

目录

一、建设项目基本情况	2
二、建设内容	7
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	21
四、生态环境影响分析	31
五、主要生态环境保护措施	44
六、主要环境保护措施监督检查清单	52
七、结论	54

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目		
项目代码	2505-500156-04-01-675386		
建设单位 联系人	唐**	联系电话	152****5820
建设地点	____省（自治区） <u>重庆</u> 市 <u>武隆</u> 区 <u>和顺</u> 镇 <u>弹子村、祝家村</u>		
地理坐标	110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目起点：（经度 107°26'44.114"，纬度 29°22'54.486"），终点：（经度 107°28'01.785"，纬度 29°22'43.078"）；		
建设项目 行业类别	五十五、核与辐射 161.输变电工程—其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ） /长度（km）	总占地面积为 0.3312hm ² ，其中， 塔基长期占地 0.0812hm ² ，临时占地 0.25hm ² ；新建线路长度 3.72km
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市武隆区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	武隆发改发〔2025〕305 号
总投资（万元）	542.95	环保投资（万元）	38
环保投资占比（%）	7	施工工期	2 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中表 1 专项评价设置原则表和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对输变电工程所列的环境敏感区（不包括饮用水源保护区，以居住、医疗卫生为主要功能的区域，以及文物保护单位），也不涉及生态敏感区（包括国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、生态保护红线等法定生态保护区，以及重要物种的天然分布区、栖息地等重要生境等），故不需设置生态、地表水、地下		

	水、大气以及环境风险专项评价。 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B，需设置电磁环境影响评价专题。
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	1、与产业政策符合性分析 迁改工程为电网改造及建设工程，属电力基础设施建设，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于《目录》中“第一类 鼓励类”中“四、电力”中“2. 电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”。 综上，项目的建设符合国家产业政策。 2、与生态环境分区管控符合性分析 根据重庆市生态环境局《关于印发<重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）>的通知》（渝环规〔2024〕2 号）及重庆市武隆区人民政府《关于印发<武隆区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）>的通知》（武隆府发〔2024〕5 号），并结合重庆市生态环境分区管控智检服务平台查询结果（见附件 5）可知，项目所在区域环境管控单元名称为：武隆区一般管控单元-乌江石梁河（单元编号：ZH50015630002）。 项目与环境管控单元位置关系见图 1-1。

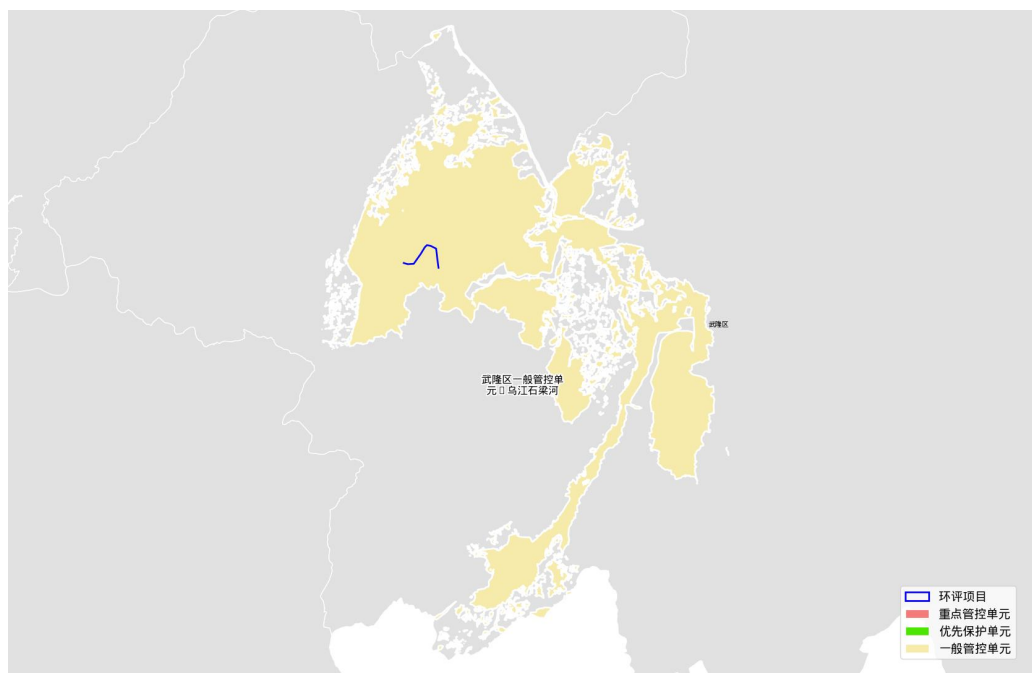


图 1-1 项目所在环境管控单元图

根据《重庆市生态环境局关于印发〈规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉〈建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（渝环函〔2022〕397号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。本工程属于线性工程，仅涉及一般管控单元，故本评价不开展一般管控单元管控要求的符合性分析。

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

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）从选址、设计方面提出了相关要求，迁改工程与其符合性分析见下表 1-1。

表 1-1 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	迁改工程情况	符合性
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程为输电线路迁改，迁改原因为绕避矿区范围，符合涪陵区区域规划	符合
	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	迁改工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

			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。		
			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。	迁改工程沿线避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,已控制线路与电磁环境保护目标的距离,减少电磁和声环境影响。	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。	迁改工程为既有单回架空线路迁改,迁改前后架空方式不变,迁改工程设计时已尽可能减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,根据预测,电磁环境影响满足国家标准要求。	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。	迁改工程设计时已优化线路,尽量避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应按照HJ19的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	不涉及自然保护区。	符合
	设计	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	迁改工程设计时已控制线路与电磁环境保护目标的距离,根据预测,电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
			输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	设计时已优选线路型式、杆塔塔型、导线参数等。	符合
			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。	根据预测,电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
		生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	迁改工程不涉及生态敏感区域。尽量减少开挖量,并对开挖的土石方进行规范处置;施工结束后对临时用地进行生态恢复。	符合
			输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,	迁改工程线路采取控	符合

		在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	制导线高度设计，走廊多为马尾松，砍伐数量较少，对生态环境影响较小。	
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	施工结束后对临时用地进行生态恢复。	符合
根据上述分析，迁改工程在选址、设计方面符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。				

二、建设内容

地理位置	110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目位于重庆市武隆区和顺镇弹子村、祝家村，本次迁改工程起于高黎南 110kV 线路 28#塔，高黎南 110kV 线路 33#塔，项目地理位置见附图 1，迁改工程路径图见附图 2。
项目组成及规模	1、项目由来 高黎南 110kV 线路是白马黎明变电站至平桥高兴变电站的备用电源线路，于 2002 年开工建设，于 2003 年 5 月投入运行，建成投运时间较早，未办理相关环保手续，但运行期间按相关环保要求进行管理，110kV 高黎南线 28-33#杆塔段线路位于重庆市武隆区林岩石材有限公司彭家湾石场矿区范围内，制约了彭家湾石场矿区的生产建设和健康发展，且该线路 28#~33#段杆塔全部为水泥电杆，杆塔老化程度严重，存在严重的安全隐患，为保证该线路的安全运行，保障重庆市武隆区林岩石材有限公司彭家湾石场矿区正常开采石料且不影响矿区后续增化资源、矿山爆破及开采，现特对此段线路进行迁改。 届时，国网重庆市电力公司武隆供电分公司及重庆市武隆区林岩石材有限公司协商，由重庆市武隆区林岩石材有限公司作为建设单位负责上述线路的迁改，待线路迁改完成通过验收后移交回国网重庆市电力公司武隆供电分公司，因此本工程施工及验收阶段的责任主体为重庆市武隆区林岩石材有限公司，运营期的责任主体为国网重庆市电力公司武隆供电分公司。 建设单位取得核准文件《重庆市武隆区发展和改革委员会关于 110kV 高黎南线 28 至 33#线路迁改工程核准的批复》（武隆发改发〔2025〕305 号），项目代码 2505-500156-04-01-675386。 110kV 高黎南线 28#至 33#线路杆塔段迁改工程迁改范围起于原 110kV 高黎南线 28#转角双杆，止于原 33#转角双杆前进 8m 处新组立 G41#单回路铁塔，迁改后新建架空线路路径长度约 3.72km，新组立铁塔 13 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔 8 基，利旧原 28#、原 34#塔杆 2 基，调整弧垂原 27#~28#塔、G41#~原 34#塔单回线路 1.0km。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》有关规定，项目属于“十五、核与辐射”中“161、输变电工程”中“其他（100kV 以下除外）”类别，需编制环境影响报告表。为此，建设单位委托重庆奥晖生态环境科技有限公司承担其“110kV 高黎

南线28#至33#线路迁改工程项目”的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，在收集工程资料的基础上，随即组织人员到项目现场进行了现场调查，并委托有监测资质单位（重庆渝辐科技有限公司）进行了现状监测。评价人员按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合项目建设特点，编制完成了《110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目环境影响评价报告表》及电磁环境影响专题报告。

2、建设项目概况

（1）项目概况

项目名称：110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目；

建设单位：重庆市武隆区林岩石材有限公司；

建设性质：改建；

建设地点：重庆市武隆区和顺镇弹子村、祝家村；

工程投资：工程总投资 542.95 万元，其中，环保投资 38 万元；

占地面积：总占地面积 0.3312hm²，塔基长期占地 0.0812hm²，临时占地 0.25hm²；

建设内容：包括架空线路迁改工程及拆除工程，不涉及其他线路的迁改，本次环评评价主要建设内容如下：

1）拆除工程

拆除原高黎南 110kV 线路 29#~33#杆塔段线路长 1.96km，拆除杆塔 5 基，其中单回路直线塔 1 基、直线双杆 2 基、转角双杆 2 基。

2）新建 110kV 高黎南线 28#至 33#线路

新建线路长度为 3.72km，起于原 110kV 高黎南线 28#转角双杆，止于原 33#转角双杆前进 8m 处新组立 G41#单回路铁塔，新组立铁塔 13 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔 8 基，利旧原 28#、原 34#塔杆 2 基，调整弧垂原 27#~28#塔、G41#~原 34#塔单回线路 1.0km，导线型号为 JL/G1A-185/30 型钢芯铝绞线，全线采用两根架空地线，其中一根采用 JLB20AC-50 型铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-50 型复合光缆，采用单回三角架设，单分裂，输送电流 412A。

线路走向：从高黎南原 28#单回路转角双杆前进 317m 处线路组立一基 G29#铁塔，左转走线至新建 G34#塔处右转至新建 G36#塔处右转至原 33#转角双杆前进 8m 处新组立一基 G41#单回路转角塔，G41#单回路转角塔接至原线路，新组立 G41#单回路铁塔

接至原 34#杆塔段线路利旧，全线位于武隆区和顺镇弹子村、祝家村境内。

(2) 项目组成

迁改工程新建单回架空线路路径长 3.72km，新组立铁塔 13 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔 8 基，拆除线路路径 1.96km，拆除原单回路直线塔 1 基，单回路直线双杆 2 基，单回路转角双杆 2 基；其项目组成包括主体工程、辅助工程、环保工程及临时工程，其项目组成见表 2-1。

表2-1 项目组成一览表

工程分类	项目组成	建设内容及规模
主体工程	电压等级	110kV
	回路数	单回路
	分裂数	单分裂
	导线型号	JL/G1A-185/30，与原导线一致
	排列方式	单回三角排列，与原线路一致
	杆塔数量	G29#~G41#共13基，塔基占地812m ²
	线路路径	新建线路长度为3.72km，从高黎南原28#单回路转角双杆前进317m 处线路组立一基 G29#铁塔，左转走线至新建 G34#塔处右转至新建 G36#塔处右转至原33#转角双杆前进8m 处新组立一基 G41#单回路转角塔，G41#单回路转角塔接至原线路，新组立 G41#单回路铁塔接至原34#杆塔段线路利旧，调整弧垂原27#~28#塔、G41#~原34#塔单回线路 1.0km，调节高度1~3m。
	拆除工程	拆除原28#~33#杆塔及塔间线路1.96km，拆除单回路直线塔1基，单回路直线双杆2基，单回路转角双杆2基。
辅助工程	地线	地线采用2根，其中一根采用 JLB20AC-50型铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-50型复合光缆，与原地线一致
环保工程	废气	施工期：采取覆盖防尘、洒水抑尘等措施； 运营期：无废气
	废水	施工期：不设置施工营地，施工人员生活污水利用附近农户已有污水收集、处理设施；施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排； 运营期：不产生废水
	电磁环境	运营期：加强管理及维护
	噪声	施工期：优选低噪声施工作业方式，合理布置施工场地，避免夜间施工； 运营期：合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路可听噪声；在满足相关设计规范和标准的前提下，适当增加导线对地高度，降低噪

			声影响。
		生态环境	施工期：避免大开挖，施工期结束后尽快进行植被恢复，表土分层剥离； 运营期：加强塔基处植被的抚育和管护，加强用火管理；
		固体废物	施工期：施工人员生活垃圾经收集后交环卫部门统一转运处置；开挖的土石方在塔基施工结束后回填，剩余土方在附近低洼处夯实，无弃土产生；拆除的杆塔、导线、金具及绝缘子等交由电力公司物资回收公司进行回收综合利用。 运营期：无固体废物产生；
	临时工程	施工道路	项目周边乡村道路完善，项目不设置临时施工道路
		塔基临时占地	设置塔基临时占地13处，分别位于 G29#~G41#铁塔下，单个用地面积100m ² ，总用地面积1300m ² ，作为铁塔、线路等材料堆场，用地类型为乔木林地、灌木林地、旱地、田坎
		牵张场	拟设置牵张场各4处用于牵张放线，单个牵张场占地面积300m ² ，临时用地类型主要为灌木林地、旱地，施工完成后恢复用地原貌
		施工营地	不设置施工营地，施工人员生活均依托周边村民现有设施

3、主要工程参数

(1) 线路工程参数

项目线路主要工程参数见表2-2。

表2-2 主要工程参数一览表

技术名称		技术指标
工程名称		110kV 高黎南线28#至33#线路迁改工程项目
电压等级		110kV
起止点		起于原110kV 高黎南线28#转角双杆，止于原33#转角双杆前进8m 处新组立单回路铁塔
线路长度		迁改路径长度3.72km
曲折系数		1.77
导线对地最低高度		16m
导线载流量		412A
平均档距		340m
架设方式		单回单分裂
排列方式		三角排列
导线型号		JL/G1A-185/30型钢芯铝绞线
基础形式		原状土掏挖基础
杆塔情况		新建单回路直线塔5基、转角塔8基
交叉跨/穿越	800kV 电力线路	2次
	10kV 电力线路	9次
	220V 或380V 低压线路	8次
	通信光缆	7次

	公路或机耕道	6次
	并行情况	无
	林木清理	全线砍伐杂木2000棵，马尾松3000棵（杆塔位附近）
	拆迁/除	拆除原28#~33#杆塔及塔间线路1.96km，29#~33#杆塔
	沿线海拔高程	942~1149m
	沿线地形地貌	丘陵地貌50%、山地地貌50%
	气象条件	最高气温40℃，最低气温-5℃，年平均气温15℃，基本风速25m/s，10mm覆冰，平均风速23.2m/s。
	预计运输距离	汽车运距10km，人力抬运0.5km

（2）塔基工程参数

1）塔基基础

根据迁改工程的地形、地质情况及水文地质特点，按全方位高低腿塔设计，迁改工程输电线路塔基采用原状土掏挖基础。

2）塔杆形式

迁改工程新建单回路直线塔 5 基、转角塔 8 基，均按新规程《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求进行设计，其线路杆塔技术条件见表 2-3。

表 2-3 杆塔技术条件表

线路	塔型	数量（基）	对应塔号	呼高/m	备注
110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁 改工程项目	1A14-JC4	1	G29#	30	单回路转角塔
	1A14-JC1	1	G30#	30	单回路转角塔
	1A14-ZMC3	1	G31#	36	单回路直线塔
	1A14-ZMC3	1	G32#	36	单回路直线塔
	1A14-JC3	1	G33#	30	单回路转角塔
	1A14-ZMC3	1	G34#	27	单回路转角塔
	1A14-JC1	1	G35#	21	单回路转角塔
	1A14-JC4	1	G36#	27	单回路转角塔
	1A14-ZMC3	1	G37#	24	单回路直线塔
	1A14-ZMC3	1	G38#	27	单回路直线塔
	1A14-JC1	1	G39#	27	单回路转角塔
	1A14-ZMC3	1	G40#	36	单回路直线塔
	1A14-JC4	1	G41#	18	单回路转角塔
合计		13	/	/	/

（3）导线电气参数

本次迁改工程新建架空单回导线3.72km，导线采用 JL/G1A-185/30型钢芯铝绞线，与原线路型号一致，其电气参数见表2-4。

表2-4 工程导线电气参数表

导线型号项目	JL/G1A-185/30
--------	---------------

计算截面 (mm ²)	210.93
外径 (mm)	18.9
单位重量 (kg/km)	731.4
瞬时破坏张力 (N)	64560
温度膨胀系数 (1/°C)	18.9×10 ⁻⁶
弹性系数 (Gpa)	76.0
20°C时直流电阻 (Ω/km)	0.1592
计算最大载流量	412A

(4) 线路架设形式

迁改工程架空线路采用单回单分裂架设，三角排列，典型线路架设方式简图见图2-2。

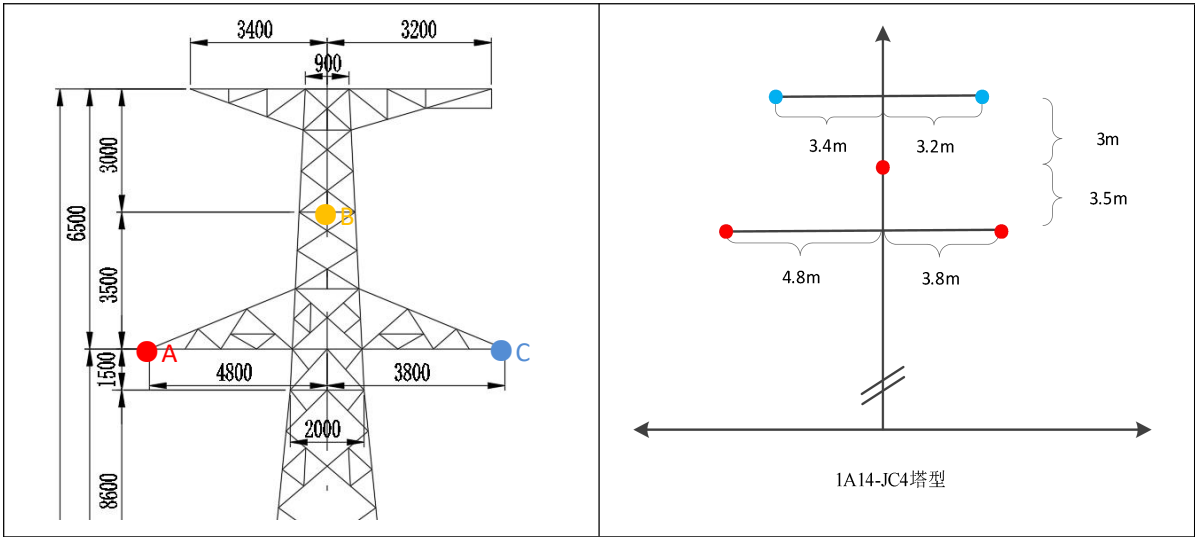


图2-1 迁改工程典型塔型简图

4、项目设施设备

项目主要设备统计见表2-5。

表2-5 项目主要设备及设备参数一览表

序号	名称	型号	单位	数量	单位用量 (/km)
1	导线	JL/G1A-185/30	t	8.8	2.36
2	地线	JLB20AC-50	t	1.3	0.35
3	悬式玻璃绝缘子	U70BP/146-1	片	1250	336
4	金 具	/	t	2.3	0.61
5	铁塔钢材	Q345、Q235	t	109.6	29.5
6	底脚螺栓	35#钢	t	4.3	1.2
7	基础钢 材	HPB300、HRB400	t	22.2	5.96
8	接地圆钢	Φ 10、Φ 12	t	2.0	0.53
9	混 凝 土	C15、C25	m ³	390	104.8

5、线路交叉跨越及并行情况

(1) 交叉跨越情况

根据设计及现场调查，110kV 高黎南线28#至33#线路迁改工程共跨越880kV 直流线路2次，10kV 线路9次，220V、380V 低压线路8次，通信光缆7次，公路或机耕道6次。

导线对地及交叉跨越物的最小距离设计单位按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求进行设计，施工单位在建设过程中需保证项目线路导线与山坡、岩石、电力线、通信线、居民区、非居民区、等级公路、树木自然生长高度和街道行道树等被交叉跨越物的最小垂直距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的相关要求。迁改工程110kV 线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表2-7所示。

表2-7 交叉跨越情况一览表

序号	名称	次数/次	备注
1	800kV 建苏线直流电力线路	1次	新组立 G41#单回路铁塔接~原34#杆塔段下穿
2	800kV 金膛线直流电力线路	1次	新组立 G41#单回路铁塔接~原34#杆塔段下穿，1处包夹敏感目标弹子村民房（6）
3	10kV 电力线路	9次	/
4	220V 或380V 低压线路	8次	/
5	通信光缆	7次	/
6	公路或机耕道	6次	/

表2-8 重要交叉跨（穿）越最小距离要求一览表

序号	被交叉跨越物名称		规范最小垂直距离 /m	规范最小水平距离 /m
1	对地面距离	居民区	7.0	/
		非居民区	6.0	/
		交通困难区	5.0	/
2	对果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树		3.0	/
3	导线与建筑物的垂直距离		5.0	/
4	边导线对建筑物的水平距离	无风情况下	2.0	/
		最大计算风偏下	4.0	/
5	与公路最小垂直距离		7.0	/
6	电力线		3.0	/
7	通讯线		3.0	/

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

（2）并行情况

迁改工程迁改段无110kV 及以上输电线路并行情况，无包夹敏感点。

6、林木保护

对于线路沿线廊道内树木，仅在线路维护和检修过程中对不满足运行安全要求的林木进行削枝处理，不砍伐树木；工程林木砍伐主要位于塔基基础施工、施工临时占地处。根据工程设计，本工程需砍伐林木约5000棵，其中马尾松约3000棵，杂树2000棵，对果树和经济林均采取跨越方式，不涉及国家级及重庆市重点保护野生植物。

7、拆迁工程

本次迁改涉及拆除原高黎南 110kV 线路 29#~33#杆塔段线路长 1.96km，拆除杆塔 5 基，其中单回路直线塔 1 基、直线双杆 2 基、转角双杆 2 基，主要采用人工拆除的方式，首先拆除输电线，后拆铁塔和部分塔基，以塔基为单位拆除后采用人力或畜力转运至塔基施工场地，拆除产生的杆塔、导线、金具及绝缘子等交由电力公司物资回收公司进行回收综合利用。迁改工程不涉及房屋拆除。

8、工程占地

（1）永久占地

根据设计资料，迁改工程塔基总占地约为 812m²，用地类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地、田坎，其中占用地方公益林 682m²，已取得林地许可，迁改工程不涉及占用永久基本农田。

（2）临时用地

①塔基临时用地

塔基基础施工设塔基临时用地 13 个，分别位于 G29#~G41#铁塔下，单个用地面积 100m²，总用地面积 1300m²，用地类型主要为乔木林地、灌木林地、旱地，施工完成后恢复用地原貌。

②牵张场

迁改工程线路架设需建设牵张场，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；根据建设单位提供项目设计资

料，线路主要采用张力放线、无人机放线相结合的方式架线，为防止导线磨损，项目沿线拟设置张力场和牵引场（即牵张场）4处。分别位于新立 G30#、G34#、G36#、G41#塔附近，单个牵张场占地面积 300m²，临时用地类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地，施工完成后恢复用地原貌，用地面积 1200m²。

迁改工程总占地面积 3312m²，其中，塔基长期占地 812m²，主要为塔基占地，占总用地面积的 24.5%；临时用地占地 2500m²，主要为塔基临时用地、牵张场临时占地，占总用地面积 75.5%。工程占地情况详见表 2-9。

表 2-9 工程占地情况一览表 单位：m²

序号	工程分区		占地类型					占地性质	
			灌木林地	乔木林地	旱地	田坎	小计	永久占地	临时占地
1	塔基工程 (N1#-N13#)		128	603	74	7	812	812	/
2	临时工程	塔基临时用地	400	800	100	/	1300	/	1300
		牵张场	800	300	100	/	1200	/	1200
3	合计		1328	1703	274	7	3312	812	2500

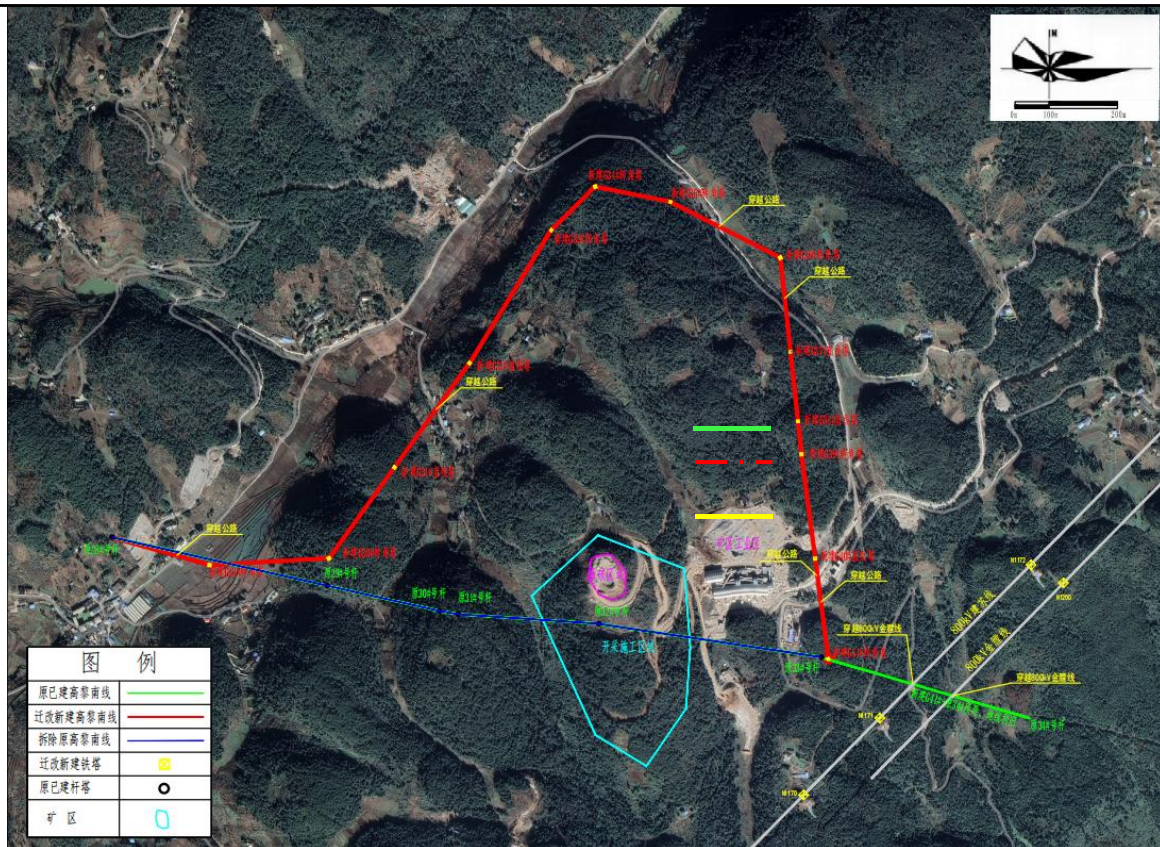
9、土石方平衡

在塔基修建时不可避免的要开挖一定方量的土石方，根据项目设计方案，本线路塔基总开挖土石方量约1758m³（表土162m³），开挖土石方在塔基施工结束后全部用于塔基周围回填就地找平，无弃土外运，不涉及取（弃）土场。

总平面及现场布置

1、线路路径走向

110kV 高黎南线 28#至 33#线路杆塔段迁改工程迁改范围起于原 110kV 高黎南线 28#转角双杆，止于原 33#转角双杆前进 8m 处新组立 G41#单回路铁塔，迁改后新建架空线路路径长度约 3.72km，新组立铁塔 13 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔 8 基，利旧原 28#、原 34#塔杆 2 基，调整弧垂原 27#~28#塔、G41#~原 34#塔单回线路 1.0km。全线位于武隆区的和顺镇的弹子村、祝家村境内。线路走向示意图如下。



110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程走向示意图

2、施工布置

(1) 交通运输情况

线路沿途有乡村道路可利用，交通条件较好，运输主要采用汽车和人力相结合的运输方式，人力平均抬运距离约 0.5km，汽车运输距离约 10km。

(2) 临时施工场地

①塔基临时用地

迁改工程设置塔基临时用地 13 处，分别位于 G29#~G41#铁塔下，单个用地面积 100m²，总用地面积 1300m²，用地类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地，施工完成后恢复用地原貌。

表 2-10 塔基临时用地设置情况一览表

编号	桩号	占地面积 (m ²)
1#堆场	G29#塔处	100
2#堆场	G30#塔处	100
3#堆场	G31#塔处	100
4#堆场	G32#塔处	100
5#堆场	G33#塔处	100

6#堆场	G34#塔处	100
7#堆场	G35#塔处	100
8#堆场	G36#塔处	100
9#堆场	G37#塔处	100
10#堆场	G38#塔处	100
11#堆场	G39#塔处	100
12#堆场	G40#塔处	100
13#堆场	G41#塔处	100
合计	/	1300

②牵张场：

线路主要采用张力放线方式进行架线，为防止导线磨损，项目沿线设置张力场和牵引场（即牵张场）4处，分别位于新立 G30#、G34#、G36#、G41#塔附近，单个牵张场占地面积 300m²，共占地 1200m²，临时用地类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地。牵张场临时堆放导线、塔材等建筑材料。牵张场的设置避开了树林茂密处，尽可能选用现有荒地、劣地作为牵张场，减少了对林木的砍伐及耕地占用。项目牵张场设置情况见表 2-11。

表 2-11 牵张场设置情况一览表

牵张场编号	桩号	占地面积（m ² ）
1#牵张场	G30#塔	300
2#牵张场	G34#塔	300
3#牵张场	G36#塔	300
4#牵张场	G41#塔	300
合计	/	1200

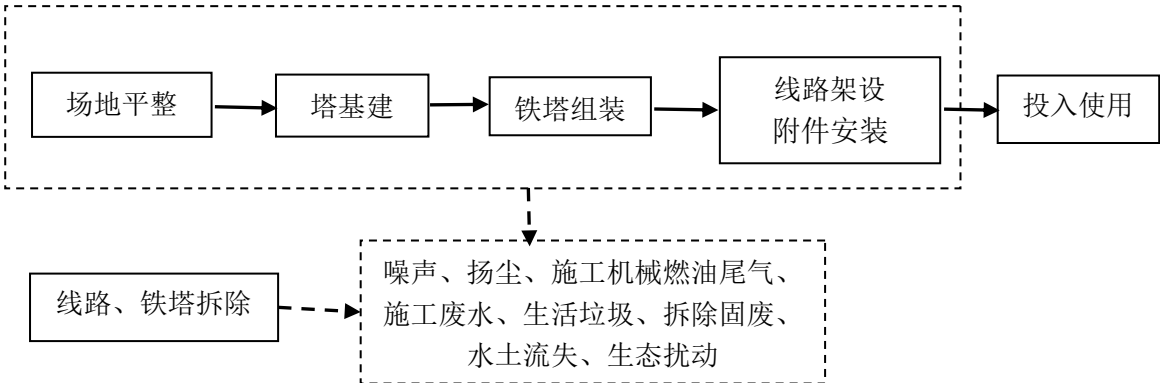
③施工营地

由于输电线路施工呈点状分布，单个塔基施工期短，施工人员主要为当地工人，不设施工营地。

④施工便道

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方式进行材料的运输。迁改工程的机械运输道路主要为外部运输道路与牵张场连接的道路，附近市政道路较完善，可以基本满足施工需求，迁改工程不新增施工便道。

⑤取（弃）土场

	输电线路工程根据塔基设置位置确定作业点，开挖的土石方在塔基施工结束后就地找平，无弃土，不设置取（弃）土场。
施工方案	1、施工工序 （1）建设周期：2 个月 （2）施工工序 迁改工程施工主要包括：场地平整、塔基建设、铁塔组装、线路架设和附件安装、拆除工程等几个阶段。 本工程工艺如下：  图 2-1 迁改线路施工工艺及产污节点示意图 ①场地平整 对塔基施工区域局部位置现有植被进行了铲除，平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材等。 ②塔基建设 主要包括地面开挖、基础浇筑等地面施工，塔基开挖不爆破，采用人工挖孔桩基础，采用商品混凝土进行浇筑。此过程中产生噪声、开挖土石方等。 ③铁塔组装 迁改工程采用分段分片吊装的方法安装。其施工工序主要为抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。抱杆起立阶段先组立塔腿，再通过塔腿起立抱杆，采用专用螺栓连接；铁塔底部吊装：根据铁塔底部分段重力、跟开、主材长度和场地条件等，采用单根或分片吊装方法安装，底部吊装完毕后随即安装地脚螺帽或插入式角钢接头螺栓定；抱杆提升：铁塔安装到一定高度后需抬升抱杆，利用滑车组和机动绞磨抬升至预定位置；铁塔上部吊装利用已抬升的抱杆，根据铁塔分段情况采用分片吊装塔材。铁塔组立完毕后，抱杆即可拆除，利用

起吊滑车组将抱杆下降至地面，然后逐段拆除，拉出塔外，运出现场。铁塔组立完毕后进行螺栓复紧与缺陷处理，螺栓应全部复紧一遍，并及时安装防松或防卸装置。此过程产生机械噪声等。

④线路架设和附件安装

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

紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，线路采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高空压接、平衡对外拉线方式。紧线完毕后进行耐张塔的附件安装，直线塔的线夹安装，防振金具安装及间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中的相互鞭击而损伤。

⑤拆除工程

拆除原高黎南 110kV 线路 29#~33#杆塔段线路长 1.96km，拆除杆塔 5 基，其中单回路直线塔 1 基、直线双杆 2 基、转角双杆 2 基；主要采取人工拆除的方式，首先拆除输电线，后拆铁塔和塔基地面部分，以塔基为单位拆除后采用人力或畜力转运至塔基施工场地，此过程中产生拆除铁塔钢材、金具、绝缘子等材料，拆除产生的铁塔钢材、金具、绝缘子等交由电力公司进行回收综合利用，原塔基地面部分拆除后根据周边用地性质进行覆土恢复耕作或生态恢复。

⑥竣工验收

施工完成后，对铁塔工程质量、线路路径等进行验收，符合标准后投入使用。

(3) 断电方案

迁改工程先建设迁改段的新建塔基，并架设迁改段线路。再断电，在原塔处将新老线路连接，建设完成后再进行通电，断电时间约 2 天，断电时间短，不需要临时过渡措施。

(4) 施工进度计划

表 2-12 迁改工程施工进度表

名称	时间	2026 年	
		8 月	9 月

	施工准备		
	基础拆除、线路基础施工		
	铁塔组立		
	导线架设		
其他	迁改工程主要为避让重庆市武隆区林岩石材有限公司彭家湾石场矿区，保障矿区正常开采石料且不影响矿区后续增化资源、矿山爆破及开采，现有方案选择主要考虑矿区避让要求，使迁改路径尽可能短，减少线路长度同时降低占地面积，线路路径未经过饮用水源保护区、自然保护地、生态保护红线等环境敏感区域，新建塔基不占用永久基本农田，尽可能选择避开林木茂盛处。迁改工程方案唯一，无比选方案。		

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、主体功能区划及生态功能区划 (1) 主体功能区划 迁改工程位于重庆市武隆区。根据《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号），项目所在区域属于重点开发区域中的成渝地区，该地区无国家级自然保护区、世界文化遗产、国家风景名胜区、国家森林公园和国家地质公园，不属于限制开发区域（重点生态功能区）以及禁止开发区域。 (2) 生态功能区划 拟建项目所在的区域，在《全国生态功能区划》（修编版）中，定位为生态调节一级区中的土壤保持生态功能二级区中的“I-03-08 渝东南山区土壤保持功能区”。 根据《重庆市生态功能区划》（修编），项目所在地属“III1-1 方斗山—七曜山水源涵养—生物多样性生态功能区”。该生态功能区位于重庆市东南面，方斗山、七曜山横贯本区，包括石柱县、武隆县，面积 5913.81km²。本区地貌类型以中低山为主。属中亚热带湿润季风气候区，区内河流发育，水资源丰富，森林覆盖率较高，林地面积占幅员面积的 61.42%，生物物种丰富，植被类型多样，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。 主要生态环境问题为坡耕地比重大，降雨量大且集中，水土流失严重，植被退化明显，生物多样性下降，土地石漠化严重，地质灾害频繁。主导生态功能为生物多样性保护和水文调蓄，辅助功能有水土保持、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的中低山森林生态系统，强化其水文调蓄和生物多样性保护功能是本区生态功能保护与建设的主导方向。方斗山—七曜山等条状山脉，是区域生态系统廊道，应重点保护；区内自然保护区、自然文化遗产地、风景名胜区等区域的核心区为禁止开发区，严格保护。
--------	---



图 3-1 项目所在区域生态功能区划图

2、生态环境现状

(1) 项目土地利用类型

迁改工程总占地面积 2312m²，按占地性质分塔基长期占地和临时占地。其中塔基长期占地 812m²，临时占地 2500m²。长期占地为塔基基础占地，临时占地即为塔基临时占地、牵张场等临时占地。迁改工程临时占地不涉及天然林区和自然保护区，占用土地类型主要为乔木林地、灌木林地、旱地。

统计评价范围内的土地利用现状类型面积，具体如下表所示。

表 3-1-1 评价范围土地利用现状统计表

土地利用分类		面积	占比(%)
一级类	二级类		
01 耕地	0103 旱地	71.85	28.35
03 林地	0301 乔木林地	149.16	58.86
	0302 竹林地	3.15	1.24
	0305 灌木林地	9.62	3.80
06 工矿仓储用地	0602 采矿用地	7.26	2.87
07 住宅用地	0702 农村宅基地	7.63	3.01
08 公共管理与公共服务用地	0809 公用设施用地	0.04	0.02

10 交通运输用地	1004 城镇村道路用地	4.45	1.75
11 水域及水利设施用地	1104 坑塘水面	0.25	0.10
合计		253.42	100.00

(2) 区域生态现状

迁改工程 300m 评价范围内主要为当地常见植物，包括马尾松等。评价区域植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》中植被分类体系，结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等对评价范围的植被类型进行目视解译，并将植被型组细分为 2 个植被群落并绘制评价范围植被类型图。

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型面积，具体如下表所示。

表 3-1-2 评价范围植被类型面积统计表

植被类型	评价范围面积（公顷）	占比（%）
马尾松林	131.23	51.78
红椿林	17.93	7.08
金竹林	3.15	1.24
其他灌木林	9.62	3.80
农田植被	71.86	28.35
水域	0.25	0.10
其他无植被地段	19.38	7.65
合计	253.43	100

根据现场踏勘，项目占地范围内地表植被多为耕地栽培农作物、马尾松林，未发现国家及重庆市重点保护的野生动植物，也未发现《中国生物多样性红色名录》中列为极危、易危物种，国家和地方列入拯救保护的极小种群物种，未发现重要物种分布区、栖息地等重要生境，无特有种和无古木名树分布。

常见动物有麻雀、家燕等长期生活的鸟类，灌草丛中栖息的爬行类和少量兽类如家鼠等，两栖和爬行类壁虎、青蛙等，均属于当地常见动物。

工程沿线生态环境现状见下图。



项目迁改工程周边生态环境现状



迁改工程线路及彭家湾石场矿区

3、电磁环境质量现状

根据电磁环境现状监测结果可知，现状 110kV 高黎南线路沿线工频电场强度为 2.541~8.664V/m，磁感应强度为 0.015~0.022uT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求(公众暴露限值：工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100uT)，项目所在区域工频电场背景值为 2.402V/m，磁感应强度为 0.018uT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100uT）。

详见《110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目电磁环境影响评价专题》。

4、声环境质量现状评价

（1）所在区域声环境功能区划

迁改工程位于和顺镇弹子村、祝家村，根据《重庆市武隆区声环境功能区划分调整方案（2023 年）》，线路所在区域未划分声环境功能区，集镇、乡村等未列于本方案的区域按照《声环境质量标准》（GB3096—2008）7.2 条规定，一般不划分声环境功能区，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区”规定，项目线路周边为农村地区，周边存在工业噪声源（重庆市武隆区林岩石材有限公司彭家湾石场矿区），声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准。

（2）监测方案

为了解项目区域声环境质量现状，我公司委托重庆渝辐科技有限公司于2025年8月13日对项目所在地声环境进行了现状监测。

1) 监测数据基本情况

监测项目：昼、夜等效连续 A 声级；

监测时间、频率：2025 年 8 月 13 日（昼、夜各一次）；

监测布点：共设置 3 个点，△1 点位于重庆市武隆区和顺镇弹子村 3 社肖老师家；△2 点位于重庆市武隆区和顺镇弹子村 1 社张老师家；△4 点位于重庆市武隆区和顺镇弹子村彭老师家。

2) 监测布点

迁改工程共设置4个噪声现状环境监测点，其监测布点及原因见表3-1。

表3-1 项目噪声监测布点代表性分析表

序号	监测点位	监测点位描述	类型	声功能区	监测报告号
1	△1-1	重庆市武隆区和顺镇弹子村3社肖老师家1F，监测点距墙壁约1.0m处，距110kV高黎南线水平约6.8m，高差约30.1m。	现状值	2类	渝辐监（委） [2025]112 号
	△1-2	重庆市武隆区和顺镇弹子村3社肖老师家3F，距110kV高黎南线水平约6.8m，高差约24.1m。	现状值	2类	
2	△2	重庆市武隆区和顺镇弹子村1社张老师家（迁改线路跨越处），监测点距墙壁约1.0m处	背景值	2类	
3	△4	重庆市武隆区和顺镇弹子村彭老师家，与800kV金膛线直流电力线路包夹敏感点处，监测点距墙壁约1.0m处，距110kV高黎南线水平约7.9m，高差约46.9m	现状值	2类	

监测代表合理性分析：

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）要求，迁改工程在线路沿线共布置 4 个声环境监测点；项目涉及 2 类声功能区的声环境敏感点共计 6 个，设置环境现状监测点 4 个。

①既有线路综合选取水平距离和垂向距离较近的 1#敏感目标、6#敏感目标布设△1、△4 两个监测点，代表既有线路声环境保护目标的声环境质量现状情况；三层建筑以上的选择代表性楼层布置垂向监测点，分别设置△1-1、△1-2 监测点。

②迁改工程沿线选取跨越点垂向距离最近，且与 800kV 金膛线直流电力线路包夹处 6#声环境保护目标布设△4 监测点位，能够表示本次迁改工程沿线声环境质量现状情况。

综上所述，项目布点满足 HJ2.4-2021 要求，能够很好地反映迁改工程线路沿线敏感目标的声环境现状水平，监测点位布设合理。

（3）监测方法和仪器

2025 年 8 月 13 日，重庆渝辐科技有限公司对迁改工程线路所在区域的声环境现状进

行了监测。具体监测方法和仪器见表 3-2。

表 3-2 噪声检测仪器信息表

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
多功能声级计 AWA6292	387598	JL2505000150	2026.5.18
声校准器 AWA6021A	1021569	JL2505000151	2026.5.18
风速表（温湿度）	231130394	JL2505000149	2026.5.19
风速表	231130394	JL2505000148	2026.5.19

（4）监测期间自然环境条件

表 3-3 项目声环境监测条件统计表

监测时间	2025 年 8 月 13 日
监测时段	13 日 0 时 00 分~ 13 日 24 时 00 分
天气条件	天气：晴；风速：0.0~0.3m/s，温度 27.7-29.8℃

表 3-4 项目监测期间运行工况

电压等级	运行工况								
	线路	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	高黎南线	4.12	27.8	1.97	7.31	114.28	117.72	36.08	141.21

5）监测结果及评价

本评价采用监测值与标准值比较评述法。

噪声监测统计及评价结果见表 3-5。

表 3-5 声环境现状评价结果 单位：dB(A)

监测点	监测结果	标准值	标准限值 (昼间/夜间)	达标情况
	昼间	夜间		
△1-1	47	38	60/50	达标
△1-2	50	39	60/50	达标
△2	47	40	60/50	达标
△4	47	39	60/50	达标

由上表 3-4 可知，各监测点处现状昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、原 110kV 高黎南线基本概况 高黎南 110kV 线路是白马黎明变电站至平桥高兴变电站的备用电源线路，110kV 高黎南线于 2002 年开工建设，于 2003 年 5 月投入运行，建成投运时间较早，未办理相关环保手续，但运行期间按相关环保要求进行管理。 根据调查，高黎南 110kV 线路导线采用 JL/G1A-185/30 型钢芯铝绞线，线路全长 15.71km，全线采用两根架空地线，其中一根采用 JLB20AC-50 型铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-50 型复合光缆。 2、主要环境问题 高压输电线路运行期间主要环境问题是电磁环境和可听噪声对周围环境的影响，无废水、废气、固废等产生。 根据调查，110kV 高黎南线自建成运行以来，未发生环境污染事故，无环保投诉等遗留问题。目前 110kV 高黎南线原线路正常运行，根据现状监测，项目拟迁改路段的声环境和电磁环境现状质量满足相关标准，线路走廊区域植被生长良好，无生态破坏问题。
生态环境保护目标	1、生态环境保护目标 根据现场调查及相关部门查询，项目位于重庆市武隆区和顺镇弹子村、祝家村，沿线主要为农田及林地，项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地等生态敏感区，不涉及生态保护红线，无文物保护单位，也未发现国家及重庆市重点保护野生动植物、古树名木分布。 2、水环境保护目标 项目不跨越自然水体，评价范围内不涉及水环境保护目标。 3、电磁环境、声环境环境保护目标 迁改工程线路沿线主要环境保护目标情况统计见表3-5。

环境保护目标名称		对应线路段	环境保护目标特征	与线路边导线位置关系（m）		影响因素	声环境功能区	现状监测情况		包夹情况
				最近水平距离	导线对地高度			声环境	电磁环境	
重庆市武隆区和顺镇弹子村	弹子村民房（1）	原 29#号杆～新建 G29#塔间线路两侧	11 户，2～3F 坡顶或平顶楼顶可到达，高 6～9m；共 8 栋建筑，线路跨越 1 栋	跨越 1 栋	14	E.B、N	2 类	△1	☆1	
	烟草加工棚（2）	原 29#号杆～新建 G29#塔间线路两侧	1 户，1F 坡顶，高 4m；共 1 栋建筑，线路跨越 1 栋	跨越 1 栋	29	E.B		-	-	
	弹子村民房（3）	新建 G31#塔～新建 G32#塔间线路两侧	8 户，1～3F 坡顶或平顶楼顶可到达，高 3～9m；共 8 栋建筑，线路跨越 1 栋	跨越 1 栋	23	E.B、N	2 类	-	-	
	弹子村民房（4）	新建 G35#塔～新建 G36#塔间线路两侧	1 户，3F，平顶加彩钢顶棚，高 9m；1 栋建筑，线路跨越 1 栋	跨越	20	E.B、N	2 类	△2	☆2	
	弹子村林岩石材公司办公室（5）	新建 G40#塔～新建 G41#塔间线路东侧	厂房，4F，平顶楼顶不可到达，高 12m；1 栋建筑	19	29	E.B	-	-	-	
	弹子村民房（6）	新建 G41#塔～原 29#号杆线路南侧	2 户，1～2F，1F 为平顶楼顶不可到达，2F 为坡顶，高 3～6m；共 2 栋建筑	7	28	E.B、N	2 类	△4	☆3	与 800kV 金膛线直流电力线路包夹的敏感点

注：（1）E：电场强度，B：磁场强度，N：噪声；☆：电磁环境监测点，△：声环境监测点；（3）导线离地高度根据断面图和现场调查。

注：（1）E：电场强度，B：磁场强度，N：噪声；☆：电磁环境监测点，△：声环境监测点；（3）导线离地高度根据断面图和现场调查。

评价标准

1、声环境质量标准

根据《重庆市武隆区声环境功能区划分调整方案（2023 年）》，线路所在区域未划分声环境功能区，项目线路周边为农村地区，周边存在工业噪声源（重庆市武隆区林岩石材有限公司彭家湾石场矿区），区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准值详见表 3-5。

表 3-5 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

Leq[dB（A）]

标准类别	适用区域	昼间	夜间
2 类	其他区域	60	50

2、污染物排放标准

迁改工程输电线路运营期无废水、固废及废气产生。

3、噪声

项目施工期参照执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。详见表 3-6。

表 3-6 建筑施工场界噪声排放限制

单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

4、电磁环境

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中给出了不同频率下电场、磁场所致公众暴露控制限值，具体标准限值见表3-7。迁改工程为50Hz 交流电，根据计算，迁改工程运营期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），详见表3-8。

表3-7 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E（v/m）	磁感应强度 B（μT）
0.0025kHz~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 2：0.1MHz~300GHz，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值；
注 3：1000kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。
注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

表 3-8 项目所在区域执行的电磁环境质量标准

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

	8702-2014)		电场强度	10kV/m	架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电磁环境，且应给出警示和防护指示标志
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分析	1、生态环境影响分析 (1) 占地对土地利用的影响 根据设计资料，迁改工程共占地约3312m²。塔基占地约812m²，占地类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地；临时占地包括牵张场、塔基施工场地等占地，占地面积约2500m²，占地类型为灌木林地、乔木林地、旱地。塔基占地将改变现有土地的性质和功能，塔基占地和临时占地将破坏地表植被。线路迁改工程仅新建13基铁塔，项目具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构变化；迁改工程仅拆除导线、金具及露出地面的铁塔基础等，施工结束后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化，对土地利用的影响较小。 (2) 对植被的影响分析 根据现场调查，迁改工程线路沿线植被主要为马尾松等，种植有乔木、灌木及农作物。现场调查迁改工程评价范围内未发现项目周边有珍稀保护植物、区域特有植物和古树名木分布。 根据设计资料，迁改工程新建杆塔仅13基，塔基占地面积约812m²，塔基占地需将占地处植被移栽至适宜处，施工结束后再对塔基周围进行绿化或硬化；经现场调查，线路沿线电力廊道下植被自然生成高度均较低，且迁改工程线路路径基本与原路径一致，设计已考虑林木的高度提高架线高度，采取高跨设计，不需要对线下高压走廊内林木进行砍伐或削尖。 迁改工程施工临时占地约2500m²，临时占地、施工人员踩踏会对植被造成一定破坏，施工结束后及时对植被进行原状恢复，不会对沿线植被造成较大影响。因此，项目施工期对植被的影响较小。 (3) 项目建设对野生动物的影响 迁改工程施工期对评价区内陆生动物影响主要表现为工程占地、施工机械和施工人员活动直接侵占施工区域内野生动物生境或对其个体造成直接影响。具体可以分为以下几个方面： ①施工占地对动物的影响 施工期进行地面平整、挖填土石方等临时占地需对植被进行清除，植被清除将导
-------------	--

致生活在其中的动物栖息地丧失；受影响的主要是麻雀、家燕等长期生活的鸟类、灌草丛中栖息的爬行类和少量兽类如家鼠等，两栖和爬行类壁虎、青蛙等，均属于当地常见动物。

由于施工区周边分布有相似生境，动物趋利避害会主动迁移到附近相似栖息地；而施工结束后，随着周围环境的逐渐恢复，动物生境片段化的影响也将逐渐下降。因此，从长期来看，其影响基本是可控的。在施工结束后随着水土保持以及植被恢复措施的实施，其产生的不利影响将可进一步缓解，随着临时占地处植被的逐步恢复，部分动物也会慢慢适应而返回。

②施工人员活动对动物的影响

施工人员的活动对动物的日常行为会产生一定的干扰，施工人员可能会捕杀野生动物，很容易造成种群数量的减少。施工期施工人员进入项目区的活动量增加，影响干扰动物活动，同时发生偷捕野生动物的行为可能性增加。因此在施工期间一定要落实严格的管控措施，加强对施工人员保护野生动物的法律教育和宣传。

（4）对当地生态系统的影响

工程建设对区域生态系统的主要影响因素为工程占地和施工活动等，工程永久占地会造成植被面积有所减少，施工活动会对野生动物造成惊扰，迫使有些动物离开施工区域的栖息地，对野生动物的捕食、正常繁殖等产生一定的影响。

项目区域植被类型为杂木林，这些植被类型适应性极强，在评价区内及周边随处可见，工程建设不会造成其大量减少，临时占地部分还可以通过人工绿化进行植被恢复。

由于迁改工程的建设将会使区域内自然生态系统结构发生轻微变化，生态系统环境质量将受到一定的影响，系统内动物物种丰富度和种群数量局部区域将有所降低，系统生产力和稳定性略微下降，系统能量循环和物质循环略受影响。但由于迁改工程直接影响区域范围较小，且施工期短；项目建成后，通过采取植被恢复措施，可使植被恢复率达到90%，项目区域生态系统结构、功能将逐渐得到恢复。

综上所述，工程评价范围内及工程影响区域内无珍稀、濒危及国家重点保护的野生植物分布，无珍稀、濒危及国家重点保护的野生动物分布。迁改工程建设不会减少区域内珍稀濒危野生动植物种类，不会破坏生态系统完整性，不会改变当地区域土壤侵蚀类型，不会加剧当地区域土壤侵蚀强度。

因此，迁改工程对评价区生态系统的结构、功能及生物多样性不会造成较大的影响。

（5）拆除线路工程生态环境影响

根据设计资料，迁改工程需拆除5基杆塔，被拆除杆塔塔基均为混凝土结构，且塔基基础埋深较深，整体拆除难度较大，但拆除过程中开挖量不大，造成新的生态扰动及水土流失影响更大，因此迁改工程在杆塔拆除后，仅对塔基基础地上部分进行拆除，地下部分采取保留，并对塔基基础根据周边用地性质进行覆土恢复耕作或生态恢复。

（6）水土流失

迁改工程施工扰动地表面积约为 3312m²（含塔基用地），植被的清除使地表裸露，可能引起水土流失。同时，开挖的土石方临时堆放，防护措施不当也会引起水土流失。

迁改工程施工扰动地表面积较小，施工期短，土石方就近占地进行临时堆放，在塔基施工结束后就地找平，因施工期导致的水土流失也已经随着施工期的结束而消失。

综上所述，本工程施工期的生态环境影响短暂、可逆，已随着工程施工的完毕以及恢复措施的实施而消失。

2、施工期废气环境影响分析

架空线路的施工对环境空气质量的影响主要为扬尘和施工机械尾气。

施工扬尘：铁塔基础开挖、车辆运输等施工工序将产生施工扬尘，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出，在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加，施工扬尘影响主要是在线路施工区塔基附近。由于各施工点工程量较小，施工时间较短，同时，基础开挖等施工环节采取了洒水抑尘的方式，对周围影响较小。

施工机械尾气：施工机械（如载重汽车等）产生的尾气主要污染物为 CO、NO_x 等，但由于施工场地较为分散，且施工时间较短，使用数量不多，产生的污染物较少。项目施工均在野外较空旷的区域，施工机械尾气扩散快，对周边环境的影响较小。

3、施工期水环境影响分析

项目施工期污水主要来自施工人员的生活污水及施工废水。

输电线路塔基施工时各塔基施工点人数少，施工人员高峰期约 20 人，生活污水以每人 100L/d 计，产污系数为 0.9，因此，生活污水产生量约 1.8m³/d，主要污染物浓度 COD 浓度为 300~500mg/L、NH₃-N 浓度为 35mg/L、SS 浓度为 200~300mg/L。施工时间短，且施工人员一般租用当地民房居住。输电线路施工期间产生的少量生活污水利

用附近农户已有污水收集、处理设施。因此，施工生活污水不会对工程区水环境产生影响。

施工废水主要是在混凝土灌注、施工设备的维修、冲洗中产生，迁改工程线路施工过程中设置沉砂池用于施工废水的处理，施工废水经过施工场地内沉淀后用于场地洒水抑尘，不外排，对地表水环境影响较小。

4、噪声环境影响分析

拟建工程施工期的噪声主要来自挖土填方、混凝土浇筑、设施安装、张力放线、材料运输等几个阶段，主要噪声源有空压机、混凝土振捣器、装载机、运输车、移动式发电机、牵张机、绞磨机等。这些设备工作时会产生较高的噪声，声源一般在 80-102dB（A）之间，施工场地的噪声对周围环境有一定的影响。鉴于施工场地是开放性的，施工机械的移动性，不易采取噪声防治措施，主要靠自然衰减降低噪声对环境的影响。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），项目地面施工主要设备噪声源强见表 4-1 所示。

表 4-1 项目主要施工设备噪声源强表

设备名称	源强dB（A） （距声源 5m）	设备名称	源强dB（A） （距声源 5m）
空压机	88-92	装载机	85-87
混凝土振捣器	80-88	移动式发电机	95-102
牵张机	70~80	运输车	90-100
绞磨机	75~85	通风机	90-100

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

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

式中：L_A(r)一预测点的噪声级，dB；

L_{Aref}(r₀)一参照基准点的噪声级，dB；

r一预测点到噪声源的距离，m；

r₀一参照基准点到噪声源的距离，m；

α一空气吸收附加衰减系数，取 0.005dB/m。

在塔基（预设拆除原塔基和新建塔基基础施工同时进行的最不利情况）、牵张场施工场地内的所有固定声源施工机械同时施工时，所产生的噪声叠加后预测对某个距离的总声压级来分析项目施工期噪声对周围环境及敏感点的影响。所有施工机械同时

使用时不同距离处的噪声值具体预测值见表 4-2。

表 4-2 施工机械同时使用时不同距离处噪声值 单位：dB（A）

施工场地	距离	10m	13m	41m	64m	72m	204m	362m	400m
塔基	贡献值	86.2	83.9	73.9	70.0	69.0	60.0	55.0	54.1
牵张场	贡献值	72.2	70.0	60.0	56.1	55.0	46.0	41.9	40.2

从表 4-2 的预测结果可知，施工场地所有固定声源施工机械同时使用时，在不考虑隔声措施情况下，塔基施工场地距离施工区域 64m 贡献值可小于《建筑施工噪声排放标准》中昼间排放标准，距离施工区域 362m 贡献值可小于《建筑施工噪声排放标准》中夜间排放标准；牵张场施工场地距离施工区域 13m 贡献值可小于《建筑施工噪声排放标准》中昼间排放标准，距离施工区域 72m 贡献值可小于《建筑施工噪声排放标准》中夜间排放标准。在此区域内的声环境敏感点主要为零散民房，项目施工期噪声会对周边声环境的产生一定的影响，项目施工量小、历时短，尽量减少夜间施工时间，项目施工期噪声环境影响是短暂可恢复的，随着施工结束其对环境的影响也将随之消失，在采取噪声污染防治措施前提下，本工程施工期的噪声对周边声环境影响可接受。

5、固体废弃物环境影响分析

项目施工期固体废弃物包括塔基基础等开挖产生的土石方、施工生活垃圾、原有杆塔拆除固废。

迁改工程架空线路塔基基础开挖土石方在施工结束后全部用于回填，无弃土外运。施工人员生活垃圾采用分类袋装收集方式，经收集后交环卫部门统一转运处置。

迁改工程共拆除杆塔 5 基，拆除旧导线长度 1.96km，以及配套金具、绝缘子等，根据国网通用造价定额，平均每基铁塔重 60t，迁改工程拆除的废旧塔材重约 300t，拆除导线 7.7t，共计拆除 307.7t，拆除旧导线和杆塔由电力公司物资回收部门回收利用。

运营
期生
态环
境影
响分
析

迁改工程为输电线路工程，运行期无废水、废气、固体废物产生。项目运营期产生污染主要为可听噪声、电磁环境。

1、声环境影响分析

送电线路的可听噪声主要是由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的，一般说来，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电源，因此也就不可能造成明显的可听噪声。但在潮湿和阴雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而容易产生电晕放电，由于

电晕放电的效应之一为噪声，因此便产生了线路的可听噪声。

迁改工程线路可听噪声影响采用类比分析和定量分析的方法进行预测评价。

(1) 类比对象选取

迁改工程 110kV高黎南线为单回单分裂三角排列架空线路，噪声影响分析时选取 110kV清太线作为声环境类比对象，具体类比条件见下表。

表 4-3 110kV高黎南线类比条件一览表

序号	项目名称	类比工程 110kV清太线	本工程新建线路	相似性
1	电压等级	110kV	110kV	一致
2	导线类型	JL/G1A-240/30	JL/G1A-185/30	相似
3	导线架设形式	单回架空线路	单回架空线路	一致
4	排列形式	三角排列	三角排列	一致
5	分裂数	单分裂	单分裂	一致
6	导线离地高度	14m	11m	相似
7	环境情况	多数路径为农村环境	农村环境	相似

由表 4-4 可知，迁改工程线路与类比的 110kV清太线相比：迁改工程与类比线路电压等级、分裂数、导线架设形式及排列方式与类比线路一致，其产生的可听噪声接近；所处环境相似，虽然导线对地高度有差异，但根据已运行的 110kV输电线路噪声监测结果发现，110kV输电线路产生的噪声本身很小，主要受区域环境背景噪声的影响，由于导线对地高度导致的噪声值变化较小，线路噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献，因此，迁改工程线路与 110kV清太线具有很好的可比性，类比线路运行时产生的可听噪声能够反映迁改工程运行时对周围环境的影响。

同时，线路最低离地高度为全线各段需满足的最低高度要求，经对比线路断面图，除在少部分段经过山坡处近地导线离地高度可能在 11m左右，其余段线路跨越敏感目标处近地导线离地高度设计在 14m及以上，因此，从类比条件角度来看，虽然导线对地高度与迁改工程存在一定差异，但总体可反映项目建成后产生的声环境影响；迁改工程线路导线直径相比于类比对象小，但差异不大，对工频电场强度、工频磁感应强度的影响小，且不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。

因此，迁改工程迁改单回单分裂架空线路与类比的 110kV清太线具有很好的可比性。类比线路运行时产生的噪声能够反映迁改工程运行时的噪声水平。

(2) 类比监测线路运行工况

①监测因子、频次

监测因子：等效连续A声级（可听噪声）监测频次：昼夜各监测 1 次

②监测时间

2023 年 04 月 12 日-13 日

③监测环境

环境温度：23.5° C~28.3° C；环境湿度：59.6%~66.7%；天气状况：晴；

风速：0.7m/s~3.3m/s.

④监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

⑤测量仪器

类比线路监测仪器情况见表 4-4。

表 4-4 类比线路监测仪器情况一览表

监测因子	监测方法	监测仪器
噪声（等效连续A声级）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA6288+ 仪器编号：00320351 分辨率：0.1dB(A) 测量量程：28~133dB(A) 精度等级：1级 检定证书编号：22010641257 检定单位：成都市计量检定测试院 检定日期：2023年01月17日 有效日期：2024年01月16日 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A 仪器编号：1018689 声压级：94dB(A) 校准证书编号：Z20237-A119344 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 校准日期：2023年01月14日 有效日期：2024年01月13日
环境温度、环境湿度	/	仪器名称：便携式数字温湿度仪 仪器型号：FYTH-1 仪器编号：06M2908 环境温度分辨率：0.1°C 环境湿度分辨率：0.1% 校准证书编号：Z20231-A117935 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 校准日期：2023年01月12日 有效日期：2024年01月11日

	风速	/	仪器名称：轻便三杯风向风速表 仪器型号：FYF-1 仪器编号：07M12643 分辨率：0.1m/s 校准证书编号：Z20222-L032126 校准单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 校准日期：2022年12月05日 有效日期：2023年12月04日		
⑥类比监测工况					
类比线路监测期间运行工况见表 4-5。					
表 4-5 类比线路监测时段运行工况表					
项目		电压U(kV)	电流I(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
110kV清太线		112.32-115.65	307.82-314.52	58.42-68.53	7.06-16.33
⑦类比监测点布设					
监测断面垂线选择在 110kV 清太线 15~16#塔间导线对地高度最低处，在线路中心线下布设 1 个监测点位、线路边导线为起点，以 5m 为步长分别设置 1 个监测点位，最远处为距离线路边导线外 30m，分别设置 8 个监测点位。					
⑧类比监测单位					
类比监测单位：四川省核工业辐射测试防护院宜宾检测中心有限公司；监测报告编号：辐宜监字[2023]第 F17 号。					
⑨类比监测结果					
类比线路噪声监测结果见表 4-7。					
表 4-7 类比线路噪声监测结果单位：dB（A）					
监测点位 编号	监测点位置	监测结果			
		昼间	夜间		
1#	110kV 清太线 154-16#中央连线对地投影处	44	40		
2#	110kV 清太线 15#-16#边导线投影处	43	39		
3#	110kV 清太线 15#-16#边导线投影处向外侧 5m	44	39		
4#	110kV 清太线 15#-16#边导线投影处向外侧 10m	44	40		
5#	110kV 清太线 15#-16#边导线投影处向外侧 15m	45	40		
6#	110kV 清太线 15#-16#边导线投影处向外侧 20m	44	39		
7#	110kV 清太线 15#-16#边导线投影处向外侧 25m	43	39		
8#	110kV 清太线 15#-16#边导线投影处向外侧 30m	43	40		

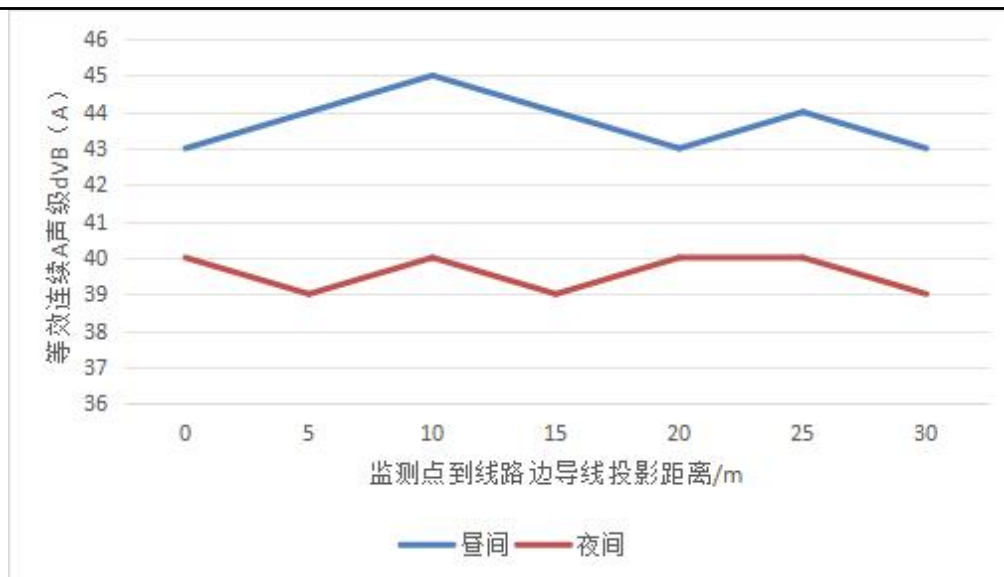


图 4-1 类比线路 110kV 清太线单回三角排列段噪声监测结果变化趋势图

根据分析类比监测结果可知，迁改工程输电线路 110kV 输电线路运行状态下线路弧垂中心处噪声水平昼间最大值为 45dB (A)，夜间最大值为 40dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准限值 (昼间：60B (A)，夜间：50dB (A))。

根据类比监测结果，类比线路噪声监测结果随着距离变化的幅度不大，说明其主要受背景噪声影响，而运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此，可知迁改工程架空输电线路投运后产生噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类及以上声功能区环境噪声标准要求。

(3) 环境敏感目标声环境影响分析

根据现场调查，迁改工程评价范围内的主要环境敏感目标主要为零散分布的民房。背景值与贡献值选择原则：

①贡献值采用类比线路距离边导线 0~50m 的类比监测结果，贡献值结果选取时处于中间位置的选取两边较大值。

②未进行背景值监测的点位选用周围最近敏感目标处监测值较大的背景值代替声环境监测值。

110kV 高黎南线 28# 至 33# 线路迁改工程评价范围内有 6 处环境保护目标，本次评价对迁改 110kV 架空线路沿线声环境保护目标预测选择评价范围内距离新建线路最近的典型环境保护目标进行定量的声环境影响分析。声环境预测采用预测值叠加背景值的方式进行预测分析，预测结果见表 4-8。

表4-8 迁改工程对环境保护目标声环境影响一览表

线路名称	保护目标	与边导线相对距离	背景值		贡献值		预测值		标准限值		达标情况
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
110kV 高黎南线 28#至 33#线路	弹子村民房（1）△1	跨越	50	39	44	40	51.0	42.5	60	50	达标
	弹子村民房（3）	跨越	47	40	44	40	48.8	43.0	60	50	达标
	弹子村民房（4）△2	跨越	47	40	44	40	48.8	43.0	60	50	达标
	弹子村民房（6）△4	7	47	39	44	40	48.8	42.5	60	50	达标

由以上预测结果可知，迁改工程迁改线路建成投运后，线路周边现有最近环境保护目标的昼间噪声预测值在（48.8~51.0）dB（A）之间，夜间噪声预测值在（42.5~43.0）dB（A）之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 标准要求（即昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）），根据噪声的衰减规律，评价范围内的现有环境保护目标的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3 096-2008）中相应区域标准要求。

运营 期生 态环 境影 响分 析	(2) 电磁环境影响分析 迁改工程电磁环境影响分析详见《110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目电磁环境影响评价专题》，此处仅列出专题评价结论。 1) 架空段电磁环境影响分析 ①工频电场强度 由预测结果可得出结论：本输电线路近地导线高度取 11m 时，在距离地面（8~17）m 的高度范围内，距离地面投影中心（-7~6）m 以内的范围内超过$\leq 4000\text{V/m}$ 标准限值，其他区域均满足标准要求。不考虑风偏情况下，与输电线路边导线一侧保持约 3m（负轴：7m-4.8m=2.2m，取 3m 或者正轴：6m-3.8m=2.2m，取 3m）及以上的水平距离，或者近地导线与敏感建筑保持净空高度 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）中相应限值要求（$\leq 4000\text{V/m}$）。 ②磁感应强度 由预测结果可得出结论：本输电线近地导线对地高度取 11m 时，在距离地面（10~16）m 的高度范围内，距离地面投影中心（-6~5）m 以内的范围内超过$\leq 100\mu\text{T}$ 标准限值；不考虑风偏的情况下，拟建 110kV 架空线路边导线两侧各保持约 2m（负轴：6m-4.8m=1.2m，取 2m 或者正轴：5m-3.8m=1.2m，取 2m）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 1m（11m-10m=1m）及以上的距离，磁感应强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 的限值要求。 ③达标距离预测结果 结合以上预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定本工程迁改 110kV 架空线路边导线两侧水平方向各保持 3m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准 限值要求。 2) 环境保护目标影响 根据理论预测结果，迁改工程架空段线路沿线各环境保护目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。 (3) 景观的影响 迁改工程位于重庆市武隆区，项目建成运营后，将对自然生态景观的视角景观形成一定的影响。铁塔和输电线路会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，造成不良的视觉冲
---	--

	击；由于迁改工程建设区域已有石场矿区建设，已经形成了人工、自然相互融合的景观格局，因此，迁改工程输电线路的建设不会对项目区自然生态景观产生明显的影响。 （5）地表水环境影响分析 迁改工程新建线路投运后无废污水产生。 （6）固体废物影响分析 迁改工程线路投运后，无固体废物产生。 （7）小结 迁改工程线路投运后无废水、废气、固体废物排放，不会影响当地大气、水环境质量。迁改工程线路采用模式预测，投运后产生的电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中不大于公众曝露控制限值 4000V/m，磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。根据类比分析，迁改工程线路评价区域内的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。 迁改工程投运后在环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度和噪声均满足相应评价标准要求。
选址 选线 环境 合理性 分析	1、线路路径合理性分析 根据现场实际情况以及业主提供项目设计资料，110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目全线位于武隆区和顺镇弹子村、祝家村境内，从高黎南原 28#单回路转角双杆前进 317m 处线路组立一基 G29#铁塔，左转走线至新建 G34#塔处右转至新建 G36#塔处右转至原 33#转角双杆前进 8m 处新组立一基 G41#单回路转角塔，G41#单回路转角塔接至原线路，新组立 G41#单回路铁塔接至原 34#杆塔段线路利旧。受彭家湾石场矿区影响，线路具有唯一性，无比选方案。 迁改工程架空线路经过地不涉及生态保护红线，不涉及国家公园、自然保护区、饮用水水源保护区、珍稀动植物、文物古迹等环境敏感区，避开了园区规划区、矿产资源区及其安全防护范围等特殊区域，项目迁改线路时距矿区开采区最近距离约 398m，距离矿场爆破区域距离约 595m，严格按《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求，距矿区最小安全距离不得小于 300m，距离矿场爆破区域最小安全距离不得小于 500m；线路外环境关系简单，无学校、医院等特殊环境敏感点，等环境敏感点，沿线仅 6 处环境保护目标，与导线最小垂直距离 20m，满足《110kV～750kV 架空输电线路设计技术规定》（GB50545-2010）中要求的 6.5m 范围内的要求。

从环境制约和环境影响角度分析，迁改工程线路路径选择合理。

2) 线路架设方式及环境合理性分析

①架设方式

本迁改段采用单回单分裂三角排列架空方式，迁改前后架设方式不变，架设高度满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求。

根据现场监测及环境影响分析，迁改工程线路架设方式产生的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求。

②环境合理性分析

迁改工程架空线路所经地域整体地貌单元属丘陵地带，沿线以农村地区为主，不经过成片天然林区。架空线路尽量靠近和利用现有公路，方便运输、施工和生产维护管理，最大化减轻对施工区域植被的破坏。选择了有利地形，避开了施工难度较大和不良工程地质段，方便施工、减少线路保护工程量，确保了管线长期可靠安全运行，减少对当地土地利用的破坏。线路沿途未见滑坡、崩塌等不良地质现象，地质条件较好。线路走向避开了城镇核心区等人口稠密区及人类活动频繁地区，确保了线路运行的安全。

综上所述，线路路径选择、架设方式均无环境制约因素，产生的环境影响能满足相关环保要求，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

2、临时设施设置合理性分析

本工程临时设施包括塔基施工场地、牵张场，不涉及弃渣场及施工营地。塔基施工场地布局分散，单个占地小，选址避开树林茂密处，尽可能选用荒地、劣地作为牵张场，减少了对林木的砍伐及耕地占用；施工结束后采取植被恢复措施，对周边生态影响较小。

本工程优先采用无人机放线，减少牵张场及施工道路数量，选址时均避开了生态保护红线设置，不涉及大型江河、湖泊和水库，也不涉及国家公园、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区；占地范围无文物建筑、遗址遗迹或名木古树等。采取严格的生态恢复措施后不会对其自然景观和人文景观产生较大影响。

综上所述，项目临时施工场地在采取严格的环保措施后，对居民生产生活和生态环境的影响较小，因此，本工程临时设施选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措施	1、施工期生态保护措施 (1) 植被保护措施 ①对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范施工，确保区域林木安全。 ②对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育，严禁施工人员肆意破坏当地林木。 ③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、裸地设置塔基施工场地，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。 ④施工过程中加强对区内的珍稀保护植物的识别培训，如发现有珍稀保护植物及名木古树时，原则上采取适当避让措施，无法避让时，立即上报主管部门，协助进行移栽；禁止乱砍滥伐，做好物种保护。施工人员在林地施工，特别在天然林中施工时，禁止砍伐施工场地外林木；在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。 ⑤减少土石方的开挖及回填工作量。 ⑥施工采取张力放紧线等方式进行架线，减少林木破坏。 ⑦线路塔材、金具等材料输运到施工现场需及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对植被的占压。 ⑧施工过程中施工人员产生的生活垃圾等固体废物，应集中收集装袋，施工结束后，应及时清理施工现场，及时做好施工场地迹地恢复工作。 ⑨施工结束后，将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，选择当地的乡土植物进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。 (2) 野生动植物保护措施 迁改工程对野生动物的影响主要是对小型兽类和鸟类的影响，应采取如下保护措施： 1) 严格控制最小施工范围，保护好小型兽类的生存环境。
------------------------------	---

2) 对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理, 尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境, 避免疫源性兽类种群爆发。

3) 应加强水土保持, 促进临时占地区植物群落的恢复, 为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

(3) 水土保持措施

1) 工程措施

①根据地形特点采用紧凑型铁塔, 使用掏挖型基础, 尽量减少土石方开挖量, 降低水土流失影响。

②施工用房租用现有房屋设施, 减少施工临时占地。

③能开挖成型的基坑, 均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖, 减少开挖量。

④基坑回填后应在地面堆筑防沉土堆, 其范围同基坑上口尺寸。

⑤塔基施工前应对塔基单位内的表土进行剥离并装袋, 剥离的表土堆放于塔基施工临时占地区域, 以备施工结束后覆土复耕所用。

⑥施工结束后应对临时占地区域及时清除杂物和土地整治。

2) 临时措施

①在塔基平台、基础等土石方施工时, 剥离的表土, 开挖出的土石方需要在堆土坡脚品字形堆码土袋进行挡护, 顶面用塑料布遮挡, 用剥离的表土装入编织袋, 挡护基础开挖出的土石方, 待施工完成后, 倒出用于其区域覆土。

②施工期过雨季的, 临时堆土需加以塑料布遮盖, 减小降雨对临时堆土的冲刷。

③线路沿线塔基区少量弃方堆放在杆塔下方夯实。

(4) 拆除工程的环境保护措施

①铁塔拆除施工活动集中在既有线路塔基附近区域;

②施工临时占地: 应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带, 以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏; 使用前铺设彩条布或其他铺垫物, 以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏;

③施工人抬便道: 人抬便道利用已有的便道; 施工过程中应固定施工便道的线路, 不能随意下道行驶或另开辟便道, 以降低施工活动对周围地表和植被的扰动;

④施工迹地的恢复: 对拆除施工扰动的施工迹地采用植被恢复措施, 拆除施工区域宜利用植被自然更新恢复, 严禁引入外来物种;

⑤拆除固体物包括塔材、导线、金具、绝缘子等材料及时清运，避免对植被长时间占压。

(5) 环境管理措施

①在施工开始前，对施工人员进行有关环境保护法律法规、野生动植物保护知识等方面的培训，培训考核合格后方可施工。

②根据地形划定最小的施工作业区域，划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工，避免对项目占地区周边的植被、植物物种造成破坏。

③合理安排施工方式，采取“分层开挖、分层堆放、按层回填、分段开挖、分段恢复”，减少土地裸露时间；临时堆土场设置拦挡、遮盖措施；堆放原材料的地面，用彩条塑料布与地面隔离，施工后及时清理现场，及时做好迹地恢复工作。

2、施工期水环境保护措施

①施工期间做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；

②施工人员生活污水全部依托周边已有的市政设施进行收集处理，不外排。

③施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。

3、环境空气环境保护措施

①施工期不设置生活营地，依托周边生活设施解决，不新增生活燃料烟气；选用符合国家有关标准的施工机械和运输工具，使用优质动力燃料；

②加蓬密闭运输材料，严禁运输车辆超重、超高装载，轮胎清洗，及时清扫路面，洒水抑尘，在运输过程中尽量减速慢行等措施减轻扬尘污染；

③工程施工场地设置硬质围挡，减少施工期扬尘扩散对周边居民的影响；

④在气候较为干燥或风较大时，对施工道路和施工现场定时洒水，减少施工场地和运输道路扬尘。对易起尘的临时堆土等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。在施工区控制车速，车速不得超过 20km/h。

⑤施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

采取上述措施后，施工活动不会明显影响场地周围的环境空气质量。

4、声环境保护措施

	①塔基开挖过程中，优选低噪声施工作业方式，严禁进行爆破作业；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施工时合理布置施工场地，将高噪声设备尽量放置在远离居民点一侧； ③在拆除杆塔过程中，优先选用低噪声拆除设备，文明施工，禁止夜间施工，尽量减少拆除施工过程中的金属摩擦；运输拆除的杆塔、金具经过居民点时应采取限速，禁止鸣笛措施。 ④避免夜间施工，如因施工工艺需要夜间施工的，施工单位应提前向当地生态环境部门办理相关手续，并公告周边居民，尽可能将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行。 在采取以上措施后，项目施工期对沿线声环境质量的影响较小。 5、固体废物环境保护措施 ①施工人员生活垃圾采用分类袋装收集方式，经收集后交环卫部门统一转运处置； ②合理安排施工进度，基础开挖应避免暴雨季节，防治水土流失； ③工程挖方尽量回填，做到挖填平衡。工程沿线不设置弃渣场；如产生建筑垃圾，应及时清运至政府指定的建筑垃圾填埋场，不随意堆放、抛弃； ④拆除原线路产生的导线、铁塔、金具及绝缘子等交由电力公司物资回收公司进行回收综合利用。
运营期生态环境保护措施	1、电磁环境保护措施 为减小迁改工程输电线路对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施： （1）在运行期，应加强环境管理，按要求进行环境监测工作，确保项目周边电磁环境小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值。 （2）合理选择导线截面积和相导线结构，降低线路的工频电场强度、工频磁感应强度。 （3）在运行期，建立健全环保管理机构，加强环境管理工作，落实环境保护主体责任，并建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。 2、声环境保护措施 减少导线表面毛刺，加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准要求。 3、地表水环境保护措施

	项目线路投运后无废水产生。 4、固体废物保护措施 迁改工程输电线路运营期不产生固体废物。								
其他	1、环境管理 迁改工程的建设将会不同程度地对周边局部地区的自然环境和社会环境造成一定的影响。建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，切实贯彻落实各项污染治理和生态保护措施。建设期和运营期应加强环境管理，执行环境管理和监测计划，掌握项目工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环保防治措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 本工程施工期 and 环境保护设施调试期的责任主体为重庆市武隆区林岩石材有限公司，验收合格后再移交回国网重庆市电力公司武隆供电分公司，运营期的环境管理机构和实施机构均为国网重庆市电力公司武隆供电分公司。 管理机构主要职责如下： 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。 本工程运营期环境管理计划见表 5-1。 表 5-1 运营期环境管理计划 <table><tr><th>影响因素</th><th>减缓措施</th><th>实施机构</th></tr><tr><td>①电场强度</td><td rowspan="3">加强管理维护、控制线路与环境保护目标的水平或垂直距离并保持足够的安全达标距离、加强巡检。</td><td rowspan="3">国网重庆市电力公司武隆供电分公司</td></tr><tr><td>②磁感应强度</td></tr><tr><td>③环境噪声</td></tr></table> 2、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地段及超标指标而定，重点是各环境敏感区。验收监测按《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）相关要求执行。监测计划见表 5-2。	影响因素	减缓措施	实施机构	①电场强度	加强管理维护、控制线路与环境保护目标的水平或垂直距离并保持足够的安全达标距离、加强巡检。	国网重庆市电力公司武隆供电分公司	②磁感应强度	③环境噪声
影响因素	减缓措施	实施机构							
①电场强度	加强管理维护、控制线路与环境保护目标的水平或垂直距离并保持足够的安全达标距离、加强巡检。	国网重庆市电力公司武隆供电分公司							
②磁感应强度									
③环境噪声									

表 5-2 运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测频次及时间	执行标准	实施机构	监督机构
工频电场 工频磁场	①线路工程有代表性的环境保护目标应进行监测。 ②验收调查范围内有需要的电磁环境保护目标。 ③地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	竣工环境保护验收监测一次；运行期有需要时进行监测。	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；	受委托的有监测资质单位监测	武隆区生态环境局
噪声	①线路工程有代表性的环境保护目标应进行监测。 ②验收调查范围内有需要的声环境保护目标。		《声环境质量标准》（GB3096-2008）		

④监测报告制度

每次监测工作结束后，检测单位提交检测报告，并逐级上报。

3、环境保护设施竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目环境保护管理条例》的规定，迁改工程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，建设单位按照《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日，国务院第682号令）等相关要求按照编制《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）编制验收调查表，及时组织开展迁改工程竣工环境保护验收工作。

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。

表 5-3 竣工环境保护验收调查内容一览表

序号	验收对象	验收内容	验收要求	验收标准规范
1	工程内容	工程内容及方案设计情况	无重大变动	/
2	环境保护目标	环境保护目标变化情况	无重大变动	/
3	污染物达标排放情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。	达标	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
4	环境管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等	齐备	齐全，符合要求
5	环保措施	核实工程环评文件及批复中各项环保措施的落实情况及实施效果。	是否落实	/

迁改工程总投资为542.95万元，其中环保投资38万元，占总投资的7%。详细环保投资情况见表5-3。

表 5-3 项目环保措施投资情况

内容 类型	时期	污染物 名称	防治措施	环保投资 (万元)	预期治理效果
大气污 染物	施工期	施工扬尘	施工期对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，并且对施工场地设置围挡，减少扬尘；	2	降低对周围大气环境的影响
水环境	施工期	施工废水	经沉淀后用于施工场地洒水抑尘，不外排	1	合理处置
		生活污水	施工人员生活污水利用附近农户已有污水收集、处理设施	1	合理处置
噪声	施工期	施工噪声	优选低噪声施工作业方式，合理布置施工场地；文明施工，禁止夜间施工；控制环境敏感目标与输电线走廊的距离	3	不造成扰民
固体废 物	施工期	土石方	项目挖填平衡，无弃土外运	/	合理处置
		施工人员生活垃圾	施工人员生活垃圾经收集后交环卫部门统一转运处置	1	
		拆除的铁塔材料等	拆除的废导线、废金具、钢材等交公司物资回收部门处理	/	/
电磁环 境	运营期	工频电场、工频磁场	控制环境敏感目标与线路距离、提高导线挂高等	纳入主体投资	满足相关标准限值要求

环保
投资

	生态环境	全过程	植被扰动、水土流失	合理安排施工方式；划定最小的施工作业区域，严禁超出作业区域施工，严格控制工程破坏植被的面积，增加植被的保护措施；防止水土流失；加强宣传教育和管理，严禁非法猎捕野生动物；做好施工方式和时间计划，缩短施工工期，施工工期尽量避开生物的繁殖期，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；施工结束后对临时用地进行植被恢复和绿化。	10	降低生态影响
	环境咨询	/	/	环评、验收监测、验收调查等	20	
	总计	/			38	

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	①采用全方位高低腿塔，避免大规模开挖，严禁爆破施工。②临时占地尽量避开树林茂密处，减少树木的清理，施工便道、牵张场尽可能选用荒地、劣地设置；施工结束后及时进行植被恢复，选择当地原有物种进行恢复，确保不引入外来物种。③尽量避开在暴雨季节开挖土方，备防雨薄膜，用于遮盖临时土方堆场，减少雨水冲刷。及时清理施工现场，回填方应及时夯实，在工程施工过程中尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏。④在放线和附件安装阶段，注意对周围环境的保护，进行文明施工。⑤严格控制施工范围，施工前塔基建设预先划定施工范围。	塔基附近及临时占地处无裸露，选用本土植被进行了迹地恢复，塔基临时占用的耕地恢复原耕地用地功能，临时占用的林地等进行了植被恢复	加强管理，禁止输电线路维护人员捕捞、捕猎工程附近野生动物；在杆塔上方安装人工栖鸟架；尽量避免毁坏运行通道内的植物	无动植物毁坏情况
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工期间做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业；施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。②施工人员生活污水利用附近农户已有污水收集、处理设施。	施工期间无地表水污染事件发生	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①在满足施工需要的前提下，尽可能选取低噪声的先进设备，控制使用高噪声施工设备，并调整高噪声施工时间；②加强施工区内动力设备管理，并根据周边环境情况合理布置，使声源尽可能远离敏感	施工时有无污染发生，确保符合环境要求	加强环境管理及线路巡线	沿线声环境分别满足GB3096-2008中2类标准

	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； ④文明施工，禁止夜间施工。			
振动	/	/	/	/
大气环境	施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，同时对塔基进行围挡设置、洒水除尘，防止扬尘污染	施工时有无污染发生，确保符合环境要求	/	/
固体废物	①杆塔基础挖方就地回填或在塔基及附近低洼处压实； ②施工人员生活垃圾经收集后交环卫部门统一转运处置； ③拆除的废导线、废金具、钢材等交公司物资回收部门处理	固废零排放	/	/
电磁环境	/	/	应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电场强度、磁感应强度均小于评价标准限值	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：保护目标处工频电场强度 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	/	/	线路：敏感目标监测。（现状监测点、有代表性的敏感目标及特殊需要的敏感目标）。 断面监测：线路在场地有条件情况下开展断面监测	电磁：验收监测点位按照 HJ705-2020 的要求布设，验收监测限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准要求
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆市武隆区林岩石材有限公司 110kV 高黎南线 28#至 33#线路迁改工程项目的建设符合国家、行业颁布的相关产业政策、法规、规范，符合当地城市电网规划，本环评认为工程在设计、施工、运行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，能使迁改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，本评价认为迁改工程的建设是可行的。