

目录

表 1 基本情况.....	1
表 2 主要原辅材料及主要环境问题.....	6
表 3 项目所在地自然环境与社会环境现状.....	7
表 4 环境质量状况及环境保护目标.....	9
表 5 评价标准.....	14
表 6 工程分析.....	15
表 7 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	18
表 8 环境影响分析.....	21
表 9 拟采取的防治措施及预期治理效果.....	26
表 10 环境保护管理与监控计划.....	29
表 11 污染物总量控制.....	33
表 12 结论与建议.....	34

专题

《220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程电磁环境影响评价专题》

专章

《220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程公众沟通情况说明》

附件：

- 附件 1、本项目环境质量现状监测报告
- 附件 2、本项目类比监测报告
- 附件 3、国网电力函
- 附件 4、自然规划局意见函
- 附件 5、发改委同意文件
- 附件 6、原项目选址意见书
- 附件 7、原项目验收批复

附图：

- 附图 1、本项目地理位置图
- 附图 2、本项目线路路径图
- 附图 3、本项目线路沿线环境示意图
- 附图 4、本项目杆塔一览图
- 附图 5、本项目与北碚生态红线位置关系图
- 附图 6、本项目监测布点图
- 附图 7、本项目横纵断面图

附表：

建设项目环评审批基础信息表

基本情况

表 1

项目名称	220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程				
建设单位	国网重庆市电力公司北碚供电分公司				
法人代表	胡忠	联系人	李超		
联系电话	15923270006	邮政编码	400700		
通信地址	重庆市北碚区北温泉镇碚南大道 203 号				
建设地点	重庆市北碚区高家坝				
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别	D44 电力、热力和供应业		
占地面积	40m ²	房屋建筑面积	0		
总投资	263万元	环保投资	5万元	投资比例	1.9%
年能耗情况	煤	/ 万吨, 煤平均含硫量 / %			
	电	0	油	0	天然气 0
用水情况 (万吨)	分 类	年用水量	年新鲜用水量	年重复用水量	
	生产用水	0	0	0	
	生活用水	0	0	0	
	合计	0	0	0	

工程内容及规模:

1.1 项目背景

重庆市城市建设投资(集团)有限公司出资,委托重庆市建筑科学研究院代理建设水土嘉陵江大桥南引道工程(K0+0.00~K2+472.180),位于重庆市两江新区蔡家镇与施家梁镇之间。水土嘉陵江大桥位于距嘉陵江与长江汇合点 40km 处的嘉陵江上,大桥连接两江新区水土组团和北碚蔡家组团,工程线路起点接蔡家纵三路与横三路相交的江家坪立交,终点接水土云汉大道,水土嘉陵江大桥南引道路 K1+300 至 K1+320 处下穿 220kV 水玉东西线 3#-4#档,现实测拟建道路路面与架空导线垂直距离不满足重庆市城市规划管理技术规定第七章第五十二条 220kV 线路最小弧垂对道路路面 18 米的规范要求,需对 220kV 水玉东西线 2#-4#线路进行迁改。

综合考虑线路安全、当地地形及现有线路情况,本工程确定的线路迁改范围为 220kV 水玉东西线 2#-4#之间的架空线路,线路路径走向不发生变化,线路其余部分不变。除 2#-4#之间弧垂有所调整外,2#-4#两端弧垂与原线路弧垂保持一致。迁改段线路长约 2×0.768km。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求,该项目环评文件形式为编制环境影响报告表。为更好地了解工程在建设和运行过程中对周围环境的影响并严格执行环境影响评价制度,国网重庆市电力公司北碚供电分公司委托重庆重大环境工程研究院有限公

司对本工程的建设及运行进行环境影响评价。评价单位在现场踏勘、收集资料的前提下，按照有关法律法规的要求，编制了本项目的环境影响报告表。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）要求，编制了电磁环境影响评价专题。根据《输变电工程公众沟通工作指南》的要求，建设单位同步开展了公众沟通调查并将调查结果单独成册。

1.2 项目概况

项目名称：220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程

建设地点：重庆市北碚区高家坝

建设单位：国网重庆市电力公司北碚供电分公司

建设性质：改扩建

建设进度：预计为 1 个月

工程内容为：在原 3#塔沿线路方向东南侧 15 米处，新立铁塔 G1，拆除原 3#塔，并更换 2#-4#线路耐张段导线，2#塔及 4#塔利旧。项目线路不变，在原电力走廊内，对导线进行加高处理。项目新建线路路径长度 $2 \times 0.768\text{km}$ ，新建双回直线塔 1 基。

工程基本构成见表 1.2-1。

表1.2-1 220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程总体概况一览表

主体工程	迁改线路	线路起止点	220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程
		线路电压	220kV
		线路长度	本次迁改线路总长约 $2 \times 0.768\text{km}$ ，其中新建线路长度约 $2 \times 0.768\text{km}$ ，
		回路数	双回
		导线分裂数	双分裂
		杆塔数量	新建杆塔共 1 基，其中 G1 耐张塔
		导线型号	$2 \times \text{LGJ-400/35}$ 型钢芯铝绞线，分裂间距 400mm，两根地线 1 根采用 OPGW 光缆、1 根采用 JLB40-120 铝包钢绞线
	拆除线路	拆除原线路（2#-4#塔间线路），拆除原 3#塔	
辅助工程	拟设置牵张场 2 处，位于原线路 2#、3#塔附近，牵张场占地面积共约 200m^2 ，占地类型为未利用地，为临时占地。		
环保工程	抬高线路挂高		

1.2.1 杆塔基础选型

根据地质、地形、杆塔规划情况以及基础的受力特点，本工程钢管塔均采用人工挖孔桩基础。

1.2.2 杆塔选型

本工程共涉及杆塔 3 基，其中 1 基杆塔新建，2 基杆塔利旧；本项目杆塔均按新规程《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求进行设计，本线路

所用杆塔技术条件见表 1.2-2。

表 1.2-2 杆塔使用条件汇总表

序号	塔型	档距(m)		覆冰厚度(m)	转角度数	备注
		水平档距	垂直档距			
1	2GT2-SZ	349	404	5mm	0	

1.2.3 林木保护

本项目线路沿线无集中林场，但也有树竹分布。线路沿线跨越林木时主要采用高跨方式，仅在塔基施工区域进行少量清理。本项目建设预计清理竹约 10 棵，无古、大、珍、奇树种。

1.2.4 本工程搬迁线路拆除工程量

拆除原线路（2#-4#塔间线路），拆除原 3#塔。拆除产生的导线、铁塔、金具及绝缘子等交由重庆市电力公司北碚供电分公司物资回收部门进行回收综合利用。

1.2.5 塔基占地类型及土石方量

根据设计资料及项目估算，本项目基塔占地约 40m²，占地类型主要为杂树林地、绿化用地。拟设置牵张场 2 处，位于原线路 2#、3#塔附近，牵张场占地面积共约 200m²，占地类型为未利用地，均为临时占地。在塔基修建时不可避免的要开挖一定量的土石方，根据本项目杆塔基础图，基塔开挖土石方约 100m³，开挖土石方在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，基本无弃土，无取（弃）土场。

工程占地情况见表 1.2-2。

表1.2-2 工程占地特性表 单位：m²

占地性质	占地项目	占地类型			合计
		杂树林地	绿化用地	未利用地	
永久占地	塔基占地	杂树林地	绿化用地	未利用地	40
		40	0	0	
临时占地	牵张场	杂树林地	绿化用地	未利用地	200
		200	0	0	
合计					240

1.3 工程施工组织及方案

(1) 施工准备

本工程主要采用商品混凝土，并由运输车送到塔位附近，少数由人力抬运运到塔位，搅拌不设混凝土搅拌机。

(2) 基础施工

本工程土方主要采用人工挖土的方式，工程石方采用普通风钻打眼。

（3）组塔

本项目采用分段分片吊装的方法安装，将吊端在地面分片组装好后，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。塔一半吊装好之后，对原线路断电，进行另一半塔的吊装。

（4）放紧线和附件安装

根据建设单位资料，本工程采用牵张力放线施工方法。施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方法。当导线采用一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防治导、地线落地拖拉及相互摩擦。

紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对外拉线方式。

（6）施工便道

根据工程实际情况，鉴于施工期较短，项目不设立施工营地，施工人员日常生活利用项目周边现有设施。同时，本工程施工区域位于已有公路沿线，交通方便，不需要新建施工便道。

1.4 工程与产业政策和规划的符合性

（1）产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2019年修正）中内容，项目为输变电工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策要求。

（2）规划符合性

目前，本项目的选线已经取得重庆市发展和改革委员会的同意，项目符合其要求。根据可研资料，本项目220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程均在原征地范围内进行，不需额外征地。本项目220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程已取得重庆市北碚区规划局批复文件，北碚规资函[2019]37号。同时，原项目已取得重庆市规划局《建设项目选址意见书》（选字第500109201200018号）。项目用地性质为U12-供电用地，因此，本项目符合城乡规划要求。

（3）与生态保护红线的符合性分析

根据建设单位提供资料，本项目未在北碚区生态保护红线范围内，本项目与北碚区生态保护红线相对位置关系见附图5。

1.5 项目工程技术特性

本工程线路主要经济技术指标见表1.5-1。

表 1.5-1 主要经济技术指标

技术名称	技术 指 标
工程名称	220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程
电压等级	220kV
线路长度	新建线路长度约 2×0.768km
架设方式	双回双分裂
导线型号	2×LGJ-400/35 型钢芯铝绞线
地线型号	1 根采用 OPGW 光缆、1 根采用 JLB40-120 型铝包钢绞线
交叉跨/穿越	本工程迁改段跨越普通公路 1 次，110kV 线路 1 次，220V 低压线路 1 次，通信线路 2 次
基础形式	人工挖孔桩基础
林木清理	清理竹约 10 棵
杆塔使用	新建杆塔共 1 基，其中 G1 为耐张塔
沿线海拔高程	260-300m
地形地质	人工填土、耕植土、粉质粘土、泥岩、砂岩，无不良地质情况，土石比取普通土 30%、松砂石 30%、岩石 40%。
预计运输距离	人力抬运距离 150m，汽车运距 2.5km

<p>产品的主要原辅材料名称及年消耗数量：</p> <p>本工程为迁建 220kV 输电线路工程，工程建设期将消耗一定数量的钢材、水泥、石材及其他施工材料，施工所使用材料均采用符合国家环保相关规定的材料。</p>
<p>与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：</p> <p>(1) 原 220kV 水玉东西线基本情况及环评手续</p> <p>2 回水井湾变电站至玉皇观变电站 220KV 线路（220KV 水玉东西线），线路长 2×8.4km，同塔双回双分裂架设。根据电力公司资料，本次迁改线路由 220KV 水玉东西线在原 3#塔东南侧 15 米处，新立铁塔 G1，对导线进行加高处理，满足导线对拟建道路的安全距离要求，该方案新立铁塔塔基中心距离距离拟建道路 170 米，满足电力行业铁塔对道路水平距离的规范要求。并于 2016 年 3 月以“渝（辐）环验[2016]011 号”通过该线路环保验收。</p> <p>(2) 原 220kV 水玉东西线污染情况及主要环境问题</p> <p>高压输电线路运行期间主要环境问题是电磁环境和可听噪声对周围环境的影响，无废水、废气、固废等产生。</p> <p>根据调查，本次迁改线路段为原 220KV 水玉东西线 2#-4#塔间线路，该评价段线路自建成运行以来，无环保投诉。根据原竣工验收可知及本报告现状监测可知，该段线路电磁环境水平均能满足国家标准（GB8702-2014）的要求，地面及敏感点所受的电磁环境影响也满足要求。</p>

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

3.1 地理位置

北碚区位于重庆市主城区西北部缙云山下，嘉陵江畔，距主城区 26km（渝武高速公路），地理坐标为东经 106°18'14"、106°56'53"、北纬 29°39'10"、10°3'53"，东接渝北区，南连接沙坪坝区，西界璧山县，北邻合川区。本项目位于重庆市北碚区蔡家岗镇同源路 53 号，项目地理位置优越，交通便利，市政设施配套条件好。

项目地理位置图详见附图 1。

3.2 地形、地貌

北碚区位于四川盆地东南部，重庆市主城区以北，地处嘉陵江下游。东经 106°18'14"-106°56'53"，北纬 29°39'10"-30°03'53"。东邻渝北区，南接沙坪坝区，西连璧山县，北靠合川市。全区幅员面积 754.96 平方公里。北碚区地形地貌受川东南弧形构造带的华蓥山帚状褶皱束控制，山脉走向与构造线方向一致。华蓥山复式背斜向西南延伸穿过本区的四支背斜形成四条背斜山脉，而背斜之间则形成向斜丘陵。从西北向东南依次为沥鼻峡背斜，澄江向斜，温塘峡背斜，北碚向斜，观音峡背斜，静观-蔡家向斜，龙王洞背斜。嘉陵江自西北向东南纵贯我区，辟为江东、江西两部分。嘉陵江切割三条背斜后形成“嘉陵江小三峡”。由于嘉陵江浸蚀截割，海拔高度从背斜最高 1200 多米至最低嘉陵江岸 175 米，相对高差 1000 余米，适于多种植物和作物生长。

北碚土壤类型多，宜种性广，以水稻土紫色土为主。土壤母质以中生代 侏罗纪沙溪庙组砂泥岩，形成的土壤占全区耕地的 75%以上，分布在三个向斜丘陵中，是我区主要粮、经生产区域。

3.3 水文

北碚水系的干流为嘉陵江，嘉陵江为长江的主要支流，由北向南穿过区境。在区境内汇入嘉陵江的流域面积在 100km² 以上的支流有右岸的壁北河、梁滩河；左岸的土主河(又名明嘉河)、黑水滩河；流域面积在 10km² 至 100km² 的小支流有：马鞍溪、底洞沟、山王沟、车盘溪；其它较大的独立小支流有 吴粟溪、红花溪、马河溪、木头溪、童家溪及小湖溪。

嘉陵江北碚水文站处多年平均水位为 175.94m，干流总长 1120km，流域面积 15.79 万 km²。多年平均水温为 19.8°C，多年平均流量为 2120m³/s，多年平均径流总量为 668.6 亿 m³，2000 年平均含沙量为 0.566kg/m³。嘉陵江洪水由暴雨形成，属陡涨陡落型，单峰洪水过程历时为 3 至 5 天，复峰洪水过程历时为 7 至 8 天，20 年一遇的洪水位为

203m。

3.4 气候、气象

北碚属亚热带季风湿润气候、热量丰富，雨量充沛有春早、夏热、秋短、冬迟特征。多年平均气温 17.5~18.5℃，极端最低气温-3.7℃，极端最高气温 42.2℃。雾日全年平均 30~40 天，最长达 148 天。多年平均相对湿度 80%，区内多年平均降雨量 1095mm，雨量分配不均，多集中在夏季。主导风向为东北风，多年平均风速为 1.3m/s，静风频率为 42%。

3.5 自然资源

北碚山多水美，自然资源十分丰富，水资源以长江四大支流之一的嘉陵江为区内水系骨干。旅游资源得天独厚，国家级风景名胜区缙云山九峰绵延，是长江流域保存较好的一座绿色宝库；北温泉公园水温洞奇、典故流芳；嘉陵江小三峡景色各异、意趣天成；金刀峡谷深壁峭、原始幽美；磨滩河悬岩飞瀑，水沫凝烟，旅游开发潜力十分巨大。

重庆北碚金刀峡北碚属西南坳褶带，华蓥山阻挡式复背斜帚状弧形构造区重庆弧一部分。牛鼻峡、温汤峡、观音峡三个背斜与转龙、歇马、静观三个向斜，自东南向西南相间平行排列，嘉陵江从西北向东南横流而过。境内由低山槽、山麓裸丘、浅丘和沿江河谷构成，海拔最高 1312 米，最低 175 米。土壤以紫色土、水稻土为主。盛产水稻、玉米、红薯、水果等。

嘉陵江是流经北碚的最大河流，北碚段长 45.1 公里，支流有璧北河、黑水滩河、龙凤溪、马鞍溪、明家溪等。最高洪水位 214 米，最低枯水位 176.61 米。水系丰富，理论发电量 13423 千瓦。现有水电站 17 座。

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

本项目属于输电线路工程，根据项目环境影响特点及《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）相关要求，项目所在地环境质量现状重点评价电磁环境和声环境质量现状。

4.1电磁环境质量

(1) 现状监测

为掌握本项目线路沿线电磁环境现状，重庆泓天环境监测有限公司于2019年8月16日-17日对220kV 水玉东西线2#-3#塔线路迁改工程的电磁环境现状进行了监测，监测报告：渝泓环（监）[2019]1210 号，监测时 220kV 水玉东西线正常运行，运行负荷见表4.1-1。

表4.1-1 220kV 水玉东西线线路运行负荷

主变及线路的电压等级与名称		运行负荷							
		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)
线路	220kV 水玉东线	85.237	94.244	9.810	14.474	228.791	229.952	215.261	239.531
	220kV 水玉西线	84.433	93.279	9.489	14.313	228.920	230.081	213.854	237.421

本环评共布设 3 个现状监测点位，监测布点情况见表4.1-2 所示。

表4.1-2 工程监测点位一览表

监测点位	监测点位描述	经度	纬度
1	电场强度、磁感应强度监测点位于北碚区施家梁镇桂花村干榜湾组 1 号院坝，距民房 5.4m，位于 220kV 水玉西线线下，低于最低导线约 29.9m，距 220kV 思水西线边导线水平约 57.2m，低于最低导线约 34.5m；环境噪声监测点位于民房院坝，距民房 1m。	106° 30' 5.6"	29° 45' 24.3"
2	电场强度、磁感应强度监测点位于北碚区施家梁镇桂花村曹明兰家 2 楼顶，距 220kV 思水东线边导线水平约 7.0m，低于最低导线约 20.1m，距 220kV 水玉东线边导线水平约 57.2m，低于最低导线约 26.3m；距民房约 5.2m；环境噪声监测点位于民房院坝，距民房 1m。	106° 30' 3.5"	29° 45' 29.3"
3	电场强度、磁感应强度监测点位于北碚区施家梁镇桂花村高石坝组 38 号田常云家院坝，位于 220kV 思水西线线下，低于最低导线约 31.9m，距 220kV 水玉东线边导线水平约 33.6m，低于最低导线约 36.1m，距民房约 2.0m；环境噪声监测点位于民房院坝，距民房 1m。	106° 29' 59.5"	29° 45' 31.6"

注： E—工频电场强度、B—磁感应强度

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的现状监测布点原则： 评

价范围内具有代表性的敏感目标以定点监测为主，尽量沿线路路径均匀布点。1#监测点位于线路下的北碚区施家梁镇桂花村干榜湾组居民点（原 3#塔西北 5m 处），2#监测点位于北碚区施家梁镇桂花村曹明兰家 2 楼顶（距 220kV 水玉东线边导线水平约 57.2m），3#监测点布设在北碚区施家梁镇桂花村高石坝组 38 号田常云家院坝（距 220kV 水玉东线边导线水平约 33.6m）。上述 1#监测点可以反应新建线路沿线环境保护目标的电磁环境现状。本次 2#、3#监测点可以反应现有线路沿线的电磁环境现状。

本次迁改线路较短，沿线电磁环境现状情况相似，电磁环境无敏感点，本次选取了线路沿线3处居民点均对其进行了监测。因此本次监测布设的现状监测点位具有代表性，布点是合理的。

各监测点位布置示意图见监测报告和附图3所示。拟建线路沿线的工频电磁场现状监测结果见表4.1-3。

表4.1-3 工频电磁场强度背景水平测量结果

序号	监测高度 (m)	温度 (°C)	湿度 (%)	项 目	单 位	测量值					平均值	标准 偏差	结果
						1	2	3	4	5			
1	1.5	33.5	52.1	E	V/m	209.7	209.4	209.5	209.4	209.6	209.5	0.1	217.9
				B	μT	0.7903	0.7906	0.7904	0.7906	0.7901	0.7904	0.0002	0.8220
2	1.5	34.0	51.3	E	V/m	424.1	424.2	424.4	424.7	424.9	424.5	0.3	441.4
				B	μT	1.315	1.318	1.316	1.312	1.315	1.315	0.002	1.368
3	1.5	34.5	50.2	E	V/m	15.40	15.35	15.33	15.38	15.39	15.37	0.03	15.99
				B	μT	1.072	1.071	1.071	1.073	1.075	1.072	0.002	1.115

(2) 电磁环境现状评价

从监测结果来看，项目周围工频电场强度监测值在15.33/m~424.9V/m 之间，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行的工频电场标准值 4000V/m；磁感应强度监测值在 0.7901μT~1.3154μT 之间，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行的磁感应强。

4.1.2 声环境现状

(1) 评价标准

拟建项目输电线路沿线为农村区域。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《重庆市主城区声环境功能区划分方案》（渝环[2018]326号）等，线路沿线声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

(2) 监测结果及评价分析

为了解项目所在地声环境质量现状，重庆泓天环境监测有限公司于 2019 年 8 月 16-8 月 17 日进行了声环境质量现状监测，监测报告详见附件四：渝泓环（监）[2019]1210 号。监测点位详见附图 3，声环境质量现状监测结果见表 4.1-2。

表4.1-2项目所在地环境噪声现状 单位：dB(A)

日期	8月16日		8月17日	
	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)	昼间 (Leq)	夜间果 (Leq)
标准	55	45	55	45
1	49	42	48	43
2	52	43	51	44
3	51	42	50	44

由上表可知，监测点位的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，说明项目所在地声环境质量较好。

4.1.3 现状监测质量保证措施

本项目委托有资质的单位进行监测，监测仪器在检定有效期内使用，监测仪器及检定情况见表 4-6。

表 4.1-3 监测仪器及检定情况

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
场强仪 NBM-550/EHP50F	H-0185/100W Y70255	2019F33-10-1942022010	2020.7.28	1.04
声级计 AWA5688	00309390	2019071900632	2020.7.22	--
声校准器 AWA6221B	2008791	2019071900631	2020.7.21	--

4.2 生态环境现状

拟建项目所在地占地类型以杂树林地、绿化用地为主。通过现场调查，占地范围内的植物物种主要是当地常见植物，主要以草本科和常见乔木植物为主，未发现名木古树和各级保护植物，附近也无珍稀野生动、植物存在。项目所在地不在生态保护红线内，附近无自然保护区。

拟建项目所在地占地类型以杂木林地、荒地为主。通过现场调查，占地范围内的植物物种主要是当地常见植物，主要以草本科和常见乔木植物为主，未发现名木古树和各级保护植物，建设地附近也无珍稀野生动、植物存在，无自然保护区。本项目占地分为临时占地和永久占地，临时占地分为牵张场占地，临时便道占地，牵张场临时占地面积为 200m²，永久占

地为塔基占地，面积为 40m²。

表 4.1-3 项目占地情况表

占地性质	占地项目	占地面积 (m ²)
永久占地	塔基占地	40
临时占地	牵张场占地	200

主要环境敏感点和环境保护目标（列出名单及保护级别）

经核实，本项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护地等环境敏感区分布。

4.3 主要环境敏感点

根据现场调查及规划，220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程导线 40m 范围内现状主要敏感点为散户。工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹以及饮用水源保护区等环境敏感目标。

迁改前敏感点：根据现场调查，本线路迁改前在 2#西侧 40m 范围内分布有散户。现有设计资料、路径图、规划图并结合现场调查，项目仅对 2#-3#塔段进行加高迁改，线路路径走向不发生变化。因此迁改后敏感点与迁改前一致。

本项目电磁环境评价范围内的主要环境保护目标见表 4.3-1。本工程沿线敏感点分布、外环境及监测点位布置见附图。

表 4.3-1 项目环境保护敏感点现状一览表

序号	敏感点名称	敏感点特征	位置	方位	迁改前	迁改后	现状监测况	声环境质量标准
					(m)	(m)		
1	散户 1, 1 户	2F, 尖顶房 (楼顶无法到达)	3#-4#导线旁	西侧	约 25	约 25	1#监测点监测	1 类
2	散户 2, 1 户	2F, 平顶房	3#-4#导线旁	西侧	约 31	约 31	1#监测点代表监测	1 类
3	散户 3, 3 户	2F, 尖顶房 (楼顶无法到达)	3#-4#导线旁	西侧	约 7	约 7	1#监测点代表监测	1 类

4.4 环境保护要求

本项目线路沿线附近无重点文物保护单位，无名胜古迹和珍贵野生动植物分布等环境敏感点，因此确定本项目的环境保护目标为（在评价范围内）：

电磁环境：工频电场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值 4000V/m 的要求，工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值

100 μ T 的要求。

声环境：线路沿线声环境满足《声环境质量标准》GB3096-2008）中 1 类标准。

固废：施工废渣、生活垃圾经妥善处置，不对周围环境产生影响，不对周围居民健康危害，不产生二次污染。

生态环境：施工占地控制在施工征占地范围内，施工场地生态恢复率 100%。

评价标准

表 5

分类	水	噪声	电磁环境
环境质量现状	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）50Hz工频电磁场公众曝露控制限值
环境质量标准	/	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类	
污染物排放标准	线路工程运行期间无废水产生	施工噪声：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	

5.1 环境质量标准

5.1.1 声环境质量标准

根据《重庆市主城区声环境功能区划分方案》（渝环[2018]326），本项目声环境质量执行“1类”功能区限值要求，声环境质量执行标准见表 5.1-1。

表5.1-1 项目所在区域执行的声环境质量标准

要素分类	标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
			参数名称	浓度限值	
		1类	等效连续 A 声级	昼间 55dB(A) 夜间 45dB(A)	非经过交通干线区域内

5.1.2 电磁环境

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5.1-2。

表5.1-2 项目所在区域执行的电磁环境质量标准

标准名称	适用类别	标准限值		评价对象
		参数名称	浓度限值	
《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值
		工频磁感应强度	100μT	

注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 3：1000kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

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，且应给出警示和防护指示标志。

5.2 污染物排放标准

项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求，详见表 5.1-3。

表 5.1-3 建筑施工场界环境噪声排放限值（GB12523—2011）单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

6.1 施工期工艺流程及简述：

本项目线路工艺流程图及产污环节见图 6.1。

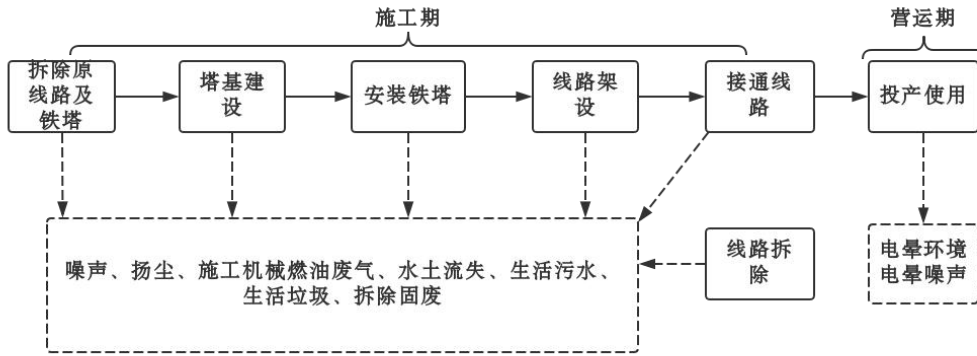


图6-1 工艺流程及产污节点

6.2 污染源分析

6.2.1 施工期

施工期主要为塔基开挖回填、砼浇筑、材料运输与清除、原线路的拆除、送电线路的架设、场地复原等。由于本项目施工量小，因此这些活动对环境和生态环境产生影响较小，但随着施工期的结束而结束。

①施工废气

架空线路的施工对环境空气质量的影响主要为扬尘污染和施工机械尾气污染。铁塔基础开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工机械（如载重汽车等）产生的尾气主要污染物为 CO、NOx 等，施工扬尘影响主要是在线路施工区塔基附近，对周围环境影响较小。线路施工为点状工程，环境空气污染源主要有各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的 CO 和 NOx 废气，但由于施工场地较为分散，且施工时间较短，使用数量不多，产生的污染物较少。

②施工期废水

本工程施工期污水主要来自施工人员的生活污水，本项目不设置施工营地，施工工人利用周边已有餐馆等公共设施解决，施工人员白天施工，施工人员主要租赁附近民房，临时施工人员产生的生活污水排入居民厕所处理。

施工期铁塔基础的浇筑工程量很少，基本无施工废水和混凝土养护废水产生。

③施工噪声

①杆塔在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 85 (A) 左右；②对于架空线路，在铁塔基础及安装过程中单个施工点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近施

工点时，一般靠人力抬运材料，塔基开挖采用人工掏挖方式，施工噪声小，施工期噪声对环境的影响较小；③基础施工时将利用小型搅拌机进行混凝土拌和，其声级一般为 65dB；④在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也将产生一定的机械噪声，但其声级一般小于 70dB（A），施工量小、历时短，合理安排施工时段，可以避免对周围环境的影响。

④固体废物

本工程架空线路开挖土石方在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无多余土石方产生。

施工期主要产生的施工人员生活垃圾，利用附近已有公共环卫设施收集，由当地环卫部门定期进行转移处理。

其次，本工程需拆除部分既有线路及3#铁塔1基，拆除产生的导线、铁塔、金具及绝缘子等交由重庆市电力公司北碚供电分公司物资回收部门进行回收综合利用；经与施工单位核实，为避免开挖过程造成的生态破坏，塔基水泥基础一般不进行拆除，原地保留，所以无建筑垃圾产生。

⑤生态环境影响

施工过程中，造成植被破坏、地面裸露，塔基基础等开挖土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

本项目共设置2处牵张场，位于原线路2#、3#塔附近，牵张场占地面积共约200m²，占地类型为未利用地，为临时占地。本项目不单独设置材料堆放场，材料存放在牵张场临时堆放处。本项目线路施工期预计清理草本植物200m²，对区域生态环境有一定的影响，对区域生态环境影响较小。

⑥交通影响

项目建设时，各种运输车辆的运行会增加沿线道路的交通量，由于本项目施工量小，因此对交通畅通的影响不大。

6.2.2 营运期

本项目属于输电线路工程，其运行期无废水、废气和固体废物产生。

①工频电、磁场

导线在输送电能时，由于导体内部带有负荷而在周围产生电场，导体上有电流通过而产生磁场。输电线路运行时，在线路导线的周围空间形成了工频电场、工频磁场。

②噪声

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，一般来说，在干燥的气候条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上仅有少量的电晕，故不能产生明显的可听噪声。但在潮湿和阴雨天气的气候条件下，因水滴在导线表面或附近的存在，是局部的工频电场增大，从而容易产生电晕放电，形成可听噪声。除了与气候条件相关外，还与导线的几何参数有关，如导线的截面积，截面积越大则噪声越低，当截面积一定时，次导线越多，噪声越低。

根据以上分析，220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程运行期的污染源及其产生的主要污染物情况列于表6.2-1中。

表 6.2-1 工程污染源及其主要污染物一览表

污染源名称	数量	所产生的主要污染物
高压输电线	双回	工频电场
		工频磁场
		可听噪声

6.3 环境影响变化趋势

本次迁改工程选用的塔型、导地线与原线路保持一致，同时线路路径不发生变化，仅对2#~3#塔段线路进行加高处理，因此敏感目标数量不会发生变化。同时因线路加高，线路迁改后避开了水土嘉陵江大桥南引道对线路运行的不利影响，对周边电磁环境保护目标影响较小，其达标距离之外的工频电场强度、工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》的标准要求。

项目主要污染物产生及预计排放情况

表 7

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量	处理后排放浓度及排放量
大气污 染物	施工开挖	施工扬尘	少量	少量
	运输车辆	燃油废气	少量	少量
水污 染物	施工人员	生活污水	少量	少量
	施工场地	施工废水	少量	少量
固体 废物	施工人员	生活垃圾	少量	少量
噪声	架空线路	低频噪声	很小	很小
	电缆	低频噪声	很小	很小
电磁 环境	架空线路、 电缆线路	工频电场 工频磁场	工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$	

主要生态影响、保护措施及预期效果（不够时可增加篇幅）

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

7.1工程占地

本项目输电线路位于重庆市北碚区高石坝片区，项目塔基占地总面积约为 40m^2 ，占地类型为永久占地。根据现场踏勘，项目占地类型主要为杂树林地、农作物用地，主要为当地常见植物。牵、张场拟设置1处，位于原线路2#、3#塔附近，牵张场占地面积共约 200m^2 ，占地类型为未利用地为临时占地。项目实施后，塔基采取原土回填的方式，经自然恢复后可恢复为原来的用地性质。因此，本工程的建设对土地占用的影响是暂时的。由于本项目总体占地面积相对较小，项目的建设对生态环境的影响较小。

7.2工程土石方

本项目塔基总占地约 40m^2 ，塔基开挖的土石方约 100m^3 ，堆放于塔基周围临时占地（占地类型为杂树林地、绿化用地）内，在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，因此本工程无弃土产生，不需另设弃土场。

7.3对植被的影响

本工程线路的架设会对现有植被造成一定的破坏。经现场勘查，沿线植被分布主要为常见杂树、竹子等，根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规范要求，220kV 输送线路距离树木距离应不小于 4.5m 。本项目塔基处的零星少量树木将被清理，工程建设对当地的生态环境有一定的影响。本工程预计清理竹约10棵，不涉及珍稀保护树种，不会降低群落的生物多样性不会造成大幅度的森林面积、不涉及珍稀保护树种，不会降低群落的生物多样性；不会造成大幅度的森林面积、森林蓄积量、生物量的减少。根据重庆的气候条件，在塔基回填后，植被自然恢复很快。从长远角度来看，不会对植被

造成永久性的破坏。通过对输电线路沿线地区植被情况的收资调查和实地踏勘，本工程塔基用地范围内均未占用原始林区、亦无国家级或省级保护植物。因此本工程占地不会造成物种数量减少和物种绝灭。

7.4对动物的影响

根据现场调查，本项目输电线路沿线受人为活动影响，无珍稀及受保护的野生动物，主要为家养宠物及鼠等常见动物，其活动范围较广，工程施工对其影响较小。

工程施工期采取以上措施以后，对生态环境的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度降到最低。

7.5水土流失分析

本工程线路施工扰动地表面积约为 40m²（塔基占地）。施工期土石方的开挖和回填，在降雨、地表径流等的冲刷作用下易于发生水土流失。本工程施工期施工扰动地表面积很小，其环境影响是短暂的、可逆的，项目施工完毕后，由于地面恢复原貌，水土流失随着施工期的结束而消失。

7.6生态保护措施

塔基占地部分为永久占地，会破坏植被、改变局部地块的利用功能、会造成部分水土流失等，因此必须采取措施进行保护。水土保持首先采取预防措施，预防措施包括三方面的内容：对工程各分区可能产生的水土流失原因进行具体分析，针对不同情况实施相应的水保预防措施；在不影响工期的情况下，合理安排施工期；加强施工管理、禁止随意堆放临时弃方。

根据水土流失主要影响因子、流失类型和防治重点，将水土保持重点治理和防护相结合，工程措施与植物措施相结合，以工程措施为先导，发挥工程措施的速效性和保障作用，植物措施为水保辅助措施，起到长期稳定的水土保持作用。工程在建设期间采取以下防治措施：

①在立铁塔施工中主要采用人力施工，尽量利用地形，采用全方位高低腿塔，避免大规模开挖。

②对于塔基永久占地及临时占地，尽量避开树林茂密处，减少对树木的清理，完工后及时恢复塔基周围等临时占地的植被。

③应合理安排施工工序，尽量避开在暴雨季节开挖土方，开挖土方回填之前，做好临时的防护措施，土石方集中堆放，同时做好施工工区的排水工作，保证排水系统畅通。施工单位应备有防雨薄膜，遇上暴雨，用于遮盖临时土方堆场，减少雨水冲刷。要及时清理

施工现场，回填方应及时夯实，在工程施工过程中尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏。

④在放线和附件安装阶段，注意对周围环境的保护，进行文明施工。

⑤业主应以合同形式要求施工单位按照设计要求，严格控制开挖量及开挖范围。

⑥本工程需要清理竹约 10 棵，不涉及林地。根据建设单位资料，树木清理后主要采取植被恢复手段，植被应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的原有物种进行恢复，确保不引入外来物种。

综上所述，施工单位严格按照有关规定在施工期采取相应环境保护措施，并加强管理，本工程施工期的生态环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。

8.1 施工期环境影响及防治措施简要分析

施工期可能产生的环境影响主要由于挖土填方、砼浇注、材料运输与清除、杆塔架设、施工人员生活（生活污水、垃圾）等过程产生的。

8.1.1 环境空气

本工程为点状线性工程，施工量较小，施工期对大气环境的影响是暂时的，只要施工期保持对干燥作业面进行洒水处理后，施工期对环境的影响较小，工程施工结束后其大气环境影响可得以恢复。

8.1.2 噪声

杆塔在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 85（A）左右，杆塔拆除时间较短，对周围敏感点影响较小。对于架空线路，在铁塔基础及安装过程中单个施工点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近施工点时，一般靠人力抬运材料，塔基开挖采用人工掏挖方式，施工噪声小，对环境的影响较小；塔基主要采用商品混凝土，并由运输车送到塔位附近，少数由人力抬运到塔位，搅拌不设混凝土搅拌机，塔基混凝土施工声级一般小于 75dB（A），施工量小、历时短，多数塔基远离敏感点。项目在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也将产生一定的机械噪声，但其声级一般小于 70dB（A），施工量小、历时短，同时本项目牵张场周围主要为杂草地，未利用地。

工程建设中施工单位还应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），从严要求，加强施工噪声的管理，做到预防为主，合理安排施工时间及文明施工；施工中采用低噪声设备，减少噪声污染。

8.1.3 水环境影响分析

本工程施工期污水主要来自施工人员的生活污水，本项目不设置施工营地，施工工人利用周边已有公共设施解决，施工人员白天施工，施工人员主要租赁附近民房，临时施工人员产生的生活污水排入居民厕所处理。

施工期铁塔基础的浇筑工程量很少，基本无施工废水和混凝土养护废水产生。综上所述，项目施工期废水不直接排入天然水体，不会对水环境产生影响。

8.1.4 固体废弃物环境影响分析

本工程架空线路开挖土石方在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处夯实，无多余土石方产生。施工期产生的施工人员生活垃圾，利用附近已有公共环卫设施收集，由当地环卫部门定期进行转移处理。

本工程需拆除部分既有线路，拆除产生的导线、铁塔、金具及绝缘子等交由国网重庆市

电力公司北碚供电分公司物资回收部门进行回收综合利用。铁塔拆除后及时进行植被恢复。

采取上述措施后，项目施工期产生的固体废物对周围环境影响很小。

8.1.5 交通影响

(1) 施工对交通影响分析

施工期线路跨越公路可能会对交通造成一定影响，施工期间安排好施工时间做好防范措施，可减轻对交通的短暂影响。工程车辆进出场地，将给附近交通增加一定的压力。

(2) 交通影响污染防治措施

- ① 工程车辆的出入应进行合理的规划，规定行驶路线，符合道路管理条例。
- ② 合理安排工期和运输车辆进出时间。
- ③ 张贴施工告示，明确施工时间、施工单位、施工项目、施工影响的路段等。
- ④ 必要时，安排专人在施工影响路段疏通交通。
- ⑤ 严格控制，加强管理，禁止随意施工开挖、占道等情况。
- ⑥ 车辆上路前必须将泥土清理干净，对易撒漏的物资实行密闭运输，不允许车辆带泥和易漏土石散落上路。

8.1.6 生态环境

项目铁塔塔基占地较少，单个塔基占地约 40m²，线路沿线主要为绿化用地，3#塔附近为杂树林地，需要清理树木较少，项目实施后，塔基采取原土回填的方式，经自然恢复后可恢复为原来的用地性质；另外，牵张场占地为临时占地，施工时仅对场地进行压实平整，不需要进行挖填方作业和表土清理工作。施工结束后，经自然恢复也可恢复为原来的用地性质。因此，本工程的建设对土地占用的影响是暂时的，项目的建设对生态环境的影响较小。

8.2 营运期环境影响及防治措施分析

输电线路运营期不产生生活污水、生活垃圾、不涉及大气环境影响问题。

根据本项目的性质，本工程运行期产生的主要环境影响有电磁环境和可听噪声。

8.2.1 电磁环境影响分析

本项目电磁环境影响分析详见 220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程电磁环境影响专题评价，此处仅列出专题评价结论。

①近地导线离地为 20m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度不大于 1.38kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（<4000V/m）；线路下方距地 1.5m 处的磁感应强度不大于 30.8μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（<100μT）。

②综合考虑工频电场强度和磁感应强度预测结果，确定拟迁改 220kV 输电线路导线与

建筑物最小垂直距离不小于 4m，或边导线与建筑物之间的最小水平距离不小于 8m。因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制敏感点与输电线路的距离，确保电磁环境达标。

③根据理论预测结果，拟建架空线路沿线各敏感点处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

8.2.2 可听噪声影响分析

本评价输电线路声环境影响评价采用类比方法进行。

(1) 类比对象选取

本评价选择 220kV 龙涛东西线作为类比对象。具体类比条件见下表。

具体类比条件见下表 8.2-1。

表8.2-1 类比条件一览表

序号	项目名称	220kV 龙涛东西线	拟迁改段	相似性
1	电压等级	220kV	220kV	相同
2	导线架设形式	双回架空线路	双回架空线路	相同
3	分裂数	双分裂	双分裂	相同
4	导线最低对地高度	15	20	本项目优
5	外环境情况	郊区、农村	郊区	相似

由表 8.2-1 可知，本项目输电线路与其相对应的类比线路在电压等级、导线分裂数、塔型均都相同，虽然本项目周围环境保护目标较多，但本项目导线最低对地高度高于类比线路。因此，从类比条件角度来看，本项目 220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程选择 220kV 龙涛东西线进行类比分析是可行的。

(2) 类比监测结果

2012 年 9 月 20 日，重庆市辐射技术服务中心有限公司对 220kV 龙涛东西线进行了竣工环境保护验收监测，监测报告见附件，渝辐（监）[2012]735 号。类比线路噪声监测结果见表 8.2-2。

表8.2-2 类比线路噪声监测结果 单位：dB(A)

类比线路	监测点位	监测结果	
		昼间	夜间
220kV 龙涛东西线	涪陵区龙桥街道办事处八一村 2 社黄小红家。220kV 龙涛东西线距地面垂直距离高度约 21.4m，房顶与 220kV 龙涛西线最低导线高差约 15m。（工频电场强度、磁感应强度、环境噪声位于 1 楼顶 220kV 龙涛西线边导线线下监测）	50.0	41.1

由上表可见，根据类比线路监测结果，类比架空输电线路运行时线下昼夜间噪声值均低于评价标准《声环境质量标准》（GB3096 - 2008）1 类功能区环境噪声限值（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。由此可以预测，本项目输电线路建成后运行时的声环境影响满足评价标准要求。本项目现状监测数据满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，说明项目所在地声环境质量较好。

8.3 风险分析

本项目为线路工程，输电线路在运行期可能发生的事故为倒塔事故，属于安全事故，无其他风险。

8.4 线路改迁期间供电保护措施

本工程迁改预计停 220kV 水玉东西线 7 天，具体停电方案如下：

1、在未停电期间完善铁塔基础施工和部分铁塔的组立。

2、停 220kV 水玉东西线，拆除原 2#-4#段导地线，拆除原 3#铁塔，组立 G1#剩余部分铁塔，重新放 2#-4#段导地线。预计停电时间 7 天。

8.5 相关部门意见符合性

目前，本项目的选线已经取得重庆市发展和改革委员会的同意，项目符合其要求。根据可研资料，本项目 220kV 水玉东西线 2#-3# 线路迁改工程均在原征地范围内进行，不需额外征地。本项目 220kV 水玉东西线 2#-3# 线路迁改工程已取得重庆市北碚区规划局批复文件，北碚规资函[2019]37号。同时，原项目已取得重庆市规划局《建设项目选址意见书》（选字第 500109201200018 号）。项目用地性质为 U12-供电用地，因此，本项目符合城乡规划要求。

8.6 选址意见合理性

水土嘉陵江大桥南引道路 K1+300 至 K1+320 处下穿 220kV 水玉东西线 3#-4# 档，现实测拟建道路路面与架空导线垂直距离不满足重庆市城市规划管理技术规定第七章第五十二条 220kV 线路最小弧垂对道路路面 18 米的规范要求，需对 220kV 水玉东西线 2#-4# 线路进行迁改。因此，重庆市电力公司北碚供电分公司拟对 220kV 水玉东西线 2#-3# 线路进行迁改处理，拟迁改段仅对线路进行加高处理，不改变线路路径走向。线路周围主要为荒地、田地，对周围环境影响不大。综合分析，本评价认为本工程选线合理。

8.7 产业政策符合性分析

本工程为 220kV 高压输电线工程，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》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。

8.8 项目建设的环境可行性

水土嘉陵江大桥南引道路 K1+300 至 K1+320 处下穿 220kV 水玉东西线 3#-4#档，现实测拟建道路路面与架空导线垂直距离不满足重庆市城市规划管理技术规定第七章第五十二条 220kV 线路最小弧垂对道路路面 18 米的规范要求，需对 220kV 水玉东西线 2#-4#线路进行迁改。跨越距离远远不满足输电线路规程规范和《重庆市城市规划管理技术规定》的要求，需对该段线路进行加高迁改。为保证云港大道西延伸段道路的建设顺利推进，同时确保 220kV 水玉东西线安全运行，因此，本工程的建设是必要的。

本工程建设符合国家有关的产业政策。

项目已取得重庆市电力公司的关于本项目线路迁改方案的同意意见。

项目周围电磁环境良好，声环境质量良好。

在采取报告表提出的各项环保措施后，预测分析结果表明：220kV 水玉东西线 2#-3#线路段线路迁改工程建成后，电磁环境及可听噪声满足相关标准的要求。因此，项目的建设具有环境可行性。

拟采取的防治措施及预期治理效果

表 9

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	环保投资(万元)	预期治理效果
大气污染物	施工场地	施工扬尘	设置帆布围栏、施工挖方临时遮盖、洒水抑制扬尘	1	降低对周围大气环境的影响
水环境	施工场地	施工废水	基本无施工废水和混凝土养护废水产生	1	零排放
	施工人员	施工生活污水	利用现有公共设施污水处理系统处理	0	零排放
噪声	施工场地	施工机械	尽量选用低噪声机械设 备或带隔声、消声的设 备；避开中午休息时间，禁止夜间施工等	/	满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
	营运期输电线路	噪声	控制敏感目标与输电线走廊的距离	/	满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 1 类标准
固体废物	施工人员	生活垃圾	利用附近已有公共设施解决。	0	零排放
	施工场地	土石方	部分回填，部分就近于低洼处夯实，无多余土石方产生	0	零排放
	拆除线路	导线、铁塔、金具、绝缘子等	由建设单位交由国网重庆市电力公司北碚供电分公司物资回收部门进行回收综合利用	0	不随意丢弃
电磁环境	输电线	电场、磁场	控制敏感目标与线路的距离、提高挂高等	1	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中50Hz 公众曝露控制限值的要求。
生态环境	施工场地	植被扰动 水土流失	严格控制开挖时间和开挖面积，施工结束后尽快恢复受扰植被	2	降低生态影响

治理工艺流程图：

施工期：生活污水——→利用现有公共设施污水处理系统排放

生活垃圾——→利用附近已有公共环卫设施收集——→交环卫部门

土石方——→部分回填，部分就近于低洼处夯实，无弃土产生

拆除导线、铁塔、金具及绝缘子 由建设单位交由国网重庆市电力公司北碚供电分公司物资回收部门进行回收综合利用。

减缓措施：

根据污染产生的环节、污染产生的特点提出不同的污染防治、减缓措施。

1、施工期

(1) 水环境

施工期生活污水利用附近现有设施解决。施工期铁塔基础的浇筑工程量很少，基本无施工废水和混凝土养护废水产生。

(2) 声环境

短期的施工机械产生的噪声将影响附近的居民生活与工作，为减缓上述不利影响，需采取以下措施：

①在满足施工需要的前提下，尽可能选取低噪声的先进设备，控制使用高噪声施工设备，并调整高噪声施工时间。

②加强施工区内动力设备管理，并根据周边环境情况合理布置，使声源尽可能远离敏感区域；加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生。

③工程运输机动车辆禁止使用高音喇叭，车辆运输行经居民区应采取减速禁鸣措。

(3) 固体废物

线路拆除的导线、铁塔、金具及绝缘子等交由重庆市电力公司北碚供电分公司物资回收部门进行回收综合利用；施工期生活垃圾利用现有设施收集处理。

(4) 环境空气

施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，同时施工期间应定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。水泥、砂石运输过程中以及在场地堆放时，在有风的天气会产生扬尘，要求运输时加盖篷布。水泥要求袋装，运到现场后，没使用时放入临时材料堆场并设置遮挡措施，避免风吹雨淋。

(5) 生态影响的补偿和恢复

①本工程需要清理竹约 10 棵，根据建设单位资料树木清理后主要采取经济补偿手段。

②建设单位在施工过后应对塔基范围内、牵张场等临时占地进行地表或植被恢复，植被应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的原有物种进行恢复，确保不引入外来物种。

2、营运期

(1) 工频电磁环境

建设单位拟在平坦地区选择高杆塔，同时输变电导线相序采取逆向排列，适当缩短各相之间的距离，增大导线半径、提高导线光洁度等措施，以减轻电磁环境产生的影响。

(2) 电磁环境控制

根据电磁环境影响预测结果可知，本工程输电线路在最不利情况下（近地导线对地距离为 20m），产生的电磁环境影响在距离输电线路近地导线垂直方向 4m 或距边导线水

平方向 8m 的区域其工频电磁场已达到相应标准要求，因此本次评价要求该区域以外的环境敏感点的电磁环境控制限值，也要达到电场强度 $<4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ 。

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

10.1 环境管理机构

本项目的环境管理机构是国网重庆市电力公司北碚供电分公司，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，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

本项目环境管理计划内容应包括表 10.1-1 所列内容。

表 10.1-1 环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构
建设期	①施工粉尘	施工场地洒水。	工程施工单位
	②施工噪声	合理安排施工时间。	工程设计单位
	③基础开挖，水土流失	基础采取人工掏挖方式，避免大开挖，减小水土流失。	工程监理单位
营运期	①电场强度	控制敏感目标与线路的距离	国网重庆市电力公司北碚供电分公司

(2) 环境管理中的注意事项

- ①设计阶段：设计单位应将环境影响报告表中提出的环保措施落实到设计中，建设单位应对环保工程设计方案进行审查；

②招标阶段：建设单位在投标中应有环境保护的内容，中标后的合同中应有实施环保措施的条款。

③建设单位在施工开始后应配 1~2 名专业人员负责施工期的环境监理与监督，关注施工废渣排放、粉尘污染和噪声扰民等。

10.2 环境监测计划

1) 制定的目的、原则

制定环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据，也为项目竣工后评估提供依据。制定的原则是根据预测各个时期的主要环境影响及可能超标的地段及超标指标而定，重点是环境敏感区。

2) 监测机构

本次环境监测计划为营运期。营运期的环境监测由业主委托有监测资质单位按已制定的计划监测。为保证监测计划的执行，建设单位应在施工前与监测单位签订施工期的环境监测合同，在项目交付使用前与监测单位签订营运期的环境监测合同。

3) 监测计划

由国网重庆市电力公司北碚供电分公司委托有监测资质单位进行监测。监测计划简表 10.2-1。

表 10.2-1 营运期环境监测计划

监测项目	监测点位	实施机构
噪声	电磁环境敏感目标	国网重庆市电力公司北碚供电分公司自主进行监测
电场强度		
磁感应强度		

10.4 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：

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；

外排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；

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；项目运行负荷等符合有关规定的要求；

对环境敏感点进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行工程监理，且已按规定要求完成。

竣工验收主要内容如表 10-3。

10-2 竣工验收调查内容一览表

序号	要素	范围内容	量化指标	验收要求
1	规模	220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程	在原 3#塔东南侧 15 米处，新立铁塔 G1，对导线进行加高处理，满足导线对拟建道路的安全距离要求，该方案新立铁塔塔基中心距离距离拟建道路 170 米，满足电力行业铁塔对道路水平距离的规范要求。该方案新建线路路径长度 2×0.768km，新建双回直线塔 1 基。	规模及位置未发生重大变化
2	管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等	环保资料齐全且符合要求	齐全，符合要求
3	生态	塔基周围、临时占地的生态恢复措施及效果	植被恢复，使塔基处无裸露，线路沿线生态恢复	恢复措施符合环保要求
4	水环境	施工废水处置情况	施工时有无污染发生及处理情况	施工废水合理处置，未对周边水体造成影响
5	声环境	输电线路沿线敏感点处噪声	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行 1 类标准：昼间≤50dB，夜间≤45dB	满足相应声环境质量标准
6	固废	施工期无随意倾倒固体废物的现象；拆除塔基及线路处置情况	生活垃圾交环卫部门处置；拆除的线路及塔基交由电力物资回收部门进行统一调配	固废零排放

7	电磁环境	<p>① 线路断面监测</p> <p>② 调查范围内典型敏感目标和有电磁环境问题投诉的电磁环境敏感目标</p>	<p>线路工程电磁环境监测包括敏感目标监测和断面监测。</p> <p>敏感目标监测：验收调查范围内有电磁环境保护问题投诉和具有代表性的电磁环境敏感目标均应监测</p> <p>断面监测：在项目建设完成后在条件允许的情况下进行断面监测。</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，工频电场$<4000\text{V/m}$，工频磁场$<100\mu\text{T}$。</p>
---	------	---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

污染物总量控制

表 11

控 制 项 目	产生量	处理量	排放量	允 许 排放量	处理前 浓 度	预测排 放浓度	允许排 放浓度
废水							
COD							
SS							
氨氮							
动植物油							
废气							
SO ₂							
NO _x							
烟尘							
固废							
生活垃圾							
餐厨垃圾							
电磁环境							
工频电场强度							≤4000
工频磁感应强度							≤100

凡涉及到十二种总量控制的污染物和特征污染物必须填写。

单位：废气量：万标米³/年；废水、固废量：万吨/年；水中汞、镉、铅、砷、六价铬、氰化物为千克/年，其他项目均为吨/年。废水浓度：毫克/升；废气浓度：毫克/标米³。工频电场强度：伏/米；工频磁感应强度：微特。

12.1 工程概况

水土嘉陵江大桥位于距嘉陵江与长江汇合点 40km 处的嘉陵江上，大桥连接两江新区水土组团和北碚蔡家组团，工程线路起点接蔡家纵三路与横三路相交的江家坪立交，终点接水土云汉大道，水土嘉陵江大桥南引道路 K1+300 至 K1+320 处下穿 220kV 水玉东西线 3#-4#档，现实测拟建道路路面与架空导线垂直距离不满足重庆市城市规划管理技术规定第七章第五十二条 220kV 线路最小弧垂对道路路面 18 米的规范要求，需对 220kV 水玉东西线 2#-4#线路进行迁改，线路路径走向不发生变化，线路其余部分不变。

在原 3#塔东南侧 15 米处，新立铁塔 G1，对导线进行加高处理，满足导线对拟建道路的安全距离要求，该方案新立铁塔塔基中心距离距离拟建道路 170 米，满足电力行业铁塔对道路水平距离的规范要求。该方案新建线路路径长度 2×0.768km，新建双回直线塔 1 基。本工程项目总投资 263 万元，其中环保投资 5 万元，占总投资的 1.9%。

12.2 工程与产业政策和规划的符合性

(1) 产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2019年）中内容，项目为输变电工程，属于鼓励类别第四项电力“电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策要求。

(2) 规划符合性

本项目的选线已经取得重庆市发展和改革委员会的同意，项目符合其要求。根据可研资料，本项目220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程均在原征地范围内进行，不需额外征地。本项目220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程已取得重庆市北碚区规划局批复文件，北碚规资函[2019]37号。同时，本项目已取得重庆市规划局《建设项目选址意见书》（选字第500109201200018号）。项目用地性质为 U12-供电用地，因此，本项目符合城乡规划要求。

(3) 与生态保护红线的符合性分析

根据建设单位提供资料，本项目未在北碚区生态保护红线范围内。

12.3 环境质量现状分析结论

拟建项目声环境现状满足相应功能区的要求，工频电场强度、磁感应强度均满足相应的标准规范要求。项目所在地环境质量现状良好。

12.4 项目环境影响及污染物达标排放分析结论

12.4.1 施工期

项目施工期产生的环境影响是短暂的、可逆的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本项目施工对周围环境的不利影响降至最低。

12.4.2 运行期

该项目在投入运营后的主要环境污染源是项目运行时产生的电磁环境影响和可听噪声。

(1) 电磁环境

①近地导线离地为 20m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度不大于1.38kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（ $<4000\text{V/m}$ ）；线路下方距地 1.5m 处的磁感应强度不大于 $30.8\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（ $<100\mu\text{T}$ ）。

②综合考虑工频电场强度和磁感应强度预测结果，确定拟迁改 220kV 输电线路导线与建筑物最小垂直距离不小于5m，或边导线与建筑物之间的最小水平距离不小于8m。因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制敏感点与输电线路的距离，确保电磁环境达标。

③根据理论预测结果，拟建架空线路沿线各敏感点处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

(2) 声环境

根据已运行的220kV 龙涛东西线线路的噪声监测结果可以看出，本工程输电线路下的可听噪声值较小，由此可以得出，本项目线路设计按照设计规程要求进行架线，投运后产生的噪声满足相应标准限值的要求，对环境影响甚微。

12.5 公众沟通结论

根据建设单位提供的公众参与调查信息，本项目公示期间未收到公众意见，在本工程对环境的影响满足国家相关标准要求的前提下，无公众反对本项目的建设。

12.6 结论及建议

12.6.1 结论

220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程的建设符合产业政策、符合城市规划、符合当地电网规划。项目在切实落实本评价提出的环境保护措施后，污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响均可控制在国家标准允许的范围内。本评价认为，该项目的建设从环保角度是可行的。

12.6.2 建议

在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，确保工程产生的各项影响满足国家相关标准要求。

目录

1 总论	2
1.1 项目由来.....	2
1.2 编制依据.....	2
1.2.1 政策、法规.....	2
1.2.2 采用的评价技术导则、规范.....	2
1.2.3 工程资料及有关批复文件.....	2
1.2.4 相关监测报告.....	2
1.3 评价因子.....	3
1.4 评价标准.....	3
1.5 评价等级.....	3
1.6 评价范围.....	3
1.7 评价时段.....	3
1.8 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 监测方法及规范.....	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 监测结果分析.....	6
3 工程分析	7
3.1 工艺流程.....	7
3.2 污染工序及环节.....	7
4 电磁环境影响预测与评价	19
4.1 电磁环境影响预测评价.....	19
4.2 线路类比分析.....	22
5 结论与建议	25
5.1 结论.....	25
5.2 建议.....	25

1 总论

1.1 项目由来

水土嘉陵江大桥位于距嘉陵江与长江汇合点 40km 处的嘉陵江上，大桥连接两江新区水土组团和北碚蔡家组团，工程线路起点接蔡家纵三路与横三路相交的江家坪立交，终点接水土云汉大道，水土嘉陵江大桥南引道路 K1+300 至 K1+320 处下穿 220kV 水玉东西线 3#-4#档，现实测拟建道路路面与架空导线垂直距离不满足重庆市城市规划管理技术规定第七章第五十二条 220kV 线路最小弧垂对道路路面 18 米的规范要求，需对 220kV 水玉东西线 2#-4#线路进行迁改。

为分析本工程对周边电磁环境的影响，依照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），结合项目特点，我公司编制完成了《220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程电磁环境影响评价专题》（送审版）。

1.2 编制依据

1.2.1 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》（2016 年修订）。

1.2.2 采用的评价技术导则、规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2014）；
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.2.3 工程资料及有关批复文件

- (1) 《220kV 水玉东西线 2#-3#线路迁改工程可行性研究报告》重庆展帆电力工程勘察设计咨询有限公司，2018 年 11 月；
- (2) 《国网重庆市电力公司关于水土嘉陵江大桥南引道 220KV 水玉东西线 2 号至 3 号段线路迁改工程可行性研究报告的批复》（渝电发展〔2019〕1 号）；
- (3) 《重庆市北碚区规划和自然资源局文件》（北碚规资局[2019]37 号）；
- (4) 建设单位提供的其他工程相关资料。

1.2.4 相关监测报告

(1) 《220kV 水玉东西线 2#-3#线路监测报告》(渝泓环(监)[2019]1210号)；

1.3 评价因子

根据项目特点，本专章评价因子为工频电场、工频磁场。

1.4 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1.4-1。

表1.4-1项目执行的工频电、磁场标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)	50Hz	工频电场强度	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、道路等场所的电磁环境

1.5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中相关评定标准，本项目所涉及的线路为 220kV 的架空线路，且边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，确定评价等级为二级。

1.6 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，结合各评价因子评价等级，结合项目工程的特点与污染物排放特征，确定本评价电磁环境评价范围如下：架空线路边导线地面投影外各 40m 内的带状区域。

1.7 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

1.8 电磁环境保护目标

根据现场调查及规划，220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程边导线 40m 范围内主要敏感点为散户居民点。工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹以及饮用水源保护区等环境敏感目标。

根据项目现有设计资料、路径图并结合现场调查，得出本工程电磁环境评价范围内的主要环境保护目标见表 1-8.1。

本工程沿线敏感点分布、外环境及监测点位布置见附图3。

表1-8.1 项目环境保护敏感点现状一览表

序号	敏感点名称	敏感点特征	位置	方位	迁改前	迁改后	现状监测况	声环境质量标准
					(m)	(m)		
					与边导线水平距离	与边导线水平距离		

1	散户 1, 1 户	2F, 尖顶房 (楼顶无法到达)	3#-4#导 线旁	西侧	约 25	约 25	1#监测点监 测	1 类
2	散户 2, 1 户	2F, 平顶房	3#-4#导 线旁	西侧	约 31	约 31	1#监测点代 表监测	1 类
3	散户 3, 3 户	2F, 尖顶房 (楼顶无法到达)	3#-4#导 线旁	西侧	约 7	约 7	1#监测点代 表监测	1 类

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托有资质监测单位2019年8月16日-17日对项目所在地电磁环境进行了现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及规范

《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）。

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间监测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	计量检定/校准证书编号	有效期至	校准因子
场强仪 NBM-550/EHP50F	H-0185/100W Y70255	2019F33-10-1942022010	2020.7.28	1.04
声级计 AWA5688	00309390	2019071900632	2020.7.22	--
声校准器 AWA6221B	2008791	2019071900631	2020.7.21	--

2.5 监测时间及监测条件

监测时间为2019年8月16日-17日，监测条件见附件3现状监测报告。

2.6 监测布点及布点方法

本次评价在220kV 水玉东西线2#-3#线路迁改工程环境质量现状，该监测点位位于本项目新建架空线路附近，可同时作为本项目架空线路监测点位。根据现场调查，本项目评价范围内分布有少量散户，本次评价在北碚区施家梁镇桂花村干榜湾组1号院坝、北碚区施家梁镇桂花村曹明兰家2楼顶、北碚区施家梁镇桂花村高石坝组38号田常云家院坝，布设3个监测点位来反映利用架空线路沿线敏感点处声环境及电磁环境质量现状。

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》（HJ24-2014）中“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，且布点分布均匀且具有代表性，布点设置合理。具体监测点位见表2-2、附图6。

表 2-2 本评价监测点位一览表

监测点位	监测点位描述	经度	纬度
1	电场强度、磁感应强度监测点位于北碚区施家梁镇桂花村干榜湾组 1 号院坝，距民房 5.4m，位于 220kV 水玉西线线下，低于最低导线约 29.9m，距 220kV 思水西线边导线水平约 57.2m，低于最低导线约 34.5m；环境噪声监测点位于民房院坝，距民房 1m。	106°30'5.6"	29°45'24.3"
2	电场强度、磁感应强度监测点位于北碚区施家梁镇桂花村曹明兰家 2 楼顶，距 220kV 思水东线边导线水平约 7.0m，低于最低导线约 20.1m，距 220kV 水玉东线边导线水平约 57.2m，低于最低导线约 26.3m；距民房约 5.2m；环境噪声监测点位于民房院坝，距民房 1m。	106°30'3.5"	29°45'29.3"
3	电场强度、磁感应强度监测点位于北碚区施家梁镇桂花村高石坝组 38 号田常云家院坝，位于 220kV 思水西线线下，低于最低导线约 31.9m，距 220kV 水玉东线边导线水平约 33.6m，低于最低导线约 36.1m，距民房约 2.0m；环境噪声监测点位于民房院坝，距民房 1m。	106°29'59.5"	29°45'31.6"

2.7 监测结果分析

监测结果见表 2-3。

表 2-3 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测高度 (m)	温度 (°C)	湿度 (%)	项目	单位	测量值					平均值	标准偏差	结果
						1	2	3	4	5			
1	1.5	33.5	52.1	E	V/m	209.7	209.4	209.5	209.4	209.6	209.5	0.1	217.9
				B	μT	0.7903	0.7906	0.7904	0.7906	0.7901	0.7904	0.0002	0.8220
2	1.5	34.0	51.3	E	V/m	424.1	424.2	424.4	424.7	424.9	424.5	0.3	441.4
				B	μT	1.315	1.318	1.316	1.312	1.315	1.315	0.002	1.368
3	1.5	34.5	50.2	E	V/m	15.40	15.35	15.33	15.38	15.39	15.37	0.03	15.99
				B	μT	1.072	1.071	1.071	1.073	1.075	1.072	0.002	1.115

从监测结果来看，项目周围工频电场强度监测值在15.33/m~424.9V/m 之间，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行的工频电场标准值 4000V/m；磁感应强度监测值在 0.7901μT~1.3154μT 之间，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行的磁感应强。

3 工程分析

3.1 工艺流程

送电线路是从发电厂或供电中心向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。架空线路一般由塔基、杆塔、架空线以及金具等组成。

三相交流电是由三个频率相同、电势振幅相等、具有一定相位差的交流电路组成的电力系统。

架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。

本工程采用频率为 50Hz，相电压为 220kV，相位差为 120° 的三相交流架空输电方式。

3.2 污染工序及环节

在电能输送过程中，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频电场；电流通过，产生一定的工频磁场。

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 电磁环境影响预测评价

4.1.1 预测模型

(1) 工频电场强度

工频电场强度预测参见《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 附录 C, 利用等效电荷法计算高压送电线下空间工频电场强度。

计算多导线线路中的导线所带的电荷 Q, 可通过电压和电位系数之间的关系求得, 即麦克斯韦方程: $[Q]=[P]^{-1}[u]$

$[Q]$ 是导线上的电荷矩阵, $[u]$ 是电压矩阵, $[P]$ 是导线的自电位系数和互电位系数组成的矩阵。电位系数可以用模拟法求解, 一般形式是:

$$\text{自电位系数: } P_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon} \ln \frac{2h_i}{r_i} \quad \text{互电位系数: } P_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon} \ln \frac{L_{ij}}{L_{ij}}$$

电压矩阵的求解:

所计算的输电线路是三相交流, 电压为时间向量, 计算时各导线的电压用复数表示, 相应电动和也是复数量:

$$\mu_i = \mu_{i,R} + j\mu_{i,I} \quad Q_i = Q_{i,R} + jQ_{i,I}$$

前述麦克斯韦方程所表示的矩阵关系则分别表示了复数量的实数和虚数部分。

各导线单位长度的等效电荷量求出后, 空间任意点的工频电场强度可根据叠加原理计算出, 在(x, y)的工频电场强度可表示为:

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{xRi} + j \sum_{i=1}^m E_{xIi} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{yRi} + j \sum_{i=1}^m E_{yIi} = E_{yR} + jE_{yI}$$

$$E = (E_{xR} + jE_{xI}) x + (E_{yR} + jE_{yI}) y = E_x + E_y$$

(2) 工频磁场强度

工频磁场强度预测参见《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 附录 D, 由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路的工频磁场仅由电流产生。应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得出导线周围的工频磁场强度。为了与环境标准相对应, 需要将工频磁场强度转换为磁感应强度 (μT) (一般也简称磁场强度), 转换公式的单位为亨利, 换算为特斯拉。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad I = \frac{I_A}{\sqrt{2}} \quad I_A = \frac{\text{容量}}{\sqrt{3} \times U} \quad B = \mu_0 H$$

式中：

I——导线 i 中的有效电流，A；

h——导线对地高度，m；

L——导线对地投影离计算点的水平距离，m； B——磁感应强度（T）；

H——磁场强度（H）；

μ_0 ——常数，真空中相对磁导率（ $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}\text{H/m}$ ）；

I_A ——导线 i 中的最大电流，A； 容量——变电站的主变容量，VA； U——电压等级；

由于相位不同，形成工频磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成即可得到三相导线下任一点的磁感应强度。

4.1.2 预测参数

按照最不利情况，本评价选取边导线间距最大的最不利塔型2GT2-SZ-65耐张塔进行预测。同时根据拟迁改段剖面图可知，迁改后导线在最大计算弧垂条件下，与拟建道路路面最小高差约19.4m。因此本环评取近地导线高度19.4m，取整 20m 进行预测。项目预测参数见下表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目预测参数一览表

序号	预测相关项目	参数
1	导线形式	2×LGJ-400/35 钢芯铝绞线，双回双分裂
2	导线布置形式	同塔双回垂直排列
3	杆塔形式	2GT2-SZ-65 耐张塔
4	预测坐标	(-5.2, 33) (5.2, 33) (-6.2, 26.2) (6.2, 26.2) (-5.2, 20.0) (5.2, 20.0)
5	导线外径	26.82mm
6	电压等级	220kV
7	设计最大载流量	844A
8	预测高度	20

其挂线示意图如图 4.1 所示：

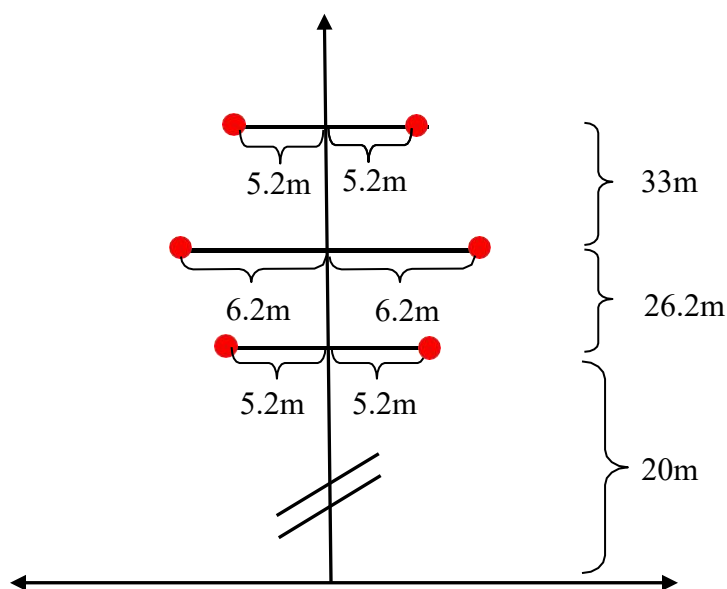


图4-1 铁塔导线排列形式示意图

4.1.3 预测结果

(1) 工频电场强度

工频电场强度预测结果及分布情况见表 4-2 及图4-2。由预测结果可得出结论：220kV 水玉东西线 2#-3#段线路迁改工程输电线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持约 8m（12m-6.2m=7.8m，取整）的距离，或者在导线垂直下方与敏感点应保持净空高度应有 4m（20m-16m=4m）的距离，电场强度即可小于评价标准限值要求（ $<4000\text{V/m}$ ）。近地导线离地为20m时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度不大于 1.38kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（ $<4000\text{V/m}$ ）。

(2) 磁感应强度

磁感应强度预测结果及分布情况见表 4-3 及图 4-3。由预测结果可得出结论：220kV 水玉东西线 2#-3#段线路迁改工程输电线路边导线两侧在不考虑最大风偏情况下水平方向各保持约3m（9m-6.2m=2.8m，取整）的距离，或者在导线垂直下方与敏感点应保持净空高度应有2m（20m-18m=2m，取整）的距离，磁感应强度即可小于评价标准限值要求（ $<100\mu\text{T}$ ）。近地导线离地为 20m 时，线路下方距地 1.5m 处的磁感应强度不大于30.8 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（ $<100\mu\text{T}$ ）。

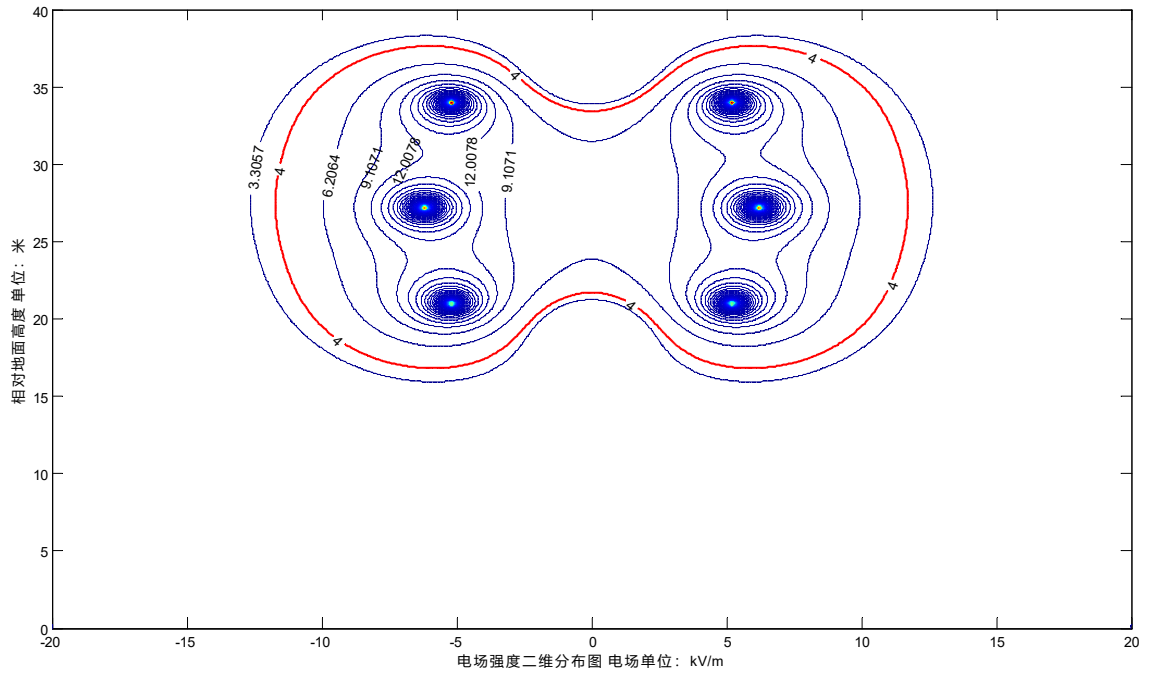


图4-2 工频电场强度空间分布图

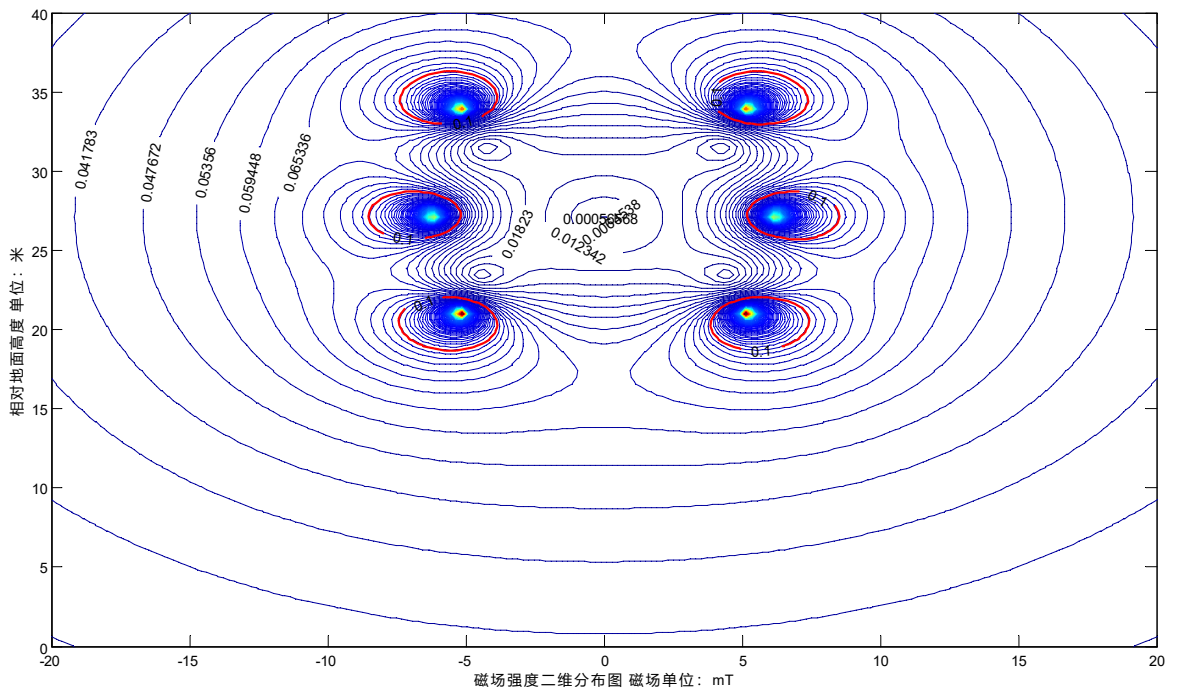


图4-3 工频磁感应强度空间分布图

表 4-1 工频电场强度预测结果一览表

Y/X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
38	1.32	1.49	1.91	2.47	3.03	3.44	3.60	3.50	3.24	2.92	2.60	2.31	2.05	1.82	1.63	1.46	1.31	1.18	1.07	0.98	0.89
37	0.87	1.24	2.02	2.99	4.01	4.79	4.99	4.66	4.10	3.53	3.04	2.63	2.28	2.00	1.76	1.56	1.40	1.25	1.13	1.02	0.93
36	0.59	1.25	2.43	3.99	6.00	7.76	7.79	6.54	5.26	4.27	3.53	2.97	2.53	2.19	1.90	1.67	1.48	1.32	1.18	1.06	0.96
35	1.62	2.13	3.46	5.78	10.23	17.21	14.61	9.46	6.69	5.09	4.05	3.32	2.79	2.37	2.04	1.78	1.56	1.38	1.23	1.10	0.99
34	3.13	3.57	4.97	7.95	15.90	102.20	26.81	12.25	7.95	5.82	4.53	3.65	3.02	2.54	2.17	1.88	1.64	1.44	1.28	1.14	1.02
33	4.64	5.05	6.39	9.17	14.93	23.96	19.71	12.42	8.56	6.34	4.91	3.94	3.23	2.70	2.29	1.96	1.70	1.49	1.32	1.17	1.04
32	5.80	6.16	7.28	9.33	12.32	14.84	14.18	11.35	8.66	6.64	5.20	4.16	3.40	2.83	2.38	2.04	1.76	1.53	1.35	1.19	1.06
31	6.46	6.76	7.65	9.13	10.99	12.42	12.37	10.83	8.77	6.90	5.44	4.35	3.54	2.93	2.46	2.10	1.80	1.57	1.37	1.21	1.08
30	6.66	6.90	7.65	8.91	10.58	12.16	12.65	11.44	9.29	7.24	5.66	4.50	3.65	3.01	2.52	2.14	1.84	1.59	1.39	1.23	1.09
29	6.53	6.76	7.46	8.75	10.82	13.71	15.82	14.07	10.51	7.75	5.89	4.62	3.72	3.06	2.56	2.17	1.86	1.61	1.40	1.23	1.09
28	6.32	6.54	7.24	8.66	11.47	17.80	30.30	21.78	12.39	8.26	6.06	4.70	3.76	3.08	2.57	2.18	1.86	1.61	1.40	1.23	1.09
27	6.26	6.47	7.18	8.65	11.73	20.11	67.25	28.10	13.10	8.41	6.11	4.71	3.77	3.09	2.57	2.18	1.86	1.61	1.40	1.23	1.09
26	6.27	6.50	7.23	8.71	11.65	18.52	34.35	23.16	12.60	8.31	6.07	4.69	3.75	3.07	2.56	2.16	1.85	1.60	1.39	1.22	1.08
25	6.40	6.65	7.44	8.87	11.18	14.45	16.93	14.82	10.79	7.82	5.89	4.60	3.69	3.03	2.52	2.13	1.82	1.58	1.37	1.20	1.06
24	6.40	6.69	7.58	9.10	11.13	13.07	13.63	12.10	9.59	7.34	5.66	4.47	3.60	2.96	2.47	2.09	1.79	1.55	1.35	1.18	1.04
23	6.01	6.36	7.45	9.36	11.91	13.99	13.84	11.69	9.13	7.00	5.44	4.31	3.48	2.87	2.40	2.03	1.74	1.51	1.31	1.15	1.02
22	5.09	5.51	6.87	9.50	13.95	18.66	17.16	12.50	9.02	6.73	5.19	4.11	3.34	2.76	2.31	1.96	1.69	1.46	1.27	1.12	0.99
21	3.70	4.18	5.73	8.97	16.94	43.66	26.00	13.37	8.74	6.35	4.87	3.88	3.16	2.62	2.21	1.88	1.62	1.41	1.23	1.08	0.96
20	2.11	2.68	4.27	7.26	14.27	37.56	22.66	11.79	7.81	5.75	4.47	3.59	2.95	2.47	2.09	1.79	1.55	1.35	1.18	1.04	0.92
19	0.89	1.63	3.11	5.27	8.52	11.95	11.35	8.54	6.40	4.97	3.99	3.27	2.73	2.30	1.97	1.70	1.47	1.29	1.13	1.00	0.89
18	1.07	1.56	2.61	3.97	5.52	6.73	6.85	6.07	5.07	4.20	3.49	2.94	2.49	2.13	1.84	1.60	1.39	1.22	1.08	0.95	0.85
17	1.66	1.90	2.50	3.28	4.09	4.67	4.81	4.54	4.05	3.53	3.04	2.62	2.26	1.96	1.71	1.50	1.31	1.16	1.02	0.91	0.81
16	2.02	2.14	2.46	2.90	3.32	3.63	3.71	3.59	3.32	2.99	2.65	2.34	2.05	1.80	1.59	1.40	1.24	1.09	0.97	0.86	0.77
14	2.18	2.22	2.31	2.43	2.54	2.61	2.62	2.55	2.43	2.26	2.07	1.88	1.70	1.52	1.36	1.22	1.09	0.97	0.87	0.78	0.69

12	2.05	2.06	2.07	2.10	2.11	2.11	2.08	2.01	1.93	1.82	1.69	1.56	1.43	1.30	1.18	1.07	0.96	0.86	0.78	0.70	0.62
10	1.85	1.85	1.85	1.84	1.83	1.80	1.75	1.70	1.62	1.54	1.44	1.34	1.24	1.14	1.04	0.95	0.86	0.77	0.70	0.63	0.56
8	1.68	1.68	1.67	1.65	1.62	1.59	1.54	1.49	1.42	1.35	1.27	1.19	1.10	1.02	0.93	0.85	0.77	0.70	0.63	0.57	0.51
6	1.55	1.54	1.53	1.51	1.48	1.45	1.40	1.35	1.29	1.22	1.15	1.08	1.01	0.93	0.86	0.78	0.71	0.64	0.58	0.52	0.47
4	1.45	1.45	1.43	1.41	1.39	1.35	1.31	1.26	1.20	1.14	1.08	1.01	0.94	0.87	0.80	0.73	0.67	0.60	0.54	0.49	0.43
2	1.39	1.39	1.38	1.36	1.33	1.29	1.25	1.20	1.15	1.09	1.03	0.97	0.90	0.83	0.77	0.70	0.64	0.58	0.52	0.47	0.41
1.5	1.38	1.38	1.37	1.35	1.32	1.28	1.24	1.19	1.14	1.08	1.02	0.96	0.89	0.83	0.76	0.70	0.64	0.58	0.52	0.46	0.41
0	1.37	1.36	1.35	1.33	1.30	1.27	1.23	1.18	1.13	1.07	1.01	0.95	0.88	0.82	0.75	0.69	0.63	0.57	0.51	0.46	0.41

表 4-2 工频磁场强度预测结果一览表

Y/X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
38	58.13	58.97	61.43	65.18	69.30	72.24	72.60	70.38	66.67	62.58	58.67	55.15	52.02	49.24	46.74	44.48	42.43	40.55	38.82	37.22	35.75
37	57.13	58.41	62.34	68.99	77.33	83.90	84.63	79.97	73.46	67.32	62.13	57.81	54.16	51.01	48.25	45.78	43.56	41.54	39.70	38.00	36.44
36	53.70	55.36	60.87	71.74	89.10	106.01	105.87	93.16	80.89	71.84	65.24	60.18	56.08	52.63	49.64	47.00	44.63	42.48	40.52	38.73	37.09
35	47.55	49.25	55.31	69.86	104.93	168.77	150.49	108.08	86.65	74.95	67.46	62.01	57.68	54.05	50.89	48.10	45.60	43.34	41.29	39.41	37.69
34	39.39	40.56	44.93	56.90	99.01	649.53	197.69	109.79	86.40	75.37	68.41	63.20	58.92	55.23	51.99	49.09	46.48	44.12	41.98	40.03	38.23
33	30.88	31.26	32.47	35.40	46.79	85.68	99.65	87.48	79.15	73.23	68.29	63.87	59.87	56.23	52.93	49.96	47.26	44.82	42.60	40.57	38.72
32	23.63	23.53	22.69	19.22	11.90	24.90	51.16	66.28	71.11	70.71	68.00	64.43	60.70	57.10	53.77	50.71	47.94	45.42	43.13	41.04	39.14
31	18.09	18.11	17.59	14.70	8.45	17.92	40.37	58.90	68.27	70.37	68.62	65.33	61.60	57.94	54.51	51.37	48.51	45.92	43.57	41.43	39.48
30	13.67	14.21	15.42	16.60	19.01	28.90	47.72	65.04	73.09	73.65	70.77	66.78	62.65	58.75	55.17	51.92	48.98	46.33	43.92	41.74	39.75
29	9.40	10.64	13.84	18.78	27.46	45.03	71.95	87.98	86.66	80.39	74.11	68.57	63.73	59.47	55.70	52.34	49.33	46.62	44.17	41.96	39.94
28	4.66	7.08	12.20	19.83	34.06	69.19	156.19	147.26	106.73	87.84	77.27	70.10	64.57	59.99	56.06	52.61	49.54	46.79	44.32	42.08	40.05
27	0.56	5.45	11.50	19.82	35.55	80.99	449.64	199.70	114.95	90.41	78.37	70.65	64.88	60.19	56.19	52.70	49.60	46.84	44.35	42.11	40.07
26	5.88	7.98	12.55	18.97	30.07	55.33	102.96	115.95	99.03	85.83	76.79	70.03	64.59	60.02	56.07	52.59	49.51	46.76	44.28	42.04	40.01
25	11.07	12.13	14.60	17.39	21.25	32.91	56.27	76.04	81.56	78.90	73.89	68.67	63.86	59.54	55.71	52.31	49.27	46.54	44.09	41.87	39.86
24	16.44	16.90	17.55	16.32	10.96	17.50	42.29	63.58	73.35	74.41	71.47	67.27	62.93	58.86	55.17	51.85	48.88	46.20	43.79	41.60	39.62
23	22.77	23.02	23.15	21.02	13.33	21.77	50.52	68.37	74.21	73.64	70.35	66.20	62.00	58.06	54.48	51.25	48.35	45.74	43.38	41.25	39.30

22	30.60	31.21	33.05	36.69	47.50	83.71	98.89	88.79	81.26	75.38	70.16	65.39	61.06	57.15	53.65	50.51	47.70	45.17	42.88	40.80	38.91
21	39.48	40.79	45.50	57.85	99.97	649.87	198.27	111.07	88.01	77.02	69.91	64.48	59.97	56.09	52.68	49.64	46.93	44.49	42.28	40.27	38.44
20	47.87	49.64	55.89	70.65	105.90	169.93	151.66	109.32	87.97	76.26	68.68	63.09	58.60	54.82	51.54	48.64	46.04	43.71	41.59	39.67	37.91
19	54.14	55.85	61.45	72.45	89.94	106.95	106.88	94.22	81.97	72.91	66.24	61.08	56.88	53.33	50.24	47.50	45.05	42.84	40.83	39.00	37.31
18	57.63	58.93	62.92	69.64	78.06	84.71	85.49	80.86	74.36	68.21	62.97	58.58	54.86	51.63	48.79	46.25	43.97	41.89	40.00	38.26	36.66
17	58.65	59.51	62.00	65.79	69.96	72.94	73.34	71.14	67.44	63.33	59.39	55.82	52.64	49.79	47.23	44.92	42.81	40.89	39.11	37.48	35.97
16	57.95	58.46	59.89	61.93	64.00	65.35	65.38	64.03	61.67	58.82	55.87	53.01	50.34	47.88	45.61	43.53	41.60	39.83	38.19	36.66	35.24
14	53.99	54.13	54.51	54.99	55.39	55.48	55.13	54.28	53.00	51.40	49.61	47.75	45.89	44.08	42.34	40.69	39.12	37.65	36.25	34.94	33.71
12	49.10	49.12	49.15	49.15	49.07	48.82	48.37	47.69	46.80	45.73	44.53	43.24	41.91	40.56	39.23	37.94	36.68	35.47	34.30	33.19	32.13
10	44.48	44.46	44.39	44.26	44.05	43.74	43.30	42.75	42.06	41.27	40.39	39.45	38.45	37.43	36.40	35.37	34.36	33.37	32.41	31.47	30.57
8	40.42	40.39	40.31	40.16	39.93	39.64	39.26	38.80	38.26	37.65	36.97	36.24	35.47	34.68	33.86	33.04	32.22	31.41	30.61	29.82	29.05
6	36.94	36.91	36.83	36.69	36.49	36.23	35.91	35.53	35.10	34.61	34.08	33.50	32.89	32.25	31.60	30.94	30.26	29.59	28.92	28.26	27.61
4	33.95	33.93	33.86	33.74	33.57	33.35	33.09	32.78	32.42	32.03	31.59	31.13	30.64	30.12	29.59	29.04	28.48	27.92	27.36	26.80	26.24
2	31.39	31.37	31.30	31.20	31.06	30.88	30.66	30.41	30.12	29.79	29.44	29.06	28.65	28.23	27.79	27.33	26.87	26.40	25.92	25.45	24.97
1.5	30.80	30.78	30.72	30.63	30.49	30.32	30.11	29.87	29.59	29.28	28.94	28.58	28.19	27.79	27.37	26.93	26.49	26.04	25.58	25.12	24.66
0	29.16	29.15	29.10	29.01	28.89	28.74	28.56	28.35	28.11	27.84	27.55	27.23	26.90	26.54	26.17	25.79	25.40	25.00	24.60	24.19	23.78

4.1.4 对敏感点的分析

本项目敏感点达标性分析见表 4.1-4。

表4.1-4 拟建架空线路对沿线敏感点的电磁影响一览表

序号	敏感点名称	与边导线的最近距离(m)	房屋结构	电场强度 (V/m)			磁感应强度 (μT)		
				最大贡献值	背景值	叠加值	最大贡献值	背景值	叠加值
1	散户 1, 1 户	约 25	1F, 彩钢棚顶 (楼顶无法到达)	0.42	217.9	217.9	25.1	0.8220	25.13
2	散户 2, 1 户	约 31	2F, 彩钢棚顶 (楼顶无法到达)	0.5	217.9	217.9	30.57	0.8220	30.58
3	散户 3, 3 户	约 7	2F, 彩钢棚顶 (楼顶无法到达)	1.49	217.9	217.9	39.53	0.8220	39.61

根据理论预测结果, 拟建架空线路沿线各敏感点处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的限值要求。

4.2 线路类比分析

为了进一步说明架空输电线路建成运营后, 对周围环境的工频电场、工频磁场的影响水平, 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014) 的要求, 在线路的理论预测计算的基础上, 增加线路电磁环境监测类比分析。

4.2.1 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; 磁感应强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。架空线路电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有完全相同的导线型号(决定了电压等级、电流强度等)和布置情况(决定了距离因子)是最理想的, 即: 不仅有相同的线路架设高度, 杆塔使用情况也相同。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、磁感应强度产生源。

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、工频电场和磁感应强度随距离衰减很快。

因此对于导线两侧及地面的电场强度、磁感应强度，要求导线的架设类型、近地导线的高度和导线相距相同，此时就可以认为具有可比性。

根据上述原则，本评价选择电压等级一致、近地导线挂高相似的 220kV 龙涛东西线作为类比对象，从该线路运行后的监测结果来分析说明本项目输电线运行后对周边环境的影响。

本评价选择 220kV 龙涛东西线双回双分裂线路作为本项目线路类比对象，上述类比对象与本工程 220kV 线路的架设条件相似，满足类比对象选择原则。具体类比条件见下表。

表 4.2-1 类比条件一览表

序号	项目名称	220kV 龙涛东西线	拟建迁改线路	相似性
1	电压等级	220kV	220kV	相同
2	导线架设形式	双回架空线路	双回架空线路	相同
3	分裂数	双分裂	双分裂	相同
4	导线最低对地高度	15	20	本项目优
5	周围环境	郊区、农村	郊区	相似

从上表可知，本项目 20kV 水玉东西线与类比的 220kV 龙涛东西线相比：

a、本项目电压等级、导线的架设形式与类比线路均一致； b、本项目线路导线最低对地高度高于类比线路。

从整体上讲，本项目电压等级、导线的架设形式与类比线路均一致，本项目线路导线最低对地高度高于类比线路。因此，本项目线路与 220kV 龙涛东西线具有很好的可比性，类比线路运行时产生的工频电场、磁感应强度能够反映本项目运行时的电磁水平。

4.2.2 类比监测

2012年9月20日，重庆市辐射技术服务中心有限公司对220kV 龙涛东西线进行了竣工环境保护验收监测，渝辐（监）[2012]735号。监测时段的线路运行负荷见下表4.2-2。

表 4.2-2 220kV 龙涛东西线线路运行负荷

线路的电压等级与名称	运行负荷					
	最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
220kV龙涛东线	28.949	39.243	0.965	4.182	70.347	97.079
220kV龙涛西线	28.306	39.564	2.573	6.112	73.161	103.41

监测时段 220kV 龙涛东西线正常运行，监测点位见表4.2-3。

表 4.2-3 220kV 龙涛东西线线路监测点位

点位	监测点位	经度	纬度
----	------	----	----

5	涪陵区龙桥街道办事处八一村 2 社黄小红家。220kV 龙涛东西线距地面垂直距离高度约 21.4m，房顶 220kV 龙涛西线最低导线高差约 15m。（工频电场强度、磁感应强度、环境噪声位于 1 楼顶 220kV 龙涛西线边导线线下监测）	107° 19' 10.3"	29° 40' 10.9"
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	---------------

监测数据见下表4.2-4。

表4.2-4 220kV 龙涛东西线的工频电场、磁感应强度监测数据

点位	监测高度 (m)	温度 (°C)	湿度 (%)	项目	单位	测量值					结果
						1	2	3	4	5	
1	1.5	16.8	63.6	E	kV/m	1.041	1.039	1.037	1.047	1.042	1.041±0.004
				B	nT	516.3	515.9	516.2	515.8	517.0	516.2±0.5

根据重庆市辐射技术服务中心有限公司 2012 年 9 月 20 日对 220kV 龙涛东西线的监测，220kV 龙涛东西线电磁环境表明：

①工频电场强度

从表4.2-4可知，类比线路工频电场强度监测值为 1.041V/m，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度限值 4000V/m 的国家标准。

②磁感应强度

从表 4-7 可知，类比线路磁感应强度监测值为 516.2nT/m，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的磁感应强度限值 100 μ T 的国家标准。

综上所述，220kV 龙涛东西线线路周围的工频电场强度和磁感应强度达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定要求。因此，可以说明，本项目新建 220kV 同塔双回线路边导线投影外40m 内，线路对环境的电磁环境影响能够满足评价标准要求。

5 结论与建议

5.1 结论

①根据现状监测结果可知，项目周围工频电场强度现状测值在 16.76V/m~348.5V/m 之间，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行的工频电场标准值 4000V/m；磁感应强度现状测值在 0.0978 μ T~2.174 μ T 之间，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）执行的磁感应强度标准值 100 μ T。

②近地导线离地为 20m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度不大于 1.38kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（<4000V/m）；线路下方距地 1.5m 处的磁感应强度不大于 30.08 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值要求（<100 μ T）。

③综合考虑工频电场强度和磁感应强度预测结果，确定 220kV 输电线路导线与建筑物最小垂直距离不小于 4 m，边导线与建筑物之间的最小水平距离不小于 8 m。因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制敏感点与输电线路的距离，确保电磁环境达标。

④根据理论预测结果，拟建架空线路沿线各敏感点处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

⑤在项目竣工后，应在线路与环境敏感建筑物最近处设置监测点，分别监测电场强度、磁感应强度。

综上所述，220kV 水玉东西线 2#-3#段线路迁改工程产生的电场强度、磁感应强度对电磁环境的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求，从电磁环境保护角度看，本工程的建设是可行的。

5.2 建议

工程完工后及时组织进行环保竣工验收，发现问题及时解决、处理；并定期进行电磁环境监测，以保证公众和环境安全。