

建设项目环境影响报告表

(公示版)

项目名称：重庆长寿花庄—朱家坝 220 千伏线路工程

建设单位（盖章）：国网重庆市电力公司长寿供电公司



编制单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

编制日期：2023 年 5 月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	I359kn		
建设项目名称	重庆长寿花庄—朱家坝220千伏线路工程		
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)	国网重庆市电力公司长寿供电分公司		
统一社会信用代码	915001159033534130		
法定代表人 (签章)	匡红刚		
主要负责人 (签字)	龙江荣		
直接负责的主管人员 (签字)	龙江荣		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	招商局重庆交通科研设计院有限公司		
统一社会信用代码	915000004504058739		
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
薛华清	07355543506550058	BH013351	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
薛华清	建设项目基本情况、建设内容、环境影响分析、环境保护措施、环境现状保护目标及评价标准、环境保护措施监督检查清单、电磁专题、结论	BH013351	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆长寿花庄—朱家坝 220 千伏线路工程		
项目代码	2110-500115-04-01-543075		
建设单位联系人	龙江荣	联系方式	135****8828
建设地点	重庆市长寿区晏家街道		
地理坐标	220kV 花庄至朱家坝线路工程（简称 220kV 花朱东西线）： 起点（106°58'34.231"，29°48'47.930"） 终点（107°0'25.471"，29°47'28.10"） 220kV 明月山至朱家坝线路改建工程（简称 220kV 明朱南北线改建段）： 起点（106°59'31.712"，29°47'18.423"） 终点（107°0'25.573"，29°47'27.002"） 220kV 花庄变电站间隔扩建工程：（106°58'19.431"，29°48'57.710"） 220kV 朱家坝变电站间隔调整工程：（107°0'9.65"，29°47'37.71"）		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积（m ² ） /长度（km）	项目占地共计 0.43 hm ² ，其中永久占地 0.13hm ² ，临时占地 0.3hm ² /线路长度 2×5.18 km +2×1.47km
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[2023]7 号
总投资（万）	4049	环保投资（万元）	13.5

元)			
环保投资占比 (%)	0.3%	施工工期	6 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)“B.2.1 专题评价”, 本项目应设电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	<p>本工程 220kV 明朱南北线改建段以及 220kV 花朱东西线(11#塔~朱家坝变电站段)位于长寿国家级经济技术开发区范围内、220kV 花朱东西线(花庄变电站~2#塔)位于长寿经济技术开发区晏家组团范围内。其余路径(220kV 花朱东西线#2-11#塔)不属于工业园区范围。</p> <p>《长寿国家级经济技术开发区规划环境影响报告书》于 2022 年 11 月取得重庆市生态环境局《长寿国家级经济技术开发区规划环境影响报告书审查意见的函》(渝环函(2022)514 号)。</p> <p>《长寿经济技术开发区晏家组团规划环境影响报告书》于 2022 年 4 月取得重庆市生态环境局《长寿经济技术开发区晏家组团规划环境影响报告书审查意见的函》(渝环函(2022)288 号)。</p>		
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>一、项目产业政策符合性</p> <p>长寿国家级经济技术开发区规划环评及渝环函(2022)514 号文件、长寿经济技术开发区晏家组团规划环评及渝环函(2022)288 号文件主要从严格环境准入;强化生态环境空间管控;加强水、大气污染防治;强化噪声、土壤、固废污染防控;强化环境风险防范;推行碳排放管控;严格执行“三线一单”管控要求和环评管理制度等方面提出了要求。本工程线路不涉及规划环评文件及审查意见中提出的禁止和限制准入的产业类型,不涉及总量管控要求,本工程属于工业园区内基础设施建设,同时本项目属于晏家组团规划环评中电力规划“花庄站至朱家坝站 220kV 线路工程”内容,符合规划环评准入及相</p>		

	关要求。
其他符合性分析	<p>一、项目建设与“三线一单”符合性分析</p> <p>1、生态保护红线</p> <p>本项目不涉及重庆市长寿区生态保护红线。</p> <p>2、环境质量底线</p> <p>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目为输变电线路工程，为非污染类项目。项目营运期无水、气污染物产生。根据预测和类比分析结果，本项目营运期产生的声环境、电磁环境影响均能满足相应的标准限值要求；对牵张场等临时占地采用植被恢复等生态恢复补偿措施，采取环保措施后将沿线环境影响降至较低水平，不会触及沿线环境质量底线，项目建设满足环境质量底线要求。</p> <p>3、资源利用上线</p> <p>资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。本项目为输变电线路建设工程，线路塔基主要占用土地资源。项目杆塔尽量采用紧凑型杆塔，尽量减少土地资源占用，从总体上看，本工程对沿线土地资源利用和保护影响小，不会突破资源利用上线。同时，本工程营运期不会消耗资源，满足资源利用上线要求。</p> <p>4、环境准入负面清单</p> <p>根据《长江经济带战略环境评价 长寿区“三线一单”》，及三线一单检测分析报告，本项目主要涉及长寿区重点管控单元-长江长寿上游段管控单元。</p> <p>根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）><建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。</p>

二、项目建设与“《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)”符合性分析

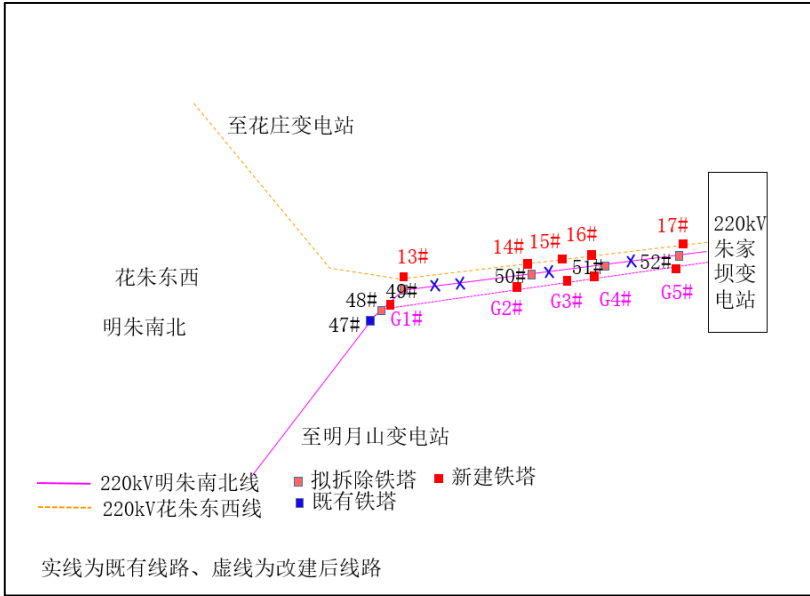
根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020),对本工程路径方案的环保合理性进行分析:

表 1-1 本项目环保合理性 (筛选线路部分)

环境保护标准名称	相关要求	本工程	是否合理
《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)	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。	本项目线路不涉及自然保护区等生态敏感区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	合理
	5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时,应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,采取综合措施,减少电磁和声环境影响。	本项目选址选线时已尽量避让集中居民区等敏感区域。	合理
	5.5 同一走廊内的多回输电线路,宜采取同塔多回架设、并行架设等形式,减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,降低环境影响。	本项目为同塔双回架设,且本线路与原线路改造段共用走廊	合理
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声环境功能区。	合理
	5.8 输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目选址时已避让林木密集区。本工程路径已优化走廊间距,减少了林木砍伐,降低环境影响。	合理

由上表分析可知,根据 HJ 1113-2020 相关要求,本项目工程的实施是合理的。

二、建设内容

地理位置	线路全线位于长寿区晏家街道，本项目地理位置见正文附图 1。
项目组成及规模	<p>一、主要建设内容</p> <p>1、220kV 花庄变电站至 220kV 朱家坝变电站线路（简称 220kV 花朱东西线）新建工程：线路路径长约 2×5.18km。线路全线为同塔双回架设，垂直顺相序排列，新建线路导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，双分裂，地线采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆，线路使用铁塔 17 基（直线塔 7 基、耐张塔 10 基）；</p> <p>2、220kV 明月山至朱家坝线路（简称 220kV 明朱南北线）改建工程：本次新建的 220kV 花朱东西线在进朱家坝变电站附近由于廊道狭窄，需要对 220kV 明朱南北线 47#（开断点为 47#大号侧）~朱家坝变电站段（塔号以南线计）进行迁改，走廊整体向南侧偏移，最大偏移距离约 35m，迁改段线路路径长约 2×1.47km。线路全线为同塔双回架设，垂直顺相序排列，导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，单分裂，改建段线路使用铁塔 5 基。拆除 220kV 明朱南北线#48~#52 铁塔共计 5 基，拆除导地线路径约 2×1.25km，线路迁改示意图详见图 2-1；</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">图 2-1 线路迁改示意图</p> <p>3、花庄变电站 220kV 间隔扩建工程：220kV 花庄变电站位于长寿区晏</p>

家街道沙塘村附近。220kV 进出线间隔共 6 个，南北方向布置，向北出线，目前已占用 2 个间隔，本期出线 2 回，占用第 1、2 间隔。本次间隔扩建工程主要为电气设备接入，站内一二次设备完善，不涉及新增占地；

4、朱家坝变电站 220kV 间隔扩建及调整工程：220kV 朱家坝变电站位于长寿区晏家街中国石化川维化工公司附近。220kV 进出线间隔共 7 个，东西方向布置，向西出线，目前已占用 4 个间隔，本次将明朱南北线出线间隔由原 2、3#间隔，调整至 1、2#间隔；将八朱西线出线间隔由原 4#间隔调整至 5#间隔。本期新增的 2 回花朱东西线占用第 3、4#间隔。本次扩建及调整工程主要为电气设备接入，站内一二次设备完善，不涉及新增占地。朱家坝变电站间隔调整示意图详见图 2-2。

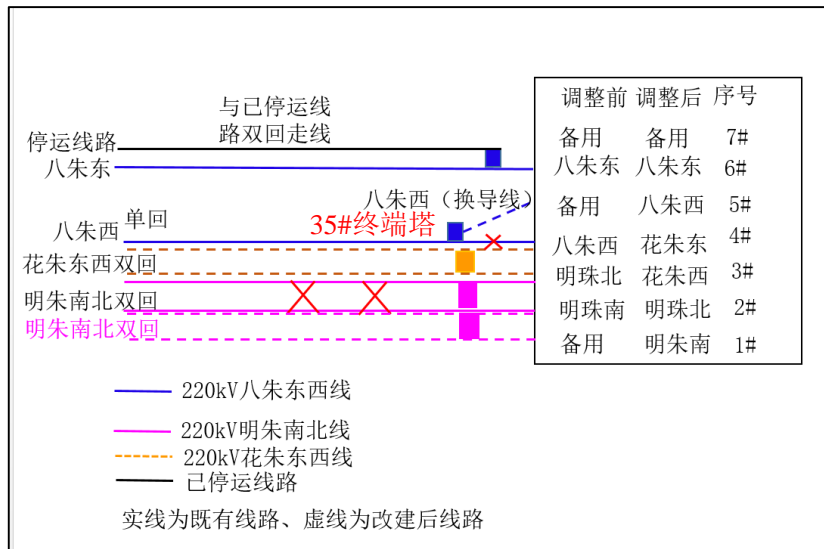


图 2-2 朱家坝变电站外间隔调整示意图

二、项目组成

本工程项目组成详见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

项目名称	重庆长寿花庄—朱家坝 220 千伏线路工程	
建设单位	国网重庆市电力公司长寿供电分公司	
建设地址	长寿区晏家街道	
工程性质	新建	
主体工程	220kV 花庄~朱家坝线路新建工程	220kV 花朱东西线路径长约 2×5.18km。线路全线为同塔双回架设，垂直顺相序排列，新建线路导线采用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线，双分裂，地线采用 2 根 72 芯 OPGW 复合光缆，线路使用铁塔

		17 基。
	220kV 明朱南北线改建工程	220kV 明月山至朱家坝线路(简称 220kV 明朱南北线)改建工程:本次新建的 220kV 花朱东西线在进朱家坝变电站附近由于廊道狭窄,需要对 220kV 明朱南北线 47#(开断点为 47#大号侧)~朱家坝变电站段(塔号以南线计)进行迁改,走廊整体向南侧偏移,最大偏移距离约 35m,迁改段线路路径长约 2×1.47km。线路全线为同塔双回架设,垂直顺相序排列,导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线,单分裂,改建段线路使用铁塔 5 基。拆除 220kV 明朱南北线 #48~#52 铁塔共计 5 基,拆除导地线路径约 2×1.25km。
	花庄变电站间隔扩建工程	220kV 花庄变电站位于长寿区晏家街道沙塘村附近。220kV 进出线间隔共 6 个,南北方向布置,向北出线,目前已占用 2 个间隔,本期出线 2 回,占用第 1、2 间隔。本次间隔扩建工程主要为电气设备接入,站内一二次设备完善,不涉及新增占地。
	朱家坝变电站间隔扩建及调整工程	朱家坝变电站 220kV 间隔扩建及调整工程:220kV 朱家坝变电站位于长寿区晏家街中国石化川维化工公司附近。220kV 进出线间隔共 7 个,东西方向布置,向西出线,目前已占用 4 个间隔,本次将明朱南北线出线间隔由原 2、3#间隔,调整至 1、2#间隔;将八朱西线出线间隔由原 4#间隔调整至 5#间隔。本期新增的 2 回花朱东西线,占用第 3、4#间隔。本次扩建及调整工程主要为电气设备接入,站内一二次设备完善,不涉及新增占地。
辅助工程	无	无
环保工程	临时占地恢复	恢复临时占地面积 0.3hm ²
临时工程		线路沿线设置 2 个牵张场,线路沿线共设人抬道路约 300m,无机械施工道路。

三、变电站间隔扩建

(1) 220kV 花庄变电站位于长寿区晏家街道沙塘村附近。220kV 进出线间隔共 6 个,南北方向布置,向北出线,目前已占用 2 个间隔,本期出线 2 回,占用第 1、2 间隔。本次间隔扩建工程主要为电气设备接入,不涉及新增占地。

表 2-2 花庄 220kV 变电站 220kV 间隔布置情况表

西 侧	编号	6	5	4	3	2	1	东 侧
	名称	长庄东	长庄西	备用	备用	花朱西	花朱东	

(2) 220kV 朱家坝变电站位于长寿区晏家街中国石化川维化工公司附近。220kV 进出线间隔共 7 个,东西方向布置,向西出线,目前已占用 4 个

间隔，本次将明朱南北线出线间隔由原 2、3#间隔，调整至 1、2#间隔；将八朱西线出线间隔由原 4#间隔调整至 5#间隔。本期新增的 2 回花朱东西线，占用第 3、4#间隔。本次扩建及调整工程主要为电气设备接入，站内一二次设备完善，不涉及新增占地。

表 2-3 朱家坝 220kV 变电站间隔布置情况表

北 侧	编号	7	6	5	4	3	2	1	南 侧
	间隔调整前	备用	八朱东	备用	八朱西	明珠北	明珠南	备用	
	间隔调整后	备用	八朱东	八朱西	花朱东	花朱西	明珠北	明珠南	

四、线路介绍

1、架空线路经济技术指标

本工程架空线路经济技术指标见表 2-4。

表 2-4 线路主要经济技术特征

线路名称	220kV 花朱东西线	220kV 明朱南北线
线路建设长度	2×5.18km	2×1.47km
涉及街道、镇	晏家街道	晏家街道
线路架设方式	同塔双回架空架设	同塔双回架空架设
线路相序	垂直顺相序	垂直顺相序
导线分裂数	双分裂	单分裂
分裂间距	400mm	/
导线型号	JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
导线半径 (cm)	1.34	1.34
单根导线最大载流量	2×880	844
杆塔使用	新建铁塔 17 基	新建铁塔 5 基、利旧铁塔 1 基
预计运输距离	10km	10km

2、线路路径

1) 220kV 花朱东西线:

新建架空线路从花庄变电站构架出线，经重庆信维环保有限公司一般工业固废填埋场（堆场区，评价范围内无建筑物）后左转，跨越 110kV 花牵南北线在大南垭附近跨越 G50 渝沪高速主干道和化南路后，线路向东北方向沿草盘丛方向走线，在刘家湾附近跨越 220kV 长维西和 110kV 朱尔和朱洛线后，经华中大道后进入朱家坝变电站。

2) 220kV 明珠南北线 (改建段)

本次将 220kV 明珠南北线向南进行迁改, 线路在 220kV 明珠南北线 #47 大号侧开断后, 在#48 附近新立铁塔后, 沿规划的绿化带向东南方向走向, 跨越化中大道后, 接入朱家坝变电站。改建段线路总体较原线路向南侧偏移, 最大偏移距离约 35m。

3、架空线路主要交叉跨越

根据设计资料, 本项目线路主要交叉跨越见下表 2-5。

表 2-5 线路主要交叉跨越一览表

交叉跨越类型	220kV 花朱东西线	220kV 明珠南北线 (改建段)
高速公路	1 次 (G50 沪渝高速)	/
公路	2 次 (化中大道、化南路均为城市主干道)	1 次 (化中大道, 城市主干道)
220kV 电力线	3 次 (220kV 长维西线 2 次、220kV 长维东线 1 次)	1 次 (220kV 长维西线)
110kV 电力线	4 次 (110kV 朱尔线、110kV 朱洛线、110kV 花牵南线、110kV 花牵北线)	110kV 朱洛线
3kV 电力线	1 次	/

4、架空线路导线选型

根据设计资料, 本工程 220kV 花朱东西线架空线路导线型号选用 JL3/G1A-400/35 高导电率钢芯铝绞线, 双分裂; 220kV 明珠南北线架空线路导线型号选用 JL/G1A-400/35 钢芯铝导线, 单分裂。

5、架空线路杆塔类型

根据设计资料, 本工程 220kV 花朱东西线新建铁塔 17 基, 220kV 明珠南北线迁改段新建铁塔 5 基、利旧铁塔 1 基 (明珠南北线 47#) 具体详见表 2-5、2-6。

表 2-5 220kV 花朱东西线杆塔使用情况一览表

塔型	使用基数
220-GB21S-ZC1	2
220-GB21S-ZC2	2
220-GB21S-ZC4	1
220-GB21S-ZCK	2
220-GB21S-JC1	1
220-GB21S-JC1A	4
220-GB21S-JC2A	2
220-GB21S-JC3	1

220-GB21S-DJC	2
总计	17

表 2-6 220kV 明朱南北线迁改段杆塔使用情况一览表

塔型	基数
220-ED21S-ZC3	1
220-ED21S-ZC3	1
220-ED21S-JC1A	1
220-ED21S-JC1A	1
220-ED21S-DJC	1
总计	5

6、架空线路基础选型

根据设计资料，本线路基础型式主要采用人工掏挖基础、桩基础、斜板柱基础相结合的方式。

7、架空线路并行线路

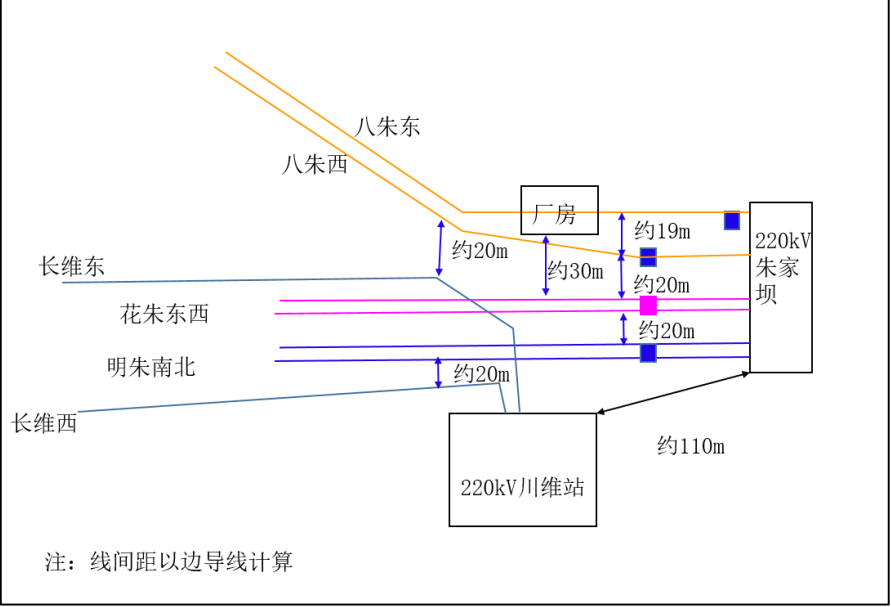
根据设计资料，本工程无 330kV 以上线路并行。

(1) 在花朱东西线 4-12 段电力走廊从北至南依次为：220kV 长维东线、220kV 长维西线、220kV 花朱东西线，其中三条线路边导线最小间距为 220kV 长维东线、220kV 长维西线间距 15m、220kV 长维西线、220kV 花朱东西线间距 20m。以上并行路段均无包夹敏感目标。

(2) 在花朱东西线 12-16 段电力走廊从北至南依次为：220kV 长维东线、220kV 花朱东西线、220kV 明朱南北线、220kV 长维西线，其中四条线路边导线最小间距为 220kV 长维东线、220kV 花朱东西线间距 20m；220kV 花朱东西线、220kV 明朱南北线间距 20m；220kV 明朱南北线、220kV 长维西线间距 20m。以上并行路段均无包夹敏感目标。

(3) 本工程朱家坝变电站西侧约 110m 为 220kV 川维变电站，本次线路建成后，朱家坝变电站站外走廊走线如下：在朱家坝变电站外侧评价范围内线路从北至南依次为 220kV 八朱东线、220kV 八朱西线、220kV 长维东线、220kV 花朱东西线、220kV 明朱南北线、220kV 长维西线。沿线存在一处包夹厂房（详见表 3-1 描述）。

具体走线形式详见图 2-3。

<p>项目组成及规模</p>	 <p style="text-align: center;">图 2-3 朱家坝变电站外线路示意图</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>1、交通运输</p> <p>本项目位于长寿区，有 G50 沪渝高速、晏家工业园区内道路等交通要道可利用，线路沿线大多数地方有乡村公路或者机耕道可以到达，本线路工程建设当中，建筑材料、塔基材料等需要往施工场地运输，外部运输到距离施工场地最近处后由人抬或者马驮的方式进行材料的运输。本线路新开辟人抬道路总长度约 300m，以清理障碍物、修剪枝条为主，不会对生态产生明显的破坏，不计入临时占地。</p> <p>2、材料供应</p> <p>项目施工期线路沿线地区均采用商品混凝土，所需材料考虑就近购买，以减少材料运输成本。砂石料等开采的水土流失防治责任相应由砂、石料场自行负责。</p> <p>3、材料站</p> <p>本工程施工过程中沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。现场施工过程中作为施工设备堆放、库房区域以及临时施工区域开挖的表土临时堆放场地。线路沿线材料临时堆放于塔基周边，部分材料可堆放于牵张场处。</p> <p>4、牵张场</p>

	<p>线路架设需建设牵张场，本工程导线架设主要采用张力放线。张力放线需设置牵张场，场地内需放置张力机、牵引机以及线缆，牵张场应设置在平坦或坡度较缓地带，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作要求，本项目设置堆料及牵张场约 2 个。</p> <p>5、施工营地</p> <p>输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决，不新建施工营地。</p>																																						
<p>施工方案</p>	<p>一、工程占地</p> <p>工程项目建设区占地面积为 0.43hm²，其中永久占地 0.13hm²，临时占地 0.3hm²。占地类型中林地 0.05hm²、草地 0.28hm²、耕地 0.06hm²，建设土地 0.04hm²，项目占用林地主要为经济林，不涉及国家公益林。</p> <p>表 2-7 工程占地类型统计表 单位 hm²</p> <table border="1" data-bbox="325 954 1361 1281"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">分区</th> <th rowspan="2">占地大小</th> <th colspan="4">占地类型</th> </tr> <tr> <th>林地</th> <th>草地</th> <th>耕地</th> <th>建设用地</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>永久占地</td> <td>塔基区</td> <td>0.13</td> <td>0.03</td> <td>0.05</td> <td>0.03</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">临时占地</td> <td>塔基临时占地</td> <td>0.1</td> <td>0.02</td> <td>0.03</td> <td>0.03</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>牵张场占地</td> <td>0.2</td> <td>0</td> <td>0.2</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合计</td> <td>0.43</td> <td>0.05</td> <td>0.28</td> <td>0.06</td> <td>0.04</td> </tr> </tbody> </table> <p>二、土石方平衡</p> <p>线路工程弃土较分散，每处塔基均有弃土产生，方案推荐塔基弃土在塔基范围内处理。塔基弃土在塔基范围内或附近低洼处压实，不另设弃渣场。</p> <p>三、林木砍伐</p> <p>本工程营运期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，林木砍伐主要出现在铁塔基础施工及临时占地处，线路施工便道尽量进行割草、去灌、修枝等措施，预计线路沿线共砍伐杂树 300 颗、松树 80 颗。</p> <p>四、工程施工工艺</p> <p>(1) 架空线路</p> <p>线路工程施工主环节包括：拆除原线路、基础施工、组塔、架线安装几个阶段。</p>	分区		占地大小	占地类型				林地	草地	耕地	建设用地	永久占地	塔基区	0.13	0.03	0.05	0.03	0.02	临时占地	塔基临时占地	0.1	0.02	0.03	0.03	0.02	牵张场占地	0.2	0	0.2	/	/	合计		0.43	0.05	0.28	0.06	0.04
分区					占地大小	占地类型																																	
		林地	草地	耕地		建设用地																																	
永久占地	塔基区	0.13	0.03	0.05	0.03	0.02																																	
临时占地	塔基临时占地	0.1	0.02	0.03	0.03	0.02																																	
	牵张场占地	0.2	0	0.2	/	/																																	
合计		0.43	0.05	0.28	0.06	0.04																																	

基础施工流程大致如下：

1) 对明朱南北线原线路塔基、铁塔进行拆除

2) 基础施工

①一般区域塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

②砌筑挡土墙。

③开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

④开挖接地槽，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

⑤绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑥基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。降基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内并修筑挡土墙，以防止弃土滑移破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

3) 铁塔组装

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

4) 架线

线路架线采用张力架线的方法施工，不同地形采取不同的放线方法，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。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。

	<p>(2) 花庄变电站间隔扩建</p> <p>本工程花庄变电站间隔扩建工程主要为设备接入, 不涉及新增占地, 施工工序主要为设备接入。</p> <p>(2) 朱家坝变电站间隔调整及扩建</p> <p>本工程朱家坝变电站间隔扩建工程先将 220kV 八朱西线间隔进行调整, 拆除原 220kV 明朱南北线进线, 最终将新建 220kV 明朱南北线、220kV 花朱东西线接入朱家坝变电站并完善相应设备。</p> <p>五、施工周期</p> <p>根据设计报告, 本工程施工工期约 6 个月。</p> <p>六、停电方案</p> <p>本工程 220kV 明朱南北线一直以来均为备用线路, 为带电保护运行状态, 因此线路对明朱南北线改造不涉及停电以及线路运维调整。</p>
其他	<p>本工程大部分在工业园区内沿既有电力走廊通道走线, 线路路径唯一, 无比选方案。</p>

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、生态环境现状</p> <p>1、生态功能定位</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，是“一小时经济圈”衔接“东北翼”的纽带，包括涪陵区和长寿区，幅员面积4365.46km²。</p> <p>（1）主要生态环境问题</p> <p>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。</p> <p>（2）生态服务功能定位</p> <p>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。</p> <p>（3）生态功能保护与建设的方向和任务</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>2、植被及植物资源</p> <p>根据现场调查项目所在区部分位于工业园区内，周边植被以人工种植绿化行道树为主，部分路段位于工业园区外，且现阶段尚未开发，以次生的马尾松林为主，灌木以插</p>
--------	--

田泡灌丛等为主。

3、动物资源

项目所在区动物资源主要是人工养殖的各种家畜、家禽，以鸡、鸭、鹅、猪、狗、牛、羊等物种为主；野生动物种类与数量较少主要为鼠类、蛇类、麻雀、喜鹊、山斑鸠等常见动物。

4、生态敏感区

工程所经区域及项目评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园等生态敏感区。

二、声环境质量现状

为了解项目区域声环境现状，我公司委托有监测资质单位于2023年3月9日项目所在地声环境进行监测。

(1) 监测布点及合理性分析

本次考虑到周边声环境情况，周边道路影响情况、线路架设方式、既有线路分布情况，共布设3个噪声监测点位，布设点位原则如下：

1、本工程线路沿线无声环境敏感目标，本次在线路沿线经过的2类、3类声功能区各布置一个监测点位，代表不同声环境功能区声环境影响。

2、本次线路包含220kV 明朱南北线、220kV 花朱东西线，本次在两条线路沿线各设置1个监测点位，其中220kV 明朱南北线点位设置在既有220kV 明朱南北线与长维西线交叉跨越处线下，该点位于既有线路走廊带上，反映既有线路走廊带声环境现状；220kV 花朱东西线监测点位设置在拟建线路沿线不受其他线路影响的位置，反映线路沿线声环境背景值。

3、本次线路涉及朱家坝变电站间隔扩建及调整，本次在朱家坝变电站外设置1个噪声监测点位，了解朱家坝变电站厂界噪声情况；花庄变电站自2020年验收合格后未进行电气规模的增加以及线路的增加，根据《长寿花庄220kV 变电站3号主变扩建工程》竣工环保验收监测报告中花庄变电站220kV 线路出线侧厂界噪声监测值可知（4#监测点），正常运行状态下花庄变电站昼间厂界噪声监测值为43dB(A)、夜间厂界噪声监测值为42dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，且变电站出线侧无噪声敏感点，因此本次不再进行噪声监测。

本次所监测点位均监测其环境噪声，监测点位布置详见表3-1。

表 3-1 环境噪声监测点位描述

监测点位	监测点位描述	声环境功能区划	备注
▲1	厂界环境噪声监测点位于朱家坝变电站西侧，距变电站 1m，高于围墙 0.5m。	3	
△1	220kV 明朱南北线与 220kV 长维西线交叉跨越处沿线 监测点位于长寿区 220kV 川维变电站西北侧，距变电站围墙约 44.1m，220kV 明朱南北线线下，与近地导线高差约 32.5m，长维东线线下，与近地导线高差约 13.6m。距 220kV 长维西线边导线水平约 47.4m，与近地导线高差约 14.0m。	3	反映线路既有走廊廊道声环境情况
△2	环境噪声监测点位于长寿区晏家街道沙塘村空地里。	2	拟建 220kV 花朱东西线线路沿线背景值

(2) 监测结果及评价

表 3-2 环境噪声监测结果 单位:dB (A)

对应监测报告 点位编号	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间执行标准 (dB(A))	夜间执行标准 (dB(A))
▲1	52	48	65	55
△1	54	48	65	55
△2	48	43	60	50

根据对朱家坝变电站厂界噪声监测结果可知，朱家坝变电站外厂界噪声昼间为 52dB(A)，夜间为 48dB (A) 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

根据对线路沿线环境噪声监测结果可知，线路沿线声环境满足相应声环境功能区标准要求。

三、电磁环境现状

本工程电磁环境监测详见电磁专题报告。

表 3-3 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	朱家坝变电站 220kV 间隔扩建侧	648.2	0.4717
2	220kV 明朱南北线与 220kV 长维西线交叉跨越处沿线	168.4	0.1019
3	长寿区重庆工业设备安装集团有限公司环境友好型汽车涂料和双氧水产业配套材料新建工程项目部工区旁（220kV 花朱东西线沿线）	9.907	0.0055

	4	长寿区重庆钙石科技有限公司厂区	76.68	0.1384
与项目有关的环境污染和生态破坏问题	<p>根据工程典型点位电磁环境监测结果，朱家坝变电站出线侧工频电场强度为 648.2V/m，工频磁感应强度为 0.4717 μ T；监测点位受既有线路影响，线路沿线监测点位工频电场强度在 9.907~168.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0055 ~0.1384 μ T 之间。均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。</p> <p>220kV 朱家坝变电站现阶段主变容量为 2×120MVA+31.5 MVA，位于长寿区晏家街道，变电站采用户外布置，该变电站建设年代较早，变电站在 2001 年《重庆市电力公司的高压变电站及线路回顾性环境影响报告书》中进行评价，并取得重庆市生态环境局批复：渝环函〔2001〕56 号。</p> <p>220kV 花庄变电站主变容量为 3×180MVA，位于长寿区晏家街道，变电站采用户外布置，该变电站最近一次环保手续是 2016 年在《长寿花庄 220kV 变电站 3 号主变扩建工程》中进行环评并取得重庆市生态环境局批复渝（辐）环准〔2016〕48 号，并于 2020 年 1 月完成了建设单位组织的自主验收及备案工作。</p> <p>220kV 明月山至朱家坝线路于 2015 年在《渝北明月山 500kV 变电站 220kV 送出工程》中进行环境影响评价，并取得重庆市两江新区生态环境局批复渝（两江）环准〔2015〕174 号，并于 2021 年 12 月完成了建设单位组织的自主验收及备案工作。</p> <p>根据咨询建设单位及当地生态环保部门，以上线路及变电站运营至今，未发生环保投诉等相关环保问题。</p>			
生态环境	<p>一、生态环境保护目标</p> <p>本工程不涉及长寿区生态保护红线，线路评价范围内无生态环境保护目标。</p> <p>二、水环境保护目标</p> <p>本工程无跨越水体，不涉及饮用水源保护区。</p>			

保护目标

三、声环境保护目标

本工程沿线无声环境保护目标。

四、电磁环境保护目标

本工程沿线存在现状敏感目标 1 处、在建敏感目标 1 处：

表 3-4 电磁敏感点一览表

序号	线路名称	塔号	环境保护目标名称	线路与建筑物位置关系	线路高度 (m)	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	监测情况
1	220kV 花朱东西线	16-17	重庆钙石科技有限公司	线路北侧约 30m	18	朱家坝变电站外约 120m，既有 220kV 八朱东线跨越，距离既有 220kV 八朱西线约 19m	评价范围内 2 栋厂房	1 层厂房，彩钢棚，高 4m	电磁 4#

--	--

评价
标准

一、环境质量标准

(1) 声环境:

本工程线路位于朱家坝变电站及花庄变电站出线段位于 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准；线路跨越 G50 沪渝高速、化南路、化中大道两侧执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准；其余路段不属于规划声功能区范围内，但距离工业园区较近属于工业活动较多的村庄，因此均参照执行 2 类声环境质量标准。

表 3-5 项目所在区域执行的声环境质量标准

标准名称	适用类别	标准限值	评价对象
		浓度限值	
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	3 类	昼间 65dB(A) 夜间 55dB(A)	朱家坝变电站及花庄变电站出线段
	4a 类	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	跨越 G50 沪渝高速两侧 40m。跨越化南路、化中大道两侧 35m
	2 类	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	其余区域

(2) 电磁环境

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

表 3-6 公众曝露控制限值

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

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注 3: 100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。

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

表 3-7 本项目公众曝露控制限值取值

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

注: 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。

二、污染物排放标准

项目施工期污染物排放标准详见表 3-8。

表3-8 项目执行的污染物排放标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	等效连续 A 声级 Leq	昼间70dB(A) 夜间55dB(A)		施工期场界噪声

朱家坝及花庄变电站营运期，变电站 220kV 出线侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

表 3-9 变电站厂界噪声执行标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间	备注
3 类	65	55	变电站 220kV 出线侧厂界

其他

本工程为输变电项目，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

施工期生态环境影响识别

输电线架空线路施工流程及主要产污节点图见图 4-1 所示。

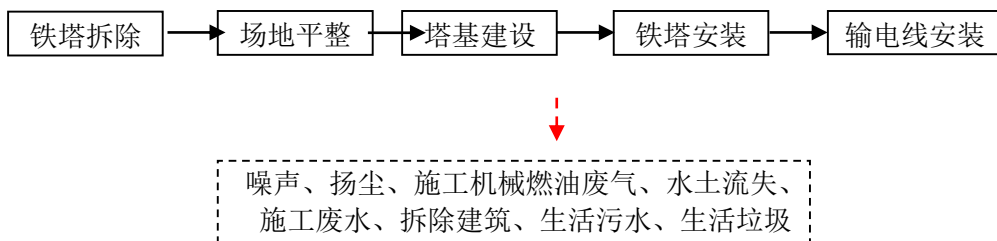


图 4-1 架空送电线路施工流程及产污节点示意图

本工程明朱南北线迁改为图 4-1 完整流程，花朱东西线新建不涉及铁塔拆除。

本工程花庄变电站间隔扩建工程主要为设备接入，不涉及新增占地，施工工序主要为设备接入。

本工程朱家坝变电站间隔扩建工程先将 220kV 八朱西线间隔进行调整，拆除原 220kV 明朱南北线进线，最终将新建 220kV 明朱南北线、220kV 花朱东西线接入朱家坝变电站并完善相应设备。

施工期生态环境影响分析

一、生态影响

1、占地对土地利用的影响

本工程输电线路除塔基永久占地以外，施工期还需临时占用部分土地，临时占地损坏一定的植物及植被，本工程大部分位于工业园区，占地区域植被较稀疏，工业园区外占地不涉及国家公益林等用地。

工程永久占地将改变土地利用功能，临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被，占用完毕后如不及时恢复，会加剧周边水土流失。

项目在设计阶段提出普遍采用掏挖式钢筋砼基础和高低腿设计，尽可能减少了土石方开挖量和工程占地。

2、对植被的影响

该线路沿线分布有城市行道树、松林、灌丛、草丛及耕地和经济林，现场调查未发现永久和临时占地区有重点保护野生植物及名木古树分布。沿线

施工期
生态环
境影响
分析

林地分布以马尾松为主，部分地区分布有经果林，植物都是当地普通的、周边常见的植物，没有特有种以及窄域分布种。

本工程为输变电工程，塔基占地为点状，对植物的影响仅限塔基占地周围，线路沿线牵张场等临时占地对地被覆盖有一定的破坏，临时施工场地尽量选择灌草地，最大限度降低对林地的破坏，施工结束后，及时恢复地被覆盖后，经时间推移，施工带来的影响可随之降低，且线路沿线多为乡土植被，因此项目施工对植被生物多样性及生物量不会产生较大影响。

3、对动物的影响

(1) 工程建设对兽类的影响

本工程线路部分位于工业园区，工业园区外区域人为活动较为严重，兽类以小型兽类为主，工程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它处，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直接影响很小。

(2) 工程建设对鸟类的影响

施工活动将会对鸟类栖息地生境造成干扰。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，甚至破坏鸟类的个别巢穴，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它处，远离施工区范围；输电线路和铁塔建成后，在雨雾较大的天气情况下，对鸟类的飞行有一定的阻碍。工程所在区域不属于鸟类迁徙通道，工程营运期对鸟类影响较小。

(3) 工程建设对两栖爬行类的影响

工程施工对两爬类的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对两爬类的驱赶。这些影响将使部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；总体而言工程沿线两爬类种类和数量较少。而且大多数两爬类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对两爬类的影响不大。

二、声环境影响

输电线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备

的噪声开挖时噪声。在架线施工过程中，各牵张场内的柴油发电机、牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于90dB(A)。牵张场一般靠近公路边，尽量远离居民点，且各施工点施工量小，施工时间短，且本线路沿线无声环境敏感目标产生的环境影响较小。

220kV 线路铁塔及导线在拆除过程中会产生金属碰撞的噪声，此类噪声一般在70dB (A) 左右，导线拆除时间较短。

三、大气环境

在整个施工期，大气污染源主要为施工扬尘。扬尘来自于平整土地、打桩、基础开挖、材料运输、装卸和搅拌等过程，如遇干旱无雨季节扬尘则更为严重。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

根据有关文献资料介绍，施工工地的扬尘主要是运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，但这与道路状况有很大关系。场地、道路在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%左右，其抑尘效果是显而易见的。

本项目施工现场主要是一些运输建材的大型车辆，若不做好施工现场管理会造成一定程度的施工扬尘，污染环境，因此必须在大风干燥天气实施洒水抑尘，洒水次数和洒水量视具体情况而定。

施工单位必须严格遵守重庆市建委的有关规定和《重庆市大气污染防治条例》(市人大公告〔2017〕第 9 号)及《防止城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007) 要求，严格控制施工扬尘污染。采取上述措施后施工期扬尘对环境及周边保护目标影响较小。

四、水环境

本工程施工期约为 6 个月，平均每天需施工人员约 35 人左右，线路塔基较为分散，沿线施工人员可租用周边居民房屋住宿，不新建施工营地。生活污水与当地居民生活污水一起收集处理。生活污水产生及排放量见下表 4-1。

表 4-1 施工期间生活污水产生及排放量统计表

项目	人数 (人/天)	用水量(t/d)	排放 系数	产生量 (t/d)	施工周期 (天)	产生量 (t)
本工程	35	4.2	0.8	3.36	180	604.8

	<p>线路沿线地区均采用商品混凝土，施工废水主要来自于工程施工期间基础开挖钻孔废水、设备冲洗废水，基础开挖钻孔废水主要污染物为SS，可设置沉淀池进行沉淀后用于洒水除尘，设备冲洗废水应设置沉淀池、隔油池处理后浮油为危险废物，交有资质的单位进行回收处置，废水回用于周边洒水除尘。</p> <p>五、固体废弃物</p> <p>本工程线路拆除的铁塔金具及导线由建设单位进行回收处理，线路拆除后原基础保留，不再进行二次破坏。线路塔基剥离表土及开挖临时堆土集中堆放于塔基施工占地区内，待施工结束后及时进行回填，工程沿线不设弃渣场。</p> <p>生活垃圾主要是施工人员产生的，统一收集后利用附近现有的垃圾收集点处理。</p> <p>六、施工期生态环境影响小节</p> <p>综上所述，本工程施工期产生的环境影响是短暂的、可逆的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本工程施工对周围环境的不利影响降至最低。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>运营期生态环境影响识别</p> <p>本工程运营期工艺流程及产物环节见图4-2。</p> <div data-bbox="526 1209 1101 1433" data-label="Diagram"> <pre> graph TD A[本工程输电线路] --> B[E、B、N] subgraph Legend C[E: 工频电场] D[B: 工频磁场] E[N: 噪声] end </pre> </div> <p>图4-2 本项目运营期工艺流程及产污环节图</p> <p>输电线路运行期间的主要环境影响有工频电磁场和噪声。</p> <p>(1) 工频电磁场</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（50Hz）电场；电流通过，产生一定的工频磁场。会对线路下方一定范围的动植物产生影响。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>输电线路运行期，由于电晕放电也会产生一定的可听噪声。</p> <p>运营期生态环境影响分析</p>

一、电磁环境

本项目输电线路的电磁环境影响评价采用模式预测的方法进行分析。具体内容详见电磁环境影响专项评价，预测结果如下：

本工程花朱东西线，导线对地高度为 18m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.2298kV/m，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），工频磁感应强度最大值为 14.1028 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

花朱东西线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，花朱东西线与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

本工程明朱南北线，导线对地高度为 23m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1.074kV/m，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），工频磁感应强度最大值为 4.4052 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路下），以上预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

明朱南北线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目明朱南北线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与下相导线线下垂直距离至少为 4m（满足二者条件之一即可）。

根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，本工程花庄变电站、朱家坝变电站 220kV 出线侧均有一定环境容量，因此，间隔扩建工程完工后，220kV 朱家坝变电站、220kV 花庄变电站的工频电场、磁感应强度可低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

二、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。本项目线路噪声影响采用类比分析的方法预测评价。

1) 类比线路可比性分析

为预测本项目 220kV 线路投运后的噪声水平,对同等级的线路进行了类比监测。本项目选择 220kV 牛乔一二回线作为类比线路。类比线路的基本情况对比见下表。

2) 类比对象选取

表 4-2 本项目线路噪声类比分析

项目名称	220kV 牛乔一二回线	拟建 220kV 花朱东西线	拟建 220kV 明朱南北线	相似性
电压等级	220kV	220kV	220kV	一致
导线架设形式	双回架空线路	双回架空线路	双回架空线路	一致
分裂数	双分裂	双分裂	单分裂	部分一致
导线类型	2×JL/G1A-400/35	2×JL3/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	/
最低离地高度	17m	18m	23m	基本一致
塔型	鼓型塔	鼓型塔	鼓型塔	基本一致
运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级,线路运行正常	/	/	/

注:最低高度通过断面图读取

根据上表可知,本工程线路与类比线路电压等级一致、均为同塔双回架设,本工程线路高度总体较类比线路更高,虽然 220kV 明朱南北线分裂为单分裂,同等电压等级及外环境条件下,单分裂线路较双分裂线路更容易发生引起电晕,但在同等电晕条件下,双分裂导线产生的电晕噪声更大,同时本工程 220kV 明朱南北线线高远高于类比线路,因此可用 220kV 牛乔一二回线进行类比。

表 4-3 类比线路监测期间运行工况

类比线路名称	日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
220kV 牛乔一回	2021.5.12	231.7	203.5	84.6	6.0
220kV 牛乔二回		231.7	217.6	84.3	11.0

表 4-4 牛乔一二线线路噪声监测结果 单位: dB (A)

测点编号	监测点位 边导线至正投影处距离 (m)	监测结果	
		昼间	夜间
1	线路中心	45	39
2	线路边导线	45	39
3	220kV 牛乔一二回线 1#~2#塔间 (线高 17m)	5m	45
4		10m	45
5		15m	45
6		20m	45

7		25m	44	39
8		30m	44	39
9		35m	45	39
10		40m	44	38

由表 4-4 类比监测结果可知，类比线路噪声昼间监测值在（44~45）dB(A) 之间，夜间监测值在（38~39）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类及 3 类标准要求。

根据类比监测结果，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，本项目220kV 线路运行产生的噪声影响均满足相应评价标准。

三、水环境影响

输电线路运行期间不会产生污水。

四、固体废物

输电线路运行期不产生固体废弃物。

五、危险废物

输电线路运行期间不产生危险废物。

六、生态影响

1、对植被的影响

本项目运行期对植被和植物多样性的影响主要来源于输电线路。输电线路建成后可能出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的潜在影响；线路定期维护和故障维修时，维护人员会对植被形成踩踏，也可能会因设备刮划等原因对植被造成不利影响。由于线路通过林木密集段时采用高塔设计，运行期对不满足净距要求的零星树木进行削枝，能确保输电线路运行的安全，出现雷击事故引起森林或灌丛草地火灾的风险很小。通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重都有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响。

2、对生物多样性的影响

本项目运行期对野生动物的影响主要来源于输电线路，表现在 3 个方面：线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边的动物造成惊扰；线路对鸟类

	<p>飞行的影响；线路产生的噪声和工频电磁场对野生动物的影响。由于运行及维护人员的干扰强度很低，对动物活动影响极为有限。鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时会在 100~200m 的范围内调节飞行高度避开，鸟类在飞行时碰撞铁塔的几率不大，本项目对鸟类飞行的影响很小，同时从国内已建成的输电线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙途径，也不会影响鸟类的生活习性。</p> <p>七、环境风险分析</p> <p>本项目输电线路不存在环境风险。</p>
<p>选址选 线环境 合理性 分析</p>	<p>本工程线路主要沿原线路改造，新建线路走廊通道较窄，且大部分位于工业园区内，因此不设比选方案。</p>

五、主要生态环境保护措施

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

一、生态环境保护措施

1、设计期

- ①对杆塔设计进行优化，优选占地小和紧凑的塔型；
- ②在塔基定位时，根据周边地形、地势等条件，塔基尽量避开植被密集区；
- ③合理选择基础和塔型，根据各塔基所在地地形地质选用塔腿长短和基础形式，尽量维持原塔基自然地形，减少基面、基坑开挖，尽可能小对周围植被的影响；优先采用原状土基础，如掏挖式基础和嵌固式岩石基础。这类基础避免了基坑大开挖，塔位原状土未受破坏，并大幅度减少了对环境的不良影响。

2、施工期

①本项目建设过程中，材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被的破坏，将材料运输到施工现场时，考虑到对植被以及生态系统完整性的保护，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作；

②避开雨季施工，减少雨水对场地开挖面的冲刷造成水土流失。确需在雨天动土时，应采取塑料布或土工布覆盖易受降雨冲刷的裸露地表等临时措施；

③施工采取张力放紧线的方式，牵张场选择尽量选择荒地或工业园区内硬化地面，减少植被破坏；

④施工用房应利用现有房屋设施，减少临时建房占地引起的水土流失量；

⑤施工结束后，施工单位必须将地表建筑物及硬化地面全部拆除，并按土地原使用功能进行恢复，占用土地采取复耕、种植等措施恢复或改善原有的植被状况，有条件的播撒草籽或种植被，其中播撒的草籽或恢复的植被需选用乡土种和常见种，禁止引进外来物种。

二、大气环境保护措施

(1) 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。

(2) 施工材料进行密闭运输，减少材料运输期间产生的扬尘影响。

三、声环境保护措施

(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备；

(2) 加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声；

	<p>四、水环境保护措施</p> <p>(1) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；</p> <p>(2) 施工人员就近租用民房或工屋，产生的生活污水经旱厕收集后用于周边农田施肥；</p> <p>(3) 线路沿线地区均采用商品混凝土，施工废水主要来自于工程施工期间基础开挖钻孔废水、设备冲洗废水，基础开挖钻孔废水主要污染物为 SS，可设置沉淀池进行沉淀后用于洒水除尘，设备冲洗废水应设置沉淀池、隔油池处理后浮油为危险废物，交有资质的单位进行回收处置，废水可回用于洒水除尘。</p> <p>五、固体废弃物</p> <p>(1) 工程临时开挖土石方临时堆砌时选择铁塔范围内，工程结束后及时进行回填并压实；</p> <p>(2) 加强施工人员的管理，生活垃圾进行集中收集，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。</p> <p>(3) 拆除的铁塔金具以及线路由建设单位及时进行回收。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、电磁环境保护措施</p> <p>(1) 花朱东西线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，花朱东西线与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>(2) 明朱南北线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目明朱南北线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与下相导线线下垂直距离至少为 4m（满足二者条件之一即可）。</p> <p>(3) 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所，应给出警示和防护指示标志。</p>
其他	<p>一、环境保护管理</p> <p>拟建项目施工期和营运服务期均会对邻近环境造成一定的影响，必须采取相应的环境保护措施，以减轻和消除不利的影响。因此，应设置相应的环境管理机构，履行相应的环境管理和环境监测工作，制定项目环境监测计划并落实环境监测，真实反映拟建项目区环境质量状况和发展趋势，验证环境保护措施的效果，为环境管理，协调环境问题的解决提供依据，使工程建设对环境的不利影响减小到最低程度，使建设该项目的社会、环境、经济及生态效益得到有机统一。同时，环境监测结果也为进一步治理提供了依据。</p>

1、管理机构

本项目的管理机构是国网重庆市电力公司长寿供电分公司，主要职责是：

①贯彻、执行环境保护方针、政策和法规；

②组织、制订污染事故处置计划，负责事故的调查处理；

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。

环境管理计划内容包括表 5-1 所列内容。

表 5-1 本项目环境管理计划

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 工程设计单位 工程监理单位
	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	
营运期	①电场强度	控制线路与环境敏感目标的水平或垂直距离 加强巡护管理	国网重庆市电力公司长寿供电分公司
	②磁感应强度		

2、环境管理中的注意事项

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

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

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

二、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。营运期由国网重庆市电力公司长寿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 5-2。

表 5-2 监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场 工频磁场	①线路工程与其他距离较近有代表性的环境敏感目标应进行监测。 ②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。 ③地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	HJ681-2013	竣工环境保护验收监测 1 次；后期若必要时，根据需要进行监测
声环境监测	等效连续 A 声级	线路工程与其他距离较近有代表性点位如后期新增声环境敏感目标可进行代表性监测	GB3096-2008	

三、竣工环保验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。为此，建设单位在项目正式投入使用之前，须自主进行环境保护竣工验收。竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。

环境保护竣工验收条件是：

- (1) 项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案齐全；
- (2) 外排污染物符合经批准的设计文件和环评文件中提出的相应要求；
- (3) 各项生态保护措施按环评要求落实，建设中受到破坏且可恢复的环境已经得到修整；
- (4) 项目运行负荷等符合有关规定的要求；
- (5) 对环境敏感目标进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行环境监理，且已按规定要求完成。

竣工环境保护验收申请报告未经批准，不得正式投入运行。

竣工验收主要内容如表 5-3。

表 5-3 竣工环境保护验收调查内容一览表

序号	要素	范围内容	量化指标	验收要求
1	规模	项目工程	项目建设内容与环评对照无重大变更	对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知（环办辐射[2016]84号），明确项目无重大变更

	2	管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等	环保资料齐全且符合要求	齐全，符合要求																			
	3	环保措施	施工期及营运期环保措施检查	详见表 6 主要环保措施监督检查清单	详见表 6 主要环保措施监督检查清单																			
环保投资	<p>本项目预估环保投资共计 13.5 万元，本项目环保投资情况见表 5-4。</p> <p style="text-align: center;">表 5-4 项目环保措施投资情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 40%;">项目</th> <th style="width: 30%;">工程量</th> <th style="width: 20%;">投资（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">施工期</td> <td>固废处理</td> <td>35kg/d</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>洒水降尘</td> <td>车辆进出场冲洗、围墙喷淋等</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>水土保持工程措施</td> <td>工程措施</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">合计</td> <td>13.5</td> </tr> </tbody> </table>						项目	工程量	投资（万元）	施工期	固废处理	35kg/d	2.0	洒水降尘	车辆进出场冲洗、围墙喷淋等	1.5		水土保持工程措施	工程措施	10		合计		13.5
		项目	工程量	投资（万元）																				
	施工期	固废处理	35kg/d	2.0																				
		洒水降尘	车辆进出场冲洗、围墙喷淋等	1.5																				
		水土保持工程措施	工程措施	10																				
		合计		13.5																				

六、主要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	严格控制施工范围与临时占地，施工便道避开林木密集地带，避免不必要的土地占用；及时对施工痕迹进行了平整、压实恢复等	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	生活污水与当地居民生活污水一起处理，不得将废水和固体废物排入附近河沟	未对周边水体造成影响	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	做好施工组织设计，选用低噪声施工机具，加强施工机具的维护保养；合理布置施工机具位置	达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	/	输电线路沿线敏感点满足 GB3096-2008 的相应标准（如后期新增声环境敏感目标）
振动	/	/	/	/
大气环境	施工现场地面和路面定期洒水，施工材料密闭运输	未造成扬尘污染	/	/
固体废物	施工期无随意倾倒固体废物的现象；拆除塔基及线路进行回收利用	生活垃圾处理妥当，拆除塔基及线路由建设单	/	/

	用	位回收处置		
电磁环境	/	/	<p>(1) 花朱东西线在不考虑风偏的情况下, 为确保线路沿线电磁环境达标, 花朱东西线与沿线环境保护目标建筑保持以下距离: 与边导线的水平距离至少为 8m, 或与下相导线线下垂直距离至少为 6m (满足二者条件之一即可)。</p> <p>(2) 明朱南北线在不考虑风偏的情况下, 为确保线路沿线电磁环境达标, 本项目明朱南北线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离: 与边导线的水平距离至少为 6m, 或与下相导线线下垂直距离至少为 4m (满足二者条件之一即可)。</p>	<p>线路沿线电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ (居民区), $\leq 10\text{kV/m}$ (非居民区), 磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	<p>项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测: ①线路工程与其他距离较近有代表性的环境敏感目标应进行监测。②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。③地形条件符合断面布点的需布设电磁断面监测。</p>	<p>电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ (居民区), $\leq 10\text{kV/m}$ (非居民区), 磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$; 线路沿线如新增声环境敏感点, 则需满足 GB3096-2008 的相应标准。</p>
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆长寿花庄—朱家坝 220 千伏线路工程的建设，对当地经济建设和社会发展有重要意义。本项目建设及运营的技术成熟、可靠，工艺选择符合清洁生产要求；工程区域及评价范围的声、生态、电磁等环境质量现状较好。

本项工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，均满足相关评价标准，同时可采取相应环保措施予以缓解或消除。

本次公众沟通采取现场公告、网上公示的方式进行，公示期间未收到反馈意见。

通过认真落实“报告表”和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。从环境保护角度分析，本项工程的建设是可行的。

重庆长寿花庄—朱家坝 220 千伏线路工程

电磁环境影响评价专题

建设单位：国网重庆市电力公司长寿供电分公司
评价单位：招商局重庆交通科研设计院有限公司

2023 年 5 月

1 总论

1.1 项目由来

本工程主要为完善长寿 220kV 网架结构,解决长寿~花庄 220kV 线路 N-2 问题。为分析本工程对周边电磁环境的影响,我公司评价人员按照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020),编制完成了《重庆长寿花庄—朱家坝 220 千伏线路工程电磁环境影响评价专题》。

1.2 编制依据

1.2.1 政策、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年修订);
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修订);
- (3)《重庆市辐射污染防治办法》(2021 年 1 月 1 日起施行)。

1.2.2 采用的评价技术导则、规范

- (1)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);
- (2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (3)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020);
- (4)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (5)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (6)《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)。

1.3 评价因子

根据项目特点,本专章评价因子为工频电场、工频磁场。

1.4 评价标准

《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, 应给出警示和防护指示标志。

结合上表, 本项目输电线路为 50Hz 交流电, 评价标准见表 1-2。

表 1-2 本项目公众曝露控制限值取值

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

备注: 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, 且应给出警示防护指示标志。

1.5 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中相关评定标准, 本项目 220kV 架空线路边导线两侧 10m 范围没有电磁环境敏感目标, 因此线路评价等级为三级。

1.6 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目 220kV 线路电磁影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m。

1.7 敏感目标

本工程沿线存在敏感目标 1 处:

表 1-3 电磁敏感点一览表

序号	线路名称	塔号	环境保护目标名称	线路与建筑物位置关系	线路高度 (m)	环境现状描述	敏感点规模	建筑物特征	监测情况
1	220kV 花朱东西线	16-17	重庆钙石科技有限公司	线路北侧约 30m	18	朱家坝变电站外约 120m, 既有 220kV 八朱东线跨越, 距离既有 220kV 八朱西线约 19m	评价范围内 2 栋厂房	1 层厂房, 彩钢棚, 高 4m	4#

1.8 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

2 电磁环境现状评价

为了解项目区域电磁环境现状，我公司委托重庆市辐射技术服务中心有限公司于2023年3月9日对线路沿线的工频电、磁场进行了现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及规范

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.3 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.4 监测仪器

监测仪器情况见表 2-1。

表 2-1 监测仪器情况一览表

仪器名称及型号	仪器编号	计量校准/检定证书编号	有效期至	校准因子
电磁辐射分析仪 场强仪 NBM-550/EHP50F	H-0185/ 100WY70255	WWD202202720	20230901	电场强度：1.04 磁感应强度： 1.00

2.5 监测时间及监测条件

监测时间为 2023 年 3 月 9 日，监测期间线路运行工况详见表 2-2。

表 2-2 重庆长寿朱家坝 220 千伏线路工程运行工况表
(2023 年 3 月 9 日 9 时 00 分~ 2023 年 3 月 10 日 03 时 00 分)

线路	线路的电压等级与名称	运行负荷							
		最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
线路	220kV 八朱东线	31.48	36.84	8.71	13.4	229.97	232.68	90.86	98.44

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)	
220kV 八朱西线	30.81	36.84	8.71	13.4	229.72	232.55	90.86	98.44	
220kV 明朱南线	0	0	0	0	229.05	231.89	0	0	
220kV 明朱北线	0	0	0	0	229.44	232.27	0	0	
220kV 长维东线	0	9.29	3.38	5.91	229.68	232.32	7.68	26.88	
朱家坝变电站	1#主变	31.32	36.89	11.15	15.44	229.44	232.27	83.48	101.3
	2#主变	31.32	36.89	11.58	15.44	229.05	231.89	83.48	101.3
	4#主变	0	2.49	0	0.96	113.81	115.61	0	12.31

备注：220kV 明朱南北线现阶段为备用线路，一直处于带电保护运行状态

2.6 监测布点及布点方法

(1) 监测布点及合理性分析

本次评价总共布设 4 个电磁现状监测点位，监测点位布设思路如下：

1) 本工程涉及朱家坝变电站、花庄变电站间隔扩建，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)：“有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可在扩建端补充测点；如竣工验收中扩建端已进行监测，则可不再设测点。”本工程朱家坝变电站竣工环保验收时间较早，因此本次在其 220kV 间隔扩建端设置电磁监测点位 1 个，反映扩建端电磁环境现状；花庄变电站于 2020 年在《长寿花庄 220kV 变电站 3 号主变扩建工程》中完成环保验收，且环保验收至今，变电站未新增主变容量及 220kV 线路，变电站扩建侧无电磁环境敏感目标，根据《长寿花庄 220kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环保验收报告》及验收监测报告（渝雍环监（验）[2019]072 号），花庄变电站 220kV 线路出线侧工频电场强度为 27.28V/m，工频磁感应强度为 2.143 μ T；低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。因此本次在花庄变电站侧不再新增

监测点位。

2) 本次线路沿线存在 1 处电磁环境敏感目标，位于 220kV 花朱东西线沿线，本次进行现状监测；

3) 本次在线路沿线评价范围外不受既有线路影响区域设置 1 个电磁环境监测点位，代表反映线路沿线电磁环境背景值；

4) 本工程涉及 220kV 明朱南北线改建，本次在既有 220kV 明朱南北线线下设置一个监测点位，同时该点位为既有线路与 220kV 长维西线交叉跨越处，该点位距离线路沿线 220kV 川维变电站约 44m，因此该点位可代表反映线路沿线受既有电磁环境源影响的情况。

具体点位布置情况详见表 2-3。

表 2-3 工程监测点位一览表

监测报告点位编号	监测点位名称	监测点位描述	对应敏感点点位	代表性描述
1	朱家坝变电站 220kV 间隔扩建侧	监测点位于长寿区 220kV 朱家坝变电站西侧，距 220kV 八朱东线边导线水平约 14.0m，与近地导线高差约 16.9m，距 220kV 八朱西线边导线水平约 5.7m，与近地导线高差约 12.9m，距 220kV 明朱南北线边导线水平约 32.8m，与近地导线高差约 23.9m，距变电站围墙约 5.0m。	/	代表反映朱家坝变电站 220kV 出线侧电磁环境现状
2	220kV 明朱南北线与 220kV 长维西线交叉跨越处沿线	监测点位于长寿区 220kV 川维变电站西北侧，距变电站围墙约 44.1m，220kV 明朱南北线线下，与近地导线高差约 32.5m，长维东线线下，与近地导线高差约 13.6m。距 220kV 长维西线边导线水平约 47.4m，与近地导线高差约 14.0m。	/	反映既有线路走廊通道沿线电磁环境
3	长寿区重庆工业设备安装集团有限公司环境友好型汽车涂料和双氧水产业配套材料新建工程项目部工区	/	2#	反映线路沿线电磁环境背景值

监测报告点位编号	监测点位名称	监测点位描述	对应敏感点点位	代表性描述
	旁（220kV 花朱东西线沿线评价范围外不受既有线路影响）			
4	长寿区重庆钙石科技有限公司厂区	电场强度、磁感应强度监测点位于长寿区重庆钙石科技有限公司厂区南侧，220kV 八朱东线线下，与近地导线高差约 20.8m，距 220kV 八朱西线边导线水平约 18.7m，与近地导线高差约 11.8m，距厂区围墙约 6.8m。	1#	反映沿线敏感点电磁环境现状

2.7 监测结果分析

监测结果见表 2-4。

表 2-4 工程监测点工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	监测点位	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	朱家坝变电站 220kV 间隔扩建侧	648.2	0.4717
2	220kV 明朱南北线与 220kV 长维西线交叉跨越处沿线	168.4	0.1019
3	长寿区重庆工业设备安装集团有限公司环境友好型汽车涂料和双氧水产业配套材料新建工程项目部工区旁	9.907	0.0055
4	长寿区重庆钙石科技有限公司厂区	76.68	0.1384

根据工程典型点位电磁环境监测结果，朱家坝变电站出线侧工频电场强度为 648.2V/m，工频磁感应强度为 0.4717 μ T；监测点位受既有线路影响，线路沿线监测点位工频电场强度在 9.907~168.4V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0055~0.1384 μ T 之间。均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)电磁环境影响预测及评价相关要求,本工程中架空线路采取理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价,变电站间隔扩建环境影响采用分析说明。

3.1 架空线路电磁环境影响评价

(1) 预测模型

本工程 220kV 输电线路的工频电场、工频磁场预测将参照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

1) 高压送电线下空间电场强度分布的理论计算(附录 C)

a. 单位长度导线等效电荷的计算:

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

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

式中: $[U_i]$ ——各导线上电压的单列矩阵;

$[Q_i]$ ——各导线上等效电荷的单列矩阵;

$[\lambda_{ij}]$ ——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

b. 计算由等效电荷产生的电场

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

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

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

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

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

L_i 、 L_i' ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

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

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

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

式中： E_{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：

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

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

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

2) 工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

220kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下:

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

式中: I—导线 i 中的电流值;

h—计算 A 点距导线的垂直高度;

L—计算 A 点距导线的水平距离。

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

式中: H—磁场强度 (A/m);

B—磁感应强度 (T);

M—磁化强度;

μ_0 —真空磁导率。

(2) 预测参数的选取

1) 预测塔型选择

本项目220kV 花朱东西线采用同塔双回垂直顺相序排列形式,经试算,本次架空线路220kV 花朱东西线选取220-GA21S-ZC1作为典型塔型。

本项目220kV 明朱南北线采用同塔双回垂直顺相序排列形式,经试算,本次架空线路220kV 明朱南北线选取220-ED21S-ZC3作为典型塔型。

2) 预测高度的选取

根据断面图本项目220kV 花朱东西线线路全线最低高度为18m。

根据断面图本项目220kV 明朱南北线线路全线最低高度为23m。

本次按照该高度进行预测。

3) 导线选择

根据设计资料,本工程220kV 花朱东西线架空线路导线型号选用 JL3/G1A-400/35高导电率钢芯铝绞线,双分裂;220kV 明朱南北线架空线路导线型号选用

JL/G1A-400/35钢芯铝导线，单分裂。

预测参数选取见表 3-1。

表 3-1 预测塔型、导线参数一览表

名称	220kV 花朱东西线	220kV 明朱南北线
架设回路数	双回	双回
塔型	220-GA21S-ZC1	220-ED21S-ZC3
导线型号	2×JL3/G1A-400/35	JL/G1A-400/35
线路电压	220kV	220kV
导线排列方式	同塔双回垂直顺向序	同塔双回垂直顺向序
分裂数	双分裂	单分裂
分裂间距	400mm	/
线路计算电流	2×880	844
导线半径 (cm)	1.34	1.34
下相线导线对地最小距离 (m)	18	23
预测导线坐标	A (-4.8, 31) (4.8, 31) A B (-5.8, 24.2) (5.8, 24.2) B C (-4.8, 18) (4.8, 18) C	A (-5.8, 35.7) (5.8, 35.7) A B (-6.8, 29.1) (6.8, 29.1) B C (-5.8, 23) (5.8, 23) C

(3) 220kV 花朱东西线线路预测结果及分析

1) 工频电磁场强度 1.5m 处平面预测结果

本项目 220kV 花朱东西线以 220-GA21S-ZC1 为预测塔型，预测导线对地最低距离为 18m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

表 3-2 220kV 花朱东西线工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 18m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μT)
0	2.2298	14.1028
1	2.2217	14.0863
2	2.1976	14.0362
3	2.1578	13.952
4	2.1028	13.8326
5	2.0336	13.6772
6 (边导线)	1.9514	13.4855

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 18m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μT)
7	1.8578	13.258
8	1.7547	12.9963
9	1.6443	12.703
10	1.5287	12.3817
11	1.4104	12.0366
12	1.2913	11.6723
13	1.1736	11.2937
14	1.0588	10.9055
15	0.9483	10.5123
16 (边导线外 10m)	0.8432	10.1179
17	0.7442	9.7259
18	0.6518	9.3393
19	0.5663	8.9605
20	0.4876	8.5913
21	0.4158	8.2333
22	0.3505	7.8874
23	0.2915	7.5544
24	0.2385	7.2347
25	0.1913	6.9284
26 (边导线外 20m)	0.1494	6.6357
27	0.1129	6.3562
28	0.0818	6.0898
29	0.0572	5.8361
30	0.0422	5.5947
31	0.0407	5.3651
32	0.0496	5.1468
33	0.0622	4.9394
34	0.075	4.7424
35	0.087	4.5552
36 (边导线外 30m)	0.0977	4.3773
37	0.1071	4.2084
38	0.1153	4.0478
39	0.1223	3.8952
40	0.1283	3.7501
41	0.1333	3.6121
42	0.1374	3.4808
43	0.1408	3.3559
44	0.1435	3.237
45	0.1456	3.1238
46 (边导线外 40m)	0.1471	3.0159

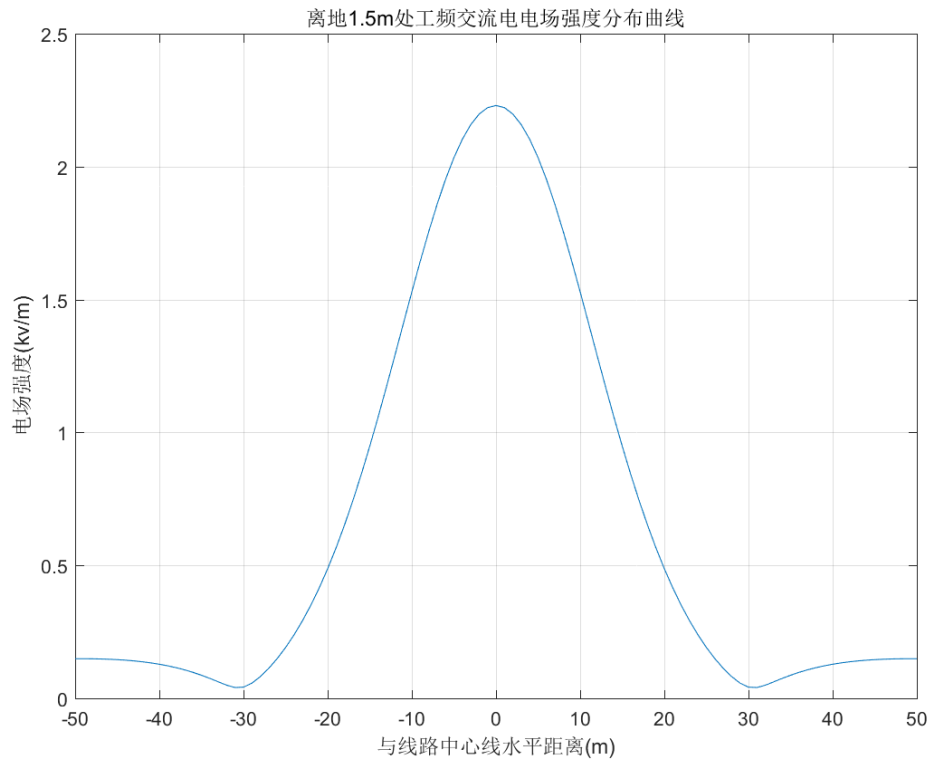


图 3-1 花朱东西线 1.5m 高度处工频电场强度水平分布图

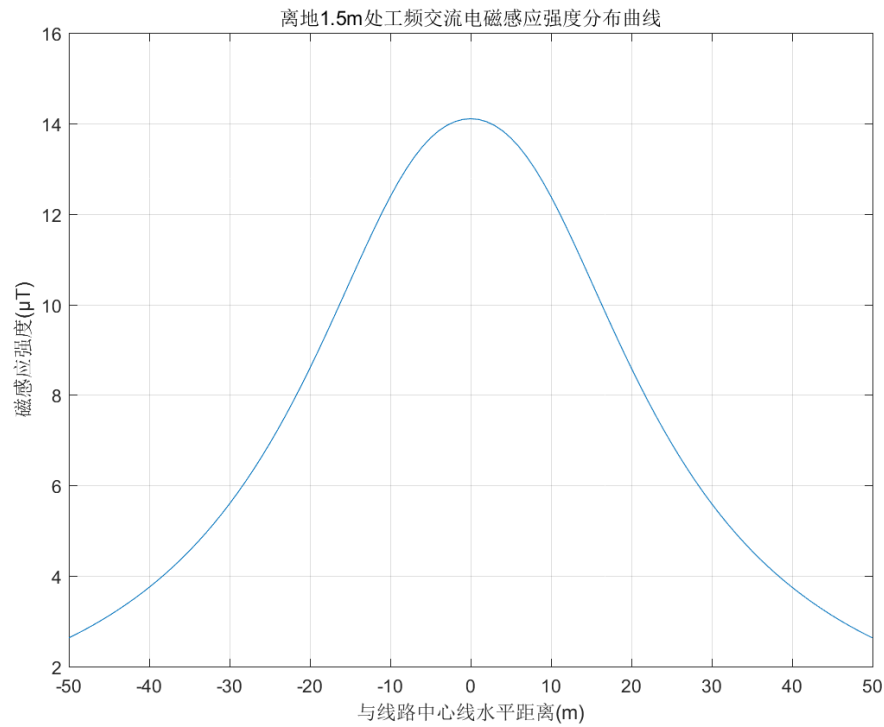


图 3-2 花朱东西线 1.5m 高度处工频磁场强度水平分布图

经预测，本工程花朱东西线，导线对地高度为 18m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.2298kV/m，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），工频磁感应强度最大值为 14.1028 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），以上预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

2) 工频电磁场强度空间分布

本工程单回线路工频电磁场空间分布见表 3-3~4。

表 3-3 花朱东西线工频电场强度空间分布 (kV/m)

Y/X	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	13m	16m	26m	36m	46m
0	2.2116	2.2035	2.1794	2.1396	2.0847	2.0158	1.9341	1.8413	1.7391	1.6297	1.5154	1.3982	1.2804	1.1637	0.836	0.1419	0.0945	0.1465
1	2.2197	2.2116	2.1875	2.1476	2.0927	2.0237	1.9418	1.8486	1.746	1.6362	1.5213	1.4036	1.2852	1.1681	0.8392	0.1453	0.096	0.1468
2	2.2441	2.236	2.2119	2.172	2.117	2.0475	1.9649	1.8708	1.767	1.6557	1.5392	1.4199	1.3	1.1813	0.8489	0.155	0.1001	0.1475
3	2.2851	2.2771	2.2531	2.2133	2.158	2.088	2.0043	1.9085	1.8026	1.6889	1.5697	1.4476	1.3248	1.2036	0.865	0.17	0.1066	0.1488
4	2.3433	2.3354	2.3117	2.2722	2.2169	2.1462	2.0612	1.9631	1.8542	1.7367	1.6135	1.4872	1.3604	1.2353	0.8878	0.1891	0.1151	0.1504
5	2.4192	2.4116	2.3887	2.35	2.2952	2.2241	2.1374	2.0365	1.9234	1.8009	1.672	1.5398	1.4073	1.277	0.9172	0.2112	0.125	0.1526
6	2.5133	2.5063	2.485	2.4483	2.395	2.3242	2.2359	2.1314	2.0128	1.8835	1.747	1.6069	1.4667	1.3293	0.9533	0.2355	0.1361	0.1551
7	2.6254	2.6196	2.6016	2.5692	2.5195	2.4503	2.3609	2.252	2.1263	1.9878	1.8409	1.6903	1.5399	1.3932	0.9964	0.2613	0.1479	0.158
8	2.7542	2.7508	2.7391	2.7149	2.6728	2.6081	2.5184	2.4044	2.2692	2.1181	1.9572	1.7924	1.6285	1.4697	1.0465	0.2884	0.1604	0.1611
9	2.8958	2.8969	2.8971	2.8886	2.8612	2.806	2.7181	2.5976	2.4492	2.2806	2.1003	1.9162	1.7345	1.56	1.1037	0.3163	0.1731	0.1646
10	3.0415	3.0508	3.0732	3.094	3.0943	3.0577	2.9748	2.8456	2.6779	2.4839	2.2761	2.0655	1.8601	1.6653	1.1679	0.3447	0.1861	0.1683
11	3.1728	3.1976	3.2614	3.3369	3.3889	3.3866	3.3135	3.1705	2.9723	2.7396	2.492	2.2446	2.0076	1.7868	1.2389	0.3735	0.1991	0.1721
12	3.2548	3.3085	3.4501	3.6279	3.7758	3.8357	3.778	3.6085	3.358	3.0637	2.7568	2.4581	2.179	1.9249	1.3163	0.4024	0.212	0.1761
13	3.2237	3.3325	3.6209	3.9914	4.3188	4.4898	4.4494	4.2205	3.8727	3.4766	3.0803	2.7097	2.3754	2.0796	1.3992	0.4312	0.2248	0.1802
14	2.9744	3.19	3.7563	4.4906	5.1621	5.5335	5.4889	5.1104	4.5699	4.0007	3.47	3.0008	2.5957	2.2493	1.4866	0.4597	0.2374	0.1843
15	2.3683	2.8044	3.8866	5.2955	6.6642	7.4212	7.242	6.4513	5.5126	4.6523	3.926	3.3274	2.8358	2.4304	1.5767	0.4876	0.2496	0.1884
16	1.4163	2.3411	4.243	6.8199	9.833	11.5418	10.5094	8.4821	6.7359	5.4197	4.4326	3.6776	3.0874	2.6173	1.6676	0.5148	0.2615	0.1925
17	1.7069	2.8339	5.3718	9.697	17.9529	24.6521	16.9692	11.2479	8.1354	6.2336	4.9519	4.0304	3.3385	2.8028	1.757	0.541	0.2729	0.1965
18	3.8629	4.7354	7.3881	13.2192	33.0888	142.3339	24.7435	13.7066	9.3615	6.9674	5.4315	4.3611	3.5758	2.979	1.8426	0.5659	0.2838	0.2004
19	6.1637	6.9047	9.3158	14.3959	24.8379	32.9123	22.1036	14.3	10.0759	7.5201	5.832	4.6505	3.7885	3.1391	1.922	0.5894	0.2942	0.2041
20	7.8628	8.4714	10.38	13.7785	18.208	20.4648	17.9713	13.8522	10.4085	7.9151	6.153	4.8933	3.9712	3.2788	1.9934	0.6112	0.3039	0.2078
21	8.6933	9.1795	10.6544	13.0701	15.8948	17.6071	16.7487	13.9215	10.8028	8.2755	6.426	5.0951	4.1229	3.3957	2.0551	0.6311	0.3129	0.2112
22	8.7641	9.1747	10.4398	12.6285	15.6477	18.5247	18.7127	15.4775	11.6354	8.7076	6.6778	5.2616	4.2435	3.4882	2.1055	0.6489	0.3213	0.2144
23	8.425	8.8002	10.0136	12.4055	16.8397	24.539	28.332	19.7649	12.98	9.1821	6.8926	5.3866	4.3302	3.5545	2.1438	0.6644	0.3289	0.2175
24	8.1509	8.509	9.708	12.2901	18.2188	38.9668	112.0297	25.8042	14.0322	9.4703	7.0091	5.4529	4.3774	3.5922	2.1687	0.6776	0.3357	0.2202
25	8.2815	8.6308	9.7884	12.2059	17.2701	29.2596	39.4784	22.2707	13.4891	9.3416	6.9745	5.446	4.3802	3.5991	2.1796	0.6882	0.3417	0.2228
26	8.7207	9.0685	10.1683	12.2001	15.4122	19.3375	20.3792	16.4565	12.0224	8.8961	6.8072	5.3687	4.3383	3.5743	2.1758	0.6962	0.347	0.225
27	9.0675	9.4351	10.5456	12.3641	14.5882	16.2708	16.0325	13.7494	10.8619	8.407	6.5724	5.237	4.2551	3.518	2.1571	0.7016	0.3514	0.227
28	8.9382	9.3715	10.6757	12.7604	15.063	16.2518	15.313	12.888	10.2319	8.0048	6.314	5.0634	4.1338	3.431	2.1233	0.7044	0.355	0.2287
29	8.0804	8.624	10.3378	13.3949	17.3372	19.215	16.8066	13.0379	9.9227	7.6536	6.0276	4.8483	3.9751	3.314	2.0751	0.7046	0.3578	0.2301
30	6.424	7.0725	9.2275	13.8642	23.4939	30.8525	20.6966	13.4622	9.5787	7.2338	5.679	4.5833	3.7783	3.168	2.0134	0.7024	0.3597	0.2313
31	4.2058	4.9176	7.207	12.4583	30.7042	131.4338	22.8924	12.7668	8.8074	6.6339	5.2392	4.264	3.5451	2.996	1.9399	0.6978	0.3609	0.2321

32	1.9928	2.8329	4.9562	8.7497	16.1178	22.1826	15.3706	10.2878	7.531	5.8499	4.7165	3.8993	3.2831	2.8035	1.8565	0.691	0.3614	0.2327
33	0.788	1.7701	3.5021	5.7778	8.4533	10.0457	9.2633	7.5795	6.1099	4.996	4.1571	3.5123	3.0053	2.5989	1.7661	0.6822	0.3611	0.233
34	1.4477	1.9089	2.945	4.2283	5.4797	6.2316	6.1927	5.6149	4.8855	4.2018	3.6171	3.1303	2.7269	2.3912	1.6712	0.6717	0.3601	0.233
35	2.0066	2.2174	2.7554	3.4416	4.084	4.4882	4.5502	4.3254	3.9496	3.5332	3.1343	2.7754	2.461	2.1887	1.5747	0.6595	0.3585	0.2328
36	2.2368	2.3406	2.6152	2.9728	3.3079	3.5261	3.5769	3.4712	3.2598	2.9973	2.723	2.4594	2.2165	1.9978	1.479	0.646	0.3562	0.2323
37	2.26	2.3123	2.4522	2.636	2.8086	2.9211	2.9459	2.8821	2.7494	2.5746	2.381	2.1853	1.9973	1.8221	1.3859	0.6314	0.3534	0.2315

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，花朱东西线下相线导线对地高度为 18m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目花朱东西线需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 8m（13-5.8m=7.2m 取整）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 6m（18m-12m=6m）（满足二者条件之一即可）。

表 3-4 花朱东西线工频磁场强度空间分布 (μT)

Y/X	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	16m	26m	36m	46m
0	12.5508	12.5362	12.4924	12.4193	12.3166	12.1844	12.0232	11.8336	11.6172	11.3761	11.1128	9.2478	6.254	4.2091	2.9353
1	13.5572	13.5413	13.4932	13.4126	13.2988	13.1514	12.9703	12.7562	12.5107	12.2362	11.9358	9.8159	6.506	4.321	2.9891
2	14.6792	14.662	14.6102	14.5225	14.3977	14.2342	14.0314	13.7898	13.5107	13.1971	12.8529	10.4325	6.7676	4.4339	3.0425
3	15.9316	15.9137	15.8593	15.7661	15.6313	15.4521	15.2263	14.9537	14.6358	14.2761	13.8797	11.1024	7.0385	4.5476	3.0955
4	17.33	17.3124	17.2581	17.163	17.0217	16.8285	16.5793	16.2726	15.9096	15.4949	15.0355	11.8305	7.3182	4.6618	3.1478
5	18.8896	18.8742	18.8254	18.7358	18.5951	18.3931	18.122	17.778	17.3624	16.8814	16.3445	12.6224	7.606	4.7759	3.1992
6	20.6229	20.6135	20.5803	20.51	20.3841	20.1842	19.8958	19.512	19.0342	18.4713	17.8377	13.4834	7.9013	4.8897	3.2497
7	22.5347	22.5382	22.5397	22.5147	22.4301	22.2528	21.9574	21.5321	20.9788	20.3121	19.5544	14.4186	8.2028	5.0026	3.2991
8	24.6136	24.6428	24.7139	24.7822	24.7875	24.6707	24.3879	23.9196	23.2712	22.4678	21.5458	15.4325	8.5092	5.1141	3.3471
9	26.8148	26.8937	27.0995	27.3495	27.5333	27.5446	27.3081	26.7941	26.0175	25.025	23.878	16.5278	8.8188	5.2236	3.3935
10	29.03	29.2034	29.6657	30.2614	30.7853	31.0441	30.9084	30.3378	29.3726	28.1033	26.6361	17.7052	9.1297	5.3306	3.4383
11	31.0318	31.3852	32.3347	33.5834	34.744	35.459	35.5054	34.8393	33.566	31.8664	29.9272	18.9613	9.4395	5.4345	3.4812
12	32.3798	33.0778	34.9559	37.4408	39.789	41.3241	41.6556	40.7708	38.9407	36.5348	33.8781	20.2877	9.7458	5.5347	3.522
13	32.276	33.6402	37.3006	42.1381	46.7158	49.7064	50.3955	48.9275	46.0048	42.388	38.6225	21.6692	10.0457	5.6304	3.5605
14	29.4142	32.0896	39.1886	48.5106	57.3491	62.9335	63.7846	60.6677	55.4709	49.7325	44.2601	23.083	10.3361	5.7211	3.5966
15	22.1864	27.5014	41.2036	58.8873	76.2665	86.7416	86.2366	78.2505	68.1805	58.7742	50.7714	24.4982	10.614	5.8061	3.6301
16	12.8724	22.3159	47.2209	79.0904	116.3476	138.6058	127.9678	104.7953	84.5766	69.3103	57.8862	25.8772	10.876	5.8848	3.6607
17	26.0021	36.2259	65.6599	118.1453	219.4877	303.2518	210.4447	140.9041	103.189	80.2871	64.9771	27.1789	11.1189	5.9566	3.6884
18	55.2468	64.6728	95.6548	167.0634	414.6322	781.4665	310.5336	172.9671	119.1412	89.7656	71.1513	28.3631	11.3398	6.0209	3.7131
19	85.1568	93.8002	122.6896	185.1555	315.2491	415.2281	278.3248	180.2	127.4937	96.0333	75.6324	29.3961	11.5355	6.0772	3.7345
20	107.8352	114.9162	137.3977	178.0301	231.3407	257.4815	224.6917	172.3715	129.3427	98.9452	78.1287	30.2557	11.7036	6.1251	3.7526
21	120.3039	125.4909	141.3782	167.8814	199.4795	218.1242	205.4013	168.7205	129.6941	99.5554	78.7618	30.9338	11.8416	6.164	3.7672
22	124.0021	127.4472	138.2509	158.2913	189.5932	222.0891	222.1718	180.023	132.2583	98.5275	77.6631	31.4355	11.9477	6.1937	3.7783
23	122.8131	124.6711	130.7065	145.3672	188.274	279.0788	323.3074	219.1684	137.4714	94.9813	74.9039	31.7743	12.0205	6.2139	3.7858
24	121.3376	122.1501	124.2236	127.2581	180.2587	423.6451	1246.9451	278.3696	141.7601	88.1365	72.3936	31.9639	12.0588	6.2244	3.7897
25	122.5304	123.5984	126.9307	136.1795	183.1159	325.324	445.3867	244.6259	141.1994	95.1343	75.0042	32.01	12.0621	6.2251	3.79
26	125.5858	127.8105	135.0788	150.7497	182.8793	228.481	239.6491	189.7317	135.2804	99.5708	78.4519	31.9064	12.0304	6.2161	3.7866
27	126.8719	130.4333	141.298	159.7072	183.5359	201.9764	196.9849	166.7485	130.2619	100.884	80.2911	31.637	11.964	6.1973	3.7796
28	122.3541	127.4931	142.9841	167.813	195.188	208.5004	194.9272	162.8717	128.7328	100.9828	80.6286	31.1833	11.8637	6.169	3.7689
29	108.8801	115.9103	138.0902	177.6725	228.5927	252.2022	219.7716	169.9917	129.281	100.0771	79.5422	30.5323	11.7309	6.1315	3.7548
30	85.3673	94.0429	122.9133	184.9962	313.7587	412.0581	276.3202	179.7184	128.0415	97.0818	76.7831	29.6825	11.5676	6.0849	3.7372
31	54.8333	64.4563	95.7452	167.328	414.8952	1781.3887	310.7797	173.5686	120.0124	90.7587	72.1277	28.6469	11.3757	6.0298	3.7162

32	25.006	35.924	65.9027	118.7392	220.5409	304.6765	211.5761	141.8856	104.1311	81.1927	65.8142	27.4519	11.1581	5.9666	3.692
33	11.792	22.5463	47.6522	79.7466	117.2509	139.663	128.9943	105.7314	85.4358	70.0997	58.6	26.1347	10.9177	5.8958	3.6647
34	22.1276	27.6796	41.6174	59.4648	76.9828	87.5444	87.0526	79.0311	68.9078	59.4421	51.3754	24.7378	10.6575	5.818	3.6344
35	29.619	32.3559	39.5704	48.9993	57.9237	63.5628	64.4315	61.3013	56.0722	50.2908	44.7695	23.3039	10.3808	5.7337	3.6013

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，**花朱东西线**下相线导线对地高度为 18m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 110kV 单回架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 5m（ $10-5.8m=4.2m$ 取整）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 3m（ $18m-15m=3m$ ）（满足二者条件之一即可）。

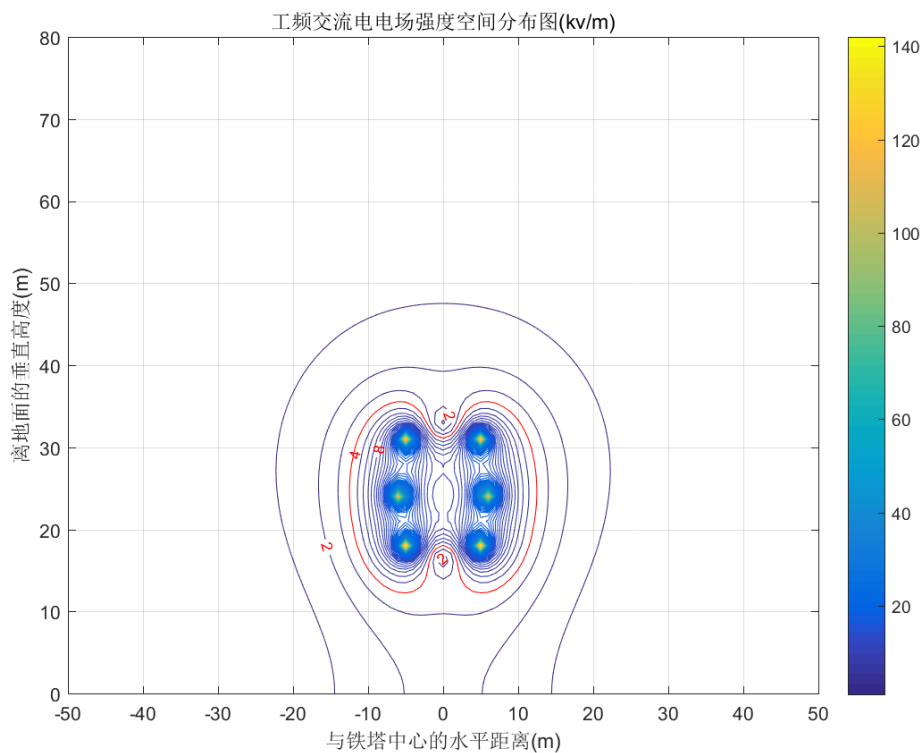


图 3-3 花朱东西线工频电场强度空间分布图 (kV/m)

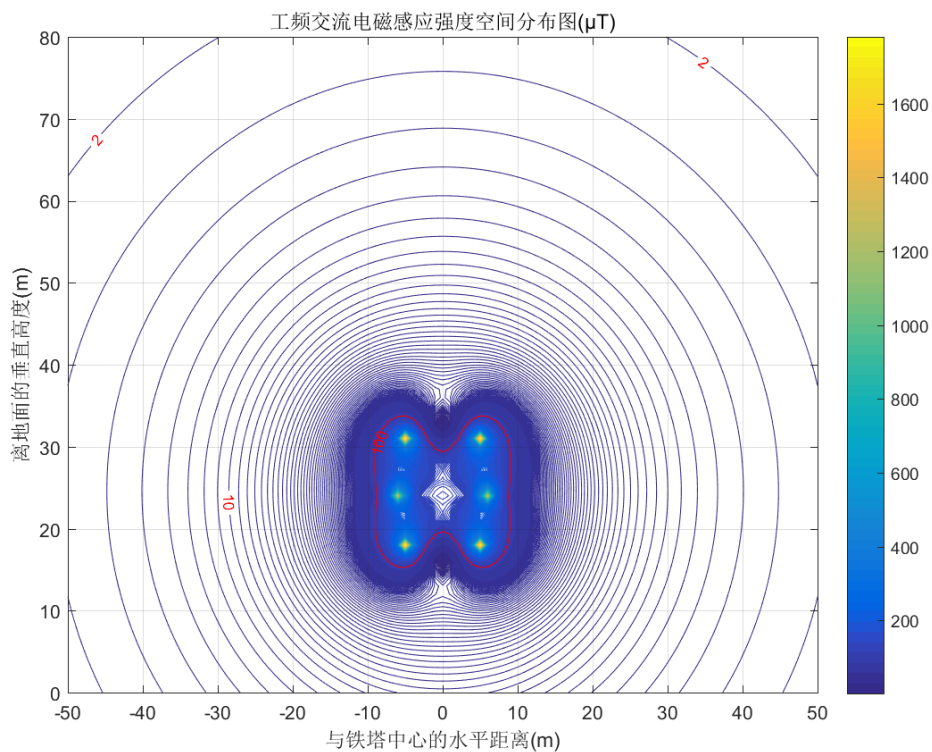


图 3-4 花朱东西线磁感应强度空间分布图 (μT)

综合上述，花朱东西线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，花朱东西线与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

（5）明朱南北线电磁环境影响预测

1) 工频电磁场强度预测结果

本项目明朱南北线预测导线对地最低距离为 23m 时以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

表 3-5 明朱南北线工频电场强度及工频磁感应强度预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地高度 23m	
	离地面 1.5m 处工频电场强度 (单位 kV/m)	离地面 1.5m 处工频磁感应强度 (单位: μ T)
0	1.074	4.4052
1	1.0713	4.4016
2	1.0634	4.3909
3	1.0502	4.3728
4	1.032	4.3475
5	1.0089	4.3148
6	0.9812	4.2748
7 (边导线处)	0.9494	4.2274
8	0.9137	4.1728
9	0.8746	4.1113
10	0.8328	4.0432
11	0.7888	3.969
12	0.7431	3.8893
13	0.6963	3.8046
14	0.6491	3.7158
15	0.6018	3.6235
16	0.5551	3.5286
17 (边导线外 10m)	0.5094	3.4316
18	0.4649	3.3334
19	0.4221	3.2346
20	0.381	3.1357
21	0.342	3.0373
22	0.3052	2.94
23	0.2706	2.844
24	0.2382	2.7497
25	0.208	2.6575
26	0.1801	2.5674
27 (边导线外 20m)	0.1543	2.4798
28	0.1307	2.3947
29	0.1091	2.3123
30	0.0895	2.2325
31	0.0718	2.1554
32	0.0561	2.0811
33	0.0426	2.0095
34	0.0316	1.9405
35	0.0243	1.8742
36	0.0221	1.8104
37 (边导线外 30m)	0.0247	1.7492
38	0.0299	1.6903
39	0.0359	1.6339
40	0.0418	1.5797
41	0.0474	1.5277
42	0.0525	1.4778
43	0.0571	1.4299
44	0.0612	1.384

45	0.0649	1.34
46	0.068	1.2978
47 (边导线外 40m)	0.0708	1.2572

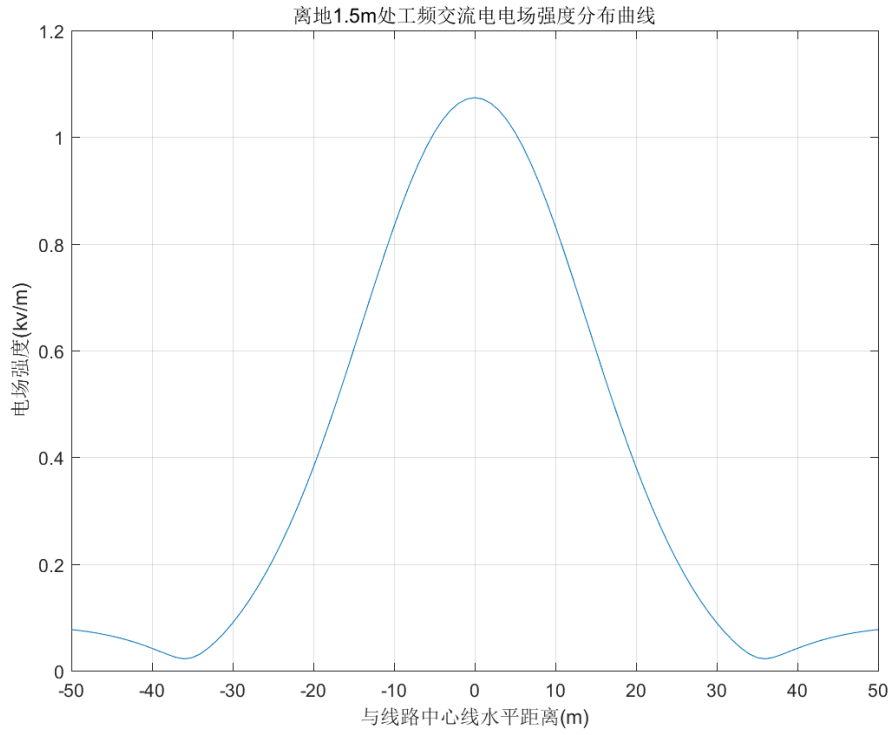


图 3-5 明朱南北线 23m 高度处电场强度水平分布图

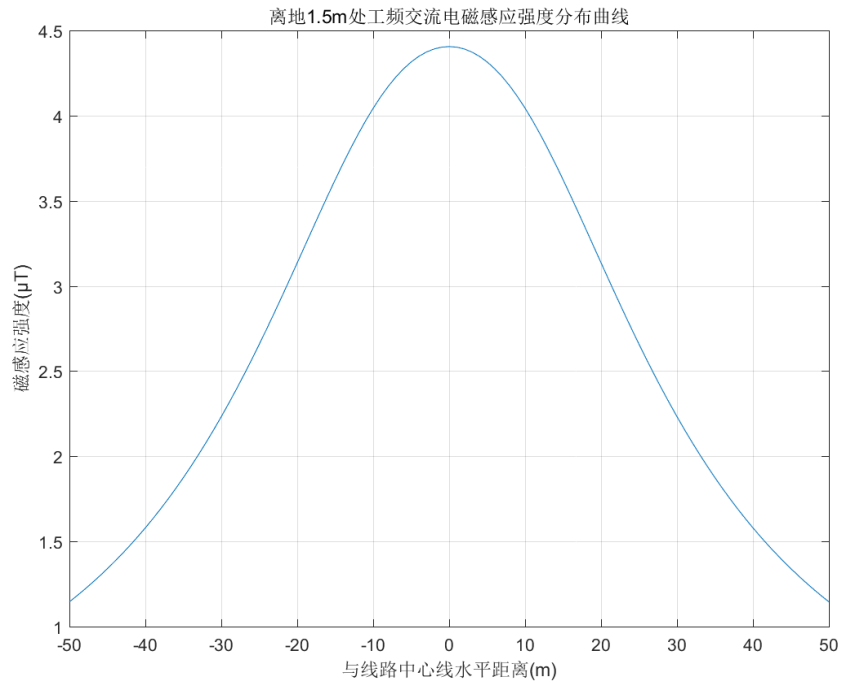


图 3-6 明朱南北线 23m 高度处磁感应强度水平分布图

经预测，本工程明朱南北线，导线对地高度为 23m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1.074kV/m，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），工频磁感应强度最大值为 4.4052 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），以上预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

2) 工频电磁场强度空间分布

本工程双回线路工频电磁场空间分布见表 3-6~7。

表 3-6 明朱南北线工频电场强度空间分布 (kV/m)

Y/X	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m	17m	27m	37m	47m
0	1.068	1.0653	1.0574	1.0442	1.0261	1.003	0.9755	0.9437	0.9082	0.8694	0.8278	0.784	0.7386	0.5063	0.1521	0.0196	0.0703
1	1.0706	1.068	1.06	1.0469	1.0287	1.0056	0.978	0.9462	0.9106	0.8717	0.83	0.7861	0.7406	0.5077	0.1531	0.022	0.0705
2	1.0787	1.076	1.068	1.0549	1.0366	1.0135	0.9858	0.9538	0.9179	0.8788	0.8368	0.7925	0.7466	0.5118	0.1561	0.0281	0.0713
3	1.0921	1.0895	1.0815	1.0683	1.05	1.0267	0.9988	0.9665	0.9303	0.8906	0.8481	0.8032	0.7566	0.5186	0.1609	0.036	0.0725
4	1.1112	1.1085	1.1005	1.0873	1.0689	1.0455	1.0173	0.9846	0.9479	0.9076	0.8642	0.8185	0.7709	0.5283	0.1675	0.0448	0.0741
5	1.136	1.1333	1.1254	1.1122	1.0938	1.0702	1.0417	1.0086	0.9712	0.93	0.8856	0.8386	0.7898	0.5409	0.1757	0.0541	0.0762
6	1.1667	1.1641	1.1563	1.1432	1.1249	1.1013	1.0725	1.0388	1.0006	0.9583	0.9125	0.864	0.8135	0.5565	0.1853	0.0636	0.0787
7	1.2037	1.2012	1.1936	1.1808	1.1627	1.1392	1.1102	1.076	1.0368	0.9931	0.9457	0.8952	0.8426	0.5753	0.1962	0.0731	0.0814
8	1.2471	1.2447	1.2376	1.2254	1.2079	1.1847	1.1558	1.121	1.0807	1.0355	0.9859	0.933	0.8777	0.5973	0.2083	0.0828	0.0845
9	1.2968	1.2948	1.2884	1.2774	1.2611	1.2388	1.2102	1.1751	1.1337	1.0864	1.0343	0.9782	0.9195	0.6229	0.2214	0.0925	0.0877
10	1.3528	1.3513	1.3464	1.3373	1.3231	1.3027	1.2751	1.2399	1.1972	1.1476	1.0922	1.0322	0.9691	0.6521	0.2354	0.1022	0.0912
11	1.4144	1.4137	1.4112	1.4056	1.3951	1.3779	1.3524	1.3177	1.2737	1.2213	1.1616	1.0964	1.0277	0.6853	0.2502	0.1118	0.0948
12	1.48	1.4808	1.4824	1.4826	1.4784	1.4668	1.4451	1.4117	1.3665	1.3103	1.245	1.1731	1.097	0.7226	0.2656	0.1214	0.0986
13	1.5468	1.55	1.5584	1.5683	1.5748	1.5727	1.5576	1.5269	1.4802	1.419	1.3461	1.2649	1.1789	0.7643	0.2816	0.1309	0.1024
14	1.6094	1.6168	1.6366	1.6628	1.6871	1.7008	1.6966	1.6705	1.6219	1.5534	1.4695	1.3754	1.2761	0.8105	0.2982	0.1403	0.1062
15	1.6586	1.6728	1.712	1.7657	1.8197	1.8595	1.8732	1.8542	1.8023	1.7224	1.622	1.5093	1.3915	0.8613	0.3151	0.1495	0.1101
16	1.6786	1.7048	1.7768	1.8768	1.9809	2.0641	2.1063	2.0975	2.0384	1.939	1.8126	1.6724	1.5286	0.9167	0.3322	0.1586	0.114
17	1.6447	1.6915	1.8198	1.9985	2.1869	2.3425	2.4304	2.4337	2.3575	2.2224	2.0535	1.8717	1.691	0.9762	0.3495	0.1675	0.1178
18	1.5196	1.6032	1.8292	2.1412	2.4723	2.7507	2.9115	2.9238	2.8047	2.6011	2.3601	2.1144	1.8818	1.0394	0.3667	0.1762	0.1216
19	1.256	1.4106	1.8073	2.339	2.912	3.4079	3.6889	3.6861	3.4563	3.1142	2.7492	2.4065	2.102	1.1054	0.3838	0.1846	0.1253
20	0.8306	1.1405	1.818	2.6819	3.6658	4.5905	5.0952	4.9702	4.4372	3.8079	3.2328	2.7481	2.3488	1.173	0.4006	0.1927	0.129
21	0.5791	1.0975	2.0638	3.3388	5.042	7.0407	8.131	7.3488	5.919	4.7074	3.8023	3.1275	2.6129	1.2406	0.4169	0.2005	0.1325
22	1.3348	1.7393	2.7682	4.4488	7.3939	13.1318	17.6485	12.0192	7.9325	5.736	4.4061	3.5158	2.8784	1.3064	0.4325	0.2079	0.1359
23	2.4802	2.8151	3.8328	5.7926	9.9423	24.1939	102.3343	17.6274	9.7248	6.6381	4.9501	3.8735	3.1261	1.3686	0.4474	0.215	0.1391
24	3.6154	3.9199	4.8894	6.7946	10.4756	17.9154	23.5621	15.749	10.1668	7.1641	5.3577	4.1699	3.341	1.4256	0.4612	0.2216	0.1422
25	4.5136	4.7846	5.6401	7.2244	9.7487	12.9405	14.5543	12.7777	9.8473	7.4049	5.6438	4.4034	3.5183	1.4759	0.4739	0.2278	0.1452
26	5.0672	5.2989	6.0184	7.2891	9.1301	11.2142	12.4919	11.9127	9.8998	7.6817	5.8964	4.5962	3.662	1.5182	0.4853	0.2336	0.1479
27	5.3032	5.4999	6.1113	7.2019	8.862	11.0856	13.2521	13.4455	11.0491	8.2656	6.1913	4.7677	3.7764	1.5516	0.4953	0.2388	0.1505
28	5.3475	5.5196	6.0635	7.0841	8.8532	12.0653	17.9795	21.1901	14.2015	9.1872	6.5043	4.9078	3.8583	1.5754	0.5037	0.2435	0.1529
29	5.355	5.5146	6.0259	7.0199	8.8913	13.0356	27.9244	98.3376	18.0893	9.8261	6.6748	4.9762	3.8973	1.589	0.5105	0.2477	0.1551
30	5.4134	5.5733	6.0825	7.0544	8.7993	12.197	19.5661	24.8832	15.0471	9.3594	6.5632	4.9426	3.8856	1.5919	0.5155	0.2513	0.157
31	5.4823	5.6543	6.1913	7.161	8.6854	10.8852	13.3534	13.8641	11.3115	8.3788	6.26	4.8239	3.8264	1.584	0.5188	0.2544	0.1588

32	5.4292	5.6243	6.2264	7.2728	8.757	10.4435	11.6151	11.3519	9.6938	7.6604	5.944	4.6629	3.7296	1.5651	0.5203	0.2569	0.1603
33	5.1157	5.3431	6.0521	7.3102	9.1278	11.1099	12.0976	11.2478	9.2957	7.2966	5.6834	4.4821	3.6014	1.5353	0.5201	0.2588	0.1616
34	4.4632	4.7228	5.553	7.1345	9.7996	13.5048	15.3727	12.8553	9.5424	7.1053	5.4343	4.2714	3.4395	1.4952	0.5181	0.2602	0.1627
35	3.4945	3.7737	4.6754	6.4991	10.2632	19.6824	29.9885	16.1169	9.7581	6.8006	5.1043	4.0046	3.2377	1.4456	0.5145	0.2611	0.1636
36	2.3502	2.6408	3.534	5.2674	8.9132	20.5366	51.4989	15.5792	8.8433	6.1258	4.628	3.6671	2.9954	1.3879	0.5093	0.2614	0.1643
37	1.2478	1.5817	2.4447	3.8381	6.1329	9.8697	12.3073	9.6038	6.845	5.1309	4.0316	3.2745	2.7227	1.3237	0.5028	0.2613	0.1648
38	0.4656	0.9146	1.7261	2.7615	4.0689	5.4884	6.282	5.9115	4.9944	4.1154	3.412	2.866	2.4388	1.2551	0.4949	0.2606	0.165
39	0.5811	0.8662	1.4449	2.1482	2.9195	3.6286	4.0449	4.033	3.7108	3.2783	2.8545	2.4811	2.1637	1.184	0.4859	0.2595	0.1651
40	0.9319	1.0654	1.3984	1.8323	2.2917	2.6926	2.9421	2.9912	2.869	2.6485	2.3938	2.1427	1.9119	1.1126	0.4759	0.2579	0.165
41	1.1398	1.2095	1.396	1.6511	1.9224	2.1575	2.3106	2.3579	2.3067	2.186	2.028	1.8577	1.6901	1.0424	0.4651	0.256	0.1646

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，明朱南北线下相线导线对地高度为 23m 时，在不考虑风偏的情况下，明朱南北线需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 6m（12-6.8m=5.2m 取整）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 4m（23m-19m=4m）（满足二者条件之一即可）。

表 3-7 明朱南北线工频磁场强度空间分布 (μT)

Y/X	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	17m	27m	37m	47m
0	4.0048	4.0016	3.9921	3.9762	3.954	3.9255	3.8906	3.8496	3.8026	3.7499	3.1703	2.3404	1.6791	1.2209
1	4.2657	4.2623	4.2519	4.2346	4.2104	4.1791	4.1409	4.0957	4.0438	3.9853	3.3412	2.4323	1.7256	1.2451
2	4.5511	4.5474	4.5362	4.5175	4.4911	4.457	4.4151	4.3654	4.308	4.2432	3.5255	2.5284	1.773	1.2694
3	4.8636	4.8596	4.8476	4.8276	4.7991	4.7621	4.7164	4.6618	4.5985	4.5266	3.7245	2.6287	1.8213	1.2938
4	5.2061	5.2019	5.1893	5.1681	5.1378	5.098	5.0484	4.9887	4.9188	4.8391	3.9397	2.7334	1.8704	1.3182
5	5.5817	5.5774	5.5645	5.5426	5.5109	5.4687	5.4153	5.3504	5.2735	5.185	4.1729	2.8424	1.9202	1.3426
6	5.9936	5.9894	5.9768	5.9549	5.9227	5.8789	5.8224	5.7522	5.668	5.5697	4.4259	2.9559	1.9706	1.3669
7	6.4447	6.4411	6.4297	6.4093	6.3782	6.3343	6.2757	6.2009	6.1089	5.9998	4.7008	3.0736	2.0216	1.3909
8	6.9378	6.9352	6.9267	6.9103	6.883	6.8416	6.7829	6.7045	6.6048	6.4837	5	3.1957	2.0728	1.4148
9	7.474	7.4735	7.4706	7.4622	7.4435	7.4091	7.3538	7.2738	7.1667	7.0322	5.3258	3.3217	2.1243	1.4384
10	8.0527	8.0558	8.0633	8.0696	8.0671	8.0469	8.0009	7.9228	7.8091	7.6594	5.681	3.4516	2.1757	1.4616
11	8.669	8.6785	8.7039	8.7362	8.7625	8.7686	8.7413	8.6709	8.5521	8.3845	6.0683	3.5849	2.227	1.4843
12	9.3108	9.3313	9.3875	9.4644	9.5406	9.5926	9.5992	9.5453	9.4233	9.2337	6.4901	3.721	2.2779	1.5065
13	9.9542	9.9935	10.1022	10.2549	10.4158	10.5457	10.6104	10.5863	10.4631	10.2438	6.9489	3.8595	2.3281	1.5281
14	10.5549	10.6262	10.8243	11.1058	11.4094	11.6697	11.8306	11.8555	11.7314	11.4675	7.4461	3.9995	2.3774	1.549
15	11.0355	11.1617	11.5128	12.0131	12.5572	13.0343	13.3512	13.4509	13.3198	12.9816	7.9823	4.1401	2.4256	1.5691
16	11.2662	11.4877	12.1025	12.9765	13.927	14.7639	15.3299	15.5354	15.3726	14.8995	8.556	4.2803	2.4724	1.5884
17	11.0399	11.4292	12.5031	14.0182	15.6577	17.0942	18.0541	18.3915	18.1235	17.3888	9.1637	4.4189	2.5174	1.6067
18	10.0523	10.7453	12.6293	15.2422	18.0501	20.4983	22.0803	22.534	21.9595	20.6948	9.7982	4.5546	2.5604	1.6239
19	7.9455	9.2096	12.5454	16.9903	21.7678	25.9862	28.5773	28.962	27.5309	25.1573	10.449	4.686	2.6011	1.6401
20	4.8584	7.0659	12.9821	20.1659	28.2362	35.9023	40.3322	39.778	35.9051	31.1728	11.1014	4.8116	2.6392	1.655
21	5.7906	8.5321	16.16	26.4218	40.1942	56.5035	65.6968	59.8025	48.5422	38.9459	11.7378	4.9299	2.6744	1.6687
22	13.5318	16.0854	23.6334	36.9192	60.8005	107.7948	145.0971	99.1302	65.705	47.7795	12.3386	5.0394	2.7064	1.681
23	23.4518	25.8939	33.6952	49.4089	83.4993	201.8198	851.7055	146.6593	80.9616	55.377	12.8848	5.1387	2.7351	1.692
24	33.2476	35.5949	43.2267	58.6059	88.8798	150.6453	197.2189	131.38	84.521	59.4179	13.3602	5.2264	2.76	1.7014
25	41.1621	43.2451	49.8936	62.4155	82.7158	108.6753	121.5526	106.0841	81.0545	60.4334	13.7542	5.3013	2.7811	1.7094
26	46.3275	47.9935	53.1979	62.5305	76.4568	92.8306	103.0265	97.5523	79.8091	60.8104	14.0628	5.3624	2.7981	1.7157
27	48.9209	50.1173	53.8101	60.4678	71.4401	88.3393	106.3765	107.5686	86.2195	62.3108	14.2881	5.4086	2.8109	1.7205
28	49.8392	50.6166	52.9323	56.9961	65.3657	88.8717	138.4048	164.8701	106.7595	65.0339	14.4361	5.4395	2.8194	1.7237

29	50.1418	50.6976	52.2361	54.3591	56.5984	87.8925	208.4746	752.906	133.3598	67.0141	14.5129	5.4545	2.8235	1.7252	
30	50.4141	51.0559	52.9296	56.101	63.0266	87.6823	148.9908	192.5538	112.797	66.2179	14.5207	5.4534	2.8231	1.725	
31	50.3914	51.3555	54.3123	59.6772	69.1079	85.6398	106.328	110.4287		88.0974	63.1802	14.456	5.4361	2.8183	1.7232
32	49.1669	50.5495	54.8117	62.2875	73.2597	86.4274	95.9035	93.1916		78.4327	60.9226	14.3115	5.403	2.8091	1.7198
33	45.7351	47.5526	53.2303	63.3584	78.1317	94.3891	102.3355	94.6177		77.5187	60.3025	14.0791	5.3545	2.7955	1.7147
34	39.4942	41.6841	48.7025	62.123	84.8286		116.4529	132.1822	110.148	81.3782	60.3297	13.7541	5.2912	2.7778	1.708
35	30.653	33.0578	40.8572	56.6911	89.4311		171.3973	260.9322	140.0254	84.6029	58.8603	13.3376	5.2141	2.756	1.6998
36	20.4214	22.9223	30.7318	45.9887	78.0674		180.2132	452.2789	136.8151	77.624	53.7592	12.8377	5.1243	2.7304	1.6901
37	10.7077	13.4439	21.099	33.5682	54.0057	87.2073	108.9259		85.0607	60.6504	45.4899	12.2685	5.023	2.7011	1.6789
38	4.2004	7.1925	14.8778	24.3033	36.0742	48.8188	55.969	52.7176	44.5732	36.7651	11.6484	4.9115	2.6685	1.6663	
39	5.6754	7.7147	12.8027	19.1398	26.0898	32.4788	36.241	36.1622	33.3008	29.4528	10.9979	4.7915	2.6327	1.6524	

备注：X 为与导线地面投影中心的距离，Y 为距离地面的高度。

经预测，明朱南北线下相线导线对地高度为 23m 时，在不考虑风偏的情况下，本项目新建 110kV 单回架空线路需与沿线环境保护目标建筑的水平距离至少为 3m（9-6.8m=2.2m 取整）或本线路下相导线与沿线环境保护目标建筑的线下垂直距离至少为 2m（23m-21m=2m）（满足二者条件之一即可）。

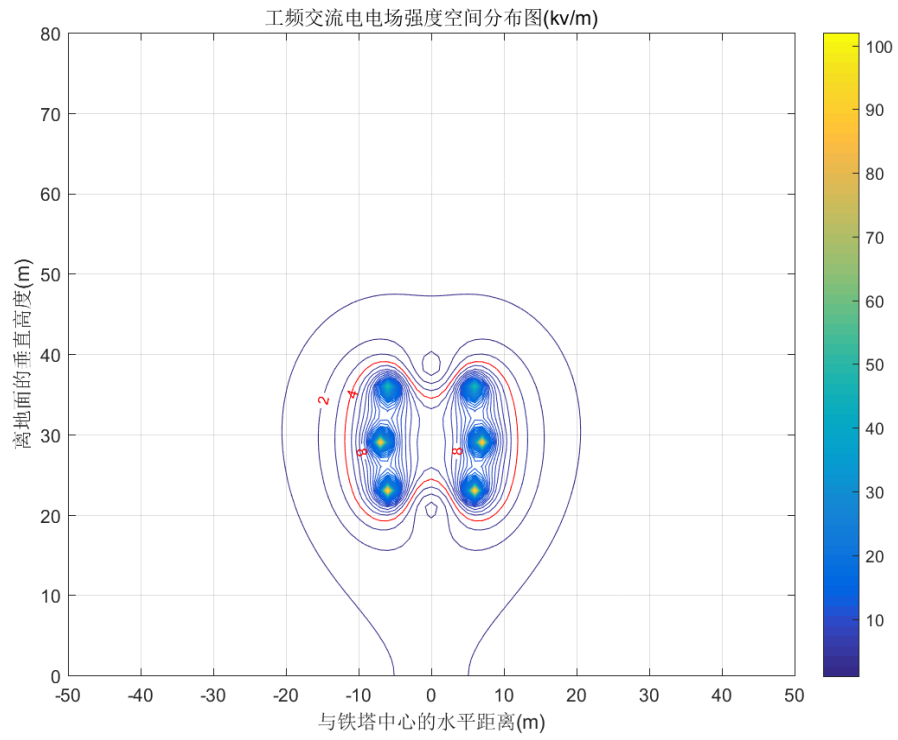


图 3-7 明朱南北线工频电场强度空间分布图 (kV/m)

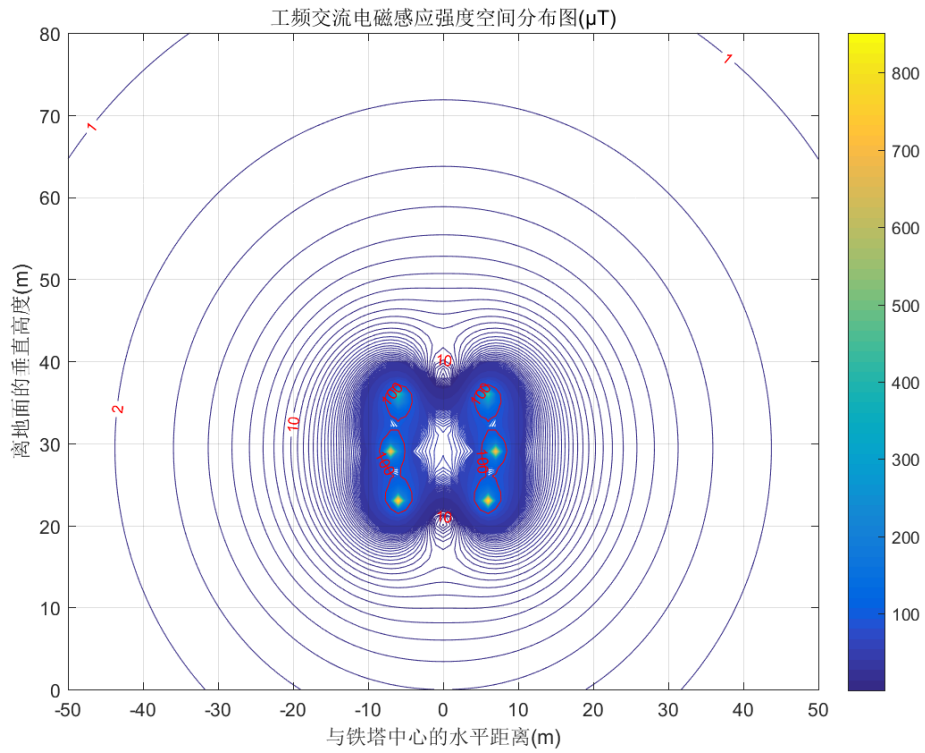


图 3-8 明朱南北线磁感应强度空间分布图 (μT)

综合上述，明朱南北线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目明朱南北线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与下相导线线下垂直距离至少为 4m（满足二者条件之一即可）。

（6）线路典型环境保护目标预测分析

本工程敏感点电磁环境影响预测采取现状监测背景值叠加预测值方式。

由预测结果可知，本项目线路沿线敏感目标的工频电场、工频磁场强度预测值均小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的公众曝露控制限值。

表 3-8 敏感点电磁场预测值

序号	线路名称	敏感点名称	距离边导线/中心线最近水平距离(m)	预测点导线最低对地高度(m)	预测点离地高度(m)	预测楼层	电场强度值背景值(kV/m)	磁场强度背景值(μT)	线路电场强度值(kV/m)	线路磁场强度值(μT)	敏感点电场强度值(kV/m)	敏感点磁场强度值(μT)
1	220kV花朱东西线	重庆钙石科技有限公司	30/24	18	1.5	1	0.0767	0.1384	0.2385	7.2347	0.3152	7.3731

3.2 变电站间隔扩建工程环境影响分析

本项目拟扩建 220kV 花庄变电站 220kV 出线间隔 2 个，扩建间隔后不改变变电站总平面布置方式、主变容量和电压等级。根据《长寿花庄 220kV 变电站 3 号主变扩建工程竣工环保验收监测报告》中花庄变电站 220kV 出线侧现状监测工频电场强度现状监测值为 27.28V/m，磁感应强度为 2.143 μ T，电磁环境尚有一定的容量。

本项目拟扩建 220kV 朱家坝变电站 220kV 出线间隔 2 个，同时对变电站原明朱南北线、八朱西线间隔进行调整，间隔扩建及调整后不改变变电站总平面布置方式、主变容量和电压等级。根据本次现状监测中朱家坝变电站 220kV 出线侧现状监测工频电场强度现状监测值为 648.2V/m，磁感应强度为 0.4717 μ T，电磁环境尚有一定的容量。

根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，间隔扩建工程完工后，220kV 朱家坝变电站、220kV 花庄变电站的工频电场、磁感应强度亦低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

3 电磁防治措施

为尽可能减小本项目输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施。

(1) 花朱东西线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，花朱东西线与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

(2) 明朱南北线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目明朱南北线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与下相导线线下垂直距离至少为 4m（满足二者条件之一即可）。

4 结论与建议

本项目输电线路的电磁环境影响评价采用模式预测的方法进行分析。具体内容详见电磁环境影响专项评价，预测结果如下：

本工程花朱东西线，导线对地高度为 18m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 2.2298kV/m，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），工频磁感应强度最大值为 14.1028 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），以上预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

花朱东西线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，花朱东西线与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 8m，或与下相导线线下垂直距离至少为 6m（满足二者条件之一即可）。

本工程明朱南北线，导线对地高度为 23m 时，评价范围内距地面高 1.5m 处的工频电场强度最大值为 1.074kV/m，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），工频磁感应强度最大值为 4.4052 μ T，最大值出现在距离线路中心线 0m 处（线路线下），以上预测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过居民区 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 标准要求；同时低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的工频电场强度经过非居民区 10kV/m 标准要求。

明朱南北线在不考虑风偏的情况下，为确保线路沿线电磁环境达标，本项目明朱南北线需与沿线环境保护目标建筑保持以下距离：与边导线的水平距离至少为 6m，或与下相导线线下垂直距离至少为 4m（满足二者条件之一即可）。

根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小，本工程花庄变电站、朱家坝变电站 220kV 出线侧均有一定环境容量，因

此,间隔扩建工程完工后,220kV 朱家坝变电站、220kV 花庄变电站的工频电场、磁感应强度将基本保持在现状水平,亦可低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值。

