

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称：垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、

桂文二线 3#-8#段线路迁改工程

建设单位（盖章）：垫江县朝阳实业有限公司



编制单位：重庆泓景环保工程有限责任公司

编制日期：2023年2月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	o8dwga		
建设项目名称	垫江110kV桂文一线5#-8#段、桂文二线3#-8#段线路迁改工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	垫江县朝阳实业有限公司		
统一社会信用代码	915002315634717620		
法定代表人 (签章)	周川		
主要负责人 (签字)	周川		
直接负责的主管人员 (签字)	卢江南		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆泓景环保工程有限责任公司		
统一社会信用代码	915001077935249542		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
高菊华	2016035430352013439901000824	BH021915	高菊华
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
高菊华	生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单	BH021915	高菊华
周颖	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、结论	BH004101	周颖

关于同意《垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁
改工程环境影响报告表》报批的确认函

垫江县生态环境局：

我单位委托重庆泓景环保工程有限责任公司编制了《垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁改工程环境影响报告表》，我单位已对《报告表》（**报批版**）内容进行了审阅，同意上报并承诺在项目建设、运营中落实《报告表》（**报批版**）提出的环保措施。

垫江县朝阳实业有限公司

2023年4月12日



关于垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8# 段线路迁改工程环境影响报告表的公示说明

垫江县生态环境局：

我单位委托重庆泓景环保工程有限责任公司编制的《垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁改工程环境影响报告表》目前属于上报审批阶段。我单位承诺，环评报告文本中内容不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，同意环评报告全本公开，并愿意承担相关法律责任。



垫江县朝阳实业有限公司
2023年4月12日

一、建设项目基本情况

建设项目名称	垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁改工程		
项目代码	2020-500231-48-01-156842		
建设单位联系人	卢江南	联系方式	152****3601
建设地点	重庆市垫江县工业园区县城组团内		
地理坐标	110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程： 起点：经度 107.34023666°，纬度 30.31646859°； 终点：经度 107.35163867°，纬度 30.30619000°。 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程： 起点：经度 107.34023800°，纬度 30.31646189°； 终点：经度 107.35154052°，纬度 30.30600071°。		
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)	永久占地 560m ² ，临时占地 400m ² ，线路总长度约 2.8km。其中新建线路路径长 1.73km，调整弧垂段路径长 1.07km。
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input checked="" 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）	垫江县发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	垫江发改委发〔2020〕655号
总投资（万元）	800 万元	环保投资（万元）	32 万元
环保投资占比（%）	4%	施工工期	2 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《垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁改工程电磁环境影响评价专题》
规划情况	规划名称：《重庆垫江工业园区县城组团规划》（修编） 编制单位：重庆垫江工业园区管委会
规划环境影响评价情况	环评名称：《重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）环境影响报告书》 编制单位：重庆港力环保股份有限公司 审批机关：重庆市生态环境局 审批文件：《重庆市生态环境局关于重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2021〕66号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）环境影响报告书》符合性分析</p> <p>（1）园区规划情况</p> <p>重庆垫江工业园区（原名重庆市朝阳工业园区，以下均简称“垫江工业园”）是重庆市人民政府于 2003 年批准设立的特色工业园区（渝府〔2003〕169 号）。根据《关于明确重庆垫江工业园区规划控制范围的批复》（渝园区领导小组〔2010〕4 号），垫江工业园区分为县城组团、城北组团、砚台组团、高安组团、澄溪组团等 5 个组团。</p> <p>重庆垫江工业园区县城组团共分四期规划及建设：一期、二期、三期、四期分别规划面积为 1.5 km²、1.76km²、2.26km²、3.35km²，其中一期于 2017 年开展了规划环境影响跟踪评价；二期于 2017 年开展了规划修改环境影响评价（主要修改内容是将部分工业用地调为居住用地），三期和四期分别于 2014 年和 2017 年开展了规划环境影响评价。</p> <p>为指导垫江工业园区县城组团的可持续发展，落实原县城组</p>

团三期跟踪评价要求，对原县城组团二期、三期、四期的工业用地进行整合，便于园区后期统筹管理，重庆垫江工业园区管委会组织编制了《重庆垫江工业园区县城组团控制性详细规划（修编）》。园区四至范围：西起春花大道及其延伸段，北邻南阳大道，东至渝万城际铁路（扣除 50m 宽安全防护绿化带），南迄县城总规边界。园区规划主导产业总体不变，仍以电子制造、汽车零部件、钟表及精密加工为主。

根据该规划，本次规划修编后，垫江工业园区县城组团总规划面积为 4.2545km²，其中建设用地面积为 4.2536km²。规划用地类型以工业用地为主，辅有居住用地、商业用地、环卫设施用地、医疗卫生用地、仓储用地、防护绿地、公园绿地等。

规划生活配套区与工业区通过规划公园绿地和防护绿地相隔，现状约 25 户（150 人），规划居住用地面积 14.55hm²、医疗卫生用地 3.06hm²，后期均随园区开发逐步实施搬迁。与本工程线路相邻的居住用地地块为 K04-28/01、L01-05/02、L01-02/02、O01-04/02、O01-01-1/02。根据规划环评中的相关要求：“规划架空电力线及杆塔位按规划预留走廊进行控制，建筑物与 110KV 线路边导线之间的水平距离不小于 10m。”本工程周围的规划居住用地在实施建设时，与边导线之间的控制距离保持 10m。具体规划情况见表 1-1。

表 1-1 规划情况一览表

序号	对比项目	县城组团（修编后）	变化情况	
1	规划范围	西起春花大道及其延伸段，北邻南阳大道，东至渝万城际铁路（扣除 50 m 宽安全防护绿化带），南迄总规边界	减小	将原县城组团规划的生活配套区（本工程调整弧垂段）调出园区
2	规划面积	4.2545km ²	-3.1228 km ²	
3	规划规模	建设用地面积 4.2536km ²	-2.9641 km ²	
	工业用地面积	工业用地面积：2.8969km ²	-0.0274 km ²	
4	产业规划	电子制造、汽车零部件、钟表及精密加工	总体不变	

5	道路交 通规划	“两纵三横”的道路交通结构		路网结构总体不变												
6	市政 基础 设施	供水	初期用水由城市自来水管网干管供水，远期按总规调整供水源后，主要由规划位于黄金社区和三合社区交界区域吊脚湾东侧的龙滩水厂（规划规模 10 万 t/d）供水	供水方案总体不变												
		排水	采用雨、污分流制。规划区污水日均排入县城组团污水处理厂集中处理，尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准排入迎春河	排水方式不变，县城组团污水处理厂服务范围不变												
		供电	由 110KV 文毕变电站供电	不变												
		供气	采用天然气作为生活、生产的主要能源，天然气气源取自城市天然气中压干管	不变												
<p>对照重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）内容，本工程 110kV 桂文一线原 5#-G6#段、110kV 桂文二线原 3#-G5#段跨越垫江工业园区县城组团生活配套区与规划道路，110kV 桂文一线 G6#-8#段、110kV 桂文二线 G5#-9#段跨规划道路与工业园区。</p>																
<p style="text-align: center;">表 1-2 垫江工业园区县城组团生活配套区情况一览表</p>																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">与垫江工业园区县城组团的位置关系</th> <th style="width: 25%;">用地规划</th> <th style="width: 25%;">用地区域现状</th> <th style="width: 35%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">西</td> <td>原县城组团四期规划的生活配套区及垫江县城市规划区</td> <td style="text-align: center;">农村面貌</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">北</td> <td>原县城组团一期、二期规划的生活配套区及垫江县城市规划区</td> <td>工业、生活混杂（功能定位已调整，工业企业正逐步退出）</td> <td>本工程涉及的部分区域，原工业区部分工业企业还未搬离，该用地仍暂时划为 3 类功能区；生活区居民多为农村农户，暂未拆迁，未新增成熟配套的楼房、小区等建筑物。现状主要为农村地貌。</td> </tr> </tbody> </table>					与垫江工业园区县城组团的位置关系	用地规划	用地区域现状	备注	西	原县城组团四期规划的生活配套区及垫江县城市规划区	农村面貌	/	北	原县城组团一期、二期规划的生活配套区及垫江县城市规划区	工业、生活混杂（功能定位已调整，工业企业正逐步退出）	本工程涉及的部分区域，原工业区部分工业企业还未搬离，该用地仍暂时划为 3 类功能区；生活区居民多为农村农户，暂未拆迁，未新增成熟配套的楼房、小区等建筑物。现状主要为农村地貌。
与垫江工业园区县城组团的位置关系	用地规划	用地区域现状	备注													
西	原县城组团四期规划的生活配套区及垫江县城市规划区	农村面貌	/													
北	原县城组团一期、二期规划的生活配套区及垫江县城市规划区	工业、生活混杂（功能定位已调整，工业企业正逐步退出）	本工程涉及的部分区域，原工业区部分工业企业还未搬离，该用地仍暂时划为 3 类功能区；生活区居民多为农村农户，暂未拆迁，未新增成熟配套的楼房、小区等建筑物。现状主要为农村地貌。													
<p>对照《重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）环境影响报告书》中的规划协调性分析表，本工程运行阶段不产生废气、废</p>																

水和固废，不涉及水体，也不涉及不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，不涉及法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不涉及不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。园区使用天然气、电力等清洁能源，本工程为 110KV 文毕变电站送电，是园区重要供电设施，与园区规划相符。

(2) 与园区相关电力规划的符合性分析

根据《重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）环境影响报告书》可知，“规划区现状用电主要由文毕110kV 变电站（主变容量31.5+20MVA）供电。在规划区内设置10KV 开闭所4座，10KV 公用电源由现状110KV 文毕变电站引出。

穿过规划区用地内的110KV 架空出线改为电缆出线；规划区内的10KV 线路全部采用电缆地下敷设。规划架空电力线及杆塔位按规划预留走廊进行控制，建筑物与110KV 线路边导线之间的水平距离不小于10m。”

110kV 桂文一线与110kV 桂文二线是由110kV 桂南站出线至文毕站终端塔进站的送电线路，是县城组团用电的基础设施工程。由于工业园区拟在桂东大道南段修建连接道路，原110kV 桂文一线与原110kV 桂文二线部分塔基涉及地块需平场，故而需要对线路塔基进行调整，对110kV 桂文一线断电后，110kV 桂文一线原6#塔、原7#塔共计2基，对地块平场后新立塔基并架线。110kV 桂文一线断电期间保证110kV 桂文二线向用电用户正常供电。

110kV 桂文一线迁改工作完成后，拆除 110kV 桂文二线原 4#塔、原 5#塔、原 6#塔、原 7#塔和原 8#塔共计 5 基，对地块平场后新立塔基并架线。110kV 桂文二线断电期间保证 110kV 桂文一线向用电用户正常供电。

本工程的实施不会影响县城组团的正常用电，且迁改工程在原电力走廊范围内，且向原电力走廊内侧调整，没有新增电力走廊范围。本工程满足《重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）

其他符合性分析	<p>环境影响报告书》的相关要求。</p> <p>县城组团电力规划图见附图 9。</p> <p>1.1 产业政策符合性分析</p> <p>本工程为110kV 输电线路迁改工程，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，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策。</p> <p>1.2 与《重庆市城市规划管理技术规定》符合性分析</p> <p>根据《重庆市城市规划管理技术规定》：“第五十二条（架空电力线与现状建筑及规划地面、道路的垂直距离） 在城市规划区新建、改建、扩建的架空电力线（无需对原杆塔进行拆除的导线更换除外），其导线在最大计算弧垂条件下，与现状建筑及</p>
其他符合性分析	<p>规划地面、道路的垂直距离应当符合以下规定：</p> <p>（一）10 千伏的，不得小于 9 米；</p> <p>（二）35 千伏至 110 千伏的，不得小于 15 米；</p> <p>（三）220 千伏的，不得小于 18 米；</p> <p>（四）500 千伏的，不得小于 21 米；</p> <p>（五）500 千伏以上的，应当经专题论证确定。”</p> <p>《重庆市城市规划管理技术规定》自 2018 年 3 月 1 日起实施，原 110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线于 2010 年 12 月 28 日取得环评批复，并随后建设。</p> <p>根据《重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）环境影响报告书》的土地利用图及相关规划要求，110kV 桂文二线 3#-G5#沿线地块除规划道路外，其余区域规划为居住用地和公园绿地（见附图 7），新建建筑物与 110kV 架空线路边导线的水平距离不小于 10m。</p> <p>结合现场勘查情况，对照断面图，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程和 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程跨越民房处为调整弧垂段，不更换导线，调整弧垂后与现状房屋屋顶的最近</p>

距离约 13m，比调整前增高了 1m。其余线路未跨越房屋，主要跨越规划道路。

垫江县朝阳实业有限公司拟修建园区道路（即规划环评中规划的道路交通结构之一）连接桂东大道南段，该道路工程名为“垫江县工业园区龙凤路新建道路工程”，该段道路已取得选址意见书。该道路施工过程中涉及对 110kV 桂文一线原 6#塔、原 7#塔，110kV 桂文二线原 4#塔、原 5#塔塔基所在地面进行平场，其道路设计标高约 428m，本工程部分塔基位于龙凤路新建道路工程的路缘带、人行道上；另一段规划道路为龙凤路扩建工程的一部分，涉及 110kV 桂文一线原 8#塔、110kV 桂文二线原 5#-原 8#塔，该段自然地貌为山陵，地势较高，涉及的挖方量较大，或考虑修建隧道跨越山陵，具体初设方案还未编制完成，2 段拟建园区道路均与桂东大道南段连接，其标高与龙凤路新建道路工程基本保持一致，约 428m。

规划道路建成后，迁改线路与规划道路地面的最小垂直距离为 16m，位于 110kV 桂文二线 G1#与 G2#之间最小弧垂处（见附图 4），满足《重庆市城市规划管理技术规定》“35 千伏至 110 千伏的，不得小于 15 米”的要求。

1.3 与“三线一单”符合性分析

（1）与《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号）符合性分析

本项目属于基础设施建设项目，且位于工业园区，不涉及生态保护红线，符合《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号）要求。

（2）与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》符合性分析

本项目属于基础设施建设，不占用生态保护红线，也不存在开发性、生产性建设活动，因此本项目建设符合《关于在国土空

	<p>间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》相关规定。</p> <p>(3) 与《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发〔2018〕25号) 符合性分析</p> <p>本工程位于重庆市垫江县工业园区县城组团内, 项目利用原电力走廊架线, 不新增走廊, 新建塔基及施工临时用地均不在生态保护红线范围内, 符合《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》(渝府发〔2018〕25号) 的要求。</p> <p>(4) 《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(渝府发〔2020〕11号) 符合性分析</p> <p>根据该实施意见, 环境管控单元包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类, 根据分区管控要求: 优先保护单元依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设, 在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动, 恢复生态系统服务功能。重点管控单元优化空间布局, 不断提升资源利用效率, 有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控, 解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。</p> <p>本项目施工过程对生态环境有一定的影响, 运行期线路不产生废水、废气、固体废物等污染物, 项目线路路径涉及垫江县重点管控单元, 经相应措施后环境风险可控, 满足分区管控要求。</p> <p>(5) 与《垫江县人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》(垫江府发〔2020〕15号) 符合性分析</p> <p>项目位于重庆市垫江县工业园区县城组团内, 所在区域属于重点管控单元, 经相应措施后环境风险可控, 满足分区管控要求。</p> <p>(6) 生态保护红线符合性分析</p> <p>根据对照垫江县生态保护红线, 项目不涉及生态保护红线。</p>
--	---

	<p>(7) 环境质量底线</p> <p>本工程对施工期、运营期建设项目产生的污染采取了针对性防治措施，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线要求。</p> <p>(8) 资源利用上线</p> <p>本工程运行期不涉及能源、水及土地资源的消耗，符合资源利用相关规定要求。</p> <p>(9) 生态环境准入清单</p> <p>据《重庆市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（渝府发〔2020〕11号）、《垫江县人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的实施意见》（垫江府发〔2020〕15号）及“三线一单”智检服务查询结果，本项目所在区域属于垫江县重点管控单元-龙溪河桂溪河，管控单元编码：ZH50023120001，本项目与生态环境准入清单的符合性分析见表1-1。</p>
--	--

表1-3 本项目与生态环境准入清单的符合性分析

项目管控单元名称	项目管控单元分类	管控类别	管控要求	符合性分析
垫江县重点管控单元-龙溪河桂溪河	重点管控单元	空间布局约束	严格限制区域内县城组团和城北组团建设高耗水的工业项目，不得发展污染较重、耗水量大和其他不符合国家产业政策的项目。	本项目属于输变电工程，不涉及耗水。
		污染物排放管控	水污染：①加强桂溪河水污染综合整治，集中整治针对6条支河沟管网缺失、管网渗漏、化粪池渗漏、污水直排等问题。②抓好桂溪河附近工农路、人民西路、滨河路左右岸区域污染源整治、管网维修维护、河域垃圾治理、清淤疏浚、生态修复等基础性工作，稳步推进老旧城区雨污分流改造，减少桂溪河污染。③加快完成垫江污水处理厂提升技改工程。大气污染：县城城区以施工和道路扬尘污染防治为重点，控制扬尘污染；推广电动车等污染较少车辆的运用；使用清洁能源，全面供应国VI标准车用汽、柴油。养殖污染：加强新民镇养殖业污染的治理和管控。	不涉及
		环境风险防控	加强葛洲坝易普力重庆力能民爆股份有限公司的安全管控和做好预防措施。	不涉及
		资源开发效率要求	加大区域内工业节水力度、提倡和鼓励企业进行中水回用，发展循环经济，以减少新鲜水用量、提高工业用水重复利用率。	不涉及

综上所述，本工程符合垫江县生态环境准入清单的要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目包括 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程和 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程。迁改工程位于重庆市垫江县工业园区县城组团内。项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>2.1 项目由来</p> <p>重庆市电力公司长寿供电局（现更名为国网重庆市电力公司长寿供电分公司）为 110kV 桂文一线和 110kV 桂文二线的建设单位，国网重庆市电力公司垫江供电分公司为 110kV 桂文一线和 110kV 桂文二线的管理单位。垫江县朝阳实业有限公司拟在桂东大道南段修建连接道路，施工阶段需要对地面进行平场，原 110kV 桂文一线 5#-8#、原 110kV 桂文二线 3#-9#段的部分塔基正好位于相关平场范围内。垫江县朝阳实业有限公司为了顺利进行道路施工，垫江工业园区提出对 110kV 桂文一线 5#-8#、桂文二线 3#-8#段线路提出迁改，立项文件见附件 1。国网重庆市电力公司同意迁改 110kV 桂文一线 5#-8#段线路和 110kV 桂文二线 3#-8#段线路，与垫江县朝阳实业有限公司签订了相关协议（见附件 2），</p> <p>国网重庆市电力公司同意垫江县朝阳实业有限公司对其协议内约定线路及设施（包括 110kV 桂文一线 5#-8#段线路和 110kV 桂文二线 3#-9#段线路）进行迁改，电力走廊不变（见附图 9）。垫江县朝阳实业有限公司负责办理线路迁改工程前期涉及的规划、环评、国土、核准等前期手续，以及开展竣工环保自验收。项目施工验收完成后交付于国网重庆市电力公司垫江供电分公司运营管理。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境保护管理条例》等相关规定，本项目应进行环境影响评价，垫江县朝阳实业有限公司委托重庆泓景环保工程有限责任公司开展该项目的环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）的“五十五 核与辐射 161 输变电工程”可知，本项目环境影响评价文件形式为编制环境影响报告表。</p> <p>2.2 项目概况</p> <p>项目名称：垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁改工程</p> <p>建设单位：垫江县朝阳实业有限公司</p>

建设地点：重庆市垫江县工业园区县城组团内

占地面积：永久占地 560m²，临时占地 400m²。

项目性质：改建

建设工期：约 2 个月

工程投资：项目总投资 800 万元，环保投资 32 万元。

工程规模：项目包括 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程和 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程，涉及 110kV 线路总长度约 2.8km。

拆除内容：拆除 110kV 桂文一线原 6#塔、原 7#塔共计 2 基，拆除 110kV 桂文一线原 6#至原 7#塔之间的导线约 470m，拆除 G7#-8#之间调整弧垂后多余的导线约 360m，拆除线路总长约 830m；拆除 110kV 桂文二线原 4#塔、原 5#塔、原 6#塔、原 7#塔和原 8#塔共计 5 基，拆除 110kV 桂文二线原 4#至原 8#塔之间的导线约 880m，拆除 3#-G1#之间调整弧垂后多余的导线约 150m，拆除 G7#-9#之间调整弧垂后多余的导线约 20m，拆除线路总长约 1050m。

建设内容：本工程架设双地线进行防雷保护，地线采用 1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线。导线选用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，线路单回架设。其中，110kV 桂文一线新建杆塔 7 基（G1#塔-G7#塔），新建 110kV 桂文一线 G1#-G7#段线路约 830m，利用原导线调整 110kV 桂文一线原 5#-G1#段线路弧垂约 360m、110kV 桂文一线 G7#-原 8#塔段线路弧垂约 200m，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改总长度约 1.39km。

110kV 桂文二线新建杆塔 7 基（G1#塔-G7#塔），新建 110kV 桂文二线 G1#-G7#塔段线路约 900m，利用原导线调整 110kV 桂文二线原 3#-G1#段线路弧垂约 360m、110kV 桂文二线 G7#-原 9#塔线路弧垂约 150m。110kV 桂文二线 3#-9#段迁改线路总长度约 1.41km。

本项目项目组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

工程名称	类别	主要建设内容	本工程内容
110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程	主体工程	新建线路	新建杆塔 7 基，新建 G1#-G7#塔段线路总长约 830m，采用单回单分裂架空架设，导线选用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，地线采用 1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线。
		调整弧垂段	利用原导线调整原 5#-G1#段、G7#-原 8#塔段线路，调整长度约 560m。

110kV 桂文二 线3#-9# 段线路 迁改工 程	拆除线路 及杆塔	拆除 110kV 桂文一线原 6#塔、原 7#塔共计 2 基，拆除原 6#至原 7#塔之间的导线以及调整弧垂段后的多余导线合计约 830m 。	
		临时工程	塔基旁临时占地 主要功能为塔基施工材料临时堆放、牵张场，占地面积约 400m ² ，占地类型为建设用地、灌木林地、农村道路和其他草地。
		环保工程	污水处理 施工人员生活污水利用周边现有设施处理。
	主体工程	固废	生活垃圾利用项目周边现有垃圾收集点堆放，由环卫部门清运；线路拆除的固废由国网重庆市电力公司垫江供电公司物资部门回收利用。
		电磁环境保护	加强管理与维护、控制线路与环境保护目标保持足够的安全达标距离。
		新建线路	新建杆塔 7 基，新建 G1#-G7#塔段线路总长约 900m ，采用单回单分裂架空架设，导线选用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，地线采用 1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线。
	临时工程	调整弧垂段	利用原导线调整原 3#-G1#段、G7#-原 9#塔线路，调整长度约 510m 。
		拆除线路及杆塔	拆除现状 110kV 桂文二线原 4#塔、5#塔、6#塔、7#塔和 8#塔共计 5 基，拆除原 4#至 8#塔之间的导线以及调整弧垂段后的多余导线合计约 1050m 。
		塔基旁临时占地	本工程线路与 110kV 桂文一线 5#-8#段线路并行，共用材料临时堆场和牵张场。
	环保工程	污水处理	施工人员生活污水利用周边现有设施处理。
		固废	生活垃圾利用项目周边现有垃圾收集点堆放，由环卫部门清运；线路拆除的固废由国网重庆市电力公司垫江供电公司物资部门回收利用。
		电磁环境保护	加强管理与维护、控制线路与环境保护目标保持足够的安全达标距离。

2.3 项目工程技术特性

本工程主要经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 线路主要经济技术指标

技术名称	技术指标	
工程名称	垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁改工程	
线路名称	110kV 桂文一线 5#-8#段线路	110kV 桂文二线 3#-9#段线路
线路长度	本次迁改段线路路径（G1#-G7#塔段）长约 830m ，调整弧垂段长约 560m 。涉及总长度 1.39km。	本次迁改段线路路径（G1#-G7#塔段）长约 900m ，调整弧垂段长约 510m 。涉及总长度 1.41km。
水平档距	450-680m	450-550m
架设方式	单回单分裂	单回单分裂
导线型号	迁改段及调整弧垂段的导线型号为 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线	迁改段及调整弧垂段的导线型号为 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线
地线型号	1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线	1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线

交叉跨/穿越	跨越桂东大道南段 1 次，跨 220V 线路 1 次，跨 35kV 线路 1 次，跨 380V 线路 1 次，跨房屋 5 次，跨通信线 1 次。	跨越桂东大道南段 1 次，跨 10kV 线路 1 次，跨 220V 线路 1 次，跨 35kV 线路 1 次，跨 380V 线路 1 次，跨房屋 2 次，跨通信线 1 次。
基础形式	人工开挖基础	人工开挖基础
林木清理	线路放线需削尖杂木约 15 棵	线路放线需削尖杂木约 10 棵
杆塔使用	新建 7 基，利旧 2 基	新建 7 基，利旧 2 基
沿线海拔高程	420~480m	420~480m
沿线地形地貌	丘陵约占 100%	丘陵约占 100%
沿线地质	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 20%、松砂石 30%、岩石 50%	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 20%、松砂石 30%、岩石 50%。
预计运输距离	人力抬运距离 200m，汽运 10km	人力抬运距离 200m，汽运 10km

2.4 杆塔选型

110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程新建杆塔 7 基，利旧 2 基；110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程新建杆塔 7 基，利旧 2 基；杆塔均按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求进行设计，本项目所用杆塔技术条件见表 2-3。

表 2-3 本项目杆塔使用条件一览表

序号	原塔号	新塔号	新建塔型	新塔呼高 (m)	基数	形式	备注
110kV 桂文一线 5#-8#段线路							
1	5#	/	/	/	1	/	原塔利旧（双回塔）
2	6#	G1#	1GT2-J4	24	1	转角钢管塔	原塔旁新建
3	/	G2#	1GGA3-JG2	27	1	转角钢管塔	在原线路西南侧 10-20m 范围内新建
4	/	G3#	1GGA3-JG1	27	1	转角钢管塔	在原线路西南侧 10-20m 范围内新建
5	/	G4#	1GGA3-JG1	27	1	转角钢管塔	在原线路西南侧 10-20m 范围内新建
6	/	G5#	1GGA3-JG1	27	1	转角钢管塔	在原线路西南侧 10-20m 范围内新建
7	/	G6#	1GG2-J1	27	1	转角钢管塔	在原线路西南侧 10-20m 范围内新建
8	7#	G7#	1GT2-J4	24	1	转角钢管塔	原塔旁新建
9	8#	/	/	/	1	/	原塔利旧
110kV 桂文二线 3#-9#段线路							
1	3#	/		/	1	/	原塔利旧（双回塔）
2	/	G1#	1GT2-J4	30	1	转角钢管塔	原路径下方新建

3	4#	G2#	1GGA3-JG1	27	1	转角钢管塔	原塔西北侧约 30m 处新建
4	5#	G3#	1GGA3-JG1	27	1	转角钢管塔	原塔北侧 20-30m 范围内新建
5	/	G4#	1GG2-J1	27	1	转角钢管塔	在原线路东北侧 20-30m 范围内新建
5	6#	G5#	1GG2-J1	30	1	转角钢管塔	原塔北侧约 50m 处新建
6	7#	G6#	1GG2-J1	39	1	转角钢管塔	原塔西北侧 80-90m 范围内新建
7	8#	G7#	1GT2-J1	42	1	转角钢管塔	在原塔东南侧 10-20m 范围内新建
8	9#	/	/	/	1	/	原塔利旧
合计					利旧 3 基，新建 14 基		

2.5 导线选型

110kV 桂文一线 5#-8#段线路及 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程新建及利旧导线均为 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，导线主要物理技术参数见表 2-4。

表 2-4 导线主要物理技术参数表

导线型号		JL/G1A-300/25
构造根数/直径 (mm)	钢芯	7/2.22
	铝股	48/2.85
截面积 (mm ²)	钢	27.1
	铝	306.21
	总	333.31
直径 (mm)		23.76
温度膨胀系数 (1/°C)		20.5×10 ⁻⁶
单位重量 (kg/km)		1058
计算载流量 (A)		726

2.6 基础选型

根据地质现场踏勘，结合杆塔规划及基础的受力特点，涉及原始地貌时采用人工开挖基础。

2.7 交叉跨越情况

导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的规定执行。110kV 线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表 2-5。

表 2-5 110kV 线路对地及交叉跨越距离要求

序号	被交叉跨越物名称	最小垂直距离 (m)
1	非居民区	6.0
2	居民区	7.0
3	等级公路	7.0
4	高速公路	7.0

5	电力线	3.0
6	通信线	3.0
7	对树木自然生长高度	4.0
8	果树、经济作物、城市灌木及街道行道树	3.0
9	导线对山坡、岩石的净空距离	5.0
10	特殊管道	4.0

110kV 桂文一线原 5#-G1 段（调整弧垂段）跨 220V 线路 1 次，跨 35kV 线路 1 次，跨 380V 线路 1 次，跨房屋 5 次，跨通信线 1 次。110kV 桂文一线 G5-G6 段跨越桂东大道南段 1 次。

110kV 桂文二线原 3#-G1#段（调整弧垂段）跨 10kV 线路 1 次，跨 220V 线路 1 次，跨 35kV 线路 1 次，跨 380V 线路 1 次，跨房屋 2 次，跨通信线 1 次。110kV 桂文二线 G4-G5 段跨越桂东大道南段 1 次。

线路设计时所有跨越满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的最小距离要求。

2.8 包夹和并行情况

110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线原线路为单双回混合架设，110kV 桂文一线原 5#与 110kV 桂文二线原 3#为双回塔，110kV 桂文一线 5#-8#段线路与 110kV 桂文二线 3#-9#段线路并行走线，结合迁改工程的路径图与现场调查情况可知，包夹的电磁环境保护目标均位于迁改段，包括春花村居民点与重庆吉之源餐饮有限公司保安亭。

线路并行情况详见路径图。

2.9 林木砍伐情况

本项目线路沿线无集中林场，但有树竹分布。线路沿线跨越林木时采用高跨方式，高大的树木一定程度上妨碍放线，因此施工过程将对其树梢进行清理。其中 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程预计砍伐杂木约 15 棵，110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程预计砍伐杂木约 10 棵，无古、大、珍、奇树种。树木去枝采用经济补偿。

2.10 拆迁情况

根据建设单位资料，无工程拆迁。

2.11 线路路径方案

110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程：迁改路径起于现状 110kV 桂文一线 5#塔大号侧约 360 米处新建 G1#塔，向东南方向行线，沿规划道路人行道上新立 G2#-G7#，接回现状 8#塔。

110kV 桂文二线 3#-9#段线路：迁改路径起于现状 110kV 桂文二线 3#塔大号侧约 360 米处新建 G1#，向东南方向行线，沿规划道路人行道上新立 G2#-G7#，接回现状 9#塔。

详细路径见附图 2，杆塔图见附图 3。

2.12 施工布置

(1) 交通运输情况

线路沿途有桂东大道南段及园区规划用地（目前为空置的荒地）可利用，交通条件较好，运输主要采用汽车和人力的运输方式，110kV 桂文一线 5#-8#段线路及 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程人力平均抬运距离 200m。汽车运距 10km。

(2) 临时占地

①塔基旁临时占地：

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位进行布置，塔基施工材料临时堆放在塔基旁，主要占用建设用地、灌木林地、农村道路和其他草地。

本项目设置牵引场 1 对。牵张场选址避开树林茂密处，牵引场设置在 110kV 桂文二线 G2#塔旁、张力场设置在 110kV 桂文一线 G7#塔旁，均未占用耕地，项目施工结束后恢复用地类型。

弃土堆放：输电线路工程根据塔基设置位置确定作业点，每基杆塔均有少量弃土产生，开挖的土石方在塔基施工结束后就地找平，无弃土。

施工营地：由于本项目工程量较小，且输电线路施工呈点状分布，项目施工期短，施工人员主要为当地工人，不设施工营地。

(3) 工程占地情况

表 2-6 工程用地情况

用地性质	用地项目	主要用地类型
永久用地	塔基用地	建设用地
临时用地	塔基旁临时占地	建设用地、灌木林地、农村道路和其他草地

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">施 工 方 案</p>	<p>2.13 工程施工工艺</p> <p>(1) 建设周期：本项目预计于 2023 年 2 月施工，工期约为 1 个月。</p> <p>(2) 线路施工工艺</p> <p>塔基基础施工→接地埋设→杆塔施工→拆除杆塔→架线施工→接地安装</p> <p>①基础施工：包括施工便道、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，采用人工开挖。塔基浇筑采用商品混凝土。</p> <p>②杆塔施工：包括运输前检查、构件运输、地面组装。</p> <p>③架线施工：架线施工的主要流程包括牵张场和紧线绞机的设置—放线（地线、导线架设）—紧线—附件及金具安装。</p> <p>2.14 施工时序及电源保证方案</p> <p>项目按照正常施工时序进行，即杆塔基础开挖及浇筑→新建杆塔→架线→停电→拆除杆塔→运行。在建设过程中 110kV 桂文一线和 110kV 桂文二线各需停电约 5 天。110kV 桂文一线停电期间，由 110kV 桂文二线向用电用户供电；110kV 桂文二线停电期间，由 110kV 桂文一线向用电用户供电，线路停电不会影响该地区的正常用电，本项目无临时供电工程。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">其 他</p>	<p>项目因工业园建设需要而调整塔基位置，迁改后电力走廊与原线路一致，塔基用地属于园区，本方案路径为唯一方案，该选址已取得垫江工业园园区管委会的同意，见附件 3。</p>

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>拟建项目位于垫江，为《重庆市主体功能区规划》中全市重点开发区域，其功能定位及发展目标：</p> <p>①合理调整国土空间。</p> <p>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>②加快城镇化进程。</p> <p>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>③加快产业发展。</p> <p>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>④促进人口集聚。</p> <p>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>⑤提高发展质量。</p> <p>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>项目所在的区域，在《全国生态功能区划》（修编版）中定位为土壤保持生态功能区中的“三峡库区土壤保持重要区”，是三峡水库水环境保护的重要区域，其主要生态问题是：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源涵养能力较低，库区周边点源和面源污染严重；同时水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生</p>
--------	---

命财产安全造成威胁。生态保护措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌草植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养能力，加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水库收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。

项目所在区域，在《重庆市生态功能区划》中区域属于 II2-1 梁平-垫江营养物质保持生态功能区。在《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》中，本区域涉及三峡库区城镇生态经济区。生态经济区保护与建设的原则是，充分利用生态功能区的资源优势，合理选择发展方向，调整区域产业结构，发展有益于区域主导生态功能发挥的资源环境可承载的特色产业，限制不符合主导生态功能保护需要的产业发展。

3.2 工程用地

项目占地不涉及划定的永久基本农田及生态保护红线。

3.2.1 永久用地

塔基永久占地面积约 560m²，占地类型均为建设用地。

3.2.2 临时用地

根据地形及现场交通，本项目施工材料的运输均依托现有桂东大道南段道路，无需设置施工便道。塔基施工过程中，占用塔基附近临时用地，临时占地面积约 400m²，占地类型主要为工业园区规划的建设用地、农村道路和其他草地。建筑材料和塔基组件、牵张场以及弃土堆放在临时占地范围内。

项目临时用地类型及面积详见表 3-1。

表 3-1 临时用地类型及面积情况

单位：m²

占地性质	项目	占地类型				合计
		建设用地	灌木林地	农村道路	其他草地	
临时用地	塔基旁临时占地	300	40	40	20	400

3.3 植被及植物资源

本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。

本工程所在区域植被主要为栽培植被，主要包括水稻、小麦、玉米、薯类、油菜等。农作物。少量自然植被为杂草、灌木等。

现场调查期间，根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》《重庆市重点保护野生植物名录（第一批）》，在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挂牌的古树名木。

3.4 野生动物

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。

3.5 生态敏感区

根据调查，项目不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区。

3.6 地表水环境

根据现场调查，迁改段线路不涉及河流、水库，距离本工程最近的水体为桂溪河，与拟建塔基的最近距离约 750m。

根据《重庆市地表水环境功能类别调整方案》（渝府发〔2012〕4号）和《重庆市地面水域使用功能类别划分规定》（渝府发〔2016〕19号）规定，根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），桂溪河已取消水域功能，地方仍按照IV类水域进行管理，本次评价对桂溪河采用IV类水域标准进行评价。

本次评价引用《重庆垫江工业园区县城组团规划（修编）环境影响报告书》中迎春河汇入桂溪河口下游的监测数据进行地表水环境质量现状评价。

评价引用监测数据监测时间为 2020 年，监测至今，区域内新增废水及污染物排放量少，区域地表水环境质量未有明显变化，且监测数据在 3 年的有效时间内，监测因子及断面能够满足本次评价要求，故引用的监测数据有效，具有代表性。

（1）监测断面：W₂迎春河汇入桂溪河口下游 500m。

（2）监测因子：pH、COD、BOD₅、氨氮、石油类、阴离子表面活性剂。

（3）监测时间和监测频次：桂溪河：2020 年 8 月 27 日~8 月 29 日，连续监测 3 天，每天 1 次。

(4) 评价方法

采用水质指数法对地表水环境质量进行现状评价，其公式为：

①一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{sj}$$

式中： $S_{i,j}$ ——评价因子*i*的水质指数，大于1表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子*i*在*j*点的实测统计代表值，mg/L；

C_{sj} ——评价因子*i*的水质评价标准限值，mg/L。

②pH值的标准指数：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}), \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0), \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH值的指数，大于1表明该水质因子超标；

pH_j —pH值实测统计代表值；

pH_{sd} —评价标准中pH值的下限值；

pH_{su} —评价标准中pH值的上限值。

(6) 评价结果

监测数据及评价结果见表3-2。

表3-2 地表水环境监测结果统计 单位：mg/L (pH无量纲)

监测时间	监测断面	指标	PH	COD	BOD ₅	氨氮	阴离子表面活性剂	石油类
			/	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
2020.8.7~2020.8.29	W ₂	监测结果	7.51~7.78	20~21	2.4~2.5	0.864~0.885	0.05L	0.01L
		S _{ij}	0.39	0.7	0.42	0.59	/	/
		标准值	6~9	30	6	1.5	0.3	0.5

由上表可知，监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水域水质标准要求，能跟满足其水域功能要求。

3.7 声环境质量状况

3.7.1 评价标准

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《垫江县声功能区划分调整方案》（征求意见稿），项目110kV桂文一线原5#-G5#、110kV桂文二线原3#-G4#段位于现状1类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；项目110kV桂文一线G5#-8#、110kV桂文二线

G4#-9#段位于现状 3 类声功能区及 4a 类功能区，跨工业用地部分执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，跨现状桂东大道南段及园区现有道路部分执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

规划道路建成后，110kV 桂文一线原 5#-G1、110kV 桂文二线原 3#-G1 段位于 1 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；110kV 桂文一线 G1#-G8#、110kV 桂文二线 G1#-G9#段位于 4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

3.7.2 监测布点

本工程沿线主要以园区、乡村自然环境为主，评价范围内无较大噪声污染源。本次环评通过实测了解本项目输电线路沿线声环境质量现状。监测布点依据断面图 and 环境保护目标与线路的水平距离选取条件较为不利的监测点，断面图见附图 4，监测布点位置见附图 5。

本工程线路涉及 1 类、3 类和 4a 类声功能区。110kV 桂文二线迁改段边导线与重庆吉之源餐饮有限公司生产车间最近水平距离约 13m，与该公司保安亭的最近水平距离约 7m，生产车间不属于声环境保护目标，因此环评现状监测在该公司保安亭布设 1 个监测点位。

根据声环境功能区划，4a 类声功能区相邻区域是 3 类声功能区时，道路两侧 20m 范围内建筑物属于 4a 类声功能区，执行 4a 类声环境质量标准，20m 范围以外执行 3 类声环境质量标准。重庆吉之源餐饮有限公司生产车间与园区道路最近距离约 30m，属于 3 类声功能区；保安亭与园区道路距离约 12m，为 4a 类声功能区。

根据现场调查线路沿线不涉及其他工业企业，因此本次未在 3 类声功能区布点。沿线评价范围内的声环境保护目标均位于 1 类声功能区，本次环评现状监测共布置了 5 个监测点位（ $\Delta 1$ - $\Delta 5$ ），其中 $\Delta 1$ 及 $\Delta 2$ 位于 110kV 桂文二线原 3#-G1#塔段线路跨越民房处，属于 1 类声环境区； $\Delta 3$ 及 $\Delta 4$ 位于 110kV 桂文一线原 5#-G1#塔段线路跨越民房处，属于 1 类声环境区； $\Delta 5$ 位于 110kV 桂文二线 G7-原 9#线路旁的保安亭，属于 4a 类声环境区。

由于本工程迁改的两条线路起于同一基双回塔，向大号侧方向沿原电力走廊并行走线，线路环境保护目标无明显变化，且多为包夹点，因此 $\Delta 1$ - $\Delta 5$

均代表 110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹敏感点环境质量现状值。同时，本工程 G1#-G7#段新建线路主要位于园区规划道路用地内，目前正在进行平场，环境保护目标主要分布在调整弧垂段。本评价根据项目特点及现场地形情况，已选取了最不利条件的监测点位，点位布设较为合理。

表 3-3 声环境监测点位

监测点位	监测点位描述	声功能区
△1	△1 位于垫江县桂阳街道春花村二组余文发家旁空地，距民房外墙约 1m。△1 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于△1 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与△1 最近水平距离约 22m，110kV 桂文一线最低导线高于△1 所在地面约 34m。	1 类
△2	△2 垫江县桂阳街道春花村二组郭德淑家旁空地，距民房外墙约 1m。△2 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于△2 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与△2 最近水平距离约 30m，110kV 桂文一线最低导线高于△2 所在地面约 32m。	1 类
△3	△3 位于垫江县桂阳街道春花村二组陈芝碧家旁地面，距民房外墙约 1m。△3 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于△3 所在地面约 17m；110kV 桂文二线边导线与△3 的最近水平距离约 27m，110kV 桂文二线最低导线高于△3 所在地面约 20m。	1 类
△4	△4 位于垫江县桂阳街道春花村二组杨智芳家一楼平台。△4 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于△4 所在地面约 28m；110kV 桂文二线边导线与△4 最近水平距离约 30m，110kV 桂文二线最低导线高于△4 所在地面约 35m。	1 类
△5	△5 位于重庆吉之源餐饮有限公司一层保安亭旁，距保安亭墙壁约 1m。110kV 桂文二线边导线与△5 最近水平距离约 7m，110kV 桂文二线最低导线高于△5 所在地面约 22m；110kV 桂文一线边导线与△5 最近水平距离约 26m，110kV 桂文一线最低导线高于△5 所在地面约 23m。	4a 类

3.7.3 监测结果及评价分析

为了解项目所在地声环境质量现状，重庆市辐射技术服务中心有限公司于 2022 年 11 月 2 日至 2022 年 11 月 3 日对本工程拟建地周围环境保护目标所在地的声环境质量进行监测，监测报告详见附件 4：渝辐（监）（2022）184 号。声环境质量现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境监测结果

监测 点位	监测点位描述	监测结果 Leq [dB (A)]		执行标准 [dB (A)]		备注
		昼间测 量结果 (L _d)	夜间测 量结果 (L _n)	昼间	夜间	
△1	△1 位于垫江县桂阳街道春花村二组余文发家旁空地，距民房外墙约 1m。△1 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于△1 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与△1 最近水平距离约 22m，110kV 桂文一线最低导线高于△1 所在地面约 34m。	46	41	55	45	代表 110kV 桂 文一线与 110kV 桂 文二线包 夹敏感点 现状值
△2	△2 垫江县桂阳街道春花村二组郭德淑家旁空地，距民房外墙约 1m。△2 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于△2 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与△2 最近水平距离约 30m，110kV 桂文一线最低导线高于△2 所在地面约 32m。	47	42	55	45	代表 110kV 桂 文一线与 110kV 桂 文二线包 夹敏感点 现状值
△3	△3 位于垫江县桂阳街道春花村二组陈芝碧家旁地面，距民房外墙约 1m。△3 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于△3 所在地面约 17m；110kV 桂文二线边导线与△3 的最近水平距离约 27m，110kV 桂文二线最低导线高于△3 所在地面约 20m。	49	39	55	45	代表 110kV 桂 文一线与 110kV 桂 文二线包 夹敏感点 现状值
△4	△4 位于垫江县桂阳街道春花村二组杨智芳家一楼平台。△4 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于△4 所在地面约 28m；110kV 桂文二线边导线与△4 最近水平距离约 30m，110kV 桂文二线最低导线高于△4 所在地面约 35m。	42	42	65	55	代表 110kV 桂 文一线与 110kV 桂 文二线包 夹敏感点 现状值

	△5	△5 位于重庆吉之源餐饮有限公司一层保安亭旁，距保安亭墙壁约 1m。110kV 桂文二线边导线与△5 最近水平距离约 7m，110kV 桂文二线最低导线高于△5 所在地面约 22m；110kV 桂文一线边导线与△5 最近水平距离约 26m，110kV 桂文一线最低导线高于△5 所在地面约 23m。	47	38	70	55	代表 110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包 夹敏感点 现状值
<p>注：△5 噪声监测点位的监测值较小的原因是重庆吉之源餐饮有限公司东北侧已建园区道路当前为断头路，车流量很小，因此交通噪声的影响较低。</p> <p>由表 3-3 可见，△1-△5 监测点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。</p> <p>3.8 电磁环境质量状况</p> <p>根据电磁专题，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程现状的工频电场强度监测值在 17.46-43.23V/m 之间，磁感应强度监测值在 0.1865-0.4882μT 之间；110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程现状的工频电磁强度监测值在 8.351-63.91V/m 之间，磁感应强度监测值在 0.1004-0.2417μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求（工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100μT）。</p>							
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>3.9 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>本项目迁改工程涉及 110kV 桂文一线和 110kV 桂文二线。110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线均为 110kV 桂南变电站至 110kV 文毕变电站的架空线路，线路采取单双回混合架设。</p> <p>(1) 原有环评情况</p> <p>110kV 桂文二线于 2010 年取得了重庆市环境保护下发的《重庆市建设项目环境保护批准书》(渝(辐)环准〔2010〕170 号)， “110kV 垫江桂南一文毕第二回线路工程” 也包含对于 110kV 桂文一线的迁改工程，相关描述见附件 5。</p> <p>(2) 项目原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>根据调查，自建成运行以来，110kV 桂文一线和 110kV 桂文二线未发生环境污染事故，无环保投诉等遗留问题。目前线路正常运行，根据现状监测，</p>						

	<p>项目 110kV 桂文一线和 110kV 桂文二线拟迁改路段的声环境和电磁环境现状质量满足相关标准，电力走廊内的城郊区域植被生长良好，涉及垫江县工业园区的区域已基本无植被覆盖，本评价认为无生态破坏问题。</p>
<p>生态环境 保护 目标</p>	<p>3.10 生态环境保护目标</p> <p>本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区以及饮用水源保护区等重要生态敏感区和特殊生态敏感区，无文物保护单位，也无国家重点保护的珍稀或濒危野生动植物分布。</p> <p>3.11 地表水环境保护目标</p> <p>本项目不涉及河流水库。</p> <p>3.12 电磁和声环境保护目标</p> <p>根据现场调查及设计资料，本项目边导线两侧 30m 范围内主要环境保护目标为零散民房，其中 110kV 桂文二线与重庆吉之源餐饮有限公司的保安室距离较近，本项目沿线电磁环境、声环境保护目标详细情况见表 3-4。</p>

表 3-4 本项目沿线现状电磁环境、声环境保护目标变化情况表

序号	环境保护目标名称	环境特征	涉及线路名称	迁改前			迁改后			包夹情况	影响因子	变化情况	声功能区	监测情况
				塔号	与边导线最近水平距离	屋顶与线路高差	塔号	与边导线最近水平距离	屋顶与线路高差					
1	垫江县桂阳街道春花村二组	2 户, 1-3F 民房, 屋顶为彩钢棚和瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	跨越	约-27m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-27m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B、N	水平距离不变, 高差增大 0-1m	1 类区	1#监测点
			110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	跨越	约-23m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-23m					
		3 户, 1-3F 民房, 屋顶为彩钢棚和瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	跨越	约-13m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-13m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B、N	水平距离不变, 高差增大 0-1m	1 类区	3#监测点
			110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	位于线路东北侧约 8m	约-16m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路东北侧约 8m	约-16m					
		1 户, 3F 民房, 屋顶为彩钢棚, 不可到达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	跨越	约-19m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-19m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B、N	水平距离不变, 高差增大 0-1m	1 类区	4#监测点
			110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	位于线路东北侧约 28m	约-26m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路东北侧约 28m	约-26m					
		3 户, 1-3F 民房, 屋顶为彩钢棚和瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	位于线路西南侧约 11m	约-25m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路西南侧约 11m	约-25m	/	E、B、N	水平距离不变, 高差增大 0-1m	1 类区	/

		1-5	1户, 4F民房, 屋顶为彩钢棚, 屋顶不可达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	位于线路西南侧约 31m	约-19m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路西南侧约 31m	约-19m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B、N	水平距离不变, 高差增大 0-1m	1类区	2#监测点
				110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	跨越	约-23m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-23m					
		1-6	3户, 1-3F民房, 屋顶为瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文二线	原 4#-原 5#段	位于线路西南侧约 8m	约-25m	G2#-G3#段	位于线路西南侧 20-25m 范围内	约-25m	/	E、B、N	线路迁改后与民房水平距离更远, 高差不变	3类区	5#监测点代表监测
2	重庆吉之源餐饮有限公司保安亭	屋顶不可达		110kV 桂文一线	原 8#-原 9#段	位于线路西南侧约 27m	约-19m	原 8#-原 9#段	位于线路西南侧约 27m	约-19m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B、N	/	4a类区	5#监测点
				110kV 桂文二线	G7#-原 9#段	位于线路西南侧约 8m	约-18m	G7#-原 9#段 (调整弧垂段)	位于线路西南侧约 8m	约-18m			水平距离不变, 高差增大 0-1m		

注: 1、“-”表示低于线路, “+”表示高于线路。E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声。

2、根据断面图, 结合现场勘查现状, 本工程原 110kV 桂文一线 5#/110kV 桂文二线 3#位于山坡, 地势较高; 新建 G1#塔位于低处, 该段导线重心靠近 G1#, 弧垂出现在靠近 G1#侧。调整弧垂后, 对松弛的导线进行了调整, 拉力增大, 弧垂减小, 导线至地面的高度增大, 变化幅度约 0~5m。调整弧垂段的环境保护目标均不在弧垂最低点, 调整弧垂后近地导线与房屋屋顶之间的高差增大幅度较小, 增大约 0-1m。施工单位实施建设工作后根据现场情况与可行性调整导线利旧长度及拉力确认最终弧垂。

根据区域规划情况可知，本工程 110kV 桂文一线原 5#-G1#段与 110kV 桂文二线原 3#-G1#段跨越的地块规划为公园绿地和居住用地，其余线路跨越地块主要为规划道路，少量涉及公园绿地和工业园区(工业用地内为重庆吉之源餐饮有限公司，已在现状环境保护目标中进行说明)。根据规划环评的反馈要求，新建建筑物应与 110kV 架空线路边导线保持 10m 以上的水平距离。按最不利条件考虑，规划的居住用地在 110kV 桂文一线及 110kV 桂文二线边导线 10m 处均建设建筑物，评价范围为边导线两侧 30m 内，则除现状环境保护目标以外，新增的规划环境保护目标如下：

表 3-5 本项目沿线规划电磁环境、声环境保护目标变化情况表

序号	环境保护目标名称	环境特征	涉及线路名称	塔号	与边导线最近水平距离	包夹情况	影响因子	声功能区
1	1#规划居住用地 (K04-28/01 地块)	规划的居住用地	110kV 桂文一线	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	西南侧 25m-30m	110kV 桂文一线 与 110kV 桂文二 线包夹	E、B、N	1 类
		规划的居住用地	110kV 桂文二线	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	西南侧 10m		E、B、N	
2	2#规划居住用地 (L01-02/02 地块)	规划的居住用地	110kV 桂文一线	G1#-G5#段	东北侧 10m	/	E、B、N	1 类
3	3#规划居住用地 (O01-01-1/02 地块)	规划的居住用地	110kV 桂文一线	G5#-G7#段	东北侧 10m	/	E、B、N	1 类
4	4#规划居住用地 (L01-05/02 地块)	规划的居住用地	110kV 桂文二线	G1#-G4#段	西南侧 10m	/	E、B、N	1 类
5	5#规划居住用地 (O01-04/02 地块)	规划的居住用地	110kV 桂文二线	G4#-G6#段	西南侧 10m	/	E、B、N	1 类

备注：“-”表示低于线路，“+”表示高于线路。E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声。

由于新增建筑物与架空线路最小水平距离为 10m，已满足达标距离的控制要求，且无法确定新增建筑物的高度，本次环评对规划环境保护目标与线路的高差不作描述。

3.13 环境质量标准

项目 110kV 桂文一线原 5#-G1、110kV 桂文二线原 3#-G1 段位于城郊，其余迁改段位于重庆市垫江县工业园区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《垫江县声功能区划分调整方案》，项目 110kV 桂文一线原 5#-G1、110kV 桂文二线原 3#-G1 段所在区属 1 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；其余迁改段所在区属 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。城市交通干线道路两侧区域执行 4a 类标准，因此项目临桂东大道南段一侧执行 4a 类标准。且相邻区域是 3 类声环境功能区，因此桂东大道南段两侧 20m 范围内建筑物属于 4a 类声环境功能区，执行 4a 类声环境质量标准。相关标准值见表 3-5 所示。

表 3-5 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
1 类	55	45
3 类	65	55
4a 类	70	55

评价
标准

3.14 污染物排放标准

本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 3-6。

表 3-6 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523—2011） 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

3.15 电磁环境控制限值

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见表 3-7。

表 3-7 公众曝露控制限值

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

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

结合上表，本项目为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 3-8。

表 3-8 本项目电磁环境评价标准

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

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

其他

工程为输电线路工程，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，均不属于总量控制指标，因此，无需设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 工艺流程

本项目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产生影响较小，但随着施工期的结束而结束。

本工程工艺如下所示：

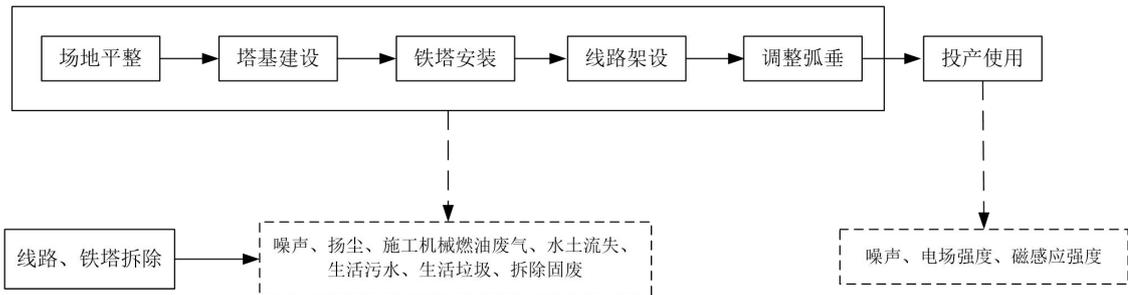


图4-1 工艺流程及产污节点示意图

4.2 生态影响分析

4.2.1 对土地利用的影响

本项目位于垫江县，永久占地总面积约为 560m²，临时占地面积约 400m²。根据现场踏勘，塔基永久占地类型为建设用地；临时占地主要为塔基旁临时占地，临时占地类型为建设用地、灌木林地、农村道路和其他草地等。本项目施工期短，施工结束后及时清理建设垃圾，由于本项目施工单位退场后园区还将进行工程施工，占用本项目施工期的临时用地，因此临时用地由垫江工业园园区管委会及道路施工单位、建设单位在园区建设完毕后共同推动迹地恢复的工作，尽量使临时占地恢复原有地貌，不改变其规划的土地利用性质。

4.2.2 对植被的影响

项目主要位于规划园区空置土地内，经现场勘查，沿线植被较少，电力走廊内现有植被多为杂草、灌木，跨越的耕地栽培植被主要包括水稻、小麦、玉米、薯类、油菜等。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规范要求，110kV 送电线路距离树木距离应不小于 4.0m。拟建项目塔基周围零星少量灌木将被清理，项目建设对当地的生态环境有一定的影响。本工程预计砍伐灌木约 60m²，不涉及珍稀保护植物，不会降低群落的生物多样性，不会造成大幅度的生物量的减少；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

施工
期生
态环
境影
响分
析

堆放和施工。垫江县朝阳实业有限公司委托施工单位对园区连接道路用地进行平整后，实施杆塔迁建工作，随后架设导线，并拆除原有杆塔。本工程完工后，部分杆塔位于拟建园区道路的人行道所在位置，相关用地需要进行硬化。本工程设置的牵张场等临时占地将用作道路工程的材料堆场等，不能立即进行生态恢复。在园区连接道路建成后，垫江县朝阳实业有限公司应督促道路施工单位对临时占地进行生态恢复，尽量恢复至原有地貌。

通过对输电线路沿线地区植被情况的调查和实地踏勘，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。项目主要位于垫江工业园区，工程建设对植被的影响小，项目占地不会造成物种数量减少和物种绝灭。

4.2.3 对动物的影响

项目主要位于垫江工业园区，塔基占地范围内的动物主要为昆虫、鼠类、蛇类，电力走廊范围内可能活动的动物主要为人工饲养家禽、家养宠物、鼠类和蛇类等常见动物，无珍稀野生动物。项目工程占地对动物生境的影响小。

4.2.4 水土流失分析

110kV 桂文一线5#-8#段线路迁改工程和110kV 桂文二线3#-9#段线路迁改工程各自新建7基杆塔，共用一对牵张场，项目施工扰动地表面积约960m²（含塔基用地和临时用地），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，施工单位应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。

4.2.5 对生态保护红线的影响

本项目沿原有电力走廊迁建，新建塔基及施工临时用地均不在生态保护红线范围内，不会影响生态保护红线。

4.3 大气环境影响分析

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。杆塔基础开挖、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）产生的尾气也在一定程度上影响空气质量状况，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

环境影响不大。线路施工为点状工程，施工量较小，施工期对大气环境的影响是暂时的，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，工程施工对大气环境影响可接受。

4.4 水环境影响分析

本项目施工期污水主要来自施工人员的生活污水，本项目不设置办公区及住宿，施工工人利用周边现有设施解决。

施工期杆塔基础的浇筑工程量较少，基本无施工废水产生。迁改段无涉水施工，也不跨越河流水库。因此，项目施工期废水不会对水环境造成影响。

4.5 声环境影响分析

①杆塔在拆除和搭建过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在 75dB (A) 左右，杆塔拆除时间较短，影响较小。

②杆塔基础及安装过程中单个施工点（杆塔）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。

③塔基施工使用的水泥由运输车或人力抬运至塔位附近，混凝土搅拌采用小型混凝土拌和设备，塔基混凝土施工声级一般小于 75dB (A)，施工量小、历时短，多数塔基远离环境保护目标，对环境保护目标影响较小。

④项目主要为点状施工，杆塔拆除时间较短，塔基开挖采用人工掏挖方式，施工量小、历时短；另外合理选择牵张场位置，合理安排施工时段，可以减少对周围环境的影响。

4.6 固体废物环境影响分析

本项目架空线路开挖土石方在塔基施工结束后用于园区平场。本项目需拆除部分已有线路（**共需拆除杆塔 7 基，拆除线路约 1880m**），拆除产生的导线、杆塔、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司垫江供电分公司物资部门回收利用，杆塔混凝土基座转运至合法渣场进行处置。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。

本工程位于县城规划区内，年均风速 0.79m/s，其地质构造位置位于四川盆地东部--新华夏系第三沉降带，新华夏系构造-北北东-北东向褶皱带--垫江坳褶褶皱带--梁平向斜区域内，地质条件较稳定，塔基开挖深度约 5m 即可保证杆塔稳定性。塔基采用人工开挖，不产生钻浆。

4.7 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。本工程采用频率为50Hz，相电压为110kV，相位差为120°的三相交流架空输电方式。

运行过程中主要在电磁环境和声环境方面产生影响。

4.8 工频电、磁场环境影响分析

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。

本项目电磁环境影响分析详见《垫江110kV 桂文一线5#-8#段、桂文二线3#-8#段线路迁改工程电磁环境影响评价专题》，此处仅列出专题评价结论。

4.8.1 电磁环境影响预测结果

本项目按照设计单位提供的断面图资料编制了电磁环境影响评价专题，以110kV 桂文一线迁改段近地导线最低离地高度11m（工业园区平场前**自然地貌地形下**地形的离地高度），110kV 桂文二线迁改段近地导线最低离地高度7m（工业园区平场前**自然地貌地形下**的离地高度）的条件进行预测，电磁环境影响专题的预测结果表明输电线路下方距地面1.5m 处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及100 μ T 的控制限值。

根据预测结果，本项目导线最小垂直距离不小于3m 或者边导线两侧最小水平距离不小于3m 区域，电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及100 μ T 的控制限值。

因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制环境保护目标与输电线路为达标距离，确保电磁环境达标。

4.8.2 环境保护目标影响预测

根据电磁环境影响评价专题，本项目架空线路按照设计建设，沿线各环境保护目标处的电场强度、磁感应强度的预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m及100 μ T的控制限值。

4.9 声环境影响分析

输电线路运营期,架空线路的可听噪声主要由导线表面在空气中局部放电(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,使局部工频电场增大,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,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。

4.9.1 类比对象选取

“城市建成区”是指城市行政区内实际已成片开发建设、市政公用设施和公共设施基本具备的地区。具体指一个市政区范围内经过征用的土地和实际建设发展起来的非农业生产建设的地段,包括市区集中连片的部分以及分散在近郊区域城市有密切联系,具有基本完善的市政公用设施的城市建设用地。

从广义上讲,建成区是指城市行政范围内,实际建成或正在建成的、相对集中分布的地区。

本工程用地现状主要为农村地貌(见附图5),目前暂未配备完善的市政公用设施,处于待开发建设阶段。本工程原有线路与园区规划道路路径基本一致,垫江县朝阳实业有限公司拟先实施龙凤路新建道路工程,再根据龙凤路扩建道路工程的最终方案实施扩建工作,需对110kV桂文一线原6#-原7#段、110kV桂文二线原4#-原8#段涉及的地块进行平场等工作。其施工时序为:先对110kV桂文一线断电,对其沿线地块进行平场后迁建。随后恢复110kV桂文一线供电,对110kV桂文二线断电,对其沿线地块进行平场后迁建。

本工程建成后陆续开展规划道路、规划市政污水管网、规划10kV电缆沟、规划文教区、居住区等,在市政公用设施基本完善以前,本工程沿线地貌现状均为农村地貌,因此评价选择位于郊区的单回单分裂的110kV龙嘉线作为本项目线路类比对象。具体类比条件见下表。

表 4-1 类比条件一览表

序号	线路名称	本项目		类比对象	相似性
		110kV 桂文一线 5#-8#段线路	110kV 桂文二线 3#-9#段线路	110kV 龙嘉线	
1	电压等级	110kV	110kV	110kV	相同
2	导线架设形式	单回架空线路	单回架空线路	单回架空线路	相同
3	分裂数	单分裂	单分裂	单分裂	相同
4	排列方式	三角排列	三角排列	三角排列	相同
5	导线最低对地高度(自然地貌条件下)	11m	7m	9.5m	110kV 桂文一线迁改段优, 110kV 桂文二线迁改段劣
	导线最低对地高度(建成区规划道路地面)	23m	16m	9.5m	本工程优
6	周围环境	乡镇、农村	乡镇、农村	乡镇、农村	相同
7	气候环境	亚热带季风性湿润气候	亚热带季风性湿润气候	亚热带季风性湿润气候	相同

由表 4-1 可知, 本项目输电线路与其相对应的类比线路在电压等级、架线型式、分裂数、排列方式、周围环境及气候环境均相同, 110kV 桂文一线迁改段导线最低对地高度比类比对象高, 110kV 桂文二线迁改段导线最低对地高度(自然地貌条件下)比类比对象低, 本项目架设高度为理论计算高度, 根据国内外相关研究表明, 可听噪声随导线分裂数和直径的增加而减少, 增加导线离地平均高度, 对电晕可听噪声的影响较小。从保守类比条件角度来看, 进行类比分析条件合理, 因此, 本项目选择 110kV 龙嘉线进行类比分析是可行的。

4.9.2 类比监测结果及分析

2018 年 7 月 7 日-8 日, 重庆泓天环境监测有限公司对 110kV 龙嘉线电磁环境进行了监测, 渝泓环(监)(2018)266 号。类比线路噪声监测结果见表 4-2, 监测报告见附件 6。

表 4-2 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
110kV 龙嘉线	环境噪声监测点位于秀山县龙池镇龙冠村六组 110kV 龙嘉线和 110kV 龙汇线(110kV 龙汇线为单回单导线架设)交叉处, 低于 110kV 龙嘉线最低导线约 8.0m	44.3-44.6	42.2-42.6

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 55dB（A），夜间 45dB（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。

由上表可见，根据 110kV 龙嘉线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）中 1 类声功能区环境噪声标准（昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A））的要求，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。

4.9.3 环境保护目标声环境影响分析

由于噪声随距离增加而衰减，线路下方的噪声最大。同时本工程在原线路电力走廊内建设，监测声环境质量现状时，其背景值已受原线路运行产生的电晕放电噪声影响，本次噪声预测取类比监测报告中线下监测的最大值作为距离导线 8m 处的贡献值，工程所在地的声环境质量现状监测值作为背景值，本次预测结果偏保守。

输变电线路为线声源，本次预测距离小于线声源的十分之一，因此将其视为无限长声源。线声源噪声随距离的衰减公式为： $\Delta L=10\lg(r_1/r_2)$

本工程选取各环境保护目标中与线路位置关系最近、受可听噪声影响最大的房屋为代表进行噪声预测，预测结果见表 4-3、表 4-4 和表 4-5。

表 4-3 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程沿线环境保护目标噪声预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	环境特征	塔号	与中心线最近水平距离 m	垂直距离 m	直线距离 m	时段	背景值 dB (A)	贡献值 dB (A)	预测值 dB (A)	标准限值 dB (A)
1	垫江县桂阳街道春花村二组	2 户, 1-3F 民房	原 5#-G1#段(调整弧垂段)	0	27	27	昼间	46	39	47	55
							夜间	41	37	43	45
		3 户, 1-3F 民房	原 5#-G1#段(调整弧垂段)	0	13	13	昼间	49	42	50	55
							夜间	39	40	43	45
		1 户, 3F 民房	原 5#-G1#段(调整弧垂段)	0	19	19	昼间	42	41	44	55
							夜间	42	39	44	45
1-4	3 户, 1-3F 民房	/	/	/	/	/	/	/	/		
1-5	1 户, 4F 民房	原 5#-G1#段(调整弧垂段)	34	19	39	昼间	47	38	47	55	
						夜间	42	6		45	
1-6	3 户, 1-3F 民房	/	/	/	/	/	/	/	/		
2	重庆吉之源餐饮有限公司保安亭	1F 保安亭	原 8#-原 9#段	30	19	36	昼间	47	38	48	70
							夜间	38	36	40	55

表 4-4 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程沿线环境保护目标噪声预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	环境特征	塔号	与中心线最近水平距离 m	垂直距离 m	直线距离 m	时段	背景值 dB (A)	贡献值 dB (A)	预测值 dB (A)	标准限值 dB (A)
1	垫江县桂阳街道春花村二组	2 户, 1-3F 民房	原 3#-G1#段(调整弧垂段)	22	23	32	昼间	46	39	47	55
							夜间	41	37	42	45
		3 户, 1-3F 民房	原 3#-G1#段(调整弧垂段)	11	16	19	昼间	49	41	50	55
							夜间	39	39	42	45
		1 户, 3F 民房	原 3#-G1#段(调整弧垂段)	31	26	40	昼间	42	38	43	55
							夜间	42	36	43	45
		3 户, 1-3F 民房	原 3#-G1#段(调整弧垂段)	14	25	29	昼间	49	39	49	55
							夜间	39	37	41	45
		1 户, 4F 民房	原 3#-G1#段(调整弧垂段)	0	23	23	昼间	47	40	48	55
							夜间	42	38	43	45
		3 户, 1-3F 民房	G2#-G3#段	20	25	32	昼间	47	39	48	65
							夜间	38	37	40	55
2	重庆吉之源餐饮有限公司保安亭	1F 保安亭	G7#-原 9#段	11	18	21	昼间	47	40	48	70
							夜间	38	38	41	55

表 4-5 本工程沿线环境保护目标噪声预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	环境特征	时段	背景值 dB (A)	贡献值 dB (A)	预测值 dB (A)	标准限值 dB (A)
1	垫江县桂阳街道春花村二组	2 户, 1-3F 民房	昼间	46	42	47	55
			夜间	41	40	44	45
		3 户, 1-3F 民房	昼间	49	45	50	55
			夜间	39	43	44	45
		1 户, 3F 民房	昼间	42	43	45	55
			夜间	42	41	44	45
		3 户, 1-3F 民房	昼间	49	39	49	55
			夜间	39	37	41	45
		1 户, 4F 民房	昼间	47	42	48	55
			夜间	42	40	44	45
		3 户, 1-3F 民房	昼间	47	39	48	65
			夜间	38	37	40	55
2	重庆吉之源餐饮有限公司保安亭	1F 保安亭	昼间	47	42	48	70
			夜间	38	40	42	55

本次评价根据现状监测及类比监测数据进行预测，结果表明本工程运行时，对周边声环境保护目标影响能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应评价标准要求。

4.10 选线合理性分析

本项目选址与《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 4-6。

表 4-6 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	本项目情况	符合性
选线 选线 环境 合理性 分析	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目因园区扩建需要对原有塔基所在区域平场而进行的部分线路迁改， 迁改段路径位于原电力走廊内，无新增用地。	/
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目符合生态保护红线保护要求，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。新建杆塔及塔基旁临时占地均不占用生态保护红线，符合《中共中央办公厅国务院办公厅“关于划定并严守生态保护红线的若干意见”》（厅〔2017〕2号），中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，以及《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号）。	符合

续表 4-6 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	本项目情况	符合性
选址 选线 环境 合理 性分 析	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。	项目为迁改工程，电力走廊与迁改前相同，未新增环境保护目标。线路迁改前后近地导线离地高度相同，项目实施后未增加项目电磁和噪声对环境保护目标的影响。	符合
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目为单回线路，迁改段主要采取并行架设的形式，附近无其他高压输电线路走廊。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	项目不涉及集中林区。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合
<p>根据上述分析，本项目在选址方面符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，且符合《中共中央办公厅国务院办公厅“关于划定并严守生态保护红线的若干意见”》（厅〔2017〕2号），中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，以及《重庆市人民政府关于发布重庆市生态保护红线的通知》（渝府发〔2018〕25号），本项目选址合理。</p>			

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>5.1 施工期生态环境保护措施</p> <p>5.1.1 生态影响的补偿和恢复</p> <p>塔基采取人工掏挖工艺减少土地及植被的破坏；施工期合理规划施工区域的面积及布局，严格控制塔基施工的扰动范围，尽可能减少对树木的砍伐和地被植物的踩踏；工程临时开挖土石方临时堆砌时应在塔基征地范围内进行，工程结束后及时进行回填并压实；材料堆存处施工结束后应根据原土地类型进行恢复，恢复植被根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相结合的原则，选择当地的原有物种进行恢复，确保不引入外来物种。</p> <p>5.1.2 水土保持措施</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：</p> <p>应合理安排施工工序，水土流失保护工程措施可与工程同时进行，应尽可能赶在雨季到来之前竣工。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，遇上大雨，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，在工程施工过程中减少临时工程开挖，减少对生态的扰动与破坏，完工后及时恢复植被。</p> <p>5.1.3 水环境保护措施</p> <p>迁改段线路不涉及河流、水库，施工人员产生的生活污水依托周围现有设施收集处理。</p> <p>5.1.4 声环境保护措施</p> <p>短期施工机械产生的噪声将影响附近的居民生活为减缓不利影响，需采取以下措施：</p> <p>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，避免夜间施工，尽可能减少对动物生</p>
---------------------------------	--

活干扰的时间。

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施。

5.1.5 固体废物

本项目架空线路开挖土石方在塔基施工结束后部分回填，部分就近于低洼处回填；施工人员产生的生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置；工程拆除的导线、杆塔、金具及绝缘子等交由国网重庆市电力公司垫江供电分公司物资部门回收利用。

5.1.6 环境空气保护措施

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。

5.1.7 施工期的环境管理

本项目施工期的环境管理机构是垫江县朝阳实业有限公司，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	潜在的影响	减缓措施	实施机构
施工期	生活废水	不外排	工程施工单位 工程设计单位 工程监理单位
	施工粉尘	施工场地洒水	
	施工噪声	合理安排施工时间	
	基础开挖，水土流失	基础采取人工掏挖方式，避免大开挖，减少水土流失	

5.2 运营期生态环境保护措施

5.2.1 电磁环境保护措施

本项目运营期的主要影响为电磁、噪声环境影响，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：

①本项目采用的线路形式为架空线路，架设高度、塔型、导线型号等均根据线路路径地形、载荷等进行了最优化考虑。

运营期生态环境保护措施

②架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，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。

③本项目除了在设计上采取了相应的电磁环境相应措施外，在运行期，建设单位还应加强环境管理，定期进行环境监测工作，加强巡线、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。

5.2.2 运营期的环境管理

本项目调试期环境管理机构和实施机构均垫江县朝阳实业有限公司负责，项目经竣工验收后移交国网重庆市电力公司垫江供电分公司，环境管理机构和实施机构均为国网重庆市电力公司垫江供电分公司。项目运营期环境管理计划见表5-2。

表 5-2 项目运营期环境管理计划

影响因子	减缓措施	实施机构
电场强度	加强管理维护、控制线路与环境保护目标保持足够的安全达标距离	国网重庆市电力公司 垫江供电分公司
磁感应强度		

5.2.3 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。

调试期由垫江县朝阳实业有限公司委托有相关资质的监测单位进行验收监测；运营期由国网重庆市电力公司垫江供电分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 环境监测计划

监测项目	监测点位	实施机构	监督机构
等效连续 A 声级	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。 验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境保护目标。 验收阶段若地形条件符合断面布设要求的需进行断面监测。	受委托的环境监测单位进行监测	垫江县生态环境局
电场强度			
磁感应强度			

其他

无

项目环保投资约 62 万元，详细投资见表 5-4。

表 5-4 环保投资情况及预期治理效果

项目	措施		投资（万元）
废气	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		1
废水	施工人员生活污水利用现有污水处理设施处理		1
噪声	施工期	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	5
	营运期	控制线路与环境保护目标的距离	
固体废物	施工人员生活垃圾利用附近已有设施处理；土石方就近回填；拆除线路由国网重庆市电力公司垫江供电公司物资部门回收综合利用或处理		15
生态保护	临时施工场地植被恢复，水土保持		20
其他	环评、环境管理、监测、竣工验收等		20
合计	/		62

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>塔基采取人工开挖的方式施工，利用地形采用全方位高低腿塔立塔，减少土地及植被的破坏。</p> <p>施工单位准备防雨薄膜，遇上大雨，用于遮盖临时土方堆场，减少雨水冲刷。</p> <p>及时清理施工现场，回填方应及时夯实，在工程施工过程中减少临时工程开挖，尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏，施工结束后及时对临时用地范围内的林地、草地进行植被恢复，临时占用的农村道路清理场地恢复原状。</p>	<p>建筑垃圾清理干净，建设单位委托施工单位对园区连接道路用地进行平场后，新建杆塔，随后架设导线，并拆除原有杆塔。本工程完工后，部分杆塔位于拟建园区道路的人行道所在位置，相关用地需要进行硬化。本工程设置的牵张场等临时占地将用作道路工程的材料堆场等，园区连接道路建成后，垫江县朝阳实业有限公司应督促道路施工单位对临时占地进行生态恢复，尽量恢复至原有地貌。</p>	/	/

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
水生生态	塔基施工时，严禁乱堆乱放，排入水沟，造成水体污染。	无扰动	/	/
地表水环境	施工人员产生的生活污水依托周围现有设施收集处理；施工期杆塔基础的浇筑工程基本无施工废水和混凝土养护废水产生。	施工时有无污染发生，确保符合环境要求。	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>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，避免夜间施工，尽可能减少对动物生活干扰的时间。</p> <p>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。</p> <p>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施。</p>	施工时有无污染发生，确保符合环境要求。	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	施工期间定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。水泥、砂石运输过程中要求加盖篷布。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。	施工废气未对周边大气环境造成影响。	/	/
固体废物	架空线路开挖土石方在塔基施工结束后部分回填，部分用于园区平场；施工人员产生的生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统来处置；工程拆除产生的导线、金具及绝缘子、拆除的塔基等交国网重庆市电力公司垫江供电分公司物资部门回收处理。	施工期无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象。	/	/

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
电磁环境	/	/	各敏感目标与线路的距离达到达标距离要求。	保护目标满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：保护目标处工频电场强度 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：敏感目标监测：验收调查范围内电磁环境敏感目标和有电磁环境问题投诉的电磁环境目标。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。声环境：验收调查范围内声环境敏感目标。	电磁环境：满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：保护目标处工频电场强度 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。声环境：满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类、3 类和 4a 类标准要求。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，“垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#段线路迁改工程”属于国家鼓励发展的项目，符合国家产业政策和城市规划。本环评认为工程在设计、施工、运营过程中按照国家相关环境保护要求，加强环境管理并采取本环评提出的环境保护措施后，能使本工程对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。因此，从环境保护的角度，本评价认为本工程的建设是可行的。

反馈意见：与本工程线路相邻的 K04-28/01、L01-05/02、L01-02/02、O01-04/02、O01-01-1/02 地块在实施建设时，新增建筑物与边导线之间的控制距离保持 10m 或 10m 以上。

附录

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 路径图

附图 3 杆塔图

附图 4 断面图

附图 5 现状环境保护目标与监测布点图

附图 6 规划环境保护目标分布图

附图 7 土地利用现状图

附图 8 声环境功能区分布图

附图 9 电力规划图

附图 10 生态红线图

附图 11 环境管控单元图

附图 12 本工程新建塔基与园区规划龙凤路的位置关系示意图

附件

附件 1 立项文件

附件 2 迁改补偿协议

附件 3 选址意见

附件 4 现状监测报告

附件 5 原环评批复

附件 6 类比监测报告

附件 7 三线一单报告

垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-8#
段线路迁改工程
电磁环境影响评价专题

重庆泓景环保工程有限责任公司

二〇二三年二月



目 录

1 总论	1
1.1 项目概况	1
1.2 评价目的	2
1.3 评价依据	2
1.3.1 法律法规	2
1.3.2 环境影响评价规章及规范性文件	2
1.4 评价因子	2
1.5 评价时段	2
1.6 评价等级	3
1.7 评价范围	3
1.8 评价内容	3
1.9 评价标准	3
1.10 电磁环境保护目标	4
2 电磁环境现状	7
2.1 现状监测	7
2.2 电磁环境现状评价	10
3 工程分析	11
3.1 工艺流程	11
3.2 污染工序及环节	11
4 电磁环境影响分析	12
4.1 电磁环境影响预测评价	12
4.1.1 预测模型	12
4.1.2 预测参数	14
4.1.3 预测结果	15
4.2 对环境保护目标影响分析	31
5 电磁环境影响评价结论及建议	37
5.1 结论	38
5.2 建议	38

1 总论

1.1 项目概况

垫江工业园区拟在桂东大道南段修建连接道路，并对园区规划用地进行平场，原 110kV 桂文一线 5#-8#、原桂文二线 3#-9#段的大部分塔基正好位于相关平场范围内，为了顺利进行道路施工和园区建设，垫江工业园区提出对 110kV 桂文一线 5#-8#、桂文二线 3#-9#段线路提出迁改，国网重庆市电力公司同意迁改 110kV 桂文一线 5#-8#段线路和 110kV 桂文二线 3#-9#段线路，电力走廊不变，并由垫江县朝阳实业有限公司代为建设，验收后移交国网重庆市电力公司垫江供电分公司管理。

工程主要建设内容：

拆除内容：拆除 110kV 桂文一线原 6#塔、原 7#塔共计 2 基，拆除 110kV 桂文一线原 6#至原 7#塔之间的导线约 470m，拆除 G7#-8#之间调整弧垂后多余的导线约 360m，拆除线路总长约 830m；拆除 110kV 桂文二线原 4#塔、原 5#塔、原 6#塔、原 7#塔和原 8#塔共计 5 基，拆除 110kV 桂文二线原 4#至原 8#塔之间的导线约 880m，拆除 3#-G1#之间调整弧垂后多余的导线约 150m，拆除 G7#-9#之间调整弧垂后多余的导线约 20m，拆除线路总长约 1050m。

建设内容：本工程架设双地线进行防雷保护，地线采用 1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线。导线选用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，线路单回架设。其中，110kV 桂文一线新建杆塔 7 基（G1#塔-G7#塔），新建 110kV 桂文一线 G1#-G7#段线路约 830m，利用原导线调整 110kV 桂文一线原 5#-G1#段线路弧垂约 360m、110kV 桂文一线 G7#-原 8#塔段线路弧垂约 200m，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改总长度约 1.39km。

110kV 桂文二线新建杆塔 7 基（G1#塔-G7#塔），新建 110kV 桂文二线 G1#-G7#塔段线路约 900m，利用原导线调整 110kV 桂文二线原 3#-G1#段线路弧垂约 360m、110kV 桂文二线 G7#-原 9#塔线路弧垂约 150m。110kV 桂文二线 3#-9#段迁改线路总长度约 1.41km。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-9#段线路迁改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，重庆泓景环保工程有限责任公司编写了《垫江 110kV

桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-9#段线路迁改工程电磁环境影响评价专题》，本专题主要关注 110kV 桂文一线 5#-8#段线路及 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程线路迁改后运行时的电磁环境影响。

1.2 评价目的

- (1) 通过现状监测，掌握本项目所在区域的电磁环境质量现状。
- (2) 预测和分析拟迁改项目对周围环境的电磁环境影响。
- (3) 根据环境影响分析，对不利影响提出防护措施，把不利影响减小到可合理达到的尽量低的程度，使工程的经济、社会及环境效益更好地统一。
- (4) 为本工程的环境保护管理提供科学依据。

1.3 评价依据

1.3.1 法律法规

- (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 日修订）；
- (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）》（中华人民共和国生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《重庆市环境保护条例》（2018 年 7 月 26 日修订）。

1.3.2 环境影响评价规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (5) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）。

1.4 评价因子

工频电场、工频磁场。

1.5 评价时段

项目运行期。

1.6 评价等级

根据 HJ24-2020 给出的输变电工程电磁环境影响评价工作等级确定依据，本项目所涉及的 110kV 桂文一线 5#-8#段线路、110kV 桂文二线 3#-9#段线路为 110kV 的架空线路，且边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，确定评价等级为二级。

1.7 评价范围

鉴于本工程的电压等级为 110kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。电磁环境评价范围：架空线路边导线地面投影外各 30m 内的带状区域。

1.8 评价内容

本专题属于《垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-9#段线路迁改工程环境影响报告表》中的内容，因此，本专题仅对项目的电磁环境影响进行分析、评价，主要评价内容为：电磁环境影响分析。

1.9 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见表 1-1。

表 1-1 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (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 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。
注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

结合上表，本项目为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见表 1-2。

表 1-2 本项目电磁环境评价标准

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

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

1.10 电磁环境保护目标

根据现场调查,本项目共 2 处保护目标。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。

因此项目对环境的影响主要体现为在一定范围内的电磁场对环境的影响。本项目沿线主要电磁环境敏感目标见表 1-3。

表 1-3 本项目沿线现状主要电磁环境敏感目标一览表

序号	环境保护目标名称	环境特征	涉及线路名称	迁改前			迁改后			包夹情况	影响因子	变化情况	监测情况
				塔号	与边导线最近水平距离	屋顶与线路高差	塔号	与边导线最近水平距离	屋顶与线路高差				
1	垫江县桂阳街道春花村二组	2 户, 1-3F 民房, 屋顶为彩钢棚和瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	跨越	约-27m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-27m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B	水平距离不变, 高差增大 0-1m	☆1
			110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	跨越	约-23m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-23m				
		3 户, 1-3F 民房, 屋顶为彩钢棚和瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	跨越	约-13m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-13m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B	水平距离不变, 高差增大 0-1m	☆3
			110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	位于线路东北侧约 8m	约-16m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路东北侧约 8m	约-16m				
		1 户, 3F 民房, 屋顶为彩钢棚, 不可到达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	跨越	约-19m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-19m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B	水平距离不变, 高差增大 0-1m	☆4
			110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	位于线路东北侧约 28m	约-26m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路东北侧约 28m	约-26m				
		3 户, 1-3F 民房, 屋顶为彩钢棚和瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	位于线路西南侧约 11m	约-25m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路西南侧约 11m	约-25m	/	E、B	水平距离不变, 高差增大 0-1m	/

		1-5	1 户, 4F 民房, 屋顶为彩钢棚, 屋顶不可达	110kV 桂文一线	原 5#-原 6#段	位于线路西南侧约 31m	约-19m	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	位于线路西南侧约 31m	约-19m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B	水平距离不变, 高差增大 0-1m	☆2
				110kV 桂文二线	原 3#-原 4#段	跨越	约-23m	原 3#-G1#段 (调整弧垂段)	跨越	约-23m				
		1-6	3 户, 1-3F 民房, 屋顶为瓦顶, 均不可到达	110kV 桂文二线	原 4#-原 5#段	位于线路西南侧约 8m	约-25m	G2#-G3#段	位于线路西南侧 20-25m 范围内	约-25m	/	E、B	线路迁改后与民房水平距离更远, 高差不变	☆5 代表监测
2	重庆吉之源餐饮有限公司保安亭	屋顶不可达		110kV 桂文一线	原 8#-原 9#段	位于线路西南侧约 27m	约-19m	原 8#-原 9#段	位于线路西南侧约 27m	约-19m	110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹	E、B	/	☆5
				110kV 桂文二线	G7#-原 9#段	位于线路西南侧约 8m	约-18m	G7#-原 9#段	位于线路西南侧约 8m	约-18m			水平距离不变, 高差增大 0-1m	

注: 1、“-”表示低于线路, “+”表示高于线路。E—工频电场强度、B—磁感应强度。

2、根据断面图, 结合现场勘查现状, 本工程原 110kV 桂文一线 5#/110kV 桂文二线 3#位于山坡, 地势较高; 新建 G1#塔位于低处, 该段导线重心靠近 G1#, 弧垂出现在靠近 G1#侧。调整弧垂后, 对松弛的导线进行了调整, 拉力增大, 弧垂减小, 导线至地面的高度增大, 变化幅度约 0~5m。调整弧垂段的环境保护目标均不在弧垂最低点, 调整弧垂后近地导线与房屋屋顶之间的高差增大幅度较小, 增大约 0-1m。施工单位实施建设工作后根据现场情况与可行性调整导线利旧长度及拉力确认最终弧垂。

2 电磁环境现状

2.1 现状监测

为掌握本项目线路沿线电磁环境现状，重庆市辐射技术服务中心有限公司于 2022 年 11 月 2 日至 2022 年 11 月 3 日对本工程电磁环境现状进行了监测，监测报告：渝辐（监）〔2022〕184 号。

监测时 110kV 桂文一线及 110kV 桂文二线正常运行。

(1) 监测点位布设

本环评共布设 5 个现状监测点位，监测点位情况见表 2-1。

表 2-1 现状监测布点一览表

涉及线路	监测点位	监测点位描述	监测项目
110kV 桂文一线、 110kV 桂文二线	☆1	☆1 位于垫江县桂阳街道春花村二组余文发家旁空地。☆1 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于☆1 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与☆1 最近水平距离约 22m，110kV 桂文一线最低导线高于☆1 所在地面约 34m。	E、B
	☆2	☆2 位于垫江县桂阳街道春花村二组郭德淑家旁空地。☆2 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于☆2 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与☆2 最近水平距离约 30m，110kV 桂文一线最低导线高于☆2 所在地面约 32m。	E、B
	☆3	☆3 位于垫江县桂阳街道春花村二组陈芝碧家旁空地。☆3 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于☆3 所在地面约 17m；110kV 桂文二线边导线与☆3 最近水平距离约 27m，110kV 桂文二线最低导线高于☆3 所在地面约 20m。	E、B
	☆4	☆4 位于垫江县桂阳街道春花村二组杨智芳家一楼平台。☆4 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于☆4 所在地面约 28m；110kV 桂文二线边导线与☆4 最近水平距离约 30m，110kV 桂文二线最低导线高于 4☆所在地面约 35m。	E、B
	☆5	☆5 位于重庆吉之源餐饮有限公司一层保安亭旁的地面。110kV 桂文二线边导线与☆5 最近水平距离约 7m，110kV 桂文二线边导线最低导线高于☆5 所在地面约 22m；110kV 桂文一线边导线与☆5 最近水平距离约 26m，110kV 桂文一线最低导线高于☆5 所在地面约 23m。	E、B

备注：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》（HJ24-2020）中的监测点位及布点方法要求：监测点位包括电磁环境保护目标、输电线路。敏感目标的布点方法以定点监测为主；对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性。线路工程路径长度小于 100km 时，输电线路沿线电磁环境现状监测点位

数不少于 2 个。

110kV 桂文一线 5#-8#段迁改工程线路长约 1.39km，110kV 桂文二线 3#-8#段线路长约 1.41km，本工程线路全长 2.8km，应设置的监测点位数 ≥ 2 个。本工程实际布置了 5 个监测点位（☆1-☆5），其中☆1 及☆2 位于 110kV 桂文二线原 3#-G1#塔段线路跨越的民房处，同时位于 110kV 桂文一线原 5#-G1#塔段线路 30m 评价范围内；☆3 及☆4 位于 110kV 桂文一线原 5#-G1#塔段线路跨越的民房处，同时位于 110kV 桂文二线原 3#-G1#塔段线路 30m 评价范围内；☆5 位于 110kV 桂文二线 G7-原 9#线路西南侧的保安亭，同时位于 110kV 桂文一线原 8#-原 9#塔段线路 30m 范围（110kV 桂文一线原 8#-原 9#段未迁改，为原线路，不属于本次评价范围，但电磁环境保护目标仍会受到该段线路的影响）内。

由于本工程迁改的两条线路起于同一基双回塔，向大号侧方向沿原电力走廊并行走线，项目迁改后的路径与原路径相比，位移较小，线路环境保护目标无明显变化，且多为包夹点，因此☆1-☆5 均代表 110kV 桂文一线与 110kV 桂文二线包夹敏感点的电磁环境现状值。同时，本工程 G1-G7 段线路主要位于园区规划用地内，电磁环境保护目标主要集中在调整弧垂段。本评价根据项目特点及现场地形情况选取了最不利条件的监测点位进行监测，监测点位较为均匀地分布于线路沿线有电磁环境保护目标的区域，监测点位数量符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）布点数量要求，点位布设较为合理。

（2）监测时的线路工况

监测时 110kV 桂文一线和 110kV 桂文二线的运行负荷见表 2-2。

表 2-2 运行负荷表
(2022 年 11 月 2 日 11 时 00 分-2022 年 11 月 3 日 3 时 00 分)

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)
110kV 桂文一线	14.3	23.4	0	2.7	114.9	117.3	66.9	117
110kV 桂文二线	11.5	21.1	0	3.1	115.7	117.8	56.8	104.7

(2) 监测结果

拟建项目电磁环境监测结果见表 2-3。

表 2-3 工频电磁场强度现状水平测量结果

监测点位	监测点位描述	监测高度 (m)	电场强度(V/m)	磁感应强度 (μT)	备注
☆1	☆1 位于垫江县桂阳街道春花村二组余文发家旁空地。☆1 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于☆1 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与☆1 最近水平距离约 22m，110kV 桂文一线最低导线高于☆1 所在地面约 34m。	1.5	8.351	0.1189	包夹敏感点现状值监测点，导线离地高，对地面电磁影响较低
☆2	☆2 位于垫江县桂阳街道春花村二组郭德淑家旁空地。☆2 位于 110kV 桂文二线正下方，110kV 桂文二线最低导线高于☆2 所在地面约 35m；110kV 桂文一线边导线与☆2 最近水平距离约 30m，110kV 桂文一线最低导线高于☆2 所在地面约 32m。	1.5	12.04	0.1004	民房为 110kV 桂文二线环境保护目标，但现状值监测点位于 110kV 桂文二线与 110kV 桂文一线的包夹范围内
☆3	☆3 位于垫江县桂阳街道春花村二组陈芝碧家旁空地。☆3 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于☆3 所在地面约 17m；110kV 桂文二线边导线与☆3 最近水平距离约 27m，110kV 桂文二线最低导线高于☆3 所在地面约 20m。	1.5	43.23	0.4882	包夹敏感点现状值监测点
☆4	☆4 位于垫江县桂阳街道春花村二组杨智芳家一楼平台。☆4 位于 110kV 桂文一线正下方，110kV 桂文一线最低导线高于☆4 所在地面约 28m；110kV 桂文二线边导线与☆4 最近水平距离约 30m，110kV 桂文二线最低导线高于☆4 所在地面约 35m。	1.5	17.46	0.1865	包夹敏感点现状值监测点

☆5	☆5 位于重庆吉之源餐饮有限公司一层保安亭旁的地面。110kV 桂文二线边导线与☆5 最近水平距离约 7m，110kV 桂文二线边导线最低导线高于☆5 所在地面约 22m；110kV 桂文一线边导线与☆5 最近水平距离约 26m，110kV 桂文一线最低导线高于☆5 所在地面约 23m。	1.5	63.91	0.2417	包夹敏感点现状值监测点
标准值	/	/	4000	100	/

2.2 电磁环境现状评价

从监测结果来看，本工程 110kV 桂文二线 3#-8#段线路沿线环境的工频电场强度现状值在 8.351-63.91V/m 之间，110kV 桂文一线 5#-8#段线路沿线环境的工频电场强度现状值在 17.46-43.23V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值 4000V/m 的要求。110kV 桂文二线 3#-8#段线路沿线环境的磁感应强度现状值在 0.1004-0.2417 μ T 之间，110kV 桂文一线 5#-8#段线路沿线环境的磁感应强度现状值在 0.1865-0.4882 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的标准限值 100 μ T 的要求。

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耗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 110kV，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

在电能输送或电压转换过程中，高压输电线、主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，形成工频（50Hz）电场；输变电设备还有很强的电流通过，在其附近形成工频电场和磁场；两者均可能会影响周围环境。

因此，输电线路对环境的影响主要是工频电场强度、磁感应强度。

4 电磁环境影响分析

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

工频电场强度预测按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)附录 C 中推荐的模式进行。

高压输电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h , 所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。设输电线路为无限长并且平行于地面, 地面可视为良导体, 利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷, 可写出下列矩阵方程:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} \cdots & \lambda_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中: U -各导线对地电压的单列矩阵;

Q -各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ -各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面, 地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替, 用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线, 用 i', j', \dots 表示它们的镜像, 电位系数可写为:

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

式中: ϵ_0 ——空气介电常数; $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$;

R_i ——送电导线半径, 对于分裂导线可用等效单根导线半径带入, R_i 的计算式

为:

$$R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

式中: R ——分裂导线半径; m

n ——次导线根数;

r ——次导线半径, m

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 利用式(1)即可解除 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应的电荷也是复数:

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式(1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (9)$$

根据叠加原理可求出送电线下空间任一点 (x, y) 的电场强度分量 E_x 和 E_y 。即:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (11)$$

式中: x_i, y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$);

m ——导线数量;

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路, 可根据式(8)、式(9)求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (13)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

(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》（HJ 24-2020）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。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (17)$$

式中： H ——磁场强度（H）

I ——导线 i 中的电流值，A，本项目取导线最大载流量；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

4.1.2 预测参数

输电线路运行产生的工频电场强度、磁感应强度主要由导线的排列方式、线间距离、导线对地高度、导线型号和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

（1）本项目 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-9#段线路导线型号均为 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，因此本专题选择 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线进行预测。

（2）根据建设单位提供的断面图，在自然地貌下，110kV 桂文一线 5#-8#段线路最小对地高度约 11m、110kV 桂文二线 3#-9#段线路最小对地高度约 7m；规划道路建成后，110kV 桂文一线 5#-8#段线路最小对地高度约 23m、110kV 桂文二线 3#-9#段线路最

小对地高度约 16m。110kV 桂文一线 5#-8#迁改段断面图见附图 4-1，110kV 桂文二线 3#-9#迁改段断面图见附图 4-2。规划道路建成前，本工程电力走廊用地现状为农村面貌，不属于城市建成区，本次评价按现状评价，选取断面图中最不利位置，即 110kV 桂文一线 5#-8#段线路选取近地导线最低处 11m 进行预测；110kV 桂文二线 3#-9#段线路选取近地导线最低处 7m 进行预测。

(3) 本环评考虑最不利情况，110kV 桂文一线 5#-8#段线路及 110kV 桂文二线 3#-9#段线路的最不利塔型均为 1GT2-J4 型塔，故选择该塔型进行预测。

项目预测参数见表 4-1，挂线示意图如图 4-1 所示。

表 4-1 本工程线路主要预测参数表

工程名称	110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程	110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程
电压等级	110kV	110kV
回路数	单回	单回
导线类型	JL/G1A-300/25	JL/G1A-300/25
导线外径	23.76mm	23.76mm
预测电流	726A	726A
分裂数	单分裂	单分裂
预测塔型	1GT2-J4	1GT2-J4
预测坐标	(-4.2,11) ; (0.68,14.3) ; (3.3,11)	(-4.2,7) ; (0.68,10.3) ; (3.3,7)
导线对地最小距离	11	7

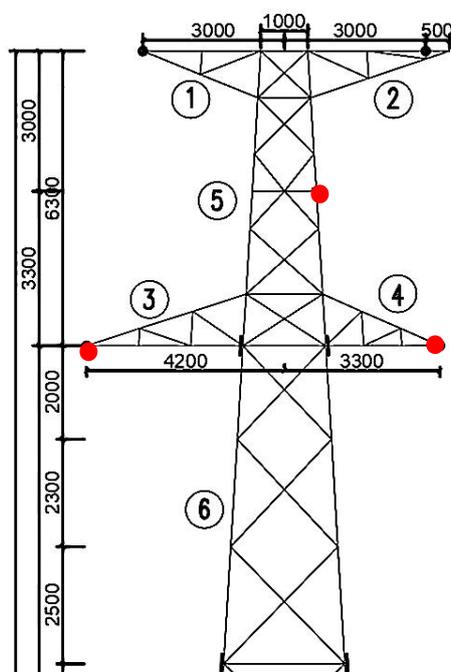


图 4-1 1GT2-J4 挂线示意图

4.1.3 预测结果

根据选择的塔型、电压、电流及不同导线对地距离，进行工频电场、工频磁场预

测计算，以确定本工程工频电场、工频磁场影响程度及范围。同时，针对评价范围内电磁环境敏感点进行预测计算。

(1) 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程（近地导线不低于 11m）

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，距地面 1.5m 处的电场强度变化趋势见图 4-3，由预测结果可得出结论：110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程近地导线离地 11m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度不大于 0.8136kV/m，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 的控制限值。

不考虑风偏的情况下，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程边导线两侧水平方向保持约 3m（7m-4.2m=2.8m，6-3.3m=2.7m，取整取大）及以上的距离，或者导线垂直下方保持净空高度约 3m（11m-8m=3m）及以上的距离，工频电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 的控制限值。

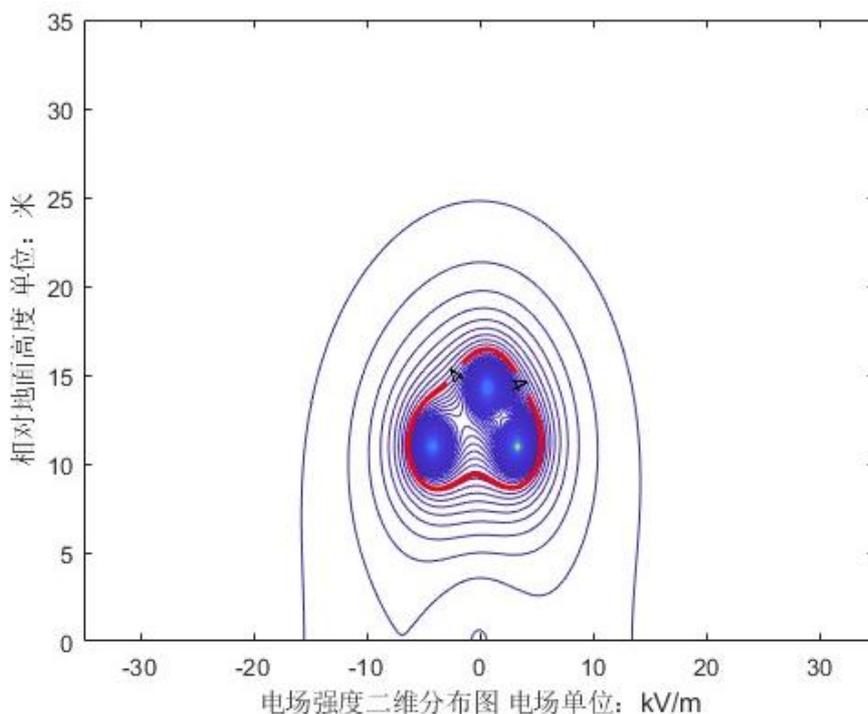


图 4-2 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程电场强度空间分布图（11m）

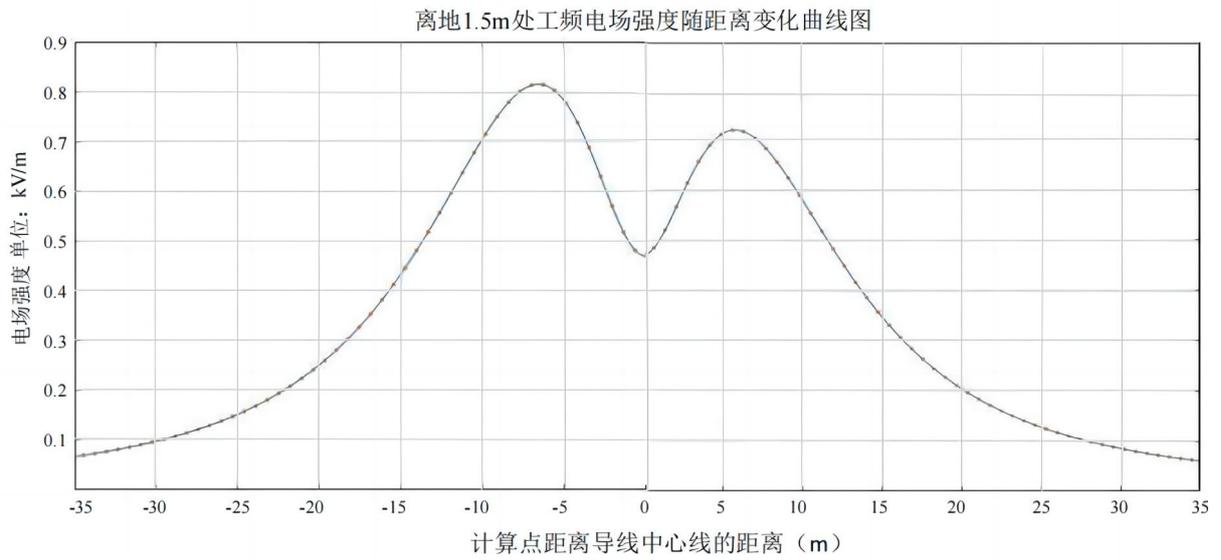


图 4-3 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程离地 1.5m 处磁感应强度变化趋势

表 4-2 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程工频电场强度预测结果一览表 (11m) 单位: kV/m

Y \ X	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	10	15	20	25	30	35
35	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.10	0.08	0.07	0.05	0.04	0.03
34	0.04	0.04	0.06	0.07	0.09	0.11	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03
33	0.04	0.05	0.06	0.07	0.10	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.12	0.09	0.07	0.06	0.04	0.04	0.04
32	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.13	0.14	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04
31	0.04	0.05	0.06	0.08	0.11	0.14	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16	0.14	0.11	0.08	0.06	0.05	0.04
30	0.04	0.05	0.07	0.09	0.12	0.15	0.17	0.18	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.18	0.18	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
29	0.04	0.05	0.07	0.09	0.13	0.17	0.19	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.20	0.17	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
28	0.04	0.06	0.07	0.10	0.14	0.19	0.22	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25	0.26	0.26	0.26	0.25	0.25	0.24	0.23	0.22	0.18	0.13	0.10	0.07	0.05	0.04
27	0.04	0.06	0.08	0.11	0.15	0.21	0.24	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.20	0.14	0.10	0.07	0.06	0.04
26	0.05	0.06	0.08	0.11	0.16	0.23	0.28	0.29	0.30	0.32	0.33	0.33	0.34	0.34	0.34	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.22	0.15	0.11	0.08	0.06	0.04
25	0.05	0.06	0.08	0.12	0.18	0.26	0.31	0.33	0.35	0.36	0.38	0.39	0.39	0.40	0.39	0.39	0.38	0.36	0.34	0.33	0.25	0.17	0.11	0.08	0.06	0.04
24	0.05	0.06	0.09	0.13	0.19	0.29	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.47	0.47	0.46	0.46	0.44	0.42	0.40	0.37	0.28	0.18	0.12	0.08	0.06	0.05
23	0.05	0.07	0.09	0.14	0.21	0.32	0.41	0.44	0.47	0.50	0.52	0.54	0.56	0.56	0.56	0.54	0.52	0.50	0.47	0.43	0.31	0.19	0.13	0.09	0.06	0.05
22	0.05	0.07	0.10	0.14	0.22	0.36	0.47	0.52	0.56	0.59	0.63	0.66	0.68	0.68	0.68	0.66	0.63	0.59	0.55	0.51	0.34	0.21	0.13	0.09	0.06	0.05
21	0.05	0.07	0.10	0.15	0.24	0.41	0.55	0.61	0.66	0.72	0.77	0.81	0.84	0.85	0.84	0.81	0.77	0.72	0.66	0.59	0.38	0.22	0.14	0.09	0.07	0.05
20	0.05	0.07	0.10	0.16	0.26	0.46	0.65	0.72	0.80	0.87	0.95	1.01	1.06	1.08	1.07	1.03	0.96	0.88	0.79	0.70	0.43	0.24	0.15	0.10	0.07	0.05
19	0.05	0.07	0.11	0.17	0.28	0.52	0.76	0.86	0.97	1.08	1.19	1.30	1.38	1.43	1.41	1.34	1.23	1.10	0.97	0.84	0.48	0.26	0.15	0.10	0.07	0.05
18	0.06	0.08	0.11	0.18	0.30	0.59	0.91	1.04	1.19	1.36	1.53	1.71	1.87	1.97	1.96	1.83	1.63	1.40	1.20	1.01	0.53	0.27	0.16	0.10	0.07	0.05
17	0.06	0.08	0.12	0.19	0.33	0.67	1.08	1.27	1.49	1.73	1.99	2.31	2.65	2.94	2.96	2.65	2.23	1.83	1.50	1.23	0.59	0.29	0.17	0.11	0.07	0.05
16	0.06	0.08	0.12	0.19	0.35	0.75	1.30	1.57	1.88	2.22	2.63	3.17	3.96	4.96	5.16	4.17	3.15	2.41	1.88	1.48	0.65	0.30	0.17	0.11	0.07	0.05
15	0.06	0.08	0.12	0.20	0.37	0.84	1.58	1.97	2.42	2.91	3.46	4.27	5.92	10.42	13.12	6.97	4.45	3.18	2.37	1.79	0.71	0.32	0.18	0.11	0.08	0.05
14	0.06	0.08	0.13	0.21	0.39	0.93	1.92	2.52	3.24	3.95	4.55	5.35	7.35	15.62	26.86	9.45	5.92	4.18	2.98	2.15	0.77	0.33	0.18	0.11	0.08	0.06
13	0.06	0.09	0.13	0.22	0.41	1.01	2.32	3.30	4.68	5.83	6.09	6.19	7.06	9.31	10.80	9.35	7.72	5.69	3.79	2.55	0.81	0.34	0.19	0.12	0.08	0.06

12	0.06	0.09	0.13	0.22	0.43	1.07	2.70	4.31	7.75	11.12	8.54	6.77	6.36	6.85	7.96	9.90	12.63	9.02	4.81	2.90	0.85	0.35	0.19	0.12	0.08	0.06
11	0.06	0.09	0.14	0.23	0.44	1.10	2.87	4.87	12.12	54.34	10.36	6.66	5.65	5.68	6.73	10.18	38.31	14.44	5.29	3.00	0.86	0.36	0.19	0.12	0.08	0.06
10	0.06	0.09	0.14	0.23	0.45	1.10	2.68	4.19	7.35	10.16	7.42	5.50	4.73	4.67	5.33	7.10	9.96	7.71	4.34	2.73	0.86	0.36	0.20	0.12	0.08	0.06
9	0.06	0.09	0.14	0.24	0.45	1.07	2.30	3.14	4.22	4.90	4.63	4.06	3.70	3.65	3.92	4.44	4.76	4.18	3.13	2.27	0.83	0.37	0.20	0.12	0.08	0.06
8	0.06	0.09	0.14	0.24	0.45	1.02	1.90	2.36	2.81	3.09	3.09	2.94	2.79	2.76	2.84	2.97	2.97	2.72	2.29	1.84	0.80	0.37	0.20	0.12	0.08	0.06
7	0.07	0.09	0.15	0.25	0.45	0.96	1.58	1.83	2.05	2.19	2.20	2.15	2.09	2.06	2.08	2.11	2.08	1.96	1.74	1.50	0.76	0.36	0.20	0.12	0.08	0.06
6	0.07	0.10	0.15	0.25	0.45	0.89	1.33	1.47	1.59	1.64	1.64	1.61	1.56	1.54	1.55	1.56	1.55	1.49	1.38	1.24	0.71	0.36	0.20	0.13	0.08	0.06
5	0.07	0.10	0.15	0.25	0.45	0.83	1.14	1.22	1.28	1.29	1.27	1.22	1.18	1.16	1.17	1.19	1.20	1.18	1.13	1.05	0.67	0.36	0.20	0.13	0.08	0.06
4	0.07	0.10	0.15	0.25	0.44	0.78	1.00	1.05	1.06	1.04	1.00	0.95	0.90	0.88	0.89	0.92	0.95	0.97	0.95	0.91	0.64	0.35	0.20	0.13	0.08	0.06
3	0.07	0.10	0.15	0.25	0.44	0.75	0.90	0.92	0.91	0.87	0.82	0.75	0.70	0.67	0.69	0.74	0.78	0.82	0.83	0.81	0.61	0.35	0.20	0.13	0.08	0.06
2	0.07	0.10	0.15	0.25	0.44	0.72	0.84	0.84	0.81	0.76	0.69	0.61	0.55	0.52	0.55	0.60	0.67	0.71	0.74	0.74	0.59	0.35	0.20	0.13	0.09	0.06
1	0.07	0.10	0.15	0.25	0.43	0.70	0.80	0.79	0.76	0.70	0.61	0.53	0.45	0.43	0.46	0.53	0.60	0.66	0.69	0.70	0.58	0.35	0.20	0.13	0.09	0.06
0	0.07	0.10	0.15	0.25	0.43	0.69	0.78	0.77	0.74	0.67	0.59	0.50	0.42	0.39	0.43	0.50	0.57	0.64	0.67	0.69	0.57	0.35	0.20	0.13	0.09	0.06

备注：X 代表距离中导线投影的水平距离（m），X=-4.2、X=3.3 为最外侧导线位置；Y 代表导线离地的垂直高度（m），Y=11 是最低导线高度，阴影部分为超标值。

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 4-4，距地面 1.5m 处的电场强度变化趋势见图 4-5，由预测结果可得出结论：110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程近地导线离地 11m 时，线路下方距地 1.5m 处的磁感应强度不大于 $30.03\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

不考虑风偏的情况下，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程边导线两侧水平方向保持约 2m（ $6\text{m}-4.2\text{m}=1.8\text{m}$ ， $5\text{m}-3.3\text{m}=1.7\text{m}$ ，取整取大）及以上的距离，或者导线垂直下方保持净空高度约 2m（ $11\text{m}-9\text{m}=2\text{m}$ ）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） $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

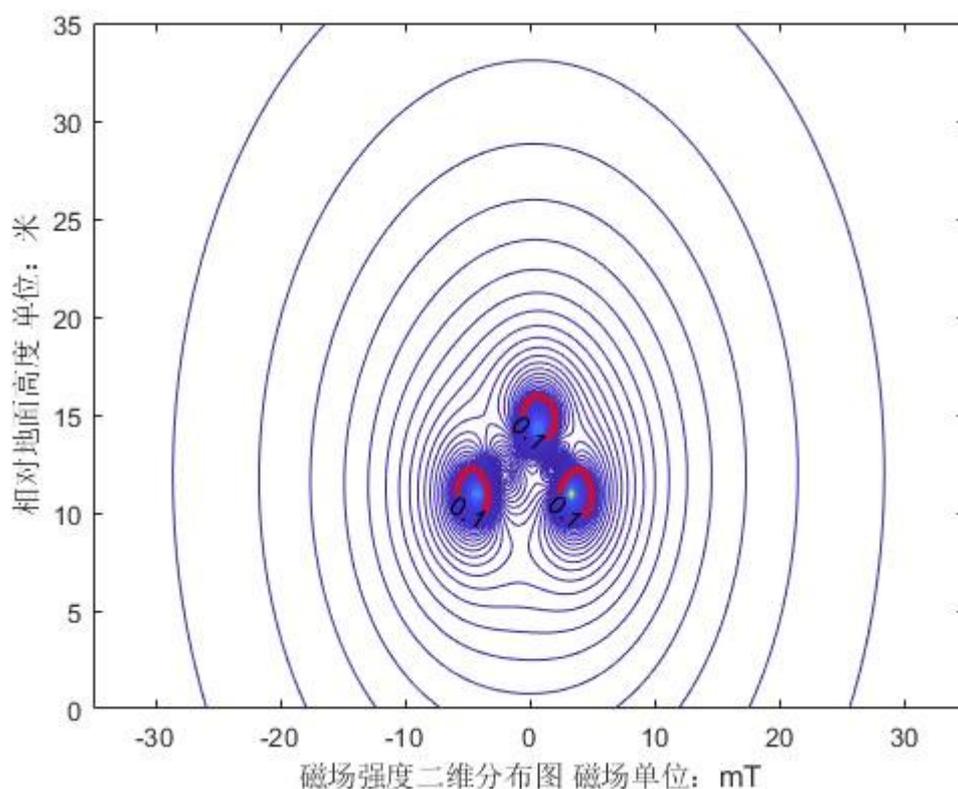


图 4-4 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程磁感应强度空间分布图（11m）

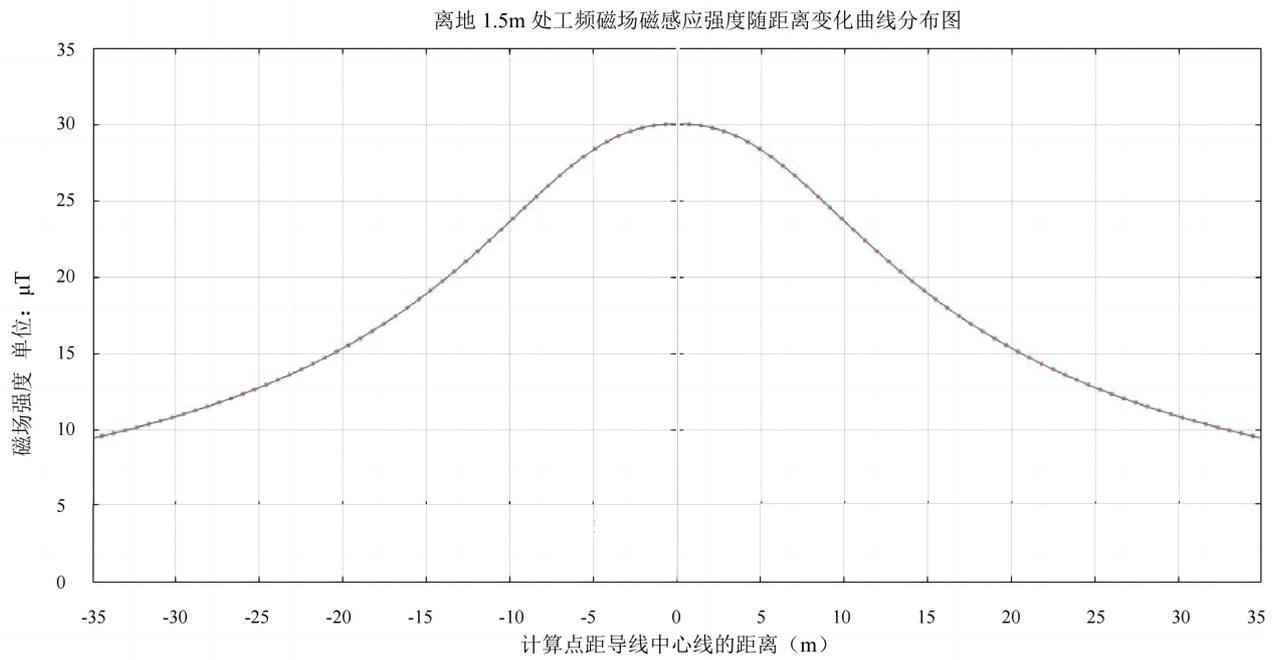


图 4-5 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程离地 1.5m 处磁感应强度变化趋势

表 4-3 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程磁感应强度预测结果一览表 (11m) 单位: μT

Y \ X	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35
35	8.30	9.19	10.22	11.37	12.59	13.75	14.49	14.63	14.75	14.84	14.91	14.95	14.97	14.96	14.93	14.86	14.77	14.66	13.79	12.63	11.39	10.22	9.19	8.29
34	8.41	9.34	10.43	11.66	12.99	14.27	15.09	15.25	15.38	15.49	15.57	15.62	15.64	15.63	15.59	15.52	15.42	15.29	14.32	13.02	11.68	10.43	9.34	8.40
33	8.52	9.50	10.64	11.96	13.40	14.81	15.74	15.92	16.08	16.20	16.29	16.35	16.37	16.36	16.32	16.24	16.12	15.97	14.87	13.44	11.98	10.64	9.49	8.51
32	8.63	9.65	10.86	12.26	13.83	15.40	16.45	16.66	16.83	16.98	17.08	17.15	17.18	17.17	17.11	17.02	16.89	16.72	15.47	13.88	12.28	10.86	9.64	8.62
31	8.74	9.80	11.07	12.58	14.28	16.03	17.22	17.46	17.66	17.83	17.95	18.03	18.07	18.05	17.99	17.88	17.73	17.54	16.12	14.34	12.60	11.07	9.79	8.73
30	8.84	9.95	11.29	12.90	14.76	16.70	18.06	18.34	18.57	18.77	18.91	19.01	19.05	19.03	18.96	18.84	18.66	18.44	16.81	14.82	12.92	11.29	9.94	8.83
29	8.95	10.10	11.51	13.23	15.26	17.43	18.98	19.30	19.58	19.81	19.98	20.09	20.14	20.13	20.04	19.90	19.69	19.43	17.55	15.32	13.25	11.51	10.08	8.93
28	9.05	10.24	11.73	13.57	15.77	18.20	19.99	20.37	20.69	20.96	21.17	21.31	21.37	21.35	21.26	21.09	20.84	20.54	18.35	15.84	13.58	11.72	10.23	9.03
27	9.15	10.39	11.95	13.91	16.32	19.04	21.11	21.54	21.93	22.26	22.51	22.68	22.76	22.74	22.63	22.42	22.13	21.76	19.22	16.39	13.92	11.94	10.37	9.13
26	9.24	10.53	12.16	14.25	16.88	19.94	22.33	22.85	23.32	23.71	24.02	24.23	24.33	24.32	24.18	23.94	23.58	23.14	20.15	16.96	14.27	12.15	10.51	9.22
25	9.34	10.67	12.38	14.60	17.46	20.90	23.69	24.32	24.88	25.36	25.75	26.02	26.15	26.13	25.97	25.67	25.24	24.70	21.15	17.54	14.61	12.36	10.64	9.31
24	9.42	10.80	12.59	14.95	18.06	21.93	25.20	25.95	26.64	27.24	27.73	28.08	28.25	28.25	28.05	27.67	27.13	26.47	22.23	18.15	14.95	12.56	10.77	9.40
23	9.51	10.92	12.79	15.29	18.68	23.03	26.87	27.78	28.63	29.39	30.03	30.49	30.73	30.74	30.49	30.01	29.32	28.49	23.38	18.76	15.29	12.76	10.90	9.48
22	9.58	11.04	12.98	15.63	19.30	24.21	28.72	29.83	30.90	31.87	32.71	33.35	33.70	33.73	33.41	32.78	31.88	30.81	24.62	19.38	15.62	12.95	11.01	9.56
21	9.66	11.16	13.17	15.96	19.94	25.47	30.77	32.13	33.46	34.74	35.88	36.79	37.33	37.40	36.97	36.10	34.90	33.48	25.92	20.00	15.93	13.13	11.12	9.63
20	9.72	11.26	13.34	16.27	20.57	26.81	33.03	34.68	36.36	38.05	39.65	41.01	41.88	42.04	41.43	40.17	38.49	36.58	27.29	20.61	16.24	13.29	11.22	9.69
19	9.78	11.35	13.50	16.57	21.20	28.23	35.51	37.49	39.59	41.82	44.14	46.31	47.82	48.17	47.21	45.25	42.77	40.15	28.71	21.21	16.52	13.45	11.31	9.75
18	9.83	11.44	13.64	16.85	21.81	29.72	38.22	40.53	43.05	45.97	49.42	53.11	56.04	56.82	55.03	51.65	47.84	44.19	30.16	21.77	16.78	13.58	11.39	9.80
17	9.88	11.51	13.77	17.10	22.38	31.28	41.21	43.77	46.55	50.12	55.20	61.99	68.57	70.46	66.20	59.62	53.61	48.60	31.59	22.29	17.00	13.70	11.46	9.84
16	9.92	11.57	13.88	17.31	22.90	32.91	44.63	47.23	49.75	53.32	60.12	72.96	91.11	97.00	82.71	68.55	59.46	53.14	32.99	22.74	17.20	13.80	11.51	9.88
15	9.95	11.62	13.96	17.49	23.36	34.55	48.93	51.33	52.40	53.85	60.29	80.90	142.08	180.66	101.72	74.43	64.11	57.61	34.27	23.13	17.35	13.88	11.56	9.90
14	9.97	11.65	14.03	17.62	23.73	36.12	55.16	57.68	55.30	50.07	50.36	68.13	146.79	239.99	86.82	69.78	67.21	62.70	35.38	23.42	17.47	13.93	11.59	9.92
13	9.98	11.68	14.07	17.71	23.99	37.46	65.23	71.44	63.48	42.44	30.10	39.73	58.95	52.73	34.99	59.31	74.97	71.11	36.21	23.60	17.54	13.97	11.61	9.94

12	9.99	11.68	14.08	17.75	24.12	38.37	80.24	109.07	104.30	39.62	3.40	23.39	36.12	30.21	17.92	83.78	111.21	86.09	36.65	23.67	17.56	13.98	11.61	9.94
11	9.98	11.68	14.08	17.74	24.12	38.61	90.78	173.79	545.54	62.52	25.09	28.24	36.55	42.56	65.54	353.41	197.43	98.27	36.61	23.62	17.53	13.96	11.61	9.93
10	9.97	11.66	14.04	17.68	23.97	38.09	82.10	116.62	125.71	70.54	44.35	39.56	43.34	52.69	76.62	129.10	125.77	88.33	36.04	23.45	17.46	13.92	11.58	9.92
9	9.95	11.63	13.99	17.57	23.70	36.89	66.81	76.92	76.11	62.49	50.71	46.38	48.02	54.62	66.73	80.24	81.50	71.02	35.01	23.17	17.34	13.86	11.55	9.90
8	9.92	11.58	13.91	17.41	23.30	35.24	55.19	59.29	59.13	54.85	50.15	47.87	48.66	52.18	57.50	62.03	62.33	58.15	33.64	22.78	17.18	13.78	11.50	9.87
7	9.89	11.52	13.81	17.21	22.80	33.35	47.24	49.57	50.02	48.79	47.10	46.20	46.64	48.29	50.50	52.03	51.73	49.41	32.06	22.31	16.98	13.68	11.44	9.83
6	9.84	11.45	13.68	16.97	22.23	31.42	41.58	43.23	43.96	43.86	43.43	43.21	43.48	44.20	45.02	45.38	44.81	43.22	30.41	21.77	16.75	13.56	11.37	9.79
5	9.79	11.37	13.54	16.70	21.60	29.56	37.31	38.62	39.41	39.74	39.82	39.88	40.07	40.35	40.56	40.45	39.80	38.58	28.77	21.18	16.48	13.42	11.29	9.73
4	9.73	11.28	13.38	16.40	20.94	27.81	33.93	35.01	35.77	36.24	36.51	36.68	36.81	36.90	36.85	36.55	35.92	34.93	27.19	20.56	16.19	13.26	11.20	9.68
3	9.66	11.17	13.21	16.08	20.26	26.20	31.16	32.06	32.75	33.24	33.56	33.76	33.85	33.85	33.70	33.36	32.78	31.95	25.71	19.92	15.88	13.09	11.10	9.61
2	9.59	11.06	13.03	15.74	19.58	24.73	28.82	29.58	30.19	30.65	30.96	31.15	31.23	31.18	31.01	30.67	30.15	29.46	24.33	19.28	15.56	12.91	10.99	9.54
1	9.51	10.94	12.83	15.39	18.91	23.39	26.81	27.45	27.98	28.39	28.68	28.85	28.91	28.85	28.68	28.36	27.91	27.33	23.06	18.64	15.22	12.72	10.87	9.46
0	9.43	10.82	12.63	15.04	18.25	22.16	25.05	25.60	26.06	26.42	26.67	26.82	26.87	26.81	26.65	26.37	25.98	25.48	21.89	18.01	14.88	12.52	10.74	9.38

备注：X 代表距离中导线投影的水平距离（m），X=-4.2、X=3.3 为最外侧导线位置；Y 代表导线离地的垂直高度（m），Y=11 是最低导线高度，阴影部分为超标值。

③达标距离预测结果

结合本项目工频电场强度、磁感应强度预测结果，不考虑风偏情况下，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程边导线水平两侧保持 3m 及以上的水平，或者导线竖直净空高度保持 3m 及以上的距离，工频电场强度、磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的控制限值。

(2) 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程（近地导线不低于 7m）

①工频电场强度

工频电场强度预测结果及分布情况见表 4-4 及图 4-6，距地面 1.5m 处的电场强度变化趋势见图 4-7，由预测结果可得出结论：110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程近地导线离地 7m 时，线路下方距地 1.5m 处的工频电场强度不大于 1.85kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 的控制限值。

不考虑风偏的情况下，110kV 桂文二线 3#-8#段线路迁改工程边导线两侧水平方向保持约 3m（7m-4.2m=2.8m，6m-3.3m=2.7m，取整取大）及以上的距离，或者导线垂直下方保持净空高度约 3m（7m-4m=3m）及以上的距离，工频电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 的控制限值。

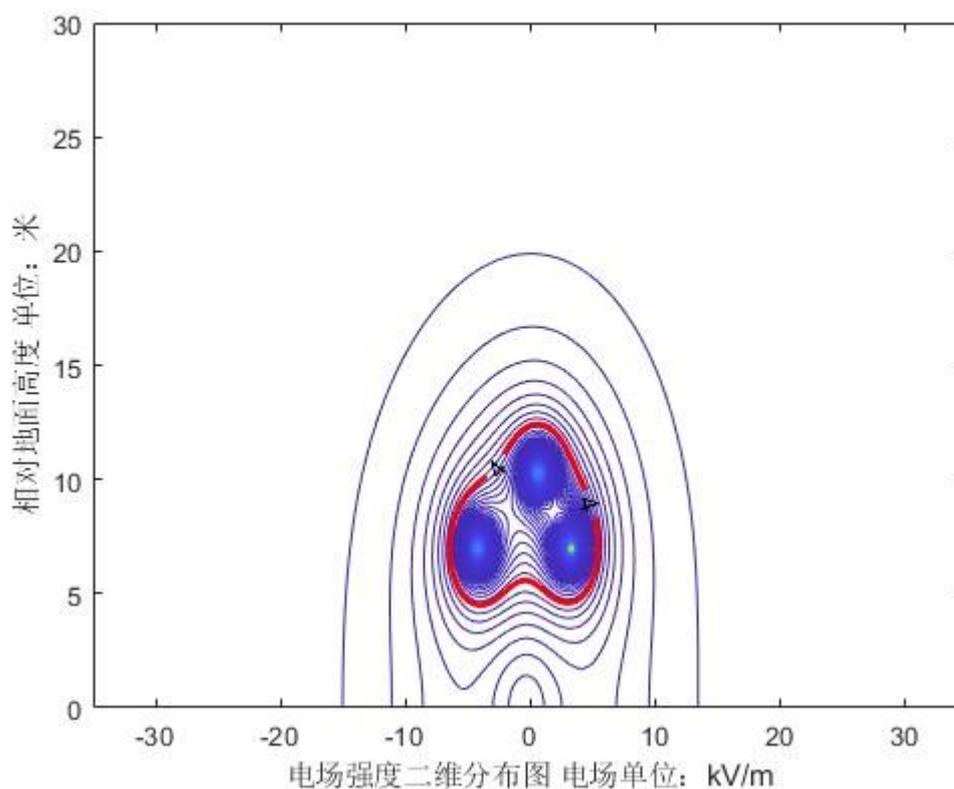


图 4-6 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程电场强度空间分布图（7m）

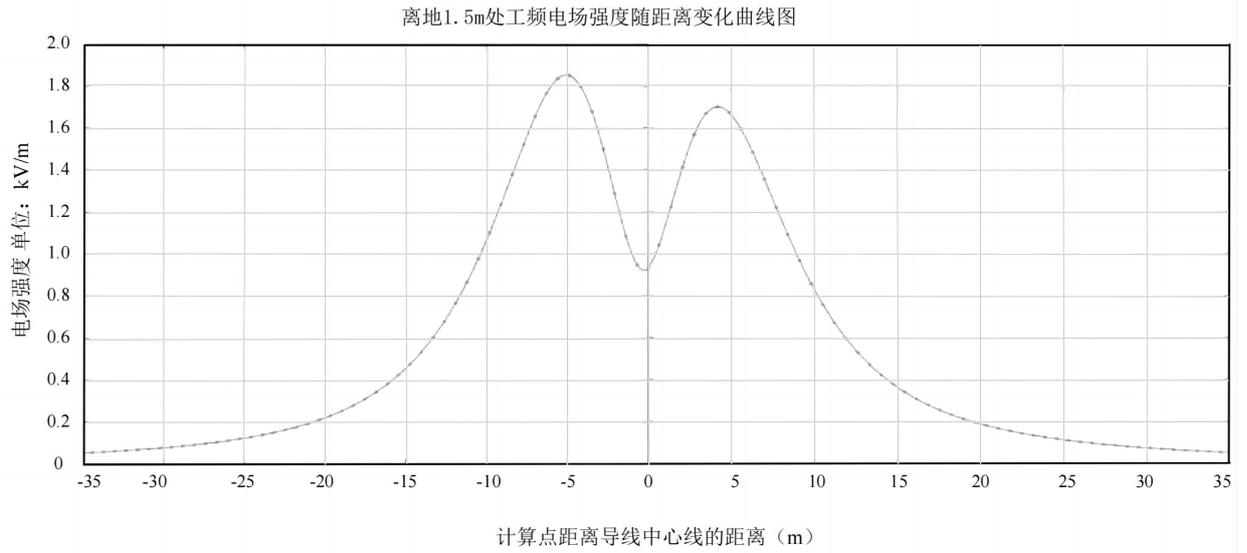


图 4-7 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程离地 1.5m 处工频电场强度分布曲线图

表 4-4 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程工频电场强度预测结果一览表 (7m) 单位: kV/m

Y \ X	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	10	15	20	25	30	35	
30	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.10	0.08	0.07	0.05	0.04	0.03	
29	0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.11	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.04	0.03	
28	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.10	0.07	0.06	0.04	0.04	
27	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.13	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.13	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04
26	0.04	0.05	0.06	0.08	0.11	0.14	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.17	0.14	0.11	0.08	0.06	0.05	0.04	
25	0.04	0.05	0.06	0.09	0.12	0.16	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.21	0.21	0.20	0.20	0.19	0.16	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04	
24	0.04	0.05	0.07	0.09	0.13	0.17	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24	0.24	0.24	0.23	0.22	0.21	0.17	0.13	0.09	0.07	0.05	0.04	
23	0.04	0.05	0.07	0.10	0.14	0.19	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.19	0.14	0.10	0.07	0.05	0.04	
22	0.04	0.05	0.07	0.10	0.15	0.21	0.26	0.27	0.29	0.30	0.31	0.32	0.32	0.33	0.32	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.21	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	
21	0.04	0.06	0.08	0.11	0.16	0.24	0.30	0.31	0.33	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.38	0.37	0.36	0.35	0.33	0.31	0.24	0.16	0.11	0.08	0.06	0.04	
20	0.04	0.06	0.08	0.12	0.17	0.27	0.34	0.36	0.38	0.41	0.42	0.44	0.45	0.45	0.45	0.44	0.43	0.41	0.39	0.36	0.26	0.17	0.11	0.08	0.06	0.04	
19	0.04	0.06	0.08	0.12	0.19	0.30	0.39	0.42	0.45	0.48	0.50	0.52	0.54	0.54	0.54	0.53	0.51	0.48	0.45	0.42	0.29	0.18	0.12	0.08	0.06	0.04	
18	0.04	0.06	0.09	0.13	0.20	0.34	0.45	0.49	0.53	0.57	0.61	0.64	0.66	0.66	0.66	0.64	0.61	0.58	0.53	0.49	0.33	0.20	0.13	0.09	0.06	0.05	
17	0.05	0.06	0.09	0.14	0.22	0.38	0.52	0.58	0.63	0.69	0.74	0.78	0.81	0.83	0.82	0.79	0.75	0.70	0.64	0.58	0.37	0.21	0.13	0.09	0.06	0.05	
16	0.05	0.06	0.09	0.14	0.24	0.43	0.62	0.69	0.77	0.84	0.92	0.98	1.03	1.06	1.05	1.01	0.94	0.86	0.77	0.69	0.41	0.23	0.14	0.09	0.06	0.05	
15	0.05	0.07	0.10	0.15	0.26	0.49	0.73	0.83	0.93	1.05	1.16	1.27	1.35	1.40	1.39	1.32	1.21	1.08	0.95	0.82	0.46	0.24	0.14	0.09	0.07	0.05	
14	0.05	0.07	0.10	0.16	0.28	0.55	0.87	1.00	1.15	1.32	1.49	1.67	1.84	1.95	1.94	1.81	1.60	1.38	1.17	0.99	0.51	0.26	0.15	0.10	0.07	0.05	
13	0.05	0.07	0.10	0.17	0.30	0.63	1.04	1.23	1.44	1.68	1.95	2.27	2.62	2.91	2.93	2.63	2.20	1.80	1.47	1.20	0.57	0.27	0.16	0.10	0.07	0.05	
12	0.05	0.07	0.10	0.17	0.32	0.71	1.26	1.52	1.83	2.17	2.58	3.12	3.92	4.92	5.13	4.14	3.12	2.38	1.85	1.45	0.63	0.29	0.16	0.10	0.07	0.05	
11	0.05	0.07	0.11	0.18	0.34	0.81	1.54	1.92	2.37	2.86	3.41	4.21	5.86	10.35	13.06	6.93	4.41	3.14	2.33	1.76	0.69	0.30	0.17	0.10	0.07	0.05	
10	0.05	0.07	0.11	0.19	0.36	0.90	1.89	2.48	3.20	3.89	4.48	5.28	7.27	15.50	26.69	9.39	5.87	4.13	2.95	2.12	0.75	0.32	0.17	0.11	0.07	0.05	
9	0.05	0.07	0.11	0.19	0.38	0.99	2.31	3.29	4.65	5.78	6.02	6.11	6.96	9.19	10.69	9.28	7.67	5.66	3.77	2.53	0.80	0.33	0.17	0.11	0.07	0.05	
8	0.05	0.07	0.12	0.20	0.40	1.07	2.74	4.36	7.81	11.13	8.48	6.67	6.23	6.71	7.84	9.82	12.62	9.06	4.83	2.92	0.84	0.34	0.18	0.11	0.07	0.05	

7	0.05	0.08	0.12	0.20	0.42	1.13	2.97	5.03	12.40	55.01	10.34	6.55	5.49	5.51	6.60	10.12	38.62	14.69	5.42	3.08	0.87	0.35	0.18	0.11	0.07	0.05
6	0.05	0.08	0.12	0.21	0.43	1.15	2.85	4.43	7.67	10.42	7.44	5.38	4.54	4.47	5.18	7.07	10.16	7.99	4.55	2.87	0.88	0.35	0.18	0.11	0.08	0.05
5	0.05	0.08	0.12	0.21	0.44	1.15	2.52	3.42	4.51	5.10	4.65	3.93	3.48	3.41	3.75	4.41	4.91	4.44	3.37	2.47	0.88	0.36	0.19	0.11	0.08	0.05
4	0.05	0.08	0.12	0.22	0.45	1.13	2.18	2.67	3.12	3.29	3.12	2.79	2.52	2.47	2.64	2.94	3.12	2.98	2.57	2.09	0.87	0.36	0.19	0.11	0.08	0.05
3	0.05	0.08	0.12	0.22	0.45	1.11	1.91	2.19	2.39	2.41	2.24	1.99	1.77	1.72	1.86	2.08	2.24	2.24	2.06	1.80	0.86	0.36	0.19	0.11	0.08	0.05
2	0.05	0.08	0.12	0.22	0.46	1.08	1.72	1.90	1.98	1.92	1.72	1.45	1.21	1.15	1.31	1.56	1.75	1.83	1.76	1.60	0.84	0.37	0.19	0.12	0.08	0.05
1	0.05	0.08	0.13	0.22	0.46	1.07	1.62	1.74	1.76	1.66	1.43	1.12	0.82	0.75	0.97	1.26	1.49	1.61	1.60	1.49	0.83	0.37	0.19	0.12	0.08	0.05
0	0.05	0.08	0.13	0.22	0.46	1.06	1.58	1.69	1.70	1.58	1.34	1.00	0.67	0.59	0.84	1.16	1.41	1.54	1.55	1.46	0.83	0.37	0.19	0.12	0.08	0.05

备注：X 代表距离中导线投影的水平距离（m），X=-4.2、X=3.3 为最外侧导线位置；Y 代表导线离地的垂直高度（m），Y=7 是最低导线高度，阴影部分为超标值。

②磁感应强度

磁感应强度预测结果及分布情况见表 4-5 及图 4-8，距地面 1.5m 处的电场强度变化趋势见图 4-9，由预测结果可得出结论：110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程近地导线离地 7m 时，线路下方距地 1.5m 处的磁感应强度不大于 42.78 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μ T 的控制限值。

不考虑风偏的情况下，110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程边导线两侧水平方向保持约 2m（6m-4.2m=1.8m，5m-3.3m=1.7m，取整取大）及以上的距离，或者导线垂直下方保持净空高度约 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）100 μ T 的控制限值。

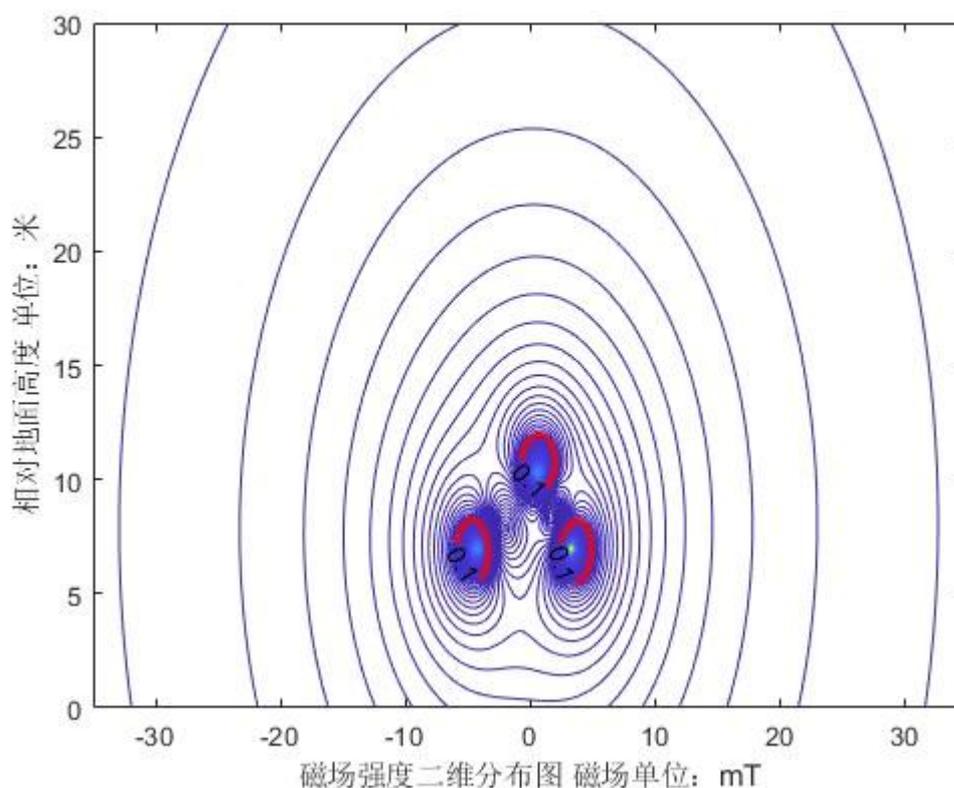


图 4-8 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程磁感应强度空间分布图（7m）

离地 1.5m 处工频磁场磁感应强度随距离变化曲线分布图

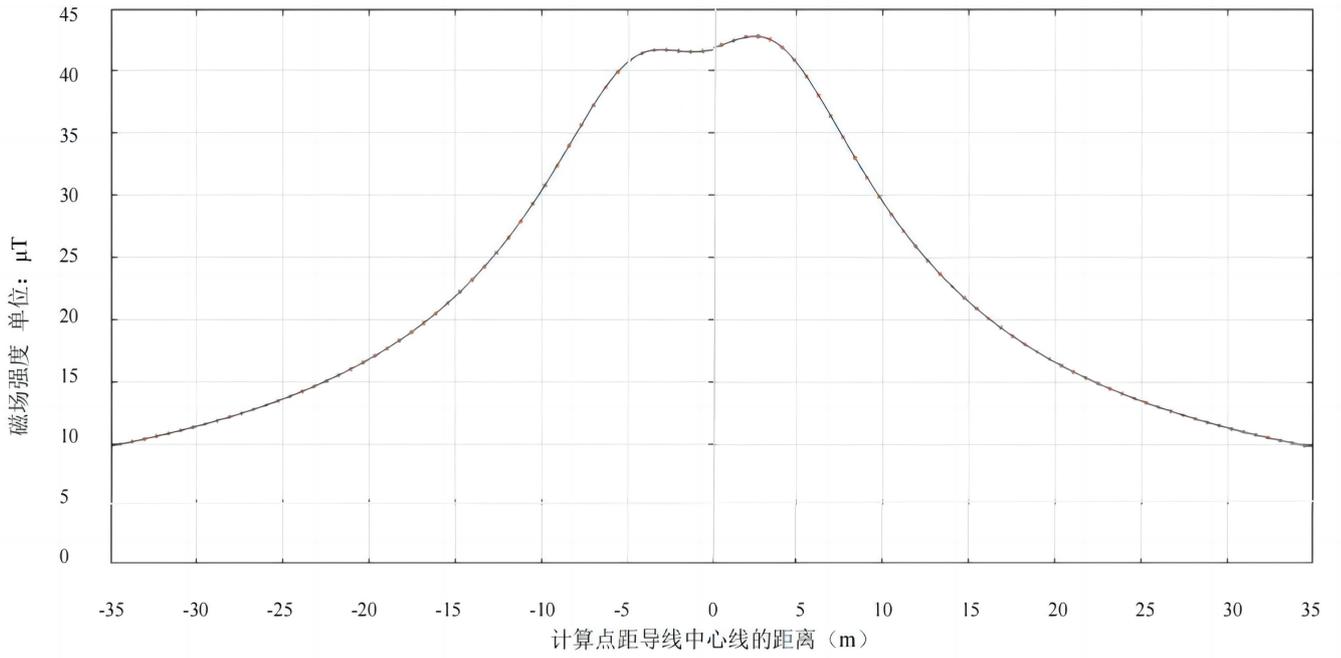


图 4-9 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程离地 1.5m 处磁感应强度变化走势图

表 4-5 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程磁感应强度预测结果一览表 (7m) 单位: 单位: μT

Y \ X	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35
30	8.41	9.34	10.43	11.66	12.99	14.27	15.09	15.25	15.38	15.49	15.57	15.62	15.64	15.63	15.59	15.52	15.42	15.29	14.32	13.02	11.68	10.43	9.34	8.40
29	8.52	9.50	10.64	11.96	13.40	14.81	15.74	15.92	16.08	16.20	16.29	16.35	16.37	16.36	16.32	16.24	16.12	15.97	14.87	13.44	11.98	10.64	9.49	8.51
28	8.63	9.65	10.86	12.26	13.83	15.40	16.45	16.66	16.83	16.98	17.08	17.15	17.18	17.17	17.11	17.02	16.89	16.72	15.47	13.88	12.28	10.86	9.64	8.62
27	8.74	9.80	11.07	12.58	14.28	16.03	17.22	17.46	17.66	17.83	17.95	18.03	18.07	18.05	17.99	17.88	17.73	17.54	16.12	14.34	12.60	11.07	9.79	8.73
26	8.84	9.95	11.29	12.90	14.76	16.70	18.06	18.34	18.57	18.77	18.91	19.01	19.05	19.03	18.96	18.84	18.66	18.44	16.81	14.82	12.92	11.29	9.94	8.83
25	8.95	10.10	11.51	13.23	15.26	17.43	18.98	19.30	19.58	19.81	19.98	20.09	20.14	20.13	20.04	19.90	19.69	19.43	17.55	15.32	13.25	11.51	10.08	8.93
24	9.05	10.24	11.73	13.57	15.77	18.20	19.99	20.37	20.69	20.96	21.17	21.31	21.37	21.35	21.26	21.09	20.84	20.54	18.35	15.84	13.58	11.72	10.23	9.03
23	9.15	10.39	11.95	13.91	16.32	19.04	21.11	21.54	21.93	22.26	22.51	22.68	22.76	22.74	22.63	22.42	22.13	21.76	19.22	16.39	13.92	11.94	10.37	9.13
22	9.24	10.53	12.16	14.25	16.88	19.94	22.33	22.85	23.32	23.71	24.02	24.23	24.33	24.32	24.18	23.94	23.58	23.14	20.15	16.96	14.27	12.15	10.51	9.22
21	9.34	10.67	12.38	14.60	17.46	20.90	23.69	24.32	24.88	25.36	25.75	26.02	26.15	26.13	25.97	25.67	25.24	24.70	21.15	17.54	14.61	12.36	10.64	9.31
20	9.42	10.80	12.59	14.95	18.06	21.93	25.20	25.95	26.64	27.24	27.73	28.08	28.25	28.25	28.05	27.67	27.13	26.47	22.23	18.15	14.95	12.56	10.77	9.40
19	9.51	10.92	12.79	15.29	18.68	23.03	26.87	27.78	28.63	29.39	30.03	30.49	30.73	30.74	30.49	30.01	29.32	28.49	23.38	18.76	15.29	12.76	10.90	9.48
18	9.58	11.04	12.98	15.63	19.30	24.21	28.72	29.83	30.90	31.87	32.71	33.35	33.70	33.73	33.41	32.78	31.88	30.81	24.62	19.38	15.62	12.95	11.01	9.56
17	9.66	11.16	13.17	15.96	19.94	25.47	30.77	32.13	33.46	34.74	35.88	36.79	37.33	37.40	36.97	36.10	34.90	33.48	25.92	20.00	15.93	13.13	11.12	9.63
16	9.72	11.26	13.34	16.27	20.57	26.81	33.03	34.68	36.36	38.05	39.65	41.01	41.88	42.04	41.43	40.17	38.49	36.58	27.29	20.61	16.24	13.29	11.22	9.69
15	9.78	11.35	13.50	16.57	21.20	28.23	35.51	37.49	39.59	41.82	44.14	46.31	47.82	48.17	47.21	45.25	42.77	40.15	28.71	21.21	16.52	13.45	11.31	9.75
14	9.83	11.44	13.64	16.85	21.81	29.72	38.22	40.53	43.05	45.97	49.42	53.11	56.04	56.82	55.03	51.65	47.84	44.19	30.16	21.77	16.78	13.58	11.39	9.80
13	9.88	11.51	13.77	17.10	22.38	31.28	41.21	43.77	46.55	50.12	55.20	61.99	68.57	70.46	66.20	59.62	53.61	48.60	31.59	22.29	17.00	13.70	11.46	9.84
12	9.92	11.57	13.88	17.31	22.90	32.91	44.63	47.23	49.75	53.32	60.12	72.96	91.11	97.00	82.71	68.55	59.46	53.14	32.99	22.74	17.20	13.80	11.51	9.88
11	9.95	11.62	13.96	17.49	23.36	34.55	48.93	51.33	52.40	53.85	60.29	80.90	142.08	180.66	101.72	74.43	64.11	57.61	34.27	23.13	17.35	13.88	11.56	9.90
10	9.97	11.65	14.03	17.62	23.73	36.12	55.16	57.68	55.30	50.07	50.36	68.13	146.79	239.99	86.82	69.78	67.21	62.70	35.38	23.42	17.47	13.93	11.59	9.92
9	9.98	11.68	14.07	17.71	23.99	37.46	65.23	71.44	63.48	42.44	30.10	39.73	58.95	52.73	34.99	59.31	74.97	71.11	36.21	23.60	17.54	13.97	11.61	9.94

8	9.99	11.68	14.08	17.75	24.12	38.37	80.24	109.07	104.30	39.62	3.40	23.39	36.12	30.21	17.92	83.78	111.21	86.09	36.65	23.67	17.56	13.98	11.61	9.94
7	9.98	11.68	14.08	17.74	24.12	38.61	90.78	173.79	545.54	62.52	25.09	28.24	36.55	42.56	65.54	353.41	197.43	98.27	36.61	23.62	17.53	13.96	11.61	9.93
6	9.97	11.66	14.04	17.68	23.97	38.09	82.10	116.62	125.71	70.54	44.35	39.56	43.34	52.69	76.62	129.10	125.77	88.33	36.04	23.45	17.46	13.92	11.58	9.92
5	9.95	11.63	13.99	17.57	23.70	36.89	66.81	76.92	76.11	62.49	50.71	46.38	48.02	54.62	66.73	80.24	81.50	71.02	35.01	23.17	17.34	13.86	11.55	9.90
4	9.92	11.58	13.91	17.41	23.30	35.24	55.19	59.29	59.13	54.85	50.15	47.87	48.66	52.18	57.50	62.03	62.33	58.15	33.64	22.78	17.18	13.78	11.50	9.87
3	9.89	11.52	13.81	17.21	22.80	33.35	47.24	49.57	50.02	48.79	47.10	46.20	46.64	48.29	50.50	52.03	51.73	49.41	32.06	22.31	16.98	13.68	11.44	9.83
2	9.84	11.45	13.68	16.97	22.23	31.42	41.58	43.23	43.96	43.86	43.43	43.21	43.48	44.20	45.02	45.38	44.81	43.22	30.41	21.77	16.75	13.56	11.37	9.79
1	9.79	11.37	13.54	16.70	21.60	29.56	37.31	38.62	39.41	39.74	39.82	39.88	40.07	40.35	40.56	40.45	39.80	38.58	28.77	21.18	16.48	13.42	11.29	9.73
0	9.73	11.28	13.38	16.40	20.94	27.81	33.93	35.01	35.77	36.24	36.51	36.68	36.81	36.90	36.85	36.55	35.92	34.93	27.19	20.56	16.19	13.26	11.20	9.68

备注：X 代表距离中导线投影的水平距离（m），X=-4.2、X=3.3 为最外侧导线位置；Y 代表导线离地的垂直高度（m），Y=7 是最低导线高度，阴影部分为超标值。

③达标距离预测结果

结合本项目工频电场强度、磁感应强度预测结果，不考虑风偏情况下，110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程边导线水平两侧保持 3m 及以上的水平，或者导线竖直净空高度保持 3m 及以上的距离，工频电场强度、磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的控制限值。

4.2 对环境保护目标影响分析

结合现场调查的环境保护目标特征，预测本项目对其产生的贡献值。由于本工程在原线路的电力走廊实施迁改工作，项目背景值受原线路运行产生的电磁影响，无法准确监测背景值，本次影响分析的预测结果由现状值与贡献值叠加所得，本项目环境保护目标达标性分析见表 4-6。

表 4-6 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程沿线环境保护目标电磁环境预测结果一览表

序号	环境保护目标名称		环境特征	线路最近敏感目标特征	塔号	与杆塔横担中心线最近水平距离	预测点高度 (m)	工频电场强度 (kV/m)			工频磁感应强度 (μT)			
								贡献值	背景值	影响值	贡献值	背景值	影响值	
1	垫江县桂阳街道春花村二组	1-1	2 户, 1-3F 民房	1F 民房, 瓦顶, 屋顶不可到达	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	约 0m	1.5	0.47	0.0084	0.4784	30.03	0.1189	30.1489	
							4.5	1.01	0.0084	1.0184	38.41	0.1189	38.5289	
							7.5	2.38	0.0084	2.3884	39.84	0.1189	39.9589	
		1-2	3 户, 1-3F 民房	3F 楼房, 彩钢棚顶, 屋顶不可到达	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	约 0m	1.5	0.47	0.0120	0.4820	30.03	0.4882	30.5182	
							4.5	1.01	0.0120	1.0220	38.41	0.4882	38.8982	
							7.5	2.38	0.0120	2.3920	39.84	0.4882	40.3282	
							4.5	0.93	0.0120	0.9420	33.14	0.4882	33.6282	
							7.5	0.85	0.0120	0.8620	34.22	0.4882	34.7082	
		1-3	1 户, 3F 民房	3F 楼房, 彩钢棚顶, 屋顶不可到达	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	约 0m	1.5	0.47	0.0175	0.4875	30.03	0.1865	30.2165	
							4.5	1.01	0.0175	1.0275	38.41	0.1865	38.5965	
							7.5	2.38	0.0175	2.3975	39.84	0.1865	40.0265	
							4.5	0.07	0.0175	0.0875	11.25	0.1865	11.4365	
							7.5	0.07	0.0175	0.0875	11.3	0.1865	11.4865	
		1-4	3 户, 1-3F 民房	1F 民房, 彩钢棚顶	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		1-5 ²⁾	1 户, 4F 民房	4F 民房, 彩钢棚顶, 屋顶不可到达	原 5#-G1#段 (调整弧垂段)	约 34m	1.5	0.056	0.0120	0.0680	7.58	0.1004	7.6804	
							4.5	0.057	0.0120	0.0690	7.89	0.1004	7.9904	
							7.5	0.058	0.0120	0.0700	8.24	0.1004	8.3404	
							10.5	0.059	0.0120	0.0710	8.58	0.1004	8.6804	
1-6	3 户, 1-3F 民房	1F 民房, 瓦顶	/	/	/	/	/	/	/	/	/			
2	重庆吉之源餐饮有限公司保安亭	屋顶不可达	1F 保安亭, 平顶, 屋顶不可达	原 8#-原 9#段	约 30m	1.5	0.10	0.0639	0.1639	11.06	0.2417	11.3017		

注：1) 由于本工程在原电力走廊内实施，迁改线路评价范围均受现有线路的电场、磁场影响，本次预测使用现状值代替背景值，叠加的影响预测结果更保守。
 2) 1-5环境保护目标为4F建筑，其房屋高度约12m，现状110kV桂文一线与1-5环境保护目标屋顶高差约19m，调整弧垂后线路升高0-1m，与屋顶高差约19-20m。此处110kV桂文一线预测坐标为（-4.2,31）；（0.68,34.3）；（3.3,31）。

表4-7 110kV桂文二线3#-9#段线路迁改工程沿线环境保护目标电磁环境预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	环境特征	线路最近敏感目标特征	塔号	与杆塔横担中心线最近水平距离	预测点高度(m)	工频电场强度(kV/m)			工频磁感应强度(μT)		
							贡献值	背景值	影响值	贡献值	背景值	影响值
1	垫江县桂阳街道春花村二组	1-1 2户，1-3F民房	1F民房，瓦顶，屋顶不可到达	原3#-G1#段(调整弧垂段)	约22m	1.5	0.17	0.0084	0.1784	15.49	0.1189	15.6089
						4.5	0.17	0.0084	0.1784	15.93	0.1189	16.0489
						7.5	0.16	0.0084	0.1684	16.07	0.1189	16.1889
		1-2 3户，1-3F民房	3F楼房，彩钢棚顶，屋顶不可到达	原3#-G1#段(调整弧垂段)	约11m	1.5	0.91	0.0120	0.9220	29.14	0.4882	29.6282
						4.5	0.93	0.0120	0.9420	33.14	0.4882	33.6282
						7.5	0.85	0.0120	0.8620	34.22	0.4882	34.7082
		1-3 1户，3F民房	3F楼房，彩钢棚顶，屋顶不可到达	原3#-G1#段(调整弧垂段)	约31m	1.5	0.07	0.0175	0.0875	11.09	0.1865	11.2765
						4.5	0.07	0.0175	0.0875	11.25	0.1865	11.4365
						7.5	0.07	0.0175	0.0875	11.3	0.1865	11.4865
		1-4 3户，1-3F民房	1F民房，彩钢棚顶，屋顶不可到达	原3#-G1#段(调整弧垂段)	约14m	1.5	0.54	0.0432	0.5832	23.67	0.4882	24.1582
						4.5	0.52	0.0432	0.5632	25.49	0.4882	25.9782
						7.5	0.47	0.0432	0.5132	26.01	0.4882	26.4982
		1-5 ²⁾ 1户，4F民房	4F民房，彩钢棚顶，屋顶不可到达	原3#-G1#段(调整弧垂段)	约0m	1.5	0.074	0.0120	0.0860	9.95	0.1004	10.0504
						4.5	0.080	0.0120	0.0920	10.88	0.1004	10.9804
						7.5	0.094	0.0120	0.1060	12.00	0.1004	12.1004
10.5	0.116					0.0120	0.1280	13.37	0.1004	13.4704		
1-6 3户，	1F民房，瓦	G2#-G3#段	约20m	1.5	0.22	0.0639	0.2839	16.97	0.2417	17.2117		

			1-3F 民房	顶, 屋顶不可达									
2	重庆吉之源餐饮有限公司保安亭	屋顶不可达	1F 保安亭, 平顶, 屋顶不可达	G7#-原 9#段	约 11m	1.5	0.91	0.0639	0.9739	29.14	0.2417	29.3817	

注：1) 由于本工程在原电力走廊内实施，迁改线路评价范围均受现有线路的电场、磁场影响，本次预测使用现状值代替背景值，叠加的影响预测结果更保守。

2) 110kV 桂文二线跨域 1-5 环境保护目标，根据断面图，110kV 桂文二线近地导线与屋顶高差约 23m。1-5 环境保护目标为 4F 建筑，其房屋高度约 12m，110kV 桂文二线近地导线与地面高度约 35m，此处 110kV 桂文二线预测坐标为 (-4.2,35)；(0.68,38.3)；(3.3,35)。

表 4-6 项目输电线路沿线环境保护目标电磁环境预测结果一览表

序号	环境保护目标名称	环境特征	线路最近敏感目标特征	预测点高度 (m)	工频电场强度预测结果 (kV/m)	工频磁感应强度预测结果 (μT)	
1	垫江县桂阳街道春花村二组	1-1	2 户, 1-3F 民房	1F 民房, 瓦顶, 屋顶不可到达	1.5	0.6567	45.7578
					4.5	1.1967	54.5778
					7.5	2.5567	56.1478
		1-2	3 户, 1-3F 民房	3F 楼房, 彩钢棚顶, 屋顶不可到达	1.5	1.4041	60.1464
					4.5	1.9641	72.5264
					7.5	3.2541	75.0364
		1-3	1 户, 3F 民房	3F 楼房, 彩钢棚顶, 屋顶不可到达	1.5	0.5749	41.493
					4.5	1.1149	50.033
					7.5	2.4849	51.513
		1-4	3 户, 1-3F 民房	1F 民房, 彩钢棚顶, 屋顶不可到达	1.5	0.5832	24.1582
					4.5	0.5632	25.9782
					7.5	0.5132	26.4982
		1-5 ²⁾	1 户, 4F 民房	4F 民房, 彩钢棚顶, 屋顶不可到达	1.5	0.1541	17.7308
					4.5	0.1611	18.9708
					7.5	0.1761	20.4408
					10.5	0.1991	22.1508

		1-6	3户, 1-3F 民房	1F 民房, 瓦顶, 屋顶不可 达	1.5	0.2839	17.2117
2	重庆吉之源餐饮有限 公司保安亭		1间, 屋顶 不可达	1F 保安亭, 平顶, 屋顶不 可达	1.5	1.1378	40.6834

注：1) 由于本工程在原电力走廊内实施，迁改线路评价范围均受现有线路的电场、磁场影响，本次预测使用现状值代替背景值，叠加的影响预测结果更保守。

2) 此处110kV桂文二线预测坐标为（-4.2,35）；（0.68,38.3）；（3.3,35）；110kV桂文一线预测坐标为（-4.2,31）；（0.68,34.3）；（3.3,31）。

按照上表保护目标与导线高差进行预测，营运期本工程输电线路对沿线环境保护目标处的工频电场影响值在 0.1541-3.2541kV/m 之间，工频磁感应强度在 17.2117-75.0364 μ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的控制限值，项目对沿线环境保护目标的影响可以控制在国家相关标准允许范围内。

此外，本项目对涉及环境保护目标的调整弧垂段均进行了电磁环境现状监测，本工程调整弧垂段的现状监测值在电场强度 8.351-43.23V/m 之间，磁感应强度在 0.01004-0.4882 μ T 之间。调整弧垂段现状监测均达标，建成后线路升高 0-5m，根据电磁衰减规律，影响更小，由此也可推断项目运行后调整弧垂段的输电线路对沿线环境保护目标的影响在国家相关标准允许范围内。

5 电磁环境影响评价结论及建议

垫江工业园区拟在桂东大道南段修建连接道路，并对园区规划用地进行平整，原 110kV 桂文一线 5#-8#、原桂文二线 3#-9#段有 7 基塔正好位于相关平整范围内，为了顺利进行道路施工和园区建设，垫江工业园区提出对 110kV 桂文一线 5#-8#、桂文二线 3#-9#段线路提出迁改，国网重庆市电力公司同意迁改 110kV 桂文一线 5#-8#段线路和 110kV 桂文二线 3#-9#段线路，电力走廊不变，并由垫江县朝阳实业有限公司代为建设，验收后移交国网重庆市电力公司垫江供电分公司管理。

工程建设内容包括：拆除 110kV 桂文一线原 6#塔、原 7#塔共计 2 基，拆除 110kV 桂文一线原 6#至原 7#塔之间的导线约 470m，拆除 G7#-8#之间调整弧垂后多余的导线约 360m，拆除线路总长约 830m；新建杆塔 7 基（G1#塔-G7#塔），新建 110kV 桂文一线 G1#-G7#段线路约 830m，利用原导线调整 110kV 桂文一线原 5#-G1#段线路弧垂约 360m、110kV 桂文一线 G7#-原 8#塔段线路弧垂约 200m，110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改总长度约 1.39km。地线采用 1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线。导线选用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，线路单回架设。

拆除 110kV 桂文二线原 4#塔、原 5#塔、原 6#塔、原 7#塔和原 8#塔共计 5 基，拆除 110kV 桂文二线原 4#至原 8#塔之间的导线约 880m，拆除 3#-G1#之间调整弧垂后多余的导线约 150m，拆除 G7#-9#之间调整弧垂后多余的导线约 20m，拆除线路总长约 1050m；新建杆塔 7 基（G1#塔-G7#塔），新建 110kV 桂文二线 G1#-G7#塔段线路约 900m，利用原导线调整 110kV 桂文二线原 3#-G1#段线路弧垂约 360m、110kV 桂文二线 G7#-原 9#塔线路弧垂约 150m。110kV 桂文二线 3#-9#段迁改线路总长度约 1.41km。地线采用 1 根 OPGW-13-100-1 光缆，1 根 JLB20A-100 铝包钢绞线。导线选用 JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，线路单回架设。

本评价根据电磁环境污染物特征，通过理论预测本项目 110kV 输电线路运行时对周围电磁环境的影响，得出如下结论和建议。

5.1 结论

①根据现状监测结果可知，项目所在地电磁环境质量现状均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（工频电场标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100 μ T）。

②综合考虑工频电场强度和磁感应强度预测结果，在不考虑风偏情况下，确定 110kV 桂文一线 5#-8#段线路迁改工程导线与建筑物最小垂直距离不小于 3m，或边导线与建筑物之间的最小水平距离不小于 3m；确定 110kV 桂文二线 3#-9#段线路迁改工程导线与建筑物最小垂直距离不小于 3m，或边导线与建筑物之间的最小水平距离不小于 3m。

因此，本评价要求建设单位严格按照本环评要求控制环境保护目标与输电线路的距离，确保电磁环境达标。

③在项目竣工后，应在线路与环境保护目标最近处设置监测点，分别监测电场强度、磁感应强度。

综上所述，垫江 110kV 桂文一线 5#-8#段、桂文二线 3#-9#段线路迁改工程运行时产生的电磁环境影响满足国家相关标准的要求，从电磁环境保护角度看，本工程的建设是可行的。

5.2 建议

（1）在运行期，应加强环境管理和环境监测工作。

（2）在工程运行后，应进行验收监测，将工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 作为架空线路边导线投影外地面两侧各 30m 的已有建筑物（民房）电磁环境的控制标准。

（3）环评手续完成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。