

重庆涪陵电力实业股份有限公司
**关于《涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程环境影响报
告表》公示的说明**

重庆市涪陵区生态环境局：

我单位委托重庆市洁美洁环境工程有限公司编制的《涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程环境影响报告表》（以下简称“报告表”）已编制完成，该报告表经我单位审查，认可该报告表中的全部内容。

我单位向贵局提交的报告表（公示版），不涉及国家机密、商业机密、个人隐私、国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容。我单位同意对报告表（公示版）进行全文公示。

重庆涪陵电力实业股份有限公司

2023 年 11 月 日



建设项目环境影响报告表

项目名称: 涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程

建设单位(盖章): 重庆涪陵电力实业股份有限公司



编制单位: 重庆市洁美洁环境工程有限公司

编制日期: 2023 年 11 月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程		
项目代码	2307-500102-04-01-727797		
建设单位 联系人	周德英	联系方式	13896661053
建设地点	重庆市涪陵高新区		
地理坐标	110 线路新建段： 起点（ <u>107 度 13 分 58.419 秒</u> ， <u>29 度 44 分 59.068 秒</u> ） 终点（ <u>107 度 13 分 21.099 秒</u> ， <u>29 度 45 分 29.600 秒</u> ） 110kV 桥万线改造段： 起点（ <u>107 度 14 分 1.520 秒</u> ， <u>29 度 44 分 59.336 秒</u> ） 终点（ <u>107 度 13 分 54.934 秒</u> ， <u>29 度 44 分 58.737 秒</u> ）		
建设项目 行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积 （m ² ）/长度（km）	约 680m ² （其中临时占地约 400m ² ；塔基永久占地约 280m ² ） /架空线路长度共 1.45km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 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[2023]1167 号
总投资（万元）	485	环保投资（万元）	20
环保投资占比（%）	4.12	施工工期	1 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 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）要求，编制了《涪陵李渡榨菜变110千伏外部供电工程电磁环境影响评价专题》		
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》； 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局； 审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）的通知》（渝发改能源[2022]674号）。		

<p>规划环境影响 评价情况</p>	<p>规划环境影响评价报告名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》；</p> <p>审批机关：重庆市生态环境局；</p> <p>审查文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划(2021-2025年)环境影响报告书审查意见的函》(渝环函(2023)365号)。</p>
<p>规划及规划环 境影响评价符 合性分析</p>	<p>1.1 与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析</p> <p>根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》，坚持系统发展。统筹发展和安全、当前和长远，筑牢底线思维，坚持需求导向，预留安全保供裕度。坚持先立后破，统筹电力安全保供与转型升级。加强电网结构优化和坚强局部电网建设，推动构建适应新能源发展的产供储销多元综合保障体系。提升城乡配网可靠运行水平。按照满足负荷增长、分布式电源接入和新能源消纳要求，适度超前规划建设城乡配电网，着力解决配电网发展不平衡不充分问题。按照“电从网上来、也从身边取”的模式，推动配电网向智能互动的能源互联网转变，提升配电网可靠性和智能化水平。提高城乡配电网的技术装备水平，促进城乡配电网建设升级。完善农村电力基础设施，着力解决城乡配电网存在的负荷转移能力不强、网架搭配不合理、农网“低电压”问题。</p> <p>拟建项目可以提高涪陵区供电可靠性，保障电网供电安全，满足电力的发展要求，符合规划。项目属于《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》中“重庆市“十四五”110千伏电网建设项目汇总表”的第57个电网工程（详见附件4）。</p> <p>1.2 与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》符合性分析</p> <p>《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》中优化调整建议主要是针对抽水蓄能、风电、光伏发电、生物质发电项目提出，对于输变电项目，规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电线路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设对生态环境的影响主要集中在施工期，在规划选址、选线阶段应尽量优化布局，</p>

从源头减缓生态影响。同时在开发过程中提出减缓措施，开发结束后进行生态修复和补偿。电磁环境：变电站、升压站和送电线路的建设应满足《城市电力规划规范》（GB50293-1999）、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等相关要求。采取屏蔽等措施，确保监控点处工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

拟建项目在设计、选线阶段已避开了各类生态敏感区，并在环评报告中提出了针对性的生态环境保护措施以减缓生态影响，线路的建设满足《城市电力规划规范》（GB50293-1999）、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等相关要求，在设计导线最低高度进行预测，线路下方1.5m 处及电磁环境保护目标处的工频电场和工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

1.3 与《重庆市生态环境局关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕365号）符合性分析

根据“渝环函〔2023〕365号”文件针对输变电项目，主要做出了以下要求，通过分析项目的建设符合渝环函〔2023〕365号文的要求，符合性分析见表1-1。

表1-1 项目与重庆市“十四五”电力发展规划环评审查意见符合性分析

类别	规划环评审查意见要求	拟建项目情况	符合性
严格保护生态空间，优化规划空间布局	优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区；涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏	项目选址选线不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区；项目实施过程将通过严格控制施工作业面等相关措施，尽量减少占地，施工结束后采取表土回覆、植被恢复等措施保证生态系统结构功能不受破坏	符合
严守环境质量底线，加强环境污染	合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感	导线路径和对地高度进行了相关优化，线路下方电场强度和磁感应强度预测能够满足《电磁环境控	符合

	防治	应强度符合电磁环境相关标准	制限值》(GB8702-2014)要求	
	完善生态影响减缓措施,落实生态补偿机制	优化取、弃土场设置,弃土及时清运严禁边坡倾倒,弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放;严格控制占地面积和施工范围,合理规划临时施工设施布置,减少生态环境破坏和扰动范围;强化施工管理,合理安排施工时序;严格落实边坡防护等水土保持措施,及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好	项目建设过程不设取弃土场,挖方就地回填;施工过程严格控制施工作业面,合理规划临时施工设施布置,减少临时占地,减少生态环境破坏和扰动范围;合理安排施工时序,雨天不进行土方开挖,采取边坡防护等水土保持措施,施工完成后及时回覆表土并恢复植被,减少对生态的破坏	符合
	规范环境管理	进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接,严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求;加强规划环评与项目环评的联动,应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作	项目不涉及自然保护地、生态保护红线等,项目符合规划环评相关要求	符合
其他符合性分析	<p>1.4 与“三线一单”的符合性分析</p> <p>1.4.1 与《重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发涪陵区落实“三线一单”实施生态环境分区管控实施方案的通知》(涪陵府办发〔2020〕118号)符合性分析</p> <p>根据在重庆市“三线一单”智检服务平台比对(详见附件3:三线一单智检报告),拟建项目涉及1个重点管控单元,为长江长江二桥(环境管控单元编码:ZH50010220002)。</p> <p>根据《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试行)》(渝环函〔2022〕397号)要求:“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。”经比对,拟建项目不涉及优先保护单元,所以评价不开展项目与重点管控单元和一般管控单元的符合性分析。</p>			

1.5 产业政策相符性分析

拟建项目为110kV输电线路建设，属于《产业结构调整指导目录（2019年）（2021年修订）》中“第一类 鼓励类”中的“电力—电网改造与建设，增加配电网建设”项目，符合国家产业政策。同时项目已取得重庆市发改委关于拟建项目的核准批复（详见附件1）。

二、建设内容

地理位置	<p>拟建项目位于重庆市涪陵高新区。</p> <p>110kV 桥万线自 110kV 花桥变电站起，终到 110kV 万达变电站。线路于 2003 年 12 月投运。本次 T 接线路起于 110kV 桥万线 3# (“#”表示“号”，下同) 塔，止于 4#塔。</p> <p>项目地理位置详见附件 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>涪陵榨菜集团李渡新厂区本期负荷37兆瓦，远期负荷39兆瓦，计划新建110千伏榨菜变1座。为满足榨菜集团用电需求，重庆涪陵电力实业股份有限公司计划实施“涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程”（项目代码 2307-500102-04-01-727797）为新厂区配套供电。</p> <p>2.2 项目概况</p> <p>项目名称：涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程</p> <p>工程建设单位：重庆涪陵电力实业股份有限公司</p> <p>建设地点：重庆市涪陵高新区</p> <p>项目性质：新建</p> <p>建设进度：建设工期预计为 1 个月</p> <p>工程规模：</p> <p>（1）110kV 线路新建段：新建架空线路长度为 1.45km，新建段均采用 JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线。配置单地线，一根 24 芯 OPGW 光缆；新建杆塔 7 基，其中单回耐张钢管杆 1 基（双杆）、单回耐张钢管杆 1 基，双回耐张塔 4 基（单边挂线），双回直线塔 1 基（单边挂线）；其中因 N1#和 N2#杆塔段穿越 110kV 桥越东西线，故采用单回架设方式。</p> <p>（2）110kV 桥万线改造段：更换 110kV 桥万线 N1#至原 4#档导线，长度为 0.099km，导线为 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线（与原导线一致）。原 3#至 N1#档导线利旧。</p> <p>工程组成一览表见表 2-1。</p>

表 2-1 工程组成一览表

项目分类		建设内容
主体工程	架空线路	(1) 110kV 线路新建段: 新建线路长度约 1.45km, 单回单分裂架空架设, 导线采用 JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线, 地线一根采用 24 芯 OPGW 光缆。新建杆塔 7 基, 其中双回直线塔 1 基、双回耐张塔 4 基、单回耐张塔 2 基; (2) 110kV 桥万线改造段: 更换 110kV 桥万线 N1#至原 4#档导线, 长度为 0.099km, 导线为 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。原 3#至 N1#档导线利旧
	拆除工程	拆除 N1#至原 110kV 桥万线 4#档导线, 长度为 0.99km, 导线型号为 JL/G1A-300/25
临时工程	施工营地	施工人员日常生活利用项目周边现有设施, 不另设施工营地
	施工便道	根据地形及现场交通, 不设施工便道, 利用项目周边机耕道和林间小路运输物资
	牵张场	(1) 110kV 线路新建段: 共设置 2 处, 其中在 N2#杆塔附近设置 1#牵张场(场内堆放导线及牵引机, 下同), 用地面积约 200m ² ; 在 N7#杆塔附近设置 2#牵张场, 用地面积约 200m ² 。用地类型为农用地和城市绿地, 不涉及基本农田 (2) 110kV 桥万线改造段: 项目涉及架空线路很短, 拟选择周边空旷地带或硬化地面放置小型的绞磨机等进行架线, 不设置大型牵张场
	材料堆场	项目不单独设置材料堆场, 施工所涉及材料堆放在牵张场区域内
环保工程	生活污水	施工人员生活污水依托周边现有污水处理设施收集、处理
	施工废水	小型机械拌合混凝土产生的施工废水以及基础钻浆废水经沉淀处理后回用于施工场地喷洒抑尘
	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
	电磁和声环境	控制线路与环境保护目标的距离, 结合沿线地形采用高低腿塔、抬高挂线高度等措施, 减少对环境的影响

2.3 架空线路主要经济技术指标

项目架空线路主要技术指标见表 2-2。

表 2-2 项目 110kV 架空线路主要技术参数

线路名称	110kV 线路新建段	110kV 桥万线改造段
起止点	起于原 110kV 桥万线 3#~4#杆塔间的 N1#塔, 止于 N7#塔	起于原 110kV 桥万线原 3#塔, 止于原 4#塔
电压等级	110kV	110kV
线路长度	新建架空线路约 1.45km	改造架空线路约 0.177km(更换 0.099km, 利旧 0.078km)
架设方式	单回架空/双回单边挂线	单回架空
分裂数	单分裂	单分裂
导线型号	JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线	JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线
地线型号	单地线, 一根 24 芯 OPGW 光缆	双地线, 采用 JLB20A-50 铝包钢绞线及 24 芯 OPGW 光缆

杆塔使用	新建杆塔 7 基，其中双回直线塔 1 基、 双回耐张塔 4 基、单回耐张塔 2 基	利旧 2 基，不新建
接地方式	中性点直接接地	
主要气象条件	最高温 40°C，最低温 -5°C，年均温 15°C，最大风速 25/s，覆冰 5mm	
沿线地形	丘陵 95%，山地 5%	
沿线地质	粘土 30%，松砂石 30%，岩石 40%	
运距	汽车运距 10km，人力平均运距 0.02km	
林木砍伐	50 棵松杂树	无
交叉跨/穿越	钻越 110kV 线路（桥越东西线）1 次， 跨 10kV 线路 1 次，跨一般公路 4 次， 跨通信线路 1 次，跨越民房 0 次	无
海拔高程	200~400m	
塔基用地面积	280m ²	无
基础型式	人工挖孔桩基础型式	无
挖填方量	500m ³	无

2.4 杆塔情况

2.4.1 杆塔选型

项目 110kV 线路新建段共计新建杆塔 7 基，其中双回直线塔 1 基、双回耐张塔 4 基、单回耐张塔 2 基。110kV 桥万线改造段利旧杆塔 2 基。杆塔使用情况见表 2-3。

表 2-3 杆塔使用一览表

新塔号	原塔号	塔型	电压等级、 单双回	呼高 (m)	数量	备注	
110kV 线路新建段							
N1	/	耐张塔	DG1	110kV 单回	14	1	新址新建
N2	/	耐张塔	1JG-J1	110kV 单回	14	1	新址新建
N3	/	耐张塔	1D2-SDJ	110kV 双回	21	1	新址新建
N4	/	直线塔	1D2-SZ3	110kV 双回	33	1	新址新建
N5	/	耐张塔	1D12-SJ2	110kV 双回	27	1	新址新建
N6	/	耐张塔	1D12-SJ1	110kV 双回	27	1	新址新建
N7	/	耐张塔	1D2-SDJ	110kV 双回	24	1	新址新建
合计					7	/	
110kV 桥万线改造段							
/	3#	耐张塔	/	110kV 单回	27	1	利旧
/	4#	耐张塔	/	110kV 单回	18	1	利旧

2.4.2 塔基基础形式

根据拟建项目工程沿线的地形、地质情况，项目杆塔基础采用掏挖基础、挖孔桩基。

2.5 导线选择

拟建 110kV 线路新建段采用 JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线，110kV 桥万线改造段采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。导线主要物理技术参数见表 2-4。

表 2-4 架空导线主要物理技术参数表

导线型号	JL/G1A-185/25	JL/G1A-300/25
外径 (mm)	18.90	23.76
80℃时最大载流量 (A)	560	760

2.6 交叉跨越与并行

2.6.1 交叉跨越

根据设计及现场调查，拟建项目 110kV 线路新建段主要交叉跨越为：钻越 110kV 线路（桥越东西线）1 次，跨 10kV 线路 1 次，跨一般公路 4 次，跨通信线路 1 次。上述穿越情况详见附图 2、附图 5。110kV 桥万线改造段不涉及跨（钻）越 110kV 线路和公路等。

导线对地及交叉跨越物的最小距离设计单位按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求进行设计，施工单位在建设过程中需保证项目线路导线与山坡、岩石、电力线、通信线、居民区、非居民区、等级公路、树木自然生长高度和街道行道树等被交叉跨越物的最小垂直距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的相关要求。拟建项目 110kV 线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表 2-6 所示。

表 2-5 拟建项目 110kV 线路新建段主要交叉跨越

序号	被跨越物名称	跨越次数	备注
1	一般公路	4 次	/
2	穿 110kV 线	1 次	110k 桥越东西线
4	10kV 线	1 次	/
5	低压及通信线	1 次	/
6	民房	0 次	N2#~N3#塔段跨越建筑为农具存放间（非民房）

表 2-6 重要交叉跨（穿）越最小距离要求一览表

序号	被交叉跨越物名称	最小垂直距离 (m)	备注
1	居民区	7.0	拟建项目最低高差 10m
2	非居民区	6.0	拟建项目最低高差 10m
3	等级公路	7.5	/
4	电力线	3.0	/
5	不通航河流	3.0	至百年一遇洪水位

6	通信线	3.0	/
7	对树木自然生长高度	4.0	满足间距不砍伐
8	对果树、经济作物、城市灌木及街道行道树	3.0	满足间距不砍伐
9	导线对山坡、岩石的距离	5.0	最大风偏，步行可以到达
10	边导线对建筑物的距离	5.0	最大风偏

根据建设单位资料，项目周围不涉及燃气管线、易燃易爆物品等，导线对地及交叉跨越物的最小距离能满足《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规定》（GB50545-2010）的规定。

2.6.2 与其他高压线并行情况

根据现场调查及设计资料，拟建项目 110kV 线路新建段 N2#~N3#塔段与 110kV 桥詹线并行走线，线路之间中心线最近水平距离约 40m，并行范围内有 3 处电磁环境保护目标（农具存放间）分布；110kV 桥万线改造段与 110kV 桥越线并行走线，线路之间中心线最近水平距离约 17m，并行范围内有 1 处电磁环境保护目标（农具存放间）分布。

2.7 林木保护

对于线路沿线廊道内树木，仅在线路维护和检修过程中对不满足运行安全要求的林木进行削枝处理，不砍伐树木；工程林木砍伐主要出现在杆塔基础设施工处，不单独设置车辆运输便道，减少对林木的砍伐，跨树高度按树木自然生长高度确定。拟建项目预计全线基础施工、铁塔组立、运输材料需要砍伐的树木主要为沿线松杂树，预计砍伐 50 棵。

2.8 路径协议

拟建项目已取得涪陵区规划和自然资源局下发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500102202300042 号），详见附件 2。

2.9 工程占地

（1）工程占地

根据设计资料及项目估算，拟建项目塔基永久占地约 280m²，现状利用类型主要为农用地、空闲地和城市绿地；牵张场等临时用地面积约 400m²，现状利用类型主要为农用地和城市绿地。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），工程用地面积及类型详见表 2-7。

表 2-7 工程用地情况表 单位: m²

用地项目		用地类型				合计
		建设用地	城市绿地	农用地	空闲地(荒地)	
永久用地	塔基占地	/	40	160	80	280
临时用地	牵张场及临时施工场地等临时用地	/	200	200	/	400
合计						680

(2) 土石方

架空线路单个杆塔基础开挖量较小(约 500m³), 开挖土石方在塔基周围压实, 无弃土, 也无取(弃)土场。

2.10 环保拆迁

根据建设单位资料, 拟建项目工程无环保拆迁。

2.11 路径方案

拟建项目110kV线路新建段将110kV桥万线3#-4#档导线开断, 新建单回铁塔N1#(原桥万线#3大号侧)接入N7#塔(榨菜集团红线边)。线路路经民安家园附近、大鹅寨、新大兴农产品交易中心止于榨菜集团红线边; 110kV桥万线改造段不改变3#-4#塔路径, 仅更换N1#-4#塔导线, 3#-N1#塔段导线利旧。

项目线路路径走向详见附图2。

2.12 施工布置

(1) 交通运输

总平面及现场布置

拟建项目主要位于涪陵高新区, 周边有 G319、聚贤大道等交通要道可利用, 线路沿线部分地方有乡村公路或者机耕道可以到达, 交通条件一般, 项目施工材料采用人背马驮方式, 不开辟施工便道。

(2) 材料供应

项目不具备商品混凝土条件, 塔基所用混凝土均采用现场小型搅拌机为主、人工拌合为辅的方式, 线路塔基施工所用河沙、石子、水泥等施工材料均外购, 所采用的砂石料清洗均由供货方清洗完毕后再运输至塔基附近, 现场不进行砂石料清洗。线路杆塔为外购杆塔材料, 杆塔材料为镀锌钢材, 均由杆塔材料供应商在工厂内镀锌完成后分段包装后, 运送至项目塔基附近, 现场人工组装, 现场不进行喷涂作业。

(3) 材料站

	<p>线路沿线材料堆放于牵张场及线路周边空地，不设材料站。</p> <p>(4) 牵张场</p> <p>拟建项目 110kV 线路新建段导线架设采用张力放线，需设置牵张场，场地内需放置张力机、牵引机以及线缆。根据项目设计资料并与设计单位沟通，拟建项目预设牵张场 2 个，其中在 N2#杆塔附近设置 1#牵张场（场内堆放导线及牵引机，下同），用地面积约 200m²；在 N7#杆塔附近设置 2#牵张场，用地面积约 200m²。用地类型为农用地和城市绿地，不涉及基本农田。</p> <p>(5) 施工营地</p> <p>根据可研资料，拟建项目施工期工程量较小且呈点状分布，单个塔基施工期短，施工人员较少，且线路周边分布有空置民房，施工人员就近租用项目周边房屋，不另设施工营地。</p>
<p>施工方案</p>	<p>2.13 施工方案</p> <p>(1) 建设周期：1 个月。</p> <p>(2) 线路施工工艺</p> <p>塔基基础施工→杆塔施工→架线施工→接地安装</p> <p>①基础施工：包括地面开挖、基础浇筑、预埋基础固定件等地面施工。塔基开挖不爆破，采用人工、小型机械开挖。根据塔基周围施工条件，有条件的情况下采用商品混凝土，现场混凝土泵车不能到达的塔基现场搅拌混凝土。</p> <p>②杆塔施工：包括运输前检查、构件运输、地面组装。</p> <p>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。</p> <p>架空线路铁塔组立示例如下：</p>



图 2-1 线路工程铁塔组立典型现场影像（示例）

③架线施工：架线施工的主要流程包括施工便道、牵张场的设置——放线（地线、导线架设）——紧线——附件及金具安装。

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，如：人工拉氢气球、遥控汽艇和无人机等工艺，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，张力架线施工方法为：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。拟建项目拟设置 2 处牵张场。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

（3）架空线路产排污分析

线路施工工艺流程图及产污环节见图 2-2。

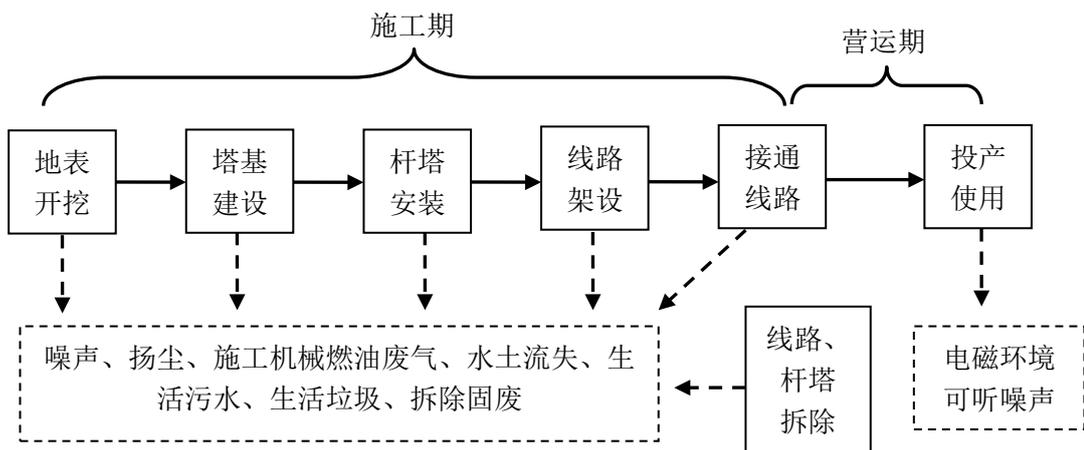


图 2-2 架空段施工工艺流程及产污节点示意图

（3）导线更换

更换 110kV 桥万线 N1#至原 4#档导线，长度为 0.099km，导线为 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线（与原导线一致）。原 3#至 N1#档导线利旧。旧导线

	<p>拆除后由建设单位回收。</p> <p>2.14 施工时序及电源保证方案</p> <p>经设计单位提供资料,110kV 桥万线为花桥变电站至万达变电站主供电源,拟建项目施工方案为开断现有 110kV 桥万线 3#-4#档新立杆塔 T 接入榨菜变电站,本次新建线路全部建成过后,在施工 3#-4#档时存在约 7 天的停电时间。110kV 桥万线电源停电,采用 110kV 涪万线进行主供,具备停电要求。故项目施工时序及电源保证是可行的。</p> <p>2.15 跨越河流施工方案</p> <p>拟建项目 110kV 线路新建段 N6#~N7#塔段跨越上桥河,为一档跨越。拟建架空线路铁塔为点状施工,全线无涉水施工。铁塔位置与上桥河高差较大,铁塔位于上桥河两侧的丘陵上,跨越档距在 370m 左右。铁塔点状施工,施工期短,在塔基周围严格划定施工范围,在开挖前设置拦挡措施,不在水域附近设置牵张场、施工营地。</p>
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	<p>3.1 生态环境现状</p> <p>3.1.1 主体功能区划</p> <p>拟建项目位于涪陵区，为《重庆市主体功能区规划》中的重点开发区域，该区的功能定位：是我市产业发展和人口集聚的主体区域，要在优化结构、提高效益、节约资源、保护环境的基础上加快产业集聚，加速经济发展，积极承接沿海和其他地区的产业转移，提升承载人口和吸纳就业的能力，积极承接限制开发区域和禁止开发区域的人口转移，成为全市“加快”、“率先”发展的主体支撑。</p> <p>发展目标为：</p> <p>——合理调整国土空间。适度扩大服务业、制造业、交通、公共服务设施和城市居住等建设空间，减少农村生活空间，适当扩大绿色生态空间。</p> <p>——加快城镇化进程。做优做强主城特大都市，提速发展区域性中心城市，发展壮大中小城市，增强城镇功能和承载能力，基本现成分工协作、优势互补、结构合理、集约高效的城镇群。</p> <p>——加快产业发展。稳定提高农产品保障能力，大力发展现代制造业和生产服务业，引导产业集中到园区发展，引导产业分区布局，加快产业集聚，培育产业集群，快速增强产业的总体实力和综合竞争力。</p> <p>——促进人口集聚。完善市政基础设施和公共服务设施，增强人口吸纳能力，改善人居环境，促进流动人口定居，实现人口集聚规模较快增长。</p> <p>——提高发展质量。转变发展方式，控制开发时序，保护好生态环境和基本农田，降低单位产出的资源消耗和污染排放，提高单位空间的产出效率和人口集聚密度。</p> <p>3.1.2 生态功能区划</p> <p>根据《重庆市生态功能区划（修编）》，拟建项目所在区域属于IV1-1长寿-涪陵水质保护-营养物质保持生态功能区。</p> <p>该功能区位于所属生态区东部，位于铜锣山和武陵山之间，地处三峡库区，包括涪陵区和长寿区，幅员面积4365.46km²。</p>
--------	---

(1) 主要生态环境问题

该功能区生态环境问题主要体现在粗放型增长方式尚未根本改变，资源、环境矛盾比较突出，经济发展仍呈粗放型格局，循环经济体系尚未建立。生态环境保护面临植被退化明显、森林覆盖率低、水土流失严重；农业面临污染日益突出；次级河流污染严重等问题。

(2) 生态服务功能定位

该功能区主导生态功能为水土保持，辅助功能为农业营养物质保持、水质保护、水源涵养和地质灾害防治。

(3) 生态功能保护与建设的方向和任务

该功能区为生态区内水土流失较为严重的地区，建立植被结构优化的低山丘陵森林生态系统，强化其水源涵养和水文调蓄功能是本区的主导方向。

重点是加大陡坡耕地的退耕还林、还草、和天然林保护力度，调整完善森林植被的结构，强化植被的水土保持和水源涵养功能。低山丘陵地区要重点监督水土流失强度与特点，因地制宜地开展生态农业建设与示范，调整农业结构，大力发展中草药的栽培与林下种植，建立农林（药）牧复合生态农业系统，加大农产品加工业的投入，提高农业效率。全面实施侵蚀土地的植被恢复，防止土壤侵蚀加剧，控制工业污染物排放量，防止酸雨对土地的进一步侵蚀。应抓好节水降耗减排工作，加强农村面源、企业工业废水污染防治和城镇生活污水、垃圾无害化处理处置，大力防治水环境污染，加强对长寿湖的生态保护。

加强对涪陵区卫东水库、水磨滩水库，长寿区狮子滩水库、大洪河水库的水质保护。加强对涪陵区大木山自然保护区（面积14630.20hm²，占全市自然保护区面积的1.60%）和江东桫欏自然保护区（面积2500hm²，占全市自然保护区面积的0.27%）的保护，在坚持生态优先和保护第一的前提下，合理开发利用保护区内的自然资源，不断提高保护区的自养能力；加强对涪陵区武陵山国家森林公园、太极森林公园、乌江森林公园和长寿区楠木院森林公园的管理保护（总面积4008hm²，占全市森林公园总面积的2.02%）。

项目与生态功能区位置关系详见图3-1。

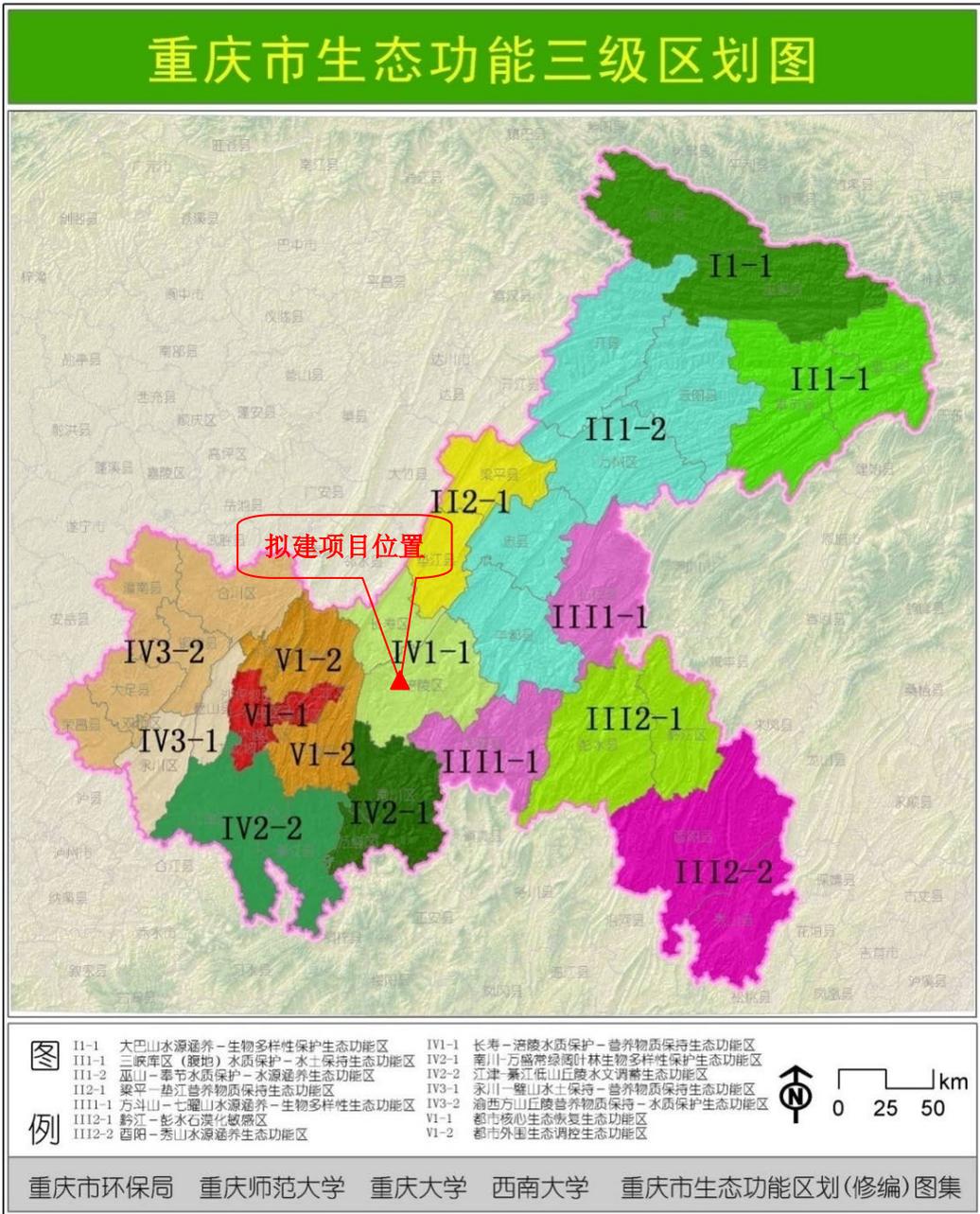


图 3-1 项目在重庆市生态功能三级区划中的位置

3.1.3 生态环境现状

① 植被及植物资源

拟建项目区域植被调查采用基础资料收集和现场踏勘相结合的方法进行分析。基础资料收集包括整理工程所在区域现有的植被相关文献资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。

根据上述材料及现场踏勘、观察和询访，拟建项目线路沿线植被以人工栽植的竹子、松树、柏树、果树等经济林为主。现场调查期间评价区域内未发现国家及重庆市级重点保护的野生植物和古树名木。工程沿线典型植被情

况见下图 3-2。



图 3-2 拟建项目工程所在地典型生态现状

②动物

本次区域动物调查采用实地调查为主、访问调查为辅，根据现场调查，线路沿线动物主要以人工饲养家禽及鼠类和蛇类等常见动物为主，调查期间未发现珍稀野生保护动物。

③生态敏感区

拟建项目所经区域及项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地等生态敏感区。

3.2 电磁环境现状评价

根据拟建项目电磁环境影响评价专题，拟建项目 110kV 线路新建段沿线敏感目标处电场强度监测值在 1.562~63.368V/m 之间，磁感应强度监测值在 0.143~0.165 μ T 之间；110kV 桥万线改造段沿线敏感目标处电场强度监测值在 16.451~259.006V/m 之间，磁感应强度监测值在 0.156~0.653 μ T 之间，监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值 4000V/m、100 μ T 的要求。

3.3 声环境现状评价

（1）评价标准

根据《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案》（涪陵府办发〔2018〕148 号）以及涪陵高新区规划，拟建项目评价范围主要位于 2 类和 3 类声环境功能区，因此项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类标准。

（2）监测点位

为了解项目所在地声环境质量现状，评价单位委托重庆渝辐科技有限公

于 2023 年 10 月 31 日进行了声环境质量现状监测，监测报告详见附件 5。监测点位见表 3-1。

表 3-1 项目声环境监测点位分布情况

监测点位	监测点位描述	经度	纬度	声功能区	备注
C1	位于 110kV 拟新建线路跨越农具存放间旁	107°13'54"	29°45'03"	2 类	/
C2	位于 110kV 拟新建线路 N5-N6 杆塔间移动集装箱活动房旁	107°13'31"	29°45'20"	3 类	
C3	位于 110kV 桥万线 3#杆塔南侧大鹅社区尹胜海家旁	107°14'02"	29°44'58"	2 类	

经现场调查，拟建线路声环境评价范围内分布有 2 类和 3 类声环境功能区，同时在线路沿线声环境保护目标处进行布点（详见附图 5），可代表区域声环境质量现状，符合导则要求。

(3) 监测结果及评价分析

声环境监测结果见表 3-2。

表 3-2 声环境监测结果统计表 单位：dB (A)

点位	昼间监测值	夜间监测值	执行标准		是否达标	备注
			昼间	夜间		
C1	49	42	60	50	达标	/
C2	45	40	65	55	达标	
C3	43	40	60	50	达标	

由上表可知，各监测点位可分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类标准，表明拟建线路沿线以及现有线路线下现状声环境可满足各声功能区标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.4 110kV 桥万线

经调查并查阅相关资料，110kV 桥万线自 110 千伏花桥变电站起，终到 110kV 万达变电站。线路于 2003 年 12 月投运，长度约 5.23km，全线 16 基杆塔，导线采用 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线。因建成年限较为久远，所以该线路无环评等环保手续。经向涪陵区生态环境局相关部门咨询，110kV 桥万线建设至今未收到环保投诉，未发生环境污染事件。

生态环境

3.5 生态环境保护目标

敏感
目标

根据现场调查及查询资料，拟建项目线路沿线评价范围内无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区分布。同时根据重庆市生态环境局“三线一单”智检平台比对结果，线路未在涪陵区生态保护红线范围内（项目与涪陵区生态保护红线位置关系详见附图 7），比对结果详见附件 3。

3.6 水环境保护目标

根据设计资料及现场调查，拟建项目跨越石桥河，线路穿越情况详见下表 3-3。

表 3-3 拟建项目跨越主要水环境保护目标

序号	河流名称	特征	涉及杆塔号	与水环境保护目标位置关系
1	上桥河	III类水域	N6#~N7#	以架空形式穿越

3.7 电磁和声环境保护目标

根据现场调查，拟建项目 110kV 线路新建段沿线现状环境保护目标主要为集装箱活动房、农具存放间以及规划的仓储用地；110kV 桥万线改造段沿线现状环境保护目标主要为涪陵高新区大鹅社区居民和农具存放间，详见下表 3-4、表 3-5。

表 3-4 拟建项目 110kV 线路新建段沿线主要电磁环境、声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称		对应线路杆塔	环境保护目标特征	方位	与项目边导线最近水平距离	现状监测情况	并行情况	声功能区划	影响因素	图件序号
1	高新区大鹅社区	1#农具存放间	N2#-N3#	2 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	跨越	/	☆1、△3	无	2 类	E/B	附图 5
				2 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	东侧	约 4m	☆2	与 110kV 桥詹线边导线最近距离约 22m	2 类	E/B	
		2#农具存放间		1 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	东侧	约 5m	/	与 110kV 桥詹线边导线最近距离约 24m	2 类	E/B	
		3#农具存放间	N3#-N4#	3 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	北侧	约 18m	/	与 110kV 桥詹线边导线最近距离约 28m	2 类	E/B	
2	高新区鹤凤社区	集装箱活动房	N5#-N6#	移动集装箱活动房, 1 间, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	东侧	约 18m	☆3、△2	无	3 类	E/B/N	
		物流仓储用地	N5#-N7#	规划的物流仓储用地	跨越	/			3 类	E/B	

备注: E 为电场强度, B 为磁场强度, N 为噪声; ☆表示电磁环境现状监测点、△表示声环境现状监测点。

生态环境保护目标

表 3-5 项目 110kV 桥万线改造段沿线主要电磁环境、声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称		对应线路杆塔	环境保护目标特征	方位	与项目边导线最近水平距离	现状监测情况	并行情况	声功能区划	影响因素	图件序号
1	高新区大鹅社区	1#农具存放间	3#-4#	1 间, 存放农具无人居住, 1F (高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	南侧	约 7m	☆4	与 110kV 桥越东西线边导线最近距离约 26m	2 类	E/B	附图 5
		1#民房		1 户, 约 3 人, 2F(高约 6m), 平顶楼房, 楼顶人员可到达	南侧	约 20m	☆5、△1	无	2 类	E/B/N	

备注: ①E 为电场强度, B 为磁场强度, N 为噪声; ☆表示电磁环境现状监测点、△表示声环境现状监测点;

②110kV 桥万线改造段评价范围内无规划环境保护目标。

3.8 环境质量标准

根据《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案》（涪陵府办发〔2018〕148号）以及涪陵高新区规划，拟建项目评价范围主要位于2类和3类声环境功能区，因此项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、3类标准。

具体标准见表3-6。

表3-6 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
2类	60	50	拟建项目除跨越仓储用地段外声环境影响评价范围
3类	65	55	拟建项目跨越仓储用地段声环境影响评价范围内

3.9 污染物排放标准

拟建项目输电线路运营期无废水、固废及废气产生。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见表3-7。

表3-7 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

3.10 电磁环境控制限值

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中给出了不同频率下电场、磁场所致公众暴露控制限值，拟建项目输电线路采用频率为50Hz，项目执行标准限值具体见表3-8和表3-9。

表3-8 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（ μ T）
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。		

表3-9 项目电磁环境影响评价标准

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

其他

无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>4.1 生态影响</p> <p>(1) 工程占地</p> <p>项目沿线主要为灌木林、农田生态系统，项目塔基占地类型主要为灌草地、农用地和空闲地等，牵张场、临时施工占地尽量选取硬化地面、空闲地或灌草地；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，未发现古树名木和各级保护植物，附近也无珍稀野生动植物存在。项目实施后，塔基周围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，拟建项目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不大。</p> <p>(2) 水土流失</p> <p>施工过程中，塔基建设会造成植被破坏、地面裸露，基础开挖土因结构松散，易被雨水冲刷造成一定的水土流失。</p> <p>项目沿线地势起伏较平缓，属于丘陵地区，由于区域年均降水量较大且集中，土壤质地粘重，地表水渗透力弱，在地表径流集中的情况下，工程开挖易造成表土剥蚀。项目区可能发生的水土流失类型和形式主要有：水力侵蚀（溅蚀、面蚀、沟蚀）；重力侵蚀（崩塌、滑坡、泥石流等）。项目可能造成水土流失危害主要有以下方面：</p> <p>①对工程项目本身可能造成的危害</p> <p>工程的开挖、填筑等施工行为严重影响了这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件，可能会导致地质灾害活跃，如果不及时做好相应的处置，一旦灾害发生，将直接对工程施工的正常进行造成严重影响。</p> <p>②对项目区生态环境可能造成的危害</p> <p>项目施工建设过程中，项目建设区内的原地貌将会被严重扰动，地表土层和植被也遭到破坏，大大降低了地表土壤的抗蚀能力。在旱季会产生扬尘，给周边群众的生产、生活造成不便，影响区域植被的生长，导致生态环境恶化。</p> <p>(3) 对植被的影响</p> <p>塔位施工过程中将砍伐塔位区域周围部分植物以便于物料堆放和施工，但影响仅限于施工期的短期小面积破坏，在施工后将进行植被恢复，一段时间后将恢复原貌或与原貌接近的状况，因此，采取有效植被恢复措施能够使工程对</p>
-------------	--

植被的影响减小到最低，对该区域影响较小。

拟建项目线路采用张力放线是空中架线的一种方式，不会破坏地表较矮植物，但因为需设置牵张场，高大树木密集区域不适合工作的开展，将不可避免地砍伐一定数量的林木。因此，评价建议项目施工单位应因地制宜采取合理的架设方式，可尽可能减少林木砍伐数量及植被破坏。施工过程中将会砍伐一定量的树木，高压线架线过程中因牵张场砍伐的树木可在工程完工后补植，进行植被恢复，对区域环境影响较小。

塔位处的植被均无法恢复，但由于每个塔位占地面积非常有限，因此，对该区域的影响也十分有限。

项目建设预计清理林木约 50 棵，主要为松杂树等，无古、大、珍、奇树种，不涉及国家珍稀保护树种。

（4）动物多样性影响

①对哺乳动物的影响

工程施工对兽类的干扰和破坏，主要发生在塔基、布线和其他施工区域；施工人员的生产和生活对兽类栖息地生境也会造成干扰和局部破坏；施工机械噪声对兽类的驱赶。这些影响将使部分兽类迁移他处，远离施工区范围。结果是项目区兽类的数量可能减少。由于兽类对生活环境具有一定的自我调节能力，它会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类总的直接影响很小。

②对鸟类动物的影响

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰和一定程度破坏。施工砍伐树木、施工机械噪声等等，均会直接或间接破坏鸟类栖息地，破坏巢穴，干扰灌丛栖息鸟类的小生境。施工人员生活活动对鸟类栖息地也会造成干扰和破坏。这些影响，其结果将使部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；因此本工程建设对鸟类影响较小。

③工程建设对两栖和爬行动物的影响

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动；施工机械噪声对两栖和爬行类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移他处，远离施工区范围；

一部分两栖和爬行类由于生境被破坏而减少，总的结果是它们在项目区

范围内的数量将减少。当然，由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对爬行动物的影响不大。

由于拟建项目输电线路的施工场地分散，而且每个施工场地很小，工程施工无论是对哺乳动物、鸟类还是两栖和爬行动物的影响都很小。

拟建项目线路区域动物主要以人工饲养家禽、家养宠物、鼠类和蛇类等常见动物，线路沿线未发现珍稀保护动物。

综上，拟建项目建设施工占地会破坏局部区域的灌草丛生态系统，但是输电线路主要是架空跨越，塔架虽有占地，面积较小，塔基施工时间短，自然景观影响小，但影响是可控的、可逆的。

4.2 施工期环境污染影响分析

拟建项目输电线路架空部分施工流程及主要产污节点图详见图 2-2 所示。

4.2.1 废气

输电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、NO_x 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 NO_x 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。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，施工期对环境影响较小，工程施工结束后其大气环境影响可得以恢复。

4.2.2 废水

拟建项目施工期污水主要来自两个方面：一是施工废水，二是施工人员的生活污水。施工废水主要为施工设备的维修、冲洗废水，少量混凝土养护废水及线路塔基施工（主要采取人工开挖，少数采用使用机械钻孔灌注，产生的少量泥浆）时使用钻机产生的少量钻浆水及钻渣，废水量约 2m³/d，pH 值约为 10，SS 约 1000~6000mg/L，石油类约 15mg/L。施工人员每天最多时约 20 人，其人均污水产生量按 0.1m³/d 计算，则废水产生量最大为 2m³/d，主要污染物浓度 COD 浓度为 300~500mg/L、NH₃-N 浓度为 35mg/L、SS 浓度为 200~300mg/L。

项目工程量不大，施工人员少，施工集中作业地距离周围住户不远，不单独设临时厕所，生活污水依托周边已有公共设施或者民房化粪池。施工废水经简易沉淀池处理后上清液回用洒水，产生的少量泥浆、钻渣待沉淀干化后全部回填至塔基区，就地平整，少量混凝土养护废水自然蒸发。不直接将废水排入地表水，不会对环境造成明显影响。

(2) 跨越河流及水库附近施工对水体的影响

拟建线路跨越河流和水库时均尽量采用一档跨越，不在水中立塔。架空线路施工临时占地一般选址在塔基周围，且单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小。跨越河流水体处交通条件较好，且档距在 370m 左右。在开挖前设置拦挡措施，不在水域附近设置牵张场、施工临时场地，同时挂线尽量使用飞艇或无人机放线，严禁在水体内清洗施工设备。采取上述措施后对沿线跨越河流和水库水环境基本无影响。

4.2.3 噪声

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，塔基开挖主要采用人工或小型机械，施工噪声小，塔基施工数量很少。项目在架线施工过程中，使用的牵张机、绞磨机等设备也将产生一定的机械噪声，但其声级一般约为 78dB(A)。

综上，项目分段施工，施工量较小，历时短，且夜间不施工，本项目沿线区域处于开发建设中，主要分布较多的工业企业，距离居民房均有一定距离，选用低噪声设备。项目施工期噪声环境影响是短暂可恢复的，随着施工结束其对环境影响也将随之消失，在采取噪声污染防治措施前提下，本工程施工期的噪声对周边声环境影响很小。

4.2.4 固体废弃物

线路工程单个铁塔涉及土石方量较少，多余土石方在塔基范围内处理，施工结束后全部用于回填及就地夯实，基本无弃土，无取（弃）土场。

拟建项目 110kV 桥万线改造段需拆除部分导线，杆塔、金具等均不拆除，拆除的导线运回涪陵电力公司指定存放点进行回收综合利用。

施工人员的生活垃圾产生量以人均 0.5kg/d 计算，最大量为 10kg/d，统一收集。

	<p>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。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>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。</p> <p>拟建项目采用频率为 50Hz，相电压为 110kV，相位差为 120°的三相交流架空输电方式。其运营期产生的污染物主要为工频电磁场、可听噪声，不产生废水、废气。</p> <p>4.3 电磁环境影响分析</p> <p>输电线路运行时，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。</p> <p>项目电磁环境影响分析详见《涪陵李渡榨菜变110千伏外部供电工程电磁环境影响评价专题》，此处仅列出专题评价结论。</p> <p>4.3.1 理论预测和类比分析结果</p> <p>(1) 拟建项目 110kV 线路新建段</p> <p>①地面 1.5 处电磁环境影响</p> <p>拟建 110kV 线路新建段导线对地最小距离为 10m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 4000V/m、100μT 的要求，工频电场强度、磁感应强度最大值均出现在距杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 1.11kV/m 和 21.11μT。</p> <p>②达标距离</p> <p>结合拟建 110 线路新建段双回塔单边挂线架设段的预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。</p> <p>(2) 110kV 桥万线改造段</p> <p>①地面 1.5 处电磁环境影响</p> <p>在非居民区，110kV 桥万线改造段导线对地最小距离为 6m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》</p>

(GB8702-2014) 限值 10kV/m、100 μ T 的要求，工频电场强度最大值出现在距离杆塔中心线负半轴约 4~5m 处、磁感应强度最大值出现在距离杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 2.61kV/m 和 49.09 μ T。

在居民区，110kV 桥万线改造段导线对地最小距离为 7m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 限值 4000V/m、100 μ T 的要求，工频电场强度最大值出现在距离杆塔中心线负半轴约 5m 处、磁感应强度最大值出现在距离杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 2.03kV/m 和 43.16 μ T。

②达标距离

结合110kV桥万线改造段单回塔的预测结果，在居民区，不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持3m的距离，或者在垂直方向上净空高度保持3m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中标准限值要求。

4.3.2 环境敏感目标影响预测

根据预测分析结果可知，拟建110kV线路新建段、110kV桥万线改造段架空线路沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中(电场强度4000V/m、磁感应强度100 μ T)的要求。

4.4 噪声影响分析

4.4.1 线路可听噪声

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源，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。

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

评价选择110kV蓉板线作为拟建110kV线路新建段的类比对象、选择

110kV浙河虎线作为110kV桥万线改造段（3#-4#塔段）的类比对象。具体类比条件见下表4-1、表4-2。

表 4-1 类比条件一览表

序号	项目名称	拟建 110kV 线路新建段	110kV 蓉板线	相似性
1	电压等级	110kV	110kV	相同
2	导线架设形式	双回塔单边挂线	单回架空线路	相似
3	排列方式	垂直排列	水平排列	相似
4	分裂数	单分裂	单分裂	相同
5	导线型号	JL/G1A-185/25	LGJ-185/25	相似
6	最低挂高	10m	8m	本项目优
7	外环境情况	城市规划区	城市	相似
8	气候	属亚热带湿润季风气候，常年平均气温 17.68℃，年平均相对湿度在 70%~80%	属亚热带季风气候，常年平均气温 16℃，平均相对湿度约为 70~80%	相似

表 4-2 类比条件一览表

序号	项目名称	110kV 桥万线改造段	110kV 浙河虎线	相似性
1	电压等级	110kV	110kV	相同
2	导线架设形式	单回架空线路	单回架空线路	相同
3	排列方式	三角排列	三角排列	相同
4	分裂数	单分裂	单分裂	相同
5	导线型号	JL/G1A-300/25	JL/G1A-240/30	相似
6	最低挂高	7m	11m	相似
7	外环境情况	城市规划区	农村	相似
8	气候	属中亚热带湿润季风气候，常年平均气温 18.1℃，年平均相对湿度在 70%~80%	属亚热带湿润温和型气候，年平均气温为 15.3℃，年平均相对湿度在 77%	相似

由表4-1、表4-2可知，项目110kV线路新建段与其相对应的类比线路在电压等级和导线分裂数方面均相同，在导线架设形式和排列方式、导线型号、外环境情况和气候等方面均相似，项目新建线路最低挂高优于类比线路；110kV桥万线改造段与其相对应的类比线路在电压等级、导线架设形式和排列方式、导线分裂数等方面均相同，在导线型号、导线最低挂高、外环境情况和气候等方面均相似。从类比条件角度来看，同时结合线声源衰减规律进行类比分析条件基本合理，因此，项目选择110kV蓉板线、110kV浙河虎线进行类比分析是可行的。

(2) 类比监测结果

类比线路监测运行工况及噪声监测结果见表4-3~表4-6，类比监测报告见附件6。

表 4-3 110kV 蓉板线监测时运行负荷表

线路名称	运行负荷							
	昼间				夜间			
	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MW)	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MW)
110kV 蓉板线	118	21	5	3	118	4	1	0

表 4-4 类比线路噪声监测结果 单位：dB (A)

线路	时段	0m	5m	10m	15m	20m	25m	30m
110kV 蓉板线	昼间	48.2	46.8	46.8	46.6	46.5	42.6	40.3
	夜间	45.3	44.8	43.2	43.5	43.7	42.4	39.8

表 4-5 110kV 浙河虎线监测时运行负荷表

线路名称	日期	运行最大工况			
		电流 (A)	电压 (kV)	有功 (MW)	无功 (MW)
110kV 浙河虎线	2021.3.10	109.52	113.82	21.03	0.86
	2021.3.11	108.48	113.80	0.04	-5.6

表 4-6 类比线路噪声监测结果 单位：dB (A)

线路	时段	0m	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m
110kV 浙河虎线	昼间	41.2	41.2	41.5	42.0	41.5	41.4	42.3	41.8	42.5
	夜间	38.5	38.4	38.5	38.6	39.0	38.7	39.1	39.0	39.3

由上表 4-4 可知，类比的单回水平架设架空线路噪声监测断面各点位可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类声环境噪声标准(昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A))的要求；由上表 4-6 可知，类比的单回三角架设架空线路噪声监测断面各点位可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类声环境噪声标准(昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A))的要求。

根据类比可知，拟建 110kV 线路新建段架空输电线路运行时线下昼夜间噪声值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的 2 类、3 类声环境标准要求；110kV 桥万线改造段架空输电线路运行时线下昼夜间噪声值能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的 2 类声环境标准要求。

(3) 声环境保护目标预测

噪声预测值为贡献值和背景值叠加按下式计算：

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

贡献值采用相近水平距离类比线路下较大噪声值，背景噪声值采用实测值。

线路噪声对周围各环境保护目标的影响情况见表 4-7、表 4-8。

表 4-7 110kV 线路新建段噪声对周围各环境保护目标的预测结果 单位：dB (A)

序号	环境保护目标名称	方位	与边导线/中心线最近水平距离 (m)	贡献值 ^①		背景值 ^②		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	高新区大鹅社区集装箱活动房	东侧	约 18m/22m	46.5	43.7	45	40	48.8	45.2

备注：①本次噪声预测按照最不利原则进行，贡献值采用相近水平距离类比线路下噪声值（下同）；②背景值采用保护目标处监测值。

表 4-8 110kV 桥万线改造段噪声对周围各环境保护目标的预测结果 单位：dB (A)

序号	环境保护目标名称	方位	与边导线/中心线最近水平距离 (m)	贡献值		背景值 ^①		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	高新区大鹅社区 1#民房	南侧	约 20m/24m	41.4	38.7	43	40	45.3	42.4

备注：①背景值采用不受110kV桥万线及其他现状110kV线路影响的C3点位进行叠加，然后用保护目标处现状监测数据进行补充分析。

根据上表预测可知，项目 110kV 线路新建段和 110kV 桥万线改造段线路可听噪声对周围现状声环境保护目标的影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。同时评价对高新区大鹅社区 1#民房处声环境进行了现状监测（监测结果为昼间 49dB (A)、夜间 42dB (A)），监测结果可满足 2 类标准。110kV 桥万线改造段不改变线路路径，改造前后导线对地高度基本不发生变化，保护目标处环境噪声水平不会有明显的改变。综上，项目新建和改造段输电线路建成后运行时的声环境影响满足评价标准要求。

选址
选线
环境
合理性
分析

4.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

项目选址与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对选址提出的要求的符合性见表 4-8。

表 4-8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性

类型	涉及输电线路的要求	拟建项目情况	符合性
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。	根据前述分析，项目符合重庆市“十四五”电力发展规划环评及审查意见相关要求	符合
	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。	项目线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线，满足相关法律法规及管理要求	符合
	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。	项目主要为输电线路，不涉及变电工程选址	符合
	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。	项目线路位于城市规划区，涉及居住为主要功能的环境保护目标，项目在设计中采取加高铁塔等措施，可有效减少对线路周边的环境影响	符合
	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。	项目输电线路采用双回塔单边架设，为后续线路预留走廊。同时与周边现有线路并行走线，尽量减少走廊间距	符合
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	项目输电线路位于城市规划区，所在区域主要为 2 类、3 类声环境功能区，项目建设不涉及 0 类声环境功能区	符合
	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。	项目不可避免的跨越林区，涉及树种多为松、柏等。项目工程路径已优化走廊间距，减少了林木砍伐，降低环境影响	符合
	5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	项目不涉及自然保护区	符合

6 设计	6.1.3 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时,应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施,减少对环境保护对象的不利影响。	项目线路不涉及自然保护区实验区和饮用水源保护区	符合
	6.2.3 架空输电线路经过电磁环境保护目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	项目选线已尽量避开了集中居民区,经预测评价范围内的保护目标可达标	符合
	6.4.1 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	项目设计时已避让了相关生态敏感区,不能避让的采取了相关减缓及恢复措施	符合
	6.4.2 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	项目设计采用全方位长短腿与不等高基础,跨越林区导线离地高度设计较高,减少砍伐	符合
	6.4.3 输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	项目临时占地较少,且施工结束后即可恢复	符合
	6.4.4 进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	项目线路不涉及自然保护区	符合
	7 施工	7.1 总体要求 7.1.2 进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	项目线路不涉及自然保护区实验区和饮用水源保护区

根据上表可知,拟建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)要求,项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的要求和本工程实际情况，工程在建设期间主要采取以下污染防治措施：</p> <p>5.1 生态保护措施</p> <p>送电线路对生态环境的影响主要为施工临时占地，塔基土石方开挖和占用土地、临时占地，将破坏部分植被和改变土地的利用性质，会造成部分水土流失等，因此必须采取措施进行保护。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。</p> <p>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。</p> <p>①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，表土剥离存放，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。</p> <p>②对于临时用地，主要考虑项目沿线附近空闲地、区域已平场地块等，尽量避开树林茂密处，减少对树木的砍伐。施工结束后及时进行植被恢复，选择当地原有物种，确保不引入外来物种，其中绿化用地恢复原有种植植被，空闲地进行清理，确保无污染物遗留。</p> <p>③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。</p> <p>5.2 大气污染防治措施</p> <p>①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，减少易造成大气污染的施工作业；对临时堆放的土石方进行遮盖，施工完毕后及时进行回填压实；水泥、河沙等粉性材料运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施；在干燥或大风天气环境下，对施工现场采取洒水措施，抑制扬尘产生。</p> <p>②施工过程中，应当对裸露地面进行覆盖。</p>
-------------	---

③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

④运输车辆在经过居民聚集点时减慢速度行驶。

5.3 水污染防治措施

①施工人员产生的生活污水依托周边已有公共设施或者民房化粪池；施工废水经简易沉淀池处理后上清液回用洒水，产生的少量泥浆、钻渣待沉淀干化后全部回填至塔基区，就地平整，少量混凝土养护废水自然蒸发。

②跨越地表水体段，线路施工期间施工场地和施工临时堆土点尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，禁止将输电线路塔基施工时产生的废渣和建筑垃圾弃入附近水体。严禁在河流清洗施工设备。

③不在跨越河流岸边内设置牵张场、施工营地。

④加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。

⑤施工单位要落实文明施工原则，不乱排施工生产废水。施工期尽量避开雨季，土建施工尽量一次到位，避免重复开挖。对开挖的土方及塔基周围砂石料等施工材料以及开挖裸露面采用苫布或彩条布覆盖；同时对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施，设置简易沉砂池，使产生的砂石料加工废水、施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用洒水，不外排。

5.4 噪声污染防治措施

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，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。

5.5 固体废物污染防治措施

施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。

①铁塔基础挖方就地回填或在塔基及附近低洼处压实。

②施工人员生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置。

③拆除的导线等运回重庆涪陵电力实业股份有限公司指定存放点进行回收综

合利用。

采取以上措施后，项目的建设对生态、大气、水、声环境的影响可以接受，固体废物得到有效处理。

5.6 施工期的环境管理

拟建项目施工期的环境管理机构是重庆涪陵电力实业股份有限公司，其实施机构为施工单位、设计单位和监理单位。

项目施工期环境管理计划见表5-1。

表 5-1 项目施工期环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构
建设 期	①施工废水	生活污水依托周边现有设施处理	工程施工单位
	②施工粉尘	施工场地洒水	
	③施工噪声	合理安排施工时间	
	④施工固废	铁塔基础挖方全部回填；生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统处置；拆除的导线等回收综合利用	工程设计单位
	⑤基础开挖，水土流失	塔基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

运营
期生
态环
境保
护措
施

5.7 运营期生态保护措施

5.7.1 生态环境保护措施

(1) 土地资源保护

加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减小输变电工程维护工作对生态敏感区土地资源的占用。

(2) 野生动物保护

加强野生动物保护管理，禁止输电线路维护人员捕捞、捕猎工程附近区域的野生动物。

(3) 野生植物保护

加强对线路运行通道的管理，线路运行通道内，当乔木高度达到最小安全距离后，首先考虑升高杆塔高度，其次砍伐高大乔木或剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。

(4) 鸟类保护

	<p>鸟类常栖息于输电线路拉线和杆塔上，鸟类的栖息既不利于对鸟类的保护也不利于输电线路的安全防护，可采取防鸟措施对鸟类和输电线路进行防护。</p> <p>5.7.2 电磁和噪声保护措施</p> <p>拟建项目运营期的主要影响为电磁环境和声环境影响，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）采取的措施主要有：</p> <p>（1）输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响：拟建项目主要位于城市规划区，采用的线路型式为架空线路，架设高度、塔型、导线型号、相序等均根据线路路径地形、载荷等进行了最优化考虑。</p> <p>（2）架空输电线路经过电磁环境保护目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。</p> <p>项目除了在设计上采取了相应的电磁环境相应措施外，在运营期，建设单位还应加强环境管理，定期进行环境监测工作，控制线路与环境保护目标的距离，保证工频电场强度、磁感应强度、噪声均小于评价标准限值。</p>
其他	<p>5.8 环境管理</p> <p>（1）管理机构</p> <p>拟建项目的管理机构是重庆涪陵电力实业股份有限公司，主要职责是：</p> <p>①贯彻、执行环境保护方针、政策和法规；</p> <p>②组织、制订污染事故处置计划，负责事故的调查处理；</p> <p>③组织、制订环境管理计划，监督环评文件中所提出的各项环保措施的落实情况，并对事故进行调查处理。</p> <p>（2）施工期环境管理</p> <p>拟建项目的施工将采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。</p> <p>环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：</p>

- ①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- 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。
- ④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。
- ⑤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，对于环境敏感目标要作到心中有数。
- ⑥施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- 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耕地恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。
- ⑨工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门。

(3) 环境管理计划

环境管理计划内容包括表5-2所列内容。

表 5-2 拟建项目环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构
施工期	①施工废水和生活废水	生活污水依托周边现有设施处理	工程施工单位
	②施工粉尘	施工场地洒水	
	③施工噪声	合理安排施工时间	工程设计单位
	④基础开挖，水土流失	基础采取人工掏挖方式，避免大开挖，设置排水沟，减小水土流失	工程监理单位
营运期	电场强度	加强巡线	重庆涪陵电力实业股份有限公司

(4) 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。

5.5 环境监测计划

制订环境监测计划是为了监督各项环保措施的落实，为环境保护措施的实施时间方案提供依据。制订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指标而定，重点是各环境敏感目标。

本次环境监测计划为营运期。营运期由重庆涪陵电力实业股份有限公司委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 5-3。

表5-3 营运期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测因子	实施机构
电磁环境、噪声	①线路工程与其他距离较近有代表性的环境保护目标应进行监测。 ②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境保护目标。 ③地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	电场强度、磁感应强度、噪声	受委托的环境监测单位进行监测

项目预计环保投资约 20.0 万元，环保投资估算见表 5-4。

表 5-4 环保投资一览表

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	投资(万元)	预期治理效果
大气污染物	施工场地	粉尘	施工期对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘	0.5	/
水污染物	生活污水	生活污水	施工期依托周边已有设施	0.5	/
	施工废水	施工废水	少量施工废水经沉淀池沉淀后回用于洒水；根据周边环境情况合理布置，施工远离水体		
噪声	施工场地	噪声	尽量选用低噪声机械设备或人工开挖	0.5	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相应标准
	输电线路	噪声	控制输电线路与环境敏感目标的距离，加强维护	/	满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中的相应类别标准
固体废物	施工人员	生活垃圾	清理后转移至工程附近的生活垃圾收集点	0.5	避免垃圾散排
	输电线路	土石方	施工结束后全部回填	/	合理处置
	输电线路	拆除固废	由重庆涪陵电力实业股份有限公司物资回收部门进行回收综合利用	/	合理处置
电磁环境	输电线路	电场、磁场	加强巡线，设备维护	/	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中限值要求
生态环境	避免大开挖，施工期结束后尽快进行植被恢复，表土分层剥离等			8.0	占地周围无水土流失，恢复施工场地地表植被
环境咨询	环评、验收监测、验收调查等			10.0	/
合计				20.0	

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	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
陆生生态	<p>①在立杆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；</p> <p>②对于塔基占地及临时占地，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；</p> <p>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。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；</p> <p>④在放线和附件安装阶段，注意对周围环境的保护，文明施工；</p> <p>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；</p> <p>⑥临时用地选址避开水域、林地等，优先选择建设用地。施工前应进行表土剥离，剥离的表土分类存放，用于后期复绿。</p>	<p>临时占地恢复措施符合环保要求；</p> <p>变电站内外无弃土、弃渣堆放，未随意处置。</p>	<p>采用本土植被进行生态恢复。</p>	<p>塔基周围及临时占地植被恢复良好。</p>

水生生态	/	/	/	/
地表水环境	项目不设施工营地，施工人员产生的生活污水依托周边已有公共设施或者民房化粪池。施工废水收集并做简单沉淀处理后回用于洒水。项目牵张场等临时占地远离水体，禁止设置在临近水体两侧。	落实各项保护措施，施工时无污染发生，符合环境要求。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	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，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。	施工时未发生噪声污染事故，措施符合环境要求。	经常巡线，控制线路与保护目标的距离，加强维护。	线路环境保护目标满足GB3096-2008中2类标准；各声功能区满足相应标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①采用人工掏挖基础方式，仅开挖杆塔基础区域，不整体开挖，以减少开挖面和开挖量； ②对临时堆放的土石方进行遮盖，施工完毕后及时进行回填压实； ③水泥、河沙等粉性材料运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施；	施工时有无污染发生，确保符合环境要求。	/	/

	④在干燥或大风天气环境下，对施工现场采取洒水措施，抑制扬尘产生。			
固体废物	基础挖方就地回填压实；生活垃圾交环卫部门处置；拆除的导线交由重庆涪陵电力实业股份有限公司物资回收部门进行统一调配。	施工期无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象。	/	/
电磁环境	/	/	应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电场强度、磁感应强度均小于评价标准限值。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)：保护目标处电场强度4000V/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，电场强度≤10kV/m；磁感应强度100μT。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电磁环境、声环境： 敏感目标监测。 (现状监测点、有代表性的敏感目标及特殊需要的敏感目标)。 断面监测。线路在场地有条件情况下开展断面监测。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求(保护目标处工频电场强度4000V/m、磁感应强度100μT；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≤10kV/m)。 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类、3类标准要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程符合国家产业政策,符合涪陵区“三线一单”管控方案要求。项目建设产生的各类污染物在采取各项污染防治措施(含本评价要求的措施)后其不利影响能得到有效控制,外排污染物对环境的影响小,能为环境所接受。因此,本评价认为,从环境保护的角度拟建项目的建设是可行的。

附 录

附图

- 附图 1 拟建项目地理位置图
- 附图 2 拟建项目线路路径图
- 附图 3 拟建项目线路平断面图
- 附图 4 拟建项目线路塔杆一览图
- 附图 5 拟建项目环境保护目标、临时工程分布及监测布点示意图
- 附图 6 拟建项目线路与周边土地利用规划位置关系图
- 附图 7 拟建项目与涪陵区生态保护红线位置关系图
- 附图 8 拟建项目塔基平面布置及典型保护措施示意图
- 附图 9 拟建项目沿线环境保护目标照片
- 附图 10 拟建项目与涪陵区声环境功能区划位置关系图

附件

- 附件 1 项目发改委核准文件
- 附件 2 项目用地预审与选址意见书
- 附件 3 “三线一单”智检报告
- 附件 4 “十四五”电力规划及规划环评审查意见
- 附件 5 现状监测报告
- 附件 6 噪声类比监测报告

涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程
电磁环境影响评价专题

重庆市洁美洁环境工程有限公司

二零二三年十一月

目 录

1 总论.....	- 1 -
1.1 专题由来.....	- 1 -
1.2 评价目的.....	- 1 -
1.3 评价依据.....	- 1 -
1.4 评价时段.....	- 2 -
1.5 评价因子.....	- 2 -
1.6 评价等级.....	- 2 -
1.7 评价范围.....	- 2 -
1.8 评价内容.....	- 2 -
1.9 评价标准.....	- 2 -
1.10 电磁环境敏感目标.....	- 3 -
2 电磁环境质量现状.....	- 5 -
2.1 现状监测.....	- 5 -
2.2 电磁环境现状评价.....	- 6 -
3 电磁环境影响分析.....	- 7 -
3.1 架空线路电磁环境影响分析.....	- 7 -
4 结论及建议.....	- 30 -
4.1 结论.....	- 30 -
4.2 建议.....	- 31 -

1 总论

1.1 专题由来

涪陵榨菜集团李渡新厂区本期负荷37兆瓦，远期负荷39兆瓦，计划新建110千伏榨菜变1座。为满足榨菜集团用电需求，重庆涪陵电力实业股份有限公司计划实施“涪陵李渡榨菜变110千伏外部供电工程”为新厂区配套供电。

涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程位于重庆市涪陵高新区。工程规模包括：(1) 110kV 线路新建段：新建架空线路长度为 1.45km，新建段均采用 JL/G1A-185/25 钢芯铝绞线。配置单地线，一根 24 芯 OPGW 光缆；新建杆塔 7 基，其中单回耐张钢管杆 1 基（双杆）、单回耐张钢管杆 1 基，双回耐张塔 4 基（单边挂线），双回直线塔 1 基（单边挂线）；其中因 N1#和 N2#杆塔段穿越 110kV 桥越东西线，故采用单回架设方式。(2) 110kV 桥万线改造段：更换 110kV 桥万线 N1#至原 4#档导线，长度为 0.099km，导线为 JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线（与原导线一致）。原 3#至 N1#档导线利旧。项目总投资 485 万元。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程电磁部分需编制电磁环境影响专题。受建设单位的委托，重庆市洁美洁环境工程有限公司编写了“涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程电磁环境影响评价专题”。本专题主要关注涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程运行时对周围环境的电磁环境影响。

1.2 评价目的

- (1) 通过现状监测，掌握拟建项目所在区域的电磁环境质量现状。
- (2) 分析项目对周围的电磁环境影响。
- (3) 为本工程的环境保护管理提供科学依据。

1.3 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订）（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订）（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，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) 《重庆市城市规划管理技术规定》（重庆市人民政府令第 318 号，2018 年 3 月 1

日起施行)；

- (6)《重庆市环境保护条例》，2022年11月1日修订实施；
- (7)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (8)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (9)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (10)《交流输变电工程环境监测方法试行》HJ681-2013；
- (11)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)。

1.4 评价时段

运行期。

1.5 评价因子

工频电场、工频磁场。

1.6 评价等级

拟建项目架空线路电压等级为110kV，边导线地面投影外两侧10m范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，确定项目架空线路段电磁环境评价等级为二级。

1.7 评价范围

拟建项目工程的电压等级为110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的要求，结合项目工程的特点与污染物排放强度特征，确定项目架空线路段评价范围为边导线地面投影外两侧各30m。

1.8 评价内容

本专题属于《涪陵李渡榨菜变110千伏外部供电工程环境影响报告表》中的内容，因此，本专题仅对项目受到的电磁环境影响进行分析、评价。

1.9 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，拟建项目为50Hz交流电，具体标准限值见表1-1。

表 1-1 公众曝露控制限值

项目	频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
标准	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

核算值	0.05kHz	4000	100
注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。			
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 的电场轻度控制限值为 10kV/m, 具应给出警示和防护指示标志。			

1.10 电磁环境敏感目标

根据现场调查, 项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标主要涪陵高新区大鹅社区居民和沿线农具存放间以及规划的仓储用地等, 详见下表 1-2、表 1-3。

表 1-2 拟建项目 110kV 线路新建段沿线主要电磁环境、声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称	对应线路杆塔	环境保护目标特征	方位	与项目边导线最近水平距离	现状监测情况	并行情况	影响因素
1	高新区大鹅社区	1#农具存放间	2 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	跨越	/	☆1	无	E/B
		N2#-N3#	2 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	东侧	约 4m	☆2	与 110kV 桥詹线边导线最近距离约 22m	E/B
	2#农具存放间	1 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	东侧	约 5m	/		与 110kV 桥詹线边导线最近距离约 24m	E/B
	3#农具存放间	N3#-N4#	3 间, 存放农具无人居住, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	北侧	约 18m	/	与 110kV 桥詹线边导线最近距离约 28m	E/B
2	高新区鹤凤社区	集装箱活动房	移动集装箱活动房, 1 间, 1F(高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	东侧	约 18m	☆3	无	E/B
	物流仓储用地	N5#-N7#	规划的物流仓储用地	跨越	/			E/B

表 1-3 项目 110kV 桥万线改造段沿线主要电磁环境、声环境保护目标一览表

序号	环境保护目标名称		对应线路杆塔	环境保护目标特征	方位	与项目边导线最近水平距离	现状监测情况	并行情况	影响因素
1	高新区大鹅社区	1#农具存放间	3#-4#	1 间，存放农具无人居住，1F(高约 2.5m)，屋顶人员无法到达	南侧	约 7m	☆4	与 110kV 桥越东西线边导线最近距离约 26m	E/B
		1#民房		1 户，约 3 人，2F(高约 6m)，平顶楼房，楼顶人员可到达	南侧	约 20m	☆5	无	E/B

备注：E 为电场强度，B 为磁场强度；☆表示电磁环境现状监测点、△表示声环境现状监测点。

2 电磁环境质量现状

2.1 现状监测

为掌握项目所在地电磁环境现状情况，本次评价委托重庆渝辐科技有限公司于 2023 年 10 月 31 日对拟建项目评价范围内电磁环境进行了监测，监测报告号分别为：渝辐监（委）[2023]016 号，监测报告见附件 5。

(1) 监测点位布设

本次评价共布设 5 个电磁环境监测点，监测点位具体情况见表 2-1 所示。

表 2-1 监测点位情况及代表性分析一览表

监测点位编号	点位描述	代表性	敏感目标与项目线路位置关系
A1	位于 110kV 拟新建线路跨越农具存放间旁	代表拟建 110kV 线路新建段跨越电磁环境敏感目标处电磁环境背景值	拟建 110kV 线路新建段跨越敏感目标
A2	位于农具存放间旁靠近 110kV 桥詹线一侧	代表受 110kV 桥詹线影响电磁环境敏感目标处电磁环境现状值	敏感目标与拟建 110kV 线路新建段距离最近且受 110kV 桥詹线包夹影响
A3	位于 110kV 拟新建线路 N5-N6 杆塔间移动集装箱活动房旁	代表拟建 110kV 线路新建段电磁环境背景值	/
A4	位于 110kV 桥万线南侧农具存放间旁	代表受 110kV 桥万线改造段与 110kV 桥越东西线共同影响处电磁环境敏感目标电磁环境现状值	敏感目标受现状 110kV 桥万线与 110kV 桥越东西线包夹影响
A5	位于 110kV 桥万线 3#杆塔南侧大鹅社区尹胜海家旁	代表受 110kV 桥万线改造段影响处电磁环境敏感目标电磁环境现状值	敏感目标受现状 110kV 桥万线影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的监测点位及布点方法要求：对于输电线路，其评价范围内具有代表性的环境保护目标的电磁环境现状应实测，环境保护目标的布点方法以定点监测为主，线路路径总长度小于 100km，最少布设 2 个监测点。

拟建项目监测布点包含了电磁环境保护目标及输电线路沿线，选择代表性环境保护目标处（拟跨越、水平距离最近和受其他线路包夹影响的敏感目标）进行了监测，且单条线路监测点数量不低于 2 个，监测布点符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，具有代表性，布点是合理的。

(2) 监测结果

拟建项目线路周围的工频电磁场现状监测结果见表 2-2。

表 2-2 工频电磁场强度现状测量结果

点位	监测高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
A1	1.5	33.799	0.150	/
A2	1.5	63.368	0.165	/
A3	1.5	1.562	0.143	/
A4	1.5	259.006	0.653	/
A5	1.5	16.451	0.156	/
标准值	/	4000	100	/

2.2 电磁环境现状评价

从表 2-2 监测结果来看, 拟建项目 110kV 线路新建段沿线敏感目标处电场强度监测值在 1.562~63.368V/m 之间, 磁感应强度监测值在 0.143~0.165 μT 之间; 110kV 桥万线改造段沿线敏感目标处电场强度监测值在 16.451~259.006V/m 之间, 磁感应强度监测值在 0.156~0.653 μT 之间, 监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 50Hz 标准限值 4000V/m、100 μT 的要求。

3 电磁环境影响分析

3.1 架空线路电磁环境影响分析

3.1.1 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》(HJ24-2020)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:

$$\mu_i = \mu_i', R + j\mu_i, \quad Q_i = Q_i', R + jQ_i, \quad I$$

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:

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

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

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI}) \overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI}) \overline{y} = \overline{Ex} + \overline{Ey}$$

(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》(HJ24-2020)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。

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

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。

3.1.2 预测参数

（1）预测塔型及预测高度选取

1) 拟建项目110kV线路新建段

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中：“8.1.2.3 塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。”同时参考《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）中：“在导线对地距离相同的情况下，线间距越大，工频电场强度越大。”

项目110kV新建段因N1#~N2#杆塔段穿越110kV桥越东西线，故采用单回杆塔架设方式。且根据附图5、附图6可知，N1#-N2#杆塔段沿线无现状和规划的电磁环境敏感目标，所以本次评价主要考虑选取N2#-N7#塔中电磁环境影响最大的塔型进行预测。本专题对所有110kV双回塔单边挂线架设情形的塔型（均为双回塔单边挂线）、导线排列方式（均为垂直排列）进行了初步理论预测，各塔型边导线对周围空间的电磁影响相当，其中1D12-SJ2塔对地面1.5m处的电磁影响最大、空间影响范围最广、对沿线环境保护目标影响最大，因此本专题选取1D12-SJ2塔进行110kV双回塔单边挂线架设情形预测。

根据拟建线路平断面图（附图3）可知，拟建项目新建段110kV双回塔单边挂线架设段对地最低距离为10m。因此本次评价架空段线路选取近地导线最低处10m进行预测。

2) 110kV桥万线改造段

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）中：“在导线对地距离相同的情况下，线间距越大，工频电场强度越大。”

本专题对所有110kV单回单分裂架设情形的塔型（DG1塔型考虑110kV桥万线部分）、导线排列方式（均为三角排列）进行了初步理论预测，各塔型边导线对周围空间的电磁影响相当，其中DG1塔对地面1.5m处的电磁影响最大、空间影响范围较广、对沿线环境保护目标影响最大，因此本专题选取DG1塔进行110kV单回单分裂架设情形预测。

由于110kV桥万线本次仅更换导线，不涉及杆塔拆除重建，设计单位未绘制110kV桥万线改造段平断面图，所以本次评价按线路经过非居民区和居民区的导线近地高度要求进行预测。

①在线路经过非居民区（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）时，按离地高度6.0m进行预测。若离地高度6.0m时地面1.5m处的工频电场强度不能满足10kV/m限值要求，需对导线进行抬高，间隔1m增加高度进行预测，直至地面1.5m处工频电场强度的预测结果低于10kV/m限值要求。

②在经过居民区时，按离地高度7.0m进行预测。若离地高度7.0m时地面1.5m处工频电场强度的不能满足4000V/m限值要求，需对导线进行抬高，间隔1m增加高度进行预测，直至地面1.5m处工频电场强度的预测结果低于4000V/m限值要求。

（2）预测参数确定

项目预测参数见下表3-1。

表3-1 拟建架空线路主要预测参数表

线路名称	涪陵李渡榨菜变110千伏外部供电工程	
	110kV线路新建段	110kV桥万线改造段
架设回路数	单回	单回
电压等级	110kV	110kV
导线类型	JL/G1A-185/25	JL/G1A-300/25
导线直径（mm）	18.90	23.76
预测电流（A）	560	760
分裂数	单分裂	单分裂
预测塔型	1D12-SJ2	DG1

预测坐标			
	<p>(3.5, 20.5)</p> <p>(3.7, 16.5)</p> <p>(3.9, 10)</p>	<p>(3.5, 10)</p> <p>(-4, 6) (4, 6)</p>	<p>(3.5, 11)</p> <p>(-4, 7) (4, 7)</p>
导线对地最小距离 (m)	10	6	7

3.1.3 预测结果

I、理论预测

(1) 拟建项目 110kV 线路新建段

① 电磁场预测结果

线路取下相导线（近地导线）离地 10m 计算线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场及工频磁场值，预测结果见表 3-2，其分布曲线见图 3-1~图 3-2。

表 3-2 线路距地面 1.5m 处电磁环境预测结果

与线路中心的距离 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)
-35	0.06	6.43
-30	0.06	7.23
-25	0.07	8.25
-20	0.06	9.54
-15	0.03	11.24
-10	0.09	13.48
-9	0.13	14.01
-8	0.17	14.57
-7	0.23	15.16
-6	0.29	15.78

-5	0.37	16.43
-4	0.45	17.10
-3	0.55	17.79
-2	0.65	18.48
-1	0.76	19.16
0	0.87	19.79
1	0.97	20.34
2	1.05	20.77
3	1.10	21.04
4	1.11	21.11
5	1.09	20.99
6	1.04	20.68
7	0.96	20.21
8	0.86	19.63
9	0.75	18.97
10	0.65	18.28
15	0.23	14.94
20	0.05	12.31
25	0.04	10.34
30	0.06	8.85
35	0.06	7.70

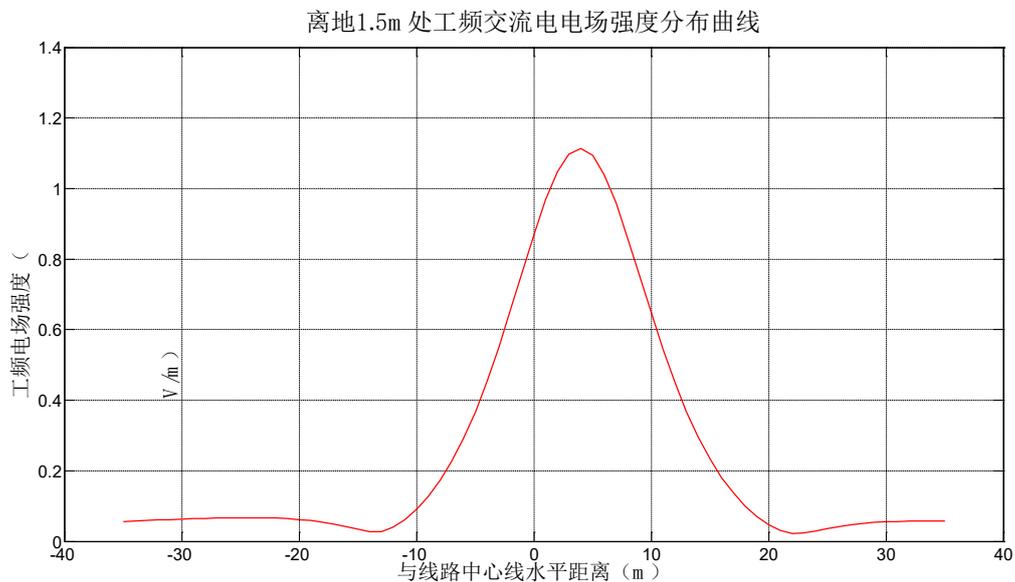


图3-1 线路距离地面1.5m处的电场强度分布曲线

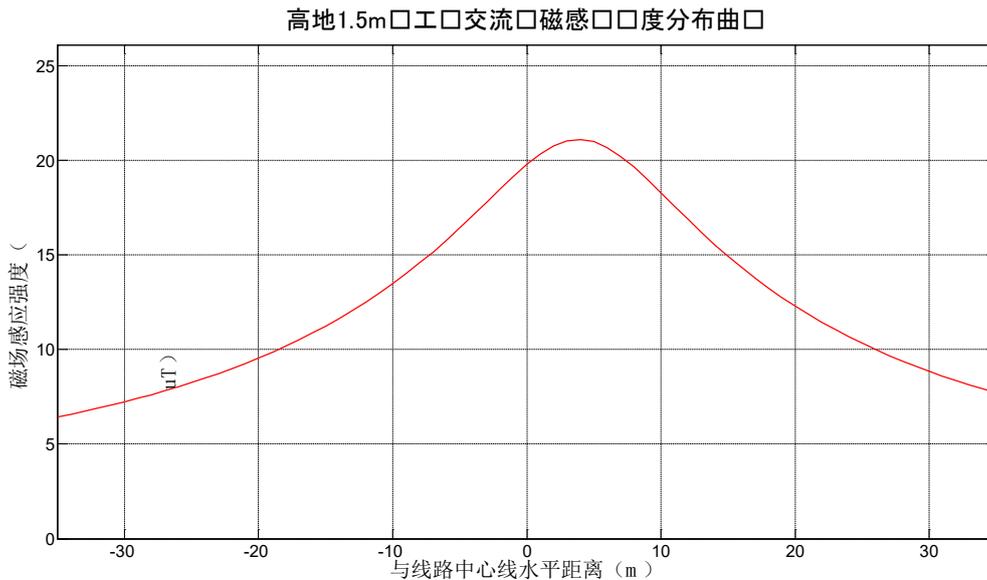


图3-2 线路距离地面1.5m处的磁感应强度分布曲线

根据模式预测得出工频电场及工频磁场的分布曲线，可得出如下结论：

A、根据表 3-2 以及图 3-1 和图 3-2 可知，拟建 110kV 线路新建段产生的工频电场、工频磁场在距离杆塔中心线正半轴约 4m 处最大，之后总体上随着距离的增加而减小。

B、由表 3-2 及图 3-1 可见，导线对地最小距离为 10m 时，拟建 110kV 线路新建段下方离地 1.5m 处电场强度的最大值为 1.11kV/m（距离杆塔中心线正半轴约 4m 处），低于 4000V/m 的评价标准，也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m”的要求。

C、由表 3-2 及图 3-2 可见，导线对地最小距离为 10m 时，拟建 110kV 线路新建段下方离地 1.5m 处的磁感应强度最大值为 21.11μT（距离杆塔中心线正半轴约 4m 处），线路下方的工频磁场预测结果均小于 100μT 的评价标准。

②线路工频电磁场强度空间分布

线路电场强度空间分布预测结果及分布情况见图 3-3 及表 3-3，磁感应强度空间分布预测结果及分布情况见图 3-4 及表 3-4。

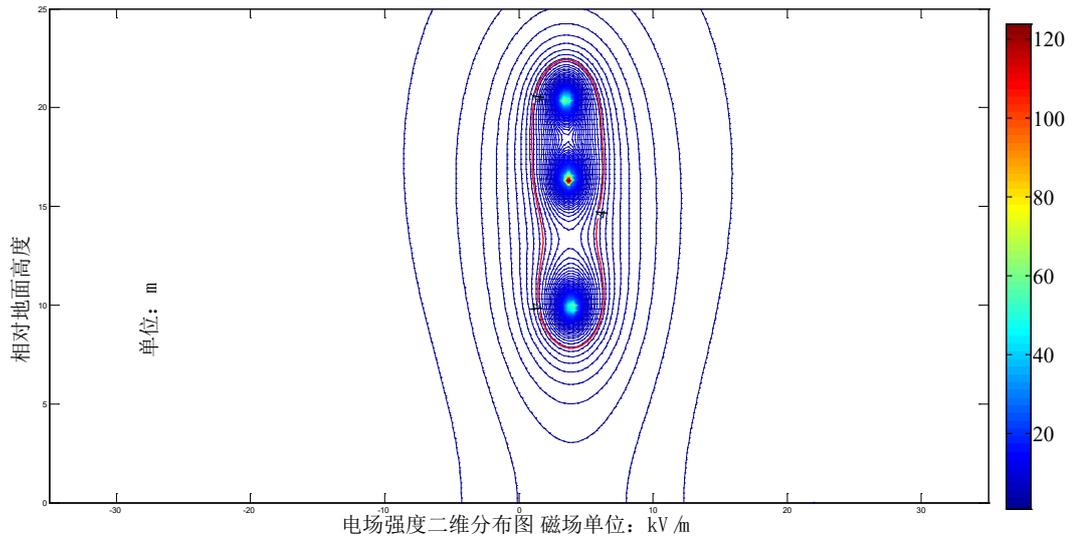


图 3-3 电场强度空间分布图

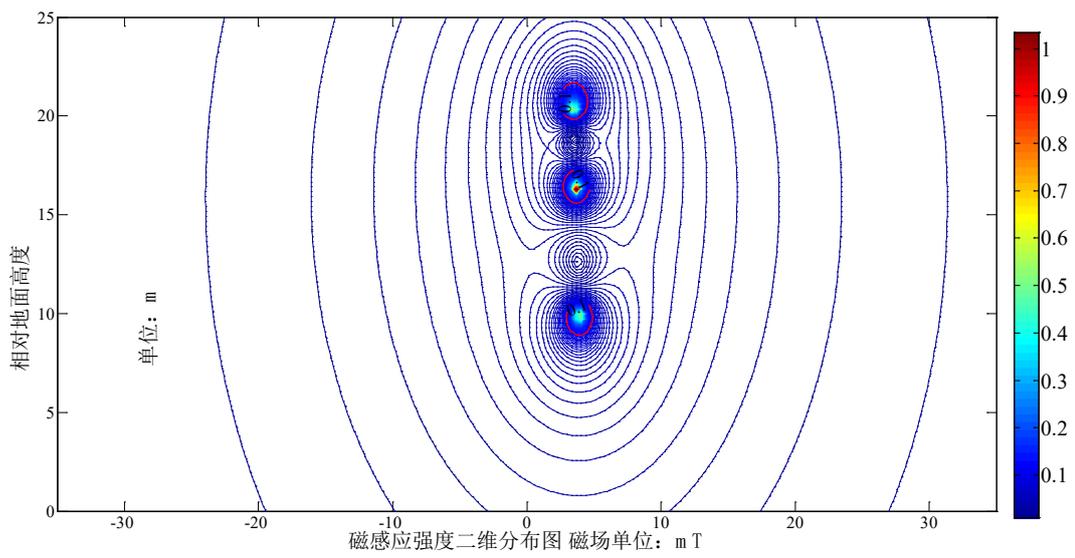


图 3-4 磁感应强度空间分布图

表 3-3 电场强度预测结果一览表 单位: kV/m

X Y	-35	-20	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	10	20	35
23	0.06	0.12	0.31	0.45	0.51	0.60	0.70	0.83	1.01	1.23	1.53	1.93	2.40	2.79	2.80	2.42	1.96	1.56	0.86	0.22	0.08
22	0.06	0.13	0.32	0.47	0.55	0.64	0.77	0.93	1.15	1.45	1.90	2.59	3.69	5.05	5.08	3.74	2.65	1.95	0.96	0.23	0.08
21	0.06	0.13	0.33	0.49	0.58	0.69	0.83	1.02	1.28	1.67	2.27	3.34	5.67	13.10	13.20	5.79	3.44	2.35	1.06	0.23	0.08
20	0.06	0.13	0.33	0.51	0.61	0.72	0.88	1.09	1.39	1.84	2.56	3.86	6.74	15.94	16.14	6.96	4.03	2.68	1.15	0.24	0.08
19	0.06	0.13	0.34	0.53	0.63	0.75	0.92	1.15	1.47	1.95	2.71	4.01	6.30	9.45	9.70	6.68	4.29	2.89	1.22	0.24	0.08
18	0.06	0.12	0.34	0.54	0.64	0.77	0.95	1.19	1.52	2.01	2.76	4.01	6.14	9.15	9.84	6.92	4.45	3.01	1.27	0.24	0.08
17	0.06	0.12	0.34	0.54	0.65	0.78	0.96	1.20	1.54	2.02	2.75	3.97	6.42	13.47	19.76	8.07	4.59	3.07	1.30	0.24	0.07
16	0.06	0.12	0.34	0.54	0.65	0.78	0.97	1.21	1.53	2.00	2.68	3.79	5.97	12.32	18.13	7.58	4.43	3.04	1.32	0.23	0.07
15	0.06	0.12	0.33	0.53	0.64	0.78	0.96	1.20	1.52	1.96	2.59	3.51	4.92	6.83	7.43	5.71	4.05	2.95	1.33	0.23	0.07
14	0.06	0.12	0.32	0.52	0.63	0.76	0.94	1.18	1.49	1.92	2.51	3.30	4.30	5.25	5.50	4.83	3.81	2.90	1.33	0.22	0.07
13	0.06	0.11	0.31	0.50	0.61	0.74	0.92	1.15	1.46	1.89	2.47	3.25	4.20	5.09	5.37	4.80	3.83	2.92	1.32	0.21	0.07
12	0.06	0.11	0.29	0.48	0.59	0.72	0.89	1.11	1.42	1.84	2.44	3.31	4.52	5.93	6.54	5.57	4.13	3.00	1.29	0.20	0.07
11	0.06	0.10	0.28	0.46	0.56	0.68	0.85	1.07	1.36	1.78	2.40	3.37	5.07	8.35	11.25	7.45	4.55	3.06	1.25	0.19	0.07
10	0.06	0.10	0.26	0.43	0.53	0.65	0.80	1.01	1.29	1.68	2.27	3.24	5.18	11.21	101.43	9.07	4.59	2.95	1.20	0.18	0.07
9	0.06	0.09	0.24	0.40	0.49	0.61	0.75	0.94	1.20	1.55	2.06	2.85	4.24	6.93	9.32	6.22	3.85	2.63	1.12	0.16	0.07
8	0.06	0.09	0.22	0.37	0.46	0.56	0.70	0.87	1.09	1.39	1.79	2.35	3.12	4.01	4.42	3.83	2.93	2.21	1.03	0.15	0.06
7	0.06	0.08	0.19	0.35	0.42	0.52	0.64	0.80	0.99	1.23	1.54	1.91	2.33	2.70	2.84	2.64	2.24	1.83	0.95	0.13	0.06
6	0.06	0.08	0.17	0.32	0.39	0.48	0.59	0.73	0.90	1.09	1.33	1.58	1.83	2.02	2.09	1.99	1.78	1.53	0.86	0.12	0.06
5	0.06	0.07	0.15	0.29	0.36	0.45	0.55	0.67	0.82	0.98	1.16	1.34	1.51	1.63	1.67	1.61	1.48	1.31	0.79	0.10	0.06
4	0.06	0.07	0.13	0.27	0.33	0.42	0.51	0.62	0.75	0.89	1.04	1.18	1.30	1.38	1.41	1.37	1.28	1.16	0.73	0.08	0.06
3	0.06	0.07	0.11	0.25	0.31	0.39	0.48	0.59	0.70	0.82	0.95	1.07	1.16	1.23	1.25	1.22	1.15	1.05	0.69	0.07	0.06
2	0.06	0.06	0.10	0.23	0.30	0.37	0.46	0.56	0.67	0.78	0.89	0.99	1.08	1.13	1.15	1.12	1.07	0.98	0.66	0.05	0.06
1.5	0.06	0.06	0.09	0.23	0.29	0.37	0.45	0.55	0.65	0.76	0.87	0.97	1.05	1.10	1.11	1.09	1.04	0.96	0.65	0.05	0.06

注: X 代表距离杆塔中心线投影的水平距离 (m), X=3.9 为边导线的最大位置; Y 代表导线在空中离地的垂直高度 (m), Y=0 是地面位置, 加粗字体为超标值。

表 3-4 磁感应强度预测结果一览表 单位: μT

X Y	-35	-20	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	10	20	35
23	6.72	10.54	16.61	19.97	21.40	23.05	24.98	27.27	30.03	33.46	37.82	43.39	49.97	55.36	55.33	49.94	43.42	37.94	27.53	14.40	8.18
22	6.74	10.64	16.95	20.51	22.05	23.84	25.96	28.51	31.67	35.75	41.32	49.60	62.71	79.47	79.31	62.49	49.54	41.44	28.84	14.63	8.23
21	6.77	10.72	17.24	20.97	22.60	24.49	26.75	29.48	32.89	37.32	43.54	53.54	74.96	148.95	147.88	74.13	53.30	43.67	29.88	14.84	8.28
20	6.79	10.79	17.48	21.33	23.01	24.98	27.31	30.12	33.59	38.00	43.79	51.95	66.11	110.02	106.62	64.16	51.57	44.05	30.63	15.02	8.31
19	6.80	10.85	17.66	21.59	23.30	25.29	27.63	30.44	33.84	37.99	42.92	47.87	48.47	30.00	23.70	46.21	47.96	43.59	31.06	15.16	8.34
18	6.81	10.89	17.78	21.74	23.45	25.43	27.74	30.48	33.74	37.67	42.28	47.01	48.82	40.04	38.66	50.23	48.85	43.70	31.22	15.26	8.36
17	6.82	10.92	17.84	21.80	23.49	25.42	27.66	30.27	33.36	37.09	41.80	48.46	60.86	101.45	144.61	72.24	52.63	43.89	31.11	15.33	8.38
16	6.82	10.93	17.84	21.76	23.41	25.29	27.42	29.87	32.70	36.06	40.37	47.01	61.33	110.09	158.14	73.23	51.02	42.31	30.75	15.35	8.38
15	6.82	10.92	17.79	21.64	23.25	25.05	27.07	29.33	31.84	34.61	37.72	41.53	47.03	54.89	56.95	49.12	42.77	38.73	30.25	15.34	8.38
14	6.82	10.90	17.69	21.45	23.01	24.74	26.66	28.75	30.96	33.15	34.98	35.73	34.14	29.61	27.14	30.94	34.41	35.04	29.72	15.29	8.37
13	6.81	10.86	17.54	21.20	22.71	24.39	26.23	28.22	30.27	32.18	33.40	32.74	27.91	16.56	8.42	21.59	30.43	33.31	29.31	15.21	8.36
12	6.79	10.80	17.35	20.90	22.36	23.99	25.79	27.75	29.84	31.89	33.54	33.87	30.87	21.56	14.88	26.53	33.38	34.56	29.04	15.09	8.33
11	6.78	10.74	17.11	20.55	21.96	23.55	25.32	27.32	29.55	32.06	34.89	38.24	43.00	52.60	63.56	51.91	43.11	38.10	28.84	14.93	8.30
10	6.75	10.66	16.84	20.14	21.50	23.04	24.79	26.81	29.20	32.14	36.10	42.38	55.63	103.27	892.58	87.53	52.70	41.24	28.51	14.75	8.26
9	6.73	10.56	16.52	19.67	20.98	22.46	24.15	26.14	28.56	31.64	35.95	42.78	55.56	82.59	108.27	76.03	52.63	41.34	27.89	14.53	8.22
8	6.70	10.45	16.18	19.16	20.39	21.78	23.39	25.27	27.55	30.43	34.29	39.77	47.68	57.43	62.11	55.69	46.05	38.61	26.93	14.29	8.17
7	6.67	10.34	15.81	18.60	19.74	21.03	22.50	24.21	26.24	28.71	31.78	35.60	40.06	44.13	45.67	43.49	39.20	34.81	25.70	14.03	8.11
6	6.63	10.21	15.41	18.00	19.05	20.22	21.54	23.04	24.76	26.76	29.07	31.64	34.22	36.23	36.90	35.92	33.73	31.10	24.30	13.74	8.05
5	6.59	10.07	14.99	17.38	18.32	19.37	20.52	21.81	23.24	24.82	26.52	28.26	29.84	30.96	31.32	30.79	29.54	27.89	22.85	13.44	7.98
4	6.55	9.93	14.57	16.74	17.59	18.51	19.51	20.59	21.75	22.99	24.25	25.45	26.48	27.17	27.38	27.06	26.28	25.19	21.43	13.12	7.91
3	6.50	9.78	14.13	16.10	16.85	17.65	18.51	19.42	20.36	21.33	22.27	23.13	23.84	24.29	24.42	24.21	23.69	22.94	20.09	12.80	7.83
2	6.45	9.62	13.70	15.47	16.13	16.83	17.56	18.31	19.08	19.84	20.56	21.20	21.70	22.01	22.10	21.95	21.59	21.04	18.86	12.47	7.75
1.5	6.43	9.54	13.48	15.16	15.78	16.43	17.10	17.79	18.48	19.16	19.79	20.34	20.77	21.04	21.11	20.99	20.68	20.21	18.28	12.31	7.70

注: X 代表距离杆塔中心线投影的水平距离 (m), X=3.9 为边导线的最大位置; Y 代表导线在空中离地的垂直高度 (m), Y=0 是地面位置, 加粗字体为超标值。

A、电场强度

根据图 3-3 及表 3-3 可知，拟建 110 线路新建段双回塔单边挂线架设段近地导线对地高度取 10m 时，在不考虑风偏的条件下，输电线路边导线两侧各保持约 4m（7m-3.9m=3.1m，取整）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 3m（10m-7m=3m）及以上的距离，电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求。

B、磁感应强度

根据图 3-4 及表 3-4 可知，拟建 110 线路新建段双回塔单边挂线架设段近地导线对地高度取 10m 时，在不考虑风偏的条件下，输电线路边导线两侧各保持约 2m（5m-3.9m=1.1m，取整）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 2m（10m-8m=2m）及以上的距离，磁感应强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的限值要求。

C、达标距离预测结果

结合拟建 110 线路新建段双回塔单边挂线架设段的预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

(2) 项目 110kV 桥万线改造段

I、非居民区段线路

①电磁场预测结果

线路取下相导线（近地导线）离地 6m 计算线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场及工频磁场值，预测结果见表 3-5，其分布曲线见图 3-5~图 3-6。

表 3-5 线路距地面 1.5m 处电磁环境预测结果

与线路中心的距离 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μ T)
-35	0.05	10.00
-30	0.07	11.60
-25	0.12	13.80
-20	0.22	17.04
-15	0.46	22.24
-10	1.19	31.63
-9	1.46	34.31
-8	1.76	37.23

-7	2.09	40.22
-6	2.40	42.94
-5	2.61	44.80
-4	2.61	45.31
-3	2.39	44.52
-2	1.98	43.19
-1	1.54	42.31
0	1.27	42.49
1	1.35	43.83
2	1.68	45.93
3	2.03	48.00
4	2.23	49.09
5	2.22	48.61
6	2.03	46.65
7	1.75	43.81
8	1.46	40.68
9	1.20	37.62
10	0.99	34.79
15	0.45	24.52
20	0.26	18.62
25	0.16	14.92
30	0.11	12.42
35	0.08	10.63

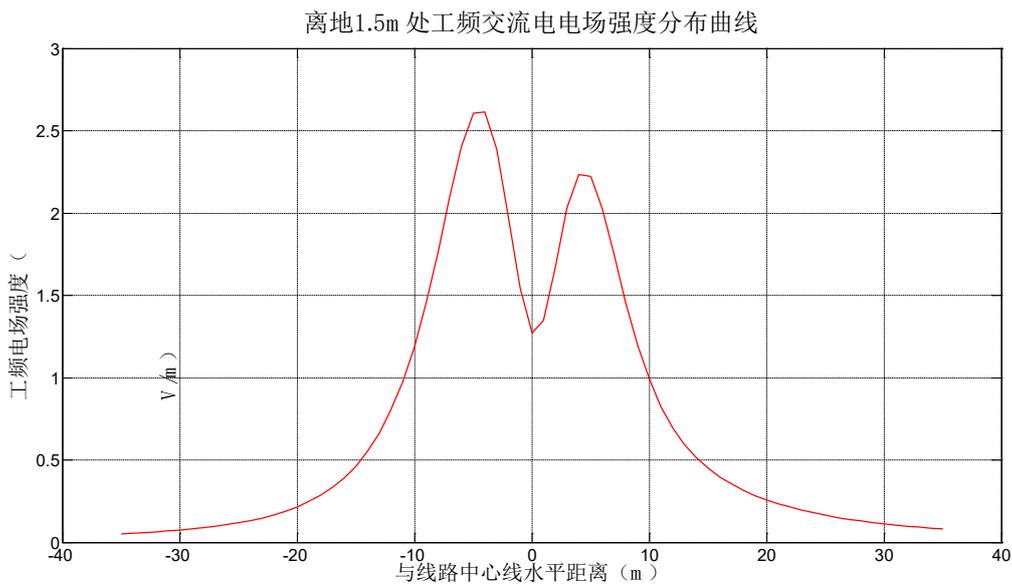


图3-5 线路距离地面1.5m处的电场强度分布曲线

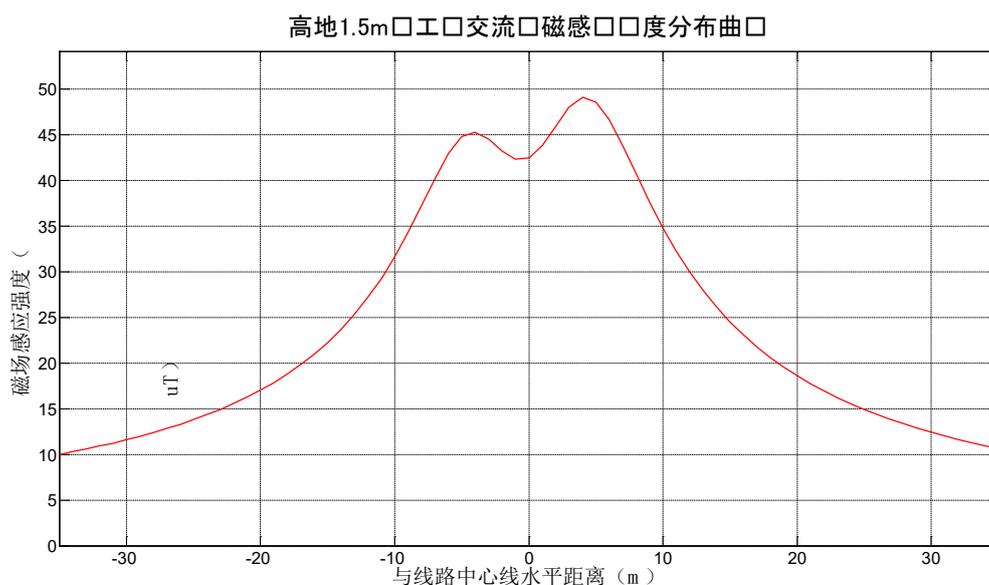


图3-6 线路距离地面1.5m处的磁感应强度分布曲线

根据模式预测得出工频电场及工频磁场的分布曲线，可得出如下结论：

A、根据表 3-5 以及图 3-5 和图 3-6 可知，在非居民区，110kV 桥万线改造段产生的工频电场在距中心线 0-5m 范围内随距离增加逐渐变大，之后总体保持随着距离的增加而减小；工频磁场在距中心线 0-4m 范围内随距离增加逐渐变大，之后总体保持随着距离的增加而减小。

B、由表 3-5 及图 3-5 可见，在非居民区，导线对地最小距离为 6m 时，110kV 桥万线改造段下方离地 1.5m 处电场强度的最大值为 2.61kV/m（距离杆塔中心线负半轴约 4~5m 处），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m”的要求。

C、由表 3-5 及图 3-6 可见，在非居民区，导线对地最小距离为 6m 时，110kV 桥万线改造段下方离地 1.5m 处的磁感应强度最大值为 49.09 μ T（距离杆塔中心线正半轴约 4m 处），线路下方的工频磁场预测结果均小于 100 μ T 的评价标准。

II、居民区段线路

①电磁场预测结果

线路取下相导线（近地导线）离地 7m 计算线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场及工频磁场值，预测结果见表 3-6，其分布曲线见图 3-7~图 3-8。

表 3-6 线路距地面 1.5m 处电磁环境预测结果

与线路中心的距离 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁场 (μT)
-35	0.06	9.96
-30	0.08	11.53
-25	0.13	13.68
-20	0.24	16.80
-15	0.49	21.69
-10	1.13	29.88
-9	1.33	32.02
-8	1.55	34.25
-7	1.76	36.43
-6	1.94	38.35
-5	2.03	39.73
-4	1.99	40.40
-3	1.82	40.42
-2	1.55	40.12
-1	1.25	39.94
0	1.06	40.19
1	1.08	40.92
2	1.28	41.93
3	1.51	42.82
4	1.66	43.16
5	1.68	42.65
6	1.60	41.32
7	1.44	39.39
8	1.26	37.16
9	1.08	34.85
10	0.91	32.60
15	0.44	23.76
20	0.25	18.28
25	0.16	14.75
30	0.11	12.32
35	0.08	10.57

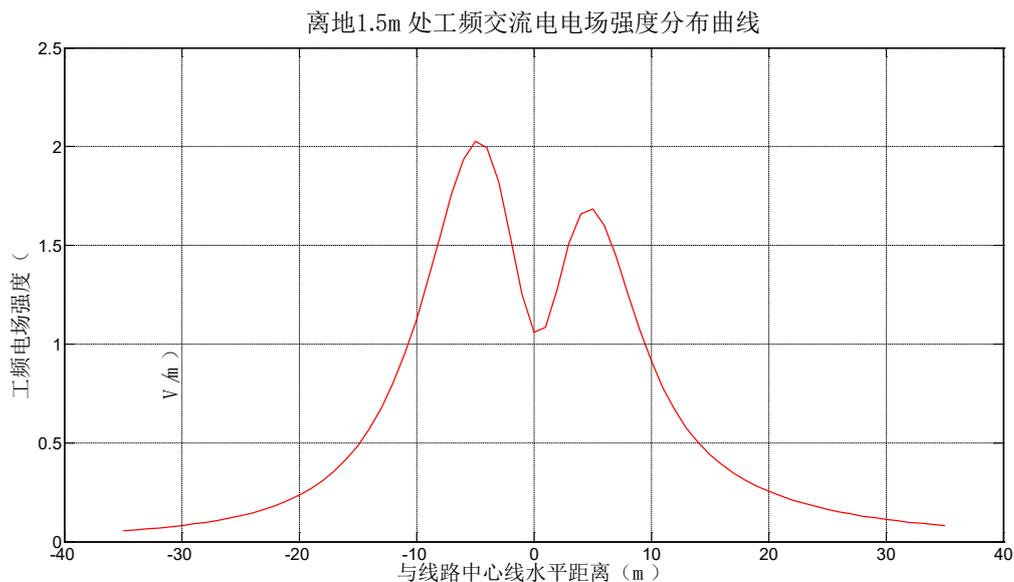


图3-7 线路距离地面1.5m处的电场强度分布曲线

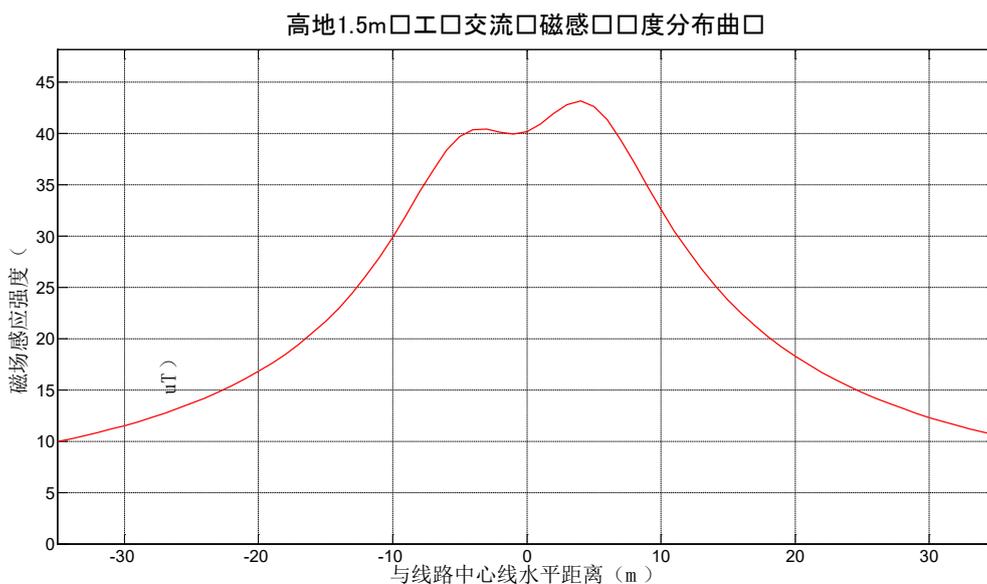


图3-8 线路距离地面1.5m处的磁感应强度分布曲线

根据模式预测得出工频电场及工频磁场的分布曲线，可得出如下结论：

A、根据表 3-6 以及图 3-7 和图 3-8 可知，在居民区，110kV 桥万线改造段产生的工频电场在距中心线 0-5m 范围内随距离增加逐渐变大，之后总体保持随着距离的增加而减小；工频磁场在距中心线 0-4m 范围内随距离增加逐渐变大，之后总体保持随着距离的增加而减小。

B、由表 3-6 及图 3-7 可见，在居民区，导线对地最小距离为 7m 时，110kV 桥万线

改造段下方离地 1.5m 处电场强度的最大值为 2.03kV/m（距离杆塔中心线负半轴约 5m 处），低于 4000V/m 的评价标准，也满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率为 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m”的要求。

C、由表 3-6 及图 3-8 可见，在居民区，导线对地最小距离为 7m 时，110kV 桥万线改造段下方离地 1.5m 处的磁感应强度最大值为 43.16 μ T（距离杆塔中心线正半轴约 4m 处），线路下方的工频磁场预测结果均小于 100 μ T 的评价标准。

②线路工频电磁场强度空间分布

线路电场强度空间分布预测结果及分布情况见图 3-9 及表 3-7，磁感应强度空间分布预测结果及分布情况见图 3-10 及表 3-8。

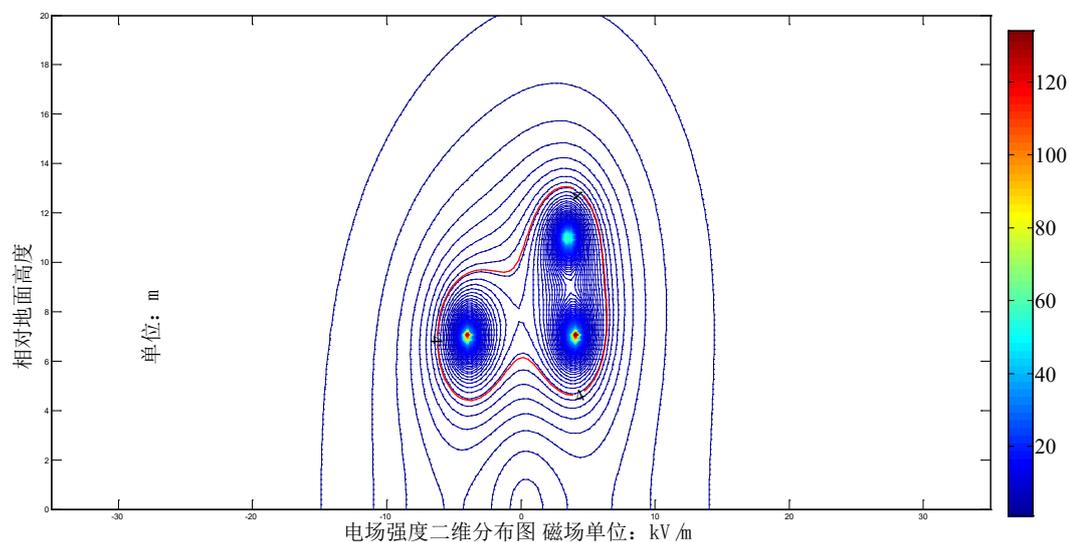


图 3-9 电场强度空间分布图

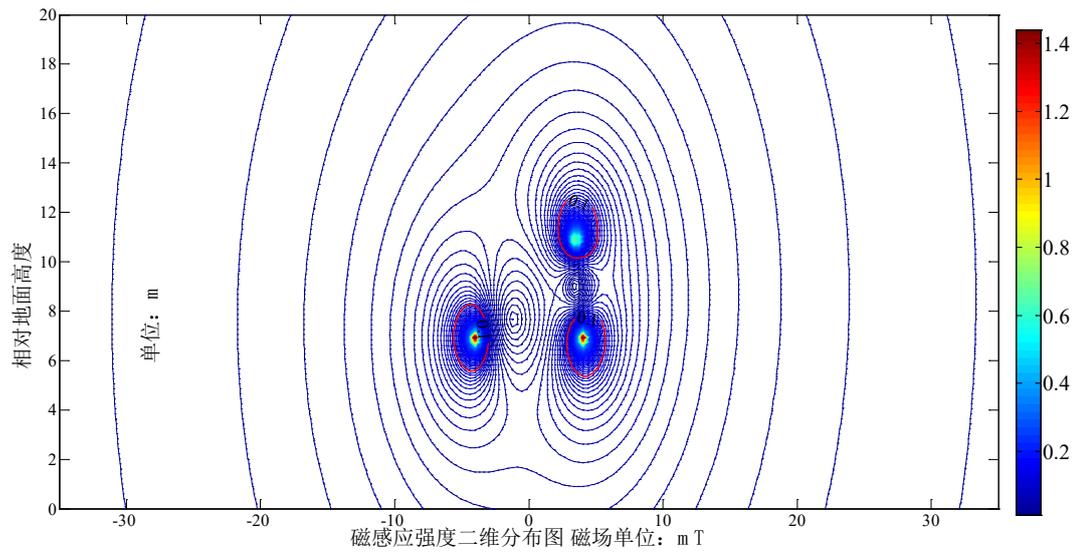


图 3-10 磁感应强度空间分布图

表 3-7 电场强度预测结果一览表 单位: kV/m

X Y	-35	-20	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	10	20	35
20	0.04	0.12	0.28	0.36	0.38	0.41	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.54	0.55	0.54	0.53	0.52	0.50	0.47	0.38	0.16	0.06
19	0.05	0.13	0.31	0.41	0.44	0.47	0.51	0.54	0.58	0.61	0.63	0.65	0.66	0.65	0.64	0.62	0.59	0.55	0.42	0.17	0.07
18	0.05	0.13	0.35	0.46	0.51	0.55	0.60	0.64	0.69	0.73	0.76	0.79	0.80	0.80	0.78	0.75	0.70	0.65	0.48	0.18	0.07
17	0.05	0.14	0.39	0.53	0.59	0.65	0.70	0.76	0.82	0.88	0.93	0.98	1.00	1.00	0.98	0.93	0.86	0.78	0.55	0.19	0.07
16	0.05	0.15	0.44	0.62	0.69	0.76	0.84	0.92	1.00	1.08	1.16	1.23	1.29	1.30	1.26	1.18	1.07	0.94	0.62	0.20	0.07
15	0.05	0.16	0.50	0.72	0.81	0.91	1.01	1.11	1.22	1.34	1.47	1.60	1.71	1.75	1.70	1.55	1.36	1.16	0.71	0.21	0.07
14	0.05	0.16	0.56	0.85	0.97	1.09	1.23	1.36	1.51	1.68	1.88	2.13	2.38	2.53	2.45	2.15	1.77	1.44	0.80	0.22	0.07
13	0.05	0.17	0.63	1.01	1.17	1.34	1.51	1.69	1.87	2.10	2.42	2.87	3.51	4.10	3.97	3.16	2.37	1.79	0.89	0.22	0.07
12	0.05	0.18	0.72	1.21	1.43	1.67	1.90	2.11	2.33	2.61	3.04	3.82	5.42	8.43	8.19	4.90	3.13	2.18	0.98	0.23	0.07
11	0.05	0.19	0.81	1.47	1.79	2.14	2.46	2.71	2.92	3.17	3.65	4.68	7.40	21.71	21.32	6.85	3.86	2.54	1.06	0.24	0.08
10	0.05	0.20	0.90	1.80	2.30	2.88	3.37	3.61	3.67	3.77	4.13	5.06	7.29	11.92	12.01	7.09	4.29	2.81	1.11	0.24	0.08
9	0.05	0.20	1.00	2.19	3.02	4.18	5.15	5.16	4.67	4.36	4.44	5.09	6.64	8.96	9.60	7.15	4.57	2.98	1.15	0.24	0.08
8	0.05	0.21	1.08	2.58	3.93	6.74	10.41	8.14	5.82	4.82	4.58	5.04	6.56	10.04	13.58	8.75	4.90	3.05	1.16	0.25	0.08
7	0.05	0.22	1.14	2.80	4.51	9.68	NaN	11.39	6.32	4.84	4.43	4.78	6.32	11.84	NaN	10.58	4.87	2.97	1.14	0.25	0.08
6	0.05	0.22	1.17	2.75	4.13	6.94	10.43	7.89	5.42	4.29	3.91	4.13	5.15	7.58	10.21	6.85	4.07	2.67	1.11	0.25	0.08
5	0.06	0.23	1.18	2.50	3.36	4.45	5.19	4.84	4.04	3.43	3.17	3.27	3.75	4.48	4.82	4.14	3.10	2.29	1.06	0.25	0.08
4	0.06	0.23	1.17	2.22	2.72	3.20	3.45	3.31	2.95	2.60	2.41	2.45	2.69	2.98	3.09	2.86	2.41	1.94	1.01	0.25	0.08
3	0.06	0.23	1.15	1.98	2.29	2.53	2.60	2.47	2.20	1.92	1.76	1.78	1.95	2.16	2.26	2.18	1.96	1.68	0.96	0.25	0.08
2	0.06	0.23	1.13	1.82	2.02	2.15	2.14	1.98	1.71	1.43	1.25	1.28	1.46	1.67	1.80	1.80	1.69	1.50	0.93	0.25	0.08
1.5	0.06	0.24	1.13	1.76	1.94	2.03	1.99	1.82	1.55	1.25	1.06	1.08	1.28	1.51	1.66	1.68	1.60	1.44	0.91	0.25	0.08

注: X 代表距离杆塔中心线投影的水平距离 (m), X=4.0 为边导线的最大位置; Y 代表导线在空中离地的垂直高度 (m), Y=0 是地面位置, 加粗字体为超标值; NaN 为导线位置。

表 3-8 磁感应强度预测结果一览表 单位: μT

X Y	-35	-20	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	10	20	35
20	9.58	14.97	21.60	23.96	24.74	25.52	26.29	27.04	27.76	28.43	29.03	29.51	29.84	29.96	29.86	29.52	28.97	28.23	25.40	16.67	10.22
19	9.66	15.29	22.57	25.23	26.12	27.02	27.91	28.80	29.68	30.54	31.33	32.00	32.48	32.70	32.60	32.19	31.48	30.53	27.00	17.08	10.31
18	9.73	15.61	23.59	26.60	27.62	28.63	29.66	30.72	31.80	32.89	33.96	34.92	35.65	36.03	35.96	35.43	34.49	33.24	28.76	17.49	10.40
17	9.80	15.92	24.69	28.09	29.23	30.37	31.54	32.77	34.08	35.48	36.95	38.37	39.54	40.21	40.21	39.49	38.16	36.44	30.67	17.87	10.48
16	9.86	16.21	25.86	29.71	30.98	32.24	33.53	34.91	36.47	38.27	40.32	42.48	44.43	45.68	45.81	44.73	42.73	40.25	32.72	18.24	10.55
15	9.92	16.49	27.11	31.50	32.90	34.25	35.60	37.07	38.84	41.09	43.95	47.36	50.80	53.26	53.65	51.81	48.53	44.78	34.85	18.58	10.61
14	9.97	16.75	28.46	33.52	35.06	36.45	37.75	39.13	40.93	43.58	47.51	52.96	59.45	64.80	65.76	61.87	55.88	50.00	36.99	18.88	10.67
13	10.02	16.99	29.90	35.89	37.61	38.98	40.00	40.94	42.37	45.10	50.11	58.57	71.45	85.41	87.66	76.77	64.75	55.53	39.01	19.14	10.71
12	10.05	17.19	31.43	38.77	40.83	42.14	42.54	42.37	42.63	44.68	50.13	61.58	85.76	134.78	140.83	96.88	73.23	60.34	40.78	19.36	10.75
11	10.08	17.36	33.00	42.44	45.25	46.69	45.97	43.48	41.12	41.30	45.92	57.35	85.60	238.72	256.59	104.48	76.37	63.08	42.18	19.52	10.78
10	10.10	17.49	34.54	47.18	51.81	54.37	52.07	44.81	37.21	34.24	37.64	46.30	58.32	71.03	80.31	80.08	72.88	63.86	43.14	19.63	10.80
9	10.12	17.58	35.88	52.98	61.83	69.70	66.79	48.52	30.13	22.91	27.66	36.71	41.20	22.80	29.34	67.21	71.93	64.86	43.66	19.68	10.80
8	10.12	17.63	36.80	58.71	75.15	103.79	120.74	62.54	21.71	7.07	20.12	33.60	45.15	55.39	86.29	94.66	80.20	67.23	43.67	19.67	10.80
7	10.12	17.62	37.12	61.49	83.51	146.15	NaN	90.56	27.97	13.39	22.76	36.82	56.82	111.45	NaN	146.75	88.87	68.48	43.10	19.60	10.79
6	10.11	17.57	36.73	59.25	76.71	108.44	132.84	78.63	41.89	30.13	32.52	42.65	61.00	98.25	147.78	116.39	83.11	65.49	41.93	19.47	10.77
5	10.09	17.47	35.70	53.69	63.77	74.28	75.82	62.25	47.29	39.94	40.20	46.36	57.77	73.63	85.55	81.68	69.84	59.22	40.21	19.28	10.74
4	10.06	17.33	34.22	47.66	53.23	57.49	57.65	53.00	47.03	43.41	43.41	46.82	52.84	59.75	64.14	63.24	58.36	52.38	38.14	19.05	10.70
3	10.02	17.15	32.52	42.45	45.80	48.11	48.49	46.94	44.66	43.16	43.29	45.11	48.11	51.21	52.98	52.47	49.95	46.39	35.91	18.77	10.66
2	9.98	16.92	30.75	38.23	40.48	42.06	42.66	42.37	41.66	41.20	41.43	42.41	43.87	45.24	45.88	45.39	43.80	41.49	33.68	18.45	10.60
1.5	9.96	16.80	29.88	36.43	38.35	39.73	40.40	40.42	40.12	39.94	40.19	40.92	41.93	42.82	43.16	42.65	41.32	39.39	32.60	18.28	10.57

注: X 代表距离杆塔中心线投影的水平距离 (m), X=4.0 为边导线的最大位置; Y 代表导线在空中离地的垂直高度 (m), Y=0 是地面位置, 加粗字体为超标值; NaN 为导线位置。

A、电场强度

根据图 3-9 及表 3-7 可知，在居民区，110kV 桥万线改造段近地导线对地高度取 7m 时，在不考虑风偏的条件下，输电线路边导线两侧各保持约 3m（7m-4m=3m）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 3m（7m-4m=3m）及以上的距离，电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求。

B、磁感应强度

根据图 3-10 及表 3-8 可知，在居民区，110kV 桥万线改造段近地导线对地高度取 7m 时，在不考虑风偏的条件下，输电线路边导线两侧各保持约 2m（6m-4m=2m）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 2m（7m-5m=2m）及以上的距离，磁感应强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的限值要求。

C、达标距离预测结果

结合 110kV 桥万线改造段单回塔的预测结果，在居民区，不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持 3m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

3.1.4 对环境敏感目标影响分析

根据项目外环境关系及保护目标图可知，项目 110kV 架空线路沿线电磁环境敏感目标主要涪陵高新区大鹅社区居民和沿线农具存放间以及规划的仓储用地等，项目 110kV 架空线路环境敏感目标达标性分析见表 3-9。

表 3-9 项目 110kV 架空线路对沿线环境敏感目标的电磁影响一览表

序号	环境保护目标名称	环境保护目标特征	线路塔号段	与项目边导线/垂直最近水平距离	预测点高度 (m)	电场强度 (V/m)			磁感应强度 (μT)			
						项目贡献值	现状值	预测值	项目贡献值	现状值	预测值	
110kV 线路新建段												
1	高新区大鹅社区	1#农具存放间	2 间, 存放农具无人居住, 1F (高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	N2#-N3#	跨越	1.5	1114.13	33.799	1147.929	21.11	0.150	21.260
			2 间, 存放农具无人居住, 1F (高约 2.5m), 屋顶人员无法到达		约 4m	1.5	860.17	63.368 ^①	923.538	19.63	0.165	19.795
		2#农具存放间	1 间, 存放农具无人居住, 1F (高约 2.5m), 屋顶人员无法到达		约 5m	1.5	753.73	63.368 ^①	817.098	18.97	0.165	19.135
		3#农具存放间	3 间, 存放农具无人居住, 1F (高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	N3#-N4#	约 18m	1.5	22.57	63.368 ^①	85.938	11.45	0.165	11.615
2	高新区鹤凤社区	集装箱活动房	移动集装箱活动房, 1 间, 1F (高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	N5#-N6#	约 18m	1.5	22.57	1.562	24.132	11.45	0.143	11.593
		物流仓储用地	规划的物流仓储用地	N5#-N7#	跨越	1.5	1114.13	1.562	1115.692	21.11	0.143	21.253
110kV 桥万线改造段												
1	高新区大鹅社区	1#农具存放间	1 间, 存放农具无人居住, 1F (高约 2.5m), 屋顶人员无法到达	3#-4#	约 7m	1.5	950.70 ^③	259.006 ^②	1209.706	30.50	0.653	31.153
			1#民房				1 户, 约 3 人, 2F (高约 6m), 平顶楼房, 楼顶人员可到达					
					4.5	175.49 ^③	191.941	15.92	16.076			
					1.5	177.74 ^③	194.191	15.35	15.506			

备注: ①取用受 110kV 桥万线包夹影响的现状监测值; ②评价按最不利情况考虑, 取用该点位现状监测值进行叠加考虑; ③对比相同位置正、负半轴贡献值后, 选取较大值。

根据理论预测结果可知, 拟建 110kV 线路新建段、110kV 桥万线改造段架空线路沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强

度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中(电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T)的要求。

3.2 综合结论

3.2.1 理论预测

(1) 拟建项目 110kV 线路新建段

①地面 1.5 处电磁环境影响

拟建 110kV 线路新建段导线对地最小距离为 10m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 限值 4000V/m、100 μ T 的要求，工频电场强度、磁感应强度最大值均出现在距杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 1.11kV/m 和 21.11 μ T。

②达标距离

结合拟建 110 线路新建段双回塔单边挂线架设段的预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持 4m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中标准限值要求。

(2) 110kV 桥万线改造段

①地面 1.5 处电磁环境影响

在非居民区，110kV 桥万线改造段导线对地最小距离为 6m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 限值 10kV/m、100 μ T 的要求，工频电场强度最大值出现在距离杆塔中心线负半轴约 4~5m 处、磁感应强度最大值出现在距离杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 2.61kV/m 和 49.09 μ T。

在居民区，110kV 桥万线改造段导线对地最小距离为 7m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 限值 4000V/m、100 μ T 的要求，工频电场强度最大值出现在距离杆塔中心线负半轴约 5m 处、磁感应强度最大值出现在距离杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 2.03kV/m 和 43.16 μ T。

②达标距离

结合 110kV 桥万线改造段单回塔的预测结果，在居民区，不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持 3m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中标准限值要求。

3.2.2 电磁环境敏感目标达标情况

根据预测分析结果可知，拟建 110kV 线路新建段、110kV 桥万线改造段架空线路沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T）的要求。

4 结论及建议

4.1 结论

(1) 项目概况：涪陵李渡榨菜变110千伏外部供电工程位于重庆市涪陵高新区。工程规模包括：①110kV线路新建段：新建架空线路长度为1.45km，新建段均采用JL/G1A-185/25钢芯铝绞线。配置单地线，一根24芯OPGW光缆；新建杆塔7基，其中单回耐张钢管杆1基（双杆）、单回耐张钢管杆1基，双回耐张塔4基（单边挂线），双回直线塔1基（单边挂线）；其中因N1#和N2#杆塔段穿越110kV桥越东西线，故采用单回架设方式。②110kV桥万线改造段：更换110kV桥万线N1#至原4#档导线，长度为0.099km，导线为JL/G1A-300/25钢芯铝绞线（与原导线一致）。原3#至N1#档导线利旧。项目总投资485万元。

(2) 电磁环境现状：评价委托重庆渝辐科技有限公司于2023年10月31日对拟建项目110kV新建段和110kV桥万线改造段评价范围内的敏感目标进行了监测，监测结果表明拟建项目110kV线路新建段沿线敏感目标处电场强度监测值在1.562~63.368V/m之间，磁感应强度监测值在0.143~0.165 μ T之间；110kV桥万线改造段沿线敏感目标处电场强度监测值在16.451~259.006V/m之间，磁感应强度监测值在0.156~0.653 μ T之间，监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中50Hz标准限值4000V/m、100 μ T的要求。

(3) 架空输电线路电磁环境影响

1) 拟建项目110kV线路新建段

①地面1.5处电磁环境影响

拟建110kV线路新建段导线对地最小距离为10m时，地面1.5m处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值4000V/m、100 μ T的要求，工频电场强度、磁感应强度最大值均出现在距杆塔中心线正半轴约4m处，最大值分别为1.11kV/m和21.11 μ T。

②达标距离

结合拟建110线路新建段双回塔单边挂线架设段的预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持4m的距离，或者在垂直方向上净空高度保持3m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中标准限值要求。

2) 110kV 桥万线改造段

①地面 1.5 处电磁环境影响

在非居民区，110kV 桥万线改造段导线对地最小距离为 6m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值 10kV/m、100 μ T 的要求，工频电场强度最大值出现在距离杆塔中心线负半轴约 4~5m 处、磁感应强度最大值出现在距离杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 2.61kV/m 和 49.09 μ T。

在居民区，110kV 桥万线改造段导线对地最小距离为 7m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)限值 4000V/m、100 μ T 的要求，工频电场强度最大值出现在距离杆塔中心线负半轴约 5m 处、磁感应强度最大值出现在距离杆塔中心线正半轴约 4m 处，最大值分别为 2.03kV/m 和 43.16 μ T。

②达标距离

结合110kV桥万线改造段单回塔的预测结果，在居民区，不考虑风偏的情况下，确定工程线路边导线两侧水平方向各保持3m的距离，或者在垂直方向上净空高度保持3m的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中标准限值要求。

3) 电磁环境敏感目标达标情况

根据预测分析结果可知，拟建 110kV 线路新建段、110kV 桥万线改造段架空线路沿线电磁环境敏感目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中(电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T)的要求。

(4) 在项目竣工后，应在线路沿线最近的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。线路两侧的电磁环境敏感目标所受的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。

综上所述，涪陵李渡榨菜变 110 千伏外部供电工程产生的电场强度、磁感应强度等对环境及环境敏感目标的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求，敏感点可以接受。因此，本环评认为，从电磁环境保护的角度，拟建项目的建设是可行的。

4.2 建议

(1) 在运行期，应加强环境管理和环境监测工作。