

建设项目环境影响报告表

项目名称: 华润中宁徐套乡150MWp光伏复合项目
110kV输变电工程

建设单位: 华润新能源投资有限公司 (盖章)

编制单位: 宁夏鸿旭环境技术有限公司

编制日期: 2020 年 9 月

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目所在地自然环境简况.....	19
三、环境质量状况.....	23
四、评价适用标准.....	27
五、建设项目工程分析.....	29
六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	33
七、环境影响分析.....	36
八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	51
九、结论与建议.....	54
电磁环境影响专题评价.....	59
1.项目概况.....	61
2.评价因子和评价标准.....	61
3.评价工作等级和评价范围.....	61
4.环境保护目标.....	62
5.电磁环境现状评价.....	62
6.电磁环境影响预测与评价.....	63
7.电磁环境影响评价结论.....	82
附件 1：委托文件.....	83
附件 2：备案文件.....	84
附件 3：路径协议.....	85
附件 4：宁夏呱呱山 330 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函.....	86
附件 5：本项目监测报告.....	93

附件 6：自查表..... 104

附图 1：地理位置图..... 108

附图 2：监测点位示意图..... 109

附图 3：升压站平面布置图..... 110

附图 4：综合楼一层平面图..... 111

附图 5：综合楼二层平面图..... 112

附图 6：本项目与自治区生态红线位置关系图..... 113

附图 7：线路路径图..... 114

附图 8：杆塔一览图..... 115

附图 9：基础一览图..... 116

一、建设项目基本情况

项目名称	华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程				
建设单位	华润新能源投资有限公司				
法人代表	张军政		联系人	宋南	
通讯地址	银川市兴庆区世和天玺 A 座 2208 华润电力				
联系电话	18695206664	传真	/	邮政编码	750011
建设地点	宁夏中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内				
立项审批部门	宁夏回族自治区发展和改革委员会		批准文号	2020-640521-44-03-007602	
建设性质	新建■ 改扩建□ 技改□		行业代码	电力供应 D4420	
占地面积 (平方米)	升压站：14018 塔基：10880		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	16961	环保投资 (万元)	150	环保投资占总 投资比例%	0.88
评价经费 (万元)	/		预期投产日期		2021 年

工程规模及内容

1.1 项目必要性

华润新能源投资有限公司拟在宁夏中卫市中宁县徐套乡建设华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目（以下简称“徐套 150MWp 光伏项目”项目本体另行环评，不在本次评价范围），根据可研资料，该项目在运营期 25 年内平均上网小时数为 1644.1h，年平均发电量为 24662.1 万度绿色电能。

为了将徐套 150MWp 光伏项目发出的电力安全可靠的送出，需建设华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程（以下简称“本工程”），主要建设内容包括新建 110kV 升压站 1 座和 110kV 送出线路 2 回。根据《国家能源局综合司关于公布 2020 年光伏发电项目国家补贴竞价结果的通知》，送出线路接入呱呱山 330kV 升压站。本工程的建设可将徐套光伏发电项目产生的电力顺利送出，改善电网结构，提高电网的供电可靠性，因此，本工程的建设是十分必要的。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》和生态环境部部

令第1号《建设项目环境影响评价分类管理名录(2018版)》，华润中宁徐套乡150MWp光伏复合项目110kV输变电工程需进行环境影响评价。该工程电压等级为110kV，故本次编制环境影响报告表，以便对该工程开发建设的环境影响做出分析和评价，论证该工程实施的环境可行性，并提出有效的污染防治措施等。

2020年9月，宁夏鸿旭环境技术有限公司受托对该项目进行环境影响评价（委托文件见附件1）。接受委托后，我公司收集了与该项目有关的技术资料，组织技术人员进行了现场踏勘和调查，结合工程区域的环境特征及工程污染特性等因素，根据环境影响评价技术导则及相关技术规范要求，编制完成了《华润中宁徐套乡150MWp光伏复合项目110kV输变电工程环境影响报告表》。

1.2 项目编制依据

1.2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- （3）《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- （4）《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日）；
- （5）《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- （6）《中华人民共和国电力设施保护条例》（国务院第588号令，2011年1月8日）；
- （7）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- （8）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- （9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- （10）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- （11）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号，2017年10月1日）；
- （12）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年10月30日）；
- （13）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年4月28日）；
- （14）《国家危险废物名录》（部令第39号2016年8月1日起施行）；

(15) 《宁夏回族自治区电力设施保护条例》(2012年12月1日)；

(16) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》(环境保护部办公厅文件，环办[2012]131号)；

(17) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部，环发[2012]77号)；

(18) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部，环发[2012]98号)；

(19) 《宁夏回族自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》(宁政发〔2018〕23号)。

1.2.2 导则、技术规程和评价标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011)；

(7) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(9) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；

(10) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

(11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；

(12) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

(13) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；

(14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

(15) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及2013年修改单中的相关要求；

(16) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.2.3 工程设计资料

(1) 《华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目可行性研究阶段》（深圳智润新能源电力勘测设计院有限公司，2020 年 07 月）；

(2) 《华润中宁徐套乡 150MWP 光伏复合项目 110kV 输变电工程可行性研究报告》（宁夏回族自治区电力设计院有限公司，2020 年 09 月·银川）。

1.3 工程概况

本工程基本概况见下表。

表 1 本工程基本概况一览表

工程名称	华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程
建设单位	华润新能源投资有限公司
工程性质	新建
建设地点	宁夏中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内
占地面积	升压站占地面积 14018m ² ，塔基占地 10880m ²
项目组成	见表 2
工程投资 (万元)	总投资 16961 万元，其中环保投资 150 万元，环保投资占总投资 0.88%。
预投产期	2021 年

表 2 本工程基本组成一览表

项目组成		建设内容
主体工程	徐套 150MWp 光伏项目升压站工程	采用户外布置型式 主变容量：本期 1×90MVA +1×80MVA，远期 1×200MVA+1×90MVA +1×80MVA。 110kV 进出线：本期 2 回，远期 3 回。 35kV 出线：本期 6 回，远期 17 回。 35kV SVG： 本期 1×（1×±60Mvar）+1×（1×±27Mvar）， 远期 1×（2×±25Mvar）+1×（1×±60Mvar）+1×（1×±27Mvar）。
	徐套乡升压站 - 呱呱山 110kV 线路工程	本工程线路全长约 2×66.0km+1×1.0km，其中：双回架空线路长 66km，单回架空线路长 1km。导线采用 2×JLHA3-425-37 铝合金绞线，单回路地线推荐采用两根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线，双回路地线推荐采用两根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。 本工程拟新建杆塔 159 基，其中：双回路直线角钢塔 106 基，双回路耐张角钢塔 49 基，单回路耐张角钢塔 4 基。
辅助工程	道路工程	新建进站道路长约为 1400m，路面宽 6m。
临时工程	施工生产生活区	包括施工管理及生活区、施工工厂、仓库等，为临时占地。

公用工程	供电	本工程设置两台站用变压器为全站提供工作和备用电源，一台站用接地变由站内 35kV 母线供电，二次绕组容量为 400kVA；另一台备用变暂按由附近的 10kV 电网引接，容量为 200kVA。施工电源从就近 10kV 线路引接。
	供水	从升压站外村庄用水车拉水。
	排水	采用雨污分流，雨水通过雨水沟排至站外，生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。
环保工程	废水	本工程不产生生产废水。生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。
	废气	食堂油烟，安装油烟净化装置一套，食堂油烟经净化达标后外排。
	固废	生活垃圾经分类收集，定期清运至当地生活垃圾处理系统处理。
		设置 50m ³ 主变压器事故排油池 1 座，容量为远期单台最大主变油量 100%考虑。变压器在发生事故时收集泄露的变压器油，不外排。设危险废物暂存间，危险废物（废旧蓄电池）分类收集暂存，交由有资质的单位处置。
	噪声	合理进行总平面规划布置，将主要噪声源主变压器布置在远离噪声敏感目标一侧。选用低噪声设备（在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，主变压器 1m 处声压级不得高于 65dB（A）），各设备定期检查维护
	生态保护和水土流失	生态保护：减少施工临时占地，避免对植被的破坏；对临时占地及时采取种草、合理绿化，对永久性占地进行生态补偿。 水土流失治理：编制水土保持方案，制定水土保持控制目标，采取工程与植物措施相结合的方式控制水土流失。

1.3.1 徐套 150MWp 光伏项目升压站工程

1.3.1.1 站址概况

徐套 150MWp 光伏项目升压站工程位于宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡，工程地理位置图见附图 1。

1.3.1.2 站区总平面布置及竖向布置

升压站站采用 110kV 配电装置—主变压器—电气综合配电室预制舱布置方式。

110kV 配电装置均采用户外 GIS 布置，进出线均采用架空方式。

升压站东西宽 81 米，南北长 105 米。主变压器布置于站区中央；110kV 配电装置和 35kV 配电装置均采用预制舱叠落布置在站区东侧，一层为 35kV 配电装置预制舱，二层为 110kV 配电装置预制舱，110kV 配电装置采用架空向东出线，35kV 配电装置采用电缆出线；SVG 无功补偿设备布置在主变西侧；预制舱式二次设备室、布置在站区西南侧；进站大门朝南。

升压站区域站址自然地形起伏较大，结合站址地形，总体布置考虑到土方挖填

自平衡，站区采用平坡式布置。

1.3.1.3 道路

进站道路从升压站北侧的乡村道路引接，长约为 1400m，路面宽 6m。站内道路宽 4.0m，转弯半径为 9m。

1.3.1.4 建构筑物

110kV 升压站区域的建构筑物主要有主变基础、GIS 基础、110kV 构架及设备支架、预制舱基础、生产综合楼、综合水泵房、事故油池等，站内主要建构筑物见表 3。

主变压器事故排油池容积按单台最大主变变压器油容量的 100%考虑，容积 50m³，变压器在发生事故时收集事故油不外排。

表 3 站内建构筑物一览表

序号	建筑物名称	建筑面积（m ² ）	层数	建筑类别	耐火等级	结构形式
1	综合楼	1325.08	2 层	乙类	二级	二层框架
2	辅房	524.84	1 层	乙类	二级	单层框架
3	50 m ³ 事故油池	/				地下钢砼结构
总计		1849.92				

1.3.1.5 给排水

（1）给水水源

本工程生活及消防用水采用拉水方式供应。

（2）设计用水量

① 生活用水量

表 4 生活用水量估算表

序号	项目	使用对象（每日）	用水定额（L/人·d）	最大日用水量（m ³ /d）	使用时间（h）	时变化系数	最大时用水量（m ³ /h）
1	住宿	12	150	1.8	24	2.5	0.19
2	办公	12	30	0.36	8	1.2	0.05
3	食堂	12	20*3	0.72	16	1.2	0.05
4	未预见 10%			0.29			0.03
5	合计			3.17			0.33

从表 4 可以看出，站区最大日用水量为 3.17m³，根据《室外给水设计标准》GB50013-2018 中城镇日变化系数宜采用 1.1~1.5，取日变化系 1.3，站区日用水量为 2.44m³，站区年总用水量约为 890.6m³/a。

② 消防用水量

表 5 消防用水量估算表

消防系统名称	消防用水量标准	火灾延续时间	一次灭火用水量	备注
室外消火栓系统	25L/s	2h	180m ³	消防水池供应

③ 生活给水系统

采用站外拉水接入水泵房，由消毒净化处理设备处理达标后进入生活水箱，而后由变频恒压供水设备统一供应。生活水箱有效容积 20m³。

消毒净化处理设备及变频恒压供水设备由厂家成套供应，生活水箱采用不锈钢装配式成品水箱。

④ 消防给水系统

消防给水采用稳高压给水系统，于水泵房内设消防水池、消防泵及稳压系统。

消防水池有效容积为 180m³，采用钢筋混凝土结构。消防主泵采用专用消防泵，Q=30L/s，H=0.45MPa，设二台，一用一备。消防稳压设备配置稳压泵二台，50L 隔膜罐一只。

站区内设置二只室外地上式消火栓，其间距不超过 120m，距道路边不大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m。

(3) 排水

本工程排水系统采用分流制排水系统，重力流排水。

本工程无生产废水产生，站区设生活污水管，主要收集生产综合楼内卫生器具的生活排水。厨房内的含油排水经室内的地上式隔油器除油后排入生活排水管道。生活污水产生量按生活用水量的 80%计算，则生活污水产生量为 1.95m³/d，年产生量约为 712m³。

雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟的雨水排水。建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至建筑外围。站区场地雨水通过雨水口沟收集，排入雨水管道中，最终排入升压站外的泄洪沟内。电缆沟的雨水通过排水暗管最终排出升压站外。

(4) 污水处理

根据建设单位提供的资料，本项目生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。

1.3.1.6 主要设备

(1) 主变压器

根据光伏电场运行与电压调节的要求，光伏电场 110kV 升压变电所选用 2 台三相、双绕组（带平衡绕组）、有载调压、自冷变压器。主变压器参数见表 6。

表 6 主变压器参数表

项目	参数
额定容量	80MVA、90MVA 各一台
额定电压	115±8×1.25%/37kV
调压方式：	高压侧线端设有载调压分接开关
线圈联接组别：	Yn,d11
阻抗电压	U _{k1-2} (%)=10.5

(2) 其他设备

①110kV 配电装置：采用 GIS 设备，110kV GIS 设备主设备额定电流：2000A，额定开断电流 40kA。

②35kV 配电装置：35kV 配电装置采用三相交流户内手车式金属封闭开关柜，各支路采用真空断路器。

③站用变：站用电系统采用 380V/220V 系统，单母线接线，中性点直接接地。

升压站内设置两台站用变压器为全站提供工作和备用电源，一台站用接地变由站内 35kV 母线供电，二次绕组容量为 400kVA；另一台备用变暂按由附近的 10kV 电网引接，容量为 200kVA。

1.3.2 徐套乡升压站-呱呱山 110kV 线路工程

本工程线路起点为拟建徐套乡升压站 110kV 升压站，终点为呱呱山 330kV 变电站 110kV 出线间隔。本工程线路全长约 2×66.0km+1×1.0km，其中：双回架空线路长 66km，单回架空线路长 1km。线路曲折系数 1.11，沿线海拔高程 1500m~1850m。

根据设计资料，本工程每回线极限输送容量 275MWp。考虑功率因数 0.9，最大输送容量时导体中电流约为 1604A。

1.3.2.1 输电线路导、地线、杆塔及基础

(1) 输电线路导、地线

本工程导线采用 2×JLHA3-425-37 铝合金绞线，单回路地线推荐采用两根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线，双回路地线推荐采用两根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。

(2) 杆塔和基础

①杆塔

本工程拟新建杆塔 159 基，其中：双回路直线角钢塔 106 基，双回路耐张角钢塔 49 基，单回路耐张角钢塔 4 基，铁塔采用宁夏宁电电力设计院设计的 SZT 直线塔、SJT 耐张塔、SDJ 耐张塔和 JB34 系列。双回路耐张、塔直线塔均采用鼓型塔。线路工程规划杆塔见表 7，杆塔形式见附图 8。

表 7 输电线路杆塔使用一览表

序号	杆塔名称	呼高(m)	水平档距(m)	垂直档距(m)	转角度数(°)	基数
1	SZT1	18	350	500	0	2
		21				2
		24				6
		27				7
2	SZT2	18	450	670	0	1
		21				4
		24				9
		27				19
		30				9
		33				1
		36				1
		39				2
3	SZT3	18	650	1000	0	2
		21				3
		24				4
		27				14
		30				13
4	SZT4	27	900	1350	0	1
		30				1
5	SZCK	42	480	850	0	1
		48				4
6	SJT1	18	450	700	0-20	17
		21				11
		24				1
		27				2
7	SJT2	18	450	700	20-40	3
		21				2
		27				2
8	SJT3	18	450	700	40-60	1
		21				5
9	SDJ	15	450	700	0-90	1
		18				2
		21				1
		30				1
10	JB34	12.5	350	200	0-20	4
合计						159

②基础

根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件，结合上部荷载的特点和环境保护、水土保持的要求，本工程采用板式直柱基础、灌注桩基础、掏挖基础及挖孔基础。基础形式见附图 9。

1.3.2.2 线路路径说明

(1) 路径说明

根据项目可研及政府相关部门意见确定的本工程线路路径方案如下：

线路从 110kV 徐套乡升压站出线后东南走线，钻越 330kV 安彩线后，行至 6km 后右转向南走线，期间跨越徐关公路、关麻公路、西河、35kV 线路，在华润光伏区处钻越±800kV 天中线和 110kV 线路，至同海公路北侧山头线路左转向东南走线，沿线跨越同海公路、同海高速公路、110kV 线路、李海公路，线路至深沟湾村右转向南走线，期间跨越 35kV 集电线路，钻越±1100kV 吉泉线，线路至铁门坎附近左转继续向南走线，跨越李贾公路、110kV 线路后接入呱呱山变电站 110kV 间隔。线路路径走向见附图 7。

(2) 协议情况

本工程线路在宁夏中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内，线路路径选择及设计时已充分听取沿线政府、规划、城建等部门的意见，并取得了各部门同意线路路径的原则性意见，具体见附件 3。

1.3.2.3 线路安全距离及交叉跨越情况

(1) 线路安全距离

本工程对地距离和对交叉跨越距离以满足《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的要求为标准，并结合现场实际情况进行优化。

导线对地和交叉跨越距离设计标准及实际设计情况见表 8。

表 8 输电线路导线对地和交叉跨越距离一览表

序号	对地和交叉跨越		最小垂直距离(m)	备注
1	居民区		7.0	/
2	非居民区		6.0	/
3	交通困难地区		5.0	/
4	建筑物	垂直距离	5.0	/
		边导线风偏后与建筑物净距	4.0	最大风偏情况

5	导线与树木	4.0	最大风偏情况，净空距离：3.5
6	高速公路、等级公路	7.0	导线温度：70°C
			导线温度：40°C
7	通信线路	3.0	水平距离：4.0
8	与通信线路的交叉角		一级 $\geq 45^\circ$
			二级 $\geq 30^\circ$
			三级：不限制
9	电力线	3.0	110kV 及以下线路
10	特殊管道	4.0	
11	铁路	11.5	导线温度：70°C
			导线温度：40°C

(2) 交叉跨越

本工程主要交叉跨越情况见下表。

表 9 本工程线路主要交叉跨越情况

序号	交叉跨越名称	钻跨次数	备注
1	钻 $\pm 1100\text{kV}$ 吉泉线	1	架空钻
2	钻 $\pm 800\text{kV}$ 天中线	1	架空钻
3	钻 330kV 安彩线	2	架空钻
4	钻 110kV 线路	1	架空钻
5	跨 110kV 线路	2	架空跨
6	跨 35kV 线路	10	架空跨
7	跨同海高速公路	1	架空跨

1.3.3 工程占地与拆迁

(1) 工程占地

升压站及进站道路占地面积为 14018m²，塔基占地 10880 m²。

(2) 拆迁

本工程不涉及房屋拆迁。

1.3.4 工程土石方量

根据设计资料，本工程土石方量情况见表 10。

表 10 本工程升压站土石方情况一览表

序号	项目		数量
1	站区场地平整(m ³)	挖方	12200
		填方	4100.00
2	护坡土方量(m ³)	挖方	980.00
		填方	0.00

3	站区基槽(m ³)	挖方	4950.00
		填方	0.00
4	进站道路(m ³)	挖方	1700.00
		填方	1450.00
5	夯沉后回填量(m ³)		11180.00
7	基础褥垫层换填方量(m ³)		1700.00
8	清表挖方量(m ³)		2325.00
9	站区土方综合平衡(m ³)	弃土	2325.00
		取土	0.00

从表 10 可以看出，本工程升压站建设需弃土约 2325 方，弃土较少，主要为清表弃土，其他开挖土方基本做到了挖填平衡。

本工程线路工程铁塔组立完毕后，开挖土方及时回填，剩余土方用于铁塔四周做防沉基土方挖填平衡，无弃方。

1.3.5 劳动定员

光伏电站运营公司计划编制12人，其中，设管理人员2人，负责公司的各项日常工作；生产运行、设备管理10人，负责运营公司生产运营以及安全管理。

1.3.6 工程环保投资

华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程总投资 16961 万元，其中环保投资约 150 万元，占总投资的 0.88%。各项投资额见表 11。

表 11 本工程环保投资估算

序号	项目	投资金额(万元)
1	施工临时环保措施（洒水防尘、围挡、沉淀池等）	35
2	生态恢复（包括水土保持、植被恢复、挡土墙、护坡等）	75
3	升压站化粪池	4
4	升压站事故油池	18
5	升压站油烟净化装置	3
6	宣传、教育及培训措施	10
7	线路走廊警示标志	5
环保投资合计		150
工程总投资		16961
环保投资比例		0.88%

1.3.7 工程与生态敏感区及生态保护红线位置关系

根据现场调查收集的相关资料，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及生态保护红线。本工程与生态保护红线位置关系图见附图 6

1.4 符合性分析

（1）产业政策符合性分析

本工程属于国家发展和改革委员会第21号令《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类“第四项 电力”中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

（2）电网规划符合性分析

本项目的建设，能够保证徐套150MWp光伏项目按时投产与可靠送出，有效开发该区域清洁能源，优化网架支撑，符合地方电网规划要求。

本工程已于2020年07月06日取得宁夏回族自治区发展和改革委员会下发的《宁夏回族自治区企业投资项目备案证》（项目代码：2020-640521-44-03-007602）。

（3）城市规划、环境保护规划相符性分析

本工程设计阶段已充分听取政府、规划、城建等相关部门的意见，已避开居民集中区、避开了自然保护区等环境敏感目标，优化设计，大部分路径沿已有电力线路并行走线，尽量减少项目的环境影响，取得了输电线路沿线政府、规划等部门同意线路路径的原则性意见，避开城镇规划区、满足沿线县市城市总体规划和环境保护规划的要求。

（4）“三线一单”相符性分析

根据环保部发布的《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》（环环评[2016]150号）（以下简称《通知》），《通知》要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

①生态保护红线

本工程避让了生态保护红线，符合宁夏回族自治区生态保护红线要求。

②资源利用上线

本工程为110kV输变电工程，主要用于传输电能，项目营运期工作人员较少，消耗的水、电资源很少，资源消耗量相对于区域资源利用总量较少，符合资源利用

上线要求。

③环境质量底线

根据声环境现状监测结果，本工程升压站及线路沿线的声环境质量现状能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的标准限值要求。本项目建成后噪声贡献值较小，区域声环境质量仍能满足《声环境质量标准》中的相应标准要求，本项目建设运营不会改变项目所在区域的声环境功能，因此项目建设符合声环境质量要求。同时根据监测结果，项目评价范围内电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场4000V/m和工频磁场100μT公众暴露控制限值要求。

本工程在运行期间不会产生生产废水，生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排；食堂油烟经净化后达标排放。采取电磁、噪声污染防治措施后，对周围环境影响可接受，本项目建设符合环境质量底线要求的。

④环境准入负面清单

本工程属于国家发展和改革委员会令第21号《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中鼓励类第四项电力第10条电网改造及建设，符合国家产业政策。不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行版)》中禁止建设项目。综上所述，本项目符合“三线一单”的要求。

1.5 环境影响评价因子的识别与确定

输变电工程建设项目的主要环境影响评价因子见表 12。

表 12 本项目的�主要环境影响评价因子

评价阶段	评鉴项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼夜、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼夜、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼夜、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼夜、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	地表水	pH ^[注1] 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³	pH ^[注1] 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³

注：pH值无量纲。

1.6 评价等级及范围

1.6.1 评价等级

本次评价工作等级判定如下：

①电磁环境评价工作等级：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程升压站为户外站，电磁环评影响评价等级为二级，输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级。具体依据见表 13。

表 13 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户外式	二级
		架空段	边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁敏感目标的架空线	三级

②声环境影响评价工作等级：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本工程升压站所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 2 类区，架空线路所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类、2 类、4a 类区。项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于 5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大，故本工程升压站、架空线路的声环境影响评价等级为二级。

③生态影响评价工作等级：本项目线路所经区域为一般区域，不经过特殊或重要生态敏感区，工程最大占地面积小于 2km²，最大线路路径长度小于 100km，且对周围的生态影响较小，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中评价工作分级标准，确定生态影响评价工作等级为三级。

（4）地表水环境

本工程升压站运营期无生产废水排放，只有间断产生的生活污水，生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。线路运行期无废水产生。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定，本工程地表水环境影响评价等级为三级 B，具体判定依据见下表。

表 14 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判断依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为

建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

1.6.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中的相关规定，确定本工程的评价范围如下：

（1）电磁环境（工频电场强度、磁场强度）

a) 升压站：站界外 30m 范围内。

b) 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

（2）声环境

a) 升压站：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），一级评价评价范围为项目边界向外 200m，二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小。本工程升压站声环境影响评价工作等级为二级，结合典型变电站噪声模拟衰减预测趋势，因此综合确定本工程升压站声环境影响评价范围：升压站围墙外 50m 范围内。

b) 架空线路：根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照相应电压等级线路的电磁环境评价范围，因此确定本工程线路声环境影响评价范围：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

(3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），本工程不涉及生态敏感区，评价范围如下：

- a) 升压站：围墙外 500m 范围内区域。
- b) 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

1.7 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

（1）本工程线路终点呱呱山 330kV 升压站环保手续完善情况

呱呱山 330kV 升压站于 2019 年 6 月 19 日取得了宁夏回族自治区生态环境厅《关于华润海原呱呱山 330 千伏输变电工程环境影响报告书审批意见的函》宁环辐审〔2019〕1 号，2020 年 6 月 6 日，通过了竣工环境保护验收组验收。2020 年 9 月 16 日，宁夏回族自治区生态环境厅以《关于华润海原呱呱山 330kV 输变电工程 2 号、3 号主变扩建项目环境影响报告表审批意见的函》（宁核环〔2020〕14 号）批复了呱呱山 330kV 升压站 2 号、3 号主变扩建项目，目前主变扩建项目尚在建设中。

（2）本工程原有污染情况

电磁环境：本次线路终点呱呱山 330kV 升压站及线路沿线周边在运的输变电线路产生的工频电场、工频磁场是现有主要电磁环境污染源。

声环境：呱呱山 330kV 升压站及输电线路沿线周边道路的交通噪声为本项目建设区域的主要原有噪声污染源。

根据现场踏勘和调查和检测，拟建升压站及线路沿线工频电场、工频磁场和噪声均满足相应的国家标准。

（3）与本项目有关的主要环境问题

本项目为新建项目，不存在与本项目有关的原有环境问题。

二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

1.地理位置

本工程徐套乡 110kV 升压站位于宁夏回族自治区中卫市中宁县，徐套乡升压站-呱呱山 110kV 线路工程位于中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内。中宁县位于宁夏回族自治区中部西侧，东临利通区、青铜峡市，西依中卫城区，南接同心县，北靠内蒙古阿拉善左旗。海原县地处宁夏中部干旱带，属新设立的中卫市管辖，位于东经 $105^{\circ}09' \sim 106^{\circ}10'$ ，北纬 $36^{\circ}06' \sim 37^{\circ}04'$ 之间，东与原州区相连，南与西吉县接壤，西临甘肃靖远、会宁县，北濒中卫、同心县。同心县地处鄂尔多斯台地与黄土高原北部的衔接地带，北纬 $36^{\circ}58'48''$ ，东经 $105^{\circ}54'24''$ ，位于宁夏中部干旱带核心区，东与甘肃环县相邻，南与固原市接壤，西与海原县相邻，北与中宁、红寺堡接壤。本工程地理位置详见附图 1。

2.地形地貌

根据现场踏勘情况，现按线路走径，对沿线地貌分段叙述如下：

(1) 呱呱山 330kV 变电站~王家堡村段（本段长度按 3.6km 考虑）

该段线路属黄土丘陵地貌。线路所经地段多已被开垦为田地，呈梯田状，多种耐旱性农作物。地面开阔，地形稍有起伏，海拔高度 1800~1850m，临近村庄，交通较为便利。

(2) 王家堡村~深沟湾段（本段长度按 16.0km 考虑）

该段线路地貌属黄土梁峁地貌。该地段地形多破碎，沟壑纵横。黄土梁受平行冲沟切割而成窄条状高地，地形多陡峭，地形起伏较大，地形高差可达 20~100m；黄土峁系黄土梁受冲沟进一步切割而成孤立馒头状高地，峁顶多宽阔浑圆，地表多为低矮耐旱性灌木，面积一般不大，以 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 向四周倾斜，并逐渐过渡为坡度 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 的峁坡。此段黄土梁峁地段海拔高度 1550~1850m。

(3) 深沟湾段~温家线段（本段长度按 44.9km 考虑）

该段线路属黄土梁峁间夹山间沟谷（洼地）地貌。

山间沟谷地貌区主要分布在深沟湾（长约 1.0km）、脱落湾（长约 0.8km）、

大沟门（长约2.0km）等地段。上述沟谷普遍宽缓，两岸地形相对平坦，地形起伏普遍小于10m，海拔高度1480~1530m。因临近村庄，外围交通条件较好。

黄土梁峁地貌地段地形多破碎，沟壑纵横。黄土梁受平行冲沟切割而成窄条状高地，地形多陡峭，地形起伏较大，地形高差可达20~80m；黄土峁系黄土梁受冲沟进一步切割而成孤立馒头状高地，峁顶多宽阔浑圆，地表多为低矮耐旱性灌木，面积一般不大，以5°~10°向四周倾斜，并逐渐过渡为坡度15°~35°的峁坡。此段黄土梁峁地段海拔高度1530~1750m。该段无通行道路，交通条件差。

（4）温家线~徐套110kV升压站段（本段长度按3.0km考虑）

该段线路属黄土丘陵与山前洪积平原过渡地貌。

地形起伏和缓，坡度一般10-15度，向平原区微倾，地表多为矮小耐旱性灌木，植被尚可。海拔高度1530~1600m。该段临近待建光伏区，附近有数条便道，交通条件一般。

3.气候气象

本工程线路走廊位于宁夏中卫市海原县、同心县、中宁县，均属于温带大陆性气候区，冬季严寒，夏季酷热，降水集中，四季分明，年降水量较少，集中在夏季。由于远离海洋，湿润水汽难以到达，因而干燥少雨。

本线路途径中卫市海原县贾塘乡、关桥乡，同心县兴隆乡，中宁县徐套乡。线路在海原县境内距离海原气象站距离较近；线路在中宁县境内距离同心气象站距离较近，可基本反映本线路中宁段沿线的气象情况。两个气象站的气象参数详见下表。

表 15 气象站气象参数表

站名项目		同心	海原
统计资料时间		1955 年~2010 年	1958 年~2010 年
测站位置	北纬	36.58°	36.34°
	东经	105.54°	105.39°
观测场海拔高度(m)		1339.0	1855.5
平均年平均气压（hPa）		866.3	814.4
平均年平均湿度（%）		52.0	51.9
气温℃	平均年平均气温	8.9	7.4
	平均年最高气温	36.7	31.8
	平均年最低气温	-21.4	-19.6
	年极端最高	39.0	35.6
	年极端最低	-28.3	-25.8

降水量 (mm)	最大年总降水量	491.8	705.0
	最小年总降水量	119.4	194.5
	平均年总降水量	267.8	378.2
蒸发量 (mm)	最大年总蒸发量	2833.9	2485.6
	最小年总蒸发量	1543.8	1199.0
	平均年总蒸发量	2137.2	1861.3
最大冻土深度 (cm)		137	159
最大积雪深度 (mm)		14	23
风	平均年平均风速(m/s)	2.9	3.1
	年最大风速(m/s)	20.7	24.0
	主导风向	SE	SE

4.地质

根据现场踏勘结合收集邻近工程地质资料及区域资料，将全线地层结构按自上向下顺序做归类性描述并按地貌单元分段如下：

(1) 黄土丘陵地貌区。该地貌单元路地层主要为洪积、风积地层，岩性主要为黄土状粉土。

①黄土状粉土 (Q4eol+pl)：浅褐黄色，稍湿，稍密，见针状孔隙。砂性较强，局部有少量粉细砂薄层。在本段均有分布，层厚普遍大于20 m。属自重湿陷性土，湿陷等级属Ⅲ级自重湿陷。

(2) 黄土梁峁地貌区

①黄土 (Q4eol)：浅黄色，稍湿，稍密，见大孔隙，垂直节理发育，局部砂性较强，局部可见石膏结晶。此段均有分布，厚度多大于20m。部分坡麓处黄土缺失，基岩出露。该段黄土属自重湿陷土，湿陷等级属Ⅲ～Ⅳ级自重湿陷。

②泥岩、砂质泥岩(N1g、N1h)：桔黄、浅褐红色，碎屑沉积，泥质胶结，致密结构，强风化，岩质极软，浸水易软化崩解，局部含石膏结晶。强风化厚度多大于5.0m，局部山体坡麓及沟谷出露。

(3)山间沟谷（洼地）地貌区

①黄土状粉土 (Q4eol+pl)：浅褐黄色，稍湿~湿，稍密，见针状孔隙，砂性较强，局部有少量粉细砂薄层，具湿陷性，层厚2～10m。

②圆砾 (Q4al+pl)：冲洪积成因。杂色，稍密～中密，稍湿～饱和，以亚圆形为主，棱角状次之，一般粒径2～20mm，部分粒径大于50mm，骨架颗粒约占总重的50～60%，母岩成分主要为砂岩，充填物主要为粉土及细砂，层厚3.0～20.0m。

③泥岩、砂质泥岩(N1g): 桔黄、浅褐红色, 碎屑沉积, 泥质胶结, 致密结构, 风化强烈, 岩质极软, 浸水易软化崩解,局部含石膏结晶。

(4) 黄土丘陵与山前洪积平原过渡地貌区

①黄土状粉土(Q4eol+pl): 浅褐黄色, 稍湿, 稍密, 见针状孔隙, 多含石膏结晶, 砂性较强, 局部夹粉细砂或砾砂薄层。该层在本段普遍分布, 局部缺失, 基岩外露。层厚一般5~20m。属自重湿陷土, 湿陷等级以Ⅲ级自重~Ⅳ级自重湿陷为主。

②泥岩、砂质泥岩(N1g、N1h): 桔黄、浅褐红色, 碎屑沉积, 泥质胶结, 致密结构, 风化强烈, 岩质极软, 浸水易软化崩解, 局部含石膏结晶。该层局部地表出露。

5.地表水

本工程线路所经区域山间沟谷地段多分布季节性河(溪)流, 水量普遍较小, 部分已断流, 两侧坡地(阶地)地势略高。其中, 线路在深沟湾跨李家泉河, 在脱落湾跨头道河, 在大沟门跨大沙沟(河)。跨越的河流均较小, 本工程线路均为一档跨越, 立塔位置距水体较远。

6.动植物资源

本工程评价范围内植被类型较为简单, 沿线用地现状为其他草地、人工林地及部分耕地。沙土地不是大型野生动物理想的栖息场所, 并且由于附近区域属于人工生态系统, 人类活动比较频繁, 许多野生动物为避开人类, 早已离开本工程沿线区域, 因此难以见到珍稀野生动物。工程区域零星经过的动物均为一些常见的鸟类、鼠类及野兔等。

项目区内未发现受国家保护的珍稀、濒危动植物等物种, 也不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等生态敏感区。

三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

3.1 环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本项目所在区域环境空气质量达标判断，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本项目建设地点位于宁夏回族自治区中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内，本项目区域环境空气质量现状数据引用《2019 年宁夏生态环境状况公报》中中宁县、海原县、同心县的监测数据，具体统计结果见表 16。

表 16 2019 年中宁县、海原县、同心县环境空气质量状况表

污染物	年评价指标	现状浓度			标准值	占标率%			达标情况		
		中宁	海原	同心		中宁	海原	同心	中宁	海原	同心
SO ₂	年平均质量浓度	14	14	18	60	23.3	23.3	30.0	达标	达标	达标
NO ₂	年平均质量浓度	28	16	31	40	70.0	40.0	77.5	达标	达标	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	68	50	72	70	97.1	71.4	102.9	达标	达标	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	33	23	34	35	94.3	65.7	97.1	达标	达标	达标
CO	24h 平均 第 95 百分位数	1.2	1.8	1.9	4	30.0	45.0	47.5	达标	达标	达标
O ₃	日最大 8h 平均 第 90 百分位数	135	137	130	160	84.4	85.6	81.3	达标	达标	达标

注：本表中数据为剔除沙尘天气数据

由表 16 可知，剔除沙尘天气后，中宁县、海原县环境空气质量各项监测指标全年均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。同心县除 PM₁₀ 外的其他指标可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，PM₁₀ 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。因此，中宁县、海原县为达标区，同心县为不达标区。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对项目所在区达标判断结果可知，项目所在区为不达标区。

3.2 电磁环境现状

本工程电磁环境现状详见电磁环境影响专题评价。电磁环境现状监测结果如

下:

拟建线路沿线各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为0.64~0.76V/m、0.014~0.015μT，均分别小于4000V/m、100μT的公众暴露限值。

拟建110kV升压站站址处的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为0.84~1.21V/m、0.013~0.015μT，均分别小于4000V/m、100μT的公众暴露限值。

呱呱山330kV变电站南侧围墙外监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为28.63V/m、0.064μT，小于4000V/m、100μT的公众暴露限值。

根据以上分析，本工程电磁环境现状工频电场强度、工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度4000V/m、磁感应强度100μT的公众暴露控制限值的要求。

3.3 声环境质量现状

为了解本工程所在区域的声环境质量，建设单位委托宁夏维实工程咨询有限公司对拟建升压站区域及110kV输电线路沿线的声环境质量进行了现场检测，检测单位出具了检测报告，报告编号：NWHJ-2020-041。以下内容主要引用自该检测报告。

（1）检测内容及频次

噪声，每个监测点昼、夜各监测一次。

（2）检测日期与环境条件

2020.9.18：天气晴，温度：17.3-28.3℃，湿度37-43.5%，风速0-1.5m/s，大气压836.0-845.3hPa。

（3）检测仪器

检测时使用的主要仪器情况见下表。

表 17 声环境检测仪器基本情况表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
AWA6228 多功能声级计	30dB~130dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：204036 设备编号：WS-03 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号：Z20207-D151950 有效期：2020.04.19-2021.04.18

AWA6221A 声校准器	标准声压级： 94.0dB	杭州爱华仪 器有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：WS-011 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号：Z20207-D151897 有效期：2020.04.19-2021.04.18
------------------	------------------	----------------	---

(4) 测量方法

- a) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- b) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(5) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）要求并结合现场情况进行布点。

(6) 监测结果

表 18 本工程声环境质量现状检测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	呱呱山 330kV 变电站东北厂界外 5m 处	1.5	46.3	44.0
2	中卫市海原县贾塘乡王塘村王家堡组 1 队 李玉芳宅	1.5	40.5	37.2
3	吴忠市同心县肖口村马家台子组	1.5	41.4	38.0
4	拟建 110kV 升压站站址中心	1.5	43.4	37.6
5	拟建 110kV 升压站站址进出线端	1.5	42.8	38.0
6	拟建 110kV 升压站站址东侧	1.5	42.0	37.1
7	拟建 110kV 升压站站址南侧	1.5	42.3	37.6
8	拟建 110kV 升压站站址西侧	1.5	42.1	37.5
9	拟建 110kV 升压站站址北侧	1.5	42.3	37.2

(7) 监测结果分析

本工程拟建线路沿线监测点的昼间噪声现状监测为 40.5~41.4dB（A），夜间噪声现状监测为 37.3~38.0dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；拟建 110kV 升压站站址区域昼间噪声监测值范围为 42.0~43.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 37.1~38.0dB(A)，呱呱山 330 千伏变电站东北厂界昼间噪声监测值为 46.3dB(A)，夜间噪声监测值为 44.0dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值。监测结果表明，本工程升压站及线路沿线的声环境质量现状能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的标准限值要求。

3.4 生态环境现状

根据调查，本工程区域内植被主要有其他草地、耕地、灌木林地，线路沿线评价范围内约70%为草地，主要植被为沙蒿、骆驼刺等，耕地主要种植玉米、小麦等，其余区域主要为灌木林地，主要种植有枸杞等。

项目区内未发现受国家保护的珍稀、濒危动植物等物种，也不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等生态敏感区。

本工程沿线植被现状见图 1。



图 1 工程周边区域植被现状

3.5 主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

3.5.1 环境敏感区

经调查核实，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）中的第（一）类环境敏感区，即不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地和饮用水水源保护区等环境敏感区。

3.5.2 环境保护目标

电磁环境敏感目标主要是拟建升压站及输电线路附近的住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要是变电站及输电线路附近的医院、学院、机关、可研单位、住宅等对噪声敏感的建筑物。经现场调查，本工程拟建升压站及线路评价范围内无电磁及声环境保护目标。

四、评价适用标准

环境
质量
标准

1.环境空气

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体指标参见下表。

表 19 环境空气污染物基本项目二级浓度限值

序号	污染物项目	平均时间	二级标准浓度限值	单位
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	颗粒物（粒径小于等于 10μm）（PM ₁₀ ）	年平均	70	μg/m ³
		24 小时平均	150	
5	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）（PM _{2.5} ）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
6	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	

2.电磁环境

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中要求的公众曝露控制限值要求。

表 20 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率 密度 Seq (W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	—

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

我国使用50Hz作为电网工作频率，本项目拟建升压站周边及输电线路电磁环境敏感目标处的工频电场强度执行4000V/m的公众曝露控制限值的要求，工频磁感应强度执行100μT的公众曝露控制限值的要求；架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值为10kV/m。

3.声环境

输变电工程所在地区的声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）

	中的相应标准：输电线路沿线农村区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准，升压站周边及输电线路沿线经过城镇商住混杂区执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准，输电线路跨越高速公路、国道、省道一定区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。具体情况见下表。 表 21 环境噪声限值 单位：dB（A） <table><tr><th>类别</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>1 类</td><td>55</td><td>45</td></tr><tr><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>4a 类</td><td>70</td><td>55</td></tr></table>	类别	昼间	夜间	1 类	55	45	2 类	60	50	4a 类	70	55
类别	昼间	夜间											
1 类	55	45											
2 类	60	50											
4a 类	70	55											
污 染 物 排 放 标 准	1.噪声 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间70dB(A)，夜间55dB(A)。 运行期升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，即昼间60dB(A)，夜间55dB(A)。 2.固体废物 《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及2013修改单。 3.废气 施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物的无组织排放监控点浓度限值1.0mg/m³。 营运期食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)。												
总 量 控 制 指 标	本项目是输变电工程，运行期无废气产生，升压站少量生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。建议不设置总量控制指标。												

五、建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述

在运行期，输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。工艺流程见图2。

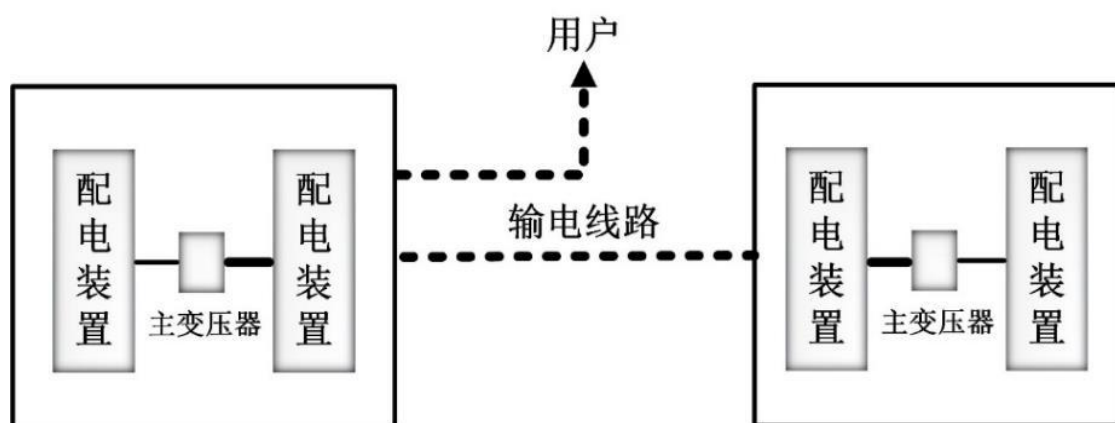


图2 输变电工程工艺流程图

5.2 主要污染工序

5.2.1 产污环节分析

升压站工程建设期土建施工、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、噪声、废污水以及固体废物等影响；运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声、生活垃圾和事故漏油风险。

本工程建设期和运行期的产污环节参见图3、图4。

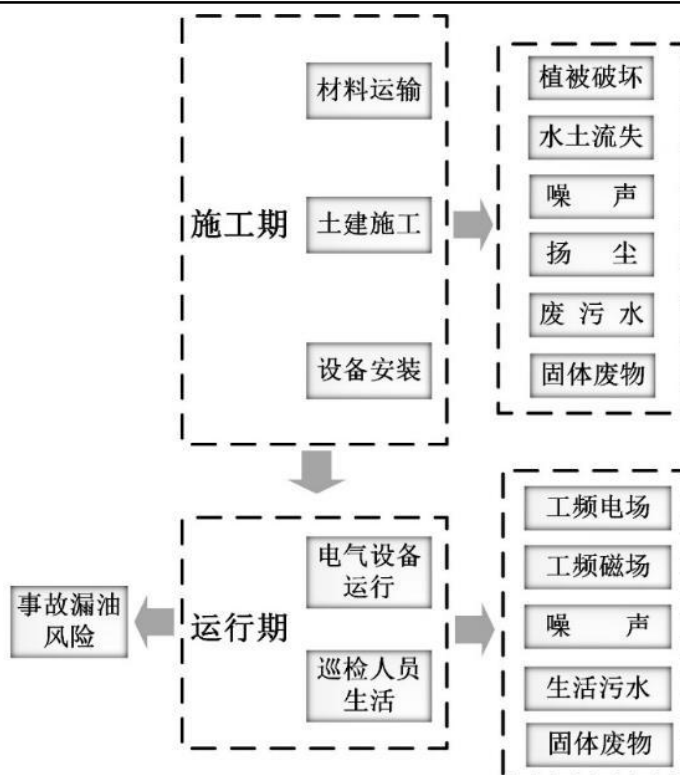


图3 升压站工程施工期和运行期的产污节点图

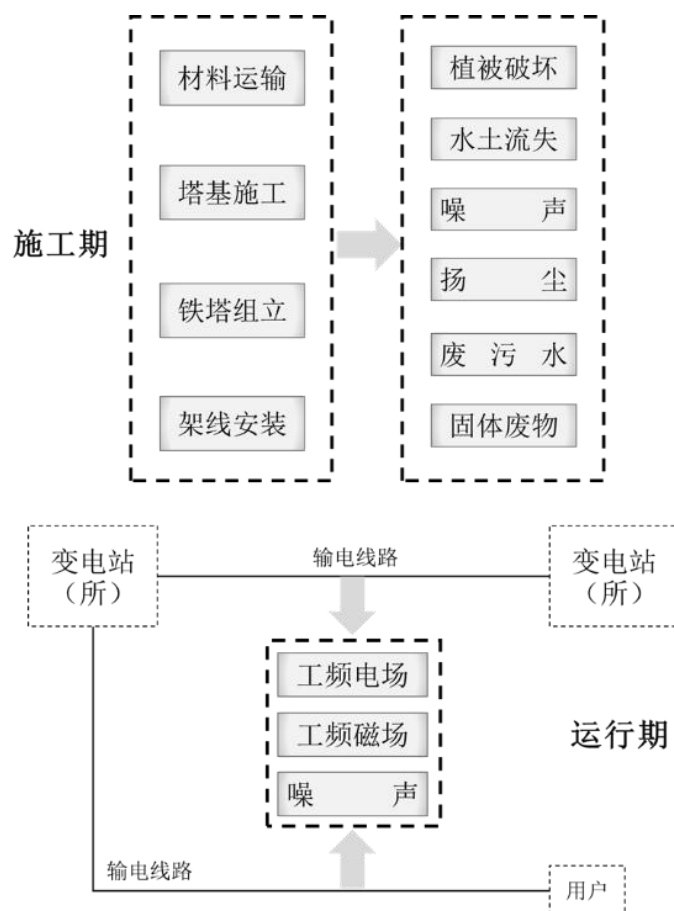


图4 输电线路工程施工期和运行期的产污节点图

5.2.2 污染源分析

5.2.2.1 施工期

本工程施工期对环境产生的污染因子如下：

- (1) 施工噪声：施工机械产生。
- (2) 施工扬尘：升压站场平、基础开挖、土方调运及设备运输过程中产生。
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。
- (4) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾及生活垃圾。
- (5) 生态环境：升压站和塔基施工占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。

5.2.2.2 运行期

(1) 工频电场、工频磁场

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 周期变化产生的电场和磁场。

升压站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路在运行时，电压产生电场，电流产生磁场，向空间传播电磁波，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

升压站内的变压器及其冷却风扇运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性和电磁性噪声，因此，升压站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

升压站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程升压站工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排。

输电线路运行期无废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程中升压站配置有垃圾箱、垃圾桶等固废收集容器，生活垃圾经收集后运至当地垃圾收集站由当地环卫部门统一处理。废旧蓄电池均交由有资质单位处理，不得随意丢弃。

输电线路在运行期无固体废物产生。

(5) 事故变压器油

本工程升压站的主变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏。

5.2.3 工程环保特点

本工程环境影响特点是：

(1) 施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复。

(2) 运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源		污染物名称	处理前产生浓度 及产生量	排放浓度及排放量
大气污染物	施工期	施工机械 施工场地	粉尘、机械尾 气	少量	少量
	运行期	升压站食堂	食堂油烟	少量	≤2.0mg/m ³ ,少量
水污染物	施工期	生活污水	CODcr BOD ₅ SS 氨氮	250mg/L 120mg/L 150mg/L 25mg/L	升压站临时生活区修建化粪池,施工人员产生的少量生活污水经处理后用于浇灌周边农田;线路施工人员于沿线租用当地民房,依托当地污水处理设施处理。
		施工废水	经收集、沉砂、澄清处理后回用,不外排		
	运行期	升压站内值守人员生活污水	CODcr BOD ₅ SS 氨氮	水量: 1481.9m ³ /a 250mg/L, 370.5 kg/a 120mg/L, 177.8 kg/a 150mg/L, 222.3 kg/a 25mg/L, 37.0 kg/a	生活污水经化粪池处理后,定期清掏,不外排。
固体废物	施工期	建筑施工	建筑垃圾、弃土	升压站建筑垃圾及弃土应与相关单位签订协议,进行外运妥善处理。少量塔基挖土及时分层回填并进行绿化。	
		施工人员	生活垃圾	产生量少,依托附近村民固体废物处理系统,不会对环境产生影响。	
	运行期	升压站内例行巡检人员	生活垃圾	少量	新建升压站站内设垃圾桶等收集后交由环卫部门处理。
		升压站日常检修	废弃铅蓄电池	设置两组蓄电池组,约 4t,使用年限为 8-10 年。	委托有资质的单位处置。
噪声	施工期	施工机械	噪声	推土机、挖土机、打桩机等施工机械,其声源声功率级为 85~100dB(A)。	施工厂界排放值昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。
	运行期	变压器	噪声	主变压器 1m 处声压级不得高于 70dB(A)	达标排放
		线路	电晕噪声	线路微弱放电或电晕噪声,噪声值≤45dB(A)	≤45dB(A)
其他	升压站投入运行后,将对站外环境产生工频电场、工频磁场等影响,但均能满足相应标准要求。事故状态和检修时对变压器油处理不当可能因为油泄漏而造成环境风险,升压站内设置有事故油池;在发生事故时,事故油流入事故油池,并交由具有处置资质的单位进行处理,不会对外环境产生不良影响。 输电线路投入运行后,将对线路附近环境产生电磁环境影响,本工程线路设计按照《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,提高加工工艺后,可防止尖端放电和起电晕;输电线路设计控制				

	了导线对地距离、交叉跨越距离。采取上述措施后，输电线路建成后附近居民点的工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。
--	--

主要生态环境影响

升压站工程建设扰动土地，产生一定的生态环境影响，在施工过程中应采取必要的生态保护措施，在工程完工后应对站内裸露地表采取硬化、碎石覆盖，对施工临时占地及时进行地表清理和植被恢复，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。

输电线路施工期对塔基占地及其附近处的树木砍伐、铁塔组立及线路架设导线过程中对影响线路运行安全的沿线高大树木的削尖，以及基础土建施工过程中由于地面表土的剥离，地表裸露在风蚀和水蚀作用下产生的局部水土流失。输电线路工程施工期生态环境影响属于短期影响而非长期影响；其工程占地范围主要在塔基，属于长期影响。施工结束后，塔基除立塔四角处外均可以恢复植被或复耕，不会对植物物种多样性产生影响，对生态环境影响很小，输电线路附近没有国家级或省级保护动植物分布，因此施工期对区域生态环境影响很小。

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响简要分析

7.1.1 施工期声环境影响分析

7.1.1.1 噪声源

升压站施工期在挖填方、基础施工、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、汽车等，噪声水平一般不超过 90dB（A）。

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；在架线阶段中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。线路施工噪声源声级值一般不超过 70dB(A)。

7.1.1.2 噪声环境敏感目标

本工程评价范围内无声环境敏感目标。

7.1.1.3 升压站施工期声环境影响分析

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，产噪设备均置于室外。按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) - \Delta L$$

式中： L_1 、 L_2 --为距声源 r_1 、 r_2 处的声级值(dB(A))；

r_1 、 r_2 --为距声源的距离(m)；

ΔL --为其它衰减作用的减噪声级(dB(A))；

计算结果参见表22。

表 22 施工机械噪声强度（1m 处声压级）及其对环境的影响预测

施工机械	× (m) 处声压级dB (A)						标准dB (A)	
	1	10	20	30	40	50	昼间	夜间
挖掘机	90	70	64	61	58	55	70	55
载重车	89	69	63	60	57	55	70	55
推土机	90	70	64	61	58	55	70	55
翻斗车	90	70	64	61	58	55	70	55

由表 22 可知：距主要施工机械约 10m 处昼间低于 70dB（A）标准限值要求。

施工期噪声影响具有暂时性、可逆性，随着施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。施工过程中应采取必要的噪声防护措施，尽量减少对环境的影响。

7.1.1.4 输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析

输电线路工程塔基基础施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单塔施工周期一般在 20 天左右，且夜间一般无需施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

7.1.1.5 拟采取的环保措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，应采取如下施工期噪声防治措施：

(1) 施工区应尽快设置围墙，设置围墙后，施工活动对场界噪声贡献值可降低约 5dB(A)。

(2) 文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

(3) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

(4) 依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。

通过采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声降噪后能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的要求。

7.1.2 施工期环境空气影响分析

7.1.2.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自升压站的基础开挖，塔基土建施工的场地平整、基础开挖等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 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。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，升压站的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总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

7.1.2.2 施工扬尘影响分析

(1) 升压站工程

新建升压站工程，施工时由于土方的开挖造成植被破坏与土地裸露，产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。通过采取设置围挡、设备覆盖、洒水降尘等环境保护措施，严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2019 修正）中关于扬尘污染的相关规定，进一步做好防尘工作，对周边环境空气影响较小。

(2) 输电线路工程

输电线路工程的施工扬尘影响来源主要有线路工程新建的塔基建设以及临时占地区域的平整及使用过程。新建线路施工具有施工作业点分散、单塔施工量小、单位施工范围小、施工周期短的特点，因此线路施工扬尘影响区域范围有限、影响强度相对较小、持续时间短，通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程的影响主要有初期场地平整的过程中产生的扬尘；材料运输、电缆敷设过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失。通过采取运输车辆覆盖、洒水降尘等环境保护措施，严格执行《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2019 修正）中关于扬尘污染的相关规定，进一步做好防尘工作，对周边环境空气影响较小。

7.1.2.3 拟采取的环保措施

(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) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

(3) 车辆运输升压站和输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

(5) 升压站施工时，先设置拦挡设施。

(6) 升压站和线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少产生扬尘。

(7) 施工场地严格执行“6 个 100%”措施，即施工工地 100%围挡、物料堆放 100%、覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输。

(8) 施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复，减少裸露地面面积。

7.1.3 施工地表水环境影响分析

7.1.3.1 污染源分析

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。施工生产废水包括场地平整、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗以及施工场地清理等产生的废水；施工期生活污水为施工人员的生活污水，包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 等污染物。

7.1.3.2 水环境影响分析

1) 生活污水环境影响分析

升压站施工人员主要住在临时搭建的工棚中，在临时生活区修建化粪池，产生的少量生活污水经处理后用于浇灌周边农田；线路施工人员于沿线施工点附近的村庄租住，其生活污水利用租住地污水处理措施处理。施工期生活污水对环境的影响较小。

2) 施工废水环境影响分析

施工废水主要为升压站基础和塔基施工中混凝土浇筑、机械设备冲洗产生的废水及表土开挖遇大雨冲刷形成的地表径流浑浊度较高的雨水。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，应在施工场地适当位置设置沉淀池对生产废水进行澄清处理，经沉淀后废水可回用于混凝土养护、施工场地及道路洒水抑制扬尘等。采取以上措施后，项目施工废水对周边水环境影响较小。

7.1.3.3 拟采取的环境保护措施

(1) 新建升压站施工时，在施工区域布设临时污水处理设施，对施工过程中产生的施工废水及生活污水进行处理。

(2) 施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；站内施工废水、施工车辆清洗废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。

(3) 输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。

(4) 落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

(5) 施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

(6) 采用商品混凝土，不在施工场地及其附近区域设置混凝土搅拌站。

(7) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

7.1.4 施工固体废物环境影响分析

7.1.4.1 施工期固废来源及环境影响分析

施工期固体废弃物主要为施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣以及施工人员的生活垃圾。施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

根据工程设计资料，输电线路施工产生的较少弃土就地平整；建设单位应根据当地情况，尽量将升压站施工产生的弃土综合利用，可将弃土送至砖厂制砖，或用于筑路施工、桩基填料、地基基础等。建筑垃圾、弃土弃渣的处置应与相关单位签订协议，妥善处理，不得随意倾倒。表层土是进行生态恢复的宝贵土壤资源，因此在挖方时要求与下层土层分开开挖和处置。对于表层土壤采取表层剥离、就近设置临时堆置点堆置，并上覆土工布以防止雨水冲刷造成水土流失。施工单位在堆渣前，需剥离渣场表土，并清除树根、草皮等，避免树根、草皮等腐烂后在原地面与堆渣体间形成软弱夹层。施工结束后将表层弃土用于生态恢复的绿化覆土回填处置。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废对环境影响较小。

7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果

(1) 对施工过程产生的余土，或临时堆放弃土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

(2) 工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。

(3) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护施（防雨、防飞扬等）。

(4) 施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。

7.1.5 施工期生态环境影响分析

7.1.5.1 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施工开挖和施工活动对地表植被破坏、野生动物活动造成的影响。

(1) 植被破坏

新建升压站施工过程会破坏站址区域内的原有植被；输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故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。

(2) 野生动物的影响分析

本工程升压站附近及线路沿线人类生产活动较频繁，大型野生动物分布较少。随着工程开建设工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道则尽量利用天然的小路、机耕路、田间小道等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

7.1.5.2 拟采取的环保措施及效果

(1) 土地占用

在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置；施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。

(2) 植被破坏

1) 升压站施工应在征地范围内进行, 文明施工, 集中堆放材料, 严禁踩踏施工区域外地表植被。

2) 输电线路塔基施工时, 建设单位应圈定施工活动范围, 避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖, 分层堆放, 注意表土防护, 施工结束后按原土层顺序分层回填, 以利于后期植被恢复; 塔基施工结束后, 尽快清理施工场地, 并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。

3) 对于永久占地造成的植被破坏, 业主应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费, 并由相关部门统一安排。

4) 对线路沿线经过的林带, 采取高跨方式通过, 严禁砍伐通道; 输电线路采用先进的施工工艺, 减少对线路走廊下方植被的破坏。

在采取以上植被保护措施以后, 工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

(3) 野生动物保护措施

1) 严格控制施工临时占地区域, 并对施工区域采用拦挡措施, 防止野生动物误入施工区域。

2) 施工结束后, 对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复, 减少对于野生动物生境的改变。

7.1.6 施工期环境影响分析小结

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降低到最小。

7.2 营运期环境影响分析

7.2.1 电磁环境影响分析及评价

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价, 此处引用该专题评价结论:

通过类比分析、理论模式预测, 本工程投运后, 各电磁环境保护目标的工频电场强度、工频磁感应强度分别能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m、100 μ T 的标准限值要求。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 升压站声环境影响分析

本工程中新建的升压站运行期声环境影响采用模式预测的方法进行分析。

7.2.2.1.1 预测方案

升压站噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的室外工业噪声预测计算模式。

a. 点声源衰减公式

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L$$

式中：

$L_A(r)$ ——点声源在预测点 r 处的声压级，dB（A）；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB（A）；

ΔL ——各种因素引起的衰减量。

b. 预测点的总声压级用下式计算

各噪声源在同一受点上的噪声叠加计算公式

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中：

L ——预测点的总声压级，dB（A）；

L_i ——第 i 个噪声源在计算点产生的声压级，dB（A）。

（3）衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时只考虑了距离衰减，未考虑声源较远的无声源建筑物的屏蔽效应、建筑物之间的衍射和反射衰减、地面反射衰减和树木的声屏障衰减等。地面按光滑反射面考虑。

7.2.2.1.2 参数选取

本工程中升压站为户外式布置，运行期间的噪声源主要为主变压器，变压器的噪声以中低频为主，根据典型主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料，取较高水平按照距离主变压器 1m 处声压级 65dB（A）进行计算。

7.2.2.1.3 预测结果

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），进行边界噪声评价时，新建建设项目以工程噪声贡献值作为评价量。进行敏感目标噪声环境影响评价时，以敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量（本工程升压站评价范围内无声环境敏感目标）。根据升压站平面布置，本工程新建升压站运行后的厂界噪声预测计算结果见表 23。

表 23 本工程升压站声环境影响预测结果表单位：dB（A）

位置		距 1#主变 距离（m）	距 2#主变 距离（m）	最大贡献值	评价标准[dB（A）]		达标情况
					昼间	夜间	
厂界	站址东侧	36.1	36.1	36.9	60	50	达标
	站址南侧	85.5	72.5	30.1	60	50	达标
	站址西侧	46.9	46.9	34.6	60	50	达标
	站址北侧	21.5	34.5	39.8	60	50	达标

7.2.2.1.4 声环境影响评价结论

本工程新建升压站建成投运后，预测厂界噪声排放值为 30.1~39.8dB(A)，昼、夜间均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

7.2.2.2 输电线路声环境影响分析

交流高压架空输电线路在运行期由于导线高电压、高电位的原因，会产生电晕噪声，架空线路导线及金具表面加工处棱角部位会产生火花放电；一般情况下，电晕噪声和火花放电噪声声压级不大，一般都小于 45dB(A)，可以采取增大导线截面的措施而有效降低架空线路电晕噪声，通过提高导线和金具的加工工艺而尽量减少火花放电。

（1）评价方法

本工程涉及的单回架空输电线路声环境影响采用类比分析预测的方法。

（2）选择类比对象

为了评价线路工程运行后的噪声水平，引用《同心~海原 110kV 输变电工程竣工环境保护验收调查表》对 110kV 同塔双回线路运行产生噪声监测结果进行类比，类比段塔型为直线塔，类比对象与本项目新建架空线路的电压等级、架设方式、导线排列方式均相同。类比工程位于同心县，与本项目新建线路海拔、地形

等环境条件基本一致。因此，类比输电线路的噪声监测结果能够较好的反应本项目新建线路运行后产生的噪声影响。

监测单位为宁夏核与辐射安全局，监测时间为 2016 年 10 月 12 日，监测时环境条件为：昼间环境温度 11.1℃，风速 2.5m/s，大气压 101kPa，相对湿度 38.6%RH；夜间环境温度 8℃，风速 1.1m/s，大气压 101kPa，相对湿度 39.3%RH；

(3) 类比监测结果

监测布点位于同心～海原 110kV 输变电 21#-22#导线档距中央弧垂最低位置处，到边导线地面投影外 50m 处。具体监测结果见表 24。

表 24 同心～海原 110kV 同塔双回输变电工程噪声监测结果

序号	距 21#-22#导线档距中央弧垂最低位置距离 (m)	测量高度 (m)	监测值[dB (A)]		标准值[dB (A)]	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	0	1.5	43.4	37.6	55	45
2	5	1.5	43.2	37.4		
3	10	1.5	43.0	30.5		
4	15	1.5	42.8	36.8		
5	20	1.5	42.5	36.6		
6	25	1.5	42.3	36.5		
7	30	1.5	42.0	36.3		
8	35	1.5	42.1	36.2		
9	40	1.5	41.8	36.0		
10	45	1.5	41.7	36.1		
11	50	1.5	41.9	36.3		

由表 24 可知，同心～海原 110kV 输变电工程昼间噪声监测值在 41.7～43.4dB (A)，夜间噪声监测值在 36～37.6dB (A) 之间。本项目新建架空输电线路与类比的电压等级、架设方式、导线类型均一致，且工程所在地环境条件一致，由类比监测结果可知，本项目 110kV 输电线路建成运行后产生的噪声较小，对线路沿线的声环境影响较小，线路沿线声环境质量能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

7.2.3 水环境影响分析

正常运行工况下，本工程新建升压站内无工业废水产生，水环境污染物质主要为工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排，对周边水环境基本无影响。

新建输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

7.2.4 环境空气影响分析

本工程无工业废气产生，大气污染物主要为升压站员工食堂油烟。升压站定员为 12 人，人数较少，食堂较小，产生的食堂油烟量很少。

食堂油烟经油烟净化装置净化后达标排放，对区域环境空气质量影响较小。

7.2.5 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，工程沿线不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

升压站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，升压站及输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

本工程升压站运行期对站外生态环境基本无影响。输电线路仅塔基占用部分土地，占地面积较小，对当地的整体生态影响较小。工程运行期间，线路本身对灌丛、草地植被及植物资源没有影响。

因线路运行安全原因，检修巡视人员需要对运行线路下方与树木垂直距离小于 7m 树木树冠进行定期修剪，保证输电导线与线下树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要，由此将对沿线植被其产生一定影响。根据线路沿线地形地貌及植被覆盖情况，运行期需砍伐树木的量很少，对植物群落组成和结构影响微弱，对生态环境的影响较小。

7.2.6 固体废物环境影响分析

升压站运行期间固体废物为升压站员工产生的生活垃圾及废旧蓄电池。

输电线路运行期无固体废物产生。

7.2.6.1 生活垃圾

新建变电站均配置有生活垃圾桶、垃圾箱，员工产生的少量生活垃圾由当地环卫部门进行定期清运，纳入当地垃圾处理系统处理。

7.2.6.2 废旧蓄电池

升压站采用蓄电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源，主要作用是给继电保护、开关合分及控制提供可靠的直流操作电源和控制电源。在整流系统交流失电或发生故障时，蓄电池继续给控制、信号、继电保护和自动装置供电，

同时保证事故照明用电。升压站内设置有两组（每组 105 块）蓄电池组，重约 2t，使用年限约 5-8 年。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），蓄电池属危险废物，类别代码为 HW49，废物代码为 900-044-49。

蓄电池待使用寿命结束后，统一更换，交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

7.2.7 环境风险分析

升压站可能发生的环境风险主要为主变压器发生事故时，变压器油泄露，如处置不当可能带来的风险。

由于冷却或绝缘需要，升压站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为 HW08，废物代码为 900-249-08。

为防止事故、检修时造成废油污染，升压站内均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连。在发生事故时，泄露的变压器油将通过排油管道排入总事故油池，事故油池具有防渗漏措施，事故油池内的废油及含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”规定，变电站应按最大单台主变油量的 100%容积设置一座总事故油池。本工程远期 200MVA 主变总油重约 40t 左右，油密度约为 0.895t/m^3 ，折合约 45 m^3 ，本期拟建升压站事故油池容积 50 m^3 ，能够满足最大单台设备油量的 100%的设计要求。

变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并失控的概率非常小，近多年来尚未了解到有变电站变压器发生事故并失控的相关报道。

（3）应急预案

为预防运行期升压站及输电线路的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利环境影响和损失。

7.2.8 对环境敏感目标的影响分析

本工程评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。

7.3 竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本次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。本次建设项目正式投产运行后，应根据国家现行相关验收要求组织竣工验收，竣工环境保护验收内容见表 25。

表 25 工程竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查工程实际建设内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。例如新建升压站内生活垃圾收集容器的配置情况，是否收集后交由环卫部门处理；事故油池是否有明确标志；是否设置化粪池处理生活污水并定期清掏未外排；是否安装油烟净化器处理食堂油烟。
6	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
7	污染物排放达标情况	升压站及输电线路在投运后产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
8	生态保护措施	工程施工场地是否清理干净，站区及输电线路沿线临时占地植被是否恢复，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
9	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期如有公众反映的环境问题，是否得以解决。

10	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制订并实施监测计划。
----	-----------	----------------------------

7.4 环境管理

7.4.1 环境管理机构

建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

7.4.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (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日常管理。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不得随意占用多余土地。
- (6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

7.4.3 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。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。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- (4) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

7.4.4 公众沟通协调应对机制

建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立公众沟通协调应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

7.5 环境监测

7.5.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

7.5.2 监测点位布设

监测点位应布置升压站四周厂界及存在投诉纠纷的点位。

7.5.3 监测因子及频次

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表。

表 26 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
工频电场 工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	监测一次
噪声	按照《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测	昼、夜间各监测一次

7.5.4 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型		排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
施 工 期	大气 污染 物	施工场地 施工车辆	扬尘、CO、 THC、NOx	升压站和线路附近的道路洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 施工场地严格执行“6个100%”措施，即施工工地100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。	对周围大气环境影响较小
	声环 境	施工机 械、运输	噪声	采用低噪声施工机械，合理安排施工时间。对运输车辆司机进行严格的培训教育，禁止随意鸣笛，避免噪声对道路附近居民产生影响。依法限制夜间施工。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）要求
	废水	混凝土养 护	废水	设沉砂池，沉淀后的废水回收，再次用于混凝土养护或用于施工场地洒水降尘。	对周围水体影响较小
	固体 废物	基础开挖	弃土	升压站弃土应与相关单位签订弃土协议，将弃土进行外运妥善处理。少量塔基挖土及时分层回填并进行绿化。	对周边环境的影响较小
		新塔立 塔、架线、 生活垃圾	施工废 料、垃圾	产生量少，依托附近村民固体废物处理系统，不会对环境产生影响。	

运行期	大气污染物	食堂	油烟	安装油烟净化装置一套，食堂油烟经净化后达标排放。	达到《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)。
	废水	生活	生活污水	经化粪池处理后，定期清掏，不外排	对周边环境影响较小
	电磁环境	升压站、输电线路	工频电场强度 工频磁感应强度	①对于升压站，严格按照技术规程选择电气设备。 ②对于输电线路，输电线路铁塔座架上应于醒目位置设置安全警示标志，标明严禁攀登，以防居民尤其是儿童发生意外。同时加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。	居民区符合《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 100μT 的标准限值要求。 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 10kV/m 的标准限值。
	噪声	升压站、输电线路	噪声	在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声。提高导线和金具加工工艺。	敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096—2008)中相对应的 1 类、2 类、4a 类标准限值要求
	固体废物	升压站内例行巡检人员	生活垃圾	新建升压站站内设垃圾桶等收集后交由环卫部门处理。	可得到妥善处理处置，对周边环境影响较小。
		升压站日常检修	废弃铅蓄电池	委托有资质的单位处置。	

生态保护措施及预期效果:

(1) 工程措施

根据当地地质条件及边坡坡度要求设置护坡、挡土墙、护面及基面排水设施。

(2) 临时防护措施

对于升压站及塔基回填土需要临时堆放的土方，根据土方量设置草袋挡土墙和苫布遮盖。

(3) 植物措施工程

工程施工结束后，对升压站及塔基施工临时占地、简易施工道路、牵张场区等进行原土地功能恢复。

项目主要的生态影响是在施工过程中开挖地基对周围植被和水土流失的影响，由于工程量小，在采取上述生态保护措施后，本工程的建设对生态环境的影响较小。

九、结论与建议

9.1 结论

(1) 项目概况

华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程位于宁夏中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内，工程主要内容包括新建徐套 150MWp 光伏项目升压站工程，徐套乡升压站-呱呱山 110kV 线路工程。其中升压站采用全户外布置型式。主变容量：本期 $1\times 90\text{MVA}+1\times 80\text{MVA}$ ，远期 $1\times 200\text{MVA}+1\times 90\text{MVA}+1\times 80\text{MVA}$ 。110kV 进出线：本期 2 回，远期 3 回。35kV 出线：本期 6 回，远期 17 回。35kV SVG：本期 $1\times (1\times \pm 60\text{Mvar})+1\times (1\times \pm 27\text{Mvar})$ ，远期 $1\times (2\times \pm 25\text{Mvar})+1\times (1\times \pm 60\text{Mvar})+1\times (1\times \pm 27\text{Mvar})$ 。全长约 $2\times 66.0\text{km}+1\times 1.0\text{km}$ ，其中：双回架空线路长 66km，单回架空线路长 1km。导线采用 $2\times \text{JLHA3-425-37}$ 铝合金绞线，单回路地线推荐采用两根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线，双回路地线推荐采用两根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。本工程拟新建杆塔 159 基，其中：双回路直线角钢塔 106 基，双回路耐张角钢塔 49 基，单回路耐张角钢塔 4 基。

本工程总投资 16961 万元，其中环保投资 150 万元，环保投资占总投资 0.88%。

本工程属于国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）鼓励类的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

本工程线路路径选择及设计时已充分听取沿线政府、规划、城建等部门的意见，并取得了各部门同意线路路径的原则性意见。线路路径已避开居民集中区、避开了自然保护区等环境敏感目标，优化设计，尽量减少项目的环境影响，避开了城镇规划区、满足沿线县市城市总体规划和环境保护规划的要求。

(2) 环境质量现状

①声环境质量现状

监测结果表明，本工程升压站及线路沿线的声环境质量现状能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应的标准限值要求。

②电磁环境现状

本工程电磁环境现状工频电场强度、工频磁场强度均满足《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的要求。

(3) 施工期环境影响分析结论

施工期的环境影响是短期的，并且受人为和自然条件的影响较大。在严格按照本报告要求进行施工期环境管理和污染控制的基础上，本项目施工期对环境的不利影响可控制在允许范围内。

(4) 营运期环境影响分析结论

①电磁环境影响

根据类比分析及理论计算结果，本工程投运后升压站及线路运行时的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的公众曝露控制限值要求。

②声环境影响

升压站投运后，排放的噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值；输电线路产生的噪声较小，对线路沿线的声环境影响较小，线路沿线声环境质量能够满足相应声环境功能区标准要求。

③水环境影响：升压站内无工业废水产生，少量生活污水经化粪池处理后，定期清掏，不外排，对周边水环境基本无影响。新建输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

固体废物影响：升压站运行期间固体废物为升压站员工产生的生活垃圾及废旧蓄电池。少量生活垃圾经站内收集暂存后，由当地环卫部门进行定期清运处理。升压站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。输电线路正常运行过程中没有固体废弃物产生。

(5) 评价总结论

华润中宁徐套乡150MWp光伏复合项目110kV输变电工程符合国家的相关产业政策，项目建成后可将徐套光伏发电项目产生的电力顺利送出，改善电网结构，提高电网的供电可靠性。在工程在贯彻执行国家“环保三同时”制度，全面落实环评提出的各项环保措施的前提下，项目施工期及营运期产生的各项污染物可达标排放，固体废物能得到有效处置，对环境的影响较小。从环境保护的角度分析，项目建设和选址是可行。

9.2 建议

(1) 施工人员进场施工前应接受培训，制定强化施工期环境保护工作的施工

组织方案，提高施工人员的环保意识。

（2）对施工监理单位提出环境保护相关职责要求，并落实到施工监理工作中。

（3）加强宣传，普及电磁环境知识，预防和减少环保纠纷投诉。

（4）在杆塔上悬挂“高压危险、禁止攀登”等警示防护标志，保护电力设施，完善线路运维管理，防止意外事故发生。

（5）《电力设施保护条例》规定，禁止在电力线路保护区内兴建设、构筑物。建设单位应将线路确定的架空电力线路保护范围告知当地规划部门，确保电力线路保护区内不规划建设新的建、构筑物。

（6）工程投入运行后，按照相关法规要求及时办理项目环保竣工验收手续。

下一级环境保护主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章
年 月 日

**华润中宁徐套乡150MWp光伏复合项目
110kV输变电工程**

电磁环境影响专题评价

1.项目概况

华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程位于宁夏中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内，工程主要内容包括新建徐套 150MWp 光伏项目升压站工程，徐套乡升压站-呱呱山 110kV 线路工程。其中升压站采用全户外布置型式。主变容量：本期 $1\times 90\text{MVA}+1\times 80\text{MVA}$ ，远期 $1\times 200\text{MVA}+1\times 90\text{MVA}+1\times 80\text{MVA}$ 。110kV 进出线：本期 2 回，远期 3 回。35kV 出线：本期 6 回，远期 17 回。35kV SVG：本期 $1\times (1\times \pm 60\text{Mvar})+1\times (1\times \pm 27\text{Mvar})$ ，远期 $1\times (2\times \pm 25\text{Mvar})+1\times (1\times \pm 60\text{Mvar})+1\times (1\times \pm 27\text{Mvar})$ 。全长约 $2\times 66.0\text{km}+1\times 1.0\text{km}$ ，其中：双回架空线路长 66km，单回架空线路长 1km。导线采用 $2\times \text{JLHA3-425-37}$ 铝合金绞线，单回路地线推荐采用两根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线，双回路地线推荐采用两根 48 芯 OPGW 光纤复合架空地线。本工程拟新建杆塔 159 基，其中：双回路直线角钢塔 106 基，双回路耐张角钢塔 49 基，单回路耐张角钢塔 4 基。

本工程总投资 16961 万元，其中环保投资 150 万元，环保投资占总投资 0.88%。

2.评价因子和评价标准

(1) 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）表 1，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 0.025kHz-1.2kHz 的公众暴露控制限值的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

电场强度： $200/f$ 为输变电工程评价标准，即频率 $f=50\text{Hz}$ 时，电场强度 $E=4000\text{V/m}$ 。

磁感应强度： $5/f$ 为输变电工程评价标准，即频率 $f=50\text{Hz}$ 时，磁感应强度 $B=100\mu\text{T}$ 。

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

3.评价工作等级和评价范围

(1) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），本工程升压站为户外站，电磁环评影响评价工作等级为二级，输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁敏感目标，电磁环境影响评价工作等级为三级，具体依据见表 27。

表 27 本项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户外式	二级
		架空段	边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁敏感目标的架空线	三级

(2) 评价范围

a) 升压站：站界外 30m 范围内。

b) 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

4.环境保护目标

经调查，本工程评价范围内无电磁环境敏感点。

5.电磁环境现状评价

为了解本工程所在区域的电磁环境质量，建设单位委托宁夏维实工程咨询有限公司对拟建升压站区域及 110kV 输电线路沿线的电磁环境质量进行了现场检测，检测单位出具了检测报告，报告编号：NWHJ-2020-041。以下内容主要引用自该检测报告。

(1) 检测内容

工频电磁场：测量离地 1.5m 处工频电场、工频磁场强度。

(2) 检测日期与环境条件

2020.9.18：天气晴，温度：17.3-28.3℃，湿度 37-43.5%，风速 0-1.5m/s，大气压 836.0-845.3hPa。

(3) 检测仪器

检测时使用的主要仪器情况见下表。

表 28 电磁环境检测仪器基本情况表

仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
SEM-600 LF-01 电磁场探头和读出装置	工频电场 (0.5V/m~100kV/m) 工频磁场 (10nT~3mT)	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：P-0082/M-0082 设备编号：WS-DC01-1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号：2020F33-10-2435721002 有效期：2020.04.22-2021.04.21

(4) 测量方法

执行《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ/681-2013）。

(5) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）并结合现场情况进行布点。

（6）监测结果

表 29 本工程电磁环境现状检测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	呱呱山 330kV 变电站东北厂界外 5m 处	1.5	28.63	0.064
2	中卫市海原县贾塘乡王塘村王家堡组 1 队李玉芳宅	1.5	0.76	0.015
3	吴忠市同心县肖口村马家台子组	1.5	0.64	0.014
4	拟建 110kV 升压站站址中心	1.5	1.21	0.015
5	拟建 110kV 升压站站址进出线端	1.5	0.84	0.013
6	拟建 110kV 升压站站址西侧	1.5	0.95	0.015
参考限值			4000V/m	100 μ T

（7）监测结果分析

拟建线路沿线各监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为 0.64~0.76V/m、0.014~0.015 μ T，均分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露限值。

拟建 110kV 升压站站址处的工频电场强度、工频磁感应强度监测值范围分别为 0.84~1.21V/m、0.013~0.015 μ T，均分别小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露限值。

呱呱山 330kV 变电站南侧围墙外监测点的工频电场强度、工频磁感应强度监测值分别为 28.63V/m、0.064 μ T，小于 4000V/m、100 μ T 的公众曝露限值。

根据以上分析，本工程电磁环境现状工频电场强度、工频磁场强度均满足《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的要求。

6.电磁环境影响预测与评价

6.1 升压站电磁环境影响预测与评价

6.1.1 评价方法

本工程 110kV 升压站采用类比法进行预测。

6.1.2 类比对象

6.1.2.1 类比对象选择的原则

工频电场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；工频磁场主要取决于电流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，具有相同的变电站型式、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：不仅有相同变电站型式、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。

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导体的电流周围存在着磁场。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；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

对于变电站外的工频电场，要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站外的工频磁场，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，因为变电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。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

6.1.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程升压站选择佳阳 110kV 升压站作为的类比对象。

佳阳 110kV 升压站均已完成竣工环保验收，目前运行稳定。

6.1.3 类比对象的可比性分析

根据类比对象选择的原则，工频电场主要与运行电压及布置型式有关，只要电压等级相同、布置型式一致、出线方式相同，工频电场的影响就具有可类比性；工频磁场主要与主变容量有关。本工程升压站与类比升压站类比条件情况见表 30。

表 30 本工程升压站与类比升压站类比条件对照一览表

项目 \ 变电站名称	本工程升压站	佳阳 110kV 升压站
电压等级 (kV)	110	110
布置形式	户外式	户外式
主变容量 (MVA)	1×80+1×90 (本期)	2×100
110kV 出线	2 回 (本期)	1 回
所在地区	宁夏中卫市中宁县	宁夏石嘴山市平罗县

分析可知,本次评价的 110kV 升压站规模(电压等级、主变容量、110kV 出线)与类比对象佳阳 110kV 升压站相同或相近。因此,采用佳阳 110kV 升压站作为本工程升压站的类比对象是可行的。

6.1.4 类比检测数据

本次类比检测数据引用自平罗县阿特斯佳阳新能源有限公司《宁夏阿特斯佳阳平罗高仁 190MWp 光伏电站 110kV 输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查表》(2020 年 6 月),监测基本情况见表 31,监测时工况见表 32,具体监测数据见表 33。

表 31 佳阳 110kV 升压站监测基本情况一览表

监测单位	宁夏安谱检测有限公司
监测时间	2020 年 4 月 30 日
监测环境条件	环境温度 30.3℃, 风速 1.3m/s, 大气压 87.5kPa, 相对湿度 28%RH。
监测仪器	NBM549 宽频电磁辐射分析仪

表 32 监测时工况一览表

电压 (kV)	运行电流 (A)	受入有功 (MW)	受入无功 (MVar)
110.02	93.77	40.01	-4.21

表 33 佳阳 110kV 升压站厂界电磁环境监测结果

测点位置	工频电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
110KV 升压站东侧围墙外 5m 处	36.3	0.0212
110KV 升压站南侧围墙外 5m 处	12.5	0.0153
110KV 升压站西侧围墙外 5m 处	14.5	0.0163
110KV 升压站北侧围墙外 5m 处	162.3	0.0323
110KV 升压站北侧围墙外 10m 处	146.8	0.0316
110KV 升压站北侧围墙外 15m 处	142.2	0.0303
110KV 升压站北侧围墙外 20m 处	246.1	0.0335
110KV 升压站北侧围墙外 25m 处	310.5	0.0393
110KV 升压站北侧围墙外 30m 处	295.3	0.0384
110KV 升压站北侧围墙外 35m 处	225.0	0.0331
110KV 升压站北侧围墙外 40m 处	204.6	0.0327
110KV 升压站北侧围墙外 45m 处	186.3	0.0312
110KV 升压站北侧围墙外 50m 处	182.2	0.0309

6.1.5 类比监测结果分析

由监测结果可知：佳阳 110kV 升压站厂界及衰减断面的工频电场监测范围为 12.5～310.5V/m，工频磁场监测范围为 0.0153～0.0393μT，均分别小于 4000V/m、100μT 的控制限值。

6.1.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，佳阳 110kV 升压站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映本工程拟建升压站运行时产生的工频电场、工频磁场水平。

由类比监测结果可知，本工程升压站投运后产生的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

6.2 架空线路电磁环境影响预测与评价

本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）要求，本次评价采用模式预测的方式对本工程中的架空线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

6.2.1 模式预测

1) 预测方法

本项目送电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 推荐的计算模式进行的。

（1）、工频电场强度预测方法

①单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (\text{公式 1})$$

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

Q ——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

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

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 5 所示，电位系数可写为：

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

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

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

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 4})$$

式中： R ——分裂导线半径，m；(如图 6)

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用公式 (1) 即可解出 $[Q]$ 矩阵。

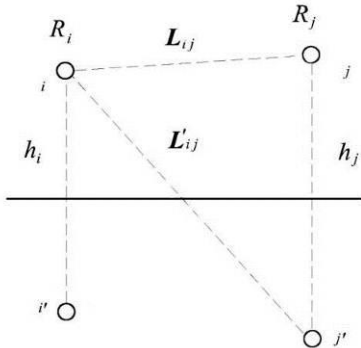


图 5 电位系数计算图

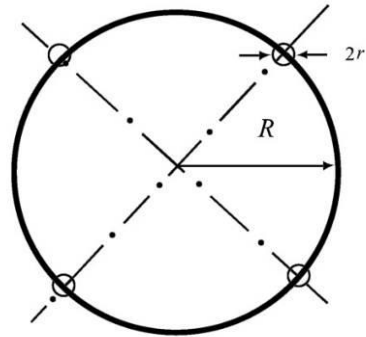


图 6 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI} \quad (\text{公式 5})$$

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (\text{公式 6})$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面工频电场强度的最大值, 通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 7})$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (\text{公式 8})$$

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

m ——导线数目;

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

对于三相交流线路, 可根据式 (7) 和 (8) 求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为:

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (\text{公式 9})$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{公式 10})$$

式中: E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的工频电场强度则为:

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (\text{公式 11})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{公式 12})$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (\text{公式 13})$$

(2)、工频磁场强度预测方法

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和工频电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 14})$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 7，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 15})$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

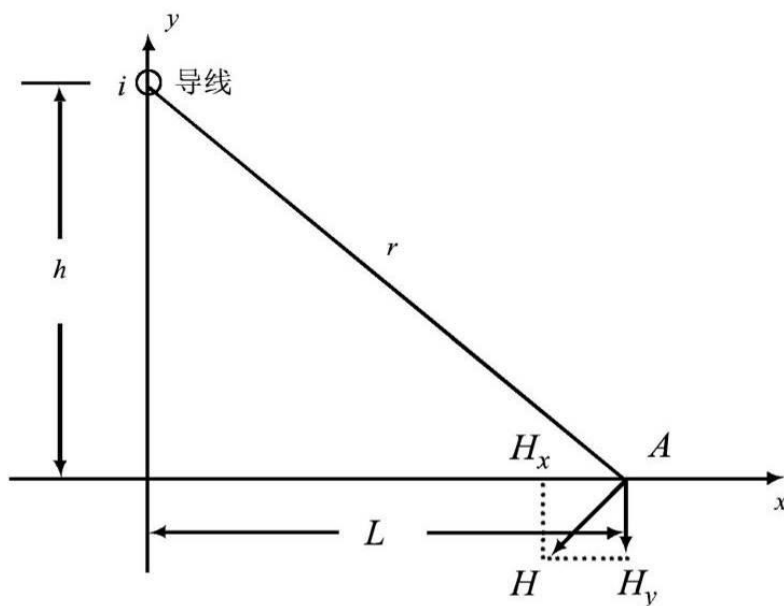


图 7 磁场向量图

(3) 参数选取

1) 杆塔

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流等）等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。据此，本次预测双回线路选取相间距最大的 SZT4 直线塔，单回线路选取 JB34 塔型进行预测，塔型本工程杆塔具体参数见杆塔图(附图 8)。

2) 导线型号及导线对地高度

导线型号：本工程使用的导线为 2×JLHA3-425-37。

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 架空线路经过非居民区时线路导线弧垂对地高度为 6.0m，线路经过居民区时线路导线弧垂对地高度为 7.0m。根据设计文件，本工程新建双回线路底层导线弧垂对地高度一般在 13m 以上，新建单回线路主要用于钻越其他线路，导线对地高度相对较低。因此，本次双回线路分别预测底层导线对地高度 6.0m、7.0m、13m，地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度；单回线路分别预测导线对地高度 6.0m、7.0m，地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

3) 预测范围

本次预测选取的双回塔型 SZT4 以铁塔中心连线对称，单回塔型 JB34 非对称，因此，本次预测以铁塔中心为计算原点，每 1m 设一个预测点，同塔双回预测水平距离

0~50m 范围，单回塔型预测-50~50m 的工频电场强度和工频磁感应强度。

预测参数如表 34 所示。

表 34 本工程架空线路工频电磁场预测参数

线路回路数		110kV 同塔双回线路			110kV 单回线路	
杆塔型式		SZT4			JB34	
导线类型		2×JLHA3-425-37			2×JLHA3-425-37	
导线分列数		2			2	
子分裂间距（mm）		400			400	
导线直径（mm）		26.8			26.8	
最大输送电流（A）		1604			1604	
相序排列		A C B B C A			A B C	
导线间距（m）	水平	上层：左/右：7.4 中层：左/右：9 下层：左/右：8			左/中/右：7.4/6.3	
	垂直	上/中/下：6/6			0	
底层导线对地高度（m）		6m	7m	13m	6m	7m
预测点位高度		距离地面 1.5m			距离地面 1.5m	
预测范围		距离线路走廊中心线水平距离 0~50m，预测步长为 1m			距离线路走廊中心线水平距离 -50~50m，预测步长为 1m	
预测内容		工频电场强度和工频磁感应强度				

（4）预测结果

①工频电场强度

本工程 110kV 同塔双回输电线路工频电场强度预测结果见表 35、图 8，单回输电线路工频电场强度预测结果见表 36，图 9。

表 35 本工程同塔双回输电线路工频电场强度预测结果（单位：kV/m）

距线路走廊中心对地 投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)	13.0m (设计最小对地弧垂)
0	2.47	1.91	0.60
1	2.48	1.92	0.61
2	2.52	1.93	0.64
3	2.53	1.93	0.68
4	2.47	1.88	0.71
5	2.30	1.79	0.73
6	2.05	1.64	0.73
7	1.78	1.47	0.72
8	1.51	1.28	0.69
9	1.27	1.11	0.65

距线路走廊中心对地 投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)	13.0m (设计最小对地弧垂)
10	1.07	0.95	0.61
11	0.89	0.81	0.55
12	0.75	0.69	0.50
13	0.63	0.59	0.44
14	0.53	0.50	0.39
15	0.44	0.42	0.34
16	0.37	0.36	0.30
17	0.31	0.30	0.26
18	0.27	0.26	0.22
19	0.22	0.22	0.19
20	0.19	0.18	0.16
21	0.16	0.15	0.13
22	0.14	0.13	0.11
23	0.12	0.11	0.09
24	0.10	0.09	0.08
25	0.08	0.08	0.06
26	0.07	0.07	0.05
27	0.06	0.06	0.04
28	0.05	0.05	0.03
29	0.04	0.04	0.03
30	0.04	0.04	0.02
31	0.03	0.03	0.02
32	0.03	0.03	0.01
33	0.03	0.03	0.01
34 (评价范围边界)	0.03	0.02	0.01
35	0.02	0.02	0.01
36	0.02	0.02	0.01
37	0.02	0.02	0.01
38	0.02	0.02	0.01
39	0.02	0.02	0.01
40	0.02	0.02	0.01
41	0.02	0.02	0.02
42	0.02	0.02	0.02
43	0.02	0.02	0.02
44	0.02	0.02	0.02
45	0.02	0.02	0.02
46	0.02	0.02	0.02
47	0.02	0.02	0.02
48	0.02	0.02	0.02
49	0.02	0.02	0.02
50	0.02	0.02	0.02

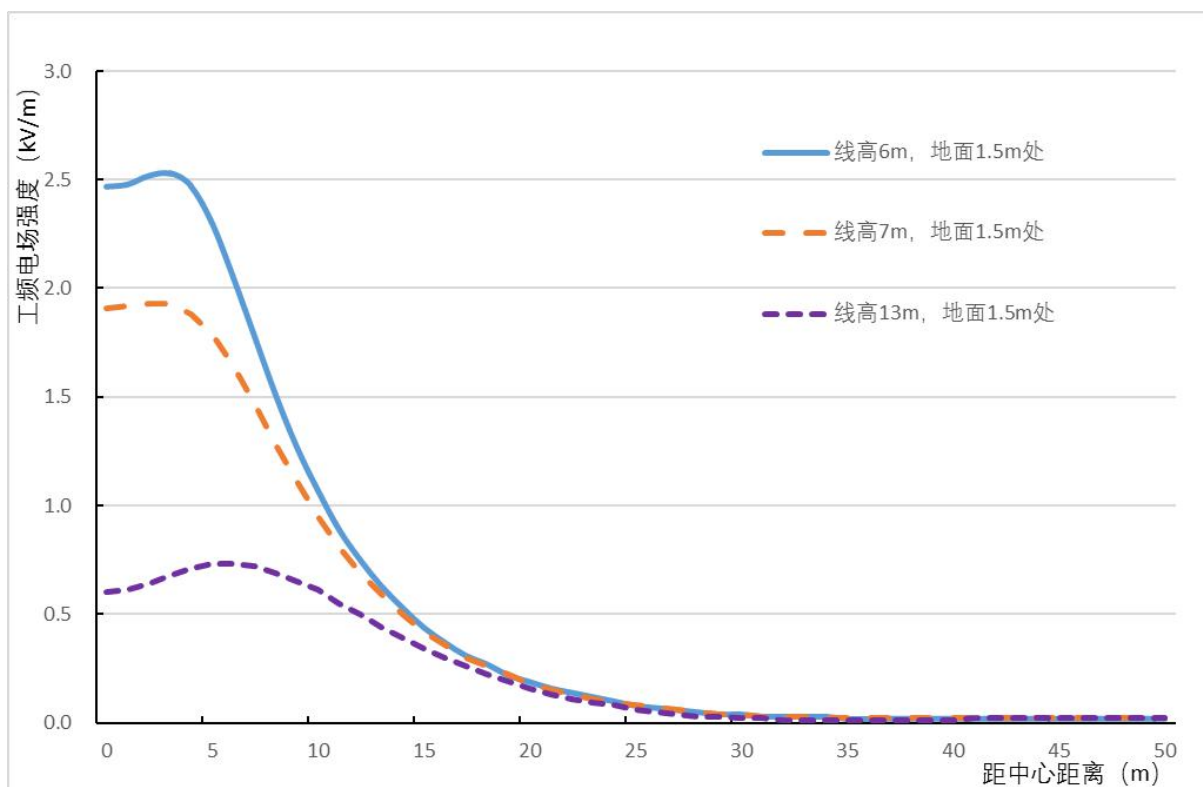


图 8 本工程同塔双回架空线路工频电场强度预测结果图

表 36 本工程单回输电线路工频电场强度预测结果（单位：kV/m）

距线路走廊中心对地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)
-50	0.040	0.040
-49	0.043	0.043
-48	0.046	0.046
-47	0.048	0.049
-46	0.052	0.052
-45	0.055	0.055
-44	0.059	0.059
-43	0.063	0.063
-42	0.068	0.068
-41	0.073	0.073
-40	0.078	0.079
-39	0.085	0.085
-38（评价范围边界）	0.091	0.092
-37	0.099	0.099
-36	0.107	0.108
-35	0.117	0.117
-34	0.127	0.128
-33	0.139	0.140
-32	0.153	0.154
-31	0.168	0.169

距线路走廊中心对地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)
-30	0.185	0.187
-29	0.205	0.206
-28	0.228	0.229
-27	0.254	0.256
-26	0.284	0.286
-25	0.318	0.321
-24	0.359	0.362
-23	0.407	0.411
-22	0.463	0.468
-21	0.530	0.535
-20	0.609	0.615
-19	0.704	0.711
-18	0.818	0.826
-17	0.956	0.963
-16	1.123	1.128
-15	1.325	1.326
-14	1.568	1.559
-13	1.858	1.829
-12	2.195	2.130
-11	2.571	2.446
-10	2.956	2.743
-9	3.286	2.966
-8	3.474	3.055
-7	3.450	2.970
-6	3.232	2.730
-5	2.934	2.418
-4	2.708	2.164
-3	2.656	2.076
-2	2.771	2.154
-1	2.938	2.285
0	3.025	2.353
1	2.981	2.320
2	2.882	2.252
3	2.862	2.270
4	2.993	2.433
5	3.213	2.679
6	3.379	2.884
7	3.371	2.951
8	3.170	2.856
9	2.841	2.635
10	2.465	2.346
11	2.101	2.040

距线路走廊中心对地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)
12	1.776	1.749
13	1.498	1.490
14	1.265	1.266
15	1.071	1.077
16	0.911	0.918
17	0.779	0.786
18	0.670	0.676
19	0.579	0.585
20	0.503	0.508
21	0.440	0.444
22	0.386	0.389
23	0.340	0.343
24	0.302	0.304
25	0.268	0.270
26	0.240	0.241
27	0.215	0.216
28	0.193	0.195
29	0.175	0.176
30	0.158	0.159
31	0.144	0.144
32	0.131	0.132
33	0.120	0.120
34	0.110	0.110
35	0.101	0.101
36	0.093	0.093
37 (评价范围边界)	0.085	0.086
38	0.079	0.079
39	0.073	0.073
40	0.068	0.068
41	0.063	0.063
42	0.059	0.059
43	0.055	0.055
44	0.051	0.051
45	0.048	0.048
46	0.045	0.045
47	0.042	0.042
48	0.039	0.040
49	0.037	0.037
50	0.035	0.035

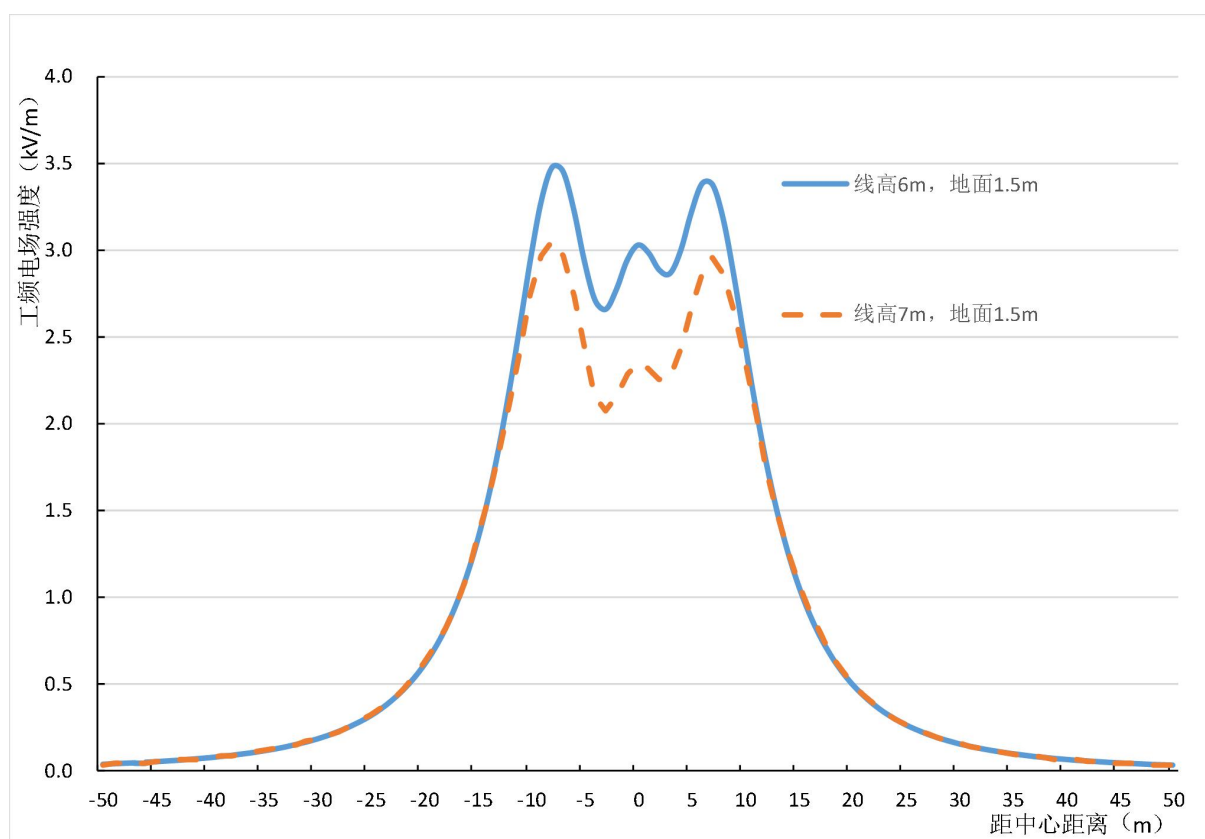


图 9 本工程单回输电线路工频电场强度预测结果图

②工频磁感应强度

本工程 110kV 同塔双回输电线路工频磁感应强度预测结果见表 37、图 10，单回输电线路工频磁感应强度预测结果见表 38，图 11。

表 37 本工程同塔双回输电线路工频磁感应强度预测结果（单位：μT）

距线路走廊中心对地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)	13.0m (设计最小对地弧垂)
0	55.46	42.85	12.08
1	55.00	42.47	12.08
2	54.22	41.59	11.95
3	52.64	40.09	11.71
4	49.69	37.83	11.36
5	45.26	34.85	10.92
6	39.87	31.36	10.40
7	34.29	27.68	9.83
8	29.08	24.11	9.22
9	24.51	20.82	8.59
10	20.62	17.90	7.96
11	17.38	15.37	7.33
12	14.69	13.19	6.73
13	12.46	11.35	6.15

距线路走廊中心对 地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)	13.0m (设计最小对地弧垂)
14	10.62	9.78	5.61
15	9.10	8.46	5.11
16	7.83	7.34	4.64
17	6.78	6.40	4.21
18	5.90	5.60	3.82
19	5.16	4.92	3.47
20	4.54	4.34	3.15
21	4.01	3.85	2.86
22	3.56	3.43	2.60
23	3.18	3.07	2.37
24	2.86	2.75	2.16
25	2.57	2.48	1.98
26	2.33	2.25	1.81
27	2.12	2.05	1.66
28	1.94	1.87	1.52
29	1.77	1.71	1.40
30	1.63	1.58	1.30
31	1.51	1.46	1.20
32	1.40	1.35	1.11
33	1.30	1.25	1.03
34	1.21	1.17	0.96
35 (评价范围边界)	1.13	1.09	0.90
36	1.06	1.02	0.84
37	1.00	0.96	0.79
38	0.94	0.91	0.74
39	0.89	0.85	0.70
40	0.84	0.81	0.66
41	0.79	0.77	0.63
42	0.75	0.73	0.60
43	0.72	0.69	0.57
44	0.68	0.66	0.54
45	0.65	0.63	0.51
46	0.62	0.60	0.49
47	0.60	0.57	0.47
48	0.57	0.55	0.45
49	0.55	0.53	0.43
50	0.52	0.51	0.42

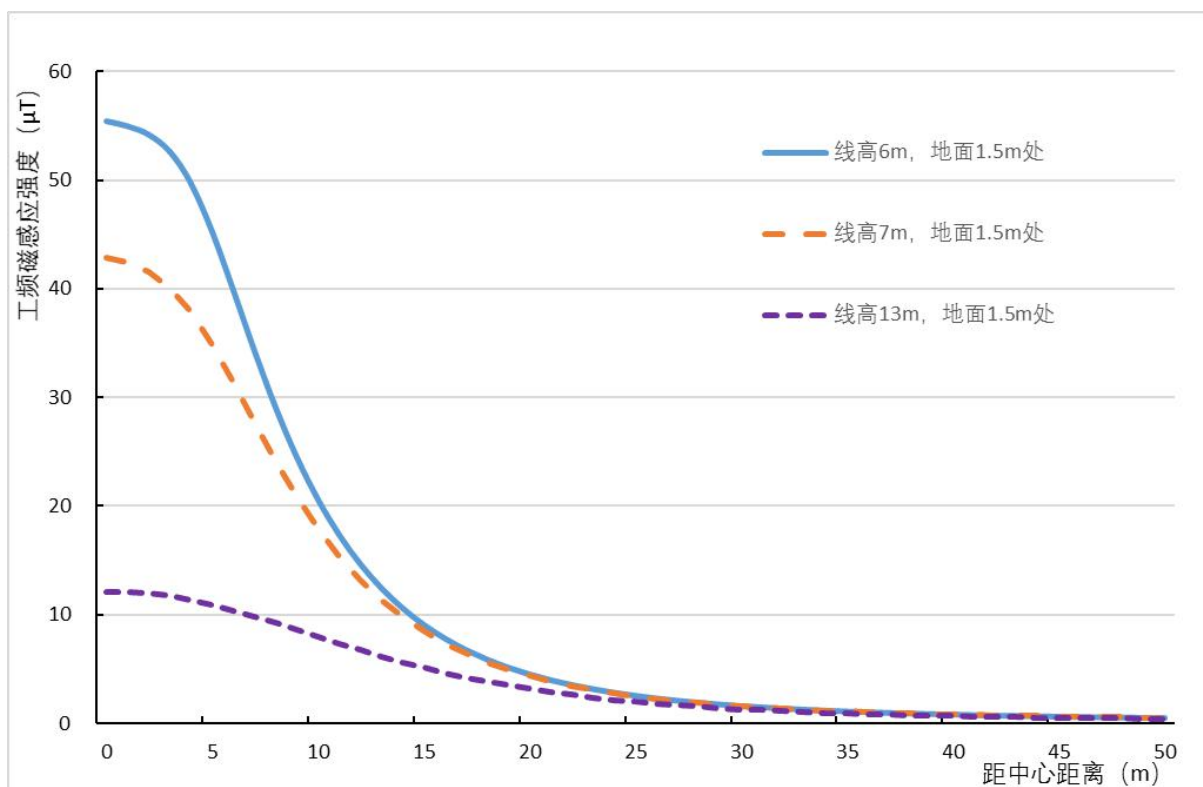


图 10 本工程同塔双回架空线路工频磁感应强度预测结果图

表 38 本工程单回输电线路工频磁感应强度预测结果（单位：μT）

距线路走廊中心对地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)
-50	3.65	3.59
-49	3.73	3.67
-48	3.82	3.75
-47	3.91	3.84
-46	4.00	3.93
-45	4.10	4.02
-44	4.20	4.12
-43	4.31	4.22
-42	4.42	4.32
-41	4.54	4.43
-40	4.67	4.55
-39	4.80	4.67
-38（评价范围边界）	4.94	4.80
-37	5.08	4.93
-36	5.24	5.07
-35	5.40	5.21
-34	5.57	5.36
-33	5.76	5.52
-32	5.95	5.69
-31	6.15	5.86

距线路走廊中心对地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)
-30	6.37	6.04
-29	6.59	6.22
-28	6.83	6.41
-27	7.08	6.61
-26	7.35	6.80
-25	7.62	6.99
-24	7.90	7.21
-23	8.19	7.88
-22	8.90	8.65
-21	9.84	9.54
-20	10.95	10.57
-19	12.25	11.77
-18	13.79	13.17
-17	15.64	14.83
-16	17.87	16.80
-15	20.59	19.14
-14	23.93	21.93
-13	28.04	25.25
-12	33.09	29.15
-11	39.19	33.63
-10	46.27	38.55
-9	53.82	43.57
-8	60.80	48.16
-7	65.93	51.75
-6	68.52	54.00
-5	68.93	54.94
-4	67.98	54.81
-3	66.27	53.91
-2	63.85	52.43
-1	60.47	50.65
0	57.00	49.46
1	59.01	49.91
2	62.74	51.38
3	65.48	52.63
4	66.95	53.06
5	66.69	52.31
6	64.06	50.16
7	58.89	46.63
8	51.97	42.14
9	44.60	37.25
10	37.77	32.49
11	31.91	28.18

距线路走廊中心对地投影距离(m)	6.0m (非居民区)	7.0m (居民区)
12	27.07	24.42
13	23.13	21.23
14	19.93	18.55
15	17.32	16.30
16	15.18	14.41
17	13.40	12.81
18	11.92	11.46
19	10.66	10.30
20	9.60	9.31
21	8.68	8.45
22	7.89	7.70
23	7.21	7.05
24	6.61	6.48
25	6.08	5.97
26	5.62	5.52
27	5.20	5.12
28	4.83	4.76
29	4.50	4.44
30	4.20	4.15
31	3.93	3.89
32	3.81	3.69
33	3.74	3.63
34	3.66	3.56
35	3.59	3.50
36	3.52	3.43
37 (评价范围边界)	3.45	3.37
38	3.38	3.31
39	3.32	3.25
40	3.25	3.19
41	3.19	3.14
42	3.14	3.08
43	3.08	3.03
44	3.02	2.98
45	2.97	2.93
46	2.92	2.88
47	2.87	2.83
48	2.82	2.78
49	2.77	2.74
50	2.73	2.70

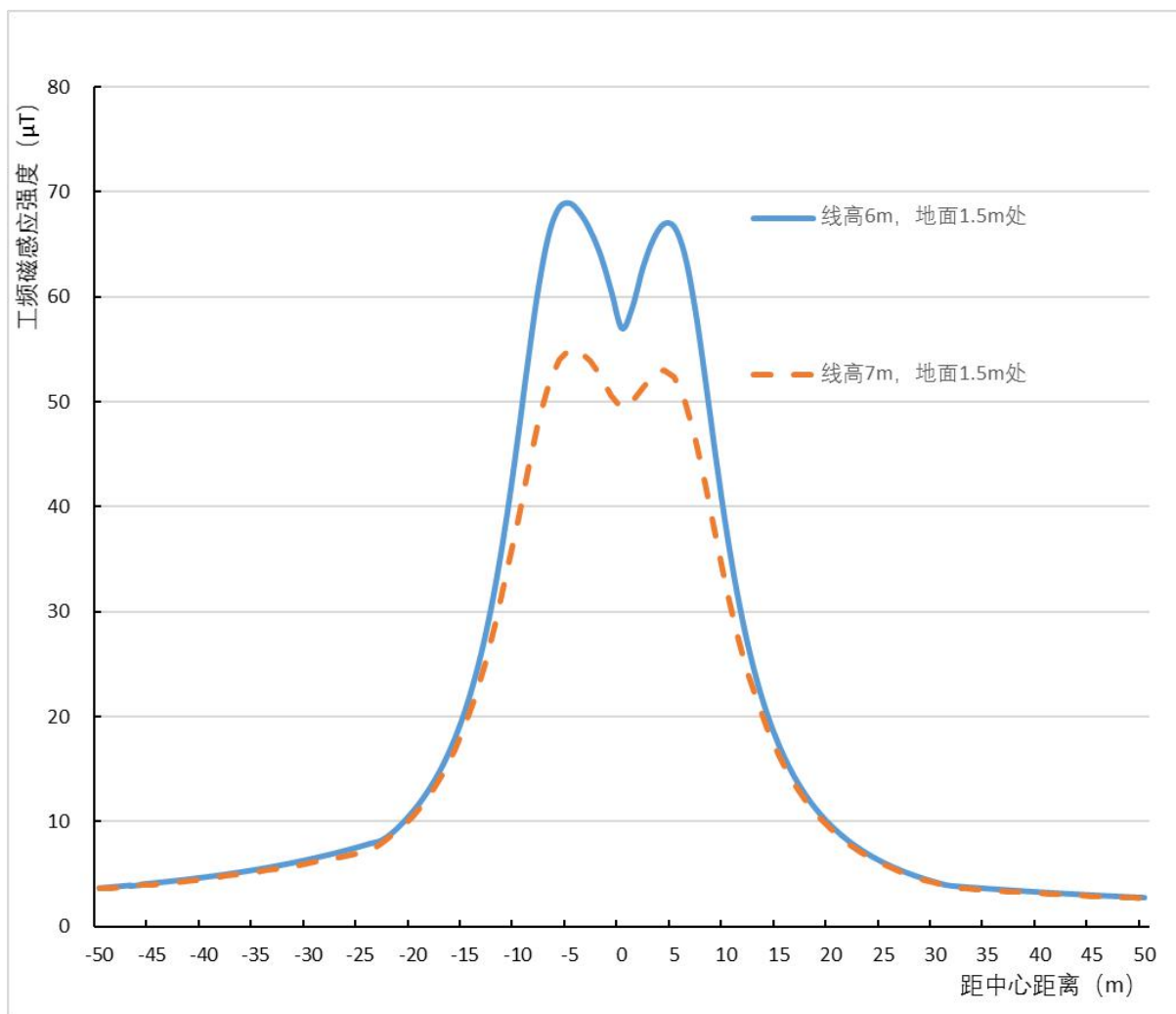


图 11 本工程单回架空线路工频磁感应强度预测结果图

(4) 预测结果分析

由上述预测结果图表可知，对于本工程 110kV 输电线路，可得出如下结论：

①线路经过非居民区，最不利情况下（导线离地为 6m），同塔双回线路下地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 2.53kV/m、55.46μT，单回线路下地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 3.474kV/m、68.93μT，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100μT 的公众暴露控制限值要求；

②线路经过居民区，最不利情况下（导线离地为 7m），同塔双回线下地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 1.93kV/m、42.85μT，单回线路下地面上方 1.5m 处最大工频电场强度、工频磁感应强度分别为 3.055kV/m、54.94μT，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100μT 的公众暴露控制限值要求；

③根据设计文件，本工程同塔双回导线一般高于 13m，地面上方 1.5m 处最大工频

电场强度、工频磁感应强度分别为 0.73kV/m、12.08 μ t，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μ T 的公众曝露控制限值要求；

④随着导线对地距离的增加，工频电场强度、工频磁场强度整体呈衰减趋势。

7.电磁环境影响评价结论

根据类比分析及理论计算结果，本工程投运后升压站及线路运行时的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的公众曝露控制限值要求。

附件 1：委托文件

委 托 书

宁夏鸿旭环境技术有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规的规定，现委托贵公司承担“华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程”的环境影响评价工作。

请贵公司按照国家有关法律法规和技术规范的要求抓紧实施。

华润新能源投资有限公司

2020 年 09 月 10 日

附件 2：备案文件

宁夏回族自治区企业投资项目备案证

项目代码：2020-640521-44-03-007602

项 目 名 称： 华润中宁徐套乡150MWp光伏复合项目

项 目 法 人 全 称： 华润新能源投资有限公司

社会统一信用代码： 914403005719827572

企业经济类型： 港澳台及外资企业

建 设 地 点： 中卫市中宁县徐套乡

建 设 性 质： 新建

计划开工时间： 2020年09月

项目总 投资： 60000万元

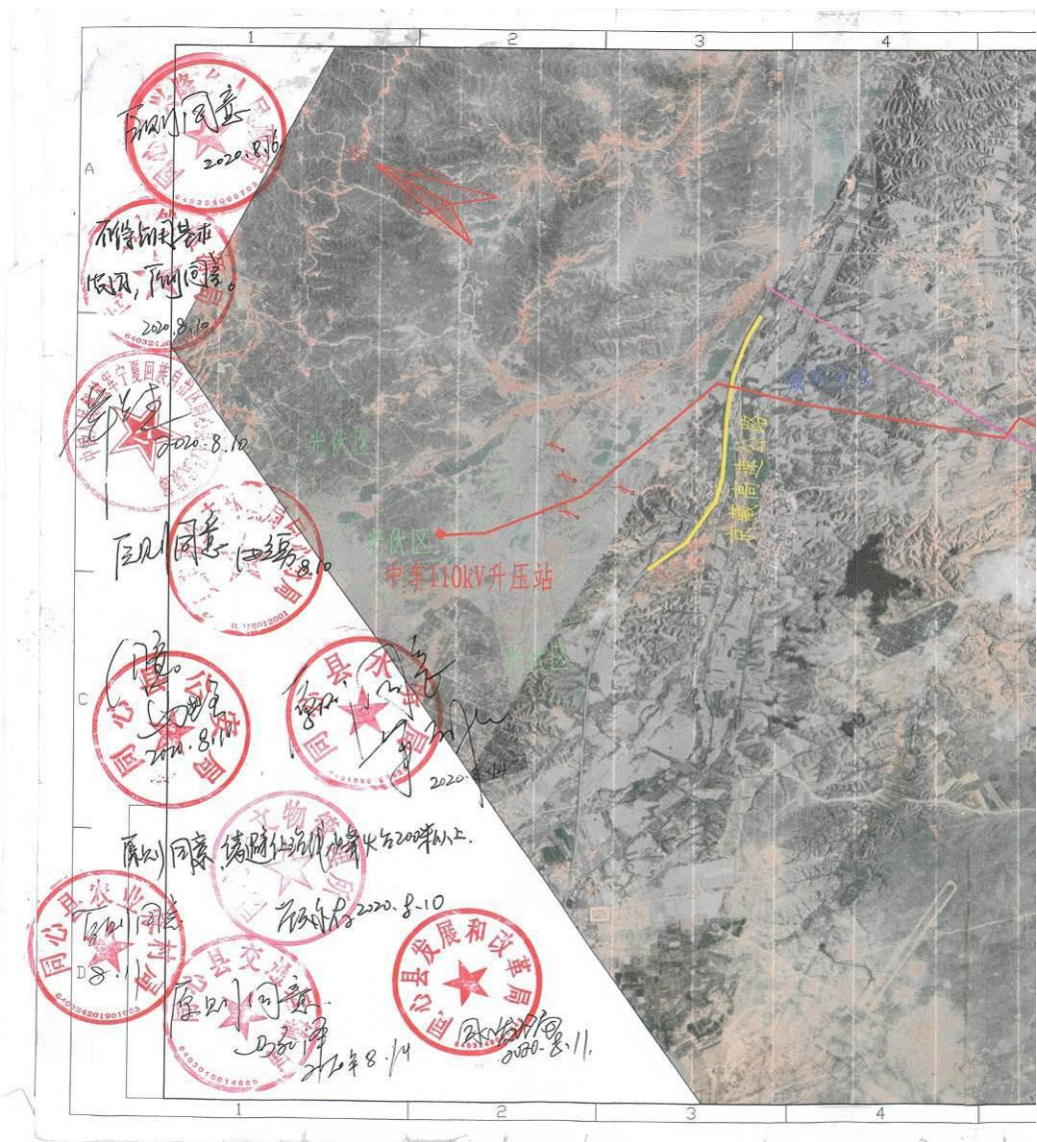
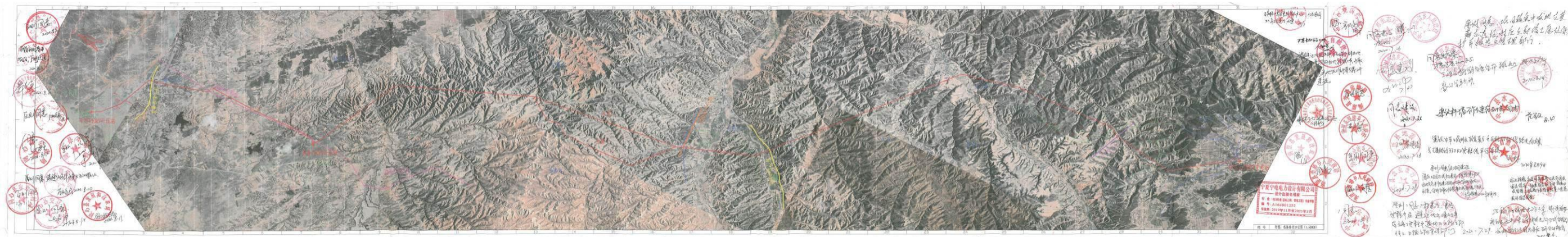
建 设 规 模： 新建项目装机容量为150MWp。

建 设 内 容： 新建150MWp光伏发电项目光伏组件及配电设施等。

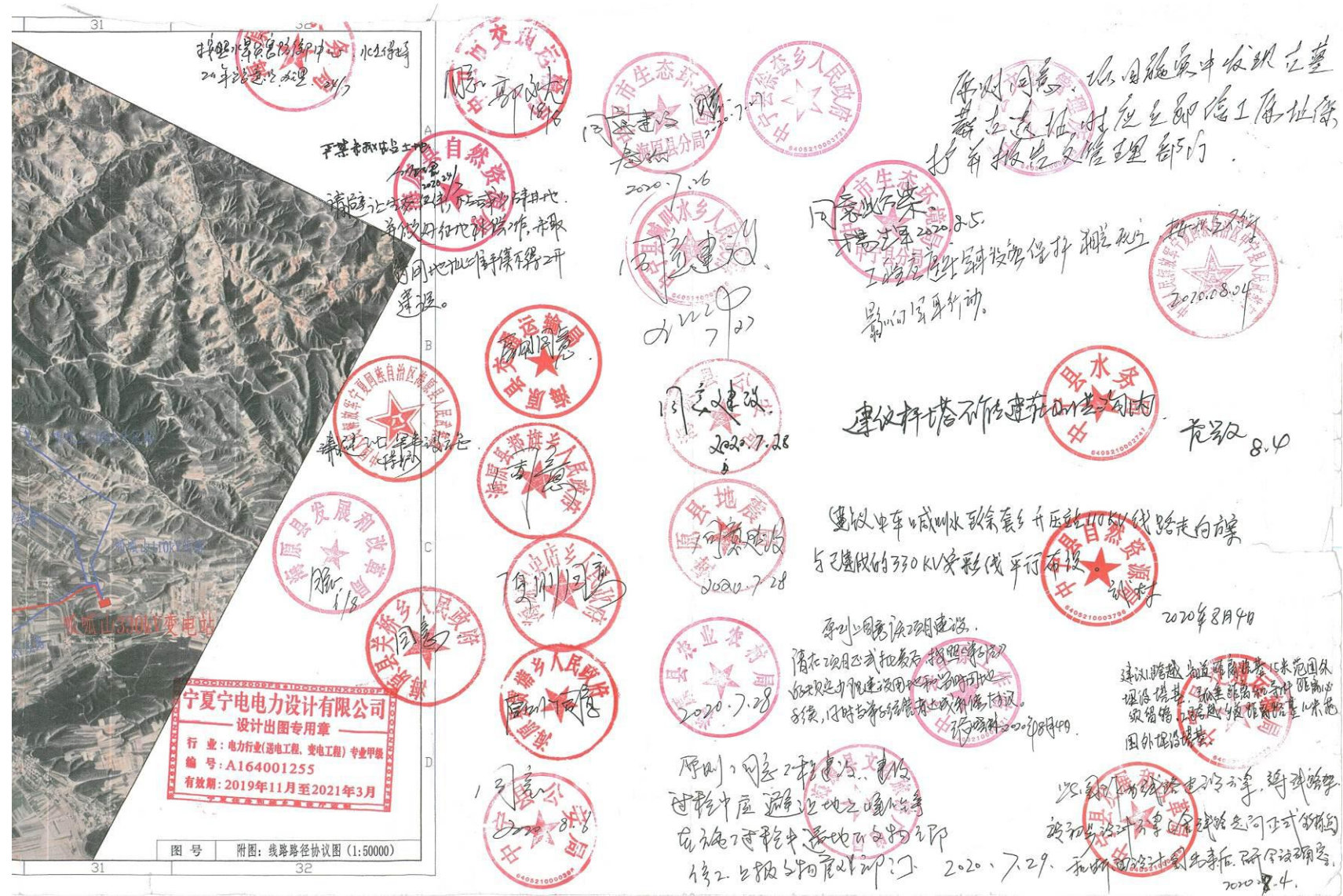
项 目 单 位 声 明： 本项目符合国家产业政策、投资政策的规定，符合行业准入标准，且不在《政府核准的投资项目目录》范围之内，并承诺上述备案信息真实合法有效。



附件 3：路径协议



局部放大图（1）



局部放大图（2）

附件 4：宁夏呱呱山 330 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函

华润风电（海原）有限公司华润海原呱呱山 330kV 输 变电工程竣工环境保护验收意见

2020 年 6 月 6 日，华润风电（海原）有限公司组织项目建设单位、竣工环境保护验收调查单位及三位专家组成验收组（名单附后），对华润风电（海原）有限公司华润海原呱呱山 330kV 输变电工程（以下简称“建设项目”）进行竣工环境保护验收，依据建设单位对项目建设情况的介绍和验收调查单位（宁夏源泰咨询服务有限公司）的汇报，依据《华润风电（海原）有限公司华润海原呱呱山 330kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》（NY-2020-HJY-007）形成如下验收意见：

一、建设项目基本情况

建设项目由三部分工程内容组成：呱呱山 330kV 变电站、呱呱山-六盘山 330kV 输电线路、六盘山 750kV 变电站华润 330kV 间隔扩建工程。建设项目建设地点位于中卫市海原县及固原市原州区。

建设项目总投资 19021 万元，环保投资 633.65 万元，占总投资的 3.33%。建设项目于 2019 年 6 月开工建设，2020 年 5 月竣工，2020 年 5 月开始调试运行。

二、环评及批复情况

2019 年 6 月，宁夏环境科学研究院（有限公司）编制完成了《华润海原呱呱山 330kV 输变电工程环境影响报告书》；2019 年 6 月 19 日，宁夏回族自治区生态环境厅以“宁环辐审〔2019〕1 号”对建设项目进行了批复。

建设项目环评批复指出建设单位在建设期、运营期重点做好以下工作：

(1)严格落实控制工频电场、工频磁场的各项环境保护措施，确保工程周围区域及环境敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求，且应给出警示和防护指示标志。

(2)变电站应合理布局，选用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准；线路周围噪声应符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准要求，防止噪声扰民。

(3)变电站生活污水经地埋式污水处理装置处理后用于站区绿化，不外排。变电站设置足够容量的事故油池，产生的废变压器油等危险废物须交有资质的单位妥善处理。危险废物的暂存和转移严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和《危险废物转移联单管理办法》中的有关规定和要求。

(4)加强施工期的环境保护工作，严格落实报告书中提出的各项生态保护与恢复和污染防治措施。

(5)建设项目穿越宁夏生态保护红线范围内线路长约 14.9 千米，穿越地下水饮用水源地准保护区内线路长约 3.3 千米。建设单位应加强施工管理，在保护范围内不设施工营地、牵张场等临时占地，严禁随意破坏、碾压植被，随意倾倒施工废物，确保工程建设不对保护区产生影响。

(6)加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

三、工程变动情况

(1)呱呱山-六盘山 330kV 输电线路总长度减少 2.626km, 塔杆减少 9 基, 建设项目 330kV 输电线路未穿越彭堡水源地准保护区, 距离彭堡水源地准保护区最近距离 370m。

(2)建设项目生活污水处理达标后外运。

以上变动内容不属于建设项目重大变更。

四、生态环境保护设施建设情况

本项目临时占地及永久占地生态基本得到了恢复。因变电站继续进行二期建设, 变电站外施工营地暂未清场, 待工程施工完毕后进行清场和生态恢复工作。本项目已按环评报告及批复文件中提出的环境保护措施要求进行落实。

五、调查结果

宁夏源泰咨询服务有限公司对本项目进行了现场勘查及监测, 编制完成《华润风电(海原)有限公司华润海原呱呱山 330kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》(NY-2020-HJY-007), 结论如下:

(1) 电磁环境

监测期间, 呱呱山 330kV 变电站工频电场检测最大值为 187.8V/m, 出现在厂界西南侧围墙外 10m 处; 磁感应强度检测最大值为 0.224 μ T, 出现在厂界西南侧围墙外 5m 处。六盘山 750kV 变电站 330kV 进线间隔侧检测断面工频电场检测最大值 283.2V/m, 出现在进线间隔侧围墙外 5m 处; 磁感应强度检测最大值为 0.422 μ T, 出现在进线间隔侧围墙外 5m 处。所有检测结果均符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场 4kV/m 及磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

呱呱山 330kV 变电站 330kV 出线(单回路)检测断面工频电场检测最大值为 2506.8V/m, 出现在距线路中相导线对地投影点距离 0m 处; 磁感应强度检测最大值在 0.396 μ T, 出现在距线路中相导线对地

投影点距离 5m 处。呱呱山 330kV 变电站 110kV 出线（同塔双回）检测断面工频电场检测最大值为 1148V/m，出现在测点距线路边相导线对地投影点距离 5m 处；磁感应强度检测最大值为 0.706 μ T，出现在测点距线路边相导线对地投影点距离 0m 处。六盘山 750kV 变电站 330kV 进线（同塔双回）检测断面工频电场检测值最大值为 2662.2V/m，出现在距线路边相导线对地投影点距离 0m 处；磁感应强度检测最大值为 0.489 μ T；出现在距线路边相导线对地投影点距离 0m 处。钻越靖固 330kV 线路处检测断面工频电场检测最大值在 1640.4V/m，出现在距交叉钻越点地面投影点沿对角线方向 15m 处；磁感应强度检测值为 0.139 μ T，出现在距交叉钻越点地面投影点 5m 处。钻越州盘 750kV 线路检测断面工频电场检测最大值为 2029.6V/m，出现在距交叉钻越点地面投影点沿对角线方向 10m 处；磁感应强度检测最大值为 1.076 μ T，出现在距交叉钻越点地面投影点 0m 处；所有检测结果均符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场 10kV/m 及磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

呱呱山-六盘山 330kV 线路工程沿线 40m 范围内只经过何家沟村一个环境敏感点。检测期间，何家沟村第一排房屋（距离输电线路投影点 17 米处）工频电场检测值 157.8V/m，磁感应强度检测值为 0.041 μ T，检测结果符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 及磁感应强度 100 μ T 的控制限值要求。

(2)声环境

呱呱山-六盘山 330kV 线路工程沿线 40m 范围内只经过何家沟村一个环境敏感点。监测期间，检测期间，何家沟村第一排房屋（距线路最近第一排房屋前 1m）噪声昼间监测值为 41.5dB(A)，夜间监测值为 36.6dB(A)，昼间、夜间噪声值均符合《声环境质量标准》（GB

3096-2008) 中 1 类标准限值的要求。

呱呱山-六盘山 330kV 线路衰减断面昼间噪声监测值在 (38.1~42.2) dB(A)之间, 夜间噪声监测值在 (36.3~42.2) dB(A)之间, 呱呱山 330kV 变电站厂界噪声昼间监测值在 (37.9~42.4) dB(A)之间, 夜间监测值在 (36.6~39.8) dB(A)之间; 六盘山 750kV 变电站 330kV 进线间隔侧昼间监测值为 39.7dB(A)、夜间监测值为 39.2dB(A); 呱呱山 330kV 变电站及六盘山 750kV 变电站 330kV 进线间隔侧噪声监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值的要求。

(3)水环境

建设项目变电站站内生活污水经过站内一体化污水处理设施处理达标后暂存于生活污水箱, 由固原市原州区勤奋保洁服务中心定期清理生活污水池内污水及污泥。

线路沿线跨越陈家沟水库时采用一档跨越, 未在水中立塔; 线路塔基施工废水用于泼洒降尘及重复使用, 施工完成后对施工场地及时进行了清理和平整。

(4)固体废物

根据监理报告, 建设项目施工物资、施工固废集中有序堆放, 施工固废定期清运。施工过程中产生的生活垃圾收集后清运至乡镇生活垃圾集中收集点。建设项目输电线路完成施工后, 施工物资均全部进行了清运, 完成清场工作。因变电站继续进行二期建设, 变电站外施工营地暂未清场, 待工程施工完毕后进行清场和生态恢复工作。

建设项目设置一座事故油池, 容积 100m³, 防渗等级为 P6, 防渗参数 4.19×10^{-9} cm/s, 用于暂存事故状态下的变压器油。建设单位已与宁夏瑞银铅资源再生有限公司签订废电池销售处置协议, 由宁夏瑞

银铅资源再生有限公司统一收集处置建设项目产生的废电池。建设项目设置一座危险废物暂存间，面积为 20m²。

建设项目 330kV 输变电线路运行期间不产生固体废物。

(5)生态环境

建设项目变电站周边调查范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态环境敏感区；330kV 输电线路沿线避开了何家沟水库，穿越了生物多样性维护生态红线，一档跨越陈家沟水库。建设项目 330kV 输电线路未穿越彭堡水源地准保护区，距离彭堡水源地准保护区最近距离 370m。建设单位在施工工程中基本采取了有效的生态保护和水土保持措施，有效地保护了生态环境和防止水土流失，对环评报告书提出的环保措施基本得到落实，有效降低了工程对保护区的生态影响，工程采取措施有效。

(6)环境风险

建设项目呱呱山 330kV 变电站内设置事故油池一座，容量 100m³，油池底面及四周均做防渗处理，抗渗等级 P6。建设项目制定了《华润海原呱呱山 330kV 输变电工程突发环境应急预案》。

(7)环境管理与监测

建设项目的建设认真执行了国家建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，建设单位环境保护管理组织机构健全，管理规章制度较完善，环境监测计划得到落实。项目建成投入调试运行后，由宁夏源泰咨询服务有限公司对本工程变电站及线路电磁环境和噪声进行了环境监测。

六、验收结论

建设项目采取的污染治理措施切实可行，根据本次验收监测结果和现场检查情况，建议本项目通过竣工环境保护验收。

验收组组长: 李少军

验收组成员: 何叶林 袁洁 王悦时,
张磊 杨成 刘能

2020 年 7 月 22 日

附件 5：本项目监测报告



宁夏维实工程咨询有限公司

检 测 报 告

报告编号：NWHJ-2020-041（电磁）

项目名称	华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程
委托单位	华润新能源投资有限公司
项目地址	宁夏中卫市中宁县、海原县、吴忠市同心县境内
报告日期	2020 年 9 月 22 日 (加盖检测专用章)



说 明

- 1、本报告只适用于检测目的范围。
- 2、委托检测仪对检测时作业环境负责。
- 3、本报告涂改无效。
- 4、报告无“检测专用章”、“骑缝章”及“章”无效。
- 5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 6、本检测结果仅代表检测时委托方提供的工况条件下项目测值。

联系地址： 宁夏银川市金凤区亲水北街万达商务中心 B 座 1721 室

联系电话： 0951-5100385

邮政编码： 750001

电子邮件： nxwsjc@163.com

一、检测概况

检测目的	受华润新能源投资有限公司委托，对华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目 110kV 输变电工程的工频电场、工频磁场及环境噪声进行检测。
检测日期	2020 年 9 月 18 日
环境条件与工况	现场检测气象参数： 2020.9.18：天气晴，温度：17.3-28.3℃，湿度 37-43.5%，风速 0-1.5m/s，大气压 836.0-845.3hPa；
检测项目	工频电场、工频磁场、噪声
检测标准及方法	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ/681-2013） 《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）
检测结论	工频电场强度、工频磁感应强度检测值小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的控制限值。 噪声检测值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区的控制限值。

二、检测仪器

检测项目	工频电场、工频磁场			
检测仪器	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
	SEM-600 LF-01 电磁场探头和 读出装置	工频电场 (0.5V/m~100kV/m) 工频磁场 (10nT~3mT)	北京 森馥 科技 股份 有限 公司	出厂编号: P-0082/M-0082 设备编号: WS-DC01-1 检定单位: 华东国家计量测试中心 检定证书号: 2020F33-10-2435721002 有效期: 2020.04.22-2021.04.21
检测项目	噪声			
检测仪器	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
	AWA6228 多功能声级计	30dB~130dB	杭州 爱华 仪器 有限 公司	出厂编号: 204036 设备编号: WS-03 检定单位: 深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号: Z20207-D151950 有效期: 2020.04.19-2021.04.18
	AWA6221A 声校准器	标准声压级: 94.0dB	杭州 爱华 仪器 有限 公司	出厂编号: 1007026 设备编号: WS-011 检定单位: 深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号: Z20207-D151897 有效期: 2020.04.19-2021.04.18

三、检测结果

华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目

110kV 输变电工程电磁环境检测结果

序号	点位描述及编号	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	呱呱山 330kV 变电站东北厂界外 5m 处	1.5	28.63	0.064
2	中卫市海原县贾塘乡王塘村王家堡组 1 队李玉芳宅	1.5	0.76	0.015
3	吴忠市同心县肖口村马家台子组	1.5	0.64	0.014
4	拟建 110kV 升压站站址中心	1.5	1.21	0.015
5	拟建 110kV 升压站站址进出线端	1.5	0.84	0.013
6	拟建 110kV 升压站站址西侧	1.5	0.95	0.015
参考限值			4000V/m	100 μ T

华润中宁徐套乡 150MWp 光伏复合项目

110kV 输变电工程声环境检测结果

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	呱呱山 330kV 变电站东北厂界外 5m 处	1.5	46.3	44.0
2	中卫市海原县贾塘乡王塘村王家堡组 1 队李玉芳宅	1.5	40.5	37.2
3	吴忠市同心县肖口村马家台子组	1.5	41.4	38.0
4	拟建 110kV 升压站站址中心	1.5	43.4	37.6
5	拟建 110kV 升压站站址进出线端	1.5	42.8	38.0
6	拟建 110kV 升压站站址东侧	1.5	42.0	37.1
7	拟建 110kV 升压站站址南侧	1.5	42.3	37.6
8	拟建 110kV 升压站站址西侧	1.5	42.1	37.5
9	拟建 110kV 升压站站址北侧	1.5	42.3	37.2
参考限值			60dB(A)	50dB(A)

检测: 张浩

编写: 周文文

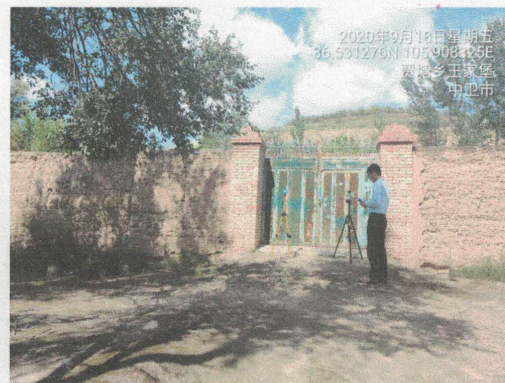
审核: 张浩

签发: 张浩

签发日期: 2020.8.22

(加盖检测专用章)

四、检测照片



五、资质及仪器检定证书

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号: 153012020342	
名称: 宁夏维实工程咨询有限公司	
地址: 宁夏银川市金凤区亲水北街万达商务中心 B 座 1719 室	
经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基 本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数 据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
许可使用标志	发证日期: 二〇一五年十二月三十一日
	有效期至: 二〇一六年十二月三十日
153012020342	发证机关: 宁夏质量技术监督局
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。	



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0134

校准证书编号:
Calibration certificate series No.

2020F33-10-2435721002



上海市计量测试技术研究院

SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY

华东国家计量测试中心

NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TESTING FOR EAST CHINA

校准证书

Calibration Certificate

委托者
Customer

宁夏维实工程咨询有限公司

联络信息
Contact information

/

器具名称
Name of Instrument

场强仪

制造厂
Manufacturer

北京森馥科技有限公司

型号/规格
Model/Specification

SEM-600/LF-01

器具编号
No. of Instrument

M-0082/P-0082

器具准确度
Instrument accuracy

/

批准人 朱建刚
Approved by

朱建刚

(机构校准专用章)

核验员 缪轶
Checked by

缪轶

校准员 左建生
Calibrated by

左建生

发布日期
Issue date

2020 年 04 月 22 日
Year Month Day



地址: 上海市张衡路1500号(总部)
Address No.1500 Zhangheng Road, Shanghai(headquarter)

电话: 021-38839800
Tel.

传真: 021-50798390
Fax

邮编: 201203
PostCode

客户咨询电话: 800-820-5172
Inquire line

投诉电话: 021-50798262
Complaints line

未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。
Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

第 1 页 共 4 页
Page of total pages

天溯
Tian Su

深圳天溯计量检测股份有限公司

ShenZhen Tiansu Calibration and Testing Co., Ltd.

校准证书
Calibration Certificate中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L5138证书编号
Certificate No.

Z20207-D151950

第 1 页 共 3 页
Page of客户名称
Client Name

宁夏维实工程咨询有限公司

地 址
Address

宁夏银川市金凤区亲水大街东侧银川万达中心3号公寓1719室房

仪器名称
Description

多功能声级计

型号/规格
Model/Type

AWA6228

制造厂商

Manufacturer

杭州爱华仪器有限公司

出厂编号
Serial Number

204036

管理编号

Management No.

接收日期

Date of Receipt

2020 年

Year

04 月

Month

18 日

Day

校准日期

Calibration Date

2020 年

Year

04 月

Month

19 日

Day

建议下次校准日期

Due Date

2021 年

Year

04 月

Month

18 日

Day

发布日期

Issue Date

2020 年

Year

04 月

Month

20 日

Day

发证单位(专用章)
Issued by (stamp)

批准:

Approved by

核验:

Inspected by

校准:

Calibrated by

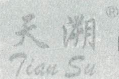
颜洲研

(技术经理)

杜碧莹

张志军

地址: 广东省深圳市龙岗区锦龙大道2号1栋、4栋、6栋
ADD: Building 1/4/6, No.2, Jinlong Road, Longgang District,
Shenzhen, Guangdong, China
电话 (TEL): 0755-84815081邮编 (Post Code): 518116
网址: <http://www.51jl.org>
Email: zskf@tiansu.org



深圳天溯计量检测股份有限公司

ShenZhen Tiansu Calibration and Testing Co., Ltd.

校准证书

Calibration Certificate

证书编号

Certificate No.

Z20207-D151897

第 1 页 共 3 页

Page of

客户名称

Client Name

宁夏维实工程咨询有限公司

地址

Address

宁夏银川市金凤区亲水大街东侧银川万达中心3号公寓1719室房

仪器名称

Description

声校准器

型号/规格

Model/Type

AWA6221

制造厂商

Manufacturer

杭州爱华仪器有限公司

出厂编号

Serial Number

1007026

管理编号

Management No.

接收日期

Date of Receipt

2020 年

Year

04 月

Month

18 日

Day

校准日期

Calibration Date

2020 年

Year

04 月

Month

19 日

Day

建议下次校准日期

Due Date

2021 年

Year

04 月

Month

18 日

Day

发布日期

Issue Date

2020 年

Year

04 月

Month

20 日

Day

发证单位(专用章)

Issued by (stamp)

批准:

Approved by

卢训强

(技术经理)

核验:

Inspected by

杜碧莹

校准:

Calibrated by

张志军

地址: 广东省深圳市龙岗区锦龙大道2号1栋、4栋、6栋

ADD: Building 1/4/6, No.2, Jinlong Road, Longgang District, Shenzhen, Guangdong, China

电话 (TEL): 0755-84815081

邮编 (Post Code): 518116

网址: <http://www.51jL.org>

Email: zskf@tiansu.org

附件 6：自查表

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级□		二级□			三级□		
	评价范围	边长=50km□			边长 5~50km□			边长=5km□	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥ 2000t/a□		500~ 2000t/a□			< 500t/a□		
	评价因子	基本污染物 (TSP) 其他污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □				
评价标准	评价标准	国家标准☉		地方标准□		附录 D□		其他标准□	
现状评价	环境功能区	一类区□			二类区☉			一类区和二类区□	
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量 现状调查数据来源	长期例行监测数据□			主管部门发布的数据☉			现状补充监测□	
	现状评价	达标区□				不达标区☉			
污染源 调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目 污染源□		区域污染源□	
大气环境 影响预测 与 评价	预测模型	AERMOD □	ADMS □	AUSTAL2000 □	EDMS/AEDT □	CALPUFF □	网格模 型□	其他 □	
	预测范围	边长≥50km□			边长 5~50km□			边长=5 km□	
	预测因子	预测因子()				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □			
	正常排放短期浓度 贡献值	最大占标率≤100%□				最大占标率>100%□			
	正常排放年均浓度 贡献值	一类区	最大占标率≤10%□			最大标率>10% □			
		二类区	最大占标率≤30%□			最大标率>30% □			
	非正常排放 1h 浓 度贡献值	非正常持续时长 () h		占标率≤100% □			占标率>100%□		
	保证率日平均浓度 和年平均浓度叠加 值	达标□				不达标□			
	区域环境质量的整 体变化情况	k ≤-20% □				k >-20% □			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子： ()			有组织废气监测□ 无组织废气监测□			无监测☉	
	环境质量监测	监测因子： ()			监测点位数 ()			无监测☉	
评价结论	环境影响	可以接受☉不可以接受□							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (0) t/a		NO _x : (0) t/a		颗粒物: (0) t/a		VOC _s : (0) t/a	

注：“□”为勾选项，填“√”；“()” 为内容填写项

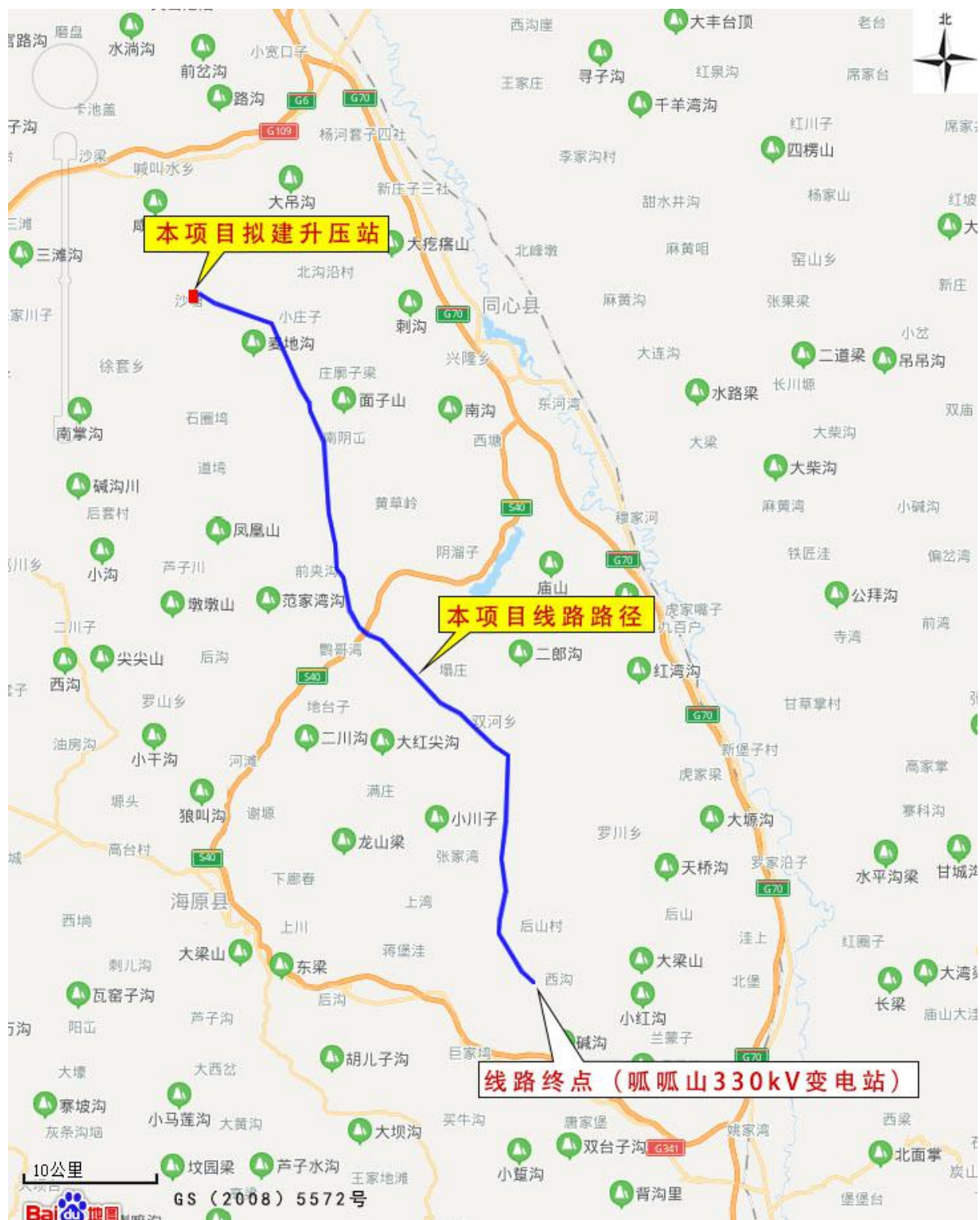
地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☼；水文要素影响型 □			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 □			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 □；间接排放 □；其他 □		水温 □；径流 □；水域面积 □	
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 □；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □		水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☼		一级 □；二级 □；三级 □	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □	拟替代的污染源□	排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 □；入河排放口数据 □；其他 □	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		生态环境保护主管部门 □；补充监测 □；其他 □	
	区域水资源开发利用状况	未开发 □；开发量 40%以下 □；开发量 40%以上 □			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		水行政主管部门□；补充监测□；其他 □	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		（）	监测断面或点位个数（）
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km²			
	评价因子	（）			
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 □；Ⅲ类 □；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □ 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □ 规划年评价标准（）			
	评价时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □			

	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量 管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演 变状况 ☐			达标区 ☐ 不达标区 ☐	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐				
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足 等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态 流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境 合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		（ ）		（ ）		（ ）
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m					

防治措施	环保措施	污水处理设施 ☐ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒
		监测点位	()	()
		监测因子	()	()
	污染物排放清单	☐		
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐		
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

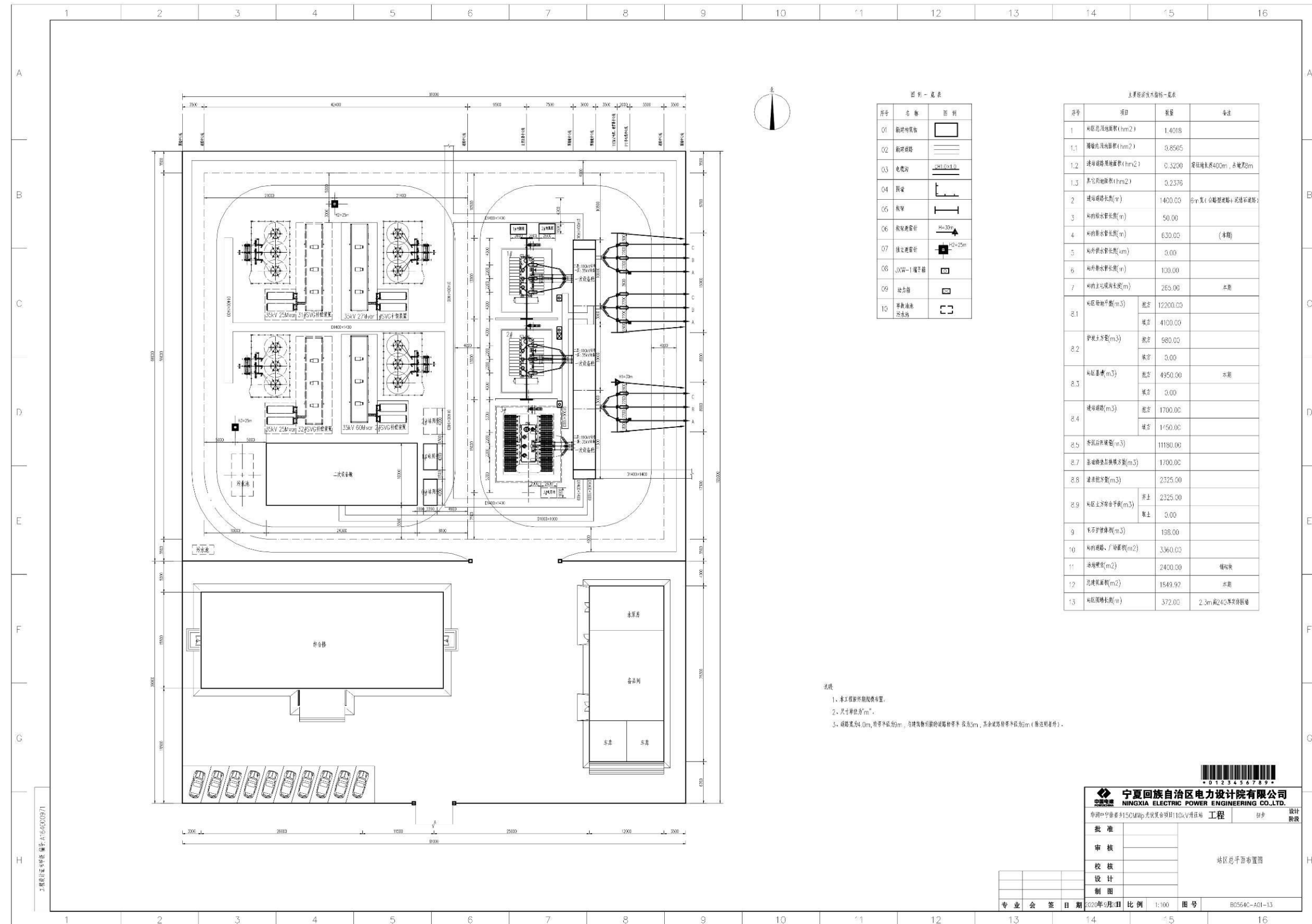
附图 1：地理位置图



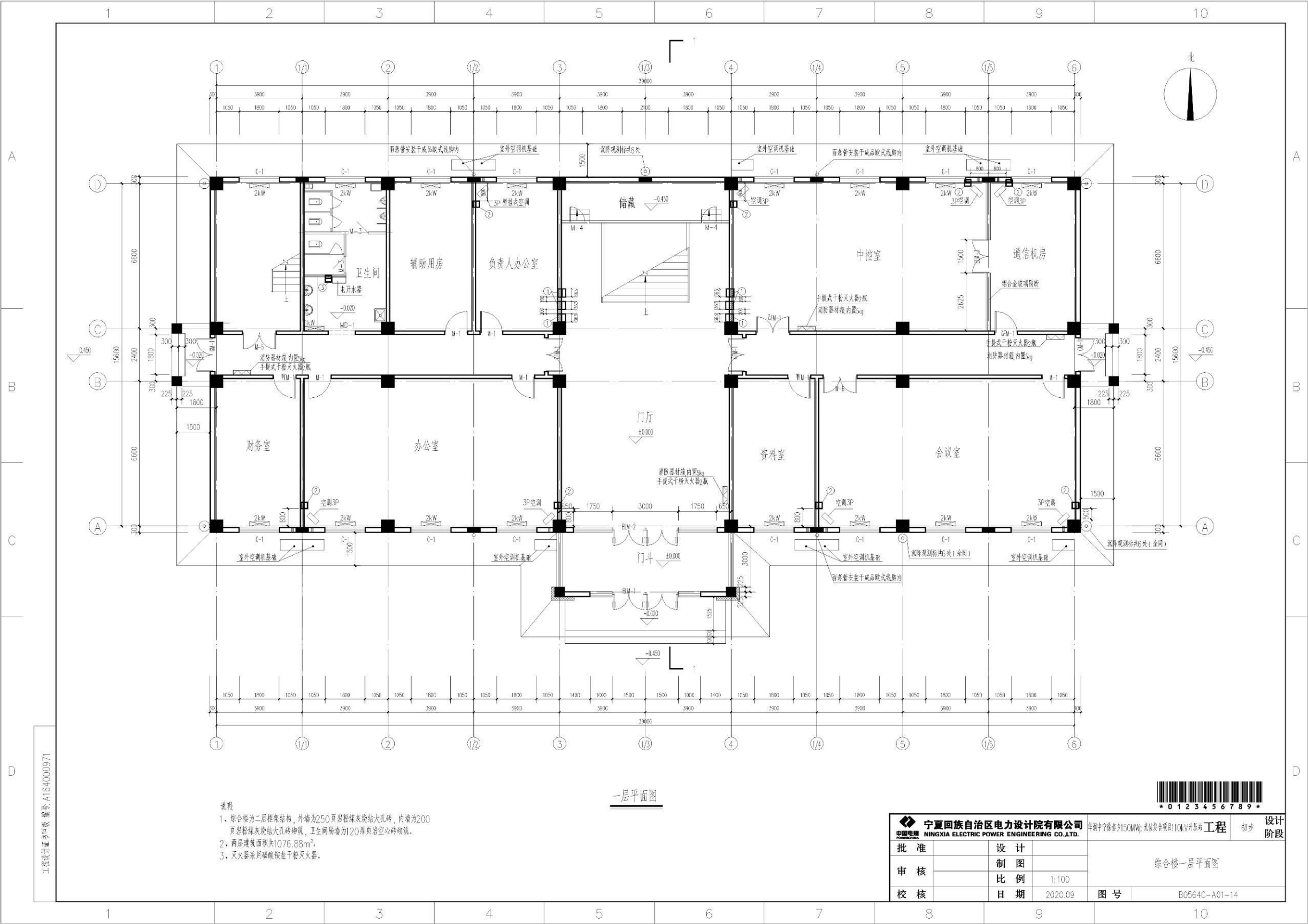
附图 2：监测点位示意图



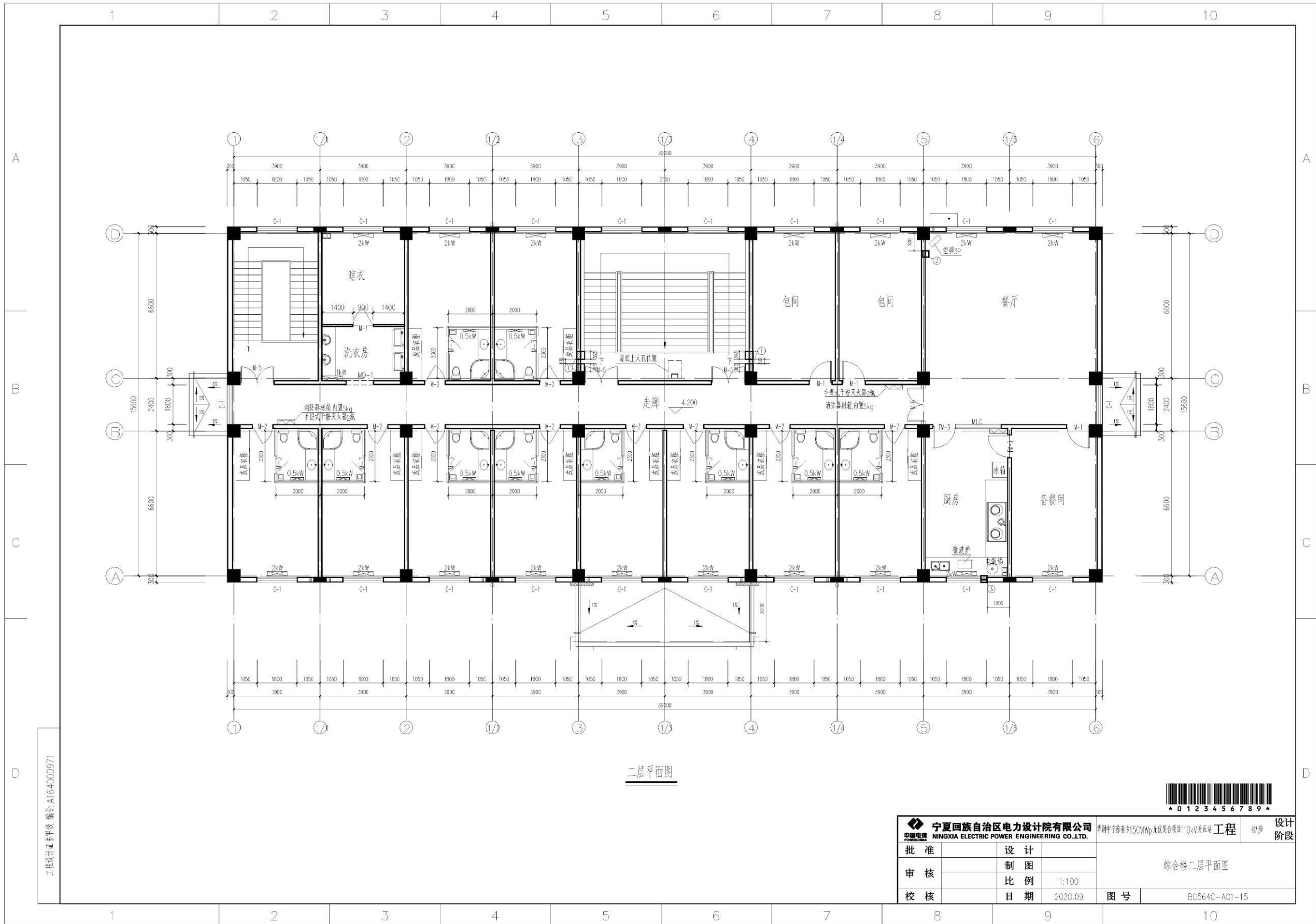
附图 3: 升压站平面布置图



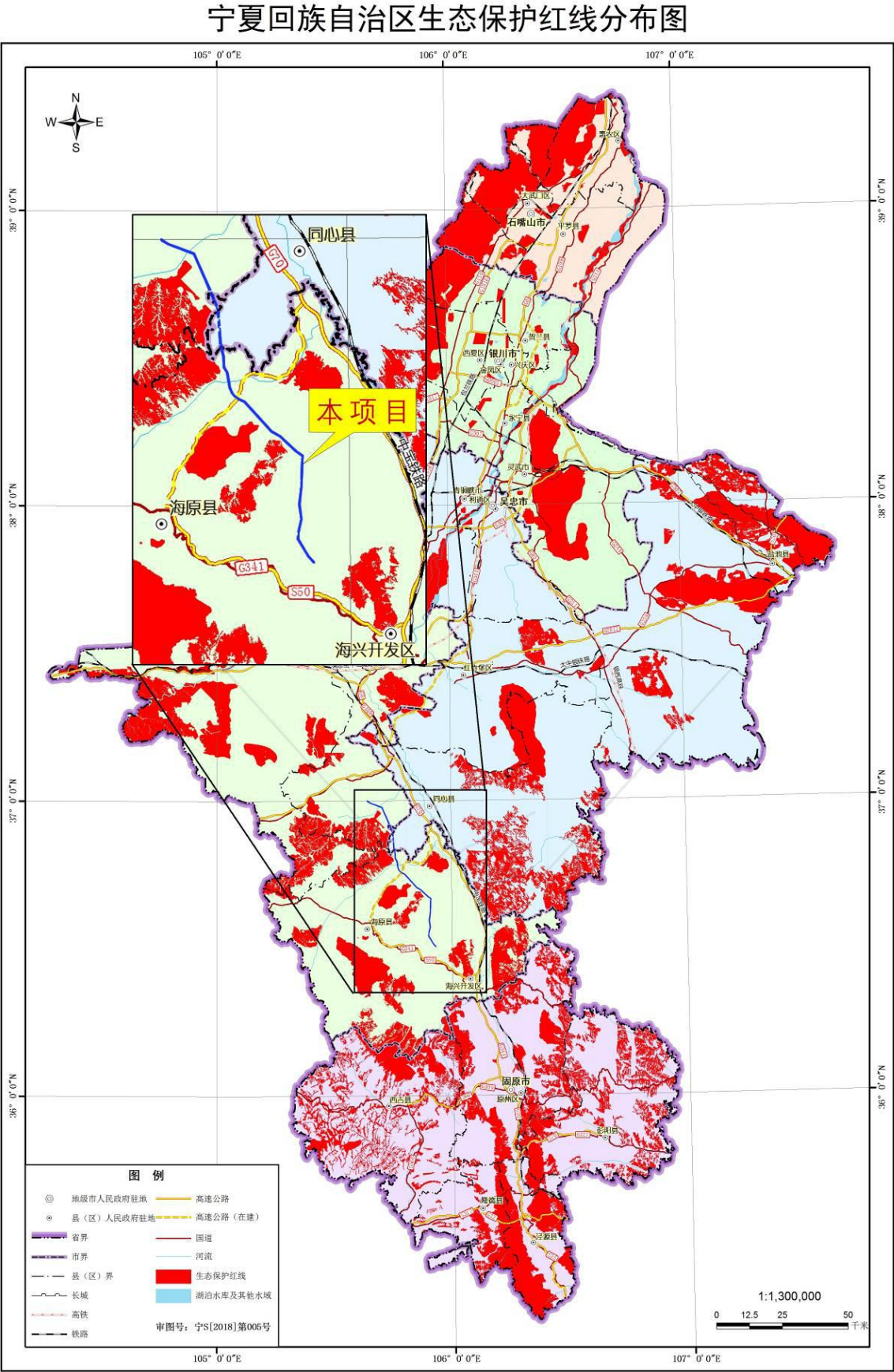
附图 4：综合楼一层平面图



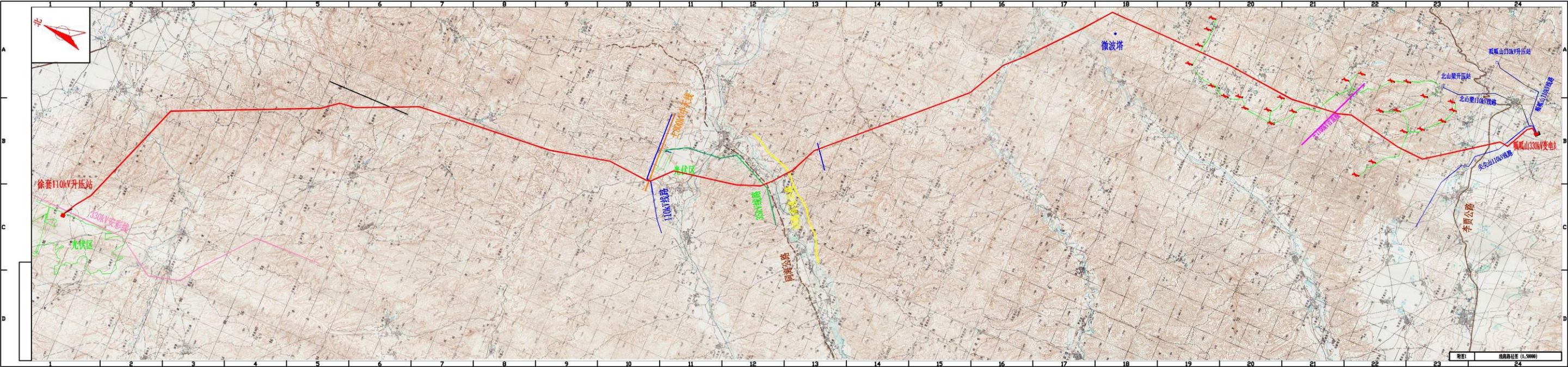
附图 5: 综合楼二层平面图



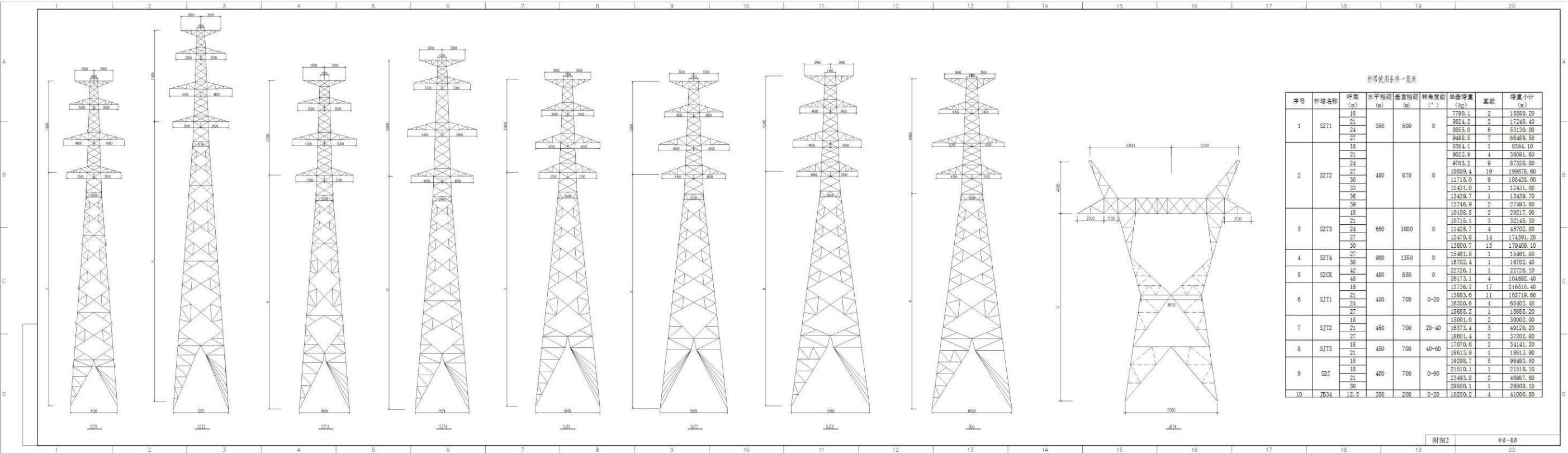
附图 6：本项目与自治区生态红线位置关系图



附图 7：线路路径图



附图 8：杆塔一览表



杆塔使用条件一览表						
序号	杆塔名称	呼高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度 (°)	容量小计 (kg)
1	SZT1	18	350	500	0	7790.1
		21				8824.2
		24				8855.0
		27				9496.5
		30				8384.1
2	SZT2	18	450	670	0	8022.9
		21				9703.2
		24				10069.4
		27				11715.0
		30				12431.0
3	SZT3	18	650	1000	0	13439.7
		21				13746.9
		24				10108.5
		27				10715.1
		30				11425.7
4	SZT4	18	900	1350	0	11740.5
		21				13890.7
		24				15461.6
		27				16702.4
		30				22726.1
5	SZT5	18	450	850	0	26173.1
		21				12736.2
		24				13063.5
		27				16359.5
		30				16685.2
6	SJT1	18	450	700	0-20	16001.0
		21				16373.4
		24				18601.4
		27				17070.6
		30				18613.9
7	SJT2	18	450	700	20-40	19236.7
		21				21510.1
		24				23493.8
		27				29800.1
		30				10250.2
8	SJT3	18	450	700	40-60	10250.2
		21				10250.2
		24				10250.2
		27				10250.2
		30				10250.2
9	SZJ	18	450	700	0-90	10250.2
		21				10250.2
		24				10250.2
		27				10250.2
		30				10250.2
10	JB34	12.6	350	200	0-20	41000.80

附注2

杆塔一览表

附图 9：基础一览图

