

建设项目环境影响报告表 (公示版)

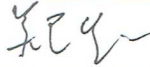
项目名称: **威宁县海拉海元 220kV 升压站 ~ 500kV 乌撒变电站
220kV 线路送出工程 (含海拉海元 220kV 升压站)**

建设单位: **国家电投集团贵州金元威宁能源股份有限公司**

编制单位: 武汉华凯环境安全技术发展有限公司

编制日期: 2022 年 9 月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3ovgz2		
建设项目名称	威宁县海拉海元220kV升压站~500kV乌撒变电站220kV线路送出工程(含海拉海元220kV升压站)		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	国家电投集团贵州金元威宁能源股份有限公司		
统一社会信用代码	91520526308821665K		
法定代表人(签章)	郑发松 		
主要负责人(签字)	任显融 		
直接负责的主管人员(签字)	任显融		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	武汉华凯环境安全技术有限公司		
统一社会信用代码	91420100781977737J		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
方沈	2015035420352014423004000019	BH002300	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
方沈	生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH002300	
丁飞	建设项目基本情况、建设内容、环境质量状况、评价适用标准、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、专题 I 电磁环境专题评价、附图附件	BH017067	



营业执照

(副本)

统一社会信用代码
91420100781977737J



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	注册资本	壹仟万圆整
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	成立日期	2005年12月26日
法定代表人	黄祥胜	营业期限	长期
经营范围	环境保护及安全技术咨询；环境影响评价；环境检测技术咨询；水土保持技术咨询；节能评估咨询；环保设备批发零售；房屋出租（租赁）中介服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		
住所	武汉市东湖新技术开发区珞瑜东路4号慧谷时空1栋13层08号		



登记机关

2019年11月19日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示

国家企业信用信息公示系统网址：<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

中华人民共和国环境保护部 数据中心

Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China

2016年05月11日 星期三 12:05

您的位置: 首页 -> 数据中心 -> 环境影响评价工程师查询

[返回数据中心](#)

所在省:	全国	姓名:	方沈	登记证号:		登记类别:	全部
有效期终止日期:		登记单位:		职业资格证书号:			

[查询](#)

环境影响评价工程师

序号	姓名	登记单位	登记证号	登记类别	登记有效期起 始日期	登记有效期终 止日期	职业资格证书号	诚信信息
1	方沈	武汉华凯环境安全技术发展有限公 司	B263601610	输变电及广电通讯	2016-01-27	2019-01-27	00017457	

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP00017457



持证人签名:
Signature of the Bearer

姓名: 方沈
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 19861210
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 201505
Approval Date

签发单位盖章
Issued by

签发日期: 2015 年 11 月 30 日
Issued on

湖北省武汉市

管理号: 2015035420352014423004000019
File No.
bmhx: 0351420100003630

湖北省社会保险参保证明（个人专用）

姓名	方沈	性别	男	个人编号	10047124753	社会保障号	420222198612100015		
参保缴费地	武汉市			本地缴费月数	145	参保险种	企业养老		
缴费地最末所在单位									
单位编号		100555638		单位名称		武汉华凯环境安全技术发展有限公司			
近36个月参保缴费情况									
记录月份	单位名称			缴费基数(元)	缴费类型	记录月份	单位名称	缴费基数(元)	缴费类型
202304	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202110	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202303	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202109	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202302	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202108	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202301	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202107	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202212	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202106	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202211	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202105	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202210	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202104	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202209	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202103	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202208	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202102	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202207	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	补收	202101	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202206	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202012	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202205	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202011	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202204	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202010	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202203	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202009	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202202	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202008	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202201	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202007	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202112	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202006	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常
202111	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3883.3	正常	202005	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3883.3	正常

备注：
1、社会保障号:中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。
2、本证明由参保人自行保管，因遗失或泄露造成的不良后果，由参保人负责。
3、本地缴费月数是指：参保缴费地实际缴费月数与转入缴费月数之和。
4、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。
验证平台：<http://59.175.218.201:8005/template/dzsbzmyz.html>
授权码：2023 0513 1504 0919 NGQQ



湖北省社会保险参保证明（个人专用）

姓名	丁飞	性别	男	个人编号	10044537018	社会保障号	412326199212141219		
参保缴费地	武汉市			本地缴费月数	79	参保险种	企业养老		
缴费地最末所在单位									
单位编号		100555638		单位名称		武汉华凯环境安全技术发展有限公司			
近36个月参保缴费情况									
记录月份	单位名称			缴费基数(元)	缴费类型	记录月份	单位名称	缴费基数(元)	缴费类型
202304	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202110	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3740	正常
202303	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202109	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3740	正常
202302	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202108	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3740	正常
202301	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202107	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3740	正常
202212	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202106	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202211	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202105	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202210	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202104	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202209	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202103	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202208	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	正常	202102	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202207	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			4077	补收	202101	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202206	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202012	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202205	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202011	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202204	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202010	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202203	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202009	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202202	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202008	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202201	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202007	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202112	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202006	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常
202111	武汉华凯环境安全技术发展有限公司			3740	正常	202005	武汉华凯环境安全技术发展有限公司	3739.8	正常

备注：
1、社会保障号:中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。
2、本证明由参保人自行保管，因遗失或泄露造成的不良后果，由参保人负责。
3、本地缴费月数是指：参保缴费地实际缴费月数与转入缴费月数之和。
4、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。
验证平台：<http://59.175.218.201:8005/template/dzsbzmyz.html>
授权码：2023 0515 1623 4077 Q2NY



编制单位承诺书

本单位武汉华凯环境安全技术发展有限公司（统一社会信用代码91420100781977737J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位（公章）：

2023年2月08日



编制单位承诺书

本单位 武汉华凯环境安全技术发展有限公司（统一社会信用代码 91420100781977737J）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 威宁县海拉海元 220kV 升压站～500kV 乌撒变电站 220kV 线路送出工程（含海拉海元 220kV 升压站） 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 方沈（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2015035420352014423004000019，信用编号 BH002300），主要编制人员包括 方沈（信用编号 BH002300）、丁飞（信用编号 BH017067）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2023 年 2 月 08 日



编制人员承诺书

本人方沈（身份证件号码 420222198612100015）郑重承诺：
本人在武汉华凯环境安全技术发展有限公司单位（统一社会信用代码 91420100781977737J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）： 方沈

2023 年 2 月 08 日

编制人员承诺书

本人丁飞（身份证件号码 412326199212141219）郑重承诺：
本人在武汉华凯环境安全技术发展有限公司单位（统一社会信用代码 91420100781977737J）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人（签字）： 

2023 年 2 月 08 日

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	8
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	31
五、主要生态环境保护措施	49
六、生态环境保护措施监督检查清单	56
七、结论	61
附录	62
专题 电磁环境影响专题评价	62

一、建设项目基本情况

建设项目名称	威宁县海拉海元 220kV 升压站~500kV 乌撒变电站 220kV 线路送出工程(含海拉海元 220kV 升压站)		
项目代码	无		
建设单位联系人	任工	联系方式	180****9635
建设地点	贵州省毕节市威宁县羊街、小海镇		
地理坐标	升压站中心坐标：26 度 58 分 30.810 秒（北纬），104 度 17 分 51.325 秒（东经） 线路起点：26 度 58 分 31.020 秒（北纬），104 度 17 分 49.700 秒（东经） 线路终点：26 度 59 分 17.075 秒（北纬），104 度 14 分 54.650 秒（东经） 乌撒变间隔扩建处：26 度 59 分 17.075 秒（北纬），104 度 14 分 54.650 秒（东经）		
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）	升压站用地面积：8272m ² 新建线路长：6.1km
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）	威宁县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	威发改产业行审[2022]5 号
总投资（万元）	4890	环保投资（万元）	80
环保投资占比（%）	1.64	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求，设置电磁环境影响专题评价。 本工程不涉及生态敏感区，不设置生态环境影响专题评价。		
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、与城镇规划相符性 本工程已取得威宁县林业局、毕节市生态环境局威宁分局、威宁县自然资源局等对站址及路径协议原则同意的意见，见附件3。与威宁县的发展规划是相符的。		

表1-1 相关部门关于站址及线路路径的意见		
序号	相关部门	意见
1	毕节市生态环境局威宁分局	经核查，该路径不占用现有千人以上集中式饮用水源保护区
2	威宁县林业局	该线路涉及Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级林地，涉及部分天然林和乔木林，不涉及Ⅰ级林地，涉及天然林和乔木林请避让，若无法避让，办理相关林地手续后，原则上同意该路径。
3	威宁县自然资源局	已办理用地协议。
4	威宁县水务局	该工程不涉及骨干水源枢纽区和淹没区，原则上同意。
5	中国人民解放军威宁县人民武装部	经核查，该项目内不涉及国防光缆等军事设施。
6	威宁县交通运输局	经核查，该项目不涉及近期重大交通规划，跨越农村公路需满足GB50545-2010架空输电线设计规范及相关规范要求。
7	威宁县文体广电旅游局	经核查，该线路不占用三级以上旅游资源中心坐标点，不占用文物古迹。
8	威宁县住房和城乡建设局	经核查，线路路径内无已批的历史文化名村和传统村落。
9	贵州电网有限责任公司毕节威宁供电局	原则同意该路径走向，以业主单位提供矢量数据为准，建设过程中需与我单位已建线路和220kV威宁变-乌撒变单回线路工程交叉跨越处保持安全距离，施工前与我方设计单位对接实施方案，按相关规定办理，确保不影响我方线路建设及路径走向。
2、与贵州省电网发展规划的相符性 本工程取得了贵州电网有限责任公司的同意线路路径意见，与贵州省电网发展规划是相符的。 3、与毕节市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的相符性分析 根据《毕节市生态环境分区管控“三线一单”实施方案》，全市共划定 141 个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元 88 个，占全市国土面积的 36.48%，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能区域；重点管控单元 40 个，占全市国土面积的 14.19%，主要包括经济开发区、工业园区、中心城区等经济发展程度较高的区域；一般管控单元 13 个，占全市国土面积的 49.33%，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。生态环境分区管控单元根据生态保护红线和相关生态功能区域评估调整进行优化。 ①优先保护单元。包括生态保护红线、一般生态空间、水环境及大气环境优先保护区等，坚持以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。		

②重点管控单元。包括城镇和工业园区（集聚区），人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域，根据单元内的水、大气、土壤和生态等环境要素的质量目标要求，坚持以生态修复和环境污染治理为主，应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。对于环境质量不达标的管控单元，落实现有各类污染源污染物排放削减计划和环境容量增容方案。

③一般管控单元。包括除优先保护类和重点管控类之外的其他区域，执行区域生态环境保护的基本要求，以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求。

本项目线路穿越威宁县优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元，本项目与威宁县环境管控单元位置关系见表 1-2 及附图 5。

表 1-2 本项目与威宁县环境管控单元位置关系

序号	编码	名称	备注
1	ZH52052610001	威宁县生态保护红线优先保护单元	
2	ZH52052610009	威宁县其他优先保护单元-2	小海镇天然林、五里岗街道办事处天然林
3	ZH52052620003	威宁中心城区-重点管控单元	
4	ZH52052630004	威宁县横江一般管控单元	

本工程为输变电工程，属基础设施建设项目，项目运营期电磁、噪声影响较小，输电线路跨越林地设计采取高塔架空走线、间隔立塔、采用高低脚立塔等无害化穿（跨）越方式，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，项目选线符合毕节市“三线一单”生态环境分区管控要求。

4、与“三线一单”相符性分析

本工程线路穿越威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，穿越长度约425m，不在生态红线范围内立塔。

（1）与威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线的符合性分析

根据《贵州省生态环境保护条例》（简称“条例”）中第二十八条：“省人民政府应当以改善生态环境质量和保障生态环境安全为目标，确定生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线，制定实施生态环境准入清单，构建生态环境分区管控体系。生态保护红线、生态环境质量底线、资源利用上线是各级人民政府实施环境生态目标管理和生态环境准入的依据。禁止引进严重污染、严重破坏

	生态环境的建设项目。” 根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中“二、科学有序划定——（四）在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设”。本工程已取得威宁县自然资源局建设项目用地预审与选址意见书，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设，符合要求。 根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（简称“通知”）中“一、强化“三线一单”约束作用——（一）生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。” 本工程属于高压输电线路工程，不属于《通知》中的严控开发建设活动类别。 根据《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（简称“意见”）中“二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力——（五）进一步提高环评审批效率，服务实体经济。各级生态环境部门要主动服务，提前指导，开展重大项目审批调度，拉条挂账形成清单，会同行业主管部门督促建设单位尽早开展环评，合理安排报批时间。优化审批管理，为重大基础设施、民生工程和重大产业布局项目开辟绿色通道，实行即到即受理、即受理即评估、评估与审查同步，审批时限原则上压缩至法定的一半。实施分类处理，对符合生态环境保护要求的项目一律加快环评审批；对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。” 根据《省人民政府关于发布贵州省生态保护红线的通知》黔府发〔2018〕16号：“我省依据《生态保护红线划定指南》明确的划定原则、工作程序和技术流程，制定形成了《贵州省生态保护红线划定方案》，并经国务院同意，现将《贵
--	---

	州省生态保护红线》发布。” 根据《贵州省生态保护红线》规定：“全省生态保护红线功能区分5 大类，共 14 个片区：①水源涵养功能生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：武陵山水源涵养与生物多样性维护片区、红水河流域石漠化和沅江-柳江流域水土保持片区；②水土保持功能生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：南、北盘江—红水河流域水土保持与水土流失控制片区、乌江中下游水土保持片区和沅江—柳江流域水土保持与水土流失控制片区；③生物多样性维护功能生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：苗岭东南部生物多样性维护片区、南盘江流域生物多样性维护与石漠化控制片区和赤水河生物多样性维护与水源涵养片区；④水土流失控制生态保护红线，包含 2 个生态保护红线片区：沅江上游—黔南水土流失控制片区和芙蓉江小流域水土流失与石漠化控制片区；⑤石漠化控制生态保护红线，包含 3 个生态保护红线片区：乌蒙山—北盘江流域石漠化控制片区、红水河流域石漠化控制与水土保持片区和乌江中上游石漠化控制片区。” 本项目为输变电工程新建线路工程，因工程附近生态保护红线范围较广，且受基本农田影响，本工程线路无法完全避让生态保护红线，本工程线路穿越乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，长度约 425m，不在生态红线范围内立塔。 基于工程点状线性分布特点，对必需经过生态保护红线的部分，均采取了高塔架空走线、间隔立塔的无害化穿（跨）越方式，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，符合现行的有关生态保护红线的管理要求。 本工程与毕节市威宁县生态保护红线的相对位置关系见附图 6（于威宁县自然资源局叠图）。 （2）与环境质量底线的相符性分析 根据本工程所在地环境质量现状和污染物排放影响预测，本工程建成投运后，不会向周围环境排放废气、废水及固体废物，工程营运期间，升压站及线路产生的工频电磁场、噪声较低，升压站四周厂界及线路沿线工频电场、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类及 2 类标准。项目营运期间不会对周围环境产生明显影响。故本工程建成投运后，所在地环境质量可以保持现有水平，满足环境质量底线的要求。 （3）与资源利用上线的对照分析
--	---

本项目输变电工程需增加永久占地，占地类型属一般农用地、未利用地，本项目所涉及的资源仅为少量土地资源，不涉及能源消耗。本项目已取得毕节市自然资源局、毕节市林业局、威宁县自然资源局、威宁县林业局等同意站址选址及线路路径的意见，故项目建设与资源利用上线是相符的。

(4) 与环境准入负面清单的对照分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）、《国家发展和改革委员会关于印发<市场准入负面清单（2020 年版）>的通知》（发改体改规[2020]1880 号）、《贵州省建设项目环境准入清单管理办法（试行）》（黔环通[2018]303 号）相关规定，本工程属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令第 29 号）中的“电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，为鼓励类项目；不属市场准入负面清单（2020 年版）内项目类型；属于“贵州省建设项目环境准入清单”中 176-输变电工程-其他类别，属于绿色通道类（绿线），故本工程不属于环境准入负面清单内的项目。

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

与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析见表 1-3：

表 1-3 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性一览表

序号	项目	本工程情况	符合性分析	备注
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程输电线路不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，不涉及饮用水源保护区一、二级保护区，本工程线路穿越乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，对经过生态保护红线的部分，均采取了高塔架空走线、间隔立塔的无害化穿（跨）越方式，不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，符合生态红线管控要求。	符合	/
2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程按终期规模综合考虑进出线走廊，升压站附近不涉及自然保护区、饮用水源保护区一、二级保护区，符合要求。	符合	/
3	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，	本工程升压站评价范围内无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，符	符合	/

		减少电磁和声环境影响。	合要求。		
4		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程无并行架设，已避开自然保护区、饮用水源保护区一、二级保护区，全线采用高跨设计，尽量减少树木砍伐，符合要求。	符合	/
5		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程且未在0类声环境功能区内进行建设活动，符合要求。	符合	/
6		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程已优化升压站站内布局，减少了土地利用，站区附近植被主要为经济林，砍伐量小，符合要求。	符合	/
7		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路采用高跨设计，途经地区减少了穿越林区，仅因施工需要对局部树木进行砍伐，避免了林木大量砍伐，对环境影响较小。符合要求。	符合	/
8		进入自然保护区的输电线路，应按照HJ 19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及自然保护区，符合要求。	符合	/
9		改建、扩建输变电建设项目应采取治理措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本工程为新建工程，不存在原有遗留环境污染问题，符合要求。	符合	/
10		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本工程线路不涉及自然保护区、饮用水源保护区一、二级保护区等环境保护目标，符合要求。	符合	/
11		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程升压站拟建容量为可容纳单台主变100%油量的事故油池一座，可满足容纳最大单台主变100%油量的要求。符合要求。	符合	/

二、建设内容

地理位置	本项目新建升压站位于毕节市威宁县海拉镇，新建线路位于毕节市威宁县羊街、小海镇境内。			
项目组成及规模	1 工程组成及规模			
	本工程项目组成见错误!未找到引用源。，地理位置图见附图 1。			
	表 2-1 项目组成表			
	项目组成		建设规模及内容	
	评价工作范围界定			
	主体工程	海拉海元 220kV 光伏升压站工程	新建海拉海元 220kV 光伏升压站，采用户外布置，容量为 1×150+1×270MVA；220kV 出线 1 回至乌撒 500kV 升压站。	属于本次评价范围
		海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程	本工程由海拉海元 220kV 升压站新建一回 220kV 线路至乌撒 500kV 变，采用单回架空+单回电缆设计。线路起于海拉海元 220kV 升压站 220kV 侧出线构架，止于乌撒 500kV 变 220kV 侧进线构架。新建 220kV 线路总长度约 6.1km。其中架空 5.95km，电缆 0.15km	
		500kV 乌撒变出线间隔扩建工程	500kV 乌撒变扩建一个 220kV 出线间隔至海拉海元 220kV 升压站，位于自西向东第一个间隔。	
	辅助工程		升压站主控制楼	
	公用工程		给排水设施及道路等	
	环保工程		新建可容纳单台主变 100%油量的事故油池一座、污水处理装置一座、危废暂存间一座	
	依托工程		无	
3 海拉海元 220kV 光伏升压站工程				
3.1 工程建设概况				
(1) 电压等级：220/110/35kV。				
(2) 主变压器：最终建设 1×150MVA（双绕组主变压器 220/35kV）+1×270MVA（三绕组主变压器 220/110/35kV）；本期一次性建设完成。				
(3) 220kV 接线：最终为单母线接线，出线 2 回，均为架空出线;本期建成单母线接线，出线 2 回（1 回至 500kV 乌撒变，1 回至光伏场配套储能站）。				
(4) 110kV 接线：最终为线变组接线，架空出线 1 回;本期建成线变组接线，出线 1 回至老鸦营 110kV 光伏升压站。				
(5)35kV SVG 无功补偿装置：最终建设 1×30Mvar+1×40Mvar，分别接入 35kV III 段母线；本期一次性建设完成。				
3.2 站址概况				
(1) 站址地理位置				

站址位于贵州省威宁县北部羊街镇红山村大洼子，站址东南面有乡村道路通过，交通便利。

（2）站址地形地貌、土地属性及周边设施情况

拟建场地位于威宁高原西侧边缘位置，地貌以中低山为主。拟建场地位于一中低山山腰位置，总体地势为北侧低，南侧高。场地高程：2151.87m~2166.28m，相对高差 14.41m，标高 2156.68m。

（3）站外交通运输及公路引接

进站道路引接自站址西南面的乡村道路，引接长度 159m。该乡村道路路面宽度及转弯半径可满足大件运输要求。

本工程地理位置图见附图 1。

3.3 土石方情况

站址区域场地地形相对起伏较大，最大高差约 29.5 米，根据土石方尽可能就地挖填平衡、进站路坡度满足大件运输的要求以及综合考虑边坡支护工程量的原则确定场地设计标高，本站址最大填方高度 5m，最大挖方高度 2.6m，为节省工程造价，挖方采用护坡支护，填方区采用挡土墙支护。土石方综合平衡后，无弃土弃渣。

3.4 进站公路

站址北侧有乡村道路通过，该道路路面满足升压站大件运输及运行要求，新建进站道路自该道路引接，引接长度 256m，交通较为便利。

3.5 事故油池

本项目设置一座事故油池，事故油池有效容积按最大变压器油量 100%设计。当主变发生事故时，事故油由主变油坑，经排油管道排入主变事故集油池，不会对外环境产生影响，存于事故油池内的事故油由有资质的单位回收处理。

3.6 环保设施

本工程新建污水处理装置一座、危废暂存间一座。

污水处理装置位于站址，采用生物接触氧化法，处理能力 1t/h，生活污水经处理后可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准

危废暂存间为单层建筑，位于站址南侧，层高为 3.6m，占地面积 26m²，围护结构采用蒸压灰砂砖或混凝土普通砖。火灾危险性分类为戊类、建筑耐火等级为二级，屋面防水等级为 I 级。建筑物的屋面防水等级为 II 级，构造为倒置式国家标准做法，采用二道柔性防水（即高聚物沥青防水卷材+高聚物沥青防水涂膜），隔热层挤塑聚

苯乙烯泡沫塑料板，保护层为预制水泥砖或细石混凝土板。垫层抗渗等级为 P6。存于危废暂存间的危险废物由有资质的单位回收处理。

4 海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程

本工程由海元 220kV 升压站新建一回 220kV 线路至乌撒 500kV 升压站，采用单回设计。线路起于海元 220kV 升压站 220kV 侧出线构架，止于乌撒 500kV 升压站 220kV 侧进线构架，新建 220kV 线路总长度约 6.1km。

4.1 线路路径选择原则

根据贵州电力系统规划要求及本工程特点，综合考虑施工、运行条件。

- a. 尽可能选择直线路径，使线路缩短线路长度，让线路路径走向经济合理。
 - b. 尽可能避让森林风景区、保护区、减少林木砍伐、保护自然生态环境。
 - c. 尽可能避让或缩短通过严重覆冰地区和不良地质地段，提高安全可靠，降低工程造价。
 - d. 尽可能避让主要厂矿企业，城镇人口密集地区和重要通信设施。
 - e. 尽可能避让拟建或规划中的工程项目。
 - f. 尽可能靠近现有公路，以改善施工、运行条件，同时应充分考虑地形、地质条件等因素对送电线路可靠性及经济性的影响。
 - g. 综合协调、兼顾好，本工程与沿线已建、规划的电力线路及其它设施关系。
- 上述拟定路径方案的原则应自始至终地贯彻于设计实施的过程中。

4.2 导线和地线

根据工程初步设计资料，本工程新建架空线路全长 5.95km, 采用 1×JLHA1/G1A-400/50 型钢芯铝合金绞线。电缆段线路长 0.15km, 采用 YJLW03-Z127/220-1×1600mm² 型电力电缆。导线的结构和物理参数详见表 2-2。

表 2-2 输电线路导线情况表	
名称	海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程
导线型号	2×JLHA1/G1A-400/50
总 截 面 (mm ²)	451.55
最大载流量 (A)	899
外 径 (mm)	27.63
额定抗拉力 (kN)	123.4
计算单位长度重量 (kg/km)	1511

4.3 杆塔、基础及导线对地距离

(1) 杆塔形式

本工程新建铁塔共 26 基（其中耐张塔 19 基，直线塔 7 基），所经地区为贵州高原丘陵山区，杆塔型式主要取决于线路的电压等级、气象条件、海拔高度、外荷载大小、沿线的地形、交通运输以及经济发展状况，本工程选用南方电网公司 110kV～500kV 输电线路杆塔标准设计 V2.0 版中 2E1Y4 单回路模块，直线塔采用 2E1Y4-Z1、2E1Y4-Z2 两种酒杯型单回直线塔。本工程耐张塔采用 2E1Y4-J2、2E1Y4-J3 两种酒杯型单回耐张塔。杆塔设计呼称高度最低为 18 米。杆塔使用情况见表 2-3：

表 2-3 全线铁塔使用统计表

工程名称	塔型名称	塔型种类	基数
海拉海元 220kV 升压 站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工 程	2E1Y4-J2	220kV 单回耐张塔	6
	2E1Y4-J3		13
	2E1Y4-Z1	220kV 单回直线塔	2
	2E1Y4-Z2		5
合计	26		

本工程的杆塔一览表具体见附图 4。

(2) 基础

本工程结合本段地形、地质特点，考虑各项经济效益和社会效益，选择适当的基础型式，减小施工开挖量和环境的破坏，达到安全、环保、经济的设计目的，设计选择掏挖基础和人工挖孔桩基础。

(3) 导线对地及交叉跨越距离

导线对地及交叉跨越距离按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行控制，具体取值如表 2-4 所示。

表 2-4 不同地区架空输电线路导线对地及交叉跨越最小允许距离

序号	项 目	220kV 线路 最小距离	备 注
1	导线对居民区地面	7.5	最大弧垂
2	导线对非居民区地面	6.5	最大弧垂
3	导线与建筑物之间最小垂直距离	6.0	最大弧垂
4	边导线对建筑物之间的最小距离	5.0	最大风偏
5	边导线与不在规划范围内城市建筑物之间的水平距离	2.5	无风情况
6	导线与树木之间的垂直距离	4.5	最大弧垂
7	导线与树木之间的净空距离	4.0	最大弧垂
8	导线与果树、经济作物及城市街道行道树距离	3.5	最大弧垂
9	导线对公路最小垂直距离	8.0	最大弧垂

	10	导线对公路最小水平距离	5.0	最大弧垂
	11	导线对电力线最小垂直距离	4.0	最大弧垂
	12	导线对电力线最小水平距离	7.0	最大弧垂
	(4) 输电线路交叉跨越情况			
	本工程 220kV 线路主要交叉跨越情况见表 2-5，符合《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的要求。			
	表 2-5 交叉跨越情况一览表			
	序号	对象	跨越次数	最低跨越高度要求（m）
	1	220kV 电力线（220kV 仙威线）	1	4.0
	2	35kV 电力线（35kV 海羊线、观矿线）	2	4.0
总平面及现场布置	1 总平面布置			
	1.1 海拉海元 220kV 光伏升压站工程			
	本工程 220kV 升压站采用户外 GIS 布置，长 88m，宽 94m，站内占地面积约为 8272m ² 。220kV 配电装置布置于站区西南侧，采用架空出线方式，110kV 配电装置布置于站区东侧，采用架空出线方式，35kV 配电室和主变压器布置于站区中部，其中主变压器在 220kV 配电装置与 35kV 配电室之间，通过 4.5 米宽消防运输通道与 220kV 配电装置隔开，SVG 无功补偿装置布置于站区东南侧，综合楼布置在站区东北侧，采用两层布置，变电站的进站大门设在站区的东侧与进站道路相连。			
	海元 220kV 升压站平面布置图见附图 2。			
	1.2 海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程			
	本工程 220kV 线路自海拉海元 220kV 升压站 220kV 出线侧出线，经过红山社区、穿越 220kV 仙威线、到达红山村、在经过红果树山西侧跨越 220kV 仙威线、在跨越五羊路及 35kV 羊街线后继续沿西走线至乌撒 500kV 变南侧，然后采用电缆穿越 220kV 撒威线及 220kV 么撒线后上终端塔接入乌撒 500kV 变，路径长度约 6.1km，			

按电缆+单回路架空方式设计，其中架空部分约 5.95km，电缆部分约 0.15km（乌撒 500kV 变电站出线侧）。

本工程线路路径图详见附图 3。

1.3 乌撒 500kV 变 220kV 出线间隔扩建工程

本期在 500kV 乌撒变 220kV 出线间隔侧扩建一个 220kV 出线间隔，至海拉海元 220kV 升压站，占用 220kV 屋外配电装置自西向东第 1 个出现间隔。

2 工程占地

本工程永久占地为升压站占地、杆塔基础占地，临时占地主要为牵拉场 1 处、现场材料堆放区、临时道路等，永久占地及临时占地的占地类型均为一般农用地、未利用地，不涉及基本农田。本工程占地情况见表 2-6。

表 2-6 工程占地情况一览表

项目	永久占地 (hm ²)	临时占地 (m ²)	占地性质
升压站工程	1.4042	0	一般农用地、未利用地
线路工程	0.2600	0.3000	一般农用地、未利用地
合计	1.0872	0.3000	--

2 现场布置

①按有关升压站施工用地指标的控制规定，本工程施工区布置在站区围墙范围内场地上，不另租地。为保证工程设备材料运输和施工人员、施工机具及车辆进出场需要，可利用进站公路作为施工进场道路。可租用当地民房作为项目部，现场布置值班室、项目部办公室、监理部办公室、会议室、卫生间、仓库、材料加工场、材料堆放场地、机具停放场等，现场按要求设置四牌一图。

②牵张场地的布置

输电线路架设过程中，需设置牵张场，牵张场地应满足牵引机、张力机、绞磨机能直接运达到位，且道路修补量不大的要求。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，本项目输电线路共长 6.1km，其中架空线路长 5.95km，牵张场考虑约每 4~5km 一处，本工程设置 1 处牵张场，牵张场临时占地面积约 400m²。

③施工简易道路的布置

施工简易道路一般是在现有公路基础上进行加固或修缮，以便机动车运输施工材料和设备，若无现有道路利用，则需对不满足施工车辆进出要求的部分路段进行局部修缮或新开辟施工简易道路，施工简易道路修建以路径最短、林木砍伐最少为原则，待施工结束后，对破坏的植被采取恢复措施。

	输电线路施工点附近应设置硬质、连续的封闭围挡。围挡应当采用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，其强度、构造应当符合相关技术标准规定。
--	--

施 工 方 案	1 海拉海元 220kV 光伏升压站工程 本工程施工内容包括：场地平整、土建施工、设备安装等。 （1）场地平整 本工程需对升压站占地范围内进行开挖和场地平整，该环节会产生噪声及扬尘，施工人员的生活污水、生活垃圾等。 （2）土建施工 土建施工会产生噪声、扬尘及土石方，施工人员的生活污水、生活垃圾等。 ①混凝土工程 为了保证混凝土质量，工程开工以前，掌握近期天气情况，尽量避开大的异常天气，做好防雨措施。 ②施工营地 本工程施工营地设置在升压站新建工程已征占地范围内。 ③电气工程 站区内的电气设备视土建部分进展情况机动进入，但须以保证设备的安全为前提。另外，须与土建配合的项目，如接地母线敷设等可与土建同步进行。 （3）设备安装 本次在变电站规划位置进行设备安装，该环节会产生噪声、扬尘、少量固体废物及施工人员的生活污水、生活垃圾等。 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，特别是 PT（电压互感器）、CT（电流互感器）、变压器设备要加倍小心。 2 海拉海元 220kV 升压站～乌撒 500kV 变 220kV 线路工程架空线路部分 本项目架空线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、线路架设、原有架空线路拆除几个阶段。 （1）施工准备 施工准备阶段主要是原材料的准备，设备的进场等。工程所需砂、石等原材料在当地采购，设备进场及材料运输采用汽车、人力两种运输方式。 （2）基础施工 本项目土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式，其中土质基坑采用明挖方式，
----------------------------	---

在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡；遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机，以缩短挖坑的时间。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，在新建杆塔塔基等开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求，要严格控制施工区域，严禁在施工设计范围外开挖，避免坑内积水，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

（3）组装铁塔

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

（4）线路架设

线路架设施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（线路架设采用一牵一张力放线）——紧线——附件及金具安装。线路架设时采用张力放线，牵张场使用时间多在 10-15 天，施工结束后应及时对牵张场进行植被恢复。

3 海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程电缆线路部分

本项目电缆线路工程施工主要有：施工准备、电缆沟施工、线路敷设几个阶段。

（1）施工准备

施工准备阶段主要是原材料的准备，设备的进场等。工程所需砂、石等原材料在当地采购，设备进场及材料运输采用汽车、人力两种运输方式。

（2）电缆沟施工

本工程在塔下新建单回电缆终端场，包括 3 套户外电缆征地头支架和 3 套避雷器支架，新建单回电缆沟，新建电缆线路主要采用电缆沟的方式敷设。

在电缆沟基础开挖前要熟悉施工图及施工技术手册，了解工程建设尺寸等要求。在沟道开挖、回填时，采取机械施工和人力开挖结合的方式，以人力施工为主。开挖的土方堆放于沟道一侧的围栏内空地，采取苫盖措施；部分土方用于回填，多余土方及时清运，沟道回填后，表层的路面硬化覆盖工作由市政部门完成。

电缆沟开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水

	影响周围环境。电缆沟开挖好后尽量缩短基坑暴露时间，应尽快按照图纸要求对电缆沟进行混凝土浇筑，同时做好基面及基坑的排水工作，基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动，基坑开挖期间，基坑附近不堆放弃土和建筑材料。 （3）线路敷设 线路敷设施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（线路敷设采用一牵一张力放线）——电缆接头制作及安装——电缆线路连线及紧线——电缆测试。线路敷设时采用张力放线，牵张场使用时间多在 10-15 天，施工结束后应及时对牵张场进行植被恢复。 4 500kV 乌撒变出线间隔扩建工程 本工程不改变 500kV 乌撒变现有电气平面布置，拟采用 500kV 乌撒变 1E 间隔（自西向东第 1 个间隔）出线至拟建海拉海元 220kV 升压站，仅需在预留间隔处安装低架横梁、母线及金具等，一般采用吊车施工安装，在 500kV 乌撒变站内进行，无新增占地，施工工期短。 本工程建设周期约为 6 个月。
其他	线路路径比选： 1.路径方案描述 方案一（比选方案）：220kV 线路由海拉海元 220kV 升压站 220kV 侧出线，经过红山社区、穿越 220kV 仙威线、到达红山村、在经过红果树山西侧跨越 220kV 仙威线、在跨越五羊路及 35kV 羊街线后继续沿西走线至乌撒 500kV 变南侧采用电缆穿越 220kV 撒威线及 220kV 么撒线后上终端塔接入乌撒 500kV 变。 该路径方案路径长度约 6km，其中电缆路径长度 0.4km，架空线路路径长度 5.6km，有 1 基铁塔占用生态红线，1 基铁塔需占用基本农田，据自然资源局了解，基本农田不允许建塔，故方案一路径协议无法完善。 方案二（推荐方案）：220kV 线路由海拉海元 220kV 升压站 220kV 侧出线，经过红山社区、穿越 220kV 仙威线、到达红山村、在经过红果树山西侧跨越 220kV 仙威线、在跨越五羊路及 35kV 羊街线后继续沿西走线至乌撒 500kV 变南侧采用电缆穿越 220kV 撒威线及 220kV 么撒线后上终端塔接入乌撒 500kV 变。 该路径方案路径长度约 6.1km，其中电缆路径长度 0.15km，架空线路路径长度 5.95km。避开稳定耕地，文物保护区、千人以上饮用水保护区，需占用林地，但在红果村需占用生态红线，据自然资源局了解，本送出线路为省级备案项目，后期自然资

源局可以做调整。

方案三：220kV 线路由海拉海元 220kV 升压站 220kV 侧出线，经过红山社区、穿越 220kV 仙威线，随后向西南方向走线经过屏山至王家洼子北侧，在向西北方向走线途径黎平村、水井门前、跨越五羊路至新李院子东侧，在向北走线至乌撒 500kV 变 220kV 出线侧接入 500kV 变电站。

该路径方案长度约 8.2km。避开基本农田、稳定耕地，矿权、文物保护区、千人以上饮用水保护区，道路交通规划建红线等。但有 6 基塔位需占用生态红线。

表2-7 比选线路方案主要路径参数

路径方案 项目	方案一	方案二	方案三
经过地区	威宁县	威宁县	威宁县
线路长度(km)	6km（架空 5.6km，电缆 0.4km）	6.1km（架空 5.95km，电缆 0.15km）	8.25km（架空 7.9km，电缆 0.35km）
航空距离（km）	5.1	5.1	5.1
地 形	属中、低山地区	属中、低山地区	属中、低山地区
	一般山地占 80%，丘陵占 20%	一般山地占 80%，丘陵占 20%	一般山地占 95%，丘陵占 5%
	2100~2300m 之间	2100~2300m 之间	2100~2300m 之间
污区划分	全线均为 c 级污区	全线均为 c 级污区	全线均为 c 级污区
导线型号	2×JLHA1/G1A-400/50-钢芯铝合金绞线	2×JLHA1/G1A-400/50-钢芯铝合金绞线	2×JLHA1/G1A-400/50-钢芯铝合金绞线
铁塔型式	自立式铁	自立式铁	自立式铁
基础型式	人工挖孔桩基础	人工挖孔桩基础	人工挖孔桩基础
房屋拆迁	线路均避开沿线房屋，无房屋拆迁	线路均避开沿线房屋，无房屋拆迁	线路均避开沿线房屋，无房屋拆迁
沿线地质及对矿产资源影响情况	线路区域地质稳定，地质条件良好。沿线已避开开采矿区。	线路区域地质稳定，地质条件良好。沿线已避开开采矿区。	线路区域地质稳定，地质条件良好。沿线已避开开采矿区。
交通情况	交通条件一般，小运为 0.8km	交通条件一般，小运为 0.8km	交通条件一般，小运为 0.9km
交叉跨越	跨 220kV 仙威线 1 次、跨 35kV 羊街线 1 次	跨 220kV 仙威线 1 次、跨 35kV 羊街线 1 次、35kV 观矿线 1 次	需跨越 220kV 撒威线 1 次、220kV 海威线 2 次、220kV 仙威线 1 次、垃圾发电厂 110kV 送出线路 1 次、35kV 羊街线 1 次、220kV 么撒线 1 次

	敏感因素	跨越威宁县生态红线（约 200m），1 基塔占用威宁县生态红线，1 基塔基本农田	穿越威宁县生态红线约 425m，不在生态红线内立塔	6 基塔占用威宁县生态红线（约 800m）
	根据线路比选方案，方案一需占用基本农田，无法完善，方案三线路长，需占用 6 基生态红线，且交叉跨越较多，故采用方案二为唯一可行方案。 本工程线路路径方案与威宁县生态红线位置关系图见图 2-1： ** 图 2-1 本工程线路路径方案与威宁县生态红线位置关系图			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

本工程位于毕节市威宁县境内，本工程线路穿越威宁县生态红线及优先保护单元，线路涉及的生态红线为威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，涉及的优先保护单元为威宁县生态保护红线优先保护单元及威宁县其他优先保护单元-2（小海镇天然林、五里岗街道办事处天然林），不涉及一级管控区，不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、饮用水水源保护区、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感区，站址及线路沿线生态环境属一般区域，生态影响评价工作等级为三级。

根据贵州省生态功能区划，本工程区域内属Ⅳ西部湿润亚热带针阔混交林、草山喀斯特脆弱环境生态区。

根据《贵州省主体功能区划》，威宁县属国家和省级重点生态功能区域，是保障生态安全，保持并提高生态产品供给能力的重要区域，人与自然和谐相处的示范区。



图 3-1 本工程所在区域地形地貌

1 自然环境现状

1.1 地形地貌

本工程地处贵州省毕节市威宁县境内，地貌类型主要以山地、丘陵为主。

拟建场地位于威宁高原西侧边缘位置，地貌以中低山为主。拟建场地位于--中低山山腰位置，总体地势为北侧低，南侧高。场地高程 2151.87m~ 2166.28m，相对高差 14.41m，站址附近无河流，不受河流洪水水位影响，四周排水通畅，也无内涝水位影响。

该线路区域海拔高度在 2100~2300m 之间，相对高差较大，地形起伏较大。根据地形本工程沿线的地形系数为：丘陵 20%、一般山地 80%。

1.2 地质

本工程位于毕节市威宁县。工程区断层较发育，场址区及周边附近无全新活动断裂通过，区域地质稳定。场地岩溶发育状况不均一，场址地下深部发育大厅式或大型廊道式溶洞的可能性不大，但存在着小型管道式岩溶通道。岩溶发育程度总体应属中等，局部较强烈，发育状况较复杂。除岩溶外，其它不良地质作用不发育，场地稳定，适宜本工程建设。

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306—2015 附图 A.1、B.1，场址 II 类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45。

线路所经场地上覆第四系残坡积层（Q），下伏三迭系中统关岭组（T2ga—d）地层，根据其工程特性自上而下描述如下：①层：粉质粘土、红粘土，残坡积成因，黄褐～褐红色，大部分地段该层厚度较小，在 1～2m 之间，在局部地势低洼地带，厚度可达 3～4m，大部分地段为可～硬塑，底部偶夹软塑，混碎石及未完全 风化岩石碎屑。②层：基岩，下伏基岩为三迭系中统关岭组地层，岩性种类较多，主要有粉砂岩、页岩、泥质灰岩、白云岩、灰岩等。其中碳酸盐岩地层在场址大部分区域均有分布，页岩、粉砂岩地层主要分布在场址北 部及西部区域。

受地层岩性、地质构造影响，场地岩溶发育状况不均一，场址地下深部发育大厅式或大型廊道式溶洞的可能性不大，但存在着小型管道式岩溶通道；岩溶发育程度总体应属中等，局部较强烈，发育状况较复杂线路方案沿线未发现影响其安全的不良地质现象。

线路杆塔大多处于山顶、山脊或斜坡上，地势均较高，对杆塔影响不大。线路场地区域地质稳定，工程地质条件良好。故本线路所经地区地震烈度 6 度。

参照有关地质资料，本工程地质划分：粘土 20%，松沙石 15%，岩石 65%。

1.3 水文特征

本工程站址及线路路径附近无河流，站址不受河流洪水位影响，四周排水通畅，也无内涝水位影响。

1.4 气候气象特征

本工程涉及毕节市威宁县，地处大娄山山系西北坡与四川盆地南缘的过渡地带，属亚热带湿润季风气候，根据贵州省气象局威宁气象站收资情况，气象特征值见下表 3-1。

表 3-2 气象气候特征值表

气象要素	毕节市威宁县
平均气温（℃）	15.3
极端最高气温（℃）	36.5
极端最低气温（℃）	-4.7

平均降水量（mm）	1172.7
平均风速（m/s）	2.7
年平均雷暴日（天）/年	70

1.5 动、植物

经现场踏勘，变电站评价范围常见的动物主要为小家鼠等啮齿类动物、以麻雀等为代表的鸟类以及家畜家禽。线路沿线附近动物类型主要以鼠类、蛙类、麻雀等常见小型野生动物为主，未发现珍稀保护野生动物。

输电工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。野生动物一般具有较强的迁移能力，爬行动物对施工人为干扰较不敏感，当察觉到施工时，会暂时迁移至工程影响区域以外；对鸟类而言，更容易收到施工影响，但鸟类活动范围广，施工时鸟类会迁移至周边类型生境，施工完成后，大部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本项目施工对当地的野生动物不会产生明显影响。

经现场踏勘，线路沿线全线森林覆盖高，植被主要为自然生长的杂草、乔木、灌木等，并伴有其他杂树，不存在受保护的植物。变电站周边植被主要为农业植被玉米及自然生长的杂草、灌木、杂树等。

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内无已批准成立的自然保护区、森林公园等生态环境敏感区，未发现国家级、省级珍稀保护动植物，也不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

1.6 生态红线

本工程线路穿越威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，穿越长度约 425m，不在生态红线范围内立塔。威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线主要功能为水土保持、防风固沙，不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、饮用水水源保护区、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感区。

本工程线路穿越生态红线长度较短，线路穿越的生态红线部分主要植被为松木、灌木，生态红线范围内生物种群结构简单，根据相关资料及现场踏勘，生态红线范围内动物主要为蛙、蛇、鼠、麻雀等，未发现国家重点保护野生动物踪迹。

2 环境功能区划

2.1 环境空气

本项目位于毕节市威宁县，位于农村地区，根据《环境空气质量功能区划分原则与技

术方法》(HJ14-1996)，本项目所在地属环境空气质量二类功能区，因此，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准。

2.2 声环境

本项目位于毕节市威宁县，根据《声环境功能区划分技术规范 (GB/T15190-2014)》，本项目线路全线位于农村地区，架空线路所在区域均属“1 类声环境功能区”，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准；本项目升压站属“2 类声环境功能区”，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准，本项目 500kV 乌撒变出线间隔扩建工程位于“2 类声环境功能区”，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准。

2.3 水环境

本项目位于毕节市威宁县。根据《贵州省水功能区划》及《关于毕节地区地表水域环境功能区划类规定》，本项目区域内不涉及地表河流，未划分水体功能。

具体环境功能区划参见错误!未找到引用源。3-3。

表 3-3 建设项目所在地环境功能属性表

序号	项目	类别
1	环境空气质量功能区划	二类区
2	声环境功能区划	1、2 类区
3	是否饮用水水源保护区	否

3 环境质量现状

3.1 环境空气质量现状

根据《毕节市环境质量月报 (2022 年 7 月)》，本项目区域内环境空气质量现状均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。环境空气质量现状监测详细统计结果见错误!未找到引用源。3-4。

表 3-4 项目所在地环境空气质量监测统计结果 (μg/m³ (CO: mg/m³))

项目 监测时间		SO ₂	NO ₂	O ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO
		年平均质量浓度	年平均质量浓度	第 90 百分位 8h 平均质量浓度	年平均质量浓度	年平均质量浓度	第 95 百分位日平均质量浓度
威宁县	现状浓度值	9	8	130	17	9	0.5
(GB 3095-2012) 二级标准		60	40	160	35	70	4
总体评价		达标	达标	达标	达标	达标	达标

3.2 电磁环境现状

2022 年 8 月 8 日由武汉华凯环境检测有限公司对海元 220kV 升压站站址处、500kV 乌撒变出线间隔处及线路评价范围内电磁环境评价范围内代表性环境敏感目标处进行了电磁环境现状监测，监测结果如下：

1) 工频电场

本工程海元 220kV 升压站站址处工频电场强度为 0.14V/m，拟建电缆线路上方的工频电场强度为 87.64V/m，线路敏感点处的工频电场强度为 0.12~20.48V/m，对侧 500kV 乌撒变出线间隔处的工频电场强度为 539.2V/m，均满足 4000V/m 的限值要求。

2) 工频磁场

本工程海元 220kV 升压站站址处工频磁感应强度为 0.025 μ T，拟建电缆线路上方的工频磁感应强度为 1.212 μ T，线路敏感点处的工频磁感应强度为 0.031~0.124 μ T，对侧 500kV 乌撒变出线间隔处的工频磁感应强度为 3.982 μ T，均满足 100 μ T 的限值要求。

本工程电磁环境现状监测点位及布点方法、监测频次、监测方法及仪器、监测结果等详见电磁环境影响专题评价。

3.3 声环境质量现状

(1) 监测布点

本工程为输变电工程，本环评对海元 220kV 升压站站址处、500kV 乌撒变出线间隔处及线路声环境评价范围内代表性环境敏感目标处进行声环境现状监测和评价，在满足检测条件的前提下选取距线路水平距离最近的环境保护目标外 1m，距地面高度 1.2m 以上处进行监测，监测布点是合理的。监测布点状况见表 3-5、图 3-1。

表 3-5 本工程声环境质量现状监测点位表

测点编号	监测点位名称	监测位置	与工程位置关系
一、500kV 乌撒变出线间隔扩建工程			
S1	500kV 乌撒变出线间隔处	500kV 乌撒变出线间隔处	/
二、海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程			
S2	和平社区杨**住宅	房屋北侧外 1m	线路南侧 24m
S3	红山村红山组朱**住宅	房屋北侧外 1m	线路南侧 30m
S4	红山村红山组李**住宅	房屋南侧外 1m	线路西北侧 12m
三、海拉海元 220kV 光伏升压站工程			
S5	拟建海拉海元 220kV 升压站站址处	拟建海拉海元 220kV 升压站站址处	/

**

图 3-1 环境质量现状监测布点图

(2) 监测单位

武汉华凯环境检测有限公司。

(3) 监测时间、监测条件

2022 年 8 月 8 日。

天气状况：多云；温度：16~24℃；湿度：58~65%RH。

昼夜各监测一次，每个点位监测 1min。

(4) 监测方法及测量仪器

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。监测使用的仪器详见表 3-6。

表 3-6 声环境现状监测所使用的仪器

序号	仪器设备名称	型号	检定单位	有效日期
1	多功能声级计	AWA6228+/00319883	湖北省计量测试技术研究院	2022年05月06日~ 2023年05月05日

(5) 监测结果

本工程拟建升压站站址、线路附近敏感点处、对侧拟建升压站站址处的声环境监测结果见表 3-7。

表 3-7 噪声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	测量位置	噪声（昼间）	噪声（夜间）
S1	500kV 乌撒变出线间隔处	49	45
S2	和平社区杨**住宅	48	41
S3	红山村红山组朱**住宅	46	39
S4	红山村红山组李**住宅	47	39
S5	拟建海拉海元220kV升压站站址处	45	40

(6) 评价及结论

本工程拟建海拉海元 220kV 升压站站址处的声环境昼间监测值为 45dB（A），夜间噪声监测值为 40dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，对侧 500kV 乌撒变出线间隔处的声环境昼间监测值为 49dB（A），夜间噪声监测值为 45dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求；输电线路附近环境敏感目标处的声环境昼间监测值为 46~48dB（A），夜间噪声监测值为 39~41dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1.现有工程环保手续履行情况 500kV 乌撒变电站为威宁 500kV 输变电工程的建设内容。500kV 乌撒变电站于 2019 年建成并投运，主变容量 2×750MVA，现有 500kV 出线 1 回，220kV 出线 6 回。贵州省生态环境厅 2017 年 9 月 12 日以“黔环审〔2017〕81 号”对威宁 500kV 输变电工程环境影响报告书进行了批复；2020 年 3 月 31 日，贵州电网有限责任公司毕节供电局完成了威宁 500kV 输变电工程的自主验收工作，自主验收备案截图见附件 9。 2.与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 2.1 原有环境污染状况及问题 （1）电磁环境及噪声 根据威宁 500kV 输变电工程自主验收调查报告及审查意见，500kV 乌撒变电站厂界及周边环境保护目标监测工频电场强、工频磁感应强度及噪声，均满足相应的标准限值要求。 （2）水环境 站内设置有化粪池用以处理值守及运维人员产生的少量生活污水，经处理后用于站内绿化，不外排。 （3）固体废物 变电站运行期的固体废物主要为值守及运维检修人员产生的少量生活垃圾，经站内垃圾箱收集后集中处理，严禁随意丢弃；本期现场调查未发现废铅酸蓄电池等危险废物，后续运营期间产生的废铅酸蓄电池手机到变电站内专用的储存室贮存，由厂家回收，严禁随意丢弃。 （4）生态环境 变电站工程施工中落实了生态恢复措施，未对周边植被产生明显影响和破坏。 （5）环境风险防控 500kV 乌撒变电站内设置了事故油池，如运行后期变电站发生事故，产生的冷却油将流至事故油池内，由委托有资质的单位回收处置。 2.2 主要生态破坏问题 根据现场调查，本工程变电站站址周边植被主要为当地常见植被；周边主要动物以常见鸟类、小型啮齿动物、蛇类为主。变电站四周厂界外生态环境状况良好，不存在与本工程有关的原有生态破坏问题。
---------------------	--

环 境 保 护 目 标	1 评价范围 1.1 生态 220kV 升压站生态评价范围为站场边界或围墙外 500m 区域； 变电站间隔扩建工程生态评价范围为站场边界或围墙外 500m 区域； 220kV 输电线路生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域； 进入生态敏感区的输电线路段为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。 1.2 电磁环境 220kV 升压站电磁环境评价范围为站界外 40m 区域； 变电站间隔扩建工程电磁环境评价范围为扩建间隔侧厂界外 40m 区域； 220kV 架空输电线路电磁环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 40m。 地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）范围内。 1.3 声环境 220kV 升压站声环境评价范围为围墙外 50m 区域； 变电站间隔扩建工程声环境评价范围为围墙外 50m 区域； 220kV 输电线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m，地下电缆可不进行声环境影响评价。																		
	2 生态类环境保护目标 由于本工程线路附近生态保护红线范围较广，且项目需避开基本农田影响，本工程线路无法完全避让生态保护红线，且因本工程线路较短，本工程线路路径选取是具有唯一性的。 本工程线路穿越威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，穿越长度约 425m，采用一档跨越穿越生态红线，不在生态红线范围内立塔。本工程与威宁县生态红线位置关系见表 3-8 及图 3-4。																		
	表 3-8 本工程线路与威宁县生态红线位置关系表																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>行政区划</th><th>生态保护红线名称</th><th>功能</th><th>类别</th><th>与本项目相对位置关系</th><th>占用的生态保护红线性质</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>毕节市威宁县</td><td>乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线</td><td>水土保持、防风固沙</td><td>二级管控区</td><td>穿（跨）越乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线长度约 425m，不在生态红线范围内立塔</td><td>不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、饮用水水源保护区、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感区</td></tr> </tbody> </table>						序号	行政区划	生态保护红线名称	功能	类别	与本项目相对位置关系	占用的生态保护红线性质	1	毕节市威宁县	乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线	水土保持、防风固沙	二级管控区	穿（跨）越乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线长度约 425m，不在生态红线范围内立塔
序号	行政区划	生态保护红线名称	功能	类别	与本项目相对位置关系	占用的生态保护红线性质													
1	毕节市威宁县	乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线	水土保持、防风固沙	二级管控区	穿（跨）越乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线长度约 425m，不在生态红线范围内立塔	不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、饮用水水源保护区、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感区													

**

图 3-4 本项目与威宁县生态红线位置关系图

3 电磁及声环境保护目标

根据现场踏勘结果，变电站及 500kV 乌撒变出线间隔扩建侧厂界无环境保护目标，评价范围见图 3-4 及 3-5；

本项目线路环境影响评价范围内的电磁及声环境保护目标见表 3-10 及图 3-6~3-7。

表 3-10 电磁及声环境保护目标及与本工程相对位置关系

序号	名称	功能	规模	代表性敏感点	楼层结构	最高建筑物高度	与本工程 相对位置关系	影响因子
一、海拉海元 220kV 光伏升压站工程								
无								
二、海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程								
1	和平社区	住宅	1 户， 4 人	杨**住宅	3 层平顶	9m	线路南侧 24m	工频电 磁场、噪 声
2	红山村红山 组	住宅	2 户， 8 人	朱**住宅	2 层坡顶	6m	线路南侧 30m	
3				李**住宅	2 层坡顶	6m	线路西北侧 12m	
三、500kV 乌撒变出线间隔扩建工程								
无								

注：1、对环境敏感保护目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。

**

图 3-4 本工程 220kV 海拉海元升压站变电站评价范围图

**

图 3-5 本工程 500kV 乌撒变间隔扩建侧评价范围图

**

图 3-6 本工程与代表性敏感点位置关系图（1）

**

图 3-7 本工程与代表性敏感点位置关系图（2）

1 环境质量标准

(1) 电磁环境

本工程升压站厂界、500kV 乌撒变出线间隔扩建侧厂界及线路电磁环境敏感目标工频电场强度和工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限值 10kV/m，采用的具体标准值见错误!未找到引用源。3-11。

表 3-11 项目执行的电磁环境标准明细表

影响因子	评价标准	标准来源
工频电场	公众曝露控制限值4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、 畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限 值10kV/m，应设置警示和防护标志	
工频磁场	100μT	

(2) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 声环境影响评价工作等级划分原则，本工程升压站站址处执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；线路附近环境敏感目标处位于农村地区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。见表 3-12。

表 3-12 声环境质量标准限值

评价标准	标准来源
昼间 55dB (A) 夜间 45dB (A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类声环境功能区
昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类声环境功能区

2 污染物排放标准

噪声：

本工程施工场界环境噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，升压站运行期厂界、500kV 乌撒变出线间隔扩建侧厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，噪声排放执行标准限值见表 3-13。

表 3-13 项目执行的污染物排放标准

要素分类	标准名称	标准限值	评价对象
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间70dB (A) 夜间55dB (A)	施工期施工场界

		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	昼间60dB（A） 夜间50dB（A）	运行期升压站厂界、500kV 乌撒变电站出线间隔扩建 侧厂届
	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）（2021年7月1日实施）中标准执行。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中的规定。			
其他	无			

四、生态环境影响分析

施工期产污环节

输变电工程施工工期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、施工噪声、废污水以及固体废物等影响因子。

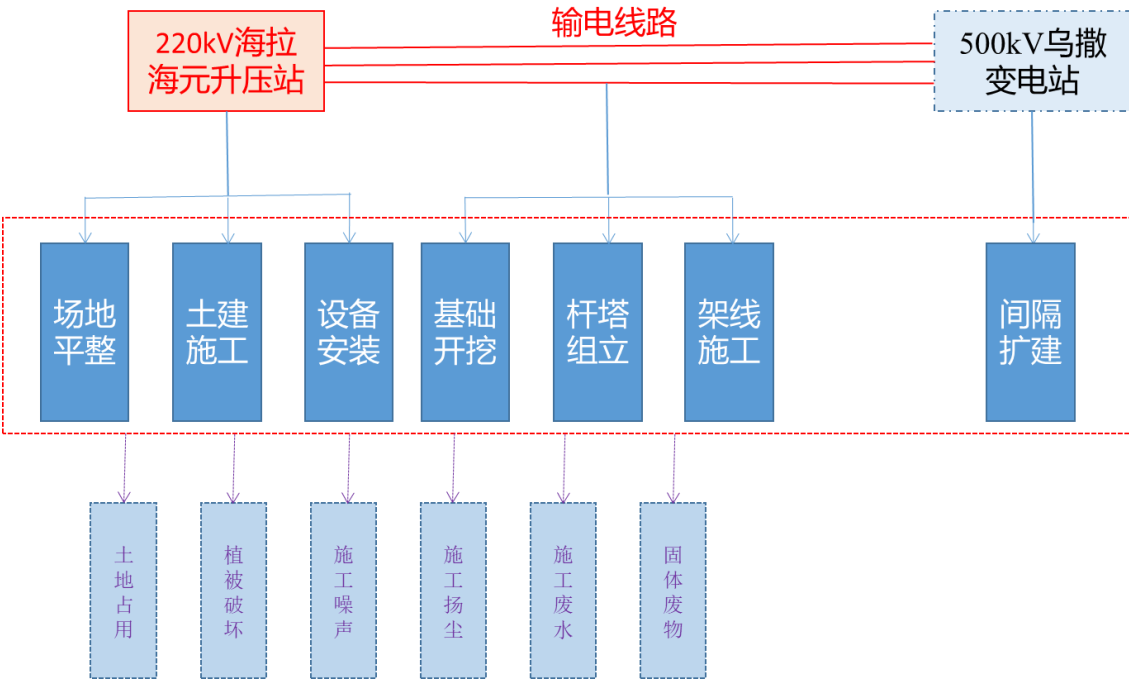


图 4-1 本项目施工期产污节点图

本项目施工期对环境产生的污染因子如下：

- （1）生态：升压站及输电线路杆塔基础开挖临时占用土地、破坏植被等。
- （2）施工噪声：施工机械产生，如挖掘机、推土机等。
- （3）施工扬尘：升压站场地平整、设备运输过程中产生；线路塔基开挖以及设备运输过程中产生。
- （4）施工废水：施工废水及施工人员的生活污水。
- （5）固体废物：220kV 海拉海元升压站、线路工程施工、500kV 乌撒变间隔扩建工程过程中产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。

1 对生态系统影响分析

（1）生态影响及恢复分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在升压站场地平整、基础开挖、塔基开挖等施工临时占地对土地的扰动、植被的破坏造成的生态影响。

1) 土地占用

本项目施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地为变电站站址占地，施工中临时占地为电缆沟临时占地。永久占地将减少当地土地数量，改变土地功能；施工临时占地如电缆沟的开挖、人员的践踏、弃石、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。

本工程海拉海元 220kV 光伏升压站工程永久占地 1.4042hm²，不涉及临时占地，海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程永久占地 0.2600hm²，临时占地 0.3000hm²，500kV 乌撒变出线间隔扩建工程不新增占地，占地类型均为一般农用地、未利用地，不涉及基本农田。

升压站工程施工内容主要为场地平整和基础开挖，设备安装，开挖量小，施工时间短。

本工程架空线路施工内容主要为杆塔组立，开挖量小，施工时间短，对土地的扰动较小，工程结束后临时占地即可恢复。

2) 植被破坏

升压站及线路附近植被状况良好，工程永久占地破坏的植被仅限升压站和塔基范围之内，占地面积较小；临时占地对植被的破坏主要为施工人员践踏对绿地的破坏，施工后对临时道路、临时占地进行植被恢复；清理施工迹地、及时绿化。

由于施工时间短，临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

3) 水土流失

本工程范围内不涉及河流等水体，本工程土建施工、土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处理会导致水土流失，从而造成生态影响。

(2) 拟采取的环保措施及效果

1) 土地占用保护措施

500kV 乌撒变间隔扩建工程位于 500kV 乌撒变站内，不新增占地，海拉海元 220kV 光伏升压站工程及海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程需新增占地，对于永久占地生态保护，要进行绿化或者异地补偿绿化，对于临时占地生态保护，要严格控制施工作业范围，应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求，本工程施工需要控制开挖范围及开挖量，电缆沿线及塔基施工区域施工严格控制施工范围，不允许就地倾倒弃土，挖掘的土方应首先采取回填等方式妥善处理；此外应尽量避免践踏，合理堆放弃土，在施工完成后，立即清理施工迹地。

因此，本工程施工单位合理堆放弃土，妥善处理，并在施工后认真清理和恢复的基础上，不会发生土地恶化、土壤结构破坏。

2) 植被保护措施

①施工应在指定临时施工范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁破坏施工区域外地表植被；

②塔基开挖时弃土应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；

③施工期临时占地破坏的植被，于施工结束前进行植被恢复；

④施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复或路面恢复；

⑤导线在经过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆塔跨越不砍通道原则，仅对塔基位置周围的林木进行砍伐，对档距中央的林木（考虑自然生长高度）按跨越考虑，本次砍伐树木主要为松木、杉木、杂木。

3) 动物保护措施

本工程评价范围内未发现国家级、省级珍稀保护动物，也不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

①提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

②施工期如发现珍稀动物应及时联系相应的管理部门，采取适当措施保护，不得杀害和损伤保护动物。

4) 水土保持措施及效果

①对基础开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失；

②加强施工管理，合理安排施工工序，尽量避免雨季施工作业，做好临时堆土的围护拦挡。

③在施工过程中，将使用柴油发电机，要求施工单位做好防渗漏油措施，含油设备下铺设吸油毡，油料使用专用容器放置现场并做好警示标示，多余的油料在施工完成后运出现场。

④根据水土流失防治分区，把水土保持工程措施（如工程中的表土剥离及回覆、带状整地、耕地恢复）、植物措施（如工程中的恢复林地、撒播草籽）有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

⑤线路施工时，应按设计要求进行边坡及基坑的开挖，不得随意扩大开挖范围。开挖

的余土，有场地堆放的应提前进行挖填平衡计算，尽量利用原土回填，做到土方量挖填平衡。挖出的余土暂时无法回填利用的，应堆放在安全、专用的场地上，同时进行覆盖保护。线路工程开挖弃土的堆放还应注意对塔位安全及农业耕作的影响。

（3）生态影响分析

在采取上述生态保护措施之后，本工程施工期对生态产生的影响不会改变本工程所在区域生态系统的结构和功能，而且随着施工结束而逐渐恢复。

2 对生态红线影响分析

（1）对生态保护红线影响

本项目穿越威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，区域生态保护红线主要功能为水土保持、防风固沙，穿越生态红线长度约 425m，采用一档跨越，不在生态红线范围内立塔。

本项目建设对评价区生态红线生态功能的影响主要为：①工程施工会破坏占地区植物及植被，破坏动物生境，评价区生态系统面积减少；②施工期占地区开挖将扰动地表，破坏土壤结构，易引起土层营养物质流失；③施工活动会扰动地表，形成再塑地貌，地表植被和土壤结构都收到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，易引发水土流失。

（2）涉及生态红线部分拟采取的环保措施

①建议优化线路，尽量减少线路经过生态保护红线的长度，以减轻对生态保护红线的影响；

②做好水土流失临时措施，牵张场地、施工道路等临时占地不可设置在生态保护红线范围内；

③尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

（3）生态保护红线影响分析

在采取相应措施后，本项目建设对生态红线的影响很小，施工结束后，生态环境随着施工结束而逐渐恢复。

3 声环境影响分析

（1）噪声源

本工程施工期在变电站场地平整、土建施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声

对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、混凝土搅拌机、推土机等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工设备的声源声压级见表 4-1。

表 4-1 施工噪声源对变电站施工场界及场界外的噪声贡献值（单位：dB（A））

施工设备名称	声压级（距声源5m）	距声源10m
挖掘机	82~90	78~86
推土机	83~88	80~85
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中，L₁、L₂—为与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB（A）。

施工期，施工单位应在施工场界四周设置不低于 2.5m 高的围挡，一般 2.5m 高围墙噪声的隔声值为 15-20dB(A)（此处预测取 15dB(A)）。取最大施工噪声源值 99dB（A）对施工场界的噪声环境贡献值进行预测，预测结果参见表。

表 4-2 施工噪声源对变电站施工场界及场界外的噪声贡献值

距变电站场界外距离 (m)	0	5	10	15	20	130	150	200
有围墙噪声贡献值 dB(A)	78	74	72	70	68	55	54	52
施工场界噪声标准 dB(A)	昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)							

注：站区施工可利用变电站征地红线内空地作为临时占地，因此假设施工设备位于变电站场界内 10m。

由表可知，施工区设置围墙后，昼间施工噪声在距离厂界 15 米处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值要求。

本工程线路工程施工期短，塔基处避免大面积开挖，不适用大型挖掘机、推土机、商砼搅拌车等高噪声设备，对周围声环境影响很小。

（2）拟采取的声环境保护措施

- 1) 加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理；
- 2) 施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械；
- 3) 合理安排施工作业时间，尽可能避免在 22:00~6:00 和 12:00~14:00 进行高噪声施工作业；
- 4) 强噪声设备尽量远离噪声敏感建筑物布置；
- 5) 运输土石方等施工车辆经过声环境保护目标附近居民时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民。

(3) 声环境影响分析

在采取上述措施后，本工程施工期的噪声对周围声环境的影响较小，随着施工期的结束其对环境的影响也将随之消失。

4 施工扬尘分析

(1) 环境空气污染源

施工扬尘主要来自于土建施工的土方挖掘、施工材料运输时的道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属无组织排放。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。施工阶段，尤其是施工初期，本工程基础开挖和土石方运输都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的 TSP 明显增加，机械及运输车辆燃油会产生一定量的废弃，其主要成分为 CO，NO_x 等。由于污染源较分散，且每天排放量很小，对区域内的大气环境影响较小。

(2) 拟采取的环境保护措施

- 1) 应文明施工，加强施工期的环境管理；
- 2) 使用商品混凝土，避免混凝土拌制产生扬尘；
- 3) 对临时堆土采取土工布覆盖，散体材料和弃渣弃土采取密闭运输；
- 4) 冲洗出入施工场地车辆，运输车辆经过居民区时应减速慢行；
- 5) 对施工场地及临时堆土进行洒水抑尘。

(3) 施工扬尘环境影响分析

1) 海元 220kV 升压站

在采取上述施工扬尘防治措施后，海元 220kV 升压站施工产生的施工扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，施工结束后即可恢复，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

2) 220kV 输电线路

220kV 输电线路施工是主要是塔基开挖工程，塔基开挖工程量小，施工作业时间短，故输电线路施工对周围 50m 以内环境空气的影响只是短期的，并且在施工完成后能够很快恢复，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

5 固体废物影响分析

(1) 施工固废来源

本工程计算 220kV 海拉海元升压站工程场地平整、进站道路综合土石方平衡后，无弃土弃渣的情况发生，本工程施工期产生的固体废物主要为少量建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

（2）拟采取的环境保护措施及效果

- 1) 加强施工期环境管理，施工前做好施工环境保护知识培训；
- 2) 土建施工需采取水土保持措施，防止水土流失；对于升压站及塔基开挖、临时施工道路开辟等涉及土石方处置工艺过程中的临时堆土采取水土流失防治措施，严禁随挖随弃、随意倾倒等野蛮施工行为；
- 3) 建筑垃圾及时清运到指定地点；
- 4) 生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。

（3）环境影响分析

在采取了上述环境保护措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生影响。

6 污水排放分析

（1）废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

（2）拟采取的环保措施

1) 施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可依托当地已有的生活污水处理设施或已建 500kV 乌撒变电站内化粪池进行处理，避免污染环境。

2) 施工单位尽量避免雨季开挖作业；施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

3) 混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

4) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

（3）施工废污水影响分析

在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。

综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，随着施工期的结束而消失。

施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响程度得到减缓。



图 4-2 施工期主要生态环境保护措施典型措施设计图

输变电工程升压站运行期产生工频电场、工频磁场及噪声，升压站站内有事故漏油风险，输电线路运行期产生工频电场、工频磁场及噪声，本项目运行期的产污环节参见图 4-3。

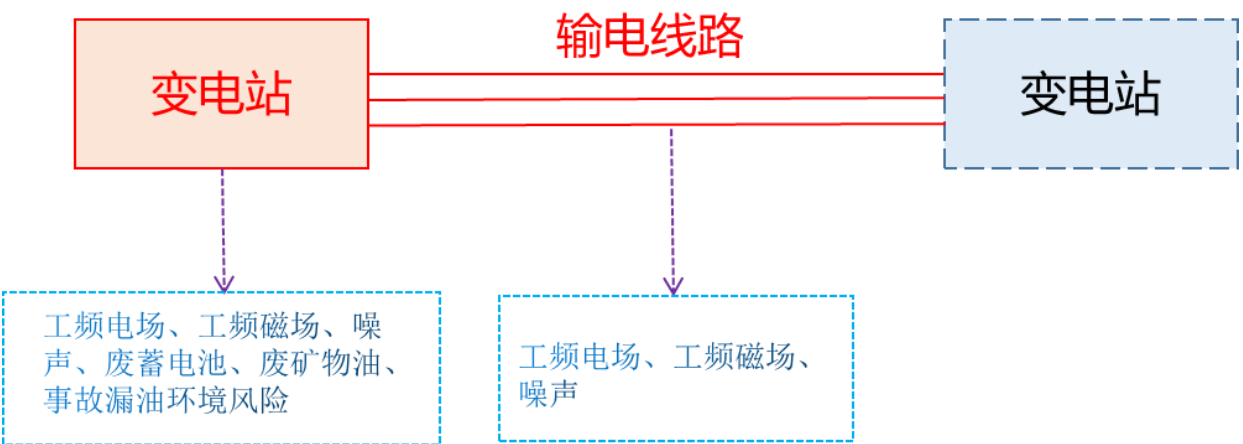


图 4-3 本项目运行期产污节点图

1 电磁环境影响预测及评价

1.1 海元 220kV 升压站电磁环境影响分析

新建升压站电压等级为 220kV，且为户外 GIS 变电站，升压站的电磁环境影响评价工作等级为二级，采用类比监测的方式进行电磁环境影响预测。

本次评价选取与海元 220kV 升压站电压等级、主变容量、总平面布置及环境条件等

相似的 2021 年通过竣工环境保护验收的深圳 220kV 贤兴变作为类比对象（类比对象监测报告见附件 6）。根据类比预测结果，海元 220kV 升压站建设投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值。

1.2 220kV 架空段输电线路电磁环境影响分析

新建线路为 220kV 架空线路，且 220kV 架空线路边导线地面投影外 15m 范围内有电磁环境敏感目标，所以输电线路的电磁环境评价工作等级确定为二级，其电磁环境影响采用模式预测来分析、预测和评价架空线路投运后产生的电磁环境影响

由预测结果可知，本工程线路在非居民区导线弧垂对地距离 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 7.2635kV/m，位于边导线外 0.8m 处，工频磁场最大值为 35.0096 μ T，位于边导线内距线路中心 7m 处。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）满足交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求和 100 μ T 的公众曝露限值要求限值。工频电场强度和工频磁场强度变化趋势均是随着距离增加而迅速衰减。

本工程线路在居民区导线弧垂对地距离 7.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 5.8338kV/m，位于边导线外 0.8m 处，据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程线路在线高 7.5m 时的工频电场强度预测不满足 4000V/m 的公众曝露控制限值，故需提升线路高度。

根据预测结果，本工程线路经居民区时，线高需抬升至 14m 以上，线路线高抬升至 14m 后，距离地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 2.1172kV/m，位于边导线外 2.8m 处，工频磁场最大值为 11.8938 μ T，位于线路中心线下；距离地面 4.5m 高度处的工频电场最大值为 2.4945kV/m，位于边导线外 0.8m 处，工频磁场最大值为 16.6758 μ T，位于边导线内距线路中心 4m 处；距离地面 7.5m 高度处的工频电场最大值为 3.7066kV/m，位于边导线内距线路中心 9m 处，工频磁场最大值为 26.1835 μ T，位于边导线内距线路中心 6m 处。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的公众曝露控制限值。工频电场强度和工频磁场强度变化趋势均是随着距离增加而迅速衰减。

故架空线路经过居民区时，需提升线路高度至 14m 以上。运行期电磁环境影响评价详见电磁专题。

1.3 220kV 电缆段输电线路电磁环境影响分析

根据类比监测结果，本项目新建电缆线路投运后，其产生的工频磁场能够满足 100 μ T

的限值要求，工频电场能够满足 4000V/m 的限值要求，且电缆线路运行产生的工频电磁场很小，基本上不会对周围环境产生影响。运行期电磁环境影响评价详见电磁专题。

1.4 500kV 乌撒变 220kV 出线间隔扩建工程电磁环境影响分析

500kV 乌撒变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与现变电站对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境水平与现变电站电磁环境水平相当，扩建后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评价标准。

2 声环境影响分析

2.1 海元 220kV 升压站声环境影响分析

海元 220kV 升压站运行期声环境影响采用模式预测进行声环境影响分析：

(1) 参数选取

升压站运行期间的噪声主要来自主变压器及其冷却系统产生的电磁噪声及机械噪声，电容器组、电流互感器等设备对声环境的影响很小。本工程主变压器容量为 150+270MVA，220kV 主变压器噪声源强 1m 处声压级一般在 65dB (A)~70dB (A)，本工程主变噪声源强均控制在 70dB (A) 以内，本次按 70dB (A) 主变噪声源强进行预测，海元 220kV 升压站噪声源强调查清单见表 4-2，主要噪声源分布图见图 4-4。

表 4-2 本项目噪声源强调查清单

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强(声压级/距声源距离) / (dB (A) /m)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	#1 主变	油浸风冷有载调压电力变压器	39	24	1.5	70dB (A) /1m	选用低噪声设备	00:00~24:00
2	#2 主变		39	52	1.5	70dB (A) /1m		

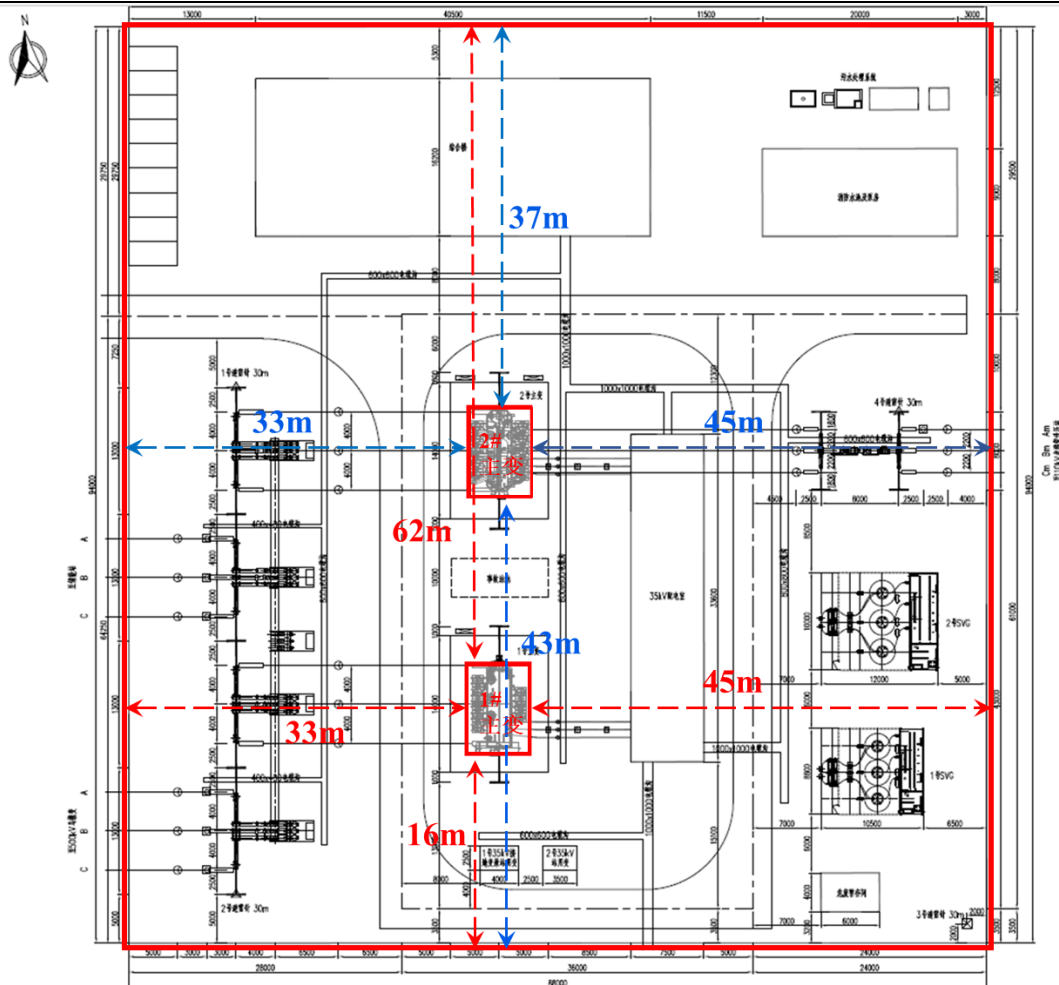


图 4-4 海元 220kV 升压站主要噪声源分布图

(2) 预测模式

220kV 升压站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)中工业噪声预测计算模式中单个室外的点声源在预测点产生的声级计算基本公式进行预测。

(3) 预测点位

厂界噪声：以升压站围墙为厂界，无声环境保护目标侧厂界噪声预测点位为厂界外 1m、高度为地面以上 1.5m 高度处。各个声源与 220kV 四周围墙的距离见表 4-2：

表 4-2 各个声源距 220kV 变电站四周围墙距离 (r) 单位：m

序号	声源名称	距东侧厂界距离	距南侧厂界距离	距西侧厂界距离	距北侧厂界距离
1	#1 主变	45	16	33	62
2	#2 主变	45	43	33	37

根据海元 220kV 升压站总平面布置，进行建成后运行状态下厂界噪声预测，结果参见表 4-3 及图 4-5。

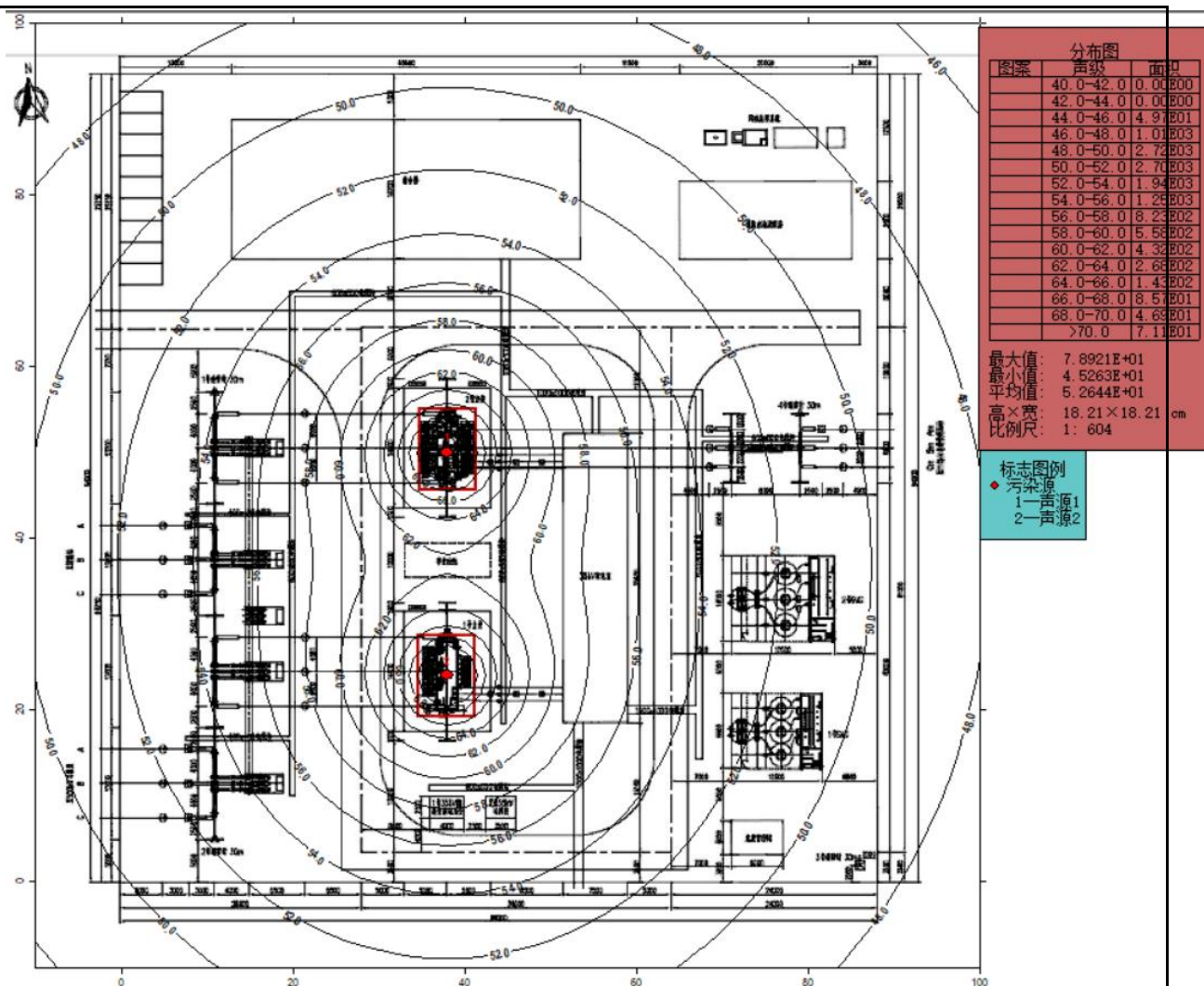


图 4-5 威宁升压站本期噪声预测等值线图

表 4-3 海元 220kV 升压站建成后厂界声环境预测值 单位: dB (A)

预测点	噪声贡献值	昼间			夜间		
		现状监测值	叠加值	标准值	现状监测值	叠加值	标准值
海元220kV升压站东侧厂界	49	--	--	--	--	--	--
海元220kV升压站南侧厂界	51	--	--	--	--	--	--
海元220kV升压站西侧厂界	51	--	--	--	--	--	--
海元220kV升压站北侧厂界	49	--	--	--	--	--	--

根据预测结果,海元 220kV 升压站建成后厂界预测噪声贡献值为 49~51dB (A), 可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)厂界外 2 类声环境功能区厂界环境噪声排放限值。

2.2 220kV 架空段输电线路声环境影响分析

220kV 输电线路运行期的声环境影响采用类比监测进行分析。

(1) 评价方法

架空线路运行时，导线的电晕放电会产生一定量的噪声。为预测本工程新建架空线路投运后的噪声水平，对同等级同类型的架空线路进行了类比监测。

本工程线路为单回路架空线路，选取已投运的 220kV 单回线路进行类比监测。

(2) 类比对象

本工程线路选择广州市 220kV 森从甲线（线高 14m）作为类比对象，广州市 220kV 森从甲线的声环境情况见附件 7。类比对象可行性分析一览表见表 4-4。

表 4-4 类比对象可比性分析一览表

项目	广州市220kV森从甲线（类比线路）	本工程线路
电压等级（kV）	220	220
杆塔回路	单回	单回
架设型式	架空	架空
导线对地高度	14m	/
排列方式	三角排列	三角排列
环境条件	山地	山地
建设地点	广东省广州市	贵州省毕节市
运行工况	220kV森从甲线：电压：220.35kV；电流：198.64A；无功功率：-26.39Mvar；有功功率：44.78MW	/

本工程线路为单回架设，故选取广州市 220kV 森从甲线是合理的。

(3) 监测内容

等效连续 A 声级。

(4) 监测方法、测量仪器及监测单位

1) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

2) 监测仪器：多功能声级计（AWA6228+/00322805）

表 4-5 声环境监测仪器信息表

名称	仪器型号及编号	检定单位	检定证书编号	检定有效期
多功能声级计	AWA6228+型 /00325121	湖北省计量测试技术研究院	2021SZ01360391	2021 年 04 月 30 日 ~2022 年 4 月 29 日

3) 监测单位：湖北东都检测有限公司。

(5) 监测时间、气象条件、监测环境及监测频率

测量时间：2021 年 7 月 24 日

气象条件：晴；温度 35~38℃；相对湿度 41~54%；风速：1.2~1.9m/s。

监测环境：类比线路监测点平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，线高 14m，符合监测技术条件要求。

监测频率：每个测点昼夜各监测一次。

(6) 监测结果

输电线路附近距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 4-6。

表 4-6 类比输电线路噪声监测结果

检测点位	检测点位置	检测值	
		昼间	夜间
N1	220kV 森从甲线线路中心	47	42
N2	220kV 森从甲线西侧边导线线下	46	41
N3	220kV 森从甲线西侧边导线外 5m	46	40
N4	220kV 森从甲线西侧边导线外 10m	45	41
N5	220kV 森从甲线西侧边导线外 15m	48	41
N6	220kV 森从甲线西侧边导线外 20m	49	42
N7	220kV 森从甲线西侧边导线外 25m	47	42
N8	220kV 森从甲线西侧边导线外 30m	48	42
N9	220kV 森从甲线西侧边导线外 35m	49	42
N10	220kV 森从甲线西侧边导线外 40m	49	42

(7) 监测结果分析

由类比监测结果可知，220kV 单回线路距离地面 1.5m 高度处的声环境能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准要求，对工程沿线区域声环境的影响很小。

根据上述类比监测结果，本环评预测：本工程拟建 220kV 输电线路投运后，架空段线路附近声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准。

2.3 500kV 乌撒变 220kV 出线间隔扩建工程声环境影响分析

500kV 乌撒变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，间隔扩建工程施工内容相对简单，工程使用的机械设备少，主要位于站区围墙内施工，围墙在一定程度上可以衰减降低噪声，加之工程施工量小，施工时间短，且主要集中在昼间施工，施工噪声具有短暂性，在施工机械停运或施工结束后，施工噪声影响即消失。

本期扩建工程未增加主变压器等主要声环境污染源，故变电站扩建后对声环境的影响与现有变电站对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外的声环境影响亦能够满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类评价标准。

3 水环境影响分析

升压站运行期间产生的污水主要为巡检及值守人员生活污水，水量小，生活污水经调节池进入污水处理装置，处理后用于站区绿化，不外排，因此不会对区域水环境造成影响。

输电线路运行期不产生废污水，不会对水环境产生影响。

4 固体废物影响分析

本工程升压站看守人员及定期检修人员产生的少量生活垃圾，委托当地环卫部门定期清运，集中处理。

海元 220kV 升压站运行期间会产生废旧蓄电池等危险废物，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废旧蓄电池废物类别为 HW49，废物代码为 900-044-49，检修期间产生的废棉纱、废手套废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，废棉纱、废手套产生量约为 1kg/a，定期交由有资质的单位处置。

升压站内设置事故油池，按可容纳主变 100%油量设计，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求，事故油池兼具油水分离、隔油和储油功能，主变事故排油时，油水分离后，绝缘油排入事故油池内存储，水排入站内雨水管网，无废油外排情况发生。事故排油管道采用焊接钢管，并采取防渗、防腐措施。防止事故集油池收集的变压器废油渗漏而污染土壤及地下水，储存于事故油池内的废油由有危废资质回收单位进行回收处置。

输电线路运行期无固体废物产生，对外环境无影响。

5 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。本工程建设不会改变现有生态系统的格局，对区域生态完整性影响很小。施工单位在合理堆放土、石料，并在施工后认真清理和恢复迹地后，不会发生土地恶化、土壤结构破坏现象。在采取相应植被保护、动物保护措施后，工程对植被和动物的影响可控制在可接受范围内。在采取相关水土保持措施后，工程施工期间水土流失也在可控范围内。输电线路工程单塔施工时间很短，且一般夜间不施工，工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。野生动物一般具有较强的迁移能力，施工完成后，大部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本项目施工对当地的野生动物不会产生明显影响。因此在采取并落实相应的保护措施后，工程施工对生态环境的影响能够控制在可以接受的范围。

根据相关规定，输电线路运行期间，需对导线下方与树木垂直距离小于 4.5m 树木的树冠进行定期修剪，以保证输电线路导线与林区树木之间一定的垂直距离，满足输电线路正常运行的需要。本项目线路在前期设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对

经过的林区采取高跨方式通过，同时由于本项目线路大部分位于丘陵及山地区域，铁塔塔位一般选择在山腰、山脊或山顶，因地形的自然高差，线路导线最大弧垂对主要乔木自然生长高度的垂直距离一般可超过 4.5m 的安全要求，运行期不需要大量砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，且定期剪修乔木的量很少。因此对植物不会产生较大影响。

运行期需采用以下措施：

- （1）强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响；
- （2）按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，对施工便道、临时堆土场、牵张场地实施生态恢复；
- （3）定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。

对贵州省目前已投入运行的 220kV 输变电工程调查结果显示，类似工程投运后线路沿线土壤与周围土壤基本没有差别，对周围生态环境没有产生不利影响。

6 对黔南州生态红线环境影响分析

本项目线路穿越威宁县乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线，穿越生态红线长度约 425m，不在生态红线范围内立塔，穿越生态保护红线部分不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等生态敏感区。基于工程点状线性分布特点，对必须经过生态红线的部分，建设单位均采取高塔架空走线、间隔立塔、采用高低脚立塔的无害化穿（跨）越方式，牵张场等临时占地不设置在生态红线范围内，本项目不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目，符合现行的有关生态保护红线的管理要求，本项目建设完成后，不产生大气、固废、废水等污染排放，不会对生态红线内的生态环境产生影响。

7 对环境敏感目标影响分析

7.1 对环境敏感目标电磁环境影响分析

本环评针对环境保护目标与工程的相对位置，对所列各环境保护目标进行了电磁环境影响预测，线路采用单回架设，杆塔采用影响较大的 2E1Y4-Z2 型，导线采用 1×JLHA1/G1A-400/50 型钢芯铝绞线，导线对地距离为 14m，具体预测结果参见表 4-7。

表 4-7 电磁环境保护目标电磁环境影响预测结果

序号	名称	建筑物结构与楼高	方位及最近距离	预测楼层	工频电场强度 (KV/m)	工频磁感应强度 (μT)	导线对地高度 (m)	
1	和平社区杨**住宅	2层平顶, 6m	线路南侧 24m	一楼	1.4363	5.5604	14	
				二楼	1.4759	6.6390		
				三楼	1.5373	7.8155		
2	红山村红山组朱**住宅	2层坡顶, 6m	线路南侧 30m	一楼	0.6460	2.9021		
				二楼	0.6401	3.1464		
3	红山村红山组李**住宅	2层坡顶, 6m	线路西北侧 12m	一楼	2.1172	9.3004		
				二楼	2.4527	12.9252		
分析表I-12 得知, 本工程建成后投运后, 线高抬升至 14m 以上时, 环境保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m 和 100μT 的限值要求。								
7.2 对环境敏感目标声环境影响分析								
本工程升压站及 500kV 乌撒变出现间隔扩建工程均无环境保护目标, 本工程线路工程环境保护目标为工程附近的居民点, 220kV 输电线路运行噪声对周边声环境的影响很小, 根据类比检测结果, 本工程线路工程建成后环境保护目标处的声环境均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。								

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	根据项目现场踏勘结果, 结合项目设计资料, 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 中“选址选线”相关要求相符性分析见表 4-7。				
	表 4-7 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》中“选址选线”相关要求的相符性分析一览表				
	序号	项目	本工程情况	符合性分析	备注
	1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求, 避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路, 应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证, 并采取无害化方式通过。	本工程不涉及自然保护区、饮用水水源保护区一、二级保护区等环境敏感区, 本工程线路穿越乌蒙山-北盘江流域石漠化生态红线, 对经过生态保护红线的部分, 均采取了高塔架空走线、间隔立塔的无害化穿(跨)越方式, 不在生态红线范围内立塔, 不属于严重污染、严重破坏生态环境的建设项目, 选址选线符合相关法律法规及管理要求。	符合	/
	2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划, 避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程不涉及饮用水水源保护区一、二级保护区范围, 符合要求。	符合	/
	3	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时, 应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域, 采取综合措施, 减少电磁和声环境影响。	本工程升压站位于农村地区, 升压站30m内无环境保护目标, 周围无学校、医院、工业企业等环境保护目标, 符合要求。	符合	/
	4	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	本工程线路走廊内无其他线路, 符合要求。	符合	/

		开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。			
5		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程未在0类声环境功能区内进行建设活动。	符合	/
6		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	变电工程选址时，已综合考虑减少土地占用、站址不占林地，符合要求。	符合	/
7		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程线路途经地区减少了穿越林区，避免了林木大量砍伐，对环境影响较小。	符合	/
8		进入自然保护区的输电线路，应按照HJ 19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本工程不涉及自然保护区	符合	/

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1 生态保护措施 1.1 土地占用保护 应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求，控制开挖范围及开挖量，不允许就地倾倒弃土，应采取回填等方式妥善处置；此外应尽量避免践踏，合理堆放弃土，在塔基施工完成后，立即清理施工迹地。 1.2 对植被保护措施 （1）施工应在指定临时施工范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁破坏施工区域外地表植被； （2）塔基开挖时弃土应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复； （3）施工期临时占地破坏的植被，于施工结束前进行植被恢复； （4）施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复或路面恢复。 1.3 水土流失 （1）对基础开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失； （2）加强施工管理，合理安排施工工序，做好临时堆土的围护拦挡。 2 对生态红线保护措施 （1）建议优化线路，尽量减少线路经过生态保护红线的长度，以减轻对生态保护红线的影响； （2）做好水土流失临时措施，牵张场地、施工道路等临时占地不可设置在生态保护红线范围内，在施工完工后要对塔基处进行植被恢复； （3）尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排； （4）线路穿越生态保护红线时采取高塔架空走线、间隔立塔、采用高低脚立塔的无害化穿（跨）越方式。 （5）施工过程中将生、熟土（即表层土壤）分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层，以利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失。
---	--

3 施工扬尘防治措施

(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

(2) 施工时，应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。

(3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

(4) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

(5) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖。

(6) 对裸露施工面等施工场地及临时堆土应及时洒水抑尘。

(7) 运输车辆在经过运输线路沿线环境保护目标时，应减速慢行，减少扬尘的产生。

(8) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地燃烧。

4 施工期噪声防治措施

(1) 加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理。

(2) 施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械。

(3) 合理安排施工作业时间，尽可能避免在 22:00~6:00 和 12:00~14:00 进行高噪声施工作业。

(4) 强噪声设备尽量远离噪声敏感建筑物布置。

(5) 运输车辆在经过运输道路沿线环境保护目标时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民。

5 施工期废水污染防治措施

(1) 施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可依托当地已有的生活污水处理设施进行处理，避免污染环境。

(2) 施工单位尽量避免雨季开挖作业；施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(3) 混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。

	6 施工期固体废物防治措施 (1) 加强施工期环境管理，施工前做好施工环境保护知识培训； (2) 土建施工需采取水土保持措施，防止水土流失；对于升压站及塔基开挖、临时施工道路开辟等涉及土石方处置工艺过程中的临时堆土采取水土流失防治措施，严禁随挖随弃、随意倾倒等野蛮施工行为； (3) 建筑垃圾及时清运到指定地点； (4) 生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。
运行期生态环境影响保护措施	1 生态保护措施 本工程进入营运期后，变电站运行维护活动均在站内，不影响变电站周边生态环境。输电线路巡检沿已有的道路进行，不会对周边生态环境产生影响。 (1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响； (2) 按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，对施工便道、临时堆土场、牵张场地实施生态恢复； (3) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。 对贵州省目前已投入运行的 220kV 输变电工程调查结果显示，类似工程投运后线路沿线土壤与周围土壤基本没有差别，对周围生态环境没有产生不利影响。 2 电磁环境保护措施 对于变电站工程，需对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在升压站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低无线电干扰和静电感应的影响；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保地面工频电场强度水平符合标准。 对于输电线路工程，对于输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；输电线路经林区及公众曝露区时，需保持导线对地最低线高在 6.0m 以上，输电线路经过环境敏感点区域时，需抬升导线高度至对地最低

线高在 14.0m 以上。此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。

500kV 乌撒变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与现变电站对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境水平与现变电站电磁环境水平相当，扩建后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评价标准。

做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测工作，确保运行期电磁环境符合国家相应标准要求。

3 地表水环境保护措施

升压站采用雨污分流系统，升压站污水主要为值班人员的生活污水，本工程升压站有值班人员 11 人，每人每日生活用水量按 25L 计，生活污水量按生活用水的 90% 计算，升压站日生活污水量约 0.25m³，经污水处理设备进行处理，污水处理设备采用生物接触氧化法，处理能力 1t/h，生活污水经处理后可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准，可用于站内绿化，不会对水环境产生影响。

输电线路运行期不产生废污水，不会对水环境产生影响。

4 固体废物环境保护措施

升压站运行阶段固体废物主要为巡检及保卫人员的生活垃圾，由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理。

海元 220kV 升压站运行期间会产生废旧蓄电池，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，蓄电池使用寿命周期为 8-10 年，蓄电池故障或到达使用年限后需进行更换，产生的废旧蓄电池危险废物类别为 HW49，废物代码为 900-044-49，检修期间产生的废棉纱、废手套废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08，废棉纱、废手套产生量约为 1kg/a，废变压器油的废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08，产生危险废物后存于危废暂存间内，然后交由有资质的单位回收处置。

输电线路运行期不产生固体废物，不会对周围环境产生影响。

5 声环境环境保护措施

（1）升压站内变压器采用低噪声设备；

- (2) 升压站内电气设备合理布置,主变压器发生异响时应及时处理;
- (3) 选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施;
- (4) 加强设备维护保养;确保厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)厂界外2类标准要求,线路环境保护目标处可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准要求。
- (5) 噪声监测:项目建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收昼、夜各监测一次;运行期间突发环境事件时进行跟踪监测。

6 环境风险

(1) 设置一座容量可容纳主变油 100%油量的事故油池,保证在发生事故时变压器油不会外溢,不对外环境产生影响。根据同等级容量为 270MVA 主变油量约为 60t,本工程新建事故油池容积约 80m³,能够满足事故状态下的容量要求,事故排放的变压器油经事故集油池收集储存后交由有资质的单位进行处置。;

(2) 加强事故油池、集油坑及连接管道维护管理,确保漏油事故发生时变压器油顺利排入事故油池;事故集油池及油坑均采取防渗处理,防止事故集油池收集的变压器废油渗漏而污染土壤及地下水。

(3) 针对变电工程站内可能发生的突发环境事件,应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案,并定期演练。

7 监测计划

根据本工程的环境影响和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)及《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)的要求,制定了环境监测计划,本工程环境影响监测工作可委托相关有资质的单位完成,在监测过程中,应要求监测单位按照监测方法和技术规范的要求开展监测活动,设计记录表格,对监测过程的关键信息予以记录并存档。

(1) 电磁环境监测计划

1) 监测点位布置:在升压站厂界四周厂界、500kV 乌撒变出现间隔扩建侧厂界及输电线路代表性点位处设置监测点位。

表 5-1 监测点位一览表

监测时期	监测点名称	监测点位置
运行期	升压站厂界、乌撒500kV变出线间隔处	升压站各侧厂界围墙外5m、500kV乌撒变出现间隔扩建侧厂界外5m
	电磁环境敏感目标	项目评价范围内的电磁环境敏感目标处

其他	2) 监测项目：工频电场、工频磁感应强度。	
	表 5-2 监测项目一览表	
	监测项目	监测方法
	工频电场、工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)
	3) 监测频次：在工程竣工投运后三个月内，结合竣工环境保护验收监测一次；在工程正式运行后，根据需要开展环境监测。	
	(2) 声环境监测计划	
	1) 监测点位布置：在升压站厂界四周、500kV 乌撒变出现间隔扩建侧厂界、项目评价范围内的声环境敏感目标处设置监测点位。	
	表 5-3 监测点位一览表	
	监测时期	监测点名称
	运行期	升压站厂界、乌撒500kV变出线间隔处
		监测点位置
		升压站各侧厂界围墙外1m、500kV乌撒变出现间隔扩建侧厂界外1m
		声环境敏感目标
		项目评价范围内的声环境敏感目标处
其他	2) 监测项目：噪声。	
	表 5-4 监测项目一览表	
	监测项目	监测方法
	噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
	3) 监测频次：在工程竣工投运后三个月内，结合竣工环境保护验收监测一次；在工程正式运行后，根据需要开展环境监测。	
	(3) 生态环境质量调查	
	施工期生态恢复情况和恢复效果。	
	1.排污许可证申请和入河排污口设置论证分析	
	1.1 排污许可申请	
	根据《排污许可管理办法(试行)》(2018 年环境保护部部令第 48 号)规定，对照《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(2019 年环境保护部部令第 11 号)，输变电工程不在该目录中，企业不需要办理排污许可证。	
其他	1.2 入河排污口设置论证分析	
	本项目无生产废水产生，污水主要为值守及运维检修人员的生活污水。本项目生活污水经一体化污水处理设置处理后用于站内绿化，不外排，不设入河排污口，因此无需进行入河排污口设置论证分析。	

环 保 投 资	本项目总投资为 4890 万元，其中环保投资为 70 万元，占工程总投资的 1.64%。工程环保投资具体见表。		
	表 5-5 工程环保投资估算表		
	序号	项 目	投资估算（万元）
	一	施工期	
	1	施工期大气污染防治（洒水抑尘、冲洗施工车辆、覆盖挖土方等）	2
	2	施工期水污染防治（澄清清洗废水、覆盖混凝土）	1
	3	施工期固废污染防治（垃圾收集、清运）	2
	4	水土保持（林木赔偿、撒播草籽、变电站、电缆沟绿化等）	40
	5	变电站事故油池、污水处理装置	20
	二	运行期	
	1	环保验收费用	7
	2	环境监测费用	8
	三	环保投资合计	80
	四	工程总投资	4890
	五	环保投资占总投资比例（%）	1.64
	项目经济指标表见表 5-6。		
	表 5-6 本项目经济指标表		
	序号	项目	投资（万元）
	1	海拉海元 220kV 升压站（150+270MVA）	3200
	2	海拉海元 220kV 升压站新建 1 回 220kV 线路至乌撒 500kV 变，新建线路长 6km	1440
	3	乌撒变间隔扩建	250
	合计		4890

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运行期	
	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、土地占用保护 应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求，控制开挖范围及开挖量，不允许就地倾倒弃土，应采取回填等方式妥善处置；此外应尽量避免践踏，合理堆放弃土，在升压站及塔基施工完成后，立即清理施工迹地。 2、对植被保护措施 (1) 施工应在指定临时施工范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁破坏施工区域外地表植被； (2) 塔基开挖时弃土应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复； (3) 施工期临时占地破坏的植被，于施工结束前进行植被恢复； (4) 施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复或路面恢复。 3、水土流失 (1) 对基础开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失； (2) 加强施工管理，合理安排施工工序，做好临时堆土的围护拦挡。 4、对生态红线保护措施 (1) 建议优化线路，尽量减少线路经过生态保护红线的长度，以减轻对生态保护红线的影响； (2) 做好水土流失临时措施，牵张场地、施工道路等临时占	对施工扰动范围进行生态恢复，临时占地处恢复原有土地功能，不破坏保护动、植物，未造成水土流失现象等。	(1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响； (2) 按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施，对施工便道、临时堆土场、牵张场地，尤其是生态严控区内的施工便道与牵张场地，实施生态恢复； (3) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。	站区周边及线路沿线生态恢复良好。

	地不可设置在生态保护红线范围内，在施工完工后要对塔基处进行植被恢复； （3）尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排； （4）线路穿越生态保护红线时采取高塔架空走线、间隔立塔、采用高低脚立塔的无害化穿（跨）越方式。 （5）施工过程中将生、熟土（即表层土壤）分开堆放，回填时先回填生土，再将熟土置于表层，以利于施工完成后进行植被恢复，防治水土流失			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）施工人员可就近租用民房或工屋，生活污水可依托当地已有的生活污水处理设施进行处理，避免污染环境。 （2）施工单位尽量避免雨季开挖作业；施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。 （3）混凝土养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。	不外排	（1）升压站采用雨污分流系统； （2）少量生活污水经污水处理设备进行处理，处理后用于站内绿化。	不外排
声环境	（1）加强施工期的环境管理工作，并接受环境保护部门监督管理。 （2）施工单位应采用满足国家相应噪声标准的施工机械设备，同时在施工过程中加强施工机械保养和维护，并严格按操作规范使用各类施工机械。 （3）合理安排施工作业时间，尽可能避免在 22：00~6：00 和 12：00~14：00 进行高噪声施工作业。 （4）强噪声设备尽量远离噪声敏感建筑物布置。 （5）运输车辆在经过运输道路沿线环境保护目标时，应减速慢行并禁止鸣笛，防止噪声扰民。	施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	（1）升压站内变压器采用低噪声设备； （2）升压站内电气设备合理布置,主变压器发生异响时应及时处理； （3）选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校验选择导线等措施； （4）加强设备维护保养；确保厂界环境噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外 2 类标准要求，线路环境保护目标处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。 （5）噪声监测：项目建成正式投产后第	升压站厂界、500kV 乌撒变出线间隔处的声环境满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求； 线路环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》GB3096-2008 的 1 类标准要求。

			一年结合竣工环境保护验收昼、夜各监测一次；运行期间突发环境事件时进行跟踪监测。	
大气环境	(1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 (2) 施工时，应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘。 (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作；在施工作业区设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 (4) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 (5) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，并采用土工布覆盖。 (6) 对裸露施工面等施工场地及临时堆土应及时洒水抑尘。 (7) 运输车辆在经过运输线路沿线环境保护目标时，应减速慢行，减少扬尘的产生。 (8) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地燃烧。	减轻扬尘污染	/	/
固体废物	(1) 加强施工期环境管理，施工前做好施工环境保护知识培训； (2) 土建施工需采取水土保持措施，防止水土流失；对于升压站及塔基开挖、临时施工道路开辟等涉及土石方处置工艺过程中的临时堆土采取水土流失防治措施，严禁随挖随弃、随意倾倒等野蛮施工行为； (3) 建筑垃圾及时清运到指定地点； (4) 生活垃圾交由当地环卫部门清运并集中处理。	生活垃圾妥当处理，对外环境无影响	(1) 少量生活垃圾由站内垃圾箱收集后，交由环卫部门统一处理； (2) 废旧蓄电池等危险废物应交由有相应危险废物处理资质的单位处理。	① 生活垃圾分类集中存放，定期清运，不得随意丢弃。 ③ 危险废物交由有资质单位处理，不得随意丢弃。
电磁环境	/	/	(1) 项目选址选线时尽量避开居住区，因地制宜进行站区总体规划和站区总平面布置。 (2) 对高压一次设备采用均压措施；要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电	升压站四周厂界、500kV 乌撒变出线间隔扩建侧厂界，线路工程线下及环境保护目标处的工频电场强度和工频

			和起电晕，确保电磁环境符合标准。 （3）对于 220kV 输电线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 （4）本项目 220kV 输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所，导线对地最小距离控制在 6.5m 及以上，同时应给出警示和防护指示标志。220kV 输电线路经过林区及公众曝露区时，需保持导线对地最小距离在 6.5m 以上，临近居民区时导线对地最小距离控制在 14m 及以上，以减轻线路对周边电磁环境的影响； （5）电磁环境监测：项目建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在突发环境事件时进行跟踪监测。	磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值，220kV 输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面和道路等场所执行 10kV/m 的电场强度控制限值。
环境风险	/	/	（1）设置可容纳主变 100%油量的事故油池，事故排放的变压器油经事故集油池收集储存后交由有资质的单位进行处置； （2）加强事故油池、集油坑及连接管道维护管理，确保漏油事故发生时变压器油顺利排入事故油池；事故集油池及油坑均采取防渗处理，防止事故集油池收集的变压器废油渗漏而污染土壤及地下水。 （3）针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	建设单位有风险防控及突发环境事件应急预案，并制定事故油池运维管理制度。
环境监测	定期开展噪声监测	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测：①线路工程与其他距离较近有代表性的环境保护目标应进行	定期开展环境监测，环境监测结果符合相关标准限值

		要求。	监测。②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境保护目标。③地形条件符合断面布点的需布设断面监测。	要求。
环境管理	(1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求； (2) 在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题； (3) 施工单位在施工前应组织施工人员学习有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法； (4) 环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实，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。	落实施工期各项环保措施	(1) 制订和实施各项环境管理计划，确保项目履行各项环保手续并归档； (2) 制定运行期的环境监测计划，建立工频电场、工频磁场、噪声等环境监测档案； (3) 检查各治理设施运行情况； (4) 定期地巡查线路各段。	满足各项环境保护管理要求

七、 结论

本项目属《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明确的鼓励类项目，符合国家现行产业政策；项目选址选线已得到相关部门的同意，满足当地城乡建设规划要求。本项工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，均满足相关评价标准。通过认真落实“报告表”和项目设计中提出的各项环保措施要求，可缓解或消除工程建设可能产生的不利环境影响。不涉及自然保护区等特殊保护目标，从环境保护角度分析，本项工程的建设是可行的。

附录

专题评价

专题 I 电磁环境影响专题评价

附件

附件 1: 委托书;

附件 2: 南方电网贵州电网有限责任公司关于威宁海拉海元光伏电站 220kV 升压站、老鸦营 110kV 升压站、长坡院子 110kV 升压站及其送出工程初步设计(代可研)报告的审查意见;

附件 3: 威宁能源公司海拉海元 220kV 升压站~乌撒变 500kV 升压站等 3 个光伏项目送出工程及升压站项目线路路径协议;

附件 4: 海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程建设项目用地预审与选址意见书;

附件 5: 检测报告-威宁县海拉海元 220kV 升压站~500kV 乌撒变电站 220kV 线路送出工程(含海拉海元 220kV 升压站);

附件 6: 变电站类比对象检测报告-220kV 贤兴#3 主变扩建工程;

附件 7: 输电线路声环境类比对象监测报告--110kV 龙富上线、110kV 龙富线、110kV 富上洛线等线路噪声现状检测;

附件 8: 电缆段线路类比对象检测报告-广州市 12 回电缆线路电力隧道断面检测报告;

附件 9: 威宁 500kV 输变电工程自主验收备案截图;

附件 10: 威宁自治县发展和改革局关于海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程项目核准的批复。

附图

附图 1: 本工程地理位置图;

附图 2: 海元 220kV 升压站平面布置图;

附图 3: 线路路径图;

附图 4: 杆塔基础一览表;

附图 5: 本项目与毕节市环境管控单元图相对位置关系;

附图 6: 本项目与毕节市生态红线位置关系图;

附图 7: 水系图;

附图 8: 植被类型图;

附图 9: 土地利用现状图。

附表

附表 1: 环保工程监理一览表;

附表 2: 环境保护措施一览表;

附表 3: 工程环保投资及费用估算表;

附表 4: 工程竣工环境保护验收内容一览表;

附表 5: 生态影响评价自查表;

附表 6: 声环境影响评价自查表。

专题 I 电磁环境影响专题评价

本工程包括海拉海元 220kV 光伏升压站工程、海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程、500kV 乌撒变出线间隔扩建工程。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020):新建升压站电压等级为 220kV,且为户外 GIS 升压站,所以本工程的电磁环境影响评价工作等级为二级,新建升压站电磁环境影响采用类比监测来分析、预测和评价升压站投运后产生的电磁环境影响;新建架空段线路电磁环境影响采用模式预测;电缆段线路电磁环境影响采用类比分析来分析、预测和评价架空线路投运后产生的电磁环境影响。500kV 乌撒变出线间隔扩建工程由于不新增主变压器、高压电抗器等主要电磁环境影响设备,不改变变电站现有规划布置,对电磁环境影响较小,仅进行简要分析。

1 编制依据

1.1 环境保护法规、条例和文件

(1)《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过,2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订,2015 年 1 月 1 日施行);

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2002 年 10 月 28 日第九届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订通过,自 2003 年 9 月 1 日起施行,2018 年 12 月 29 日,第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正并施行);

(3)《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(中华人民共和国国务院令 682 号,2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议通过,自 2017 年 10 月 1 日起施行);

(4)《电力设施保护条例实施细则》(国家经贸委、公安部令(1999)第 8 号,1999 年 3 月 18 日中华人民共和国公安部颁布实施,2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令 10 号修改,自 2011 年 6 月 30 日起施行);

(5)《贵州省环境保护条例》(贵州省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 3 号,自 2009 年 6 月 1 日起施行)。

1.2 相关的标准和技术导则

(1)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);

(2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);

(3)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);

(4)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.3 行业规范

- (1)《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。
- (2)《35kV~110kV 变电所设计技术规程》(GB50059-2011)。

1.4 工程资料

- (1)《威宁能源公司海拉海元 220kV 升压站~乌撒变 500kV 升压站等 3 个光伏项目送出工程及升压站项目初步设计(代可研)》(2022 年 7 月, 贵州万诚电力建设有限公司)。
- (2)南方电网贵州电网有限责任公司关于威宁海拉海元光伏电站 220kV 升压站、老鸦营 110kV 升压站、长坡院子 110kV 升压站及其送出工程初步设计(代可研)报告的审查意见。

2 评价标准与范围

2.1 评价标准

工频电场强度、工频磁感应强度执行标准参见表 I-1。

表 I-1 工频电场、工频磁场评价标准值		
项目	评价标准	标准来源
工频电场强度	公众曝露控制限值 4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限值 10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值 100μT	

2.2 评价范围

220kV 升压站站界外 40m 区域, 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。

2.3 环境保护目标

经现场踏勘, 本工程电磁类环境保护目标居民住宅具体情况详见表I-2。

表I-2 电磁类环境保护目标及与本工程相对位置关系								
序号	名称	功能	规模	代表性敏感点	楼层结构	最高建筑物高度	与本工程相对位置关系	影响因子
一、海元 220kV 升压站								
无								
二、海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程								
1	和平社区	住宅	1 户	杨**住宅	2 层平顶	6m	线路南侧 24m	工频电、 磁场
2	红山村红山组	住宅	2 户	朱**住宅	2 层坡顶	6m	线路南侧 30m	
3				李**住宅	2 层坡顶	6m	线路西北侧 12m	

三、乌撒 500kV 变 220kV 出线间隔扩建工程

无

注： 1、对环境敏感保护目标的保护要求为：满足国家相关控制标准的限值要求。

3 电磁环境现状评价

3.1 监测环境及监测单位

（1）监测单位

武汉华凯环境检测有限公司。

（2）监测时间、监测条件

2022 年 8 月 8 日。

天气状况：多云；温度：16~24℃；湿度：58~65%RH。

3.2 监测项目及监测方法

（1）监测指标

工频电场、工频磁场。

（2）监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的方法进行监测。

3.3 监测仪器

本次评价电磁环境现状监测仪器相关参数见表 3。

表 I-3 电磁环境测量仪器相关参数一览表

序号	仪器设备名称	型号	检定单位	检定有效期	校准证书编号
1	电磁辐射分析仪	SEM600/LF-04	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	2021年08月31日 ~2022年08月30日	WWD202102356

3.4 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次监测需满足电磁环境现状调查、影响预测及评价的需要，本次在拟建海元 220kV 升压站站址处、220kV 输电线路电磁环境保护目标处及乌撒 500kV 变出线间隔扩建侧厂界处进行电磁环境现状监测。

本工程升压站无环境敏感目标，拟建升压站站址处无其他电磁环境影响，故本次仅需在拟建升压站站址处进行电磁环境监测，以反映升压站站址处的电磁环境背景值；选择输电线路评价范围内距线路两侧最近的环境敏感目标进行电磁环境监测，对反映输电线路沿线电磁环境情况现状具有代表性。监测布点状况见表I-4、图I-1。

表 I-4 本工程电磁环境质量现状监测点位表

检测点位	检测点位名称	检测点位置
一、乌撒 500kV 变 220kV 出线间隔扩建工程		
E1	500kV 乌撒变出线间隔处	500kV 乌撒变出线间隔处
二、海拉海元 220kV 升压站~乌撒 500kV 变 220kV 线路工程		
E2	拟建电缆线路上方	拟建电缆线路上方
E3	和平社区杨**住宅	房屋北侧外 1m
E4	红山村红山组朱**住宅	房屋北侧外 1m
E5	红山村红山组李**住宅	房屋南侧外 1m
三、海拉海元 220kV 光伏升压站工程		
E6	拟建海拉海元 220kV 升压站站址处	拟建海拉海元 220kV 升压站站址处

**

图 I-1 电磁环境质量现状监测布点图

3.5 监测期间工况

本工程环境现状监测期间，500kV 乌撒变处于正常运行状态，运行工况见表 I-5：

表 I-5 检测期间 500kV 乌撒变运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
1#主变	541.28~544.20	223.46~227.87	213.27~221.31	-8.6~-13.2
2#主变	541.48~544.65	224.55~226.03	221.79~229.83	-8.36~-12.9

3.6 监测结果及分析

表 I-6 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

检测点位	检测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
一、乌撒500kV变220kV出线间隔扩建工程			
E1	500kV 乌撒变出线间隔处	539.2	3.982
二、海元220kV升压站~乌撒500kV升压站220kV线路			
E2	拟建电缆线路上方	87.64	1.212
E3	和平社区杨**住宅	20.48	0.124
E4	红山村红山组朱**住宅	5.51	0.097
E5	红山村红山组李**住宅	0.12	0.031
三、海元 220kV 升压站新建工程			
E6	拟建海拉海元 220kV 升压站站址处	0.14	0.025

1) 工频电场

本工程海元 220kV 升压站站址处工频电场强度为 0.14V/m，拟建电缆线路上方的工频电场强度为 87.64V/m，线路敏感点处的工频电场强度为 0.12~20.48V/m，对侧 500kV 乌撒变出线间隔处的工频电场强度为 539.2V/m，均满足 4000V/m 的限值要求。

2) 工频磁场

本工程海元 220kV 升压站站址处工频磁感应强度为 $0.025\mu\text{T}$ ，拟建电缆线路上方的工频磁感应强度为 $1.212\mu\text{T}$ ，线路敏感点处的工频磁感应强度为 $0.031\sim 0.124\mu\text{T}$ ，对侧 500kV 乌撒变出线间隔处的工频磁感应强度为 $3.982\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

3.6 评价及结论

根据监测结果，本工程各监测点位工频电场强度小于 4000V/m ，工频磁感应强度小于 $100\mu\text{T}$ 。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。

4 电磁环境预测与评价

4.1.1 架空段输电线路电磁环境影响分析

本工程架空输电线路电磁环境评价工作等级为二级，架空线路选择模式预测的方式进行电磁环境预测评价。

（1）预测模式

本工程架空线路的工频电场和工频磁场影响预测参考《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 计算模式进行。

（2）预测内容及参数选取

1) 预测内容

本工程线路除威宁变出线侧与备用线路同塔出线外，其余均为单回路架设，双回路段本期也为单侧挂线，故本次仅需对电磁环境影响最大的单回塔进行预测，本次预测塔型选择数量最多、经居民区采用的塔型且对环境影响较大的 2E1Y4-Z2 塔型单回路直线塔进行工频电场、工频磁场预测分析。

2) 参数的选取

本工程输电线路预测导线经过非居民区导线弧垂对地 6.5m、经过居民区导线弧垂对地 7.5m 时的电磁环境。本次预测选用对环境影响较大的单回路 2E1Y4-Z2 塔型，导线选择 2×JLHA1/G1A-400/50 型钢芯铝绞线，电磁环境预测计算有关参数详见表。

表 I-7 本工程 220kV 线路预测参数

线路回路数	单回
杆塔型式	2E1Y4-Z2
导线类型	2×JLHA1/G1A-400/50
导线截面 (mm^2)	451.55

导线外径 (mm)	27.63
电流 (A)	899
相序排列	A B C
导线分裂数	2
分裂半径	400mm
预测点坐标	非居民区最低线高: A (-9.2, 6.5) B (0, 6.5) C (9.2, 6.5) 居民区最低线高: A (-9.2, 7.5) B (0, 7.5) C (9.2, 7.5) 居民区抬升线路后: A (-9.2, 14) B (0, 14) C (9.2, 14)
底层导线对地距离 (m)	6.5 (非居民区最低线高)、7.5 (居民区最低线高)、14 (居民区抬升后线路高度)
预测点位高度 (m)	1.5

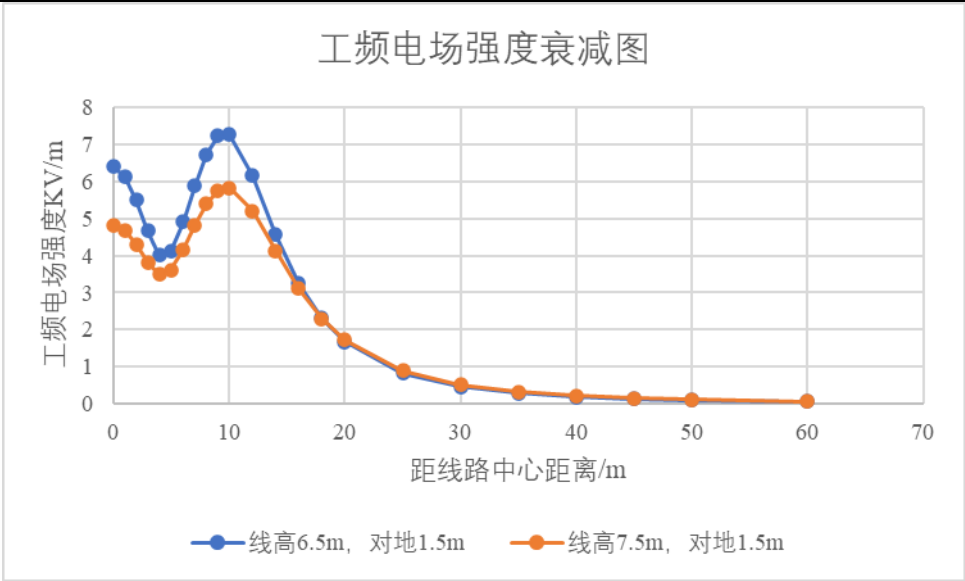
(3) 预测计算结果

单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频电、磁场预测计算结果见表I-8，相应变化趋势见图I-2~图I-3。

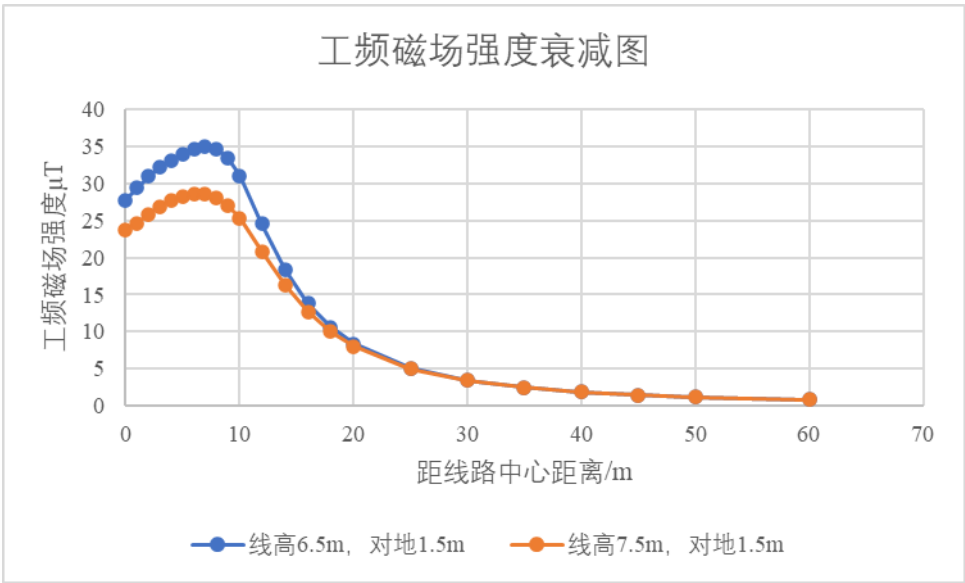
表 I-8 单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频电场强度预测结果 (1)

距线路中心的距离 (m)	距边相导线距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		非居民区线高6.5m对地1.5m	居民区线高7.5m对地1.5m	非居民区线高6.5m对地1.5m	居民区线高 7.5m对地 1.5m
0	边导线内	6.3954	4.8272	27.7604	23.7491
1	边导线内	6.1502	4.6842	29.3756	24.6198
2	边导线内	5.5037	4.3035	30.9965	25.8724
3	边导线内	4.6792	3.8230	32.1797	26.9088
4	边导线内	4.0148	3.4867	33.1163	27.7077
5	边导线内	4.1080	3.6189	33.9414	28.2912
6	边导线内	4.9117	4.1635	34.6380	28.6294
7	边导线内	5.8874	4.8243	35.0096	28.6217
8	边导线内	6.7379	5.4017	34.7166	28.1260
9	边导线内	7.2381	5.7613	33.4306	27.0317
10	0.8	7.2635	5.8338	31.0801	25.3441
12	2.8	6.1538	5.2160	24.5652	20.8678
14	4.8	4.5616	4.1313	18.3895	16.3533
16	6.8	3.2430	3.1032	13.8085	12.7077
18	8.8	2.3109	2.3028	10.6149	9.9948
20	10.8	1.6776	1.7211	8.3771	8.0080
25	15.8	0.8323	0.8909	5.1054	4.9800
30	20.8	0.4674	0.5108	3.4391	3.3854
35	25.8	0.2878	0.3182	2.4779	2.4511
40	30.8	0.1897	0.2113	1.8725	1.8576

45	35.8	0.1317	0.1474	1.4661	1.4571
50	40.8	0.0952	0.1069	1.1797	1.1740
60	50.8	0.0545	0.0615	0.8121	0.8095



图I-2 单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频电场强度分布图



图I-3 单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频磁场强度分布图

由预测结果可知，本工程线路在非居民区导线弧垂对地距离 6.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 7.2635kV/m，位于边导线外 0.8m 处，工频磁场最大值为 35.0096μT，位于边导线内距线路中心 7m 处。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）满足交流架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求和 100μT 的公众曝露限值要求限值。工频电场强度和工频磁场强度变化趋势均是随着距离增加而迅速衰减。

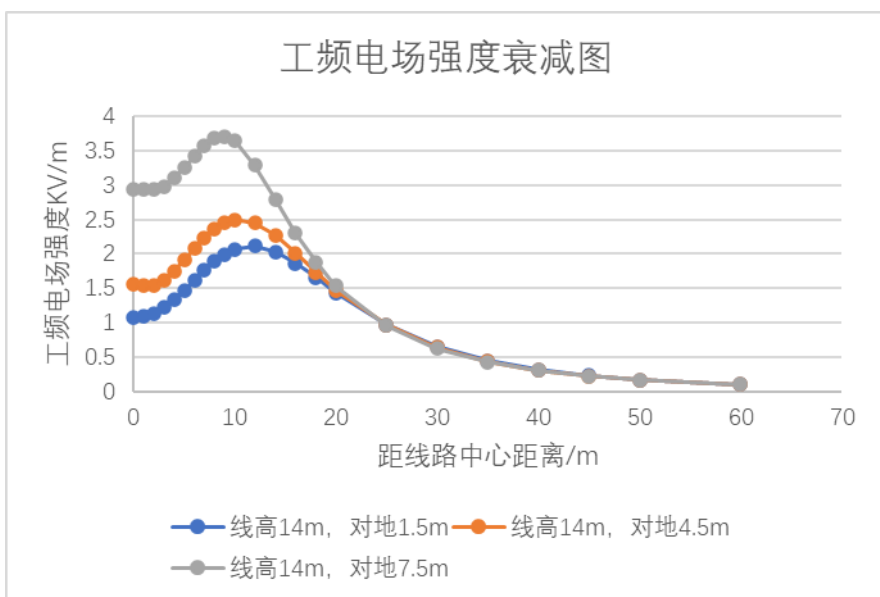
本工程线路在居民区导线弧垂对地距离 7.5m 时，距离地面 1.5m 高度处的工频电场最大值

为 5.8338kV/m，位于边导线外 0.8m 处，据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程线路在线高 7.5m 时的工频电场强度预测**不满足**4000V/m 的公众曝露控制限值，故需提升线路高度。

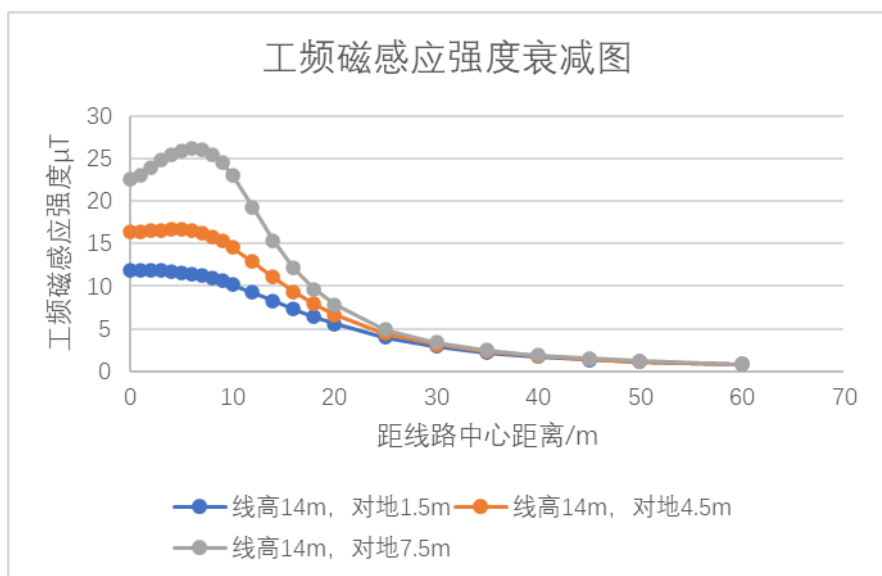
根据预测结果，线高提升至 14m 后，线路经居民区时的工频电、磁场可满足要求。线高提升至 14m 后单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频电、磁场预测计算结果见表 I-9，相应变化趋势见图 I-4~图 I-5（注：对地 1.5m 可代表线路对房屋一楼的电磁环境影响，对地 4.5m 可代表线路对房屋二楼或一层平顶房屋楼顶的电磁环境影响，对地 7.5m 可代表线路对房屋三层或二层平顶房屋楼顶的电磁环境影响）。

表 I-9 单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频电场强度预测结果（2）

距线路中心的距离（m）	距边相导线距离（m）	工频电场强度（kV/m）			工频磁感应强度（μT）		
		居民区线高14m对地1.5m	居民区线高14m对地4.5m	居民区线高14m对地7.5m	居民区线高14m对地1.5m	居民区线高14m对地4.5m	居民区线高14m对地7.5m
0	边导线内	1.0716	1.5527	2.9395	11.8938	16.3822	22.5793
1	边导线内	1.0869	1.5435	2.9319	11.8873	16.4188	23.0756
2	边导线内	1.1339	1.5434	2.9330	11.8652	16.5100	23.9911
3	边导线内	1.2151	1.6194	2.9860	11.8207	16.6120	24.8389
4	边导线内	1.3283	1.7537	3.0998	11.7442	16.6758	25.5062
5	边导线内	1.4651	1.9129	3.2541	11.6259	16.6596	25.9675
6	边导线内	1.6134	2.0774	3.4220	11.4570	16.5311	26.1835
7	边导线内	1.7595	2.2306	3.5738	11.2316	16.2674	26.0791
8	边导线内	1.8909	2.3580	3.6777	10.9472	15.8558	25.5614
9	边导线内	1.9975	2.4483	3.7066	10.6052	15.2961	24.5674
10	0.8	2.0724	2.4945	3.6463	10.2107	14.6020	23.1140
12	2.8	2.1172	2.4527	3.2941	9.3004	12.9252	19.3279
14	4.8	2.0352	2.2693	2.7914	8.3046	11.1041	15.4305
16	6.8	1.8663	2.0113	2.2979	7.3119	9.3818	12.1748
18	8.8	1.6551	1.7356	1.8774	6.3861	7.8840	9.6808
20	10.8	1.4363	1.4759	1.5373	5.5604	6.6390	7.8155
25	15.8	0.9658	0.9658	0.9597	3.9619	4.4534	4.9119
30	20.8	0.6460	0.6401	0.6272	2.9021	3.1464	3.3558
35	25.8	0.4422	0.4373	0.4273	2.1954	2.3280	2.4362
40	30.8	0.3121	0.3087	0.3020	1.7104	1.7879	1.8493
45	35.8	0.2269	0.2247	0.2203	1.3665	1.4147	1.4521
50	40.8	0.1695	0.1680	0.1652	1.1152	1.1467	1.1708
60	50.8	0.1012	0.1006	0.0993	0.7816	0.7966	0.8080



图I-4 单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频电场强度分布图（2）



图I-5 单回路 2E1Y4-Z2 塔型工频磁场强度分布图（2）

根据预测结果，本工程线路经居民区时，线路线高抬升至 14m 后，距离地面 1.5m 高度处的工频电场最大值为 2.1172kV/m，位于边导线外 2.8m 处，工频磁场最大值为 11.8938 μ T，位于线路中心线下；距离地面 4.5m 高度处的工频电场最大值为 2.4945kV/m，位于边导线外 0.8m 处，工频磁场最大值为 16.6758 μ T，位于边导线内距线路中心 4m 处；距离地面 7.5m 高度处的工频电场最大值为 3.7066kV/m，位于边导线内距线路中心 9m 处，工频磁场最大值为 26.1835 μ T，位于边导线内距线路中心 6m 处。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 的公众暴露控制限值。工频电场强度和工频磁场强度变化趋势均是随着距离增加而迅速衰减。

4.1.2 电缆段输电线路电磁环境影响分析

（1）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电缆线路电磁环境影响评价等级为二级，因此，本项目采用类比监测方法来分析、预测和评价电缆线路投运后产生的电磁环境影响。

（2）类比对象的选择

电缆线路外部设有屏蔽层且屏蔽层接地，考虑接地导体外壳对内部电荷的屏蔽作用，此时电缆的外部电场不受电缆内部电荷的影响，因此认为电缆对工频电场的影响可以忽略不计；同时，根据以往对诸多电缆线路的类比监测结果，电缆线路周围的工频磁场强度也远小于 100 μ T 的限值标准。

本期仅新建 1 回 220 千伏电缆线路，故根据本项目的具体情况，本次类比监测选择广州市 12 回电缆线路电力隧道检测断面，该断面设置在广州市天河区珠江别墅北门外金穗路辅道上方，该处电力隧道内敷设有 5 回 220 千伏电缆线路及 7 回 110 千伏电缆线路。

（3）可比性分析

类比条件见下表。

表 I-10 类比条件一览表

项目	类比电缆线路		本项目新建电缆线路
电压等级	220 千伏、110 千伏		220 千伏
回路数	12 回		1 回
	5 回 220 千伏电缆线路	7 回 110 千伏电缆线路	
排列方式	水平排列、垂直排列		垂直排列
敷设方式	电力隧道敷设		电缆沟垂直敷设
电缆埋深	2.3m		1.9m
周边环境	城区		农村
所在地区	广东省广州市		贵州省威宁县

根据上表可知，本项目电缆线路与类比电缆线路最高电压等级相同；电缆线路周边环境相似；电缆排列方式相似；本项目电缆线路埋深与类比电缆线路埋深较浅，但本项目电缆线路敷设完成后电缆管廊中的电缆线路回数要少于类比线路的电缆线路回数（12 回），类比线路电磁环境影响相对本项目较大。因此，从保守角度而言，本项目选择广州市金穗路 12 回电缆线路电力隧道检测断面作为类比对象具有可比性。

（4）电缆线路类比监测

1) 监测断面

电缆线路类比监测断面位于广州市天河区珠江别墅北门外金穗路辅道上方。

2) 监测因子

监测因子：工频电场和工频磁场。

3) 监测方法

工频电场和工频磁场监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中推荐的方法进行。

4) 监测布点

工频电场、工频磁场监测以电缆线路中心为起点垂直于线路方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。电缆断面监测布点图见图 I- 。

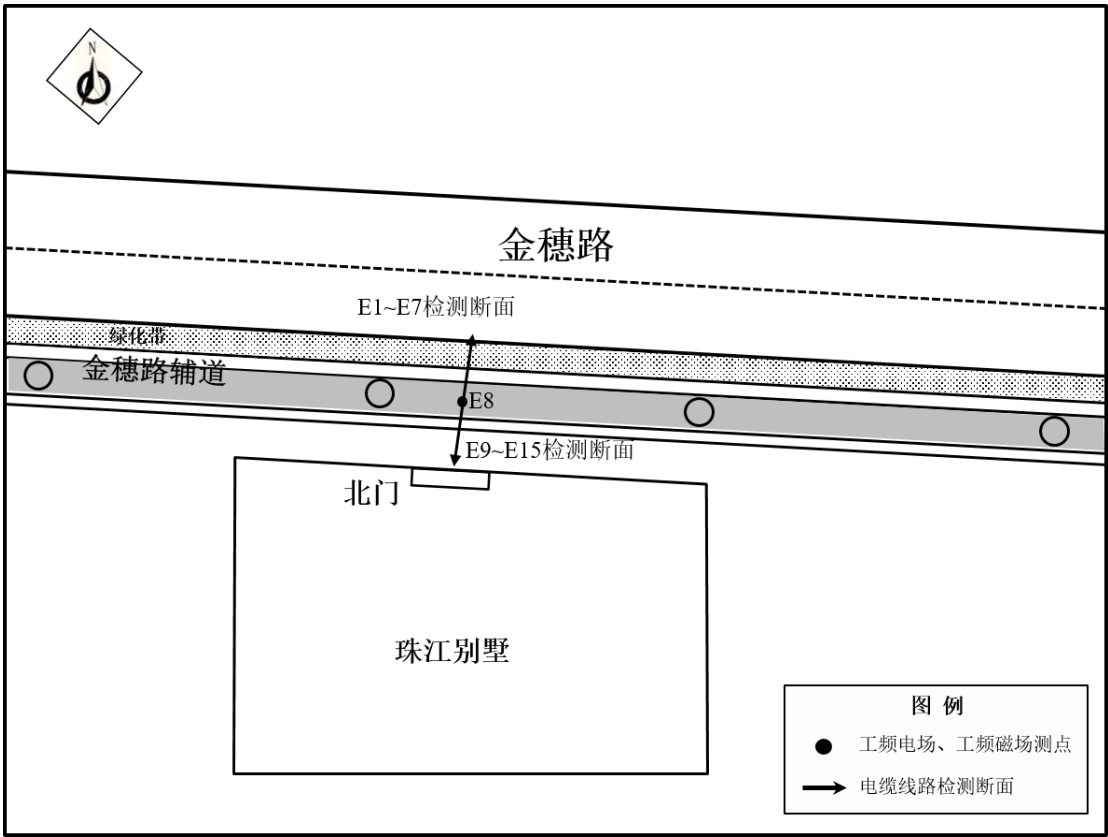


图 I- 6 类比电缆线路工频电场和工频磁场监测布点图

5) 测量仪器及监测单位

本次类比监测使用的仪器见表 I- 。

表 I- 11 监 测 仪 器

设备名称	设备型号/编号	测量范围	检定/校准单位	有效期至
电磁辐射分析仪	NBM-550/EHP-50F (主机/探头)	0.01V/m-100kV/m 1nT-30mT	中国舰船研究设计中 心检测校准实验室	2021.04.09

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司。

6) 测量时间、气象条件及监测点现状环境

测量时间：2020 年 10 月 29 日。气象条件：多云、温度 22℃~28℃、相对湿度 40%~59%。

监测点现状环境：类比线路监测点位于道路边缘，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

7) 运行工况

类比监测线路运行工况见表 I-。

表 I-1 类比监测线路运行工况

监测时工况 线路名称	电压 (千伏)	电流 (A)			有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
		Ia	Ib	Ic		
220 千伏猎潭甲线	220	180.44~280.94	172.74~232.3	178.4~237.97	-15.06~-5.61	68.46~112.17
220 千伏猎潭乙线	220	179.13~295.79	172.3~253.22	192.5~274.23	-13.04~-4.41	70~117.07
220 千伏猎潭丙线	220	179.86~298.1	180.73~263.54	182.0~294.19	-7.62~-4.02	59.77~107.8
220 千伏猎天甲线	220	141.6~249.6	160.8~283.2	144~280.8	-4.22~-1.58	55.96~88.17
220 千伏猎天乙线	220	158.4~252	175.2~295.2	165.6~276	-3.17~0	62.3~100.31
110 千伏猎潭线	110	18.22~25.36	19.20~26.20	17.52~25.51	-3.22~1.0	0.2~2.7
110 千伏猎隼甲线	110	93.28~150.26	101.95~160.06	99.12~150.67	0.59~4.21	19.20~29.36
110 千伏猎隼乙线	110	83.36~138.56	84.56~160.88	84.56~159.12	6.58~11.39	0.9~2.12
110 千伏猎凌线	110	71.44~192.64	71.44~194.4	70.24~189.12	14.07~36.38	1.11~9.84
110 千伏猎中甲线	110	26.32~50.26	21.95~60.06	19.12~50.67	0.59~4.21	19.20~29.36
110 千伏猎中乙线	110	33.36~58.56	34.56~60.88	34.56~59.12	6.58~11.39	0.9~2.12
110 千伏猎天金线	110	71.44~92.64	71.44~94.4	70.24~89.12	14.07~36.38	1.11~9.84

8) 监测结果

类比结果见下表。

表 I-2 电缆线路工频电场、工频磁场类比监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
E1	电缆线路电力隧道边缘（北侧）外 5m	0.42	0.070
E2	电缆线路电力隧道边缘（北侧）外 4m	0.43	0.085
E3	电缆线路电力隧道边缘（北侧）外 3m	0.44	0.101
E4	电缆线路电力隧道边缘（北侧）外 2m	0.44	0.111

E5	电缆线路电力隧道边缘（北侧）外 1m	0.42	0.116
E6	电缆线路电力隧道边缘（北侧）	0.43	0.129
E7	电缆线路中心北侧外 1m	0.42	0.131
E8	电缆线路中心	0.44	0.141
E9	电缆线路中心南侧外 1m	0.43	0.130
E10	电缆线路电力隧道边缘（南侧）	0.43	0.128
E11	电缆线路电力隧道边缘（南侧）外 1m	0.41	0.125
E12	电缆线路电力隧道边缘（南侧）外 2m	0.40	0.114
E13	电缆线路电力隧道边缘（南侧）外 3m	0.41	0.106
E14	电缆线路电力隧道边缘（南侧）外 4m	0.41	0.098
E15	电缆线路电力隧道边缘（南侧）外 5m	0.42	0.070

（5）电缆线路类比监测结果分析

1）工频电场

由上表可知，类比线路工频电场强度为 0.40V/m~0.44V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m 的公众曝露控制限值要求；从变化趋势来看，类比电缆线路上方工频电场保持在较低的水平，总体波动很小。

2）工频磁场

由上表可知，类比线路工频磁感应强度为 0.070 μ T~0.141 μ T，远小于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。从变化趋势来看，类比电缆线路上方工频磁感应强度总体随测点距线路中心距离的增加而呈现逐渐减小的趋势。

（6）电磁环境影响评价结论

根据类比监测分析，本项目新建电缆线路投运后，其产生的工频磁场能够满足 100 μ T 的限值要求，工频电场能够满足 4000V/m 的限值要求，且电缆线路运行产生的工频电磁场很小，基本上不会对周围环境产生影响。

4.2 海元 220kV 升压站电磁环境影响分析

4.2.1 类比对象选择

4.2.1.1 类比对象选择的原则

根据电磁场理论：

①电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。亦即电压产生电场而电流则产生磁场。

②工频电场和工频磁场随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和工

频磁场作为感应场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

升压站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的升压站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同升压站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。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，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于升压站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于升压站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为升压站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多升压站的电磁环境的类比监测结果，升压站周围的工频磁场场强远小于0.1mT 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

4.2.1.2 类比对象

根据上述类比条件、本工程的规模、电压等级、变电容量、环境条件等因素，本环评选择位于深圳市的 220kV 贤兴变作为类比监测对象。

4.2.1.3 类比可行性分析

可比性分析见表I-14，类比升压站深圳 220kV 贤兴变平面布置图见图I-7。

表I-14 海元 220kV 升压站与深圳 220kV 贤兴变的类比分析		
设施	深圳 220kV 贤兴变类比监测时规模	海元 220kV 升压站本期建设规模
电压等级（kV）	220	220
主变容量（MVA）	3×240	1×150+1×270
平面布置	主变位于站区中央	主变位于站区中央
主变台数（台）	3	2
220kV 出线数（回）	4	1
占地面积（平方米）	12349.46	8272
主变布置	户外布置	户外布置
进出线形式	架空出线	架空出线
环境条件	山地	山地
所在区域	深圳市宝安区	贵州省威宁县

在北侧靠东、西侧靠南位置，变电站南侧紧邻一条便道，由于便道为由东向西的下坡路，为避免地形高差对测点造成影响，故将南侧测点布设在靠东的位置。

本次验收还布设了一条监测断面，由于变电站北、南、西侧厂界外均为林地，受地形限制，只能布设在变电站东侧大门外，沿进站道路布设，监测点间距为 5m，顺序测至大门外 50m 处止。监测布点图见图I-8。



图I-8 类比对象深圳 220kV 贤兴变监测布点图

4.2.2.4 监测单位

监测单位：武汉华凯环境检测有限公司。

4.2.2.5 监测仪器

NBM-550/EHP-50F 电磁辐射分析仪（检定有效期：2020.4.10~2021.4.9）

4.2.2.6 监测时间及测量环境

测量时间：2021 年 3 月 9 日。

监测环境条件：天气：多云；温度：18~24℃；湿度：54~66%。

4.2.2.7 监测工况

类比升压站监测时的运行工况见表I-15。

表 I-15		类比变电站运行工况		
项目	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）

1#主变	221	111.1	41.8	15.2
2#主变	222	105.3	41.5	-8.7
3#主变	223	103.2	41.6	-3.0

4.2.2.8 类比监测结果

测试结果见表I-16

表I-16 220kV 贤兴变厂界四周工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

检测点位	测点名称	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
变电站四周厂界				
E1	220kV 贤兴变电站	变电站东侧厂界外5m处	123.50	1.513
E2		变电站南侧厂界外5m处	51.41	0.886
E3		变电站西侧厂界外5m处	12.57	0.248
E4		变电站北侧厂界外5m处	283.20	1.836
变电站衰减断面				
E5	变电站衰减断面	变电站东侧大门外5m	123.50	1.513
E6		变电站东侧大门外 10m	75.34	1.123
E7		变电站东侧大门外 15m	48.57	0.785
E8		变电站东侧大门外 20m	31.35	0.510
E9		变电站东侧大门外 25m	22.58	0.332
E10		变电站东侧大门外 30m	18.05	0.225
E11		变电站东侧大门外 35m	11.94	0.162
E12		变电站东侧大门外 40m	6.88	0.098
E13		变电站东侧大门外 45m	4.86	0.076
E14		变电站东侧大门外 50m	3.79	0.071

4.2.2.9 类比监测结果分析

由以上监测结果可以看出, 220kV 贤兴变厂界监测点处的工频电场强度为 3.79~283.20V/m, 工频磁感应强度为 0.071~1.836 μ T, 最大值位于变电站东侧外 5m, 低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 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。

4.2.2.10 海元 220kV 升压站电磁环境影响分析及评价

由类比监测结果可知, 类比对象 220kV 贤兴变围墙外的工频电场及磁感应强度类比监测值满足评价标准要求, 电磁环境水平能够反映本工程升压站建成投运后的电磁环境影响。

因此, 本环评预测海元 220kV 升压站投运后围墙外的工频电场及工频磁场均能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值的评价标准要求。

4.3 500kV 乌撒变 220kV 出线间隔扩建工程

500kV 乌撒变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔, 本期扩建工程未增加主变压器、高压电

抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与现变电站对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境水平与现变电站电磁环境水平相当，扩建后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评价标准。

4.4 环境保护目标电磁环境影响分析

本环评针对环境保护目标与工程的相对位置，对所列各环境保护目标进行了电磁环境影响预测，线路采用单回架设，杆塔采用影响较大的 2E1Y4-Z2 型，导线采用 1×JLHA1/G1A-400/50 型钢芯铝绞线，导线对地距离为 14m，具体预测结果参见表I-17。

表I-17 电磁环境保护目标电磁环境影响预测结果

序号	名称	建筑物结构与楼高	方位及最近距离	预测楼层	工频电场强度（KV/m）	工频磁感应强度（μT）	导线对地高度（m）
1	和平社区杨**住宅	2 层平顶，6m	线路南侧 24m	一楼	1.4363	5.5604	14
				二楼	1.4759	6.6390	
				三楼	1.5373	7.8155	
2	红山村红山组朱**住宅	2 层坡顶，6m	线路南侧 30m	一楼	0.6460	2.9021	
				二楼	0.6401	3.1464	
3	红山村红山组李**住宅	2 层坡顶，6m	线路西北侧 12m	一楼	2.1172	9.3004	
				二楼	2.4527	12.9252	

分析表I-12 得知，本工程建成后投运后，线高抬升至 14m 以上时，环境保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m 和 100μT 的限值要求。

5 电磁环境保护措施

5.1 海拉海元220kV光伏升压站工程电磁环境保护措施

对于变电站工程，需对高压一次设备采用均压措施；控制导体和电气设备安全距离，设置防雷接地保护装置等，同时在升压站设备定货时，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，降低无线电干扰和静电感应的影响；控制配电构架高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度，确保地面工频电场强度水平符合标准。

5.2 海拉海元220kV升压站～乌撒500kV变220kV线路工程电磁环境保护措施

对于输电线路工程，对于输电线路，严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；输电线路经林区及公众曝露区时，需保持导线对地最低线高在 6.0m

以上，输电线路经过环境敏感点区域时，需抬升导线高度至对地最低线高在 14.0m 以上。此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。

5.3 500kV 乌撒变 220kV 出线间隔扩建工程

500kV 乌撒变电站本期扩建 1 个 220kV 出线间隔，本期扩建工程未增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，新增其它电气设备的布置与规划的布置完全一致，并保持规划电气主接线不变，故其扩建后对环境的影响与现变电站对环境的影响基本一致，不会增加新的影响。本期扩建完成后，扩建间隔处围墙外电磁环境水平与现变电站电磁环境水平相当，扩建后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁场的相应评价标准。

做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测工作，确保运行期电磁环境符合国家相应标准要求。

6 电磁环境影响评价结论

根据电磁环境预测结果及类比线路的监测结果得知，本工程建成后对电磁环境的影响均可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4000V/m 和 100 μ T 公众曝露控制限值，从电磁环境影响角度，本工程建设是可行的。