



中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司
涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程

环境影响报告表

(公示版)

建设单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司

编制单位：重庆渝佳环境影响评价有限公司

2026年2月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	10
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	20
四、生态环境影响分析	34
五、主要生态环境保护措施	52
六、生态环境保护措施监督检查清单	62
七、结论	74

一、建设项目基本情况

建设项目名称	涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程														
项目代码	2510-500102-04-01-525099														
建设单位联系人	郑兴明	联系方式	18508668928												
建设地点	重庆市涪陵区焦石镇、白涛街道														
地理坐标	①110kV 江汉变电站扩容改造：107 度 31 分 10.74438 秒，29 度 39 分 47.96808 秒； ②110kV 江汉变进线电缆更换：起点 107 度 33 分 26.69962 秒，29 度 35 分 26.75638 秒；止点 107 度 33 分 33.64225 秒，29 度 35 分 26.54394 秒；														
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积 4596m ² （其中变电站永久用地 3596m ² ，临时用地约 1000m ² ）												
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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）	涪陵区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	涪陵发改【2026】195 号												
总投资（万元）	1315.6	环保投资（万元）	110												
环保投资占比（%）	8.36	施工工期	8 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	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理》（部令第 16 号），本项目属于“161 输变电工程”，应编制环境影响报告表，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”，本项目是否开展专项评价情况详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 本项目专项评价设置判定情况表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 55%;">涉及项目类别</th> <th style="width: 15%;">本项目情况</th> <th style="width: 15%;">专项评价设置情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td> <td>本项目为输变电工程，不涉及左侧项目。</td> <td>不设置</td> </tr> <tr> <td>地下水</td> <td>陆地石油和天然气开采：全部；</td> <td>本项目为输</td> <td>不设置</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	专项评价设置情况	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为输变电工程，不涉及左侧项目。	不设置	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；	本项目为输	不设置
	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	专项评价设置情况											
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为输变电工程，不涉及左侧项目。	不设置											
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；	本项目为输	不设置											
专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况	专项评价设置情况												
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为输变电工程，不涉及左侧项目。	不设置												
地下水	陆地石油和天然气开采：全部；	本项目为输	不设置												

	地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等；含穿越可溶岩地层隧道的项目	变电工程，不涉及左侧项目。	
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区。	不设置
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为输变电工程，不涉及左侧项目。	不设置
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为输变电工程，不涉及左侧项目。	不设置
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 凝析油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为输变电工程，不涉及左侧项目。	不设置
<p>注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</p> <p>综上所述，本项目无须设置地表水、地下水、生态、大气、噪声和环境风险的专题评价，但由于本项目属于“161 输变电工程”，并根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1 专题评价”要求，本项目需设置电磁环境影响专题评价，因此本项目电磁环境影响专题评价详见附件。</p>			
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	<p>一、产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于输变电工程，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）》，该项目属于鼓励类“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”，且本项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会（涪陵发改【2026】195 号），备案编号：2510-500102-04-01-525099，故本项目的建设符合国家的产业政策。</p> <p>二、项目建设与“三线一单”符合性分析</p> <p>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</p>		

整方案（2023年）的通知》（渝环规〔2024〕2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。

表 1-2 项目与重庆市“三线一单”生态环境分区管控要求的符合性分析表

管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
全市总体管控要求	空间布局约束	第一条深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。	本项目少量生活污水经生化池处理后用作农肥处理。	/
	污染物排放管控	第二条加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	本项目属于输变电项目，不涉及畜禽、水产类养殖。	/
	环境风险防控	/	/	/

本项目位于重庆市涪陵区，根据《重庆市涪陵区人民政府关于印发重庆市涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）的通知》（涪陵府发〔2024〕11号）和项目“重庆市生态环境分区管控智检服务”检测报告，本项目变电站位于“涪陵区一般管控单元-麻溪河高桥（环境管控单元编码：ZH50010230003）”内，线路位于“涪陵区工业城镇重点管控单元-白涛片区（环境管控单元编码：ZH50010220004）、“涪陵区重点管控单元-乌江麻柳嘴（环境管控单元编码：ZH50010220009）”区域。

项目所在地环境管控单元图见附件 7-1、附件 7-2、附件 7-3、附件 7-4、附件 7-5、附件 7-6。项目与“三线一单”管控要求符合性分析见下表。

表 1-3 项目与涪陵区总体管控要求符合性

管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
空间布局约束	第一条执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条和第七条。	项目符合重点管控单元市级总体要求	符合
	第二条页岩气勘探开发项目应符合国土空间规划、页岩气发展规划和生态环境功能区划等相关规划要求，禁止在饮用水源保护区、生态保护红线内进行页岩气	本项目为输变电工程，不涉及页岩气勘探开发。	/

	束	开发活动，页岩气平台选址应避免岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。		
		第三条白涛化工新材料产业园：不规划食品加工企业等与园区主导产业环境相冲突的项目；禁止新建或扩建以化肥为产品的合成氨项目（区域规划搬迁、综合利用项目除外）；可能造成地下水污染的建设项目应规避岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域布置。涪陵高新区李渡组团：禁止入驻化学原料药产业；禁止新建化工项目，现有化工项目禁止改扩建（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。涪陵临港经济区：禁止在化工产业园外新建、扩建化工项目。清溪金属新材料产业园：长江岸线1公里范围内禁止入驻危险化学品仓储企业。	本项目为输变电工程，不属于工业项目，其中变电站扩建地址位于涪陵区焦石镇瓦窑村三组，输变电线路改建位于涪陵区焦石镇瓦窑村三组、白涛街道盛家堡村。	/
污染物排放管控		第四条执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。	项目符合重点管控单元市级总体要求	符合
		第五条新建燃煤机组实施超低排放；全面实施分散燃气锅炉低氮排放改造；重点推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，加强细颗粒物和臭氧协同控制。严格控制煤炭消耗，大力推动煤改气工程。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。	本项目为输变电工程，运营期无工业废气产生，仅有少量员工食堂油烟，食堂油烟采用油烟净化器处理后引至楼顶排放。	/
		第六条协同提升电力、水泥、工业炉窑、大型锅炉、工业涂装、化工、包装印刷、家具制造和汽车制造等重点行业NO _x 去除效率。推进石油化工、有机化工、包装印刷、家具制造、表面涂装和油品储运销等重点行业、重点企业VOCs“一企一策”，加快推进中小微企业VOCs治理。	本项目为输变电工程，不涉及左侧工业类项目。	/
		第七条持续提高城镇污水管网覆盖率，完善二、三级污水管网建设。	本项目为输变电工程，运营期无工业废水、废气等环境污染物排放，变电站内生活污水经站内现有生化池处理后用于周边农户农肥，不外排，食堂油烟经过油烟净化器处理后引至楼顶排放，本期不新增生活污水排放量，符合管控要求	符合
		第八条页岩气开发应节约集约用地，采用“丛式井”开发模式。通过岩溶地层防污钻井技术、基于源头减排的井身结构优化技术、山地“井工厂”钻井技术、废气减排与降噪的电网钻井技术，避免对浅层溶洞、暗河造成影响，减少钻井岩屑、废弃钻井泥浆、废气和噪声等产生，实现页岩气田绿色开发。采用环境友好型储层改造技术，避免压裂液对环境产生影响。页岩气勘探开发产出水应优先进行回用，强化页岩气开采中的水环境保护和环境监测。	本项目为输变电工程，不涉及页岩气开发。	/
		第九条强化全区榨菜生产企业污水处理设施管理，严	本项目为输变电工	/

		格执行重庆市出台的榨菜废水排放地方新标准，推动全区榨菜企业污水提标改造。	程，不涉及左侧项目。	
		第十条大宗物料优先采用铁路、管廊、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输；提高燃油车船能效标准，健全交通运输装备能效标识制度，加快淘汰高耗能高排放老旧车船。全面实施汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准。深入实施清洁柴油机行动，鼓励重型柴油货车更新替代。	本项目为输变电工程，不涉及大宗物料的运输。	/
		第十一条加强农业面源污染治理。在长江、乌江等重点河流沿线做好化肥农药减量示范建设，加强对榨菜企业、加工大户的固体废物处置监管，榨菜固废堆放点应积极采取防雨、防渗和防流失措施。开展水产养殖尾水处理和资源化利用，大力推进直排尾水养殖场整改，禁止未经处理的养殖尾水直排江河湖库。推进农村污水治理与配套管网建设，全面完成农村常住人口200户以上或500人以上的人口集聚点的生活污水治理。推进规模化畜禽养殖场污染治理设施建设，加强病死及病害动物无害化处理，通过养殖场入果园、养殖场周边建设种植基地、推广发酵床零排放养猪等措施，加强畜禽粪污无害化处理和综合利用。	本项目为输变电工程，不涉及左侧农业项目建设。	/
		第十二条加强尾矿库环境监管。严格落实《中华人民共和国长江保护法》，长江干流岸线3公里范围内和重要支流岸线1公里范围内原则上不新（改、扩）建尾矿库。梳理排查尾矿库环境污染问题，建立问题整改台账清单。	本项目为输变电工程，不涉及左侧尾矿库项目建设。	/
		第十三条开展矿区生态修复。完成历史遗留矿山生态修复，开展矿山开采损毁土地治理恢复，恢复矿区生态环境。推进矿区损毁土地复垦，加强新建、在建矿山管理，严格落实“边开采、边保护、边复垦”措施。	本项目为输变电工程，不涉及左侧矿山修复内容。	/
		第十四条执行重点管控单元市级总体要求第十六条、第十七条。	项目符合重点管控单元市级总体要求	符合
	环境风险防控	第十五条加强工业园区水环境风险防范。完善临港经济区化工产业园区、白涛化工新材料产业园环境风险防控建设，加强入园企业环境风险防范设施管理，不断健全“装置级、企业级、园区级、流域级”四级突发环境事件风险防控体系。	本项目为变电工程，变电站内生活污水经站内现有生化池处理后用于周边农户农肥，不外排，本期不新增生活污水排放量；变压器下方设置油坑，将油坑和事故油池相连，事故油池可容纳单相变压器全部事故油，事故油池、站用变油坑、主变油坑及其连接管均采取防腐防渗处理。采用上述风险防控措施后，项目对周边环境风险影响较小。	/
		第十六条加强危险化学品运输管控，重点防控危化品	本项目为输变电工	/

	专业运输船舶、危化品码头环境风险，严控发生水环境污染。严禁单壳化学品船和载重600吨以上的单壳油船进入长江干线、乌江。禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	程，不涉及危险化学品的运输项目。	
资源开发利用效率	第十七条执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。	项目符合重点管控单元市级总体要求	符合
	第十八条鼓励实施先进的节能降碳以及废水循环利用技术。有序推进电解铝、水泥、合成氨等重点行业对照标杆水平实施节能降碳改造升级，提升能源资源利用效率。火电行业机组煤耗标准需达到国内清洁生产先进水平。	本项目为输变电工程，不涉及左侧重点行业项目。	/
	第十九条大力推动煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”，实现煤炭清洁高效利用。加强可再生能源开发力度，加快风电、光伏项目建设，有序推进太阳能光伏发电等应用示范工程。	本项目不涉及燃煤	/
	第二十条推进既有产业园区和产业集群循环化改造。推动企业循环式生产、产业循环式组合，促进废物综合利用、能源梯级利用、水资源循环利用、工业余热、废气废液废渣资源综合利用，推广集中供气供热。实施蒸汽余热、循环水系统余热综合利用项目。	本项目为输变电工程，不涉及左侧内容。	/

表 1-4 项目与涪陵区一般管控单元-麻溪河高桥管控要求符合性

管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
空间布局约束	1.页岩气平台选址应避免岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域及饮用水源保护区。 2.页岩气开发应坚持保护优先、依法合理开发的原则，节约集约用地，鼓励页岩气开发采用“井工厂”等先进钻井工艺，减少占地。 3.依据涪陵区畜禽养殖“三区”划分方案，严格落实畜禽养殖禁养区、限养区、适养区三区管控要求。	本项目为输变电工程，不涉及左侧页岩气和畜禽养殖等内容。	/
污染物排放	1.推动农药化肥减量增效。 2.持续推进生活污水收集管网建设及农村污水处理设施升级改造。 3.开展农村黑臭水体问题排查，并按计划实施整改。 4.加强大木自然保护区管理，控制核心区、缓冲区内游客活动。 5.实行畜禽粪污无害化处理和综合利用，推进采用异位发酵床、微生物处理、臭气控制等技术模式	本项目为输变电工程，不涉及左侧内容。	/
环境风险防控	1.加强区域页岩气开发中的水污染风险管控，采用先进环保的钻采工艺，切实保护区域水环境。	本项目为输变电工程，不涉及左侧页岩气开发内容。	/
资源开发利用效率	1.统筹优化页岩气开采地区水资源利用方案及钻井废水、压裂返排液回用方案，提高页岩气开发清洁生产水平。	本项目为输变电工程，不涉及左侧页岩气开发内容。	/

表 1-5 项目与涪陵区工业城镇重点管控单元-白涛片区管控要求符合性

管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
空间布局约束	1.白涛化工新材料产业园不规划食品加工企业等与园区主导产业环境相冲突的项目。 2.禁止新建或扩建以化肥为产品的合成氨项目（区域规划搬迁、综合利用项目除外）。 3.禁止新建以天然气为原料生产甲醇装置（天然气制1,4-丁二醇副产甲醇、甲醛除外） 4.禁止在化工产业园外改扩建现有化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外）。 5.在岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，禁止新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。 6.禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 7.白涛化工新材料产业园距离大木山自然保护区边界300m范围内不布置化工装置。	本项目为输变电工程，不涉及左侧工业类项目建设。	/
污染物排放管控	1.加快实施华峰燃煤锅炉、元利导热油炉超低排放改造；新建山窝组团热电联产项目应采取燃气发电和超低排放； 2.推进完成华峰分布式能源项目建设，并替代现有多个导热油炉实行集中供热，以减少大气污染物排放。 3.排查园区内雨污水管网，完成白涛潘家坝污水处理厂三期扩建项目和氯碱片区污水管网及提升泵站建设，确保园区污水全部实现集中处置； 4.推进完成白涛园区铁路专用线和陕煤煤炭储备项目建设，减少大宗货物汽车运输量，控制扬尘污染。 5.加强磷石膏暂储场环境管理，严格落实水污染防治措施，推进磷石膏综合利用，尽早实现产用动态平衡。 6.加强辖区内企业、园区污水处理厂的管理，严禁废水超标排放。 7.开展雨污水二三级管网排查整治，完善白涛谷花村污水处理设施和小田溪村污水管网建设。	本项目为输变电工程，不涉及左侧内容。	/
环境风险防控	1.进一步完善白涛化工新材料产业园及入园企业环境风险防范设施建设，健全“装置级、企业级、园区级、流域级”四级突发环境事件风险防控体系。 2.强化园区化工企业和危化品码头的环境风险管控。 3.统筹推进地下水安全源头预防和风险管控。 4.加强园区地下水和土壤环境质量监测。	本项目为输变电工程，变压器下方设置油坑，将油坑和事故油池相连，事故油池可容纳单相变压器全部事故油，事故油池、站用变油坑、主变油坑及其连接管均采取防腐防渗处理。采用上述风险防控措施后，项目对周边环境风险影响较小。	/
资	1.推进水泥、己二腈、合成氨、聚酰胺等重点行业对	本项目为输变电工	/

源 开 发 利 用 效 率	照标杆水平实施节能降碳改造升级，提升能源资源利用效率。 2.火电行业机组煤耗标准需达到国内清洁生产先进水平。	程，不涉及左侧工业类项目。	
---------------------------------	---	---------------	--

表 1-6 项目与涪陵区重点管控单元-乌江麻柳嘴管控要求符合性

管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析
空 间 布 局 约 束	1.依据涪陵区畜禽养殖“三区”划分方案，严格落实畜禽养殖禁养区、限养区、适养区三区管控要求。 2.页岩气平台选址应避开岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域及饮用水源保护区。 3.页岩气开发应坚持保护优先、依法合理开发的原则，节约集约用地，鼓励页岩气开发采用“井工厂”等先进钻井工艺，减少占地。	本项目为输变电工程，不涉及左侧页岩气及畜禽养殖类项目。	/
污 染 物 排 放 管 控	1.推动农药化肥减量增效。 2.持续推进生活污水收集管网建设及农村污水处理设施升级改造。 3.实行畜禽粪污无害化处理和综合利用，推进采用异位发酵床、微生物处理、臭气控制等技术模式 4.按计划推进荔枝街道蒿枝坝关闭矿山生态修复。	本项目为输变电工程，不涉及左侧内容。	/
环 境 风 险 防 控	1.加强区域页岩气开发中的水污染风险管控，采用先进环保的钻采工艺，切实保护区域水环境。	本项目为输变电工程，不涉及左侧页岩气开发内容。	/
资 源 开 发 利 用 效 率	1.统筹优化页岩气开采地区水资源利用方案及钻井废水、压裂返排液回用方案，提高页岩气开发清洁生产水平。	本项目为输变电工程，不涉及左侧页岩气开发内容。	/

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”管控单元的要求。

三、与《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025年）的通知》符合性分析

根据《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021-2025年）的通知》（渝环〔2022〕27号），“十四五”期间重庆电磁环境的主要目标和要求是：“电磁辐射环境监管得到加强：强化电磁类建设项目事中事后监管，进一步提升电磁环境监测能力，确保电磁辐射建设项目安全有序发展”。

项目为输变电工程，属于电磁类项目，项目按照环评法等相关规定，严

格履行环评及验收相关手续，严格落实环境保护相关要求，项目运行期按照排污监测监督管理办法等相关要求，建立了电磁环境等指标的监测要求，确保项目电磁环境达标。因此，项目建设符合重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划。

四、与永久基本农田保护相关政策符合性分析

(1) 根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中相关规定，“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。”

(2) 《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3号）明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准后可以占用永久基本农田。

(3) 根据《重庆市规划和自然资源局关于规范临时用地管理的通知》（渝规资规范〔2022〕1号）中相关规定，“临时用地一般不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2020〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。”

本工程为输变电工程，主要在现有江汉变电站厂址内进行扩容改造、更换线缆或新增输变电线路，本项目变电站扩容改造及更换线缆等项目不新增用地，但新增输变电线路将会涉及少量塔基永久占地，施工过程中的施工便道、牵张场等临时用地，需根据施工过程中实际情况而定，但布置时应避让生态敏感区、天然林、公益林和基本农田等环境敏感目标，本项目施工场地内不涉及生态敏感区、天然林、公益林和基本农田等环境敏感目标。本工程施工前应取得重庆市涪陵区规划和自然资源局批准后，方可进场施工，并且施工过程中需严格控制施工开挖范围。

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 <p>本次变电站扩容工程位于涪陵区焦石镇瓦窑村三组现 110kV 江汉变电站内，输变电线路建设位于涪陵区白涛街道盛家堡村 220kV 变电站围墙外东侧，本项目地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	2.2 项目由来 <p>根据《涪陵页岩气田中长期稳产工程规划方案》以及《涪陵页岩气田“十五五”发展规划》中 2025 年至 2030 年期间气田增压和新井负荷增加情况来看，预计焦石区域 2030 年生产总负荷预计达到 4.2 万 kW，其中 110kV 江汉变带 10kV 生产负荷达 2.2 万 kW，并且现有 110kV 江汉变电站和 35kV 光华变电站均为单电源供电可靠性低，达不到《油气田变配电设计规范》（SY/T 0033-2020）的要求。并且单电源供电模式下，变电站电源线路发生故障或停电检修时，会影响变电站供电范围内所有生产负荷。</p> <p>因此中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司将对现有气田主体区电网优化提升改造，改造内容如下：</p> <ul style="list-style-type: none">（一）110kV 江汉变进线电缆部；（二）35kV 光华变第二电源改造，35kV 中原线接入光华变备用进线间隔；（三）110kV 江汉变扩容改造，新建 110kV 户外间隔 1 回，主变增加 1 台 50 兆瓦三绕组变压器，新建 35kV、10kV 开关室，新建 10kV SVG 动态无功补偿装置 2 套，改造微机保护系统等；（四）35kV 中原线优化调整，新建 35kV 线路 2.98km；（五）10kV 配电结构优化调整，新建江油一线复线、江油三线复线、江油四线复线，共新建 10kV 线路 25.3km；（六）配电自动化系统完善，在重要分支、故障率高的线路段增加故障预警与定位装置 30 套、智能配网自动化开关 24 套等。（七）柔性生产自动化改造：主要对 12 台分子筛、30 台输水泵、6 台地层补能泵、5 口间开井、2 台机抽等设备进行改造，具备远程监视与控制能力。 2.3 项目评价内容 <p>本项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会的核准批复文件（涪陵发改【2026】195号），项目代码为2510-500102-04-01-525099。考虑电网改造过程中因断电等因素</p>

影响区域供电及气田产量，本项目将分两期工程进行建设，本次主要对该项目一期①110kV 江汉变扩容改造；②110kV 江汉变进线电缆的建设内容进行评价，剩余内容将为二期改造内容，后续根据产建进度适时逐步建设完善线路及配电自动化系统工程，因此35kv 光华变第二电源改造、35kv 中原线优化调整、10kv 配电结构优化调整、配电自动化系统完善、柔性生产自动化改造等分项工程不纳入本次评价分析。

110kV 江汉变电站及 110kV 进线电缆（110kV 涛汉线）已于 2014 年 7 月 16 日取得重庆市涪陵区环境保护局“渝（涪）环准〔2014〕74 号”环评批文。2017 年 10 月已完成竣工环保验收，110kV 江汉变电站及 110kV 进线电缆（110kV 涛汉线）环保手续齐全，本次项目变电站工程在原有场地内改扩建，工程输变电工程为更换埋地线缆工程，均不新增用地，因此本次主要对施工过程中和改扩建后运营期的环境影响进行评价。

2.4 主要建设内容

1、建设概况

- （1）项目名称：涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程
- （2）项目性质：改扩建
- （3）建设单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司
- （4）建设地点：重庆市涪陵区焦石镇三组、白涛街道盛家堡村

2、建设内容和规模

根据设计文件，本项目一期建设内容包含变电站扩容改造和输电线路更换 2 部分内容。

（1）变电站

110kV 江汉变电站扩容改造：在现有 110kV 江汉变电站场地内进行扩容改造，不新增用地，新建 110kV 户外间隔 1 回，主变增加 1 台户外 50MVA 三绕组变压器，新建 35kV、10kV 开关室、新建 10kVSVG 动态无功补偿装置 2 套、事故油池 1 座，改造微机保护系统等。

拆除 110kV 江汉变电站内 19 面 10kV 开关柜、10kV 并联电容器组 4 组、发电机 2 台、10kV 升压变压器 1 台、事故油池 1 座、避雷针 1 座，拆除的发电机、升压变压器等设施则由企业内部转运至其它井站使用，导线等不可再次利用的设备则交物资公司处置。

（2）输电线路

110kV 江汉变进线电缆改造：利用原有电缆沟更换 110kV 涛汉线，不新增用地，变电站出口 1 回电力电缆，路径长度 0.55km，线路路径未发生变化，沿原有电缆沟敷设至 110kV 涛汉线 1#角钢塔，电缆型号为 YJLW03-Z64/110kV 1×240mm²。

拆除原有 0.55km 埋地线缆及零部件等则交物资公司进行处置。

2.5 建设项目概况

项目概况见表 2-1。

表 2-1 改建前后工程总体概况一览表

工程名称		变更前工程	变更后工程	备注	
主体工程	变电站	110kV 江汉变电站主变户外布置（20+3.15MVA），电压等级为 110kV。	新增 1 台户外 50MVA 三绕组变压器及油坑，新建 110kV 户外间隔 1 回及设备基础等内容。	依托原有场地+新增设施设备，改造前后变电站的面积不变。	
	输变电	110kV 涛汉线变电站出口 1 回电力电缆，双回进站电缆路线长 0.55km。	更换 110kV 涛汉线变电站出口 1 回埋地电力电缆，路径长度 0.55km，沿原有电缆沟敷设至 110kV 涛汉线 1#角钢塔。	依托原有电缆沟+新建线缆。	
辅助工程	配电装置	110kV 配电装置	布置在站区北侧，采用架空出线方式，主变间隔采用架空进线方式，共建设 4 个间隔；	原有 110kV 配电装置保持不变。在现有配电装置西侧新建 1 个 110kV 进线间隔；	依托+新建 1 个 110kV 进线间隔
		10kV 配电装置	10kV 配电装置布置在站区配电装置楼内，出线间隔均采用电缆出线方式。10kV 开关柜采用金属封闭式铠装移开式中置柜，双列布置。	在现有配电装置室内改造原 10kV 配电装置，改造后将采用充气式开关柜。新建 35/10 撬装式开关站。	依托现有并改建
	电容器组	10kV 无功补偿装置布置于站区西南角，采用户外框架式并联电容器组，电容器组分组平行布置。	拆除原有 10kV 电容器组，在站区西南角新增 2 台 SVG 无功补偿装置，在户外布置。	新建	
	配电装置楼	配电装置楼建筑面积为 434.7m ² ，共一层。其设有：门卫室、备用房 1#、备用房 2#、安全工具间、厨房、卫生间、资料室、休息室、二次设备间和配电装置室。	仅对配电装置室内的设备进行新增或调整，门卫室、备用房 1#、备用房 2#、安全工具间、厨房、卫生间、资料室、休息室、二次设备间和配电装置室保持不变。	依托原有配电装置楼+改建配电装置室内配电设备，其余内容未发生变动。	
	消防砂池	项目设置 1 座消防砂池并配备若干推车式灭火器。	依托现有消防设施，并新增 1 座消防砂池	依托+新建	
公用工程	给水系统	本工程供水水源为乡村自来水。	依托原有工程	依托	
	排水系统	站场雨水经道路排水沟排至站外，污水通过生化池处理后作为农肥使用。	依托原有工程	依托	

环保工程	能源	配备 2 台备用发电机	取消 2 台备用发电机,并在该位置建设 1 座地下式事故油池,其有效容积为 25m ³ (长×宽×高: 3m×6m×3m)。	拆除
	污水处理设施	位于站场南侧,设置 1 座 1m ³ 化粪池,生活污水经化粪池处理后由周边居民作农肥使用。	依托原有工程	依托
	废气	食堂油烟经静电油烟净化器处理后,引至楼顶排放。	食堂油烟经静电油烟净化器处理后,引至楼顶排放,实际运行过程中,仅有 1 位人员进行巡查,因此本项目食堂已停用。	/
	固废	产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后交市政环卫部门收集处理;变电站产生的废变压器油、变压器油滤渣、废铅蓄电池等危废将直接交由有相应资质的单位收集处理。	依托原有工程	依托
	事故油池	主变下设置油坑,将油坑连通事故油池,变电站内,2#主变旁设有 1 座地下式钢筋混凝土圆筒结构事故油池,有效容积 25m ³ , (事故油桶按容纳单相变压器全部事故油设计)。事故油池、站用变油坑、主变油坑及其连接管采取防腐防渗处理。	拆除原有圆筒结构事故油池,并新增 1 座有效容积为 25m ³ 的矩形事故油池 (长×宽×高: 3m×6m×3m)。	拆除原有事故油池,并新增 1 座事故油池。
临时工程	牵张场	牵张场的施工场地位置根据实际情况而定面积约为 500m ² ,在现有道路可达位置布置牵张场,临时牵张场尽量布置在施工现场附近,并避让生态敏感区、天然林公益林和基本农田等环境敏感目标。		/
	施工场地	施工场地占地面积共计约 500m ² ,施工场地位置根据实际情况而定,临时施工场地尽量布置在施工现场附近,并避让生态敏感区、天然林公益林和基本农田等环境敏感目标。		/
	施工营地	施工营地可直接利用变电站内用地或输变电路周边现有民房,本项目不单独设置施工营地。		/

表 2-2 本工程 110kV 变电站依托情况一览表

依托内容		现有情况	可行性分析
主体工程	配电装置楼	1 座 1F 的配电装置楼	本项目依托配电装置楼对内部的配电装置进行改造,因此本项目依托可行
公用工程	给水	本项目给水系统依托乡村自来水;	本项目改建前后劳动定员人数未发生变化,因此用水量和废水量均无变动,可依托原有给排水系统进行处理。
	排水	站场雨水经道路排水沟排至站外,污水通过生化池处理后作为农肥使用;	
环保工程	固废	产生的生活垃圾由站内垃圾桶收集后交市政环卫部门收集处理;变电站产生的废变压器油、变压器油滤渣、废铅蓄电池等危废将直接交由有相应资质的单位收集处理。	本项目改建前后的固废产生类型未发生变化,因此本项目依托可行。

2.5.1 主要技术方案及经济技术指标

(1) 变电站

110kV 江汉变电站扩容改造主要技术指标见表 2-3。

表 2-3 变电站主要技术方案和经济技术指标统计表

序号	项目	技术方案和经济技术指标
1	主变压器规模	依托原有 1 台主变 (20+3.15MVA)，新建 1 台户外 50MVA 三绕组变压器
2	电压等级	原有 110/10，本期 110/35/10
3	110kV 出线规模	原有 1 回，本期 1 回
4	35kV 出线规模	原有 0 回，本期 3 回
5	10kV 出线规模	原有 8 回，本期 13 回
6	低压侧电容器规模	原有 (3+1) Mvar 本期 SVG (10+6) Mvar
7	110kV 电气主接线	单母线接线
8	35kV 电气主接线	单母线接线
9	10kV 电气主接线	单母线三分段
10	110kV 配电装置型式	户外 AIS 中型布置
11	35kV 配电装置型式	户内开关柜单列布置
12	10kV 配电装置型式	户内开关柜单列布置
13	高压电力电缆	约 260m
14	低压电力电缆	约 1700m
15	控制电缆	约 10000m
16	光缆	约 0m
17	接地材料/长度	热镀锌钢材，共约 750m
18	电缆沟长度	52m

(2) 输电线路

110kV 江汉变进线电缆改造内容主要经济技术特征见表2-4。

表 2-4 输电线 (110kV 涛汉线) 路主要经济技术特征 (电缆部分)

线路名称	110kV 涛汉线 (电缆部分)
电压等级	110kV
埋地线路起止点	起点 107.557292004,29.590683187，终点 107.559287567,29.590744878
线路长度	0.55km
回路数	单回
导线型号	铜芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套纵向阻水电力电缆 YJLW03-Z64/110kV 1×240mm ²
电缆埋深	最浅约 1.0m
电缆通道	0.55km
排水	利用电缆线路沿线地形自然排水
通风	利用现有的风管孔自然通风

2.5.2 线路进出线间隔概况

110kV 江汉变电站位于涪陵区焦石镇瓦窑村三组，为已建变电站。本期利用现有空间扩建 110kV 出线间隔 1 回，出线间隔情况见表 2-5。

表 2-5 110kV 江汉变电站间隔排列

/	方位	5	4	3	2	1	方位
原间隔	北	/	2#主变间隔	2#PT 间隔	1#主变间隔	1 间隔	南
扩建后		新增 110kV 进线间隔	2#主变间隔	2#PT 间隔	1#主变间隔	1 间隔	

2.5.3 劳动定员

本工程为无人值守变电站，巡检人数为1人，不新增员工。

2.5.4 站址周边环境概况

110kV 江汉变电站位于重庆市涪陵区焦石镇瓦窑村三组，总占地面积为3596m²，离变电站南侧围墙最近距离约15m 处有1处敏感目标，具体内容详见附件。



图2-1 110kV 江汉变电站及周边环境分布情况

2.6工程占地及土石方

2.6.1工程占地

“110kV 江汉变电站扩容改造”在现有场地内改建，不新增用地，“110kV 江汉变进线电缆”利用原有电缆沟更换线缆，不新增用地。

2.6.2土石方工程

工程土石方情况详见表2-6。

表 2-6 土石方工程量一览表

类型	名称	数量	单位	备注
变电站土石方 工程量	挖方	200	m ³	开挖土石方优先用于现场回填，多余弃土送至政府指定弃渣场
	填方	50	m ³	
	弃方	150	m ³	
输变电路土石方 工程量	挖方	20	m ³	仅施工过程中临时占地平场时产生的表土，表土可直接施工结束后用于回填及就地夯实，基本无弃土，无取（弃）土场
	填方	20	m ³	

2.7平面布局

2.7.1 110kV 江汉变电站平面布置

变电站入口位于站场南侧，进场后变电站内布局被 1 条厂区道路分为两部分，其中道路右侧为 1 座地埋式事故油池和架空配电装置区，道路左侧紧临 3 台户外主变和配电装置楼以及新增的 10kV SVS 动态无功补偿装置，其中现有生化池和食堂油烟净化器均位于配电装置楼处，改建后的平面布置情况详见附图。

2.7.2 输电线路路径走向

110kV 江汉变进线电缆改造工程位于 220kV 白涛变电站围墙外东侧，从西往东程“一”字型铺设接入原有塔基，主要更换 110kV 涛汉线 0.55km 的埋地线缆，建设前后线路路径、长度、铺设方式均未发生变化。

2.8施工布置

(1) 交通运输

本项目位于重庆市涪陵区焦石镇瓦窑村三组、白涛街道盛家堡村区域，项目周边有县道可利用，交通方便。

(2) 材料供应

项目施工期变电站建构筑物建设均采用商品混凝土，所需材料考虑就近购买，以减少材料运输成本。电气设备采用统一采购的配套电气设备，无需其他材料。

总平面及现场布置

(3) 材料堆放
 施工设备材料堆放场地依托110kV 江汉变电站项目场地或依托线路沿线周边民房的院坝，不新增占地。

(4) 施工营地
 本工程施工周期约8个月，变电站改建项目位于江汉变电站场地内，可依托110kV 江汉变电站现有场地设置项目施工营地，无需单独设置施工营地；输变电路改建设项目可依托周边民房作为施工营地，不单独设置施工营地。

(5) 牵张场
 牵张场的施工场地位置根据实际情况而定面积约为500m²，在现有道路可达位置布置牵张场，临时牵张场尽量布置在施工现场附近，并避让生态敏感区、天然林公益林和基本农田等环境敏感目标。

2.9 施工方案

2.9.1 110kV 江汉变电站工程施工方案

(1) 主体设施施工

本项目在110kV 江汉变电站原站址内进行改建，施工阶段主要包括土建施工和设备安装等几个阶段，施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工范围较小，对地表扰动程度较轻。施工工艺流程主要包括四个阶段，施工准备→土建施工→主体设备安装→电气工程安装及调试→生态恢复施工等，本项目施工工序流程及产污环节详见图 2-2，本工程施工周期约为8个月。

施工方案

```

    graph LR
      A[前期准备] --> B[土建施工]
      B --> C[主体设备安装]
      C --> D[电气工程安装及调试]
      D --> E[生态恢复施工]
      B -.-> P1[施工扬尘、施工废水及生活污水、施工噪声、施工固废]
      C -.-> P1
      D -.-> P2[噪声、电磁环境影响]
      E -.-> P2
  
```

图 2-2 变电站主变扩建流程产污环节图

1) 前期准备：
 前期准备阶段主要为施工备料，准备施工所需机械器材、工程建材等，材料运输尽量利用已有的公路、水泥路和机耕道等。

2) 土建施工：
 按设计图要求，开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后，可进行设备

基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后需进行表面洒水保湿养护，项目全部采用商品混凝土，由运输车运输到施工点附近，现场不设混凝土搅拌站，该环节将产生施工扬尘、施工噪声、施工固废、施工废水及生活污水。

3) 主体设备安装:

对预制或主体设备进行现场安装及拼装，该环节将产生施工扬尘、施工噪声、施工固废、施工废水及生活污水。

4) 电气工程安装及调试:

对设备进行现场安装、调试。

5) 生态恢复施工:

对变电站内的绿化区域进行恢复。

(2) 变电站拆除流程

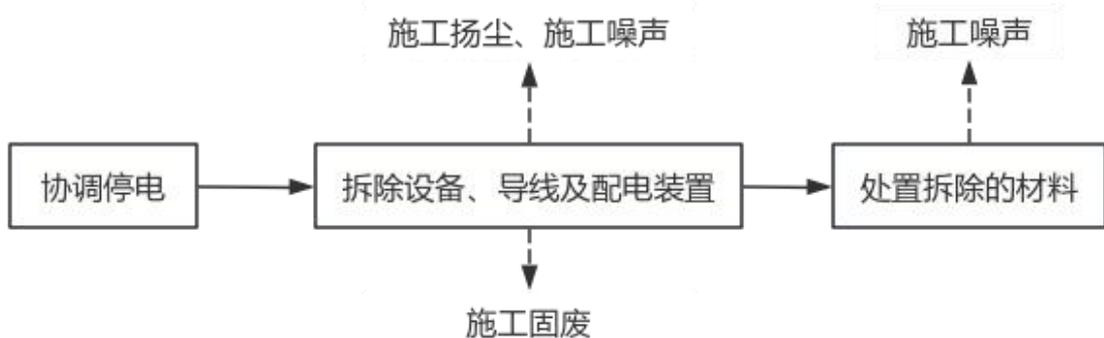


图 2-3 变电站拆除工程施工流程及产污节点示意图

拆除施工工艺为：采用人工拆除方式，不使用大型施工机具，采用小型机械开挖破碎、现场清理，拆除后可正常使用的设备将转运至其它井场或平台使用，不可回用的设施设备则按固废处置。

其中拆除事故油池及含油设施设备前，应先检查事故油池或设备内是否存在废油。若存在大量废油应使用抽油泵抽出，如仅有少量废油可利用吸油毡等材料对油池及设备内的残余油进行吸附，并将吸附油品后的废吸油毡作为危废处置；拆除过程中应注意涉油设备和设施周边土壤是否有油渍污染，如有，应将污染泥土挖出作为危废处置。

2.9.3 埋地线缆工程施工方案

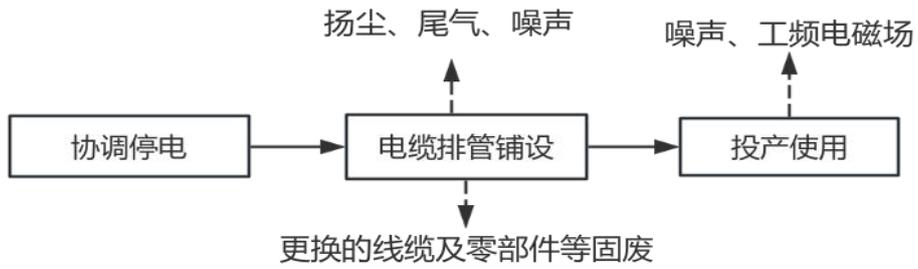


图 2-4 埋地线缆施工流程及产污节点示意图

本项目 110kV 埋地线缆属于利用原有开盖式电缆沟重新铺设线缆，线缆铺设后，清理作业现场并恢复地貌，验收合格后投入运营。

2.10 施工时序及停电安排

项目施工时序为停电→开断、拆除→架线→接线→运行。在杆塔基础修建过程中无需停电。组塔时开始停电，并且同时完成拆除工作。

“110kV 江汉变电站扩容改造”不涉及新增用地，“110kV 江汉变进线电缆改造”为埋地线缆更换，本次建设内容均在已建项目上进行改建，未新增用地及线路走向，因此无比选方案。

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 生态环境现状

3.1.1 生态功能区划

1、全国生态功能区划

本项目位于《全国生态功能区划》（修编版）中三峡库区土壤保持重要区。该区包括三峡库区的大部，行政区主要涉及湖北省宜昌、恩施土家族苗族自治州，以及重庆市的巫山、巫溪、奉节、云阳、开县、万州、忠县、丰都、涪陵、武隆、南川、长寿、渝北、巴南等，面积为48555平方公里。该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。

2、重庆市生态功能区划

根据《重庆市生态功能区划（修编）》及《重庆市人民政府关于重庆市生态功能区划（修编）的批复》，项目区位于IV1-1长寿—涪陵水质保护—营养物质保持生态功能区。本生态功能区位于铜锣山和武陵山之间，地处三峡库区，包括涪陵区和长寿区，辖区面积4365.46km²。

生态环境现状

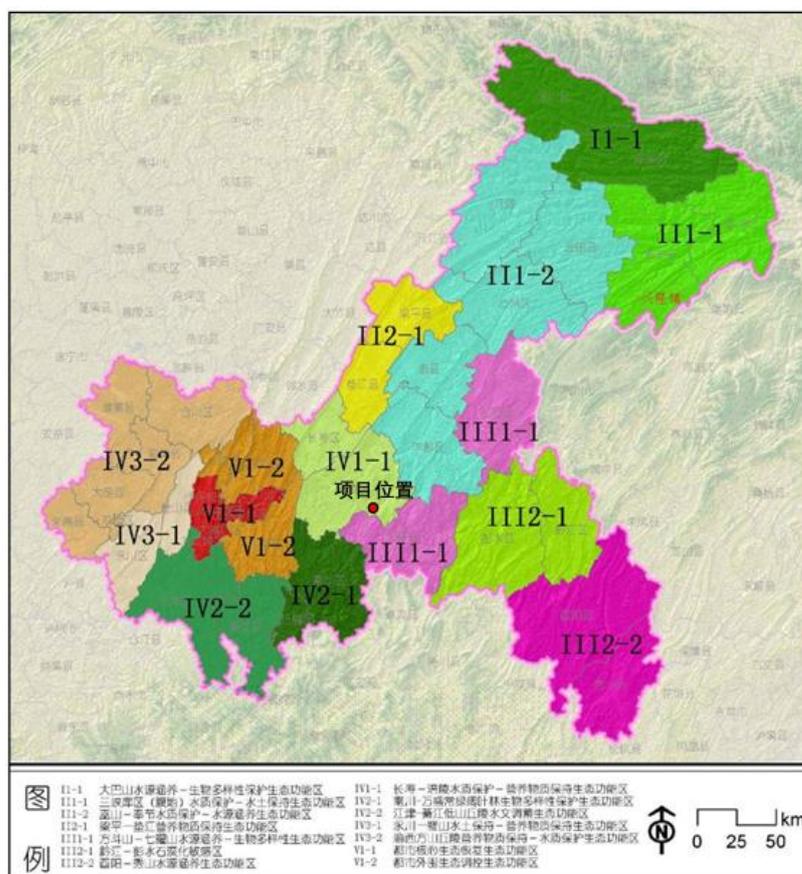


图 3-1 本项目所在区域的生态功能三级区划图

3.2 生态环境现状

(1) 区域陆生植被现状调查与评价

1) 植被类型与分布

该项目所在区域属于《中国植被》IVAiia 中亚热带常绿阔叶林地带，IVAiia 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带，IVAiia-6 四川盆地栽培植被，润楠、青冈栎林区。

本项目评价范围内主要植被类型为：亚热带常绿针叶林、山地灌丛、山地草丛等自然植被和农作物等人工植被。评价范围受人为活动扰动程度较低，其中，亚热带常绿针叶林广泛分布于评价区内，山地灌丛与草地零星分布于评价区林缘、道路边缘、荒地等。

2) 野生植物重要物种

① 国家及地方重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2 号）的相关规定，本次调查未在评价区域内发现国家和重庆市级重点保护野生植物分布。

② 名木古树

根据重庆市第五次城市古树名木及古树后备资源普查等资料，结合评价区现场调查与访问结果，本评价调查区域未发现有挂牌的古树名木分布，项目建设不涉及对古树名木的直接侵占影响。

③ 红色名录物种

根据《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》，结合查阅历史资料、评价区现场调查与访问结果，本次调查期间未在评价范围内发现极危、濒危、易危野生植物分布。

④ 极小种群野生植物

根据 2022 年颁布的《“十四五”全国极小种群野生植物拯救保护建设方案》，结合查阅历史资料、评价区现场调查与访问结果，本次调查期间未在评价范围内发现国家及地方所涉及的极小种群野生植物。

(2) 野生陆生动物现状调查与评价

1) 动物区系及动物多样性

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011 年），结合工程路线，本线路所处动

物地理区划为华中区—西部山地高原亚区（VIB）—四川盆地省—农田-亚热带林灌动物群所在区域，评价范围主要以林地和农田为主，交通便利，人类活动频繁，因此常见陆生动物主要为鸟类、两栖类、兽类和爬行类动物。根据野外动物资源调查和访问、文献调查，统计结果显示本项目生态影响评价范围内有脊椎动物 4 纲 7 目 09 科 21 种。其中两栖类 1 目 3 科 3 种，爬行类 1 目 4 科 4 种，兽类有 3 目 4 科 6 种，鸟类 2 目 8 科 8 种。实地调查期间，评价范围内未发现国家级及地方重点保护野生动物。

2) 野生动物重要物种

①国家及地方重点保护野生动物

根据查阅资料和实地调查走访结果，结合《国家重点保护野生动物名录》、重庆市林业局重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范（2023）2 号），评价区内无国家及重庆市重点保护野生动物。

②中国生物多样性红色名录物种

根据《中国生物多样性红色名录》，评价区暂未发现濒危物种。

③特有种

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2023 年颁布的《中国生物多样性红色名录脊椎动物卷（2020）》及现场调查，调查期间评价区内未发现中国特有物种，也未发现需要特别保护的地区性特有野生动物。

④重要野生动物及评价区内分布情况

调查期间未在发现上述重要野生动物实体（均为资料显示存在）。项目所在区域农耕历史悠久，受人为活动干扰较大，根据项目区域生境情况，保护动物可能因觅食而进入评价范围，但评价范围内未发现其栖息地分布。

⑤极小种群野生植物

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据 2021 年颁布的《“十四五”林业草原保护发展规划纲要》中的“抢救性保护珍稀濒危野生动物”名录表，结合调查结果，评价范围内未发现国家及地方所涉及的极小种群野生动物。

3.3 电磁环境质量现状

3.3.1 电磁环境监测布点

为了解 110kV 江汉变电站和 110kV 江汉变进线电缆改造区域电磁环境现状，我公司委托重庆佳熠检测技术有限公司对项目所在地电磁环境进行了监测。本次评价共

布设 7 个电磁环境监测点位，在 110kV 江汉变电站处共设置 5 个监测点位，其中变电站各侧厂界分别布设了 1 个监测点位，变电站周边电磁环境敏感目标处布设了 1 个监测点位；在 110kV 江汉变进线电缆进线和出线处各设置 1 个监测点位。

表 3-1 监测点位情况一览表

项目	编号	监测点位置	检测点位描述	监测内容
110kV 江汉变电站扩容改造	N1	107.519973081, 29.663249365	变电站东侧	工频电场强度 E、磁感应强度 B
	N2	107.519530516, 29.663136712	变电站南侧	
	N3	107.519197922, 29.663573912	变电站西侧	
	N4	107.519629758, 29.663678518	变电站北侧	
	N5	107.520072322, 29.663048199	焦石镇瓦窑村三组居民点 1#	
110kV 江汉变进线电缆改造	N6	107.559345070, 29.590706651	线缆 1#	
	N7	107.557416562, 29.590765660	线缆 2#	

表 3-2 辐射监测方法及仪器设备

检测类别	检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器及编号	检出限
电池辐射	电场强度	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）HJ 681-2013 辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996	NBM-550 工频电磁辐射分析仪 G-0751 DYM3 大气压力计 2421	/
	磁感应强度			/

3.3.2 电磁环境监测结果

根据监测结果，本项目 110kV 变电站处监测点工频电场强度现状监测结果为 77.46V/m、工频磁感应强度现状监测结果为 0.4129 μ T；均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的评价标准。

本工程输电线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.265~12.16V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.1205~0.32131 μ T 之间，所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

表 3-3 监测结果情况一览表

序号	点位名称及编号	检测项目	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度(μ T)
1	变电站东侧厂界, FS1	77.46	0.2470
2	变电站南侧厂界, FS2	12.38	0.1343
3	变电站西侧厂界, FS3	5.583	0.1846
4	变电站北侧厂界, FS4	17.85	0.4129
5	变电站东南侧, 焦石镇瓦窑村三组居民点 1#, S5	6.265	0.1436
6	线缆 1#, FS6	12.16	0.3213
7	线缆 2#, FS7	0.265	0.1205

3.4 声环境质量现状

3.4.1 声环境功能区划

根据《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案》（涪陵府办发〔2023〕47号），根据重庆市涪陵区声环境功能区划分调整结果图可知，本项目“110kV 江汉变进线电缆改造”“110kV 江汉变电站扩容改造”均无明确声环境功能区划，参照“村庄原则上执行 1 类声环境功能区”，因此项目所在区域现状参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中现状执行 1 类声环境质量标准。

3.4.2 声环境监测布点情况

本项目共布设了 5 个噪声监测点位，其中 110kV 变电站厂界 4 个，变电站周边典型环境保护目标处 1 个，详细声环境监测布点情况见表 3-3。

表 3-4 工程现状环境噪声监测点位一览表

项目	监测报告编号	监测点位置	检测点位描述	声功能区
110kV 江汉变电站扩容改造	ZS1	107.519973081, 29.663249365	变电站东侧，距变电站围墙 1.0m	1 类
	ZS2	107.519530516, 29.663136712	变电站南侧，距变电站围墙 1.0m	1 类
	ZS3	107.519197922, 29.663573912	变电站西侧，距变电站围墙 1.0m	1 类
	ZS4	107.519629758, 29.663678518	变电站北侧，距变电站围墙 1.0m	1 类
110kV 江汉变进线电缆改造	ZS5	107.520072322, 29.663048199	焦石镇瓦窑村三组居民点 1#，距民房外墙 1.0m	1 类

本工程 110kV 江汉变电站位于涪陵区焦石镇瓦窑村三组，变电站南侧 15m 处有 1 处声环境敏感目标。本项目对现有变电站东、南、西、北侧厂界各设置了 1 处噪声监测点位，还在变电站南侧居民敏感点处设置 1 噪声监测点，本项目共设置 5 个噪声监测点位，分别厂界和声环境敏感目标处进行了布点实测，充分考虑了敏感目标等既有声源影响。

综上所述，本次环评布设的声环境监测点位满足点位布设原则，能够代表拟建工程声环境质量现状。

3.4.3 监测因子、监测频次及监测设备

监测因子：等效连续 A 声级，每个监测点昼、夜各监测一次。

监测时间：2026.1.22-2026.1.23。

监测环境条件详见监测报告。

本项目噪声监测方法及仪器设备见下表。

表 3-5 噪声监测方法及仪器设备

检测类别	检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器及编号	检出限
噪声	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	AWA5688 多功能声级计 00301944AWA6021A 声校准器 101194316026 三杯风速风向仪 JYJC-YQ-274	/
注： “/”表示该检测项目没有检出限				

3.4.4 声环境监测结果

噪声监测结果见表 3-6。

表 3-6 项目所在地环境噪声现状监测结果单位：dB(A)

监测点位编号	监测点位	测量结果		评价标准		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
ZS1	变电站东侧，距变电站围墙 1.0m	41	37	55	45	达标
ZS2	变电站南侧，距变电站围墙 1.0m	43	37	55	45	达标
ZS3	变电站西侧，距变电站围墙 1.0m	45	37	55	45	达标
ZS4	变电站北侧，距变电站围墙 1.0m	42	35	55	45	达标
ZS5	焦石镇瓦窑村三组居民点 1#，距民房外墙 1.0m	40	36	55	45	达标

由上表可知，各敏感目标处的监测点位声环境质量现状监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。

3.5 大气环境环境质量现状评价

根据《2024 重庆市生态环境状况公报》中涪陵区环境空气质量状况的数据，评价结果见下表。

表 3-5 涪陵区环境空气质量达标分析表

污染物	年评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	43	60	72	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	33.4	30	111.3	不达标
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	6	60	10	达标
NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	25	40	63	达标
O ₃	日最大 8h 平均	μg/m ³	137	160	86	达标
CO	24 小时平均值	mg/m ³	1.0	4	25	达标

根据《2024 重庆市生态环境状况公报》中的数据和结论，2024 年重庆市涪陵环境中可吸入二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、臭氧（O₃）和一氧化碳（CO）、细颗粒物（PM_{2.5}）浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段限值

二级标准，颗粒物（PM₁₀）不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段限值二级标准，因此涪陵为环境空气质量不达标区。

3.6 地表水环境质量现状评价

110kV 江汉变电站扩容改造工程、110kV 江汉变进线电缆改造工程、35kV 中原线、35kV 宏华线和 35kV 光华变电站第二电源改造工程周边均无河流、水库等水体分布。本期工程改造后不新增劳动定员，不新增废水排放量，值守人员产生的生活污水经站内现有生化池处理后用于周边农户农肥，不外排。

3.7 项目相关工程环保手续履行情况

(1) 环保手续

110kV 江汉变电站及 110kV 进线电缆（110kV 涛汉线）于 2014 年 7 月 16 日取得重庆市涪陵区环境保护局“渝（涪）环准〔2014〕74 号”环评批文。2017 年 10 月 110kV 变电站已完成竣工环保验收，该项目环保手续齐全，详见附件。

(2) 110kV 江汉变电站现有规模

110kV 江汉变电站中部被 1 条厂区道路隔开，右侧为发电装置和架空进线间隔，左侧紧临 2 台主变（20+3.15MVA）和电容器组、1 座配电装置楼等。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

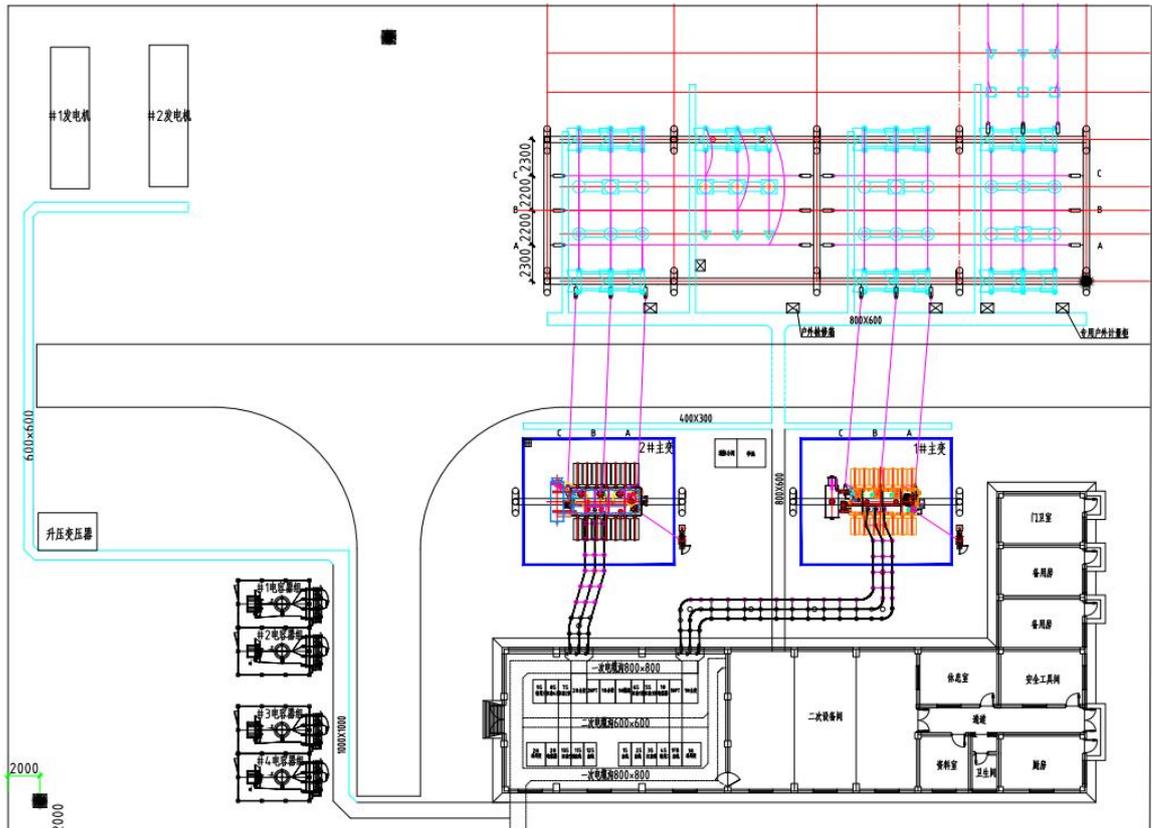


图3-2 110kV 江汉变电站现有厂区平面布置图



图3-3 110kV 江汉变电站外环境现状图（东、南、西侧）



图3-4 110kV 江汉变电站外环境现状图（北侧）



附图3-5 110kV 涛汉线（埋地线缆）

（3）与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

110kV 江汉变电站扩容改造项目原有环境污染物为变电站内现状工程产生的工频电磁场、噪声、生活污水、生活垃圾、废旧蓄电池及废变压器油等，因变电站于2017年通过自主验收至今已有8年，周边环境发生了一定变化，因此，本评价对电磁环境及噪声排放情况采取实际监测方式进行，废水、固废及事故油池等原有污染情况采取现状调查方式进行。

1) 生活污水：根据现场调查，110kV 江汉变电站为无人值班有人巡检变电站，站内设1位巡检员，站内南侧拐角处设有1套处理能力 $1\text{m}^3/\text{d}$ 的生化池，设施运行正常，站内生活污水经站内现有生化池处理后用于周边农户农肥，不外排；

2) 生活垃圾：站内设有生活垃圾收集箱，值守人员产生的少量生活垃圾经收集后交由环卫部门定期清运；

3) 废旧蓄电池：根据现场调查，废铅蓄电池采取随产生随清运的方式，站内不设危险废物暂存间，变电站自2017年运行至今，产生的废铅蓄电池直接交由有危险废物处置资质单位收集处置，企业已与有危险废物处置资质单位签订合同（如：重庆天禾环保科技有限公司），经现场实体踏勘可知，现场废旧蓄电池未暂存，现场更换下来的废铅蓄电池可得到有效地收集和处理；

4) 事故油池：站内西侧设有有效容积为 25m^3 圆筒结构事故油池1座。经现场调查，主变下方集油坑无漏油痕迹，事故油桶、集油管道、事故油桶与主变及连接沟基础内

	<p>均无漏油痕迹。发生变压器绝缘油泄漏事故时，可由有危险废物处置资质单位收集处置，企业已与有危险废物处置资质单位签订合同（如：重庆天禾环保科技有限公司），现场事故状态下的废油可得到有效收集和处理。</p> <p>综上，110kV 江汉变电站前期工程环保手续完善，经监测，110kV 江汉变电站厂界及周边典型环境敏感目标处电磁环境及噪声均低于相应标准要求，无环境保护遗留问题。</p> <p>(4) 主要生态破坏问题</p> <p>据调查，110kV 变电站内环保设施运行正常，站址周边已绿化或硬化，所在区域主要为农村区域，生态环境状况较好，经过现场走访调查，并结合建设单位介绍及咨询环保主管部门，该变电站近5年内未收到环保投诉，不存在与本工程有关的原有生态破坏问题。</p> <p>(5) “以新带老”措施</p> <p>本项目“以新带老”措施主要为更换事故油池。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">生态环境 保护 目标</p>	<p>3.8 评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>变电站：变电站四周站界外30m 范围内区域；</p> <p>输电线路（地下电缆）：电缆线路管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）范围内区域。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>变电站：110kV 江汉变电站四周站界外200m 范围内区域。</p> <p>输电线路（地下电缆）：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），“地下电缆线路可不进行声环境影响评价”。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>变电站：110kV 江汉变电站四周站界外500m 范围内区域；</p> <p>输电线路（地下电缆）：管廊两侧边缘各 300m 内的带状区域。</p> <p>3.9 环境保护目标</p> <p>3.9.1 水环境保护目标</p> <p>本项目不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中定义的水环境保护目标。</p>

3.9.2 生态环境保护目标

本项目不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中定义的生态环境敏感区及生态保护目标。

3.9.3 电磁环境敏感目标

（1）变电站

110kV 江汉变电站站场厂界外 15m 内涉及 1 处电磁环境保护目标。

表 3-6 本项目 110kV 江汉变电站工程电磁敏感目标一览表

编号	环境保护目标名称	敏感目标特征	坐标		与变电站位置关系及最近距离	与变电站地面高差	影响因子	监测情况	备注
			X	Y					
1	焦石镇瓦窑村三组散户居民 1#	1F 民房, 高约 4m, 1 户坡顶, 约 1 人	50	-20	南侧	-10	E、B	实测点位 ZS5	

备注:

本项目以 1#主变压器的位置设为原点 (107.519730690, 29.663328146)。

（2）输变线路

110kV 江汉变进线电缆改造段为埋地线缆更换, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 评价范围为 5m (水平距离), 根据现场踏勘了解, 拟建项目范围内不涉及环境保护目标。

3.9.4 声环敏感目标

“110kV 江汉变进线电缆改造工程”属于埋地线路, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), “地下电缆线路可不进行声环境影响评价”。

扩建 110kV 江汉变电站站场厂界外 200m 范围内共有 1 处 (共计约 1 户) 声环境保护目标, 详见下表 3-7。

表 3-7 本项目变电站改造工程声环境敏感目标一览表

编号	环境保护目标名称	敏感目标特征	坐标		与变电站位置关系及水平最近距离	与变电站地面高差	声环境功能区	监测情况	备注
			X	Y					
1	焦石镇瓦窑村三组散户居民 1#	1F 民房, 高约 4m, 1 户坡顶, 约 1 人	50	-20	南侧, 15m	-10	1 类	已监测, ZS5	/

备注:

本项目以 1#主变压器的安装位置设为原点 (107.519730690, 29.663328146)。

3.10 环境质量标准

3.10.1 声环境质量标准

根据《重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案的通知》（涪陵府办发〔2023〕47号），对照声环境功能区划分调整结果图，本项目位于白涛街道盛家堡村和焦石镇瓦窑村三组片区，本项目所在区域主要为乡镇，执行1类声环境功能区要求。声环境功能区划分情况及声环境质量标准执行限值见表3-10。

表 3-10 项目所在区域所执行的声环境质量标准

序号	类别	昼间	夜间	备注
1	1类	55	45	村庄

3.10.2 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本项目电磁环境执行标准详见表3-11。

表 3-11 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	标准限值	
《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值
		工频磁感应强度	100 μ T	

评价标准

3.11 污染物排放标准

3.11.1 噪声

施工期：施工过程中场界环境噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），即昼间 ≤ 70 dB（A），夜间 ≤ 55 dB（A）。具体标准见表3-13。

表 3-13 建筑施工厂界环境噪声排放标准单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期：变电站站场按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2类执行。

表 3-14 厂界噪声执行标准单位：单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注
2类	60	50	东、南、西、北侧厂界

3.11.2 电磁环境限值标准

《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 3-15 和表 3-16。

表 3-15 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 3-16 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

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。

3.11.3 固废

一般固废参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中标准执行。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中相关规定。

其他

本项目为输变电工程, 工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声, 均不属于总量控制指标, 因此, 无须设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节

本工程施工程序及主要产污节点详见下图。

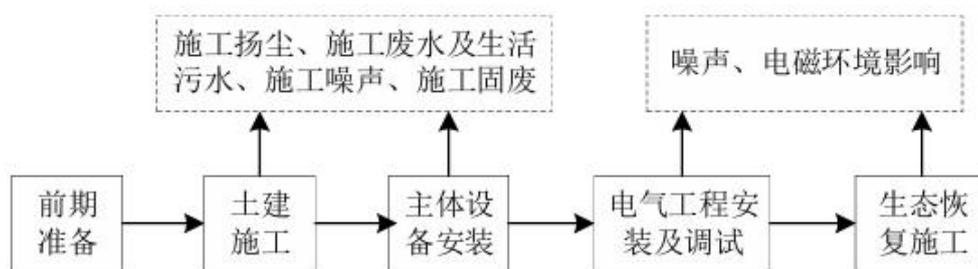


图4-1 变电站施工程序及产污节点示意图

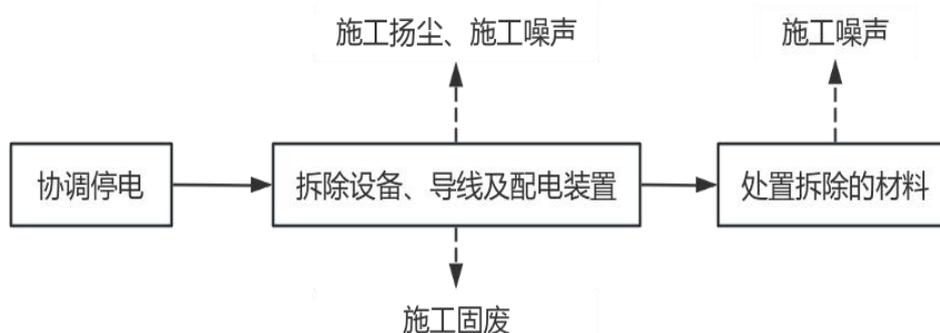


图4-2 拆除工程施工程序及产污节点示意图

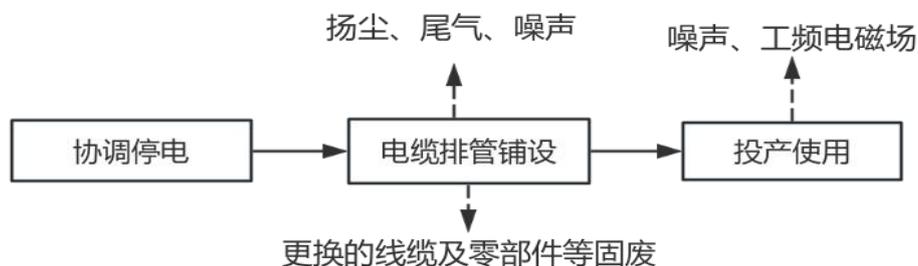


图 4-3 埋地线缆施工程序及产污节点示意图

4.2 大气环境影响分析

在变电站施工期，大气污染源主要为施工扬尘。扬尘来自平整土地、打桩、基础开挖、道路铺浇、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。在施工场地四周设置硬质围挡，施工扬尘影响主要是在变电站施工区附近，对周围环境影响较小。

埋地线缆的施工对环境空气质量的影响主要为扬尘污染和施工机械尾气污染。施工机械（如载重汽车等）产生的尾气主要污染物为 CO、NO_x 等，施工扬尘影响主要是在埋地线路电缆沟附近，对周围环境影响较小。线路施工为点状工程，环境空气污染

源主要有各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的 CO 和 NO_x 废气，但由于施工时间较短，使用数量不多，产生的污染物较少。

4.3 水环境影响分析

变电站基础等基础建设时均使用预拌商品混凝土，其施工过程中产生的废水主要为施工人员产生的生活污水。本项目施工人员租用当地民房住宿和就餐，施工过程中产生的生活污水主要为生活污水，其污染因子以 COD、SS 和 NH₃-N 为主，可依托周边民房内现有设施解决，不会对水环境造成明显的影响。

线缆施工期污水主要来自施工人员的生活污水，施工期间高峰期施工人数可达 10 人，本项目施工营地拟租用当地民房，不再单独设置施工营地，产生的生活污水排入居民厕所处理。

4.4 声环境影响分析

4.4.1 110kV 江汉变电站扩容改造

(1) 变电站站场施工噪声源分析

110kV 江汉变电站扩容改造在 110kV 江汉变电站内场地进行，施工期主要以人力为主、小型机械设备为辅，设备噪声源主要包括工地运输车辆的交通噪声以及设备安装施工中各种机具的设备噪声。

(2) 变电站站场施工噪声源分析

110kV 江汉变电站扩容改造项目南侧声环境敏感目标共 1 处（民房 1 户），根据现场调查，110kV 江汉变电站南侧居民点与本项目有 10m 高差，根据噪声发散方式，能够阻隔部分施工噪声，且变电站扩容改造施工时间短，产生的施工噪声较小，对周围声环境的影响较小。

4.4.2 输变电线路施工噪声源分析

(1) 施工噪声源分析

输电线路工程施工期主要在线路张力放线、设备安装等过程中产生施工噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及资料检索，施工期主要施工设备噪声源强调查清单见表 4-1。

表 4-1 施工期噪声源强调查清单

序号	声源名称	声源类型	型号*	空间相对位置(m)**			声源源强 声压级/dB (A) 5m	声源控制措施	运行时段
				x	y	z			
1	小型柴油发电机	固定声源	未定	/	/	/	90	优选低噪声设备，加强施工	6:00~22:00（夜
2	风镐		未定	/	/	/	88		

3	混凝土振捣器	移动声源	未定	/	/	/	84	机械的保养	间不施工)
4	牵引机		未定	/	/	/	65		
5	无人机		未定	/	/	/	65	加强车辆的保养,合理规划运输车辆行驶路线	
6	小型挖掘机		未定	/	/	/	80		
7	重型运输车		未定	/	/	/	82		
8	商混搅拌车		未定	/	/	/	88		
9	吊车		未定	/	/	/	78		

备注:

*施工设备型号需施工时由施工单位确定;

**施工时,机械设备可能出现在施工场地范围内任意位置,故空间相对位置未定。

(2) 预测模型

经咨询建设单位,本工程夜间不施工。施工机械设备一般露天作业,噪声经几何扩散衰减后到达预测点。实际施工过程中,主要施工设备与施工场界之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ (H_{\max} 为声源的最大几何尺寸)。因此,本评价将施工机械等效为点声源进行预测。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),施工期声环境影响采用模型预测法进行声环境影响分析,在仅考虑噪声户外传播衰减的情况下计算施工期固定声源机械设备噪声声级随距离衰减的情况。

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。

在只考虑几何发散衰减时,预测点 r 处的 A 声级为:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{\text{div}}$$

点声源几何发散衰减为:

$$A_{\text{div}} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中:

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A) ;

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级, dB(A) 。

(3) 预测结果

在施工场地内的所有固定声源施工机械同时施工的最不利情况下,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。所有固定声源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 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

距厂界距离 (m)	5	10	15	20	50	100	150	200
一般情况	86	80	77	74	66	60	56	50

根据《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）一般情况昼间达标距离为 50m，本项目夜间不生产。实际中应考虑距离衰减、山体阻隔、绿化吸附等作用，因此，实际上的施工机械噪声的影响程度及范围应比理论上的推算低一些。

本项目施工机具靠近场界施工时，昼间部分敏感点超过 1 类标准，项目施工期噪声会对周边声环境的产生一定的影响。

为降低项目施工期对周边声环境的影响，本评价提出以下环保措施：

①施工前提前公告附近居民，优化施工时间，项目施工期间应控制高噪声设备作业时段，午休及夜间严禁施工，严禁进行爆破作业；

②靠近周边居民的施工场地应减少高噪声机械设备使用频率，设置移动式隔声屏障或围挡；

③在靠近施工点时，尽量采取人力运输施工材料；

④建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备；振动较强的施工设备应安装减震垫和消声设施。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

⑤优化噪声设备布置，高噪声施工设备尽量布设于临时施工营地的加工车间内，远离民房等对噪声较为敏感的建筑物。

在采取以上措施后，项目施工期对周边声环境质量的影响可以得到有效控制。

4.5 固体废物环境影响分析

4.5.1 生活垃圾

工程施工高峰期施工人数可达20人，按每人每天产生约1kg 生活垃圾，每天共产生约20kg 生活垃圾。本工程施工人员主要租赁附近民房，不设置施工营地，施工人员产生的生活垃圾利用附近已有公共环卫设施收集后，交由环卫部门清运并处置，不随意丢弃，对周边环境产生的影响较小。

4.5.2 建筑垃圾

变电站及输变电装修产生建筑垃圾约5t，主要为废包装物、废建筑材料等，无危险废物，建筑垃圾中可回收类物质收集后外售物资公司，其余定期清运至合法建筑垃圾消纳场，对周边环境产生的影响较小。

4.5.3 拆除的固废

(1) 变电站

根据设计资料，项目需要拆除变电站内的发电机、导线、电容器等配电装置和事故油池，发电机及配电装置等正常使用的设备，拆除后可转运至其它井场或平台使用，不可回用的设施设备，应先检查设备内（如事故油池）是否存在废油。若存在大量废油应使用抽油泵抽出，如仅有少量废油可利用吸油毡等材料对油池及设备内的残余油进行吸附，并将吸附油品后的废吸油毡作为危废处置；拆除过程中应注意涉油设备和设施周边土壤是否有油渍污染，如有，应将污染泥土挖出作为危废处置。

(2) 埋地线缆

根据设计资料，项目需要更换 110kV 涛汉线 0.55km 埋地线缆，更换后的线缆及零部件等交物资公司处置，不随意丢弃。

4.5.4 弃方

(1) 变电站站场

本项目变电站用地位于 110kV 江汉变电站项目场地内，不新增占地，施工人员可依托 110kV 江汉变电站施工人员现有施工营地，不单独设置施工营地，材料堆放场等临时占地利用 110kV 江汉变电站红线范围内用地，不新增临时占地；进站道路依托进厂道路及厂内道路。

本项目场平工作依托 110kV 江汉变电站整体施工进度进行，本工程土建工程仅需进行相应的基础开挖、建构筑物建设。少量建构筑物基础挖填方纳入 110kV 江汉变电站土石方整体考虑，厂区内消纳，不外弃。

(2) 埋地线缆

埋地线缆利用原有管沟进行重新铺设线缆，仅施工过程中临时占地平场时产生的表土，表土可直接施工结束后用于回填及就地夯实，基本无弃土，无取（弃）土方。

4.6 施工期环境影响小节

综上所述，项目施工期产生的环境影响是短暂的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格执行本评价及其批复中提出的环境保护措施，并加强监管，以使本项目施工对周围环境的不利影响降至最低。

4.7运营期的主要污染工序及环节

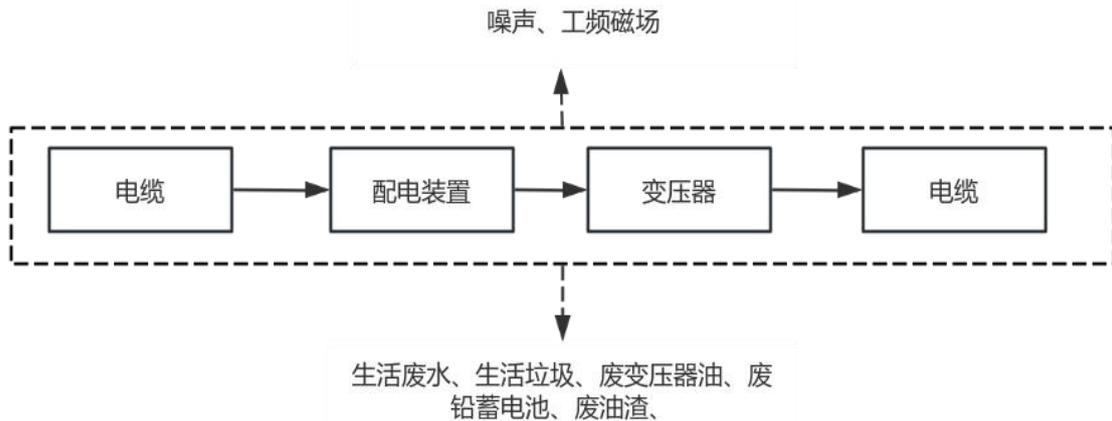


图4-4 变电站运营期工艺流程

4.7.1环境空气环境影响分析

本工程运营期间无废气产生。

4.7.2水环境影响分析

本工程属于无人站场，仅定期巡检，巡检人数为1人，项目日常过程中无生活污水的产生，考虑巡查人员临时废水的处理问题，本项目现有1座能力为 1m^3 的生化池处理废水，因此本项目生活污水经生化池处理后作农肥处理。

4.7.3电磁环境影响分析

本项目电磁环境影响评价具体内容见电磁专题，专题评价结论如下：

1、变电站

根据类比对象类比监测结果以及衰减规律分析可知，本工程110kV变电站改建后评价范围内的电场强度、磁感应强度也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值内。

2、埋地线缆

根据类比对象类比监测结果以及衰减规律分析可知，本工程110kV埋地线缆建成后范围（评价范围）内的电场强度、磁感应强度也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值内。

4.7.4声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），“地下电缆线路可不进行声环境影响评价”，“110kV江汉变电站扩容改造”进行声环境影响分析。“110kV江汉变电站扩容改造”属于户外式变电站，其余配电装置均设置在室内，工程运行期声环境影响采用模型预测法进行声环境影响分析。

(1) 预测思路

1) 厂界噪声：根据变电站运行特点(不具备关停条件)及声环境影响特点，变电站主要噪声来自主变设备噪声，因现状监测时 1#、2#主变正常运行，本次扩建工程投运后的厂界噪声预测值采取现状厂界噪声监测值叠加本期新增主变噪声贡献值进行预测，用于判定本期扩建工程建成投运后的厂界噪声达标情况。

2) 声环境敏感目标：采取声环境敏感目标处的实测噪声现状监测值与本期新增主变到声环境敏感目标处的贡献值进行叠加，用于判定本期扩建工程建成投运后的保护目标处声环境质量达标情况。

3) 噪声预测模拟计算采用的软件为 EIAProN2021。

(2) 预测模型

本次评价主变采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中面声源的几何发散衰减计算方法，风机采用点声源的几何发散衰减计算方法，在仅考虑噪声户外传播衰减和屏障引起的衰减情况下进行计算。

(3) 室内声源等效室外声源声功率级计算办法

如图 B.1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按式（B.1）近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (B.1)$$

式中：

L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

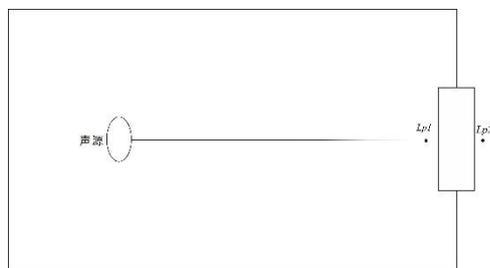


图 B.1 室内声源等效为室外声源图例

也可按式（B.2）计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (\text{B.2})$$

式中：

L_{p1} -----靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w ----点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q ----指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R -----房间常数； $R=s\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r -----声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

然后按式 (B.5) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S \quad (\text{B.5})$$

式中：

L_w ——中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ ——靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S ——透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

(4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源（主变体积较大，面声音可最不利反映声环境影响）。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

图 A.3 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。其中面声源的 $b > a$ 。图 A.3 中虚线为实际衰减量。

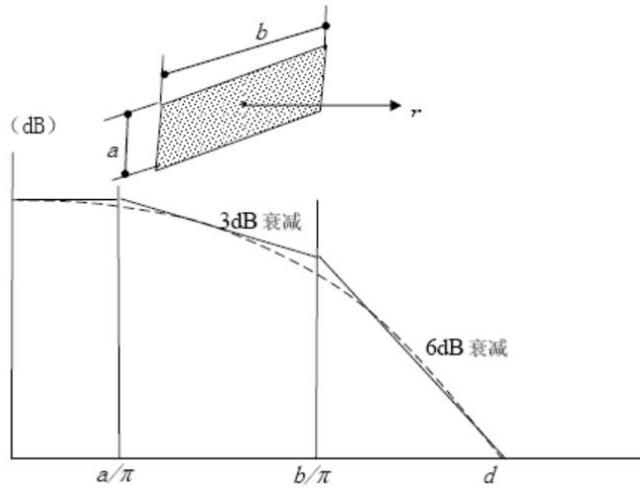


图 A.3 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

(5) 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{A.5})$$

式中：

$L_p(r)$ ----预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ----参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ----预测点距声源的距离；

r_0 ----参考位置距声源的距离。

如果已知点声源的 A 计权声功率级 (L_{Aw})，且声源处于半自由声场，则式 (A.5) 等效为式 (A.10)：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 8 \quad (\text{A.10})$$

式中：

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB；

r ——预测点距声源的距离。

(6) 噪声户外传播衰减的计算

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。在已知声源声压级 ($L_p(r_0)$) 的情况下，预测点(r)处受到的影响为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (1)$$

式中：

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB。

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

本次评价在最不利情况下进行预测，不考虑 A_{gr} 、 A_{atm} 、 A_{misc} 。

(7) 合成噪声级模式

项目变电站声环境保护目标处噪声是由该处噪声现状监测值与 110kV 江汉变电站噪声贡献叠加而成，合成噪声级模式按照以下公式计算。

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中：

L ----多个噪声源的合成声级

L_i ----某噪声源的噪声级

(8) 噪声源强的选取

变电站主要声源设备有变压器、SVG 动态无功补偿装置及配套配电装置等，其中变压器布置在室外。SVG 动态无功补偿装置及配套配电装置等噪声很小。配电装置楼设机械通风装置低噪声轴流风机通风，且在事故或夏季必要时才使用，其噪声源强较小。因此，本次评价主要评价室外变压器的噪声影响。根据建设单位设计，本次改建新增 2 台主变均为三相三绕组油浸自冷式有载调压电力变压器，本项目变电站主变采购标准为：100%负荷运作条件下，声压级 ≤ 60 dB(A)，本次将新增 2 台主变建设内容作为源强，预测产生的噪声贡献值，现状监测值作为背景值。本项目室外主要高噪声设备源强见表 4-7，各噪声源距厂界距离见表 4-8。

表 4-7 运行期噪声源强调查清单（室外）

序号	声源名称	型号	空间相对位置 / m			(声压级/距声源 距离 1m) (dB(A)/m)	声源控制措施	运行 时段
			X	Y	Z			

1	3#主变压器	/	10	25	0.5	60/1	选用低噪声设备，基础减震	全天
1	2#主变压器	/	10	41	0.5	60/1		

备注：

变电站厂界西侧角地面为原点（107.519098236,29.663245937）东西方向为 X 轴线，南北方向为 Y 轴。

结合项目噪声防治措施，预测时不考虑植被的遮挡，在最不利情况下判断变电站厂界噪声是否达标。

表4-8 主要噪声源距四周站界及声环境保护目标距离（单位：m）

声源名称	距离各侧厂界水平距离			
	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
3#主变压器	38	22	40	35
2#主变压器	60	20	20	35

（9）噪声预测分析

变电站站场厂界噪声预测结果详见下表。

表 4-9 变电站站界噪声预测结果

预测点	现状值		贡献值		叠加值		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东侧厂界	41	37	28.0	28.0	41.2	37.5	60	50
南侧厂界	43	37	34.5	34.5	43.6	38.9	60	50
西侧厂界	45	37	34.0	34.0	45.3	38.8	60	50
北侧厂界	42	35	31.8	31.8	42.4	36.7	60	50

由表 4-9 计算可知，本项目在变电站厂界噪声贡献值昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

（10）运营期声环境保护目标可达性分析

结合变电站周围现状环境敏感目标分布情况，现状敏感目标噪声达标情况见表 4-10。

表 4-10 运行期声环境保护目标预测结果

序号	敏感点名称	距站界水平距离（m）	贡献值		背景值		叠加值		标准值		达标情况	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	焦石镇瓦窑村三组居民点 1#	变电站东南侧，15m	27.4	27.4	40	36	40.2	36.6	55	45	达标	达标

注：

变电站东侧按最不利影响取东南/东北侧的距离最小值、贡献值最大值；变电站西侧按最不利影响取西南/西北侧的距离最小值、贡献值最大值。

由表 4-10 预测可知，本工程建成投运后，变电站周围的敏感目标能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。因此，本项目运营期变电站噪声对周围环

境敏感目标的影响很小。

经预测，在落实初步设计及本评价提出的噪声防治措施前提下，110kV 江汉变电站厂界噪声预测值在（36.7~45.3）dB(A)之间，200m 范围内声环境保护目标处昼间噪声预测约为 40.2dB(A)；夜间噪声预测约为 36.6dB(A)之间；满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

4.7.5 固体废物环境影响

110kV 江汉变电站按无人值班有人巡查设计，变电站运行期间固体废物主要为巡查人员生活垃圾、变压器故障或事故时排放的变压器油、变压器油滤渣以及废铅蓄电池。

①生活垃圾

110kV 江汉变电站站内巡查人员产生的生活垃圾经拟设垃圾分类收集装置统一收集后交由环卫部门定期清运。

②变压器油

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，本项目采用不含 PCB 的变压器油。变压器油具有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不能含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。变压器例行检修和大修时，均不会产生事故废油，仅在事故时，有可能发生变压器喷油，短时间内大量的变压器油从变压器内喷溅出来，泄往四周，造成废油污染。根据变压器故障的情况，产生的废油量不确定。

项目变电站内 3 台主变，单台最大油量约 20t（体积 22.3m³，密度 895kg/m³），项目拟建集油坑、事故油池收集各主变的事故废油。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，变压器冷却油为矿物油，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。废油由有资质的单位收集处理。

③变压器油滤渣

变电站变压器例行检修频率为 1~3 个月 1 次，例行检修对变压器外观、变压器油温等进行检查，不会进行过滤，不会产生废油；变压器大修频率一般为 10~28 年 1 次，大修时会将变压器油进行过滤，该过滤过程由专业单位将专用过滤设备运输至现场，将变压器油安全、清洁地抽取到专用容器中，过滤后再返回，变压器每次过滤产生少量滤渣，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，变压器滤渣，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-213-08 废矿物油再生净化过程中产生的沉淀残渣、过滤残渣、废过滤吸附介质，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。变压器油滤渣产生后交由有危险废物处置资质单位处置。

④废铅蓄电池

变电站采用免维护铅酸蓄电池，站内一般设置 2 组铅酸蓄电池（约 104 块），电池寿命周期约 3~5 年，变电站运行和检修时，无酸性废水排放。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物中的 900-052-31 废铅蓄电池，危险

特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。废铅蓄电池采取随产生随清运的方式，由有危险废物处置资质单位清运并处置。

本项目运行期固体废物一览表及处置措施见下表 4-15。

表 4-15 固体废物一览表及处置措施

序号	分类	名称	危废类别及代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性	处置去向
1	一般固体废物	生活垃圾	/	约 1kg/d	日常生活	固态	/	/	/	交环卫部门清运
2	危险废物	废变压器油	HW08, 900-220-08	约 20t/台主变	变压器事故泄漏	液态	废矿物油	废矿物油	T、I	委托有资质的单位处置
3		变压器油滤渣	HW08, 900-213-08	少量	变压器大修	固态	废矿物油、滤渣	废矿物油	T、I	
4		废铅蓄电池	HW31, 900-052-31	2 组(约 104 块)	检修	固态	酸、铅	酸、铅	T、C	

注：T--毒性；I--易燃性；C--腐蚀性

4.8 环境风险分析

4.8.1 评价依据

(1) 风险调查

①电磁环境

输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路的过电流或过电压，但在变电站内设置了一套完备的防止系统过载的自动保护系统及良好的接地，当输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，上述自动保护系统将在几十毫秒时间内使断路器断开，实现事故线路断电。因此，变电站内不存在事故时的运行，其事故情况下电磁感应强度不会增大，对周围环境产生的影响较小。

②变压器油

变压器电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，变电站内所有电气设施每季度做常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再决定是否需做过滤或增补变压器油。变压器检修分为小修、大修及事故检修三种。

1) 小修：变压器小修通常每年一次，停电运行。小修的内容包括在变压器外部进行

全面的检修和试验，消除已发现的缺陷，清扫绝缘瓷套管表面，检查导电接触部位，检查和维修油路及全部冷却系统，检查和维修保护、测量及操作系统等。

2) 大修：变压器大修周期有不同的规定，重要的变压器投运后第五年和以后每 5~10 年需大修一次，一般的每 10 年进行一次大修。

3) 事故检修：发现变压器有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。

从上述分析可知，变压器及其他电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内设置有污油排蓄系统，即按最大 1 台主变压器的油量考虑，新增 1 台 50MVA 主变，单台最大油量约 20t（体积 22.3m³，密度 895kg/m³）。本项目变电站主变下方设置集油坑，并拟建 1 座有效容积为 25m³ 的事故油池，并具备油水分离功能。

4.8.2 环境风险识别

(1) 危险物质识别

本项目涉及的风险物质包括变压器冷却过程中使用的变压器油。其主要危险特性见下表：

表 4-16 变压器油危险特性表

第一部分危险性概述	
危险性类别	第 3.3 类高闪点易燃液体。
侵入途径	吸入、食入、经皮肤吸收
健康危害	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。
第二部分急救措施	
皮肤接触	脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。
眼睛接触	立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15min。就医。
吸入	脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。
误服	误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医。
第三部分消防措施	
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。
灭火方法灭火剂	泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。
第四部分泄漏应急处理	
应急处理	切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其他惰性材料吸收，然后收集运到空旷处焚烧。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
第五部分操作处置与储存	
储存注意事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查通道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装

要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时轻装轻卸，防止包装及容器损坏。			
第六部分接触控制/个体防护			
工程控制	密闭操作，注意通风。		
眼睛防护	必要时戴安全防护眼镜。		
呼吸系统防护	一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴供气式呼吸器。		
身体防护	穿工作服。		
手防护	必要时戴防护手套。		
其他防护	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
第七部分理化特性			
外观及性状	粘性棕色液体。	闪点（℃）	55
相对密度	0.87~0.9（水=1）	爆炸下限（V%）	1.5
相对密度	3.5（空气=1）	爆炸上限（V%）	4.5
引燃温度(℃)	257	用途	用作柴油发电机的燃料。
溶解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。		
第八部分稳定性及化学活性			
稳定性	稳定	避免接触的条件	明火、高热
禁配物	强氧化剂、卤素	聚合危害	不能出现。
分解产物	一氧化碳、二氧化碳。		

(2) 生产系统危险性识别

站内变压器设备破损，导致设备内的变压器油泄漏污染周边环境，或引发火灾爆炸事故。

(3) 危险物质向环境转移的途径识别

根据项目的危险物质的性质，项目潜在的环境风险主要是在存放的过程中由于管理或操作的失误导致危险物质的泄漏，泄漏物进入周围环境空气、地表水、土壤，从而导致对周围环境空气、地表水、土壤乃至地下水的污染，进而影响人体健康。

表 4-17 环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	1#主变压器/2#主变压器/3#主变压器	变压器	变压器油	土壤、地下水	泄漏渗入土壤或引起火灾	周边土壤、居民

4.8.3 环境风险防范措施及应急要求

(1) 环境风险防范措施

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条：“通常变压器事故排油是集中排至总事故贮油池。总事故贮油池应设有油水分离设施以防止大量事故排油进入下水道，污染环境。事故贮油池的容量，根据《大中-型火力发电厂设计规范》（GB50660-2011）中的要求，应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油”。

为防止事故、检修时造成废油污染，变底座旁设置有污油排蓄系统，按主变压器的

最大油量新建 1 座有效容积为 25m³ 的事故油池，按照能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。变压器四周设有收油槽采用排油管与事故油池相连，万一发生事故时油将排入事故油池，可以满足一台变压器绝缘油全部进入事故油池而不外溢。据统计显示，重庆市变电站全年运行单台主变冷却油泄漏事件不超过 1%（概率约 2.7×10⁻⁷）。

综上，本项目新建 1 座有效容积为 25m³ 的事故油池，事故油池能处理漏油事故，且事故油池及水封井防渗按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求执行，本项目新建的事故油池及管道将按照相同等级防渗要求进行修建，不会造成绝缘油漫流而污染环境的情况发生。

在事故失控情况下，泄漏的变压器绝缘冷却油流经事故油池内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故集油管自流进入事故油池，事故油池具有油水分离功能，在正常情况下，储油池和储水池之间会有预存的水分，两者通过泄水孔相连，形成一个连通器。当发生事故时，变压器油会通过排油管排进储油池中。由于油的密度比水小，油会浮在水面上，从而在储油池中形成油层和水层。这时，储油池中的水会被迫通过泄水孔流向储水池，直到达到一个新的平衡状态。在这个过程中，油和水会因为密度差异而自然分层，最终实现分离。分离后的油会停留在储油池的上部，而水则沉在底部。在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废油由有资质的专业公司回收；油水分离后的排水通过变电站内水沟收集后汇至站外道路边沟排出。

建设单位应健全变电站站场应急事故处理预案，定期检修事故油池，防止破损，要求变电站主变压器故障时，变压器油交由有资质的单位统一回收，严格禁止变压器油的事事故排放。

建设单位应加强防范并做好应急预案，通过采用定期检测变压器油色谱情况，早期发现变压器内部故障，实现安全生产；定期对事故油池进行检查，预防破损；当发生火情时，有探测器向电站消防指挥中心发出火警信号，显示屏上显示出火灾发生的部位，也可由发现者通过手动火警按钮向电站消防指挥中心报警。消防指挥中心发出指令，采取相应的灭火措施。主变发生火灾等事故时，优先使用已配置的干粉灭火器进行灭火。本项目不涉及消防用水，不会有消防水经过集油坑进入事故油池，运维人员应加强事故油池的监控和管理，防止引起油类物质的燃烧产生次生污染物对周边环境的影响。

（2）应急预案

	<p>应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护项目所在区域群众的生活安全和稳定。</p> <p>风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。由建设单位成立突发公共事件应急领导小组，全面负责杜绝危险事故发生的管理工作。</p> <p>如有事故发生时，由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物资必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立即进行人员救助及其他必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以直接指挥应急处置。</p> <p>4.8.4 分析结论</p> <p>综上所述，通过严格按照行业规范进行设计、施工和作业，按照行业规范和环评要求完善相关风险防范和应急措施，制定详尽有效的环境风险应急预案。本项目环境风险是可防控的。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl;">选址选线环境合理性分析</p>	<p>1、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</p> <p>110kV 江汉变电站位于重庆市涪陵区焦石镇瓦窑村三组，变电站于 2017 年建成投运，目前站内现有 2 台主变（容量分别为 20+3.15MVA）。为满足片区气田负荷的增长需求，解决供需矛盾，提高供电可靠性，为气田发展提供坚实的电力能源保障，本项目不新征地，利用变电站内用地经过改扩建，因此建成后不仅可以提高供电稳定性的同时，还可增加土地利用各项污染物排放均可满足国家相关标准要求。</p> <p>项目 110kV 埋地线缆属于依托原有管沟更换线缆，因此不涉及选址选线内容。</p> <p>并且本项目的线路路径已取得涪陵区规划和自然资源局的建设项目用地预审与选址意见书，因此本项目选线合理。</p>

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施

拟建项目施工废气、废水、噪声、固废污染防治措施详见下表。

表 5-1 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	大 气 环 境 保 护 措 施	<p>变电站：</p> <p>①进出场地的车辆应限制车速，防止扬尘污染。</p> <p>变电站及线路：</p> <p>①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。</p> <p>②施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>③施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>④施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>⑤水泥、河砂等粉性材料运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施，有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施。</p> <p>⑥加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，缩短工期，降低燃油机械废气排放。</p>
	水 环 境 保 护 措 施	<p>①施工人员产生的生活污水依托周围居民现有设施收集处理，本项目输变电线路及变电站均不涉水施工。</p> <p>②线路施工期间施工场地和施工临时堆土点尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。严禁在河流清洗施工设备。</p> <p>③加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>④施工期尽量避开雨季，土建施工尽量一次到位，避免重复开挖。对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施，设置简易沉砂池，使产生的砂石料加工废水、施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。</p>
	声 环 境 保 护 措 施	<p>①尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生。</p> <p>②合理布置高噪声施工机械，采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强，在变电站施工场地周围设置围栏以减小施工噪声影响。</p> <p>③合理安排施工时间，禁止夜间施工。将可能产生强噪声的施工作业安排在白天工作时段（06：00~18：00），尽量减少工期时长，尽快完成施工作业。</p> <p>④加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号。</p>
	固 体 废 物 处 置	<p>①生活垃圾分类集中收集，定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>②临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。基础挖方回填或就近于低洼处夯实，</p> <p>③限制施工范围，不在施工范围外乱倒乱压植被。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p> <p>④施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，全面清理可能残留的砂石料、混凝土等建筑垃圾和生活垃圾以及临时堆土，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。</p>

以上措施的实施单位是施工单位，以上措施已广泛应用于输电线路建设，该措施经济技术可行，且满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对大气环境的保护要求。

5.2 生态环境保护措施

5.2.1 变电站部分

110kV 江汉变电站改扩建施工范围控制在现有站区范围内，施工中不在占地范围外租用施工场地，合理地安排施工顺序，及时对施工材料及裸露地面进行覆盖。

（1）严格按照施工设计，做好边坡、岩体表面保护等工程保护措施，开挖、回填的山体、沟壑的土层裸露面要及时加固。水土流失保护工程措施可与工程同时进行，避开雨季施工。变电站施工场地内设置截排水系统及临时沉淀池，对变电站施工场地内雨水进行收集沉淀处理，沉淀后的水回用于场地内降尘。施工过程中，应科学规划，合理安排。尽量避免雨季进行基础开挖等水土流失影响大的作业；合理安排工序，协调好各个施工步骤，避免重复开挖、多次开挖；开挖作业应争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间；在暴雨期应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

（2）合理规划施工区域的面积及布局，严格控制施工扰动范围，减少对树木的砍伐和地被植物的踩踏；施工人员尽量使用周边居民，减少临时占地；工程临时开挖土石方临时堆砌时应在征地范围内进行。

（3）施工应选用合格出厂设备，合理组织施工行为，有效降低对野生动物的干扰；严禁爆破施工；合理组织施工时序，尽量在早晨、黄昏鸟类、野生动物活动觅食的高峰时段应选择噪声小、振动小的作业内容；规范管理机制，合理安排工序，缩短施工时间，避免夜间施工，尽可能地减少对野生动物生活干扰的时间；施工过程中遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，在专业人员指导下妥善安置。

5.2.2 线路部分

施工期间施工单位落实设计文件、环评文件及审批决定提出的各项环保要求；在项目施工合同中明确各项环保要求；各项措施和设施施工安装质量符合有关文件要求；做好施工规划，控制施工范围，优化施工季节和施工方式，开展环保培训特别是生态环境保护培训，进行文明施工。

1) 合理规划施工场地，限制施工范围

①严格控制施工范围，塔基建设预先划定施工范围，禁止在划定的施工范围外

开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。鉴于本项目施工占地的不确定性，施工过程中若在占地范围内发展了珍稀保护树种、古树名木等，应进行保护性移栽，保证成活。

②临时占地尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备、布置导线及施工操作要求，减少沿线生态环境的影响，尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地，尽量避开茂密林地、旱地、经济林地，合理规划进出场施工通道，减少对植被的踩踏，设置施工简易围栏限制施工范围。临时占地区域涉及在耕作区时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。

③优化牵张场设置：验收时以施工实际情况为准，根据架线施工工艺要求，牵张场选择在地势平缓，交通条件良好的地点，尽可能采取铺设铁皮等方式，减少对地表的扰动。根据现场需要，在牵张场四周或适当位置设置截排水沟，减少水土流失，牵张场使用完毕后，及时进行土地整治，修复原有土地类型。

④尽量利用原有道路：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。

⑤人抬道路：不适用于全机械化施工的塔基，人抬道路充分利用原有的林间小道和机耕道，部分不能到达塔基区路段才新开辟临时的人抬道路。选择人抬道路路线以“方便搬运、线路最短、无需建设、破坏最小”为原则。人抬道路修筑主要是清除阻碍通行的植被，土石方挖填活动很小，不需采取防护性工程措施，对施工过程中因通行扰动地表引发的水土流失，采取加强施工管理加以防范。施工通行严格控制人抬道路的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边环境的影响。

2) 合理安排施工工序：尽量避开在暴雨时段开挖土方，对于塔基开挖临时堆土和开挖裸露面，采用防雨薄膜或彩条布进行覆盖，防止或减少雨水冲刷；回填方及时夯实，完工后及时清理施工现场并恢复植被。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。

3) 采用先进的组塔方式和架线工艺：对林区内采用张力架线，使用无人机进行初级牵引绳展放。

4) 施工过程中，尤其是林地和耕地区域，将开挖的表层土与下层土分开，表层

土集中暂存于塔基施工区域用于表层回填，采用编织袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或覆盖纤维布等临时防护措施，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，利于植被的恢复和农田复耕。

5) 做好施工污水的回收处理工作，严禁将施工废水随意排放。施工材料规范堆放在临时占地范围内，粉状材料运输时加以覆盖避免随风吹雨淋进入水体对动物的生境造成污染。

6) 合理安排施工方式和时间，禁止夜间施工；不采用大爆破的方法；采用低噪声设备，加强日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转；对高噪声设备，可在其附近加设可移动的简单围挡降低噪声，减少施工噪声对野生动物的惊扰。

7) 施工前在乔木林、灌草丛或可能存在野生动物的区域，采用喇叭、木棍轻敲等方式人工驱赶区域内可能存在的野生动物，注意识别、避让动物营巢；施工过程中，遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，应在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

8) 及时清理施工现场，进行土地复耕、植被恢复。对于施工区域及周边存在的建筑垃圾，以及施工人员产生的生活垃圾应及时清理，同时由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时占地而改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，工程施工结束后及时进行翻耕和植被恢复。施工完成后，对塔基占地区周边、临时占地区及其附近植被及时进行恢复，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境；植被恢复采用当地的土著种，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。根据区域实际情况，植被恢复以乔灌草相结合的方式，植物种类选择马尾松、杉木、慈竹、白栎、芒等，并对外来入侵物种及时清除。

9) 加强管护，控制水土流失

①认真进行塔基断面的复测，发现与施工图纸不符及时报告设计及监理单位，以便校核塔基断面的正确性，确保施工能尽量保持自然坡度，减少施工开方引起的水土流失。

②加强施工管理，防止乱挖乱弃，严禁将开挖土方顺坡倾倒。

③避开在暴雨时段开挖土方，塔基基面避免大开挖，尽可能保持自然地形、地貌。严格按设计做好塔基施工区的排水系统，塔基和塔腿做成龟背形或斜面，形成

	<p>自然排水，对可能出现的汇水面，开挖排水沟。</p> <p>④施工前，变电站施工场地、塔基、施工便道、牵张场等占地范围进行表土剥离，集中堆放于塔基施工区和各临时施工场地内空地，四周采用填土编织袋拦挡。施工过程中，变电站施工场地临时堆土、塔基坡地和坡顶型塔基下边坡设填土编织袋临时拦挡，灌注桩基础施工过程中在施工场地范围内设临时沉淀池对钻孔泥浆进行沉淀；在有汇水的塔基上边坡修建排水沟，接入周边自然沟道；变电站施工场地及塔基施工临时堆土压占或轻微扰动区域铺设彩条布，裸露边坡和临时堆土等采用彩条布临时覆盖；水田段车行施工便道铺设钢板，沿车行施工便道内侧设临时排水沟，接入周边自然沟道，堆土采用防雨布临时覆盖；变电站施工场地及牵张场周边设临时排水沟，接入周边自然沟道；场内道路及机械基础区域铺设钢板，临时堆土采用彩条布覆盖。施工后期，进行施工场地回填表土和土地整治，塔基占地范围全部撒播种草，临时占地范围内占用耕地和园地的进行复耕、占用林草地的恢复植被。</p> <p>10) 加强施工管理</p> <p>①积极进行环保宣传，严格管理监督</p> <p>a.项目施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，在施工期间严守施工红线，严格行为规范，进行必要的管理和监督；禁止随意破坏植被的情况发生。</p> <p>b.增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止猎杀野生动物，尤其是陆禽、蛙类、蛇类等易被当成捕捉目标的经济动物。</p> <p>c.在项目区内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地环境。特别是对于评价范围内分布的保护动植物，制定宣传牌，详细说明识别特点，并对国家的相关处罚规定进行说明。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>5.4 运营期环境保护措施</p> <p>5.4.1 生态环境保护措施</p> <p>加强对线路沿线巡视及管理，加强对工作变电站周边生态的管护。</p> <p>5.4.2 电磁防护保护措施</p> <p>加强环境管理，确保工频电磁场强度小于公众曝露限值。</p> <p>5.4.3 声环境保护措施</p>

对变电站内噪声设备进行定期保养并加强管理，减少设备陈旧产生的噪声。

5.4.4 固体废物环境保护措施

①变电站内巡查人员产生的生活垃圾经站内生活垃圾收集箱收集后交由环卫部门定期清运；

②当主变压器发生事故时，可能发生变压器油泄漏，当发生泄漏事故时，变压器油排入事故油池，事故抢险处置完成后废油交由有危险废物处置资质单位收集处置，不在变电站站场内暂存；

③变压器大修时对变压器油进行过滤，将产生变压器油滤渣，滤渣产生后立即交由有危险废物处置资质单位清运并处置；

④废铅蓄电池采取随产生随清运的方式，由有危险废物处置资质单位处置。

5.4.5 水环境保护措施

110kV 江汉变电站巡查人员生活污水经污水处理装置处理后用作农肥处理。

5.4.6 环境风险防范措施

建设单位应加强防范并做好应急预案，定期检测变压器油色谱情况，定期对事故油池进行检查，预防破损。在事故失控情况下，泄漏的变压器油经事故排油管自流进入事故集油池，事故油经收集后交由有危废资质单位处置。

110kV 江汉变电站内新建 1 座有效容积 25m³ 的事故油池，用于收集变压器事故排放的变压器油，有效容积满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的“事故油池有效容积需满足单台主变最大设备油量”的要求。

变电站内事故油池、排油管道、主变及连接基础均设置防渗措施，防渗要求参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相应规定执行。

5.5 措施的责任主体及实施效果

本项目运营期采取的生态环境保护措施和电磁环境、噪声、地表水、固废污染防治措施及环境风险防范措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求，固体废弃物能妥善处理，环境风险可控。

其他 5.6 环境保护管理与监控计划

5.6.1 环境保护管理机构

本项目的环境保护主体责任单位是中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司，其主要职责是：

- 1) 贯彻执行国家、重庆市及所在辖区内各项环境保护方针、政策和法规；
- 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理；
- 3) 组织制定污染事故处理计划，并对事故进行调查处理；
- 4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；
- 5) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；
- 6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数；
- 7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；
- 8) 监督施工单位，使施工工作完成后的生态恢复和补偿，环保设施工程同时完成。

5.6.2 施工期环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防治环境破坏。

- 1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行；
- 2) 建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况；
- 3) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施；
- 4) 在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析情况，重大变动的需及时重新报批环评文件；
- 5) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育。

5.6.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理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。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- (1) 实际工程内容及变动情况。
- (2) 环境敏感目标基本情况及变动情况
- (3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- (4) 环境质量和环境监测因子达标情况。
- (5) 环境管理与监测计划落实情况。
- (6) 环境保护投资落实情况。

5.6.4 运营期环境管理

在项目运行期，由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司负责运营管理，全面负责项目运行期的各项环境保护工作。运营主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，其主要工作内容如下：

- 1) 制定和实施各项环境管理计划；
- 2) 组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作；
- 3) 建立环境管理和环境监测技术文件；
- 4) 检查各环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行；
- 5) 参照《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第24号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等要求，及时公开环境信息。

5.6.5 环境监测计划

由中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司委托有相关资质的监测单位进行监测。监测计划见表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测频次及时间	监测方法	执行标准	实施机构
工频电场、工频磁场	110kV 江汉变电站四侧厂界、电缆线路沿线及评价范围内典型环境保护目标、有环境问题投诉的环境保护目标及断面监测（当监测点位覆盖全部电	验收监测一次，根据投诉情况或其他需求进行监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）、《辐射环境监测技	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	受委托的有监测资质单位

		磁环境敏感目标时，可不进行断面监测)		术规范》(HJ 61—2021)等监测技术规范、方法	
	噪声	变电站厂界、声环境评价范围内典型环境保护目标及有环境问题投诉的环境保护目标	验收监测一次,根据投诉情况或其他需求进行监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	
本工程动态投资约为4982万元，其中环保投资110万元，占总投资的2.21%。					
表 5-2 项目环保措施投资情况					
环保 投资	内容 类型	污染物 名称	防治措施		环保投资 (万元)
	大气污 染物	施工 扬尘	①加强运输车辆的管理，渣土运输采用加盖封闭运输，对进出场地的车辆进行限速； ②电缆线路沿线设置围挡减少出渣扬尘，在干燥作业时定期进行洒水，抑制扬尘扩散； ③施工场地四周设围挡； ④对表土开挖临时堆土采取遮盖围挡措施。		20
	水环境	生活 污水	①施工人员租赁当地民房； ②加强施工期的环境管理，避免雨天作业，对临时开挖土石方临时堆放点设置遮盖等措施； ③110kV 江汉变电站巡查人员生活污水经化粪池处理后作为农肥处置。		10
	噪声	施工噪 声	①优选低噪声施工设备，加强施工机械和运输车辆的保养； ②尽量缩短施工时间，降低施工期声环境影响 ③运输车等车辆运输路线应尽量避免避开居民集中区； ④尽量避免夜间施工，如作业需求夜间施工的，需要按照《重庆市环境保护条例》相关要求办理手续，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民； ⑤严禁爆破施工。		10
		运行 噪声	选用低噪声主变压器，加强运行期的噪声监督监测。		10
	固体 废物	弃方、生 活垃圾、 建筑垃 圾	①人员生活垃圾经站内生活垃圾收集箱收集后交由环卫部门定期清运，危险废物则直接交由有相关资质的危险废物处置单位进行处理； ②施工建筑垃圾清运至合法消纳场； ③拆除导线、地线、铁塔及铁附件集中收集后交由物资公司综合利用。		10
	电磁 环境	工频电 磁场	①对变电站内电气设备进行合理布局；		10
	生态环 境	植被扰 动水土 流失	①施工临时占用站址周边硬化地面做好防护，施工单位施工完成后，临时用地应按土地原使用功能进行恢复，永久占用土地及时硬化或绿化 ②施工临时占地若涉及绿化用地应做好表土剥离、分类存放		10

		和回填利用，施工结束后尽快对绿化进行植被恢复； ③施工区使用完毕，施工单位施工完成后，临时用地应按土地原使用功能进行恢复，永久占用土地及时硬化或绿化。	
宣传培训费	/	施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等	10
环保咨询费	/	环评、竣工环保验收、环境监测费等	20
总计	/	/	110

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①合理规划施工区域的面积及布局，严格控制施工扰动范围，减少对树木的砍伐和地被植物的踩踏； ②合理安排施工工序，尽量避开在暴雨季节开挖土方，开挖土方回填之前，做好临时的防护措施，土石方集中堆放，同时做好施工工区的排水工作，保证排水系统畅通。要及时清理施工现场，回填方应及时夯实，在工程施工过程中尽量保护生态的原貌，减少对生态的扰动与破坏； ③临时占地应尽量避免树林茂密处，远离水体，尽量设置在道路、空地、工矿用地或者农户院坝区域，不占用生态保护红线及优先保护单元； ④在立铁塔施工中尽量利用地形，采用全方位高低腿塔，避免大规模开挖； ⑤施工后期根据占地类型进行撒播草籽绿化，选用当地常见易存活恢复物种。同时加强抚育管理，提高植被的成活率，防治水土流失，改善周边环境。 ⑥严格控制优先保护单元内施工范围，不在其范围内设置施工场地等临时设施用地。	落实各项保护措施，变电站、塔基周围及临时占地植被恢复，符合环保要求	加强对线路沿线巡视及管理，加强对工作井周边生态的管护。	施工期裸露地表需完全恢复，临时占地恢复原有用地性质。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员租赁当地民房，将其产生的生活污水纳入当地污水处理系统； ②加强施工期的环境管理，避免雨天作业，对临时开挖土石方临时堆放点设置遮盖等措施； ③电缆隧道沿线设置沉淀池，施工钻浆废水沉淀处理后用于洒水抑制扬尘，不对外排放； ④施工过程中加强对含油设施的管理，避免油类物质泄漏。	施工废水合理处理，未对周边水环境造成污染。	110kV 江汉变电站巡查人员生活污水经 1m ³ 化粪池处理后作为农肥处置。	/
地下水及土壤环境	/	/	变电站内事故油池、排油管道、主变及连接基础均设置防渗措施，防渗要求参照《危险废物贮	/

			存污染控制标准》 (GB18597-2023)中相应规定执行。	
声环境	<p>①优选低噪声施工设备，从源头上控制对周边声环境影响 ②尽量缩短施工时间； ③车辆运输路线应尽量避免避开居民集中区，经过居民区时应采取限速、禁止鸣笛等措施，装卸材料时应做到轻拿轻放； ④对电缆隧道沿线采取围挡措施； ⑤尽量避免夜间施工，如作业需求夜间施工的，需要按照《重庆市环境保护条例》相关要求办理手续，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民； ⑥严禁爆破施工。</p>	<p>①施工期的各项声环境保护措施应按照本评价及环评批复要求落实到位； ②在施工场地围设置围挡或移动式声屏障，按《建筑施工噪声排放标准》对施工厂界噪声控制，避免噪声扰民，无噪声投诉发生； ③保留施工期采取噪声防治措施的照片。</p>	<p>对变电站内噪声设备进行定期保养并加强管理，减少设备陈旧产生的噪声。</p>	<p>①110kV江汉变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应排放限值要求； ②工程环境保护目标处声环境质量满足相应声功能区标准要求。</p>
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①针对施工任务和施工场地环境状况，制定合理的施工计划，缩短施工周期，减少施工现场的作业面； ②线缆敷设过程中减少大型机械使用，确需使用的应采用先进的施工机械，选用低硫优质柴油作燃料； ③加强线缆转运、使用管理，合理装卸，规范操作； ④加强运输车辆的管理，渣土运输采用加盖封闭运输，对进出场地的车辆进行限速； ⑤电缆隧道沿线设置围挡减少出渣扬尘，在干燥作业时定期进行洒水； ⑥施工场地四周设围挡； ⑦严格控制施工开挖面积，明开挖时避免大风天气，对表土开挖临时堆土采取遮盖围挡措施。</p>	<p>①施工期的各项大气环境保护措施应按照本评价及环评批复要求落实到位； ②合理设置抑尘措施，施工期间未造成大气污染，无扬尘扰民纠纷和投诉现象发生； ③保留施工期土石方遮盖、设置围挡等照片。</p>	/	/
固体废物	<p>①施工人员生活垃圾经站内现有生活垃圾收集箱收集后交由环卫部门定期清运； ②施工建筑垃圾清运至合法消纳场。</p>	<p>①施工期生活垃圾交由环卫部门清运； ②施工建筑垃圾清运至合法消纳场。</p>	<p>①生活垃圾经站内生活垃圾收集箱收集后交由环卫部门定期清运； ②当主变压器发生事故时，可能</p>	<p>①生活垃圾交由环卫部门定期清运； ②事故时泄漏的变压器油妥善处置，不外排；</p>

			<p>发生变压器油泄漏，当发生泄漏事故时，变压器油排入事故油池，废油交由有危险废物处置资质单位收集处置；</p> <p>③变压器大修时对变压器油进行过滤，将产生变压器油滤渣，滤渣产生后立即交由有危险废物处置资质单位清运并处置；</p> <p>④废铅蓄电池采取随产生随清运的方式。</p>	③变压器油滤渣产生后立即交由有危险废物处置资质单位清运并处置；
电磁环境	①对变电站内电气设备进行合理布局，保证导线与电气设备的安全距离；	满足本评价及环评批复提出的要求，满足相关标准限值要求。	加强环境管理，确保工频电磁场强度小于公众曝露限值。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。
环境风险	/	/	<p>①制定环境风险应急预案。</p> <p>②110kV江汉变电站内新建1座有效容积为25m^3的事故油池。</p>	110kV江汉变电站事故油池有效容积不小于 25m^3 ，站内事故油池、排油管道、主变及连接基础均设防渗措施。
环境监测	/	/	<p>①110kV江汉变电站各侧厂界及本项目评价范围内典型环境保护目标处；</p> <p>②变电站及线路沿线电磁及声评价范围内有环境问题投诉的环境保护目标处。</p>	<p>①110kV江汉变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应排放限值要求；</p> <p>②工程环境保护目标处声环境质量满足相应声功能区标准要求。</p> <p>③评价范围内公众活动区域工频电场强度$\leq 4000\text{V/m}$；工频磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$；</p>
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程属于国家鼓励发展的项目，符合国家产业政策和城市规划。项目按照国家相关规定建设，在采取相应的环保措施后，加强环境管理，使本工程的污染物达标排放，对环境及环境敏感目标的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。



架空进线间隔



消防砂



发电机



电容器组



厂区道路



配电装置楼

中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司
涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程
电磁环境影响评价专题

建设单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司

评价单位：重庆渝佳环境影响评价有限公司

2026年3月

目录

1 总论	2
1.1 项目由来	2
1.2 评价目的	3
1.3 编制依据	3
1.4 评价因子	4
1.5 评价标准	4
1.6 评价等级、范围及内容	4
1.7 评价时段	5
1.8 电磁环境保护目标	5
2 电磁环境质量现状	7
2.1 监测因子	7
2.2 监测频次	7
2.3 监测方法及仪器	7
2.4 监测点位	7
2.3 监测结果	8
2.4 电磁环境现状评价	8
3 工程概况及工程分析	9
3.1 工程概况	9
3.2 工程分析	9
4 电磁环境影响预测与评价	10
4.1 变电站工程电磁环境影响分析	错误！未定义书签。
4.2 110kV 电缆线路电磁环境影响分析	14
5 电磁防治措施	18
5.1 变电站电磁防治措施	18
5.2 需进一步采取的电磁环境保护措施	18
6 电磁环境管理及监测计划	19
6.1 环境管理部门职责	19
6.2 环境监测方案	19
7 结论与建议	20
7.1 结论	20
7.2 建议	20

1 总论

1.1 项目由来

根据《涪陵页岩气田中长期稳产工程规划方案》以及《涪陵页岩气田“十五五”发展规划》中 2025 年至 2030 年期间气田增压和新井负荷增加情况来看，预计焦石区域 2030 年生产总负荷预计达到 4.2 万 kW，其中 110kV 江汉变带 10kV 生产负荷达 2.2 万 kW，并且现有 110kV 江汉变电站和 35kV 光华变电站均为单电源供电可靠性低，达不到《油气田变配电设计规范》（SY/T 0033-2020）的要求。并且单电源供电模式下，变电站电源线路发生故障或停电检修时，会影响变电站供电范围内所有生产负荷。

因此中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司将对现有气田主体区电网优化提升改造，改造内容如下：

（一）110kV 江汉变进线电缆部；

（二）35kV 光华变第二电源改造，35kV 中原线接入光华变备用进线间隔；

（三）110kV 江汉变扩容改造，新建 110kV 户外间隔 1 回，主变增加 1 台 50 兆瓦三绕组变压器，新建 35kV、10kV 开关室，新建 10kV SVG 动态无功补偿装置 2 套，改造微机保护系统等；

（四）35kV 中原线优化调整，新建 35kV 线路 2.98km；

（五）10kV 配电结构优化调整，新建江油一线复线、江油三线复线、江油四线复线，共新建 10kV 线路 25.3km；

（六）配电自动化系统完善，在重要分支、故障率高的线路段增加故障预警与定位装置 30 套、智能配网自动化开关 24 套等。

（七）柔性生产自动化改造：主要对 12 台分子筛、30 台输水泵、6 台地层补能泵、5 口间开井、2 台机抽等设备进行改造，具备远程监视与控制能力。

本项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会的核准批复文件（涪陵发改【2026】195 号），项目代码为 2510-500102-04-01-525099。考虑电网改造过程中因断电等因素影响区域供电及气田产量，本项目将分两期工程进行建设，本次主要对该项目一期①110kV 江汉变扩容改造；②110kV 江汉变进线电缆的建设内容进行评价，剩余内容将为二期改造内容，后续根据产建进度适时逐步建设完善线路及配电自动化系统工程，因此 35kV 光华变第二电源改造、35kV 中原线优化调整、10kV 配电结构优化调整、配电自动化系统完善、柔性生产自动化改造等分项工程不纳入本次评价分析。

110kV 江汉变电站及 110kV 进线电缆（110kV 涛汉线）已于 2014 年 7 月 16 日取得重庆市涪陵区环境保护局“渝（涪）环准〔2014〕74 号”环评批文。2017 年 10 月已完成竣工环保验收，110kV 江汉变电站及 110kV 进线电缆（110kV 涛汉线）环保手续齐全，本次项目变电站工程在原有场地内改扩建，工程输变电工程为更换埋地线缆工程，均不新增用地，因此本次主要对施工过程中和改扩建后运营期的环境影响进行评价。

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进行了现状监测。评价人员按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》《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《涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程环境影响评价报告表》及相关专题报告。

受建设单位委托，重庆渝佳环境影响评价有限公司对涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程进行电磁环境专题评价，编制完成了《涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程电磁环境影响评价专题》。

1.2 评价目的

- （1）通过现状监测，掌握本工程所在区域的电磁环境质量现状；
- （2）通过预测或类比分析项目建成后的电磁环境影响，提出相应的环境保护措施；
- （3）为本工程的环境保护管理提供科学依据；
- （4）根据电磁环境影响分析，对不利影响提出防护措施，把不利影响减小到“可以合理达到的尽量低水平”，使工程的经济、社会及环境效益更好地统一。

1.3 编制依据

1.3.1 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）《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日施行）；
- （4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）。

1.3.2 采用的评价技术导则、规范

- （1）《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）；
- （3）《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- （4）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (7) 《电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；
- (8) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）。

1.3.3 工程资料及有关批复文件

- (1) 《关于涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程可行性研究报告》；
- (2) 重庆佳熠检测技术有限公司检测报告（佳熠环（检）字【2026】第 WT071 号）；
- (3) 《涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程可行性研究报告》；
- (4) 建设单位提供的其他工程相关资料及设计图纸。

1.4 评价因子

根据项目特点，本专项评价因子为工频电场、工频磁场。

1.5 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 (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 2：1000kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度

拟建项目为 50Hz 交流电，根据计算，本工程运行期工频电、磁场环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，详见表 1-2。

表 1-2 项目执行的工频电、磁场标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	50Hz	工频电场强度	4000V/m	评价范围内公众曝露区电磁环境
			工频磁感应强度	100μT	

1.6 评价等级、范围及内容

1.6.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中输变电工程电磁环境影响评价工作等级判定，本项目电磁环境影响评价工作等级为二级。项目评价等级见表 1-3。

表 1-3 建设项目评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	地下电缆	三级

1.6.2 评价范围

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），输变电建设项目电磁环境影响评价范围见表 1-4。

表1-4 电磁环境评价范围一览表

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、 开关站、串补站	线路	
			架空线路	地下电缆
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影外两侧各 30m	管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离)

涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程涉及 110kV 变电站和 110kV 地下电缆的建设，根据评价范围要求，项目 110kV 变电站电磁环境影响评价范围为变电站站界外 30m，地下电缆电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

1.6.3 评价内容

本专题属于涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程中的内容，本专题仅对该项目的电磁环境影响进行分析、评价。根据本项目特点，本专题评价因子为工频电场强度、工频磁感应强度。

1.7 评价时段

本专题仅对运行期间进行评价。

1.8 电磁环境保护目标

110kV 江汉变电站和 110kV 江汉变进线电缆改造，其中变电站位于涪陵区焦石镇 110kV 江汉变进线电缆改造位于涪陵区白涛街道 220kV 白涛变电站外，依托原有电缆通道更换线缆，改造后电路交叉跨越或平行情况与原有情况一致，无交叉跨越情况。

1) 变电站

拟建 110kV 江汉变电站站场厂界外 30m 内有 1 处电磁环境保护目标。本项目变电站的电磁环境敏感目标分别见表 1-5。

2) 输变线路

本项目地下电缆电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）内无电磁环境保护目标分布。

涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程电磁环境影响评价专题

表 1-5 线路沿线现状电磁环境敏感目标一览表

环境保护目标名称	敏感目标特征	与变电站位置关系及最近距离	坐标		影响因子	与变电站地面高差	监测情况	备注
			X	Y				
焦石镇散户居民 1#	1F 民房，高约 4m，1 户坡顶，约 1 人	南侧，15m	50	-20	E、B	-10	实测点位 ZS5	

备注：

E—工频电场强度，B—磁感应强度。△-声环境监测点位、★-电磁环境监测点位；+表示高于变电站地面，-表示低于变电站地面；本项目以 1#主变压器的安装位置设为原点（107.519730690，29.663328146）。

2 电磁环境质量现状

为了解项目区域电磁环境现状，本评价委托重庆佳熠检测技术有限公司于2026年1月22日~23日对项目变电站所在地电磁环境进行了现状监测。

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测频次

工频电场、工频磁场在昼间各监测1次。

2.3 监测方法及仪器

表 2-1 监测方法及仪器设备

检测类别	检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器及编号	检出限
电池辐射	电场强度	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）HJ 681-2013 辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T 10.2-1996	NBM-550 工频电磁辐射分析仪 G-0751 DYM3 大气压力计 2421	/
	磁感应强度			/

2.4 监测点位

《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）电磁环境二级评价要求，“输电线路评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，非电磁环境敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近3年内的电磁环境现状监测资料”。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中的监测点位布点要求结合当地的环境特征，本工程监测布点布置情况如下：

为了解110kV江汉变电站和110kV江汉变进线电缆改造区域电磁环境现状，我公司委托重庆佳熠检测技术有限公司对项目所在地电磁环境进行了监测。本次评价共布设7个电磁环境监测点位，在110kV江汉变电站处共设置5个监测点位，其中各侧厂界分别布设了1个监测点位，变电站周边1个电磁环境敏感目标处布设了1个监测点位；在110kV江汉变进线电缆进线和出线处各设置1个监测点位，详细环境监测布点情况见表2-2。

表 2-2 监测点位情况一览表

项目	编号	监测点位置	检测点位描述	监测内容
110kV 江汉变电站 扩容改造	N1	107.519973081, 29.663249365	变电站东侧	工频电场强度 E、磁感应强度 B
	N2	107.519530516, 29.663136712	变电站南侧	
	N3	107.519197922, 29.663573912	变电站西侧	
	N4	107.519629758, 29.663678518	变电站北侧	
	N5	107.520072322, 29.663048199	焦石镇瓦窑村三组居	

涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程电磁环境影响评价专题

110kV 江汉变进线 电缆改造			民点 1#
	N6	107.559345070, 29.590706651	线缆 1#
	N7	107.557416562, 29.590765660	线缆 2#

本工程变电站改建工程位于焦石镇现有变电站内，输变电线路主要为利用现有线缆通道，仅更换原有埋地线缆，不改变线路走向，根据现场调查，本项目改建变电站南侧 15m 处有 1 处敏感目标，埋地线路沿线无敏感目标，因此本工程分别在现有变电站及输变电线路布点监测，还在周边敏感目标处进行了布点实测，满足点位布设原则，能够代表拟建工程电磁环境质量现状。

2.3 监测结果

2026 年 1 月 22 日~23 日，重庆佳熠检测技术有限公司对中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程环境质量现状进行了检测。监测结果见表 2-3。

表 2-3 监测结果情况一览表

序号	点位名称及编号	检测项目	
		电场强度 (V/m)	磁感应强度(μ T)
1	变电站东侧厂界, FS1	77.46	0.2470
2	变电站南侧厂界, FS2	12.38	0.1343
3	变电站西侧厂界, FS3	5.583	0.1846
4	变电站北侧厂界, FS4	17.85	0.4129
5	变电站东南侧, 焦石镇瓦窑村三组居民点 1#, S5	6.265	0.1436
6	线缆 1#, FS6	12.16	0.3213
7	线缆 2#, FS7	0.265	0.1205

注：监测期间变电站及输变电线路正常运行。

2.4 电磁环境现状评价

根据监测结果，本项目拟建 110kV 变电站处监测点工频电场强度现状监测结果为 77.46V/m、工频磁感应强度现状监测结果为 0.4129 μ T；均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 及 100 μ T 的评价标准。

本工程输电线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.265~12.16V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.1205~0.3213 μ T 之间，所有监测值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 建设项目概况

- (1) 项目名称：涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程
 - (2) 项目性质：改扩建
 - (3) 建设单位：中石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司
 - (4) 建设地点：重庆市涪陵区焦石镇三组、白涛街道盛家堡村
- (1) 变电站

110kV 江汉变电站扩容改造：在现有 110kV 江汉变电站场地内进行扩容改造，不新增用地，新建 110kV 户外间隔 1 回，主变增加 1 台户外 50MVA 三绕组变压器，新建 35kV、10kV 开关室、新建 10kVSVG 动态无功补偿装置 2 套、事故油池 1 座，改造微机保护系统等。

拆除 110kV 江汉变电站内 19 面 10kV 开关柜、10kV 并联电容器组 4 组、发电机 2 台、10kV 升压变压器 1 台、事故油池 1 座、避雷针 1 座，拆除的发电机、升压变压器等设施则由企业内部转运至其它井站使用，导线等不可再次利用的设备则交物资公司处置。

(2) 输电线路

110kV 江汉变进线电缆改造：利用原有电缆沟更换 110kV 涛汉线，不新增用地，变电站出口 1 回电力电缆，路径长度 0.55km，线路路径未发生变化，沿原有电缆沟敷设至 110kV 涛汉线 1#角钢塔，电缆型号为 YJLW03-Z64/110kV 1×240mm²。

拆除原有 0.55km 埋地线缆及零部件等则交物资公司进行处置。

3.2 工程分析

本项目变电站运行期间站内电气设备将会产生工频电场、工频磁场，主要设备有主变压器、配电装置等。

4 电磁环境影响预测与评价

本工程电磁环境影响为二级评价，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，本评价电磁环境影响评价预测思路如下：

本项目 110kV 变电站和电缆线路采用类比监测的方法来分析、预测和评价变电站投运后产生的电磁环境影响；本项目架空线路采用模式预测来分析、预测和评价投运后产生的电磁环境影响。

4.1 变电站工程电磁环境影响分析

4.1.1 类比对象选择

根据电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并和环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；磁感应强度主要取决于电流强度及关心点与源的距离。变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流强度等）和布置情况（决定了距离因子）是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同或源项大于本项目，而达到进行类比的条件。

综合考虑建设地点、电压等级、主变容量、布置方式以及主变距离围墙最近水平距离等条件，结合上述类比对象选择原则，本次环评选择和平 110kV 变电站作为类比对象，对工频电场、工频磁场环境影响预测与评价。

本工程与类比和平 110kV 变电站对比情况见表 4-1。

表 4-1 项目与和平 110kV 变电站项目对比

序号	项目类别	涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程（本项目）	和平 110kV 变电站（类比项目）	相似性
1	建设地点	重庆市涪陵区焦石镇	湖南	相似
2	电压等级	110kV	110kV	一致
	面积	约 3596m ²	约 2968m ²	本项目优
	变电距离围墙最近距离	约 15m	约 12m	本项目优
3	变压器容量	20+3.15+50MVA（改建后）	2×50MVA（改建后）	变电站总容量比类比变电站小，本项目优
4	主变布置方式	户外布置	户外布置	一致
6	110kV 出线方式	架空出线	架空出线	一致
7	110kV 配电装置	户外	户外	一致

涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程电磁环境影响评价专题

	布置方式			
10	运行工况	正常运行	正常运行	一致
11	周边环境概况	农村环境	农村环境	相似
12	气候环境	亚热带湿润季风气候, 全年平均气温 16.9℃, 平均湿度 76%	亚热带季候气候, 温度 13~17℃, 湿度 45%~62%。	相似

两变电站在电压等级、主变布置方式、出线方式方面一致, 变电站地理位置以及所在地气候环境方面相似, 此外类比变电站主变的整体容量更大, 理论上类比变电站电磁环境影响更大; 因此, 综合考虑上述因素, 本评价选择和平 110kV 变电站作为类比对象是可行的。

4.1.2 类比变电站监测条件

(1) 类比监测条件

2022 年 11 月 23 日, 湖南凯星环保科技有限公司对和平 110kV 变电站的电磁环境进行了监测, 监测时的气候条件及监测仪器见表 4-2。

表 4-2 和平 110kV 变电站监测条件

监测单位	湖南凯星环保科技有限公司
监测时间	2022 年 11 月 23 日
天气、环境温度	阴, 温度 13~17℃, 湿度 45~62, 风速 0.7m/s~1.4m/s

(2) 类比监测仪器

表 4-3 类比监测仪器

仪器名称	检定证书编号	制造单位	检定/校准机构	校准有效期
低频电磁辐射分析仪 NF-5035	WWD2022021 12	深圳市国测电子有限公司	广东省计量科技研究院	2022.7.20~2023.7.19
温湿度风速仪 ZRQF-D30J	202207201034 9010	北京明合智科技有限公司	湖南省计量检测研究院	2022.7.20~2023.7.19

(3) 类比监测工况

表 4-4 和平 110kV 变电站监测运行工况表

电压等级与名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1#主变	112.1~174.2	57.5~157.6	20.3~31.1	5.4~8.9
2#主变	113.1~173.8	57.8~157.8	20.2~31.3	5.6~8.74

4.1.3 监测结果类比分析

和平 110kV 变电站工频电场、工频磁感应强度监测结果见表 4-5。

表 4-5 和平 110kV 变电站工频电场、工频磁感应强度监测结果

点位编号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	变电站北侧站界外 5m	76.67	0.214
2	变电站西侧站界外 5m	74.67	0.124
3	变电站南侧站界外 5m	29.74	0.089
4	变电站东侧站界外 5m	123.45	0.647

经监测，本项目选取的和平 110kV 变电站四侧厂界及敏感点处工频电场强度验收监测值在 (29.74~123.45) V/m 之间、工频磁感应强度验收监测值在 (0.089~0.647) μT 之间，工频电场强度、工频磁感应强度验收监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 $\leq 4000\text{V/m}$ 、 $\leq 100\mu\text{T}$ 的标准要求。

4.1.4 变电站衰减断面类比分析

本评价选取和平 110kV 变电站断面衰减变化进行分析说明，和平 110kV 变电站类比检测结果见表 4-6 所示。

表 4-6 和平 110kV 变电站工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位置	离地 1.5m 处测量结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	变电站东侧 10m 处	115.37	0.602
2	变电站东侧 15m 处	103.89	0.587
3	变电站东侧 20m 处	100.32	0.571
4	变电站东侧 25m 处	98.56	0.475
5	变电站东侧 30m 处	76.34	0.282
6	变电站东侧 35m 处	65.20	0.215
7	变电站东侧 40m 处	52.78	0.202
8	变电站东侧 45m 处	43.27	0.106
9	变电站东侧 50m 处	38.75	0.097

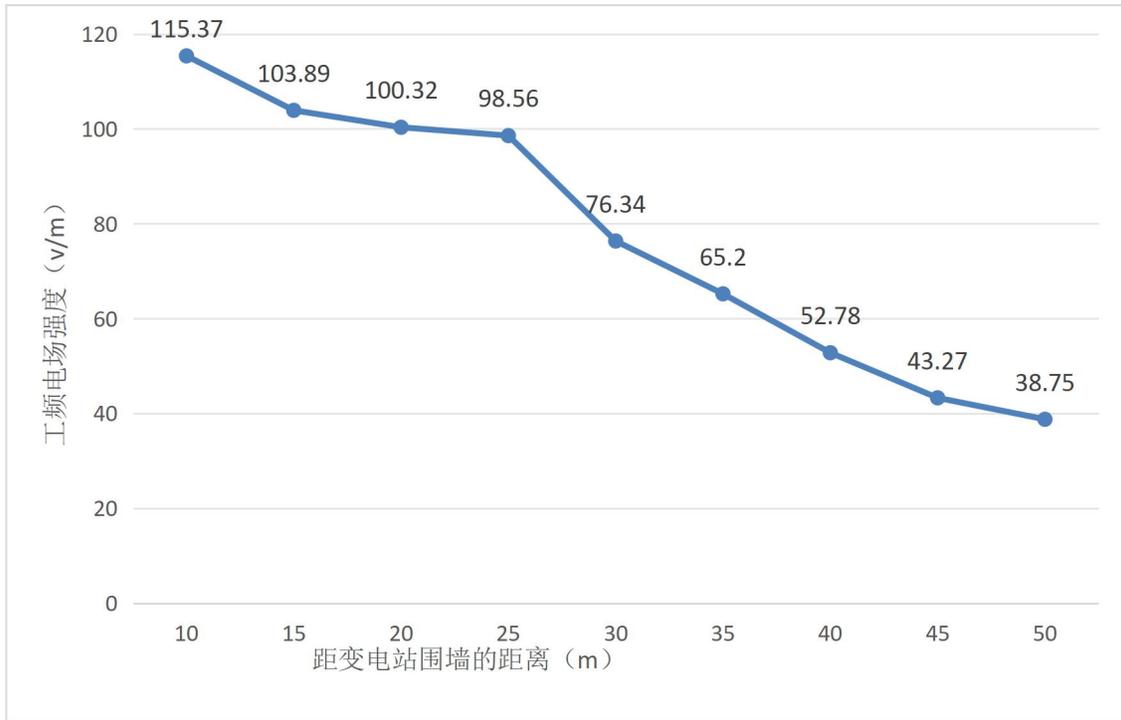


图 4-2 和平 110kV 变电站衰减断面工频电场随距离的变化规律图

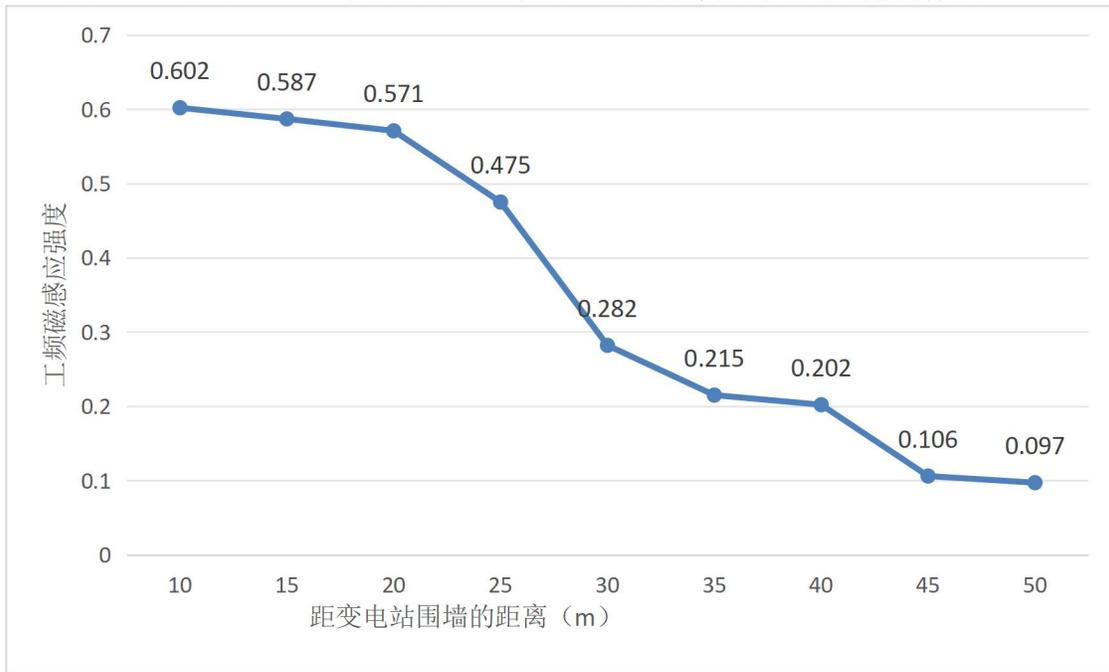


图 4-3 和平 110kV 变电站衰减断面工频磁场随距离的变化规律图

由上图可以看出，和平 110kV 变电站站外工频电场强度、磁感应强度整体上均随距离的增加而减小。

4.1.5 类比分析结论

通过类比分析已运行的和平 110kV 变电站的监测结果可知，本项目建成投运后，变电站评价范围内的工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：50Hz 频率下，工频电场强度为 4000V/m，磁感应强度为 100 μ T 的要求。

根据和平 110kV 变电站的断面监测数据可知，变电站围墙外工频电场强度、工频磁感应强度随水平距距离的增加，整体上呈现下降趋势，所有测点测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 公众曝露控制限值要求，本项目变电站也符合这一规律，因此项目南侧厂界外 15m 的居民点的电磁环境也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制。

4.2 110kV 电缆线路电磁环境影响分析

4.2.1 类比对象选择依据

根据《浅述多回路不同电压电缆线路电磁环境影响评价方法》（何清怀，四川省首届环境影响评价学术研讨会论文集[C]，2009 年，[A]），通过对不同类型电缆线路在运行状况下的电磁环境监测结果分析，得出主要结论如下：

①电缆线路产生的工频电场强度与电压等级、回路数无直接关系，原因是电缆线路的工频电场可以通过电缆外层的金属屏蔽层和铠装层进行有效屏蔽。

②电缆线路产生的工频磁场应强度很小，且随距电缆通道中心线距离的增加总趋势减少，最大值基本位于电缆通道中心线上，但均低于标准值；在距离电缆通道中心线 10m 以外，其值变化不大。

③同电压不同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随回路数增加略有增大。

④不同电压同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度随电压等级升高略有增加。

⑤不同电压不同回路数共沟电缆线路产生的工频磁感应强度最大值大于与其最低电压等级回路数相同的电缆线路，但小于与其最高电压回路数相同的电缆线路。

4.2.2 类比对象选择

由于受既有线路敷设方式的限制，电缆线路电磁影响很难找到完全符合类比条件的运行工程进行类比监测分析。本工程为 110kV 电缆线路，利用现有电缆通道更换 3 根线缆。本次选择 4 回安徽省合肥市 110kV 董铺一线/董铺二线、110kV 翰龙一线/翰龙二线作为类比对象。类比条件比较见表 4-7。

表 4-7 本项目拟建 110kV 电缆线路与类比电缆线路比较表

项目电缆	涪陵页岩气田主体区电网优化提升改造工程 110kV 电缆线路	110kV 董铺一线/董铺二线、110kV 翰龙一线/翰龙二线电缆线路（类比对象）	备注

	(本工程)		
电压等级	110KV	110kV	一致
回路数	1	4	本项目回路数少， 优于类比线路
电缆型号	YJLW03-Z64/110kV 1×240	YJLW03-64/110-1×630	本项目优于类比 项目
电缆敷设方式	电缆排管	电缆排管	一致
电缆埋深 (m)	约 1.0~1.5m	约 1.0~1.5m	一致
外环境	环境湿度平均约为 60.9%	测试环境湿度 51%~65%	相似

由表 4-7 可知，本工程改建电缆线路与类比的 110kV 董铺一线/董铺二线、110kV 翰龙一线/翰龙二线在电压等级及电缆铺设方式均一致；本工程电缆回路数方面及电缆型号较类比线路优；外环境与类比线路相似。因此，本项目采取 110kV 董铺一线/董铺二线、110kV 翰龙一线/翰龙二线电缆线路产生的工频电磁场来类比本工程电缆线路营运期产生的工频电磁场水平，具有一定的可比性。

4.2.3 类比对象运行工况

110kV 董铺一线/董铺二线、110kV 翰龙一线/翰龙二线运行工况详见表 4-8。

表 4-8 类比线路运行工况表

线路电压等级与名称	运行工况	
	电压	电流 (A)
110kV 董铺一线	112.8~114.3	17.81~38.44
110kV 董铺二线	114.4~115.4	11.56~42.19
110kV 翰龙一线	112.9~114.3	15.94~51.56
110kV 翰龙二线	114.4~115.9	17.81~58.12

线路监测期间运行正常，监测数据可代表反映线路正常运行时产生的电磁环境影响。

4.2.4 类比对象监测结果

110kV 董铺一线/董铺二线、110kV 翰龙一线/翰龙二线电缆线路的工频电磁场监测结果见表 4-9。

表 4-9 类比线路工频电磁场监测结果

监测线路	距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
110kV 董铺一线/董铺 二线、110kV 翰龙一线 /翰龙二线电缆段，距 离电缆正上方投影(怀 宁路)	0	20.1	0.183
	1	21.4	0.183
	2	19.4	0.179
	3	17.8	0.170
	4	17.9	0.163
	5	17.0	0.161
	6	16.9	0.157

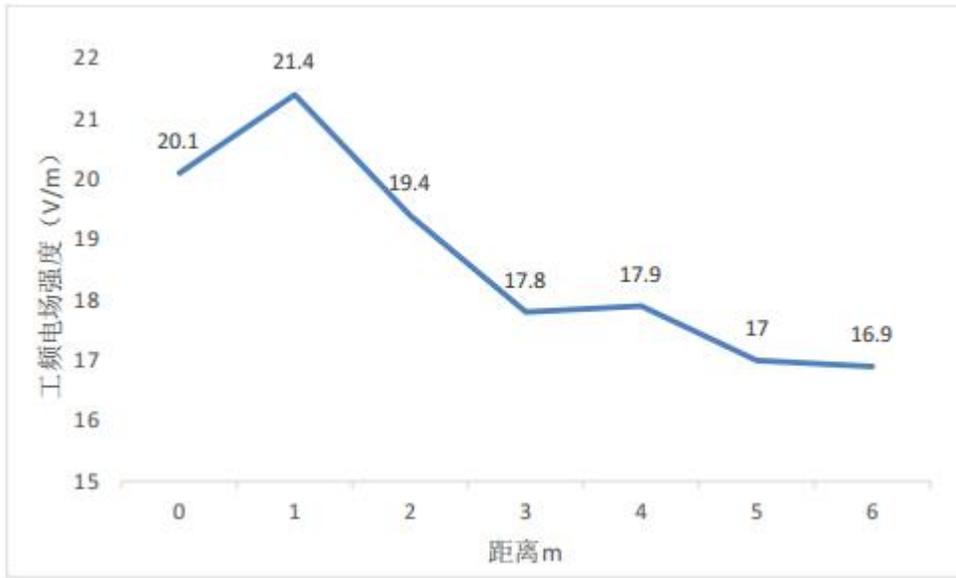


图 4-4 类比电缆线路工频电场强度衰减断面图

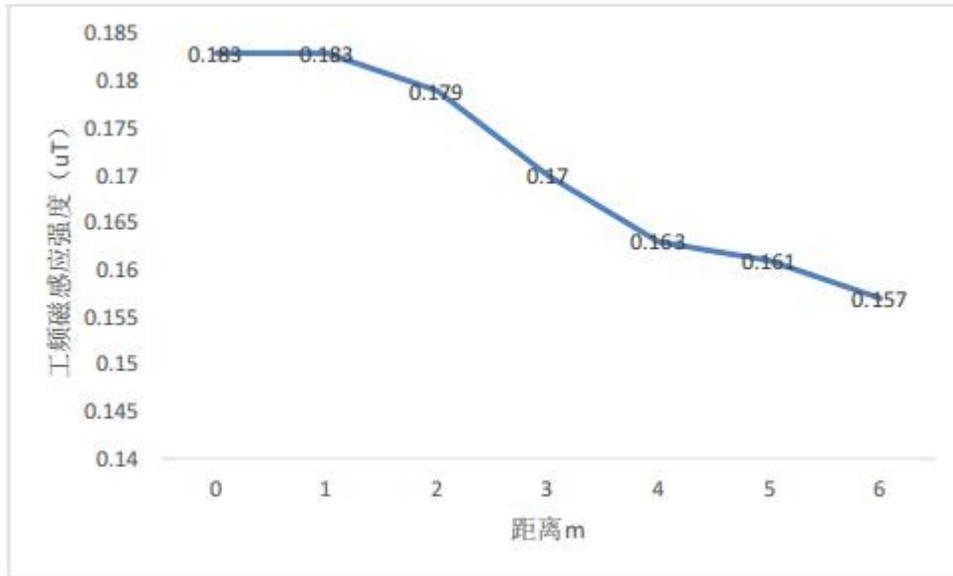


图 4-5 类比电缆线路工频磁感应强度衰减断面图

4.2.5 类比监测结果分析

①工频电场强度

类比线路评价范围内的工频电场监测值最大值为 21.4V/m，最大值出现在电缆通道上方，能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值内。类比线路监测点位距线路中心线（0~6m）范围内工频电场强度在（16.9~21.4）V/m 之间，工频电场强度均随距电缆通道中心线距离的增加呈递减趋势。

②工频磁感应强度

类比线路评价范围内的工频电场监测值最大值为 $0.183\mu\text{T}$ ，最大值出现在电缆通道正上方，能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值内。类比线路监测点位距线路中心线（ $0\sim 6\text{m}$ ）范围内工频磁感应强度在（ $0.157\sim 0.183$ ） μT 之间，工频磁感应强度随距电缆通道中心线距离的增加呈递减趋势。

4.2.6 110kV 电缆线路评价结果

根据电缆线路类比对象类比监测结果以及衰减规律分析可知，本工程 110kV 电缆线路建成后电缆线路地面上方及电缆线路边缘两侧 5m 范围（评价范围）内的电场强度、磁感应强度也能控制在《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4000V/m 、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值内。

5 电磁防治措施

5.1 变电站电磁防治措施

- (1) 变电站站内敷设接地网，将变电站内电气设备接地，以减小电磁感应影响；
- (2) 高压设备和建筑物钢铁件接地良好，设备导电元件间接触部件连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电；
- (3) 变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；
- (4) 合理选择配电架构高度、对地和相间距离，对高压设备采用均压措施，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证变电站周边工频电场和磁感应强度符合标准要求。
- (5) 加强对工作人员有关电磁环境知识的培训，加强对居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育。
- (6) 做好日常巡查和保养，设置安全警示标志，开展运营期电磁环境监测和管理工作的，切实减少对周围环境的电磁影响。

5.2 埋地线缆电磁防治措施

- (1) 选用带屏蔽层的电缆，屏蔽接地等。
- (2) 输电线路的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，应给出警示和防护指示标志的电磁环境保护措施。

5.2 需进一步采取的电磁环境保护措施

- (1) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理。
- (2) 建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作。

6 电磁环境管理及监测计划

6.1 环境管理部门职责

根据项目所在区域的环境特点,运行主管单位宜设环境管理部门,配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任中明确所负的环保责任,并加强日常环保管理。环境管理的职能为:

(1) 制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工频电场、工频磁场环境监测数据档案,并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

(3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件,包括:污染源的监测记录和技术文件;污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件;导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等,并定期向当地环保主管部门申报。

(4) 检查治理设施运行情况,及时处理出现的问题,保证治理设施的正常运行。

(5) 不定期巡查,特别是各环境保护对象,保护生态环境不被破坏,保证保护生态与工程运行相协调。

(6) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

6.2 环境监测方案

开展运行期工频电磁场环境监测工作,对与本项目有关的主要人员,进行环境保护技术、政策方面的培训、电磁环境知识的宣传,从而进一步提高人们的环保意识,增强环保管理的能力,尤其要使公众提高对环境污染的自我保护意识,并能更好地参与和监督项目的环保管理,减少项目施工和运行产生的环境影响。项目建成后应按照国家环境保护法律、法规,进行项目竣工环保验收,对工频电磁场项目进行定期监测。本项目运行期环境监测计划见表 6-1。

表 6-1 电磁环境监测计划

时段	项目		监测计划
运营期	工频电场、工频磁场	布设点位	变电站:变电站四周围墙外 5m 处布设监测点,监测点选择在没有进出线或远离进出线的围墙外,距地面上方 1.5m 高度处测量。敏感目标:在建(构)筑物外监测,选择在建筑物靠近变电站的一侧,且距离建筑物不小于 1m 处且距地面(或立足平面)上方 1.5m 高度处测量。
		监测因子	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)、《辐射环境监测技术规范》(HJ 61—2021)等监测技术规范、方法
		监测频次及时间	竣工环境保护验收监测一次,出现投诉或事故时增加监测。

7 结论与建议

7.1 结论

7.1.1 电磁环境质量现状

根据监测结果，本项目 110kV 江汉变电站厂界处监测点工频电场强度现状监测结果为 77.46V/m、工频磁感应强度现状监测结果为 0.4129 μ T；均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 及 100 μ T 的评价标准。

本工程输电线电磁环境保护目标处的工频电场强度监测值在 0.265~12.16V/m 之间、工频磁感应强度监测值在 0.1205~0.32131 μ T 之间，所有监测值均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。

7.1.2 电磁环境影响评价结果

根据类比对象类比监测结果以及衰减规律分析可知，本工程 110kV 变电站及线缆建成后范围（评价范围）内的电场强度、磁感应强度也能控制在《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值内。

7.2 建议

在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场强度小于公众曝露限值。