。</td><td>合理</td></tr> </table>			涉及输变电工程的要求		本工程	是否合理	5 选 址 选 线	5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	根据前文分析本工程选址符合规划环评要求。	合理	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区环境敏感区。	合理
涉及输变电工程的要求		本工程	是否合理											
5 选 址 选 线	5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	根据前文分析本工程选址符合规划环评要求。	合理											
	5.2 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区环境敏感区。	合理											

	5.3 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电站选址已按终期规模综合考虑进出线走廊规划，变电站和进出线均不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	合理
	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程变电站为全户内变电站，变电站所在地块南侧为茶园大道及居住区，变电站与居住区之间有茶园大道相隔，与居住区距离在100m以上，其余三侧为空地，规划为农林用地及工业区；本工程输电线路较短，沿线规划为农林用地及工业区，无电磁和声环境保护目标分布，在采取本环评报告提出的各项环保措施的情况下，项目对周边电磁环境和声环境影响较小。	合理
	5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目新建架空输电线路采取同塔双回架设。	合理
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	经核实，本项目评价范围内无 0 类声环境功能区。	合理
	5.7 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程为全户内变电站，相比较户外变占地更小，变电站占地取得了南岸区规划和自然资源局选址意见，变电站选址时尽量考虑了片区较平坦的区域，采用紧凑型设计，减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等。	合理
	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目新建输电线路较短，输电线路位于南岸区茶园城市区域，无林区，减少了林木砍伐，降低环境影响。	合理
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程变电站和输电线路均不涉及自然保护区。	合理
经对比分析，本项目的选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关技术要求，项目选址选线合理。			

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	5.1 设计阶段已采取的生态保护措施
	5.1.1 噪声防护措施
	根据设计资料，本工程变电站设计选用低噪声设备，主变采购时，源强不得超过 65dB(A)；变电站风机出口设置隔声罩，单台风机出风口噪声源强不高于 65 dB（A）。
	5.1.2 水环境保护措施
	（1）本工程变电站采取“雨污分流”设计；
	（2）本工程变电站设置地埋式化粪池 1 座，生活污水通过化粪池处理后进入市政污水管网。
	5.1.3 风险防范措施
	本工程变电站按规程规范设计了事故油池 1 座，容量为 90m ³ ，事故油池设置油水分离设施。
	5.2 施工期采取的生态保护措施
	5.2.1 生态环境保护措施
	（1） 临近苦溪河湿地公园保护措施
	1）禁止在苦溪河湿地公园范围内设置临时占地；
	2）加强对施工期人员的管理，禁止施工人员进入苦溪河湿地公园范围内；
	3）靠近苦溪河湿地公园的 N4 杆塔施工时，严禁爆破施工，塔基混凝土采用商品混凝土，施工过程中避开雨季，禁止向苦溪河排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物，防止对苦溪河湿地公园造成污染。
	4）临近苦溪河湿地公园的 N4 杆塔基础施工时设置临时拦挡，采用商品混凝土，开挖时采用人工开挖，对施工中的临时堆土采用拦挡和苫盖措施；同时，对裸露的开挖面也采取彩条布等苫盖措施，防止开挖产生的渣土进入苦溪河湿地公园和苦溪河河道。
	5）本项目建设过程中，材料的运输充分利用现有道路，严格规定施工运输路线，禁止随意变更施工道路，禁止施工车辆进入苦溪河湿地公园内。
	（2）其余生态保护措施
	1）变电站施工期应先行建筑围墙和排水沟，减少噪声影响和地表径流侵蚀，对站区原地表层清理出的表土先集中堆放，用于后期变电站东侧施工生产生活区施工结束后绿化覆土，变电站施工结束后，应及时进行硬化，防止水土流失；

2) 塔基施工临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作；

3) 避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施。

(3) 生态恢复方案

施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余料及混凝土；施工生产生活区、牵张场等临时占地施工结束后及时清理平整场地，并对场地覆土撒播草籽进行植被绿化，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。

5.2.2 扬尘污染防治措施

施工单位必须严格遵守《重庆市大气污染防治条例(2021 修正)》中关于“扬尘污染防治”要求，严格控制施工扬尘污染。

(1) 施工单位应当在施工工地出入口的显著位置公示扬尘污染控制措施、施工现场负责人、扬尘防治责任人、扬尘监督管理主管部门及监督举报电话等信息；

(2) 施工单位应当遵守以下规定防治扬尘污染：

1) 变电站施工场地周围设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。

2) 设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。

3) 产生大量泥浆的施工，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，防止泥浆外流。施工作业时产生的废浆，应当用密闭罐车外运。

4) 对开挖、爆破、拆除、切割等施工作业面（点）进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施。

(2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，保持对干燥作业面进行洒水处理，减少易造成大气污染的施工作业；

(3) 加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施；

(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧；

(5) 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

	5.2.3 噪声污染防治措施 (1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备； (2) 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因因生产工艺上要求或者特殊要求需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民。同时采用移动声屏障等措施防治夜间施工噪声污染。 (3) 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； (4) 运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施； (5) 变电站施工场地设置硬质围挡，施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧； (6) 杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业。 5.2.4 水污染防治措施 (1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业； (2) 施工场地设置的沉沙井、沉淀池、泥浆池、泥浆沟等经过沉淀处理，上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。 (3) 变电站施工生产生活区设置化粪池，并接入北侧市政污水管网，化粪池进行防渗处理，施工人员产生的生活污水经化粪池处理后排入北侧市政污水管网。 5.2.5 固废污染防治措施 (1) 工程开挖土石方临时堆砌时选择铁塔及变电站占地范围内，塔基弃土、变电站工程多余建筑垃圾及弃土运至政府指定的市政消纳场，不得随意丢弃； (2) 加强施工人员的管理，生活垃圾经施工生产生活区设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理；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。 (3) 工程拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。
运营期生态环境	5.3 运营期生态环境保护措施 5.3.1 电磁环境防护措施 (1) 变电站采用全户内 GIS 布置。 (2) 本工程 220kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本

保护措施	项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 9m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。 （3）加强营运期巡查，当架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度大于 4kV/m 小于 10kV/m 时，应对上述区域给出警示和防护指示标志。 5.3.2 噪声污染防治措施 选用低噪声主变，设备基座安装减震措施，主变室墙体安装双层吸声墙体；风机出口安装隔声罩、消声弯头等。具体如下： ①变电站选用低噪声主变，其满载状态下 1m 处声压级必须小于 65dB（A），加强设备的保养。 ②主变室墙体安装双层吸声墙体，双层吸声墙材料全部采用金属材料制成，吸声墙板分为两层钢板，两个空腔，第二空腔为防火岩棉，吸声板规格 600mm×1200mm，每块吸声板竖向安装，板与板之间用压条连接，吸声墙板 100mm 厚，吸声≥5dB（A）；变压器南面墙体洞口安装拆卸式泄压墙，泄压墙模块板 100mm 厚，面密度 50kg/m²，墙体总计有效隔声≥15dB（A）。 ③项目使用风机较多，风机出口安装隔声罩，采用消声弯头，单个风机隔声≥5dB（A）。 5.3.3 水环境污染防治措施 变电站采取“雨污分流”，场地雨水采用管道有组织排放，通过站内雨水管道排入站外排水沟，最终进入市政雨水管网。变电站生活污水经化粪池处理后排入站外北侧市政污水管网，最终进入茶园生活污水处理厂经处理达标后排入长江。 5.3.4 固体废物处置措施 变电站内设置有垃圾桶，变电站值守人员产生的生活垃圾由站内的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。 变电站运营过程产生的废变压油、变压器油滤渣、废蓄电池等危险废物由有资质单位收集处理，不在变电站内暂存。 5.3.5 环境风险防范措施 建设单位应加强防范并做好应急预案，通过采用定期检测变压器油色谱情况，早期发现变压器内部故障，实现安全生产；定期对事故油池进行检查，预防破损；主变发生火灾
------	--

	等事故时，为避免消防水随雨沟排出，优先使用主变旁边已配置的消防沙及消防灭火器进行灭火，如必须使用消防水时，做好主变下集油坑及事故油池的围挡措施，避免消防水进入事故油池并溢流，配置吸油毡等应急物资；变电站主变下方的集油坑、排油管道及事故油池应做好防渗处理：防渗应满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$；或参照 GB18598 执行”。事故油池内的事故油交由有资质的单位收集处理，废油不在变电站内暂存。
其他	5.4 环境管理 5.4.1 环境管理机构及其职责 本项目的环境管理机构是国网重庆市电力公司市南供电分公司，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，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。 5.4.2 环境管理内容 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、扬尘污染和噪声扰民等。 5.5 环境监测计划 5.5.1 环境监测计划制定目的和原则

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。

5.5.2 监测机构

本次环境监测计划为运营期。运营期的环境监测由国网重庆市电力公司市南供电分公司委托有资质的监测单位按已制定的计划监测。

5.5.3 环境监测计划

本项目监测计划见下表。

表 5.5-1 本工程运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测频次及时间	实施机构	监督机构
工频电场 工频磁场	①变电站四周站界代表性监测点位及电磁评价范围内典型环境保护目标处； ②电磁评价范围内有电磁环境问题投诉的电磁环境保护目标。 ③线路沿线地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	220kV 巴红东西线开断重新建设后临时运行期间监测 1 次； 本项目变电站和输电线路投运后，竣工环境保护验收时监测 1 次；后期若必要时，根据需要进行监测。	受委托的有资质的监测点位进行监测	重庆市生态环境局、重庆市南岸区生态环境局
等效连续 A 声级	①变电站四周站界代表性监测点位及声环境评价范围内典型环境保护目标处。 ②声评价范围内有声环境问题投诉的声环境保护目标。 ③线路沿线合适位置布设代表性监测点位。			

备注：执行《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）等相关标准规范要求。

5.6 环境保护设施竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。为此，建设单位在项目正式投入使用之前，须自主进行环境保护竣工验收。竣工环境保护验收是为了查清本工程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，全面做好生态恢复与污染防治工作。

环境保护竣工验收条件是：

- （1）项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；
- （2）项目产生的各项污染物符合经批准的设计文件和环评文件中提出的相应要求；
- （3）各项生态保护措施按环评要求落实，建设中受到破坏且可恢复的环境已经得到

	修整； (4) 项目运行负荷等符合有关规定的要求； (5) 对环境保护目标进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行环境 监理，且已按规定要求完成。 建设项目竣工环境保护验收未通过，项目不得正式投入运行。																																																	
环 保 投 资	5.7 环保投资估算 项目环保投资估算约 120 万元，占项目总投资 19499.7 万元的 0.62%，投资估算见表 5.7-1。 表 5.7-1 本工程环保投资估算一览表 <table><tr><th>内容 类型</th><th>排放源</th><th>防治措施</th><th>投资估算 (万元)</th></tr><tr><td>大气污染物</td><td>施工场地</td><td>施工期洒水降尘，施工车辆进出场冲洗、 围墙喷淋等。</td><td>2.0</td></tr><tr><td rowspan="3">水污染物</td><td>施工期生活污水</td><td>施工生产生活区设置化粪池及污水管道</td><td>2.0</td></tr><tr><td>施工期生产废水</td><td>经沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交 由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的 清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排</td><td>1.0</td></tr><tr><td>运营期生活污水</td><td>变电站设置化粪池及污水管道。</td><td>3.0</td></tr><tr><td rowspan="4">固体废物</td><td>施工人员生活垃圾</td><td>施工生产生活区设置垃圾桶收集后交市 政环卫部门处理</td><td>1.0</td></tr><tr><td>施工期建筑垃圾、 弃方</td><td>弃土运至政府指定的市政消纳场。</td><td>10.0</td></tr><tr><td>运营期生活垃圾</td><td>变电站设置垃圾桶收集后交市政环卫部 门处理</td><td>1.0</td></tr><tr><td>运营期危险废物</td><td>变电站产生的废变压器油、变压器油滤渣 及废蓄电池交有资质单位收集处理。</td><td>5.0</td></tr><tr><td rowspan="2">噪声</td><td>施工场地</td><td>变电站施工场地设置硬质围挡。</td><td>5.0</td></tr><tr><td>营运期噪声治理</td><td>选用低噪声主变，设备基座安装减震措 施，主变室墙体安装双层吸声墙体；风 机出口安装隔声罩、消声弯头等。</td><td>40.0</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>水土流失</td><td>严格按照施工设计，做好施工区排水等 工程保护措施，工程所开挖、回填的土 层裸露面要及时加固。水土流失保护工 程措施可与工程同时进行。</td><td>10.0</td></tr><tr><td>环境风险</td><td>事故废油</td><td>新建事故油池 1 座，容积 90m³，事故油 池设置油水分离装置，变电站主变下方 的集油坑、排油管道及事故油池应做好 防渗处理。</td><td>计入主体工 程投资</td></tr></table>				内容 类型	排放源	防治措施	投资估算 (万元)	大气污染物	施工场地	施工期洒水降尘，施工车辆进出场冲洗、 围墙喷淋等。	2.0	水污染物	施工期生活污水	施工生产生活区设置化粪池及污水管道	2.0	施工期生产废水	经沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交 由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的 清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排	1.0	运营期生活污水	变电站设置化粪池及污水管道。	3.0	固体废物	施工人员生活垃圾	施工生产生活区设置垃圾桶收集后交市 政环卫部门处理	1.0	施工期建筑垃圾、 弃方	弃土运至政府指定的市政消纳场。	10.0	运营期生活垃圾	变电站设置垃圾桶收集后交市政环卫部 门处理	1.0	运营期危险废物	变电站产生的废变压器油、变压器油滤渣 及废蓄电池交有资质单位收集处理。	5.0	噪声	施工场地	变电站施工场地设置硬质围挡。	5.0	营运期噪声治理	选用低噪声主变，设备基座安装减震措 施，主变室墙体安装双层吸声墙体；风 机出口安装隔声罩、消声弯头等。	40.0	生态环境	水土流失	严格按照施工设计，做好施工区排水等 工程保护措施，工程所开挖、回填的土 层裸露面要及时加固。水土流失保护工 程措施可与工程同时进行。	10.0	环境风险	事故废油	新建事故油池 1 座，容积 90m ³ ，事故油 池设置油水分离装置，变电站主变下方 的集油坑、排油管道及事故油池应做好 防渗处理。	计入主体工 程投资
	内容 类型	排放源	防治措施	投资估算 (万元)																																														
	大气污染物	施工场地	施工期洒水降尘，施工车辆进出场冲洗、 围墙喷淋等。	2.0																																														
	水污染物	施工期生活污水	施工生产生活区设置化粪池及污水管道	2.0																																														
		施工期生产废水	经沉淀处理，沉淀池上方若有含油废水交 由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的 清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排	1.0																																														
		运营期生活污水	变电站设置化粪池及污水管道。	3.0																																														
	固体废物	施工人员生活垃圾	施工生产生活区设置垃圾桶收集后交市 政环卫部门处理	1.0																																														
		施工期建筑垃圾、 弃方	弃土运至政府指定的市政消纳场。	10.0																																														
		运营期生活垃圾	变电站设置垃圾桶收集后交市政环卫部 门处理	1.0																																														
		运营期危险废物	变电站产生的废变压器油、变压器油滤渣 及废蓄电池交有资质单位收集处理。	5.0																																														
	噪声	施工场地	变电站施工场地设置硬质围挡。	5.0																																														
		营运期噪声治理	选用低噪声主变，设备基座安装减震措 施，主变室墙体安装双层吸声墙体；风 机出口安装隔声罩、消声弯头等。	40.0																																														
生态环境	水土流失	严格按照施工设计，做好施工区排水等 工程保护措施，工程所开挖、回填的土 层裸露面要及时加固。水土流失保护工 程措施可与工程同时进行。	10.0																																															
环境风险	事故废油	新建事故油池 1 座，容积 90m ³ ，事故油 池设置油水分离装置，变电站主变下方 的集油坑、排油管道及事故油池应做好 防渗处理。	计入主体工 程投资																																															

	环境咨询	/	环评、监测、验收调查等	40.0
	合计			120

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容		施工期		运营期	
要素	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求	
陆生生态	1、禁止在苦溪河湿地公园范围内设置临时占地。 2、禁止施工人员和施工车辆进入苦溪河湿地公园范围内。 3、N4 杆塔施工时，严禁爆破施工，塔基混凝土采用商品混凝土，施工过程中避开雨季，禁止向苦溪河排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物。N4 杆塔基础施工时设置临时拦挡，采用商品混凝土，开挖时采用人工开挖，对施工中的临时堆土采用拦挡和苫盖措施；同时，对裸露的开挖面也采取彩条布等苫盖措施，防止开挖产生的渣土进入苦溪河湿地公园和苦溪河河道。 4、变电站施工期应先行建筑围墙和排水沟，对站区原地表层清理出的表土先集中堆放，用于后期变电站东侧施工生产生活区施工结束后绿化覆土，变电站施工结束后，应及时进行硬化，防止水土流失； 5、材料的运输要充分利用现有道路，严格规定施工运输路线，禁止随意变更施工道路；临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作； 5、避开雨季施工，确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施； 6、施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，及时清理残留在原地表上的砂石残余	施工期未在周边生态敏感区设置临时占地；施工期施工迹地及裸露地表恢复，塔基周边以及临时占地进行植被绿化恢复。	/	/	

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	料及混凝土； 7、临时占地施工结束后及时撒播草籽进行植被绿化恢复，绿化播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业； （2）施工场地设置的沉沙井、沉淀池、泥浆池、泥浆沟等经过沉淀处理，上方若有含油废水交由有资质的单位回收处理，下方沉淀后的清水回用于施工区域洒水抑尘，不外排。 （3）变电站施工生产生活区设置化粪池，并接入北侧市政污水管网，化粪池进行防渗处理，施工人员产生的生活污水经化粪池处理后排入北侧市政污水管网。	施工废水合理处理，未对周边环境造成污染。	变电站运行值守人员生活污水经变电站内埋地化粪池处理后进入市政污水管网。	变电站生活污水接入排入市政污水管网
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	1、在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备； 2、禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。如因生产工艺上要求或者特殊要求需要夜间施工的，施工单位应提前向当地环境保护部门办理相关手续，并公告附近居民；同时采用移动声屏障等措施防治夜间施工噪声污染。 3、加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障	施工期噪声对周边保护目标的影响可控	选用低噪声主变，设备基座安装减震措施，主变室墙体安装双层吸声墙体；风机出口安装隔声罩、消声弯头等。	1、变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求； 2、变电站厂界周边 200m 范围内声环境保护目标及输电线路沿线环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
		产生的噪声； 4、运输车辆经过项目附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施； 5、变电站施工场地设置硬质围挡，施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧； 6、杆塔基础开挖过程中，尽量采取人工开挖，严禁进行爆破作业。			
振动		/	/	/	/
大气环境		（1）施工单位应当在施工工地出入口的显著位置公示扬尘污染控制措施、施工现场负责人、扬尘防治责任人、扬尘监督管理主管部门及监督举报电话等信息； （2）施工单位应当遵守以下规定防治扬尘污染： 1）变电站施工场地周围设置围墙或者硬质围挡封闭施工，硬化进出口及场内道路并采取冲洗、洒水等措施控制扬尘。 2）设置车辆冲洗设施及配套的沉沙井和截水沟，对驶出工地的车辆进行冲洗。 3）产生大量泥浆的施工，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，防止泥浆外流。施工作业时产生的废浆，应当用密闭罐车外运。 4）对开挖、爆破、拆除、切割等施工作业面（点）进行封闭施工或者采取洒水、喷淋等控尘降尘措施。 （2）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；	施工期未造成扬尘污染	/	/

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
	施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，保持对干燥作业面进行洒水处理，减少易造成大气污染的施工作业； （3）加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施； （4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧； （5）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。			
固体废物	1、工程开挖土石方临时堆砌时选择铁塔及变电站占地范围内，塔基弃土、变电站工程多余建筑垃圾及弃土运至政府指定的市政消纳场，不得随意丢弃； 2、加强施工人员的管理，生活垃圾经施工生产生活区设置的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理；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。 3、工程拆除的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司物资回收部门进行回收综合利用。	建筑垃圾和施工人员生活垃圾全部清运并妥善处置	变电站站内设置垃圾桶，变电站值守人员产生的生活垃圾由站内的垃圾桶收集后交市政环卫部门处理。变电站运营过程产生的废变压油、变压器油滤渣、废蓄电池等危险废物由有资质单位收集处理，不在变电站内暂存。	生活垃圾和危险废物得到妥善处置。
电磁环境	/	/	1、变电站采用全户内 GIS 布置。 2、本工程 220kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 9m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。 3、加强运营期巡查，当架空输电线路下的	变电站四周厂界和输电线路沿线公众曝露区满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求； 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度大于 4kV/m 小于 10kV/m 时，应对上述区域给出警示和防护指示标志。	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。
环境风险	/	/	变电站建设集油系统及事故油池，容积为 90m ³ ，事故油池设置油水分离装置。变电站主变下方的集油坑、排油管道及事故油池应做好防渗处理，防渗需满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 Mb ≥ 6.0m，K ≤ 1 × 10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行”。事故油池内的事事故油交由有资质的单位收集处理，废油不在变电站内暂存。	事故油池有效容积及防渗处理满足相关规范要求。
环境监测	/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测： ①变电站四周代表性监测点位及电磁、声环境评价范围内典型环境保护目标处； ②工程评价范围内有电磁环境、声环境问题投诉的电磁环境、声环境保护目标。 ③线路沿线地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	1、电磁环境：变电站四周厂界和输电线路沿线公众曝露区满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 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。 2、噪声：变电站四周厂界噪声

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
					满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准。变电站厂界周边200m范围内声环境保护目标及输电线路沿线环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。
其他		/	/	/	/

七、结论

1、结论

重庆南岸茶园 220 千伏输变电工程符合国家产业政策，满足相关规划要求，符合“三线一单”管控要求，工程选址环境合理。在严格落实评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施的前提下，本工程施工期的环境影响范围和时段较为有限，可为环境所接受；工程运营期产生的工频电磁场和噪声等主要环境影响，经预测与评价均满足国家相关评价标准要求，通过认真落实本评价和工程设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

2、公众沟通情况

根据国网重庆市电力公司市南供电分公司编制的《重庆南岸茶园 220 千伏输变电工程公众沟通情况说明》，公众沟通主要采取现场公告、网上公示、召开座谈会、发放调查问卷 4 种方式进行。在项目各项污染物达标的情况下，建设单位对座谈会及问卷调查反对意见不予采纳。

建设单位承诺后续将加强输变电知识的科普宣传，加强与变电站周边居民的沟通工作，及时了解并解决居民的合理意见及建议，消除误解，减少居民不必要的担忧；针对公众迫切关心的问题及时回复，做好公众沟通工作。

3、社会稳定风险评价

项目开展了社会稳定性风险评价，取得了重庆市南岸区信访办公室关于《重庆南岸茶园 220kV 输变电工程社会稳定风险评估报告》登记备案的函（南岸信办函[2022]5 号）。根据评估报告结论：经定性分析和定量测算，按照国家和重庆市关于社会稳定风险等级评判参考标准以及风险等级的划分，本项目初始社会稳定风险等级为中风险。在贯彻落实风险预防和化解措施后，本项目采取措施后的预期社会稳定风险等级为低风险。

重庆南岸茶园 220 千伏输变电工程

电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司市南供电分公司

评价单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

2023 年 2 月

目录

目录.....	2
1 总论.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 评价目的.....	1
1.3 编制依据.....	1
1.4 评价因子.....	2
1.5 评价时段.....	2
1.6 评价标准.....	2
1.7 评价等级.....	3
1.8 评价范围.....	3
1.9 电磁环境保护目标.....	3
2 电磁环境现状评价.....	5
2.1 监测因子.....	5
2.2 监测方法.....	5
2.3 监测频次.....	5
2.4 监测仪器.....	5
2.5 监测时间及监测条件.....	5
2.6 监测布点及布点方法.....	5
2.7 监测结果.....	7
2.8 电磁环境现状.....	7
3 电磁环境影响预测与评价.....	9
3.1 220kV 茶园变电站工程电磁环境影响评价.....	9
3.2 架空线路电磁环境影响评价.....	15
4 电磁防治措施.....	26
5 结论与建议.....	27
5.1 结论.....	27
5.2 建议.....	29

1 总论

1.1 项目概况

南岸茶园 220 千伏输变电工程主要建设内容及规模为：新建南岸茶园 220 千伏变电站 1 座，建设规模 2×180 兆伏安；将 220 千伏巴红东、西线开断 π 接入茶园 220 千伏变电站，新建 220 千伏双回架空线路路径长度 0.8 千米；采用光纤通信；完善相关一、二次设备。。

（1）220kV 茶园变电站工程

新建南岸 220kV 茶园变电站 1 座，采用全户内布置，建设规模 2 台主变，每台主变容量 180 兆伏安，预留 1 台主变室；电压等级 220/110/10kV。采用光纤通信；完善相关一、二次设备。

（2）220kV 输电线路工程

将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断 π 接入茶园 220kV 变电站，形成巴南-茶园、茶园-花红各 2 回 220kV 输电线路。新建双回架空线路路径长度约 0.8km，其中新建巴南-茶园双回架空线路路径长度约 0.45km，新建茶园-花红双回架空线路路径长度约 0.35 km。输电线路调整弧垂长度约 0.75km，其中巴南侧新建 N1 塔-33#塔之间调整弧垂长度约 0.2km，花红侧新建 N4 塔-36#塔之间调整弧垂长度约 0.55 km。新建杆塔 4 基，导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

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）预测和分析拟建项目对周围环境及电磁环境敏感目标的电磁环境影响，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》（2015 年修订）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年 10 月 1 日施行；

-
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；
 - (5) 《重庆市环境保护条例》，2022 年 11 月 1 日实施修订版；
 - (6) 《重庆市辐射污染防治办法》（2021 年 1 月 1 日施行）；
 - (7) 《重庆市辐射污染防治“十四五”规划》（2021-2025 年）。

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》（HJ24-2020）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (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) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

1.3.3 工程资料

(1) 《南岸茶园 220kV 输变电工程变电工程设计资料》，国家电投国核电力规划设计研究院重庆有限公司；

(2) 《南岸茶园 220kV 输变电工程输电线路部分设计资料》，国家电投国核电力规划设计研究院重庆有限公司；

(3) 建设单位提供的其他工程相关资料。

1.3.4 相关监测报告

- (1) 《220 千伏茶园输变电工程监测报告》（渝雍环监（委）〔2021〕212 号）；
- (2) 《220 千伏茶园输变电工程补充监测报告》（渝雍环监（委）〔2022〕129 号）；
- (3) 《220 千伏茶园输变电工程补充监测报告》（渝雍环监（委）〔2022〕131 号）。

1.4 评价因子

工频电场、工频磁场。

1.5 评价时段

运营期。

1.6 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1-1。

表 1-1 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)
0.025kHz~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: 100kHz 以下, 需同时限制电场强度和磁感应强度。 注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 应给出警示和防护指示标志。		

结合上表, 本项目变电站及线路为 50Hz 交流电, 电磁环境评价标准见表 1-2。

表 1-2 本项目电磁环境评价标准

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	4000V/m	评价范围内公众曝露区电磁环境
			工频磁感应强度	100μT	
			工频电场强度	10kV/m	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所

1.7 评价等级

本工程为 220kV 输变电工程, 包含变电站和架空线路, 变电站为户内变电站, 架空线路边导线地面投影外两侧 15m 范围内无电磁环境敏感目标, 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020), 本工程电磁环境评价工作等级确定为三级。

1.8 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020), 本项目电磁影响评价范围见表 1-3。

表 1-3 本项目电磁环境评价范围一览表

工程内容	评价因子	评价范围
220kV 变电站	工频电场、工频磁场	变电站四周站界外 40m
本项目 220kV 架空线路		线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内;

1.9 电磁环境保护目标

1.9.1 220kV 茶园变电站工程环境保护目标

根据现场调查, 220kV 茶园变电站四周站界外 40m 范围内无电磁环境保护目标。

1.9.2 输电线路工程环境保护目标

根据现场调查, 现有 220kV 巴红东西线 N35#塔~ N36#塔苦溪河北侧段沿线评价范围内线下和西侧分布有 4 栋 2 层建筑 (详见附图 10), 其中 3 栋为原月亮岛度假村建筑, 1 栋为

已拆迁废弃建筑，全部位于苦溪河湿地公园范围内。根据苦溪河市级湿地公园总体规划，原月亮岛度假村已被统一征占作为苦溪河湿地公园建设用地。目前，上述建筑已拆迁废弃多年待拆除。同时，根据茶园片区土地利用规划图（详见附图 11），上述区域规划为农林用地，无规划建筑物。因此，上述建筑不属于电磁环境保护目标。除此之外，本工程新建输电线路和调整弧垂段输电线路沿线评价范围内无任何建筑。

总体上，本工程新建输电线路和调整弧垂段输电线路沿线评价范围内无电磁环境保护目标分布。

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆雍环环境监测中心（有限合伙）于2021年12月27日、2022年9月5日和2022年9月12日共三次对本项目拟建220kV 茶园输变电工程进行了电磁环境现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法

监测方法采用仪器法，按照《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）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）进行监测。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至	校准因子	备注
场强仪 NBM-550/EHP-50F	H-0441	校准字第 202104003739 号	2022 年 4 月 18 号	电场强度：0.79	2021 年 12 月 27 日监测期 间
	100WY70749	校准字第 202104006778 号	2022 年 4 月 18 号	磁场强度：1.00	
场强仪 NBM-550/EHP-50F	H-0441/ 100WY70749	E2022-0026607	2023 年 4 月 12 号	电场强度：1.00	2022 年 9 月 5 日和 2022 年 9 月 12 日 监测期间
			2023 年 4 月 12 号	磁场强度：1.02	

2.5 监测时间及监测条件

监测时间为2021年12月27日、2022年9月5日和2022年9月12日，监测条件见监测报告。

2.6 监测布点及布点方法

本次评价总共布设了7个电磁环境现状监测点位，其中本工程拟建220kV 茶园变电站四周布设了4个监测点位，本工程输电线路沿线共布设了2个监测点位，变电站南侧的金科博翠园A区布设了1个监测点位。

(1) 变电站布点情况

本工程拟建220kV 茶园变电站为新建站，现有220kV 巴红东西线从变电站站址上方穿过，变电站四周评价范围内无电磁环境保护目标分布。本评价在拟建站址四周布置了4个电磁环境监测点位（1#、2#、3#和8#监测点位，其中1#和8#监测点位布置在现有220kV 巴红东西线线下），反映变电站站址区域电磁环境现状。

(2) 输电线路布点情况

本项目将巴南~花红变双回220kV 线路在34#~35#塔之间开断 π 接入茶园220kV 变电站，线路在变电站之前实施，N2和 N3号塔采用特殊的三方横担设计，变电站建好之前将 N2和 N3相连，作为临时方案保证线路运行。在变电站建好后，拆除 N2-N3之间的联络线路，线路由两基塔上的第三方横担绕过塔身，接至220kV 茶园站对应的架空间隔。因此，本工程先新建N1~N4输电线路路径，然后调整 N1~N33和 N4~N36之间输电线路弧垂。为此，本工程在新建220kV 输电线路 N1~N4之间和调整弧垂段输电线路 N33~N34段之间沿线各选取了1个电磁环境监测点位（7#和6#监测点位），共2个监测点位，反映本工程输电线路沿线电磁环境现状。

(3) 其他

本项目变电站及输电线路评价范围内无电磁环境保护目标，考虑到变电站南侧约110m 处为金科博翠园 A 区居民住宅区，本评价对其布设了1个电磁监测点位（4#监测点位），了解金科博翠园 A 区的电磁环境现状情况。

综上，本次监测布点数量满足《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中“站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主；输电线路沿线无电磁环境敏感目标、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”的布点数量要求，点位布设可反应变电站站址区域、输电线路沿线电磁环境现状。具体监测点位见表2-2及附图10。

表 2-2 工程监测点位一览表

监测点位	监测点位名称	监测点位描述	代表性分析	对应监测报告监测点位
1	拟建 220kV 变电站西侧厂界	监测点位于拟建 220kV 变电站西侧厂界，220kV 巴红东西线正下方，距离最低导线垂直距离约 21 米。	代表变电站西侧厂界及现有现有 220kV 巴红东西线线下电磁环境现状	渝雍环监（委） （2021）212 号 1~4 号监测点位
2	拟建 220kV 变电站北侧厂界	监测点位于拟建 220kV 变电站北侧厂界，距离 220kV 巴红东线边导线水平距离约 12 米，距离最低导线垂直距离约 21 米。	代表变电站北侧厂界电磁环境现状	
3	拟建 220kV 变电站南侧厂界	监测点位于拟建 220kV 变电站南侧厂界。	代表变电站南侧厂界电磁环境现状	

4	南岸区茶园大道 473 号店铺门前	监测点位于金科博翠园 A 区 2 栋（南岸区茶园大道 473 号）店铺门前。	代表变电站南侧金科博翠园 A 区电磁环境现状	渝雍环监（委）（2022）129 号 1~2 号监测点位
6	220kV 巴红东西线 33 号~34 号塔之间（调整弧垂段）	监测点位于 220kV 巴红东西线 33 号~34 号塔之间线路正下方，距离最低导线垂直距离约 15 米。	代表调整弧垂段 220kV 输电线路沿线电磁环境现状	
7	拟建架空线路正下方	监测点位于拟建架空线路正下方，距离 220kV 巴红东线边导线水平距离约 43 米，距离最低导线垂直距离约 33 米	代表新建 220kV 输电线路 N1~N4 沿线评价范围内不受现有 220kV 巴红东西线等其他线路影响区域的电磁环境现状	
8	拟建 220kV 变电站东侧厂界	监测点位于 220kV 巴红东西线 33 号~34 号塔之间，拟建 220kV 变电站东侧厂界，220kV 巴红东西线正下方，距离最低导线垂直距离约 24 米。	代表变电站东侧厂界及现有 220kV 巴红东西线线下电磁环境现状	渝雍环监（委）（2022）131 号 1 号监测点位

2.7 监测结果

监测结果见表 2-3。

表 2-3 工程监测点电场强度、磁感应强度现状监测结果

监测点位	监测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	拟建 220kV 变电站西侧厂界	2965	2.140
2	拟建 220kV 变电站北侧厂界	256.0	1.029
3	拟建 220kV 变电站南侧厂界	40.21	0.2800
4	南岸区茶园大道 473 号店铺门前	1.932	0.0554
6	220kV 巴红东西线 33 号~34 号塔之间（调整弧垂段）	2790	3.042
7	拟建架空线路正下方	44.13	0.6956
8	拟建 220kV 变电站东侧厂界	1902	1.719

2.8 电磁环境现状

（1）变电站区域

根据本工程在变电站四周厂界布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知：变电站四周厂界监测点位（1#、2#、3#和 8#监测点位）的电场强度监测值在 256.0~2965V/m 之间，磁感应强度监测值在 0.28~2.140 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。变电站四周厂界各监测点位中，1#和 8#监测点位的电场强度监测结果较大，其主要原因为：

1) 1#监测点位位于现有 220kV 巴红东西线线下，西南侧有 110kV 花峡南北线，周边还有其他 10kV 线路分布，电磁环境同时受 220kV、110kV 及其他 10kV 架空线路影响，监测结果较大，仍能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众

曝露限值要求。

2) 8#监测点位位于现有 220kV 巴红东西线线下, 电磁环境主要受 220kV 巴红东西线影响, 监测结果较大, 仍能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露限值要求。

本工程茶园变电站的建设, 将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断, 在 220kV 茶园变电站站址北侧 π 接入茶园 220kV 变电站。变电站建成后, 220kV 巴红东西线将不在从变电站上空穿过, 除变电站北侧采用 220kV 架空线路出线外, 其余三侧无架空线路, 且茶园变电站的建设将拆除站址区域周边其他 10kV 架空线路, 变电站站址区域的电磁环境将会得到改善。

(2) 输电线路

根据对现有220kV 巴红东西线线下和本工程新建220kV 输电线路沿线布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知: 现有220kV 巴红东西线线下监测点位(1#、6#和8#监测点位)的电场强度监测值在1902~2965V/m 之间, 磁感应强度监测值在1.719~3.042 μ T 之间, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露限值要求, 同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率50Hz 的电场强度控制限值为10kV/m 的标准要求。新建线路沿线不受现有220kV 巴红东西线等其他线路影响区域监测点位(7#监测点位)的电场强度监测值为44.13V/m, 磁感应强度监测值为0.6956 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露限值要求。

(3) 其他

根据对变电站南侧的金科博翠园 A 区居民住宅区布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知: 金科博翠园 A 区居民住宅区监测点位(4#监测点位)的电场强度监测值为1.932V/m, 磁感应强度监测值为0.0554 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露限值要求。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）电磁环境影响预测及评价相关要求，本评价电磁环境影响评价预测思路如下：

（1）对 220kV 变电站采取选用同类型变电站类比监测结果进行类比分析和评价；

（2）对本工程中 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。

3.1 220kV 茶园变电站工程电磁环境影响评价

3.1.1 类比对象选择

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；磁感应强度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。

因此对于变电站主控楼外的工频电场，要求电压相同（或大于项目），此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站墙体外的磁感应强度，也要求最近的通流导体的布置和电流相同（或大于项目）可以认为具有可比性。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。但是产生磁感应强度的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

综合考虑建设地点、建设规模、电压等级、主变容量、布置方式、电气形式、母线形式、占

地面积、环境条件及运行工况等条件，结合上述类比对象选择原则，本工程选用已经正常运行的重庆市渝北区皂角村 220kV 变电站作为类比监测变电站，从类比监测变电站运行后的监测结果来分析说明本项目变电站运行后对周边电磁环境的影响情况。

3.1.2 类比对象的可比性分析

本评价选取 220kV 皂角村变电站进行类比，变电站的基础信息对比情况见表 3.1-1。

表3.1-1 220kV皂角村变电站与本项目变电站类比情况表

序号	项目名称	本项目变电站	类比变电站： 220kV 皂角村变电站	相似性
1	所属位置	重庆市南岸区	重庆市渝北区	/
2	建设规模	2 台主变	2 台主变	一致
3	电压等级	220kV	220kV	一致
4	主变容量	2×180 MVA	2×180 MVA	一致
5	主变布置型式	户内布置	户内布置	一致
6	220kV/110 kV 配电装置布置形式	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置	一致
7	母线形式	双母线接线	双母线接线	一致
8	总平面图布置	2 台主变压器室布置在 主控楼一侧，主变压器 室旁为散热器室， 220kVGIG 配电装置布 置在主变室对面侧	2 台主变压器室布置在 主控楼一侧，主变压器 室旁为散热器室， 220kVGIG 配电装置布 置在主变室对面侧	基本一致
9	围墙内占地面积	约 7192m ²	约 5182m ²	本工程优
10	220kV 出线数	4 回	4 回	一致
11	220kV 出线型式	架空出线	电缆转架空，架空线路 距离变电站西侧围墙约 13m。	基本相似
12	环境条件	亚热带季风气候，年平 均温度约 17℃，年平均 相对湿度 80%	亚热带季风气候，多年 平均气温约 17.5℃，平 均相对湿度 70~80%。	相似
13	运行工况	未建设，无运行工况	运行电压已达到设计额 定电压等级，变电站运 行正常	/

根据表 3.1-1 可知，本项目变电站与类比 220kV 皂角村变电站相比：

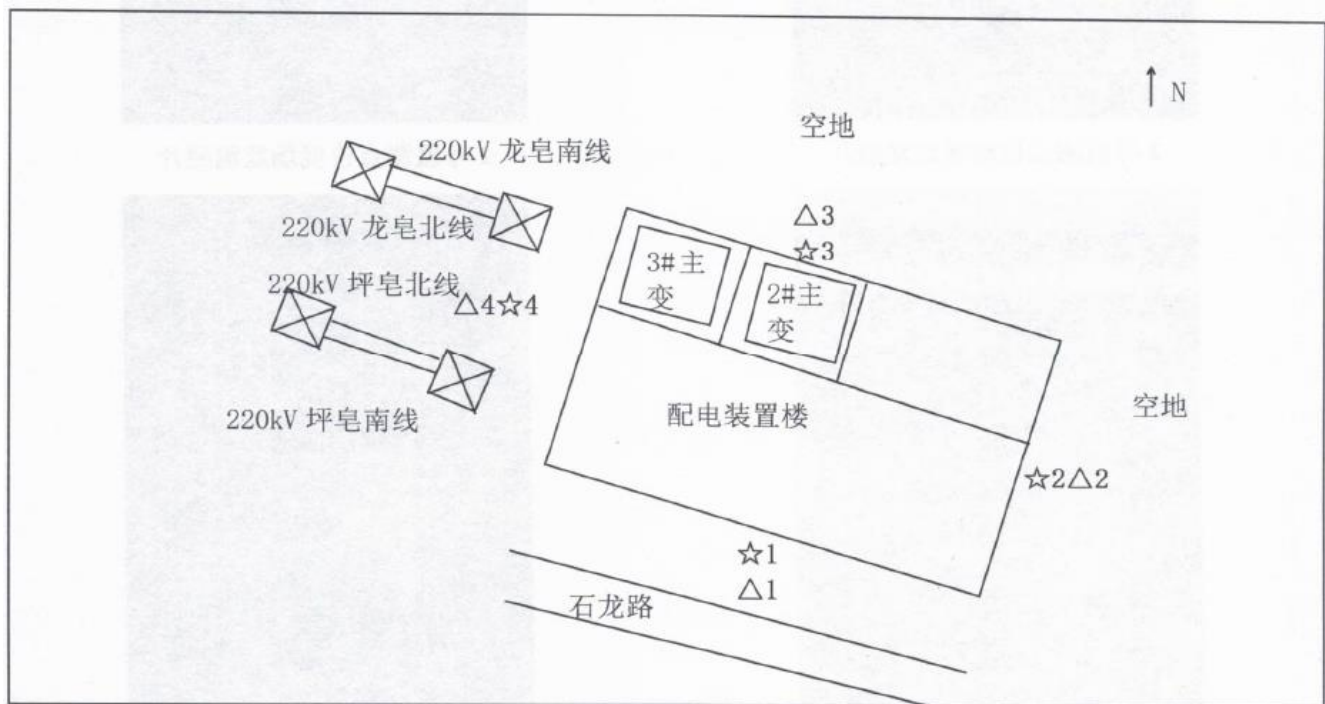
(1) 本项目变电站与类比变电站均为重庆市户内变电站，两变电站在建设规模、电压等级、主变容量、主变布置方式、电气形式、母线形式、220kV 出线回数等一致；

(2) 本项目变电站围墙内占地面积较类比变电站大，主变距围墙的距离更远。

综合考虑上述因素，本评价采用 220kV 皂角村电站进行类比预测，，两者之间有较强的可比性，类比变电站能反映出本项目变电站建成后的影响。因此，本评价采用 220kV 皂角村变电站的监测结果类比分析本项目变电站建成后的电磁环境影响情况。

3.1.3 类比变电站监测布点情况

根据重庆雍环环境监测中心(有限合伙)对渝北皂角村 220kV 输变电工程的验收监测报告，监测报告号：渝雍环监（验）[2021]018 号。验收监测在皂角村 220kV 变电站各厂界布设监测点位，监测距地面 1.5m 高处工频电场、工频磁感应强度，具体布点点位图见图 3.1-1。



备注：Δ为工频电场强度、工频磁感应强度监测点位；☆为厂界环境噪声监测点位；

220kV 龙皂南北线、220kV 坪皂南北线均通过电缆接入变电站。

图 3-1 皂角村 220kV 变电站监测布点图

3.1.4 类比变电站监测条件

2021 年 5 月 20 日-21 日，重庆雍环环境监测中心（有限合伙）对皂角村 220kV 变电站进行了现场监测，监测时的环境条件为：天气阴，环境温度 23.4~23.6℃，环境相对湿度 66.8~67.1%，监测仪器采用场强仪 NBM-550/EHP-50F，监测期间变电站运行工况情况见表 3.1-2。

表3.1-2 渝北皂角村220kV变电站监测期间运行工况表

工程名称		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
2021年5月20日8时00分~2021年5月21日8时00分									
皂角村 220kV 变电站	2号 主变	31.32	69.86	19.41	43.29	217.10	226.30	123.54	264.31
	3号 主变	37.23	76.96	23.08	47.69	217.20	227.50	146.78	289.64

3.1.5 类比变电站监测结果

220kV 皂角村变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 3.1-3。

表 3.1-3 220kV 皂角村变电站工频电场强度、磁感应强度监测结果

监测点位 编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
1	皂角村 220kV 变电站南侧围墙外	53.87	0.0545
2	皂角村 220kV 变电站东侧围墙外	36.44	0.0186
3	皂角村 220kV 变电站北侧围墙外	217.2	0.1297
4	皂角村 220kV 变电站西侧围墙外 (220kV 线路出线侧)	1453	2.846

从表 3.1-3 220kV 皂角村变电站验收监测结果可知，在验收监测工况条件下，类比变电站 220kV 皂角村变电站四周厂界典型监测点位处工频电场强度验收监测值在 36.44~1453V/m 之间、工频磁感应强度验收监测值在 0.0186~2.846 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.1.6 类比变电站监测结果分析

根据 220kV 皂角村变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度类比监测结果可以类比得出：本工程茶园 220kV 变电站建成投运后其围墙外的电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

3.1.7 220kV 茶园变电站电磁环境衰减类比分析

为了进一步了解 220kV 茶园变电站产生的电磁环境在变电站围墙外的衰减变化情况，本项目拟选取同类型的 220kV 变电站进行电磁环境断面衰减类比分析。

1、类比对象选择

由于目前重庆市境内近几年无与本项目同类型的 220kV 变电站进行了电磁环境断面监测。因此，本项目选取安徽省阜阳市 220kV 稻改变电站进行电磁环境断面衰减类比分析，变电站的基础信息对比情况见表 3.1-4。

表3.1-4 220kV稻改变电站与本项目变电站类比情况表

项目名称	稻改 220kV 变电站	茶园 220kV 变电站	相似性
建设规模	2 台主变	2 台主变	一致
电压等级	220kV	220kV	一致
变压器容量	2×240MVA	2×180MVA	本项目优
主变布置型式	户内布置	户内布置	一致
220kV/110 kV 配电装置布置方式	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置	一致
母线形式	双母线接线	双母线接线	一致
220kV 出线形式	架空出线	架空出线	一致
围墙内占地面积	约 7293m ²	约 7192m ²	基本一致

从表 3.1-4 本项目变电站与 220kV 稻改变电站相比：

两变电站在建设规模、电压等级、主变布置方式、电气形式、母线形式、220kV 出线形式等一致，主变容量类比变电站大于本工程茶园变电站；两变电站围墙内占地面积基本一致。

综合考虑上述因素，本评价采用 220kV 稻改电站进行进行电磁环境断面衰减类比分析，两者之间有较强的可比性，类比变电站能反映出本项目变电站建成后的电磁环境断面衰减情况。

2、类比变电站断面监测布点情况

稻改220kV 变电站断面监测布置于变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处(变电站南侧)，在垂直围墙的方向上布置，监测点间距为5m，依次测量至50m 处，分别测量距地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。衰减断面布设情况见图3.1-2。



图 3.1-2 类比稻改 220kV 变电站监测布点示意图

3、类比变电站监测条件

表 3.1-5 类比稻改 220kV 变电站监测条件

项目名称	稻改 220kV 变电站
监测单位	江苏核众环境监测技术有限公司
监测时间	2021 年3 月22 日~2021 年3 月23 日
运行负荷	#1主变: I=44.58-60.08A、U=228.53-231.91kV、P=17.86-27.39MW; #2主变: I=13.94-152.99A、U=228.52-231.91kV、P=0.12-53.56MW

4、类比变电站监测结果与分析

稻改 220kV 变电站电场强度、磁感应强度监测结果见表 3.1-6。

表 3.1-6 稻改220kV变电站电场强度、磁感应强度测量结果

测点 序号	测点位置	离地 1.5m 处测量结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	东侧围墙外 5m	67.4	0.151
2	南侧围墙外 5m (距东侧围墙约 45m)	235.7	0.254
3	南侧围墙外 5m (距西侧围墙约 39m)	229.3	0.248
4	西侧围墙外 5m	57.3	0.143
5	北侧围墙外 5m (距西侧围墙约 35m)	27.5	0.248
6	北侧围墙外 5m (距东侧围墙约 43m)	34.8	0.212

7	南侧围墙外 5m（同 2#监测点位）	235.7	0.254
8	南侧围墙外 10m	204.8	0.236
9	南侧围墙外 15m	198.6	0.229
10	南侧围墙外 20m	186.4	0.227
11	南侧围墙外 25m	167.5	0.196
12	南侧围墙外 30m	159.4	0.185
13	南侧围墙外 35m	151.3	0.187
14	南侧围墙外 40m	132.9	0.168
15	南侧围墙外 45m	110.8	0.153
16	南侧围墙外 50m	92.7	0.124

从表 3.1-6 稻改 220kV 变电站监测结果可知：稻改 220kV 变电站四周围墙外 5m 测点处的电场强度在 27.5V/m~235.7V/m 之间；磁感应强度在 0.143 μ T~0.254 μ T 之间。所有测点测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。根据稻改 220kV 变电站电磁环境断面监测数据可知：稻改 220kV 变电站变电站围墙外的电磁环境随距离的增加逐步降低。

通过类比，本项目茶园 220kV 变电站变电站也符合这一规律，由此可知，本工程茶园 220kV 变电站建成运行后，变电站围墙外电磁环境也随着距离的增加逐步降低，本工程茶园变电站的建设对周边电磁环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

3.1.8 变电站电磁环境类比分析结果

本项目选用位于重庆市渝北区皂角村 220kV 变电站作为本工程 220kV 茶园变电站电磁环境类比对象。根据 220kV 皂角村变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度类比监测结果可以类比得出：本工程茶园 220kV 变电站建成投运后其围墙外的电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本项目选取安徽省阜阳市 220kV 稻改变电站作为本工程茶园变电站电磁环境断面衰减类比分析对象。根据类比 220kV 稻改变电站电磁场衰减规律和类比监测结果分析可知，本工程茶园 220kV 变电站建成运行后，变电站围墙外电磁环境也随着距离的增加逐步降低，本工程茶园变电站的建设对周边电磁环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

3.2 架空线路电磁环境影响评价

（1）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》（HJ24-2020）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.单位长度导线下等效电荷的计算：

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：

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

式中：[Ui]——各导线上电压的单列矩阵；

[Qi]——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[\lambda_{ij}]——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。

[\lambda]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： x_i 、 y_i ——导线 i 的坐标（ $i=1, 2, \dots, m$ ）； m ——导线数目；

L_i 、 L_i' ——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：

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

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

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —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：

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

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

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》（HJ24-2020）的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

110kV 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；

μ_0 —真空磁导率。

（2）预测参数的选取

1) 预测塔型选择

本工程220kV 架空线路采用同塔双回架设，新建塔基4基，使用3种塔型，导线采用同塔双回垂直顺相序排列。根据《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果，在导线对地距离相同的情况下，顺相序排列方式中，相间距越小，工频电场强度越

大，因此本次选择220-KB21TS-JC4作为预测塔型。

2) 预测高度的选取

根据项目输电线路断面图，本项目新建线路和调整弧垂段输电线路导线对地最低高度约为18m。因此，本评价采用导线对地最小距离18m进行预测，预测地面1.5处达标情况，如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。

3) 预测导线的选择

根据项目设计资料，本工程220kV 架空线路选用导线型号为4×JL/G1A-400/35钢芯铝绞线，本次预测采用4×JL/G1A-400/35导线进行预测。

预测参数选取见表 3.2-1。

表 3.2-1 预测塔型、导线参数一览表

电压等级	220kV
回路数	双回
预测塔型	220-KB21TS-JC4
导线架设形式	同塔双回架设
导线排列方式	垂直排列
导线分裂形式	四分裂
导线型号	JL/G1A-400/35
导线截面积 (mm ²)	400
导线半径 (mm)	13.4
分裂导线半径 (m)	0.4
线路最大载流量 (A) (80℃)	3196
预测高度 (m)	18
预测导线坐标 (m)	A (-6.34, 30.5) A' (4.34, 30.5) B (-7.64, 24) B' (5.64, 24) C (-6.64, 18) C' (4.64, 18)

(3) 预测内容

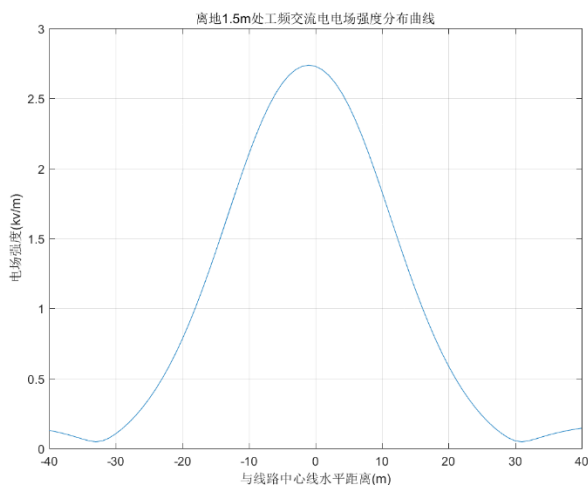
根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围，同时，针对评价范围内距离线路最近的环境保护目标进行预测计算。

(4) 预测结果及分析

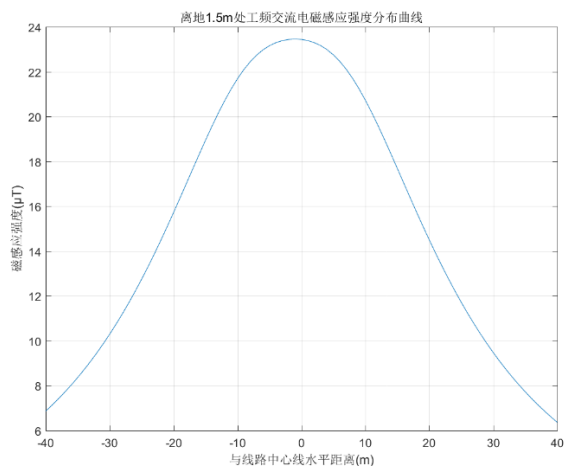
1) 工频电磁场强度预测结果

表 3.2-2 220kV 架空线路 220-KB21TS-JC4 工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

距线路 中心距 离 (m)	根据断面图, 导线对地最低高度约 18m	
	离地面 1.5m 处工频电 场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁 感应强度 (单位: μT)
-40	0.13	6.87
-30	0.10	10.30
-20	0.78	15.73
-10	2.10	21.70
-9	2.23	22.10
-8	2.34	22.45
-7	2.45	22.75
-6	2.53	22.98
-5	2.61	23.16
-4	2.66	23.30
-3	2.70	23.39
-2	2.73	23.44
-1	2.74	23.45
0	2.73	23.44
1	2.70	23.39
2	2.66	23.30
3	2.61	23.16
4	2.53	22.98
5	2.45	22.75
6	2.34	22.45
7	2.23	22.10
8	2.10	21.70
9	1.97	21.23
10	1.83	20.72
20	0.59	14.49
30	0.05	9.47
40	0.14	6.37



导线对地高度 18m 时地面 1.5m 电场强度水平分布图



导线对地高度 18m 时地面 1.5m 磁感应强度水平分布图

图 3.2-1 架空线路 1.5m 高度处工频电磁场强度水平分布图

经预测，本工程同塔双回架设采用 220-KB21TS-JC4 塔型，导线对地最低高度为 18m 时，评价范围内距地面处 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.74kV/m，最大值出现在距离线路中心线 1m 左右（线路下方），工频磁感应强度最大值为 23.45μT，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众暴露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

2) 工频电磁场强度空间分布

根据预测结果，本评价对 220-KB21TS-JC4 塔型，在导线对地高度为 18m 时，工频电磁场空间分布见表 3.2-3 和表 3.2-4，图 3.2-2 和图 3.2-3。

经预测，采用 220-KB21TS-JC4 塔型、下相线导线对地高度为 18m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 9m（14m-5.64m=8.36m，取整 9m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 8m（18m-10m=8m）（满足二者条件之一即可），工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场限值 4000V/m 标准要求；本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 7m（12m-5.64m=6.36m，取整 7m）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 8m（18m-10m=8m）（满足二者条件之一即可），磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度限值 100 μ T 标准要求。

综合上述，以 220-KB21TS-JC4 塔型为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 9m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。

表 3.2-3 220kV 双回架设段 220-KB21TS-JC4 塔型导线对地 18m 工频电场强度空间分布 (kV/m)

YX	-40m	-30m	-20m	-18m	-16m	-15m	-14m	-10m	-8m	-6m	-4m	-2m	0m	2m	4m	6m	8m	10m	11m	12m	13m	14m	15m	20m	30m	40m
0	0.13	0.09	0.77	1.00	1.26	1.39	1.53	2.09	2.32	2.51	2.64	2.71	2.71	2.64	2.51	2.32	2.09	1.82	1.67	1.53	1.39	1.26	1.13	0.58	0.03	0.14
1	0.13	0.10	0.78	1.01	1.26	1.40	1.54	2.09	2.33	2.52	2.65	2.72	2.72	2.65	2.52	2.33	2.09	1.82	1.68	1.54	1.40	1.26	1.13	0.58	0.04	0.14
2	0.13	0.11	0.79	1.02	1.28	1.41	1.56	2.12	2.36	2.55	2.68	2.74	2.74	2.68	2.55	2.36	2.12	1.84	1.70	1.56	1.41	1.28	1.14	0.59	0.07	0.15
3	0.14	0.13	0.80	1.04	1.30	1.44	1.59	2.16	2.41	2.60	2.72	2.78	2.78	2.72	2.60	2.41	2.16	1.88	1.73	1.59	1.44	1.30	1.16	0.61	0.09	0.15
4	0.14	0.16	0.83	1.06	1.33	1.48	1.63	2.22	2.47	2.66	2.78	2.84	2.84	2.78	2.66	2.47	2.22	1.93	1.78	1.63	1.48	1.33	1.19	0.63	0.12	0.15
5	0.15	0.18	0.85	1.10	1.38	1.53	1.68	2.30	2.56	2.75	2.86	2.92	2.92	2.86	2.75	2.56	2.30	2.00	1.84	1.68	1.53	1.38	1.23	0.65	0.14	0.16
6	0.16	0.21	0.89	1.14	1.43	1.59	1.75	2.41	2.67	2.86	2.96	3.01	3.01	2.96	2.86	2.67	2.41	2.09	1.92	1.75	1.59	1.43	1.28	0.68	0.17	0.17
7	0.17	0.24	0.93	1.19	1.50	1.66	1.84	2.54	2.82	3.00	3.08	3.11	3.11	3.08	3.00	2.82	2.54	2.20	2.02	1.84	1.66	1.50	1.34	0.71	0.20	0.17
8	0.18	0.27	0.97	1.25	1.57	1.75	1.95	2.72	3.01	3.18	3.22	3.22	3.22	3.22	3.18	3.01	2.72	2.34	2.14	1.95	1.75	1.57	1.40	0.75	0.22	0.18
9	0.19	0.30	1.02	1.31	1.66	1.86	2.07	2.93	3.25	3.39	3.39	3.33	3.33	3.39	3.39	3.25	2.93	2.51	2.29	2.07	1.86	1.66	1.48	0.79	0.25	0.19
10	0.21	0.33	1.08	1.39	1.77	1.99	2.22	3.21	3.56	3.67	3.57	3.43	3.43	3.57	3.67	3.56	3.21	2.73	2.47	2.22	1.99	1.77	1.57	0.84	0.28	0.20
11	0.22	0.36	1.14	1.47	1.89	2.13	2.40	3.57	3.99	4.04	3.77	3.49	3.49	3.77	4.04	3.99	3.57	2.99	2.69	2.40	2.13	1.89	1.67	0.89	0.30	0.21
12	0.23	0.39	1.21	1.56	2.02	2.30	2.60	4.05	4.58	4.55	4.00	3.47	3.47	4.00	4.55	4.58	4.05	3.31	2.94	2.60	2.30	2.02	1.78	0.94	0.33	0.22
13	0.24	0.42	1.28	1.66	2.17	2.48	2.84	4.69	5.44	5.30	4.28	3.31	3.31	4.28	5.30	5.44	4.69	3.70	3.25	2.84	2.48	2.17	1.89	0.99	0.35	0.23
14	0.25	0.44	1.35	1.76	2.32	2.68	3.10	5.54	6.77	6.52	4.66	2.96	2.96	4.66	6.52	6.77	5.54	4.17	3.60	3.10	2.68	2.32	2.02	1.05	0.38	0.24
15	0.27	0.47	1.42	1.86	2.49	2.90	3.39	6.69	9.00	8.74	5.30	2.41	2.41	5.30	8.74	9.00	6.69	4.72	3.99	3.39	2.90	2.49	2.15	1.10	0.40	0.25
16	0.28	0.50	1.50	1.97	2.66	3.12	3.69	8.16	13.00	13.44	6.51	2.12	2.12	6.51	13.44	13.00	8.16	5.33	4.41	3.69	3.12	2.66	2.28	1.16	0.43	0.26
17	0.29	0.52	1.57	2.07	2.82	3.34	3.99	9.82	20.32	26.14	8.60	3.10	3.10	8.60	26.14	20.32	9.82	5.96	4.83	3.99	3.34	2.82	2.41	1.21	0.45	0.27
18	0.30	0.55	1.63	2.17	2.98	3.55	4.27	11.31	28.40	55.58	11.15	5.07	5.07	11.15	55.58	28.40	11.31	6.55	5.23	4.27	3.55	2.98	2.53	1.26	0.47	0.28
19	0.31	0.57	1.70	2.26	3.13	3.74	4.53	12.28	26.72	35.58	12.95	7.12	7.12	12.95	35.58	26.72	12.28	7.05	5.59	4.53	3.74	3.13	2.65	1.31	0.49	0.28
20	0.32	0.59	1.75	2.35	3.25	3.90	4.75	12.86	22.84	24.65	13.59	8.69	8.69	13.59	24.65	22.84	12.86	7.46	5.89	4.75	3.90	3.25	2.75	1.35	0.51	0.29
21	0.33	0.61	1.80	2.41	3.36	4.04	4.93	13.52	22.07	21.47	13.59	9.54	9.54	13.59	21.47	22.07	13.52	7.81	6.14	4.93	4.04	3.36	2.83	1.39	0.52	0.30
22	0.33	0.63	1.84	2.47	3.44	4.14	5.07	14.66	25.85	21.79	13.36	9.77	9.77	13.36	21.79	25.85	14.66	8.12	6.33	5.07	4.14	3.44	2.90	1.42	0.54	0.31
23	0.34	0.65	1.88	2.51	3.49	4.21	5.16	16.18	42.35	24.71	13.13	9.70	9.70	13.13	24.71	42.35	16.18	8.35	6.46	5.16	4.21	3.49	2.94	1.45	0.55	0.31
24	0.35	0.66	1.90	2.53	3.52	4.24	5.19	16.97	117.91	27.12	13.05	9.69	9.69	13.05	27.12	117.91	16.97	8.42	6.51	5.19	4.24	3.52	2.97	1.47	0.56	0.32
25	0.35	0.67	1.90	2.54	3.52	4.22	5.16	15.99	41.59	24.38	13.20	9.92	9.92	13.20	24.38	41.59	15.99	8.31	6.46	5.16	4.22	3.52	2.97	1.48	0.57	0.32
26	0.36	0.68	1.90	2.52	3.48	4.17	5.08	14.26	24.69	21.07	13.52	10.26	10.26	13.52	21.07	24.69	14.26	8.04	6.31	5.08	4.17	3.48	2.95	1.48	0.58	0.33
27	0.36	0.68	1.89	2.49	3.42	4.08	4.94	12.89	20.16	20.07	13.91	10.37	10.37	13.91	20.07	20.16	12.89	7.68	6.10	4.94	4.08	3.42	2.90	1.48	0.59	0.33
28	0.37	0.69	1.86	2.44	3.32	3.95	4.76	11.99	19.47	21.77	14.25	9.90	9.90	14.25	21.77	19.47	11.99	7.29	5.83	4.76	3.95	3.32	2.83	1.46	0.59	0.33
29	0.37	0.69	1.83	2.38	3.20	3.78	4.53	11.30	20.89	28.64	14.25	8.66	8.66	14.25	28.64	20.89	11.30	6.84	5.52	4.53	3.78	3.20	2.75	1.45	0.60	0.34
30	0.37	0.69	1.78	2.30	3.06	3.59	4.27	10.44	22.47	59.74	13.15	6.70	6.70	13.15	59.74	22.47	10.44	6.33	5.15	4.27	3.59	3.06	2.64	1.42	0.60	0.34
31	0.37	0.69	1.73	2.21	2.90	3.38	3.97	9.22	19.31	50.11	10.36	4.40	4.40	10.36	50.11	19.31	9.22	5.75	4.74	3.97	3.38	2.90	2.52	1.39	0.60	0.34

32	0.38	0.68	1.67	2.11	2.73	3.14	3.66	7.74	13.21	17.02	7.24	2.46	2.46	7.24	17.02	13.21	7.74	5.13	4.30	3.66	3.14	2.73	2.39	1.35	0.59	0.34
33	0.38	0.68	1.60	2.00	2.55	2.90	3.33	6.33	8.92	9.31	5.15	1.66	1.66	5.15	9.31	8.92	6.33	4.51	3.86	3.33	2.90	2.55	2.25	1.31	0.59	0.34
34	0.38	0.67	1.53	1.89	2.37	2.67	3.02	5.15	6.40	6.22	4.05	1.93	1.93	4.05	6.22	6.40	5.15	3.93	3.44	3.02	2.67	2.37	2.11	1.27	0.58	0.34
35	0.37	0.66	1.46	1.78	2.19	2.44	2.73	4.24	4.89	4.67	3.46	2.28	2.28	3.46	4.67	4.89	4.24	3.42	3.06	2.73	2.44	2.19	1.97	1.22	0.58	0.34
36	0.37	0.65	1.39	1.67	2.02	2.23	2.46	3.55	3.92	3.77	3.09	2.44	2.44	3.09	3.77	3.92	3.55	2.99	2.72	2.46	2.23	2.02	1.84	1.17	0.57	0.34
37	0.37	0.64	1.32	1.57	1.87	2.04	2.23	3.02	3.26	3.18	2.80	2.45	2.45	2.80	3.18	3.26	3.02	2.63	2.42	2.23	2.04	1.87	1.71	1.12	0.56	0.34
38	0.37	0.62	1.25	1.47	1.72	1.86	2.02	2.62	2.79	2.75	2.55	2.36	2.36	2.55	2.75	2.79	2.62	2.33	2.17	2.02	1.86	1.72	1.59	1.07	0.55	0.34
39	0.36	0.61	1.18	1.37	1.59	1.71	1.83	2.30	2.43	2.43	2.33	2.23	2.23	2.33	2.43	2.43	2.30	2.08	1.96	1.83	1.71	1.59	1.48	1.03	0.54	0.33
40	0.36	0.59	1.12	1.28	1.47	1.57	1.67	2.04	2.15	2.17	2.13	2.08	2.08	2.13	2.17	2.15	2.04	1.87	1.77	1.67	1.57	1.47	1.37	0.98	0.53	0.33

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 3.2-4 1220kV 双回架设段 220-KB21TS-JC4 塔型导线对地 18m 工频磁场强度空间分布 (μT)

YX	40m	30m	20m	-18m	-16m	-14m	13m	12m	-11m	-10m	-8m	-6m	-4m	-2m	0m	2m	4m	6m	8m	10m	11m	12m	13m	20m	30m	40m
0	7	10	14	16	17	18	18	19	19	19	20	21	21	21	21	21	21	20	19	19	18	18	17	13	9	6
1	7	10	15	17	18	19	19	20	20	21	22	22	22	23	23	22	22	22	21	20	19	19	18	14	9	6
2	7	10	16	18	19	20	21	21	22	23	23	24	24	24	24	24	24	23	23	21	21	20	20	15	10	6
3	7	11	17	19	20	22	22	23	24	24	25	26	26	26	26	26	26	25	24	23	22	22	21	16	10	7
4	7	11	18	20	22	23	24	25	26	26	27	28	28	28	28	28	28	27	26	25	24	23	23	16	10	7
5	7	12	19	21	23	25	26	27	28	29	30	30	31	31	31	31	30	30	29	27	26	25	24	17	11	7
6	8	12	20	23	25	27	29	30	31	32	33	33	33	33	33	33	33	33	32	30	29	27	26	18	11	7
7	8	12	22	24	27	30	31	33	34	35	36	36	36	36	36	36	36	36	35	33	31	30	28	19	11	7
8	8	13	23	26	29	33	34	36	37	39	40	40	39	38	38	39	40	40	39	36	34	33	31	20	12	7
9	8	13	24	28	32	36	38	40	42	43	45	44	43	41	41	43	44	45	43	40	38	36	34	21	12	7
10	8	14	26	30	34	39	42	44	47	49	51	50	46	43	43	46	50	51	49	44	42	39	37	22	12	7
11	8	14	27	32	37	43	47	50	53	56	59	56	50	45	45	50	56	59	56	50	47	43	40	24	13	8
12	8	14	29	34	40	48	52	57	61	65	70	65	54	45	45	54	65	70	65	57	52	48	44	25	13	8
13	9	15	31	36	44	53	59	65	71	77	85	79	59	42	42	59	79	85	77	65	59	53	48	26	13	8
14	9	15	32	39	47	59	66	74	83	93	109	100	67	37	37	67	100	109	93	74	66	59	53	27	13	8
15	9	16	34	41	51	65	74	85	99	115	148	139	80	29	29	80	139	148	115	85	74	65	57	28	14	8
16	9	16	35	43	54	71	82	97	116	142	219	221	105	33	33	105	221	219	142	97	82	71	62	29	14	8
17	9	16	37	45	58	77	91	109	135	173	349	444	149	62	62	149	444	349	173	109	91	77	66	30	14	8
18	9	16	38	47	61	82	98	119	150	199	492	964	200	102	102	200	964	492	199	119	98	82	70	31	14	8
19	9	17	39	49	64	86	103	127	161	214	462	622	236	141	141	236	622	462	214	127	103	86	73	32	15	8
20	9	17	40	51	66	89	107	131	167	219	390	429	249	171	171	249	429	390	219	131	107	89	76	33	15	8

21	9	17	41	52	67	91	108	132	168	221	366	365	248	190	190	248	365	366	221	132	108	91	77	33	15	8
22	9	17	42	52	68	91	108	130	165	225	411	351	238	198	198	238	351	411	225	130	108	91	78	34	15	8
23	9	17	42	53	68	91	106	125	158	230	644	363	224	200	200	224	363	644	230	125	106	91	79	34	15	8
24	9	17	42	53	69	91	105	122	145	231	1758	372	215	202	202	215	372	1758	231	122	105	91	79	34	15	8
25	9	17	42	53	69	91	106	126	159	229	635	363	227	205	205	227	363	635	229	126	106	91	79	34	15	8
26	9	17	42	53	68	91	108	130	165	222	397	345	244	208	208	244	345	397	222	130	108	91	79	34	15	8
27	9	17	41	52	68	91	108	132	166	215	341	349	257	205	205	257	349	341	215	132	108	91	78	34	15	8
28	9	17	41	51	66	90	107	131	164	210	344	393	267	192	192	267	393	344	210	131	107	90	77	33	15	8
29	9	17	40	50	65	87	104	127	159	206	382	529	268	165	165	268	529	382	206	127	104	87	75	32	15	8
30	9	17	39	48	62	84	100	121	151	196	421	1125	248	126	126	248	1125	421	196	121	100	84	72	32	15	8
31	9	16	38	47	59	79	93	112	138	177	370	959	197	81	81	197	959	370	177	112	93	79	68	31	14	8
32	9	16	36	45	56	74	86	101	122	151	257	331	139	44	44	139	331	257	151	101	86	74	64	30	14	8
33	9	16	35	42	53	68	78	90	106	125	176	183	101	32	32	101	183	176	125	90	78	68	60	29	14	8
34	9	15	33	40	49	62	70	79	90	103	128	124	81	41	41	81	124	128	103	79	70	62	55	28	14	8
35	9	15	32	38	46	56	63	70	77	86	98	94	70	48	48	70	94	98	86	70	63	56	51	27	13	8
36	9	15	30	35	42	51	56	61	67	72	79	76	63	51	51	63	76	79	72	61	56	51	46	26	13	8
37	8	14	28	33	39	46	50	54	58	62	66	65	57	51	51	57	65	66	62	54	50	46	42	24	13	8
38	8	14	27	31	36	42	45	48	51	54	57	56	52	49	49	52	56	57	54	48	45	42	39	23	12	8
39	8	14	25	29	33	38	41	43	45	47	50	50	48	46	46	48	50	50	47	43	41	38	36	22	12	7
40	8	13	24	27	31	35	37	39	41	42	44	45	44	43	43	44	45	44	42	39	37	35	33	21	12	7

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。

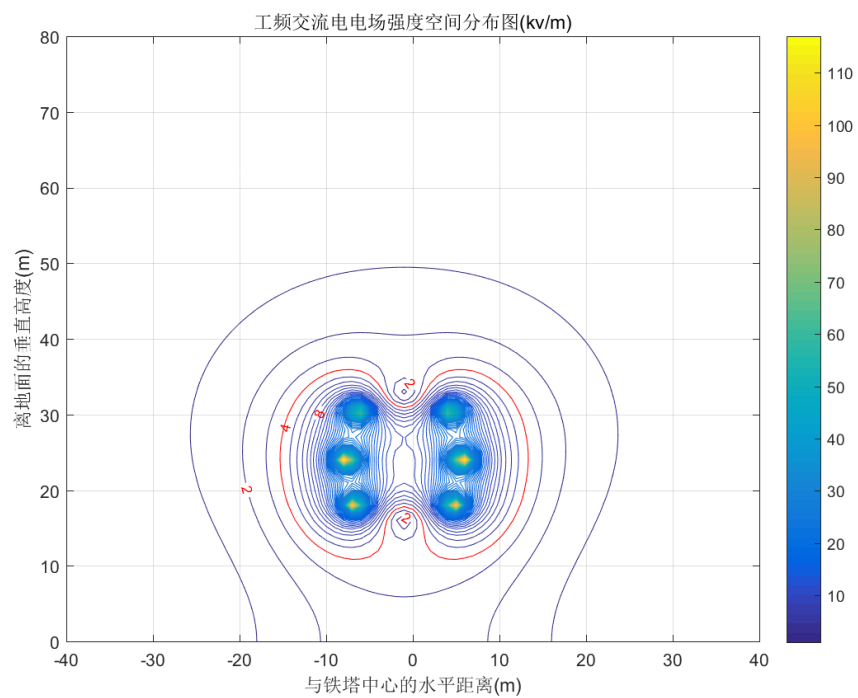


图 3.2-2 导线对地 18m 工频电场强度空间分布图

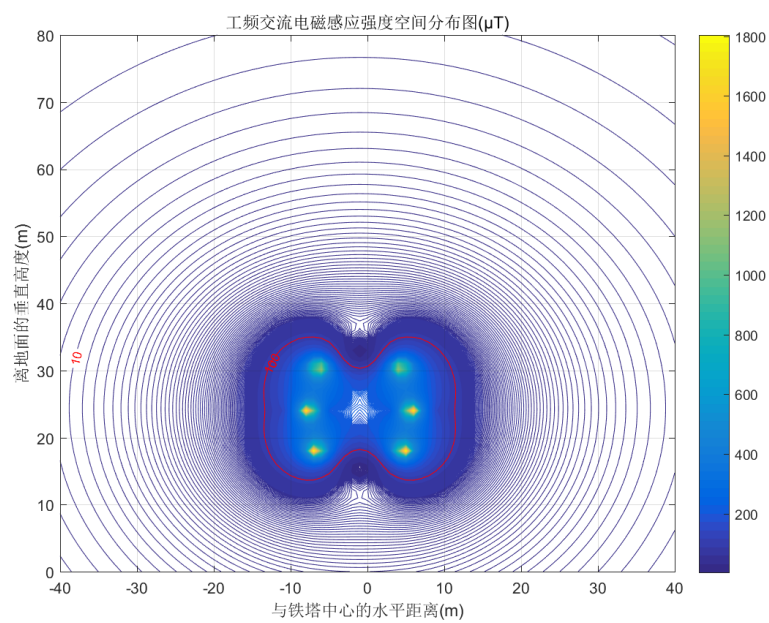


图 3.2-3 导线对地 18m 磁感应强度空间分布图

4 电磁防治措施

（1）变电站采用全户内 GIS 布置。

（2）本工程 220kV 线路在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 9m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m（满足二者条件之一即可）。

（3）加强营运期巡查，当架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度大于 4kV/m 小于 10kV/m 时，应对上述区域给出警示和防护指示标志。

5 结论与建议

5.1 结论

5.1.1 电磁环境现状

（1）变电站区域

根据本工程在变电站四周厂界布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知：变电站四周厂界监测点位（1#、2#、3#和 8#监测点位）的电场强度监测值在 256.0~2965V/m 之间，磁感应强度监测值在 0.28~2.140 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。变电站四周厂界各监测点位中，1#和 8#监测点位的电场强度监测结果较大，其主要原因为：

1）1#监测点位位于现有 220kV 巴红东西线线下，西南侧有 110kV 花峡南北线，周边还有其他 10kV 线路分布，电磁环境同时受 220kV、110kV 及其他 10kV 架空线路影响，监测结果较大，仍能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露限值要求。

2）8#监测点位位于现有 220kV 巴红东西线线下，电磁环境主要受 220kV 巴红东西线影响，监测结果较大，仍能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露限值要求。

本工程茶园变电站的建设，将 220kV 巴红东西线在 34#~35#塔之间开断，在 220kV 茶园变电站站址北侧 π 接入茶园 220kV 变电站。变电站建成后，220kV 巴红东西线将不在从变电站上空穿过，除变电站北侧采用 220kV 架空线路出线外，其余三侧无架空线路，且茶园变电站的建设将拆除站址区域周边其他 10kV 架空线路，变电站站址区域的电磁环境将会得到改善。

（2）输电线路

根据对现有220kV 巴红东西线线下和本工程新建220kV 输电线路沿线布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知：现有220kV 巴红东西线线下监测点位（1#、6#和8#监测点位）的电场强度监测值在1902~2965V/m 之间，磁感应强度监测值在1.719~3.042 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露限值要求，

同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz 的电场强度控制限值为10kV/m 的标准要求。新建线路沿线不受现有220kV 巴红东西线等其他线路影响区域监测点位（7#监测点位）的电场强度监测值为44.13V/m，磁感应强度监测值为0.6956 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100 μ T 的公众曝露限值要求。

（3）其他

根据对变电站南侧的金科博翠园 A 区居民住宅区布设的电磁环境典型监测点位监测结果可知：金科博翠园 A 区居民住宅区监测点位（4#监测点位）的电场强度监测值为 1.932V/m，磁感应强度监测值为 0.0554 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

5.1.2 电磁环境影响评价结果

1、220kV 茶园变电站

本项目选用位于重庆市渝北区皂角村 220kV 变电站作为本工程 220kV 茶园变电站电磁环境类比对象。根据 220kV 皂角村变电站围墙外的工频电场强度、磁感应强度类比监测结果可以类比得出：本工程茶园 220kV 变电站建成投运后其围墙外的电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

本项目选取安徽省阜阳市 220kV 稻改变电站作为本工程茶园变电站电磁环境断面衰减类比分析对象。根据类比 220kV 稻改变电站电磁场衰减规律和类比监测结果分析可知，本工程茶园 220kV 变电站建成运行后，变电站围墙外电磁环境也随着距离的增加逐步降低，本工程茶园变电站的建设对周边电磁环境的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

2、输电线路

1) 1.5m 处电磁环境预测结果

本工程同塔双回架设采用 220-KB21TS-JC4 塔型，导线对地最低高度为 18m 时，评价范围内距地面处 1.5m 处的电场强度最大值为 2.74kV/m，最大值出现在距离线路中心线 1m 左右（线路下方），磁感应强度最大值为 23.45 μ T，最大值出现在距离线路中心线 1m 处（线路下方），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求，同时也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 的限值要求。

2) 电磁环境空间分布

经预测，采用 220-KB21TS-JC4 塔型、下相线导线对地高度为 18m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 9m($14\text{m}-5.64\text{m}=8.36\text{m}$ ，取整 9m)或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 8m($18\text{m}-10\text{m}=8\text{m}$) (满足二者条件之一即可)，工频电场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求；本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 7m($12\text{m}-5.64\text{m}=6.36\text{m}$ ，取整 7m)或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 8m($18\text{m}-10\text{m}=8\text{m}$) (满足二者条件之一即可)，工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

综合上述，以 220-KB21TS-JC4 塔型为预测塔型，在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目 220kV 架空线路需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 9m，或与下相导线线下垂直距离至少为 8m (满足二者条件之一即可)。

5.2 建议

在运行期，应加强环境管理，定期开展环境监测工作，确保本工程电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。



图 例



变电站

现有220kV巴红东西线

新建线路



拆除线路

附图1 项目地理位置图

茶园220kV变电站

花红侧调整弧垂段

新建线路

巴南侧调整弧垂段