

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：中车中宁喊叫水 200MWp 光伏复合项目输变电工程

建设单位：宁夏中宁县时代新能源有限公司

编制日期：2021 年 5 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中车中宁喊叫水 200MWp 光伏复合项目输变电工程		
项目代码	2102-640521-04-01-758682		
建设单位联系人	周巍岳	联系方式	
建设地点	宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡		
地理坐标	起点：东经 105°38'23.612"，北纬 36°59'23.152"； 终点：东经 105°35'16.565"，北纬 37°6'37.129"。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射”中“161、输变电工程”的“其他（100 千伏以下除外）”	用地(用海)面积(m ²)/长度 (km)	20772（其中变电站 4872m ² ，线路 15900m ² ）/17km
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）	中卫市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	卫发改核准（2021）3 号
总投资（万元）	5700	环保投资（万元）	70
环保投资占比（%）	1.23	施工工期	180d
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是		
专项评价设置情况	无		
规划情况	1、《能源发展战略行动计划(2014-2020 年)》；2、《可再生能源发展“十三五”规划》；3、《宁夏回族自治区战略性新兴产业发展“十三五”规划》；4、《宁夏能源发展“十三五”规划》		
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	1、相关规划符合性 ①与《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》的符合性分析 《计划》指出：“加快发展太阳能发电。有序推进光伏基地建设，同		

	步做好就地消纳利用和集中送出通道建设。加快建设分布式光伏发电应用示范区，稳步实施太阳能热发电示范工程。加强太阳能发电并网服务。鼓励大型公共建筑及公用设施、工业园区等建设屋顶分布式光伏发电。到2020年，光伏装机达到1亿千瓦左右，光伏发电与电网销售电价相当。” 本项目为输变电建设项目，属于光伏发电配套设施，符合《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》。 ②与《可再生能源发展“十三五”规划》的符合性分析 规划指出“有序推进大型光伏电站建设。在资源条件好、具备接入电网条件、消纳能力强的中西部地区，在有效解决已有弃光问题的前提下，有序推进光伏电站建设。积极支持在中东部地区，结合环境治理和土地再利用要求，实施光伏“领跑者”计划，促进先进光伏技术和产品应用，加快市场优胜劣汰和光伏上网电价快速下降。 本项目为输变电建设项目，属于光伏发电配套项目，项目的建设将有力推进太阳能发电，符合《可再生能源发展“十三五”规划》。 ③与《宁夏回族自治区战略性新兴产业发展“十三五”规划》符合性 分析宁发改高技(2017)378号《宁夏回族自治区战略性新兴产业发展“十三五”规划》指出:大力发展太阳能发电。集约化、园区化、规模化发展光伏园区建设，统筹资源配置，以光伏产业发展促进其他领域投资，集中培育一批百亿元的龙头企业。争取建设太阳能光热发电示范工程。推进分布式光伏与设施农业、畜牧养殖、水产开发、防沙治沙、生态旅游一体化发展。推进实施光伏扶贫工程。到2020年，争取光伏发电规模达到1000万千瓦以上，形成千亿光伏产业集群，并成为带动和促进自治区经济发展的新引擎。 本项目为输变电项目，属于光伏发电配套设施，项目的建设
--	---

	将有力推进太阳能发电，符合《宁夏回族自治区战略性新兴产业发展“十三五”规划》。 ④与《宁夏能源发展“十三五”规划》符合性分析 《宁夏能源发展“十三五”规划》指出“大力发展太阳能发电。按照集约化、园区化、规模化发展的原则，统筹土地资源和市场消纳，重点规划建设盐池、海原、同心、中卫、中宁、红寺堡、青铜峡、宁东、红墩子等10大光伏园区，统一布局建设园区基础设施，统一资源配置和准入标准，以光伏产业发展带动其它领域投资增长，集中培育一批百亿元的龙头企业，使之成为宁夏产业发展、改革创新的前头兵。支持不同技术路线的太阳能热发电，建设太阳能光热发电示范工程。” 本项目位于宁夏中宁县，为输变电项目，项目的建设将有力推进区域太阳能发电，符合《宁夏能源发展“十三五”规划》。 2、与周边电网规划的符合性分析 中车中宁喊叫水200MWp光伏复合项目输变电工程位于中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡，地处银川至六盘山、银川至沙坡头两条旅游路线的交汇地带，是贯通西北的“旱码头”和人流、物流、信息流集散地。中卫电网处于宁夏电网的中南部，是宁夏电网重要的组成部分，承担着宁夏电网南北潮流交换的重要任务。中卫电网目前通过黄河、沙坡头、杞乡(开关站)三座750kV变电站与宁夏主网联络，有中卫、迎水桥、凯歌、枣园、宁安、穆和、华严、中泰8座330kV变电站。 截止2019年底，中卫电网并网发电总装机容量6829.06MW。其中火电厂4座，装机容量1502MW；水电厂2座，装机容量124.3MW；光伏电站18座，装机容量2335MW；光伏电站66座，装机容量2756.76MW；其它机组9台，装机容量111MW风电和光伏总装机容量5091.76MW。 截至2019年底，中卫电网所辖35kV至330kV电压等级输电线路共183条，长度2876.49km，其中：330kV线路25条，长度491.474km；
--	---

220kV线路4条，长度14.858km；110kV线路95条，长度1466.515km；35kV线路59条，长度903.647km。

2019年中卫电网最大负荷2944.9MW；全年完成售电量223.89亿kWh。

本期新建110kV送出线路工程主要为满足中车中宁喊叫水200MWp光伏复合项目电能的顺利送出，工程建设符合电网规划中以用电市场需求为导向，完善110千伏及以下配网的要求，与地方电网规划相符合。

3、与城市规划相符性分析

本项目位于中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡境内，项目输电线路在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，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，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（见附件），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、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的符合性见表1-1。

表 1-1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表

序号	技术要求	本工程情况	相符性
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。	项目输电线路在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，避开了自然保护区等环境敏感目标，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
2	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。	本项目大部分铁塔位于丘陵，采取的是全方位高低塔，塔基开挖形成的土质坡面处需进行砌石砌筑，形成浆砌石护坡。	符合
3	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据类比监测结果可知，本工程建成运行后工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的4000V/m 和 100 μ T 标准限值。	符合

	4	输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计，施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	工程结束后牵张场临时占地需平整。塔基处除立塔四角处均恢复原有土地功能，对裸露地面进行植被恢复，施工期间，设置垃圾箱，对垃圾进行分类收集，施工期产生的生活垃圾委托当地环卫部门收集处理。施工期间挖填土方均在场地内平衡处理，对裸露地面进行植被恢复	符合
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月1日实施），本项目属于“鼓励类”第四项电力地10条电网改造及建设，符合国家产业政策。 本项目已在中卫市发展和改革委员会备案，备案号：卫发改核准（2021）3号。因此，本项目的建设符合相关法律法规和政策规定，符合当地现行的产业政策。 2、选址合理性分析 (1)与自治区生态保护与建设“十三五”规划相符性分析 宁夏回族自治区人民政府文件，《自治区人民政府关于印发宁夏生态保护与建设“十三五”规划的通知》（宁政发[2016]77号）提出：“加快优势区域、优势特色产业发展，扬长避短，结合我区山地、荒漠、草原、湿地等重点生态功能区修复工程，大力发展林下经济、特色林果、林木种苗、中草药、沙产业等绿色富民产业，加快现代农业、生态农业建设，改善生态环境，发展生态经济。加快区域产业结构转型升级，形成主体功能清晰、发展导向明确、开发秩序规范的工业化、城镇化发展新格局，实现绿色发展、低碳发展、循环发展，积极发展风电、光伏发电和生物质能源等战略性新兴产业，减少对传统能源的消耗和依赖。” 本项目为输变电工程，属于光伏发电的配套工程，项目的建设符合自治区生态保护与建设“十三五”规划。 (2)与自治区新能源产业发展规划相符性分析 根据《宁夏回族自治区新能源产业发展规划》中提到的具体			

	规划目标，到2015年、2020年，风电、太阳能光伏并网发电、煤层气发电等新能源发电占全区电力总装机容量的比例分别为14%（含水电%）、18%（含水电%）。充分发挥自治区太阳能资源优势，积极引进更多的企业发展光伏产业成为自治区新的增长极。本工程位于中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡，作为中车中宁喊叫水200MWp光伏复合项目的送出配套工程，符合规划要求。 3、三线一单符合性分析 ①生态保护红线相容性分析 本项目位于中卫市中宁县，四周均为天然牧草地，周边无自然保护区、饮用水源保护区等。根据《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)，宁夏回族自治区生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持5种生态功能类型，呈现9个片区分布：其中中部干旱带水土流失生态保护红线，位于宁夏回族自治区中部，属于水土流失极敏感区，主要分布在同心县、海原县、沙坡头区、中宁县、原州区。生态系统类型为黄土丘陵—荒漠草原生态系统。本项目位于中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡，经确认本项目不在宁夏回族自治区生态保护红线内，不属于中部干旱带水土流失生态保护红线内。本项目与宁夏回族自治区生态保护红线位置关系见图1-1。 ②环境质量底线制约性分析 项目位于中宁县，采用《2019年宁夏生态环境状况公报》中中宁县的环境空气质量监测数据作为评价区域达标情况的依据，本项目所在区域环境空气质量为达标区。本项目属于输变电项目，工程运行过程中不会产生废气，不会对周边环境空气质量产生影响。本项目所在区域为声环境功能区1类区。由现场监测数据可知，输电线路沿线环境保护目标噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值的要求。电磁环境现状:由现场监测数据可知，变电站及输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应
--	--

	强度监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。通过类比及预测可知，本项目运行过程产生的电磁影响对周围环境影响可接受。 ③资源利用上线相容性分析 本项目为输变电项目，利用清洁可再生的太阳能资源，生产绿色电能，起到利用清洁自然可再生资源、节约不可再生能源的作用，工程新建输电线路采用单回路架设方式，塔基占地属分散点式间隔占地，且线路仅塔基四角占地，其余均可恢复原有土地功能。目前线路已取得相关部门路径协议，本项目建设用地符合各级土地利用总体规划；运营期无工作人员，故项目不消耗水，工程资源利用不会突破区域的资源利用上限要求。 ④生态环境准入清单 本项目属于国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录(2019年修正)》鼓励类第四项电力第10条电网改造及建设，不属于环境准入负面清单。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》。 ⑤“三线一单”生态环境分区管控符合性分析 根据《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37号），基于生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，将自治区行政区域从生态环境保护角度划分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类环境管控单元，优先保护单元主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等区域，以生态环境保护优先为原则，突出空间用途管控，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，确保生态环境功能不降低。重点管控单元主要涉及城镇和工业园区等人口密集、资源开发强度大且污染物排放强度高的区域，以优化空间和产业布局、强化底线约束为导向，突出污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，稳步改善生态环境质量。一般管控单元指除优先保护单元和重点管控
--	---

	单元之外的其他区域，以生态环境保护与适度开发相结合为主，落实区域生态环境保护的基本要求。 根据自治区环境管控单元分类，本工程所属区域为一般管控单元，本工程与环境管控单元相对位置关系图见图1-2。 本工程不涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等区域；同时输电线路属线性工程，开挖工程量小，作业点分散，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复，不属于高强度的开发建设活动，通过落实施工期环境保护措施，能够确保周边区域生态环境功能不降低。本工程的建设，能够满足中车中宁喊叫水200MWp光伏复合项目电能送出要求，提高区域风电资源利用效率，满足《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》中一般管控单元相关要求。
--	--

二、建设内容

地理位置	中车中宁喊叫水 200MWp 光伏复合项目输变电工程位于宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡境内，线路从新建喊叫水 110kV 升压站间隔向南出线，至徐套乡升压站附近后接入徐套乡 110kV 升压站。项目地理位置图见图 2-1。
项目组成及规模	1、项目工程组成及规模 本工程包含以下 2 个子工程： (1)升压站 项目新建光伏电站升压站位于光伏厂区内，升压站内主要建设综合舱、一次设备舱、二次设备舱、主变压器等，升压站围墙内总占地面积 2704m²。升压站选择 1 台 200MVA 主变，以 1 回 110kV 线路接入华润徐套 110kV 升压站，本期按远期规模一次建成，为 1 线 1 变，采用线变组接线；35kV 光伏进线共 8 回，采用单母线接线。升压站内的建（构）筑物主要为 1 台 200MVA 主变、电缆沟、电抗器等。事故油坑位于站区东南角。 (2)110kV 线路工程 中车中宁喊叫水 200MWp 光伏复合项目输变电工程位于宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡境内，线路从喊叫水新建升压站 110kV 间隔向南出线，线路至规划光伏区处左转向东南方向走线，期间避让在建风电场内的风机，至京藏高速公路北侧后右转向南走线，沿线跨越京藏高速公路、109 国道、35kV 线路、同喊公路等，线路至 330kV 安彩线西侧后右转并行安彩线向南走线，至升压站附近后接入 110kV 徐套乡升压站。 本工程采用单回路铁塔架空架设，导线采用 2×JL/G1A-240/30-24/7 钢芯铝绞线，全线路长度约为 1×17.0km，地线采用两根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线。全线拟建铁塔 52 基，总体走向呈北-南方向，曲折系数 1.11，沿线海拔高程 1450m～1600m。 具体工程组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

工程类别	工程名称	建设内容及规模	
主体工程	新建 110kV 升压站	升压站位于中车中宁喊叫水 200MWp 光伏复合项目场区内, 占地面积: 4872m ² , 其中围墙内占地 2704m ² , 施工临时占地 1716m ² 。为无人值守式变电站, 站内地面全部硬化处理, 主要建设综合舱、一次设备舱、二次设备舱、主变压器、补偿装置等, 站区对外交通依托光伏区检修道路。	
	110kV 送出线路 (架空线)	线路起止点	线路起点为徐套 110kV 升压站, 终点为喊叫水 110kV 升压站, 全线路长度约为 1×17.0km, 起点坐标为东经 105°38'23.612", 北纬 36°59'23.152", 终点坐标为东经 105°35'16.565", 北纬 37°6'37.129"
		电压等级 (kV)	110
		线路回路数	本项目采用单回路架设
		线路长度 (km)	1×17.0km
		铁塔数量 (基)	52 基 (单回路耐张塔 18 基, 单回路直线塔 34 基)
		杆塔类型	单回路耐张塔采用干字型, 直线塔采用猫头型塔
		导线型号	导线采用 2×JL/G1A-240/30-24/7 钢芯铝绞线; 地线采用两根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线
		主要涉及气象条件	V=27m/s; 覆冰为 b=5mm
		沿线地形地貌	按线路走向对沿线地形地貌进行划分, 分述如下: (1) 徐套 110 升压站~哈家套子段 (本段长度 5.0km) 该段线路属黄土丘陵。地形高差一般 5-30m, 局部地形较破碎, 切割较严重。 (2) 哈家套子~喊叫水升压站段 (本段长度 12.0km) 该段线路属侵蚀剥蚀丘陵间夹沟谷地貌。该地段地形多宽缓, 地形坡度一般 5-15 度, 地表剥蚀作用普遍较严重, 植被稀少。
		途径区域	宁夏中卫市中宁县喊叫水乡、徐套乡境内
		架设方式	架空
		主要交叉跨越	跨越京藏高速公路 1 次
		牵张场区	铁塔建设 4 个牵张场, 单个牵张场 600m ² , 总占地面积 0.24hm ² 。
辅助工程	临时道路	本项目沿线有乡间道路、砂石路、光伏及风电场场区道路等可以利用, 施工道路尽量利用沿线现状道路, 无现状道路与塔基相连时, 施工车辆尽量直接碾压通过, 无法通过的坡度较陡地段, 需要局部做场地平整, 后期对碾压及平整过的土地进行植被恢复, 需要临时使用的道路共计 1.5km, 道路宽度 3.5m。	
	临时占地	包括输电线路塔基施工区 (塔材和土石方等临时堆放)、线路工程架设时设置的牵张场、施工便道、升压站区临时占地等, 临时占地约 1.6416hm ² , 占地类型为未利用天然牧草地。	
	施工生活区	施工人员租用附近食宿, 不设施工营地	
公用工程	排水管	站内长度为 630m, 站外长度为 100m, 主要用于站内雨水导流	
环保工程	施工期	扬尘治理	采取围挡、遮盖、及时洒水等防尘措施; 严格限制车辆的行驶速度, 在大风天气时停止开挖、回填土作业
		废水治理	施工废水用于洒水抑尘, 施工期生活污水利用附近村庄生活污水处理设施收集处理
		噪声治理	采用低噪声工艺及设备、加强施工噪声的管理、文明施工

		理	
		固废处 置	送出线路产生的废导线、地线、塔材、包装物等由建设单位回收综合利用，不能利用的清运至管理部门指定的地点处置；生活垃圾集中收集，由环卫部门统一清运处置
		生态治 理	严格按照施工红线范围施工作业，施工结束对临时占地进行土地平整及生态恢复
	运 营 期	固废治 理	废事故油、废铅酸蓄电池更换后直接交由有资质的第三方机构安全妥善处置，不在站内暂存
		电磁辐 射	合理选择导线材质及截面积，降低运营期输电线对于电磁环境污染；采用节能的金具，减少磁滞涡流损失以及限制电晕影响
		防渗及 风险措 施	升压站建设容积为 50m ³ 的事故油池，防渗系数不低于 10 ⁻⁷ cm/s，用于事故状态下收集变压器油

2、输电线路路径走向

本工程线路从喊叫水升压站 110kV 间隔向南出线，线路至规划光伏区处左转向东南方向走线，期间避让在建风电场内的风机，至京藏高速公路北侧后右转向南走线，沿线跨越京藏高速公路、109 国道、35kV 线路、同喊公路等，线路至 330kV 安彩线西侧后右转并行安彩线向南走线，至升压站附近后接入 110kV 徐套乡升压站，新建长度约为 1×17.0km。项目线路杆塔坐标见表 2-2，项目线路路径图见图 2-2。

表 2-2 线路杆塔坐标表

序号	国家 2000 坐标系	
	X	Y
J1	556966.796	4095639.003
G2	557045.102	4095803.891
G3(J2)	557096.857	4095912.874
G4	557115.593	4096396.758
G5	557126.396	4096676.103
J3	557138.011	4096975.849
G7	557127.084	4097233.527
G8	557115.224	4097513.477
G9	557100.661	4097856.948
G10	557081.016	4098320.651
G11	557061.210	4098788.204
G12	557042.448	4099231.164
G13	557022.712	4099697.085
G14	557003.895	4100140.942
G15	556989.963	4100469.248
G16	556971.286	4100910.440
G16+1	556956.175	4101266.978
G17	556941.775	4101606.788
G18	556926.151	4101975.619
G19	556908.927	4102382.001
G20	556890.571	4102815.279
J4	556875.091	4103180.523

G22	556824.094	4103339.170
G23	556716.098	4103675.117
G24	556567.844	4104136.321
G25	556454.953	4104487.560
G26	556342.980	4104835.843
G27	556247.302	4105133.517
G28	556120.042	4105529.432
J5	556036.441	4105789.480
G30	555954.706	4106120.098
G31	555877.075	4106434.130
J6	555780.879	4106823.439
G33	555592.567	4106905.874
G34	555095.030	4107123.670
G35	554677.106	4107306.616
J6+1	554383.526	4107435.143
G37	553952.662	4107570.797
J7	553719.524	4107644.200
G39	553547.283	4107784.004
G40	553270.455	4108008.708
G41	552970.345	4108252.309
G42	552739.995	4108439.312
J8	552470.374	4108658.160
G44	552391.803	4108780.476
J9	552258.494	4108988.004

3、主要设施及参数

(1) 导线

本项目导线采用 2×JL/G1A-240/30-24/7 钢芯铝绞线，导线基本参数见表 2-3。

表 2-3 本项目导线基本参数

型号	截面 mm ²	外径 mm	额定拉断力 kN	重量 kg/km
JL/G1A-240/30-24/7	275.96	21.60	75.19	920.7

(2) 地线

本项目地线采用 OPGW-13-100-2 光纤复合架空地线，地线基本参数见表 2-4。

表 2-4 本项目地线基本参数

OPGW 型号	OPGW
光纤规格	OPGW-13-100-2
光缆直径(mm)	13.2
光缆截面(mm ²)	≈100
光缆重量(kg/km)	≤479
标称抗拉强度 RTS(kN)	≥60
每日应力	≤20%RTS
短路电流容量 I ² t (kA ² s)	≥74

(3) 绝缘子

本线路悬垂串采用 FXBW-110/120-3 复合绝缘子；耐张串绝缘子采用 FXBW-110/120-3 复合绝缘子；跳线串采用 FSP-110/0.8-2 防风偏复合绝缘子。

表 2-5 复合绝缘子技术参数

型号	主 要 尺 寸(mm)			机 电 特 性		
	高度	爬电距离	钢脚直径	工频放电电压 (有效值, kV)	雷电冲击 耐受电压 (kV)	机电破坏 负荷(kN)
				1min 湿耐受		
FXBW-110/120-3	1440	3520	16	250	550	120
FSP-110/0.8-2	1440	3520	16	250	550	/

(4) 杆塔

本工程全线采用单回路铁塔架设，全线杆塔 52 基。铁塔基础采用板式直柱基础、台阶式基础、掏挖基础及挖孔桩基础，本项目全线杆塔形式及使用见表 2-6。

表 2-6 工程全线杆塔使用条件一览表

序号	杆塔名称	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数 (°)	呼称高 (m)	计算高度 (m)
1	1B3-ZM1	350	450	0	15-24	21
2	1B3-ZM2	400	600	0	15-30	27
3	1B3-ZM3	500	700	0	15-36	33
4	1B3-ZMK	400	600	0	39-51	48
5	1B3-J1	400	500	0-20	15-24	24
6	1B3-J2	400	500	20-40	15-24	24
7	1B3-J3	400	500	40-60	15-24	24
8	1B3-J4	400	500	60-90	15-24	24
9	1B3-DJ	400	500	0~90	15-24	24
10	1B3N-JB1	400	500	0-20	9-15	15

(5) 杆塔基础

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、台阶式基础、掏挖基础及挖孔桩基础。基础钢筋采用 HPB300 和 HRB400 级钢，地脚螺栓采用 35#钢；在微腐蚀性地段基础混凝土强度等级为 C25，垫层混凝土强度等级为 C15；弱腐蚀性地段基础混凝土强度等级为 C30，垫层混凝土强度等级为 C20；在中腐蚀性地段基础混凝土强度等级为 C35，垫层混凝土强度等级为 C25；强腐蚀性地段基础混凝土强度等级为 C40，

垫层混凝土强度等级为 C30；保护帽混凝土强度等级为 C15。

(6) 导线对地距离

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定 110kV 输电线路导线对地最小允许距离取值如表 2-7。

表 2-7 导线对地和交叉跨越距离

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	铁路		11.5	导线温度：70° C
				导线温度：40° C
8	通信线路		3.0	水平距离：4.0
9	电力线		3.0	110kV 及以下线路
10	特殊管道		4.0	/

(7) 线路协议情况

本工程线路途径中宁县境内，线路经过向沿线各部门征求意见。协议单位见下表（具体见附件）：

表 2-8 协议情况一览表

序号	单位	状态	备注
1	徐套乡人民政府	取得	同意建设。
2	喊叫水乡人民政府	取得	同意规划建设。
3	中宁县公安局	取得	沿线无民用炸药库和警用场地。
4	中宁县文物管理所	取得	原则同意，在项目实施中发现古遗址、古墓葬时应立即停工，原址保护并报告文物管理部门。
5	中宁县生态环境分局	取得	原则上同意该方案，在安全距离允许的范围内尽量与 330 输电线路并行，减少生态破坏。
6	中宁县人民武装部	取得	工程应遵守军事设施保护相关规定，按照规定不得影响军事行动。
7	中宁县发展和改革局	取得	已提交的 110kVA 出线路径方案，必须沿线路架设路径方案设计方案（含线路走向正式坐标点）

			和断间设计全出来后，召开会议最终确定。
8	中宁县水务局	取得	建议杆塔不能建在水洪沟内。
9	中宁县交通运输局	取得	跨越省道时距离路基范围 15 米外埋设塔基。弧垂距离和导杆距离必须留够安全距离；跨越乡道时，距离路基范围 10 米外埋设塔基，其他同上。
10	中宁县自然资源局	取得	原则上同意该项目建设。请在项目批复后，按照《军事法》的规定办理建设用地和临时用地手续，同事与经营者达成--协议；建议中车中宁喊叫水之徐套乡升压站 110kV 线路走向方案与已建成的 330kV 安彩线平行布设。
11	高速公路管理局中卫分局	未取得	高速公路跨越协议正在办理中。

4、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地

本项目总占地 2.0772hm²，其中永久占地 0.4356hm²，临时用地 1.6416hm²；项目占地类型均为天然牧草地。工程占地占地情况见表 2-9。

表 2-9 项目总占地情况一览表 **单位：hm²**

区域	总面积	占地性质		占地类型	备注
		永久占地	临时占地		
架空线路区	0.82	0.12	0.7	天然牧草地	线路 17km，铁塔 52 基，直线塔 34 基，耐张塔 18 基
牵张场区	0.24	/	0.24		每 5km 设置 1 个，牵张场共 4 个
施工便道区	0.53	/	0.53		施工临时道路长 1.5km，宽 3.5m
升压站区	0.4872	0.3156	0.1716		围墙内占地 0.2704hm ² ，进站道路占地 0.0452hm ² ，施工临时占地 0.1716hm ²
合计	2.0772	0.4356	1.6416	/	/

(2) 土石方平衡

本工程建设过程中土石方主要在塔基四脚接地、施工便道、升压站区工程过程中产生，土石方开挖总量 6020m³，填方总量 6020m³，填挖平衡，无借方、弃方。土石方平衡分析见表 2-10。

表 2-10 项目土方平衡分析表

区域	工程项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	备注
升压站区	场地平整	1960	1960	土方全部就地填补站区地势低洼处
输电线	杆塔基础	2980	2980	部分土方回添塔基，剩余土方就地填补塔基周围地势低洼处
	施工便道区	1080	1080	土方全部就地填补施工便道路径地势低洼处
合计		6020	6020	/

总平面及现场布置	(1)站区平面布置：1 台 200MVA 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南侧，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南出线，35kV 配电装置采用电缆出线；SVG 无功补偿设备布置在站区西侧；预制舱式二次设备室、预制舱式辅助用房布置在站区北侧；进站大门朝东。升压站平面布置图见图 2-3。 (2)施工组织 ①交通运输 本工程可大量使用沿线乡道、村路、风电场检修道路等，项目共设置施工临时道路长 1.5km，宽 3.5m。 ②施工场地布置 A、塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。 B、为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，项目每 5km 设置 1 个，牵张场共 4 个。牵张场选择在地面较平整地段，施工前对地面进行碾压压实即可，上铺彩条布，以便于后期引线滑车，场地面积要达到吊装材料的车辆进驻和设备堆放的要求，拟建单个牵张场面积 600m²。 ③建筑材料 工程塔基施工混凝土采用商品混凝土，不进行现场拌合，由供货方运至现场。
施工方案	(1)升压站施工工艺 站内主要布置主变、110kV 配电装置、35kV 配电装置、SVG 无功补偿设备、二次设备室和辅助用房，其中 110kV 配电装置、35kV 配电装置、二次设备室和辅助用房均采用预制舱式。施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→地基处理→设备基础层浇筑→电气设备安装。站内道路采用城市型混凝土路面。 (2)塔基基础施工工艺 塔基基坑采用人工挖孔和挖掘机开挖两种方式，并采取相应防护措施。开挖前将开挖区域表土剥离 20cm，堆放于施工区域空地，开挖的土方在基坑一侧集中堆放，并采取临时防护措施。砼施工完毕后回填，余土在基础周边平摊用做防沉基。各塔基基础建设用的砼外购商品混凝土，用砼灌装车拉运，送到各塔基位置浇注施工。基坑挖好后，经人工清理验收完成，再浇筑混凝土，混凝土应一次浇筑完毕。

土方回填：砼施工完毕后进行土方回填，回填时平板震动器要沿着一定方向进行夯实，即不漏夯也不多夯，剩余少量土方在周边高填压实处理，最后将表土回覆于施工区域。

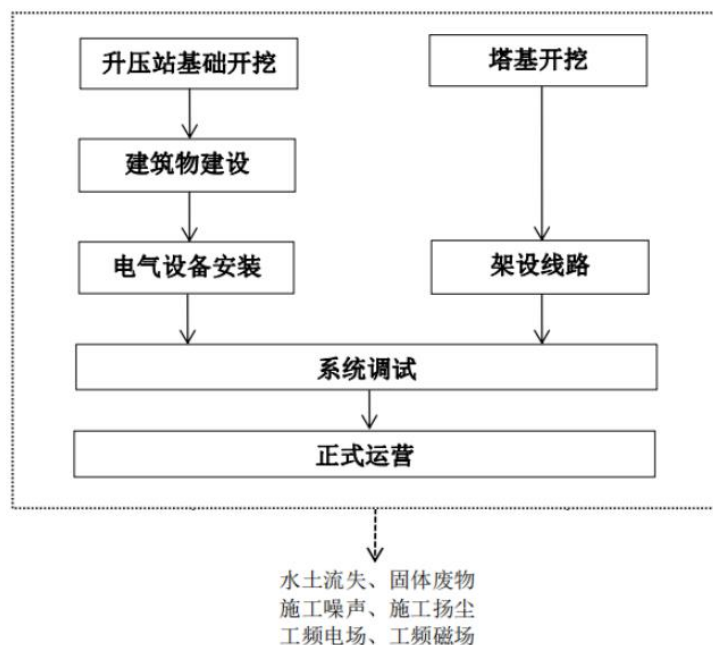


图 2-5 升压站施工期及运营期工艺流程及产污环节示意图

(3)输电线路施工工艺

①施工准备

A、材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。材料运输应尽可能利用现有道路，减少施工便道的建设。

B、牵张场建设

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

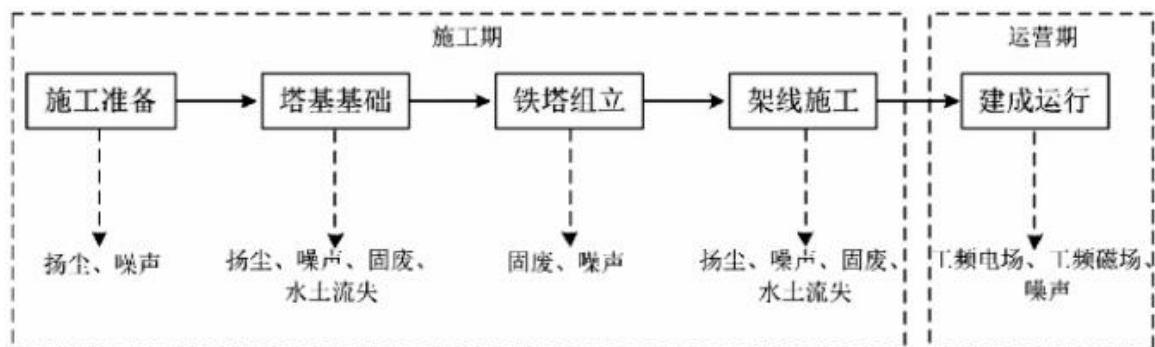


图 2-6 架空线路施工期和运营期工艺流程及产污环节示意图

	根据本项目的工程规模、工程量及特性，初步确定本项目工期为3个月，2021年5月至2021年8月。																																		
其他	1、路径方案 方案一：本工程线路从喊叫水升压站110kV间隔向南出线，线路至规划光伏区处左转向东南方向走线，期间避让在建风电场内的风机，至京藏高速公路北侧后右转向南走线，沿线跨越京藏高速公路、109国道、35kV线路、同喊公路等，线路至330kV安彩线西侧后右转并行安彩线向南走线，至升压站附近后接入110kV徐套乡升压站。新建长度约为1×17.0km。 方案二：本工程线路从喊叫水升压站110kV间隔向南出线，线路至规划光伏区处左转向东南方向走线，期间避让在建风电场内的风机，至京藏高速公路北侧后右转向南走线，沿线跨越京藏高速公路、109国道、35kV线路、同喊公路等，线路至330kV安彩线西侧后左转钻越安彩线后，右转并行安彩线向南走线，至升压站附近再次钻越330kV安彩线后接入110kV徐套乡升压站。新建长度约为1×17.4km。 2、路径方案的比较 本工程线路方案一与方案二线路走径大体位于中宁县，方案比较主要从线路技术特性、交叉跨越、交通运输、当地政府部门的意见及工程投资等方面进行比较论述。线路路径方案比较如下表： 表 2-11 线路路径方案比较一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>方 案</th><th>方案一（推荐）</th><th>方案二</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海拔高度（m）</td><td>1450m~1600m</td><td>1450m~1600m</td></tr> <tr> <td>线路长度(km)</td><td>1×17.0km</td><td>1×17.4km</td></tr> <tr> <td>曲折系数</td><td>1.11</td><td>1.13</td></tr> <tr> <td>地形地质</td><td>丘陵</td><td>丘陵</td></tr> <tr> <td>外围环境</td><td>位于中宁县境内</td><td>位于中宁县境内</td></tr> <tr> <td>重要交叉跨越</td><td>跨京藏高速公路1次，跨109国道1次，跨同喊公路1次</td><td>跨京藏高速公路1次，钻330kV安彩线2次，跨109国道1次，跨同喊公路1次</td></tr> <tr> <td>协议情况</td><td>满足协议要求</td><td>满足协议要求</td></tr> <tr> <td>交通运输</td><td>交通运输较好</td><td>交通运输较好</td></tr> <tr> <td>架设方案</td><td>单</td><td>单</td></tr> <tr> <td>光伏规划区</td><td>线路穿越部分中船光伏规划区，经与业主沟通得知中船光伏项目今年暂不实施，且光伏区范围可以调整。</td><td>不涉及光伏规划区。</td></tr> </tbody> </table>		方 案	方案一（推荐）	方案二	海拔高度（m）	1450m~1600m	1450m~1600m	线路长度(km)	1×17.0km	1×17.4km	曲折系数	1.11	1.13	地形地质	丘陵	丘陵	外围环境	位于中宁县境内	位于中宁县境内	重要交叉跨越	跨京藏高速公路1次，跨109国道1次，跨同喊公路1次	跨京藏高速公路1次，钻330kV安彩线2次，跨109国道1次，跨同喊公路1次	协议情况	满足协议要求	满足协议要求	交通运输	交通运输较好	交通运输较好	架设方案	单	单	光伏规划区	线路穿越部分中船光伏规划区，经与业主沟通得知中船光伏项目今年暂不实施，且光伏区范围可以调整。	不涉及光伏规划区。
方 案	方案一（推荐）	方案二																																	
海拔高度（m）	1450m~1600m	1450m~1600m																																	
线路长度(km)	1×17.0km	1×17.4km																																	
曲折系数	1.11	1.13																																	
地形地质	丘陵	丘陵																																	
外围环境	位于中宁县境内	位于中宁县境内																																	
重要交叉跨越	跨京藏高速公路1次，跨109国道1次，跨同喊公路1次	跨京藏高速公路1次，钻330kV安彩线2次，跨109国道1次，跨同喊公路1次																																	
协议情况	满足协议要求	满足协议要求																																	
交通运输	交通运输较好	交通运输较好																																	
架设方案	单	单																																	
光伏规划区	线路穿越部分中船光伏规划区，经与业主沟通得知中船光伏项目今年暂不实施，且光伏区范围可以调整。	不涉及光伏规划区。																																	

	由上表可以看出，方案一线路长度及交跨要少于方案二，投资较方案二少，最终确定推荐路径方案一，并已取得相关职能部门的书面协议。
--	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、环境质量现状

(1)环境空气质量现状

项目位于中宁县，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，项目所在区域环境空气质量达标判定，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。本次采用《2019 年宁夏生态环境状况公报》中中宁县的环境空气质量监测数据作为评价区域达标情况的依据。

表 3-1 2019 年中宁县环境空气质量（剔除沙尘天气）现状监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
PM ₁₀	年平均	68	70	97.1	达标
PM _{2.5}	年平均	33	35	94.3	达标
SO ₂	年平均	14	60	23.3	达标
NO ₂	年平均	28	40	70.0	达标
CO	24h 平均第 95%百分数 (mg/m ³)	1.2	4	30.0	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值 90%百分数	135	160	84.4	达标

根据《2019 年宁夏生态环境状况公报》评价结论，中卫市中宁县 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 年均值和相应的百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准要求，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，项目所在区沙尘天气影响剔除后为达标区。

(2)电磁环境质量现状

本次项目区域电磁环境质量现状委托宁夏华鼎环保科技有限公司于 2021 年 4 月 21 日对项目线路沿线电磁环境质量进行了监测(报告编号:宁 HD[2021]W 第 320 号)，本次电磁环境质量现状采用线路工程起始点处各设 1 个监测点，在沿线及敏感目标处设 4 个监测点，共设置 6 个监测点。检测结果见表 3-2。

表 3-2 项目区域电磁环境质量监测结果统计表

序号	测量位置		测试高度 m	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	起始点	喊叫水乡拟建 110kV 升压站中心点	1.5	0.23	0.0021
2#		华润徐套 110kV 升压站围墙外	1.5	0.25	0.0025
3#	敏感点	石坝水村 (G17 杆塔旁居住区)	1.5	0.25	0.0026
4#	沿线	穿越风电场处	1.5	0.40	0.0036
5#		330kV 安彩线西侧处	1.5	0.36	0.0043
6#		并行 330kV 安彩线处	1.5	0.28	0.0036

根据监测结果：输电线路沿线工频电场强度为 0.23~0.40V/m，工频磁感应强度为 0.0021~0.0043μT。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT），区域的电磁环境质量状况良好。电磁环境质量现状监测点位见图 3-1。



图 3-1 电磁、声环境质量现状监测点位图

(3)声环境

本项目区域声环境质量现状委托宁夏华鼎环保科技有限公司于2021年4月21日在本项目线路敏感点共设置1个监测点进行声环境质量监测，具体监测结果详见表3-3、监测点位图见图3-1。

表 3-3 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

监测布点	4月21日	
	昼间	夜间
1#石坝水村（G17杆塔旁居住区）	51	44

根据监测结果，本项目敏感点昼间声环境质量现状监测值为51dB（A），夜间声环境质量现状监测值为44dB（A），昼、夜间等效A声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

2、生态环境现状

(1)生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），宁夏生态功能区划共划分为3个一级区，10个二级区，37个三级区。本项目位于中部低山、丘陵、平原水旱混合农业开发生态亚区二级功能区的兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区。具体见表3-4及图3-2。

表 3-4 开发区生态功能区分区特征表

二级区	功能区代号及名称	主要生态特点、问题及措施
中部低山、丘陵、平原水旱混合农业开发生态亚区	II 2-6 兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区	海原县的兴仁盆地及同心县的喊叫水下流水盆地是宁夏中部最干旱的地区之一。本区以旱耕地为主，旱作农业不稳定。丘陵顶部多为荒漠草原。土壤多为灰钙土、新积土、黄绵土。本区的生态敏感性问题是：旱耕地面积大，干旱缺水，作物生长困难，地面光秃，极易引起土地沙化；天然草场退化严重。其治理措施是：退耕种植耐旱牧草，既增加植被覆盖，减少土地沙化，发展舍养畜牧业；实行禁牧补种草籽，逐步提高天然草场质量，提高荒漠草原系统的生态服务功能。

(2)土地利用现状调查

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007），本项目用地属于天然牧草地。项目区土地利用现状见图3-3。

(3)土壤

项目区土壤类型主要为灰钙土。

	灰钙土受荒漠草原生物气候的影响，有一定的腐殖质积累和较弱的淋溶作用，剖面自上而下可分为有机质层、钙积层及母质层。淡灰钙土广泛分布于宁夏中北部。土壤类型分布详见附图 3-4。 (4)动植物 根据生态环境调查结果，项目区植被类型为荒漠和干草原植被，属典型的短花针茅猫头刺草场类型。主要植被为短花针茅、猫头刺、红沙等，另外还生长有红叶骆驼蓬、木蓼、牛枝子、老瓜头等。局部浮沙地生成相应沙生植被。覆盖率在 20%左右。项目区植被类型分布详见图 3-5。 经现场调查，评价区内现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。土蜥蜴较为常见，野兔、麻蛇等偶尔可见。无国家濒危珍稀保护动物及其栖息地在工程建设区域分布。 (5)生态问题 根据宁夏第二次土壤侵蚀遥感调查结果，通过对中宁县风力土壤侵蚀面积及强度加权平均，查阅宁夏土壤侵蚀图和《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），并结合项目区地形、地貌、土壤及植被覆盖度等情况综合分析，确定项目区的土壤侵蚀以轻度水蚀为主，综合侵蚀模数$<2500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$。项目所在区域土壤侵蚀图见图 3-6。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在原有污染及环境问题。

生态环境 保护目标	根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》（HJ24-2020）规定：升压站站界外 30m 范围内的区域、架空输电线路以线路边导线地面投影外两侧各 30 米带状区域为工频电场、工频磁场的评价范围；声环境评价范围为路线周边 50m 范围内；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。本项目主要位于中卫市中宁县，占地类型主要为天然牧草地。根据现场调查，本工程评价范围内，线路周围声环境、电磁环境保护目标及保护要求见表 3-5。							
	表 3-5			本项目敏感保护目标一览表				
	敏感保护目标			坐标/（°）		与本项目方位/距离（m）	功能及规模	保护要求
				X	Y			
	声环境	200m 范围内	石坝水村	105.6376	37.0451	W/22	居住区，150 人	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准
电磁环境	30m 范围内	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露工频磁场限值						
生态环境	占地范围内	植被、土壤	/	/	/	/	不破坏植被、土壤，不改变其性质	

评价标准	1、环境质量标准						
	①大气环境质量						
	评价区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 修改单）中二级标准，具体标准详见下表；						
	环境空气	SO ₂	取值时间		单位	浓度限值	《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 修改单）中的二级标准
			年平均			60	
			24 小时平均			150	
		NO ₂	1 小时平均		500		
			年平均		40		
			24 小时平均		80		
		CO	1 小时平均		200		
			24 小时平均		4		
			1 小时平均		10		
		O ₃	日最大 8 小时平均		160		
			1 小时平均		200		
		PM ₁₀	年平均		70		
			24 小时平均		150		
		PM _{2.5}	年平均		35		
			24 小时平均		75		

②电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 作为公众曝露工频电场限值，以 100 μ T 作为公众曝露工频磁场限值。

③声环境质量

评价区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，具体标准详见下表。

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1 类	55	45

2、污染物排放标准

①废气

本项目施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，具体标准详见下表：

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度限值(mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

②噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准详见下表；

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
70	55

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类区标准，具体标准详见下表；

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
55	45

③电磁环境

工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，工频电场为 4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、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准。

工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，工频磁场为 100 μ T。

④固体废物

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；《危险

	废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）相关标准。
其他	本项目不存在总量控制问题

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、大气环境影响分析

1.1 施工扬尘

输电线路施工对环境空气的影响主要为线路塔基施工开挖时产生的扬尘，升压站场地平整过程，会产生施工扬尘。施工开挖等产生的扬尘短期内将使局部区域空气中的总悬浮物明显增加。

输电线路的塔基在施工中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但塔基建成后对裸露土地进行平整恢复植被即可消除。在输电线路塔基施工时，全部采用商砼，以防止水泥粉尘对环境质量的影响。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用篷布覆盖。升压站 110kV 配电装置、35kV 配电装置、二次设备室和辅助用房均采用预制舱式，施工扬尘主要来自场地平整过程，施工建筑材料的装卸、运输、堆放及施工车辆运输产生的扬尘。

由于输电线路工程开挖量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复，施工扬尘对周围环境的影响较小。

1.2 施工机械和运输车辆废气

施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO_x、HC 等，由于车辆废气属小范围短期影响，且通过加强对施工机械和施工车辆的运行管理与维护保养，对环境空气影响小。

只要加强管理、切实落实好上述措施，施工期间大气污染物对环境的影响将会大大降低。

2、水环境影响分析

施工期废污水由少量的施工废水和施工人员的生活污水组成。

架空线路单塔开挖工程量小，作业点较分散，施工时间较短，影响区域较小。杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，线路工程施工过程产生的废水量很少，直接用于施工场地及运输道路洒水、喷淋。项目不设置施工营地，线路施工人员于沿线施工点附近的村庄租住，施工时的生活污水利用附近村庄生活污水处理设施收集处理，故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

施工期间，施工单位应加强施工管理，文明施工，塔基、施工便道和牵张场的设置应远离水体，基础开挖采取开挖量小的开挖方式，严格控制开挖范围和施工范围，开挖土方及时回填平整，避开雨天作业。

3、施工期噪声影响分析

升压站施工期对声环境影响主要是施工机械和车辆，因此升压站施工应加强管理，尽可能选用低噪声设备，降低对周围声环境的影响。

架空输电线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。本工程运输采用汽车和人工搬运相结合的运输方案，由于单个施工点（塔基）的运输量相对较小，且在靠近施工点后一般靠人工抬运工程材料，没有汽车的交通噪声，因此运输噪声的产生量很小。单塔基础施工时时间较短，施工量小，避免夜间作业，施工结束后施工噪声影响随之结束，因此，对周围环境产生的噪声影响很小。

4、施工期固体废物影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等，属于一般固废。

(1)建筑垃圾

输电线路施工期建筑垃圾集中收集，堆放于指定地点，根据需要采取遮盖围挡等措施；建筑垃圾中有综合利用价值的废钢材等出售给废品站，无法综合利用的运往相关部门指定的建筑垃圾填埋场。

(2)生活垃圾

本工程不设置施工营地，输电线路施工人员租住于周边城镇、村庄，生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，处置率100%，对环境影响较小。

5、施工期生态环境影响分析

(1)施工对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地主要为输电线路塔基占地、升压站区占地及进场道路占地，临时占地主要为牵张场、临时施工场地及临时施工便道等占地。

升压站区及进场道路主要占用了荒草地；架空线路单塔施工占地面积较小，施工期尽量保存开挖处的熟土和表层土，施工结束后按照土层顺序回填，并按照原土地利用类型进行绿化恢复，占用的林地应依法按照办理相关手续，进行林地补偿。

通过以上措施，临时占地可恢复为原土地利用类型，对土地利用结构不会产生明显的改变。

(2)施工期对植被的影响

项目所在区域植被类型为荒漠和干草原植被，属典型的短花针茅猫头刺草场类型。主要植被为短花针茅、猫头刺、红沙等，另外还生长有红叶骆驼蓬、木蓼、牛枝子、老瓜头等。局部浮沙地生成相应沙生植被。覆盖率在 20%左右。生态环境单一，植被稀疏。施工过程中，土石方开挖、堆放及回填、主体及辅助等工程的施工活动均会引起当地植被的破坏，此外，施工人员的践踏、车辆运输过程中也会破坏地表植被。

施工期为了减少和避免不必要的植被破坏，本项目尽可能利用区域已建设的施工道路，施工期结束后亦作为运营期检修道路。施工过程中应加强管理，能不碾压的地方不碾压，能不动用的地方不动用，尽量不损坏植被，最大限度减少对施工作业区周围植被的破坏；临时用地应控制在场区范围内；施工结束后，对施工区等临时占用的土地撒播耐干旱、多年生草籽进行恢复。采取植被恢复措施后，施工期对区域植被影响较小。

土方的平整、铁塔基础的施工等工程的实施，会对用地范围内土壤产生扰动，破坏地表植被，造成水土流失；同时在施工过程中施工人员和施工机械进入场地也会对区域植被造成踩踏和碾压，在建设过程中应加强施工机械和人员的管理，规定施工车辆及人员进出场地的路线，减少由于滥踩滥踏及车辆碾压造成对地表植被的破坏，同时在施工积极开展水土保持措施。

(3)施工期对野生动物的影响

施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。光伏电站及附近区域内动物活动较少，且由于施工场地相对于该区域面积较小，工程的建设只是在小范围内暂时改变了动物的栖息环境。因此施工期对野生动物的影响较小。

本项目对野生动物的影响主要在施工期，施工机械、施工人员在施工过程中产生的噪声等会影响线路范围和周边地区野生动物的栖息；工程施工中的人员活动会

	对周围的野生动物的个体、巢、穴等造成直接的破坏。经现场调查，本项目所经区域动物物种主要为常见的鸟类如麻雀等，陆生动物主要为野兔、田鼠等，未见珍稀、重点保护野生动物。本项目线路路径较短，施工期对野生动物的影响为间断性、暂时性的。线路走廊区域没有珍贵野生动物出没，由于施工周期短，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动植物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动植物的环保意识，本项目施工不会对沿线野生动物有明显的影响。 6、小结 本项目施工期对该区域的大气环境、水环境、声环境及生态环境都将产生一定的影响，但这些影响是临时性的，随着施工期的结束将逐渐消失，不会有累积效应。同时，在整个施工期内应当注重施工期环境保护，做到科学施工、精心安排，杜绝事故。									
运营期生态环境影响分析	一、电磁环境影响分析 1、评价等级 本项目 110KV 送出线路包括 1 座 110KV 升压站及架空线路，且架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。本次 110KV 升压站为户外型，根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），110KV 升压站电磁环境评价等级为二级、110KV 送出线路架空线路评价等级为三级，综合取较高等级，评价等级为二级。评价范围见表 4-1。 表 4-1 电磁环境评价范围一览表 <table><tr><th>评价对象</th><th>评价因子</th><th>评价范围</th></tr><tr><td>110kV 升压站</td><td>工频电场、工频磁场</td><td>站界外 30m 范围内的区域</td></tr><tr><td>110kV 送出线路（架空线）</td><td>工频电场、工频磁场</td><td>以线路边导线地面投影外两侧各 30 米带状区域为工频电场、工频磁场的评价范围</td></tr></table> 2、升压站运营期电磁环境影响预测与评价 根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的规定，本次升压站电磁环境影响评价采用类比分析的方法。 本项目主变规模为 200MVA，电压等级为 110/35kV，110kV 出线 1 回，本次选择已投入运行的连续稳定正常工况下“佳阳光伏 110kV 升压站”作为类比对象，类比对象 110kV 升压站与本项目 110kV 升压站的建设规模、电压等级、容量、电器设备布置、占地面积、环境条件及运行工况相类似。因此，本项目 110kV 升压站运营过程产生的工频电场、工频磁场与其相近，本项目 110kV 升压站与佳阳光	评价对象	评价因子	评价范围	110kV 升压站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内的区域	110kV 送出线路（架空线）	工频电场、工频磁场	以线路边导线地面投影外两侧各 30 米带状区域为工频电场、工频磁场的评价范围
	评价对象	评价因子	评价范围							
	110kV 升压站	工频电场、工频磁场	站界外 30m 范围内的区域							
	110kV 送出线路（架空线）	工频电场、工频磁场	以线路边导线地面投影外两侧各 30 米带状区域为工频电场、工频磁场的评价范围							

伏 110kV 升压站可类比条件见表 4-2。

表 4-2 本项目升压站主要技术指标对比一览表

项目名称	佳阳光伏 110kV 升压站	本项目 110kV 升压站
主变规模	2×100MVA	1×200MVA
主要出线	110kV(1 回)	110kV(1 回)
主变布置方式	户外布置	户外布置
配电装置布置方式	户外布置	户外布置
出线方式	架空出线	架空出线
平面布置 L	主变位于变电站中部	主变位于变电站中部
运行方式	无人值守综合自动化	无人值守综合自动化
无功补偿	动态无功补偿装置 SVG	动态无功补偿装置 SVG

由上表可知，本项目与类比电站类比条件均一致。根据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）中实测数据可知：

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 0.0153~0.0393 μ T，均分别小于 4000V/m、100 μ T 的控制限值。

由类比可知，本项目运行后，其 110kV 升压站厂界及衰减断面工频电场强度在 12.5~310.5V/m 之间、工频磁感应强度在 0.0153~0.0393 μ T，其类比监测结果均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值要求。本项目 110kV 升压站附近无居民、医院、学校等环境敏感目标分布，因此，本项目 110kV 升压站运行过程工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电衰减断面磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值要求，对环境影响较小。

3、架空线路电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的规定，本次输电线路电磁环境影响评价采用类比分析和模式预测结合的方法。

(1)架空线路类比分析

①类比线路选择

类比选择已运行的内蒙古银晟新能源呼和浩特市赛罕区 20MW 光伏项目接入系统工程（110kV 送电线路）中输电线路进行类比监测，类比线路为 110kV 单回路架空线路，与本工程敷设方式、电压等级、出线回数均相同，具备类比可行性。

表 4-3 本项目输电线路主要技术指标对比一览表

项目名称	内蒙古银晟新能源呼和浩特市赛罕区 20MW 光伏项目接入系统工程（110kV 送电线路）	本项目 110kV 输电线路
电压等级	110kV	110kV
出线回数	单回路	单回路
敷设方式	架空式	架空式

②类比监测结果

类比监测结果引用自《内蒙古银晟新能源呼和浩特市赛罕区 20MW 光伏项目接入系统工程（110kV 送电线路）竣工环境保护验收调查表》，监测日期为 2019 年 2 月 20 日-21 日。监测结果见下表。

表 4-4 输送线路电磁源强监测结果表

样品编号	检测日期	距场源水平距离（m）	测量高度（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（ μT ）
1	2019.02.20	0	1.5	247.10	0.5281
2		5	1.5	211.43	0.6432
3		10	1.5	184.69	0.3910
4		15	1.5	116.46	0.2808
5		20	1.5	70.087	0.1992
6		25	1.5	46.873	0.1512
7		30	1.5	32.443	0.1204
8		35	1.5	24.128	0.1009
9		40	1.5	19.353	0.0817
10		45	1.5	13.623	0.0499
11		50	1.5	11.019	0.0405
12	2019.02.21	0	1.5	233.01	0.7337
13		5	1.5	214.73	0.4531
14		10	1.5	172.42	0.3420
15		15	1.5	115.15	0.2539
16		20	1.5	74.303	0.0335
17		25	1.5	49.600	0.1462

18		30	1.5	33.700	0.1063
19		35	1.5	24.183	0.0704
20		40	1.5	16.972	0.0628
21		45	1.5	13.154	0.0497
22		50	1.5	11.206	0.0393
参考限值				4000V/m	100 μ T

根据类比监测结果：运行期输电线路工频电场强度为 11.019V/m~247.10V/m，工频磁场强度范围为 0.0393μT~0.7337μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁场强度 100μT）。由此可以推断，本工程输电线路运行后工频电场强度和工频磁场强度可以满足相应标准限值要求，对周围电磁环境影响较小。

(2)架空线路模式预测

①预测模型

本项目 110kV 架空线路的工频电场、工频磁场影响预测将参照《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。

①高压送电线下空间工频电场强度分布的理论计算（附录 C）

a. 单位长度导线下等效电荷的计算：

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于输电线半径 r 远小于架设高度 h，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。假设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

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）。

式中[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。[λ](矩阵)由镜像原理求得。

②计算 P 点处工频电场的水平分量和垂直分量

当导线单位长度的等效电荷求出后，可由下列公式求得实部、虚部电荷工频电场的水平分量和垂直分量。

$$E_{xR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{1R}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{1R}x}{r_2^2} - \frac{Q_{1R}x}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{1R}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{1R}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{xI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{1I}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{1I}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{1I}x}{r_2^2} - \frac{Q_{1I}x}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{1I}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{1I}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{1R}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{1R}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{1R}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{1R}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{1I}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{1I}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{1I}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{1I}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{1I}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{1I}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

式中：r1~r6——分别为计算点到各导线及其地面镜像的距离；

x, y——计算点坐标；

d, h——导线坐标。

③合成总电场

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}, E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

通过上述公式计算电场强度时，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的电场强度仅对档距中央一段（该处场强最大）是基本符合的。

(2)工频磁场计算

根据“国际大电网会议 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场，单相导线产生的磁感应强度按下式计算：

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

式中：I — 导线 i 中的电流值；

μ — 导磁率，取 $4\pi \cdot 10^{-7}$ 亨/米；

h — 计算点距导线的垂直高度；

L — 计算点距导线的水平距离。

考虑到本项目为三相送电，计算时在算出三相的每一相引起的磁感应强度水平分量和垂直分量后，进行三相合成，得到综合磁感应强度。

(2)参数的选取

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）中交流架空输电线路工频电场强度和工频磁感应强度的预测模式，根据交流架空输电线路的架线型式、架设高度、线间距、导线结构、额定工况等参数，计算其周围工频电场、工频磁场的分布，用于对本线路建成后电磁环境定量影响的预测。

由于导线型式、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，本次预测选取相间距最大的直线塔型进行预测。本项目导线采用 2×240/30 钢芯铝绞线，双分裂垂直布置。本次单回路线路评价选择使用数量最多的 1B3-ZM1 型直线塔作为预测塔型。采用电磁影响最大的同相序导线排列方式进行预测。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），110kV 线路经过非居民区时线路导线弧垂对地高度为 6m，线路经过居民区时线路导线弧垂对地高度为 7m。由于本次线路工程经过唯一经过的居民区石坝水村，位于单回路宁安段，因此单回线路导线分别预测对地高度 7m 及 6m 高，地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

本项目 110kV 送电线路架空段预测具体参数见表 4-5。

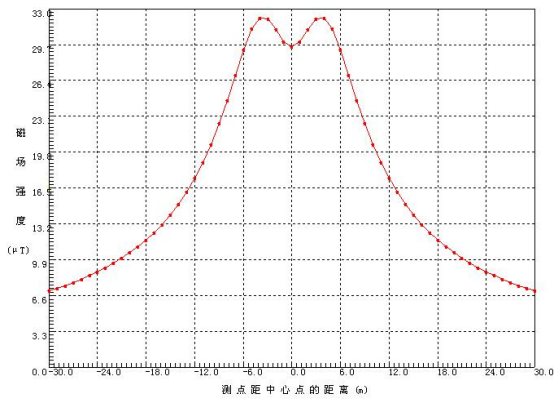
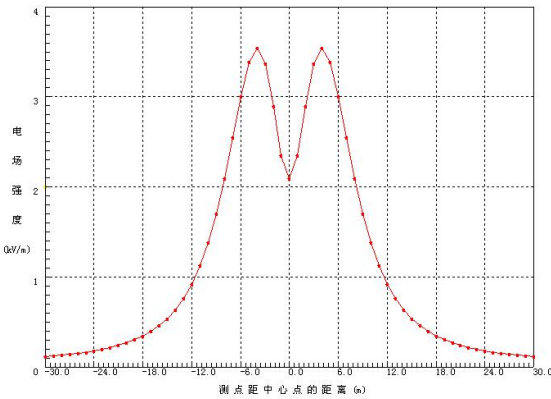
表 4-5 本项目 110kV 送电线路电磁影响预测参数一览表

预测参数	线路型式
塔型	单回路
	1B3-ZM1
计算电压	110kV
导线类型	2×JL/G1A-240/30-24/7
导线分裂数	n=2
次分裂导线外径	21.6mm
分裂间距	400mm
导线排列方式	垂直排列
单回长期容许电流	1196A

计算范围		-30m~30m		
(3)预测结果				
本项目单回路经过非居民区及居民区产生的工频电场预测值见表 4-6。				
表 4-6 110kV 送电线路单回路运行时产生的工频电场预测值				
预测点位	经过居民区（7m）		经过非居民区（6m）	
	工频电场强度 综合量(kV/m)	工频磁感应强度 综合量(μ T)	工频电场强度 综合量(kV/m)	工频磁感应强度 综合量(μ T)
距原点-30 米	0.12	7.00	0.12	7.04
距原点-29 米	0.13	7.24	0.12	7.29
距原点-28 米	0.14	7.49	0.13	7.55
距原点-27 米	0.15	7.77	0.14	7.83
距原点-26 米	0.16	8.06	0.16	8.13
距原点-25 米	0.17	8.38	0.17	8.45
距原点-24 米	0.19	8.72	0.18	8.80
距原点-23 米	0.21	9.09	0.20	9.19
距原点-22 米	0.23	9.49	0.22	9.60
距原点-21 米	0.26	9.93	0.25	10.06
距原点-20 米	0.29	10.42	0.27	10.56
距原点-19 米	0.32	10.94	0.31	11.11
距原点-18 米	0.37	11.53	0.35	11.73
距原点-17 米	0.42	12.17	0.40	12.41
距原点-16 米	0.48	12.88	0.46	13.17
距原点-15 米	0.56	13.68	0.54	14.04
距原点-14 米	0.66	14.57	0.64	15.01
距原点-13 米	0.78	15.57	0.76	16.12
距原点-12 米	0.92	16.70	0.92	17.39
距原点-11 米	1.10	17.96	1.13	18.85
距原点-10 米	1.31	19.37	1.38	20.53
距原点-9 米	1.57	20.91	1.70	22.44
距原点-8 米	1.85	22.58	2.10	24.59
距原点-7 米	2.15	24.28	2.54	26.92
距原点-6 米	2.43	25.89	3.01	29.22
距原点-5 米	2.62	27.20	3.38	31.14
距原点-4 米	2.66	28.01	3.54	32.18

	距原点-3 米	2.50	28.23	3.36	32.06
	距原点-2 米	2.19	28.01	2.90	31.07
	距原点-1 米	1.85	27.66	2.35	29.97
	距原点 0 米	1.70	27.50	2.09	29.50
	距原点 1 米	1.85	27.66	2.35	29.97
	距原点 2 米	2.19	28.01	2.90	31.07
	距原点 3 米	2.50	28.23	3.36	32.06
	距原点 4 米	2.66	28.01	3.54	32.18
	距原点 5 米	2.62	27.20	3.38	31.14
	距原点 6 米	2.43	25.89	3.01	29.22
	距原点 7 米	2.15	24.28	2.54	26.92
	距原点 8 米	1.85	22.58	2.10	24.59
	距原点 9 米	1.57	20.91	1.70	22.44
	距原点 10 米	1.31	19.37	1.38	20.53
	距原点 11 米	1.10	17.96	1.13	18.85
	距原点 12 米	0.92	16.70	0.92	17.39
	距原点 13 米	0.78	15.57	0.76	16.12
	距原点 14 米	0.66	14.57	0.64	15.01
	距原点 15 米	0.56	13.68	0.54	14.04
	距原点 16 米	0.48	12.88	0.46	13.17
	距原点 17 米	0.42	12.17	0.40	12.41
	距原点 18 米	0.37	11.53	0.35	11.73
	距原点 19 米	0.32	10.94	0.31	11.11
	距原点 20 米	0.29	10.42	0.27	10.56
	距原点 21 米	0.26	9.93	0.25	10.06
	距原点 22 米	0.23	9.49	0.22	9.60
	距原点 23 米	0.21	9.09	0.20	9.19
	距原点 24 米	0.19	8.72	0.18	8.80
	距原点 25 米	0.17	8.38	0.17	8.45
	距原点 26 米	0.16	8.06	0.16	8.13
	距原点 27 米	0.15	7.77	0.14	7.83
	距原点 28 米	0.14	7.49	0.13	7.55
	距原点 29 米	0.13	7.24	0.12	7.29
	距原点 30 米	0.12	7.00	0.12	7.04

最大值	2.66	28.23	3.54	32.18
-----	------	-------	------	-------



110kV 单回路线路经过居民区段预测结果

由上表可以看出，本线路工程 110kV 单回路送电线路经过非居民区时，在导线最低允许高度 6m，地面高度 1.5m 高度处，工频电场最大值为 3.54kV/m，出现在距走廊中心距离 4m 处，产生的电场强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m 的公众暴露控制限值要求；工频磁场最大值为 32.18 μ T，出现在走廊中心距离 4m 处，产生的磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 100 μ T 的公众暴露控制限值要求。

本线路工程 110kV 单回路送电线路经过居民区时，在导线最低允许高度 7m，地面高度 1.5m 高度处，工频电场最大值为 2.66kV/m，出现在距走廊中心距离 4m 处，产生的电场强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 4kV/m 的公众暴露控制限值要求；工频磁场最大值为 28.23 μ T，出现在走廊中心距离 3 处，产生的磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 100 μ T 的公众暴露控制限值要求。

综上，由类比监测及模式预测结果可知，本项目输电线路运行期，工频电场和工频磁感应强度均满足评价标准的要求，对电磁环境影响较小。

二、声环境影响分析

1、升压站噪声影响分析

本项目运营期噪声源主要为 110kV 升压站、逆变器及箱式变压器，噪声值在 65~75dB(A)之间。项目对变压器基础进行减振处理；合理布局升压站，并针对升压站室内变配电备噪声，采取室内壁吸声处理措施，同时加装隔音门窗；电站与升压站周围植树种草进行绿化，通过绿化带衰减降低噪声。

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2009）的技术要求，本次评价采取导则上推荐模式。

a、声级计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T—预测计算的时间段, s;

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

b、预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} —预测点的背景值, dB(A)。

c、户外声传播衰减计算

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

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算:

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

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

噪声源对各预测点的影响预测结果见表 4-7。

表 4-7 项目噪声预测结果一览表 单位: dB (A)

预测点位	贡献值	标准限值	达标分析
项目东厂界外 1 米处	37	昼间 55, 夜间 45	达标
项目南厂界外 1 米处	28		达标
项目西厂界外 1 米处	33		达标

项目北厂界外 1 米处	41	达标
-------------	----	----

由上表可知，本项目运营期设备噪声对厂界噪声的最大贡献值为 41dB(A)，噪声源在升压站东厂界、南厂界、西厂界、北厂界处的昼间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准要求，对周围声环境质量影响较小。

2、输电线路噪声影响分析

对新建 110kV 架空线路噪声预测，选取同规模已验收架空线路进行类比监测的方法来分析新建 110kV 架空线路产生的噪声对周围环境的影响。本项目新建 110kV 架空线路类比监测数据选择中宁美橙光伏 110kV 送出工程竣工环境保护验收项目的补充监测数据。

表 4-8 本项目架空线路和类比架空线路各项指标对比表

类比条件	中宁美橙光伏 110kV 送出工程	本项目
电压等级	110kV	110kV
杆塔类型	直线塔、耐张塔为主	直线塔、耐张塔为主
导线型号	JL/G1A-400/35-48/7	JL/G1A-240/30-24/7 钢芯铝绞线
回路数	单回路	单回路
地理位置	中卫中宁县	中卫中宁县

①监测布点

以线路走廊中心弧垂最大处对地投影处为起点，沿垂直于线路方向进行，测量离地 1.5m 处的噪声值，依次测至边导线外 50m 处，测点间距 5m。

②监测时间及气象条件

监测时间：2018 年 9 月 29 日。

气象条件：昼间天气晴，环境温度 26℃，相对湿度 42%，风速 2.3m/s，大气压 88.3KPa，海拔 1007m。

③监测单位、监测方法及监测仪器

监测单位：宁夏绿环楷瑞环保科技工程有限公司。

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

监测仪器：采用 AWA5680 多功能声级计仪。

④实际监测工况

电压 115.9kV，电流 24.1A，有功 4.11MW，无功 2.25MVar。

⑤类比监测结果

监测期间类比监测线路类比结果见表 4-9。

表 4-9 类比声环境质量监测结果统计表

序号	档距中央中相导线对地投影点距离 (m)	测量高度(m)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	0	1.5	45.1	42.3
2	5	1.5	44.9	42.3
3	10	1.5	44.8	42.6
4	15	1.5	44.9	43.1
5	20	1.5	44.3	42.8
6	25	1.5	44.2	42.4
7	30	1.5	44.2	42.0
8	35	1.5	44.0	41.6
9	40	1.5	43.9	41.7
10	45	1.5	43.5	41.7
11	50	1.5	43.5	41.5

由上表可以看出，中宁美橙光伏 110kV 送出工程竣工环境保护验收项目运行时产生一定量的噪声，其昼间噪声值 43.5dB(A)~45.1dB(A)，夜间噪声值 41.5dB(A)~42.3dB(A)。

输电线路声环境影响类比预测评价结论：110kV 架空输电线路下噪声值较小，晴天时，线路下行人基本感觉不到线路的运行噪声，声环境基本无太大变化。由于线路走廊下活动的人员相对较少，线路在设计时也考虑了对线路下人员的保护，线高留有足够的裕度。因此，线路产生的噪声对环境影响很小。本工程线路在运行期间产生的噪声一般低于 1 类声环境功能区环境噪声限制标准值 45dB(A)，不会对区域声环境质量产生较大影响。同时，通过类比中宁美橙光伏 110kV 送出工程，可以推断噪声敏感目标所在区域昼间、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值。

三、固体废物影响分析

架空输电线路在运行期间只定期进行巡视和检修。巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此线路不会产生固体废物影响。固废主要为运营期 110kV 升压站内的产生的废铅酸蓄电池和废变压器油。

本项目运营期 110kV 升压站内的铅酸蓄电池是直流系统中不可缺少的设备，

本项目所使用的免维护蓄电池寿命一般为 7~8 年，到期后整体更换，产生量约 4 吨。废铅酸蓄电池主要成分为二氧化铅、铅、硫酸、硫酸钠等，主要有害成分为二氧化铅、铅、硫酸、硫酸钠等。属于固态、具有毒性。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃的铅酸蓄电池属于危险废物（HW31 含铅废物/900-052-31），须按《危险废物转移联单管理办法》的要求，交由有资质的第三方机构安全妥善处置，不得随意丢弃。本项目升压站拆卸下来的废旧蓄电池直接交由有资质的第三方机构安全妥善处置，不在站内暂存。

变压器设置事故油池 1 座，容积 50m³，变压器发生事故时产生的废变压器油(危险废物分类编号为 900-220-08)在事故油池暂存，废变压器油产生量最大约为 50m³/次，再定期委托有危险废物处理处置资质的单位处置。

综上所述，通过采取以上防治措施后，项目运营期产生的固体废物对周围环境影响较小。

四、环境风险分析

本工程的环境风险主要来自变压器油。变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。主要风险是变压器油的泄漏造成的火灾产生的消防废水对周围环境的影响。

本项目拟建 110kV 升压站为户外型布置，设备检修时，变压器中的油被抽到贮油罐中，检修结束后回用，发生的油污水量很少。突发事故时，变压器的漏油及可能产生的油污水流入下面的事故油池，事故油池由水泥筑成上部密闭，事故油池应采用防渗措施，防渗系数不低于 10⁻⁷cm/s，满足防渗要求。升压站总事故油池的有效容积不应小于油量的 95%（剩余 5%油量可由事故油坑及管道储存，因此可满足储存 100%的油量）。产生的事故排油等危险废物，由有资质单位统一回收处理，以防止二次污染。

一、路径选择原则

- 1、尽可能减少路径长度并靠近现有公路，方便施工运行；
- 2、综合考虑已建、在建及规划风电场建设情况，合理选择线路走廊。
- 3、避开林区、自然生态环境保护区、文物保护区；
- 4、尽量避开和缩短重污秽区，提高线路可靠性、降低建设投资；
- 5、充分考虑沿线地质、水文条件及地形对线路可靠性及经济性的影响，避开不良地质地带。
- 6、应尽量避免从矿区、采空区通过，减少压矿，为线路安全运行创造条件。
- 7、在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境意识，尽量避免大面积拆迁民房。
- 8、充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路路径与沿线已建线路、规划线路及其它设施的矛盾，统筹考虑线路路径方案。

二、方案比选

1、路径方案

方案一：本工程线路从喊叫水升压站 110kV 间隔向南出线，线路至规划光伏区处左转向东南方向走线，期间避让在建风电场内的风机，至京藏高速公路北侧后右转向南走线，沿线跨越京藏高速公路、109 国道、35kV 线路、同喊公路等，线路至 330kV 安彩线西侧后右转并行安彩线向南走线，至升压站附近后接入 110kV 徐套乡升压站。新建长度约为 1×17.0km。

方案二：本工程线路从喊叫水升压站 110kV 间隔向南出线，线路至规划光伏区处左转向东南方向走线，期间避让在建风电场内的风机，至京藏高速公路北侧后右转向南走线，沿线跨越京藏高速公路、109 国道、35kV 线路、同喊公路等，线路至 330kV 安彩线西侧后左转钻越安彩线后，右转并行安彩线向南走线，至升压站附近再次钻越 330kV 安彩线后接入 110kV 徐套乡升压站。新建长度约为 1×17.4km。

2、路径方案的比较

本工程线路方案一与方案二线路走径大体位于中宁县，方案比较主要从线路技术特性、交叉跨越、交通运输、当地政府部门意见及工程投资等方面进行比较论述。线路路径方案比较如下表：

表 4-10 线路路径方案比较一览表

方 案	方案一（推荐）	方案二
海拔高度（m）	1450m~1600m	1450m~1600m
线路长度(km)	1×17.0km	1×17.4km
曲折系数	1.11	1.13
地形地质	丘陵	丘陵
外围环境	位于中宁县境内	位于中宁县境内
重要交叉跨越	跨京藏高速公路 1 次，跨 109 国道 1 次，跨同喊公路 1 次	跨京藏高速公路 1 次，钻 330kV 安彩线 2 次，跨 109 国道 1 次，跨同喊公路 1 次
协议情况	满足协议要求	满足协议要求
交通运输	交通运输较好	交通运输较好
架设方案	单	单
光伏规划区	线路穿越部分中船光伏规划区，经与业主沟通得知中船光伏项目今年暂不实施，且光伏区范围可以调整。	不涉及光伏规划区。

根据方案比较，本项目路线按方案一进行建设。本线路走廊地势起伏较大，局部有冲沟发育，沿路可跨域。沿线跨越京藏高速公路、109 国道、同喊公路等道路，交通便利。线路尽量远离居民区，避开了各类无线电设施，线路区域没有三级以上通信明线。工程沿线无学校、医院、办公楼、工厂等电磁环境敏感目标，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 之外仅有 1 处环境敏感目标。工程沿线无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，无风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等重要生态敏感区。本工程线路综合协调了本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路及其他设施之间的矛盾，线路路径方案征求了当地规划部门、地方政府等的意见，目前已经取得相关部门对本工程线路路径的书面同意，架空线路采用铁塔占地面积及对沿线生态环境影响较小，因此，从环保角度分析，工程选址选线基本可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期大气环境保护措施 (1)施工扬尘 为避免产生扬尘，保证施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的颗粒物无组织排放监控浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$，依据自治区蓝天碧水办《2018 年度全区大气污染防治重点工作安排》要求，项目应采取如下措施： (1)对施工现场进行科学管理，砂石料应集中统一堆放，禁止在风天进行渣土堆放作业，多余的砂石料及建筑材料应及时清运。工地现场配置喷淋装置、洒水车、移动喷雾机等降尘设备。 (2)开挖时，应对作业面适当洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。 (3)运输车辆出入购料处和施工场地时，应对车辆轮胎进行冲洗，避免运输扬尘；对运输物料的车辆应谨防装载过满，对运输车辆采取遮盖、密闭措施，避免沿途物料抛洒。 (4)在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 15m 以内。抑制扬尘的一个有效措施是洒水，如果在施工期内对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右。 (5)风力超过五级时应停止施工作业，并对临时堆土进行掩盖处理。 (6)渣土拉运车辆证照齐全有效，尾气排放达标，要严格落实清洗、密闭覆盖、拉运路线等要求。 (2)汽车尾气 施工机械汽车尾气主要污染物是 CO、NO₂ 等，由于本项目所在地较为开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的环境空气产生较大影响。但项目建设过程中仍应注意施工机械保养，加强施工机械的使用管理，合理降低使用次数，提高机械使用效率，降低废气排放，使环境空气质量受到的影响降至最低。
-------------	---

2、施工期水环境保护措施

施工期废水主要是施工人员的日常生活污水，变电站临时施工营地处设置环保旱厕，定期消毒清掏。同时，输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，产生的生活污水量较小，生活污水就地泼洒后自然蒸发；因此施工期产生的废水对区域内水环境影响较小。

3、施工期声环境保护措施

在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，变电站施工机械主要有推土机、吊车等。

为了将本项目施工噪声对周围声环境的影响降至最低，需采取以下防治措施：

- ①选择低噪声的施工机械设备，合理布置其活动区域，尽量控制车辆鸣笛；
- ②制定合理的施工计划，安排施工时序和工序，尽量避免高噪声设备在同一时段运行；
- ③合理安排施工进度，加强管理，提高施工效率尽可能地缩短施工时间，减轻噪声影响；

- ④合理布置高噪声设备，远离沿线声环境敏感点。

4、施工期固体废物保护措施

本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等，属于一般固废。

(1)建筑垃圾

输电线路施工期建筑垃圾集中收集，堆放于指定地点，根据需要采取遮盖围挡等措施；建筑垃圾中有综合利用价值的废钢材等出售给废品站，无法综合利用的运往相关部门指定的建筑垃圾填埋场。

(2)生活垃圾

本工程不设置施工营地，输电线路施工人员租住于周边城镇、村庄，生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废弃物均得到合理妥善处置，处置率 100%，对环境的影响较小。

5、施工期生态环境环境保护措施

线路工程施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点。施工过程将进

	行土石方的填挖，基础施工、铁塔组立及架线等工程，不仅需要动用土石方，而且有施工机械及人员的活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现为对土壤的扰动后，对地表植被的破坏，塔基占地对土地利用及植被的影响。线路工程施工期采取以下防治措施： (1)工程措施： 表土剥离及回覆:铁塔永久占地区域基础开挖前应对表土进行剥离，剥高的表土堆放至塔基临时占地范围内，并用防尘网进行苫盖，铁塔组立完成后将剥离的表土回覆到铁塔施工扰动区域。 土地整治:施工结束后，将占用草地的塔基施工扰动区域进行土地整治，其工作内容包括:清除工程占地范围内的杂物及各种建筑垃圾，并将凹地回填整平及翻松，整地翻松深度为 0.15~0.20m。 土地复耕:施工结束后，将塔基施工及牵引场临时占用耕地区域进行土地复耕，其工作内容包括:清除工程占地范围内的杂物及各种建筑垃圾，回覆表土，并将凹地回填整平及翻松，整地翻松深度为 0.15~0.20m。 (2)植物措施:采用人工条播草籽，冰草和沙蒿混播。
运营期生态环境保护措施	一、声环境防治措施 本项目运营期噪声源主要为 110kV 升压站、逆变器及箱式变压器，噪声值在 65~75dB(A)之间。项目对变压器基础进行减振处理；合理布局升压站，并针对升压站室内变配电设备噪声，采取室内壁吸声处理措施，同时加装隔音门窗；电站与升压站周围植树种草进行绿化，通过绿化带衰减降低噪声。 输电线路在导线订货时要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平。本项目 110kV 输电线路建成运行后产生的噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准的要求，对线路沿线的声环境影响较小，能够满足相应声环境功能区的评价标准要求，无需环保措施。 二、固体废物防治措施 架空输电线路在运行期间只定期进行巡视和检修。巡检人员进行加强管理，所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此线路不会产生固体废物影响。升压站内的产生的废铅酸蓄电池直接交由有资质的第三方机构安

全妥善处置，不在站内暂存，废变压器油在事故油池暂存，定期委托有危险废物处理处置资质的单位处置。

收集、运输应按照《宁夏回族自治区危险废物管理办法》（2011年4月1日起施行）、《危险废物转移联单管理办法》、《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2009）、《铅蓄电池生产及再生污染防治技术政策》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》（2013年及修改单）要求执行。

管理要求：①建设单位应当建立危险废物台账，如实记载危险废物的名称、类别、产生的时间、数量以及去向等情况，并永久保存。②建设单位应当与有资质的危险废物处置单位签订危险废物处置合同，明确约定危险废物处置数量、收集、运输、费用及安全责任等事项。

危废转移要求：①建设单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划；经批准后，应当向所在地生态环境主管部门申请领取联单，并在转移前三日内报告所在地生态环境主管部门，并同时 will 预期到达时间报告生态环境主管部门；②建设单位每转移一车危险废物，应当填写一份联单；③建设单位须如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交给生态环境主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。

运输要求：①废铅酸蓄电池公路运输车辆应按 GB 13392 的规定悬挂相应标志。铁路运输和水路运输危险废物时，均应在集装箱外按 GB 190 的规定悬挂相应的危险货物标志。②运输单位应具有危险货物运输资质和对危险废物包装发生破裂、泄漏或其他事故进行处理的能力。③运输车辆在公路上行驶应持有通行证。其上应证明废物的来源、性质、运往地点，必要时须有单位人员负责押运工作。④废铅酸蓄电池运输单位应制定详细的运输方案及路线，并制定事故应急方案，配备事故应急及个人防护设备，以保证在收集、运输过程中发生事故时能有效地减少以至防止对环境的污染。⑤废铅酸蓄电池运输时应采取有效的包装措施，以防止电池中有害成分的泄漏污染，不得继续将废铅酸蓄电池破碎、粉碎，以防止电池中有害成分的泄漏污染。⑥废铅酸蓄电池运输车辆驾驶员和押运人员等必须经过危险废物和应急救援方面的培训，包括防火、防泄漏以及应急联络等。

三、电磁环境保护措施

选购光洁度高的导线；加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。确保项目输电线路两侧 30m 内工频电场、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求。

四、生态环境保护措施

1、线路部分

(1)路径选择：在线路路径的选择、施工和线路运行维护中，利用原有道路，减少施工便道长度；减少扰动地表的面积和对地表植被的破坏。

(2)建设单位合理组织工程施工，严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，送电线路工地材料的运输主要由人力完成，挂线时用张力机和牵引机紧放送电线，减少占用临时施工用地。在施工完成后，对临时施工用地进行恢复，以使施工活动对环境产生的影响程度减至最小。

(3)在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。基础开挖后，尽快浇注混凝土，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取苫盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

(4)土地恢复：在每个杆塔施工完成后，及时进行土地平整恢复，并根据当地气候特点选择适宜草种在塔基表面进行生态恢复。

(5)水土保持：为了尽量减轻水土流失的影响，应加强拟建项目施工工程的监督管理和水保措施实施，使水土流失降低到最低限度。为此，本评价提出如下措施：

①合理安排施工时序，尽量避免雨季施工作业。

②优先采用原状土基础：优先采用原状土基础，如掏挖式基础，这类基础避免了基坑大开挖，塔位原状土未受破坏，并大幅度减少了对环境的不良影响。

③施工区使用完毕后，占用土地需采取种植等措施恢复或改善原有的植被状况，有条件的播撒草籽或种植植被。

(6)注重文明施工，对场地进行保护，对施工废物如包装袋等收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾处理场。

(7)施工时首先应尽量保存塔基开挖处的熟土和表层土,并按照土层顺序回填。尽量减少对耕地的破坏,严格控制施工人员的活动范围,尽量减少人员对土地的践踏;材料运输利用原有道路,材料堆放与地表隔离;在各塔基施工完成后,需要清理施工现场,平整土地,恢复临时占地原有土地功能,尽量避免对环境的破坏。

(8)为保护生态环境,应加强施工期、运行期环境管理和监理制度及任务,应固定巡检和检修道路。

五、环境风险防范措施

本工程环境风险主要来自变压器油的泄漏造成的火灾产生的消防废水对周围环境的影响。本工程拟建 110kV 升压站内设置 1 座事故油池,容积 50m³,突发事件时,变压器的漏油及可能产生的油污水流入下面的事故油池,产生的事故排油等危险废物,由有资质单位统一回收处理,以防止二次污染。

六、环境管理与监测计划

(一)环境管理

对本次送电线路工程,建设单位应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施,并接受有关部门的监督和管理。

(1)施工期的环境管理

①监督落实工程在设计、施工阶段针对生态影响提出的环保措施,以保证施工期环境保护措施的全面落实。

②监测施工期对临时占用的土地的植被环境影响,并监督施工单位要少占用土地,对临时征用土地应及时恢复植被。

③监督施工产生的土石方是否安置在设定的场地内,处置方式是否遵循水土保持方案的要求。

(2)运行期的环境管理

建设单位的兼职环保人员对输变电工程的建设、生产全过程实行监督管理,其主要工作内容如下:

①负责办理建设项目的环保报批手续。

②参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。

③检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。

	④在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。 (二)环境监测 环境监测是应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。 ①监测机构 委托有资质的第三方环境监测单位对项目工频电场、工频磁场和噪声进行监测。 ②监测项目 根据项目排污特点，项目建成投产后，需要健全各项监测制度并保证其实施，监测制度详细内容见表 5-1。 表 5-1 项目运营期环境监测计划表 <table><tr><th>监测因子</th><th>监测方法</th><th>监测时间</th><th>监测频次</th></tr><tr><td>工频电场 工频磁场</td><td>按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的方法进行</td><td>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</td><td>监测一次</td></tr><tr><td>噪声</td><td>按照《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中监测方法进行</td><td>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</td><td>昼各、监夜 测间一次</td></tr></table>	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）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》（GB3096-2008）中监测方法进行	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	昼各、监夜 测间一次
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）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》（GB3096-2008）中监测方法进行	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	昼各、监夜 测间一次										
其他	无												
环保投资	本项目总投资 5700 元，其中环保投资 70 万元，占总投资的 1.23%，主要用于施工期扬尘防治及生态恢复措施。具体环保投资分项详见表 5-2。 表 5-2 环保投资估算表 <table><tr><th>名称</th><th>治理措施</th><th>投资估算（万元）</th></tr><tr><td>生态恢复及水土保持措施</td><td>工程措施：表土剥离 0.12hm²，表土回覆 240m³，土地整治 1.51hm²；植物措施：种草 1.51hm²；临时措施：防尘网苫盖 8320m²，彩条布铺 2400m²，洒水降尘 954m³。</td><td>30</td></tr><tr><td>施工期大气污染防治措施</td><td>洒水抑尘、篷布遮盖</td><td>20</td></tr><tr><td>施工期固体废物污染防治措施</td><td>施工垃圾清运</td><td>1</td></tr></table>	名称	治理措施	投资估算（万元）	生态恢复及水土保持措施	工程措施：表土剥离 0.12hm ² ，表土回覆 240m ³ ，土地整治 1.51hm ² ；植物措施：种草 1.51hm ² ；临时措施：防尘网苫盖 8320m ² ，彩条布铺 2400m ² ，洒水降尘 954m ³ 。	30	施工期大气污染防治措施	洒水抑尘、篷布遮盖	20	施工期固体废物污染防治措施	施工垃圾清运	1
名称	治理措施	投资估算（万元）											
生态恢复及水土保持措施	工程措施：表土剥离 0.12hm ² ，表土回覆 240m ³ ，土地整治 1.51hm ² ；植物措施：种草 1.51hm ² ；临时措施：防尘网苫盖 8320m ² ，彩条布铺 2400m ² ，洒水降尘 954m ³ 。	30											
施工期大气污染防治措施	洒水抑尘、篷布遮盖	20											
施工期固体废物污染防治措施	施工垃圾清运	1											

	施工期噪声污染防治措施	机械减振降噪	5
	运营期固废污染防治措施	废事故油、废铅酸蓄电池管理、处置	4
	电磁环境治理措施	提高导线对地距离，线路走廊设置警示标志	5
	防渗及风险防范措施	设事故油池 1 座，容积 50m ³ ，防渗系数不低于 10 ⁻⁷ cm/s	5
	合计		70

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、施工结束后按照土层顺序回填，并按照原土地利用类型进行绿化恢复； 2、施工结束后采取植被恢复等措施；	施工结束后恢复原有地形、地貌，有植被的区域恢复原有植被类型	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、施工时的生活污水利用附近村庄生活污水处理设施收集处理； 2、线路工程施工过程产生的废水量很少，直接用于施工场地及运输道路洒水、喷淋	不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	加强管理，尽可能选用低噪声设备，降低对周围声环境的影响	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	在导线订货时要求提高导线加工工艺，防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕，降低线路运行时产生的可听噪声水平。	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区域对应标准限值
振动	/	/	/	/
大气环境	在运输时用篷布覆盖。升压站、线路施工采用预制舱及商品混凝土，施工扬尘主要来自塔基、升压站开挖、堆放、回填、平整，施工建筑材料的装卸、运输、堆放及施工车辆运输产生的扬尘	施工场界颗粒物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的颗粒物无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m ³	/	/
固体废物	1、建筑垃圾中有综合利用价值的废钢材等出售给废品站，无法综合利用的运往相关部门指定的建筑垃圾填埋场； 2、生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统；	固体废物合理处置，不得出现随意丢弃、堆放现象	巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，废铅酸蓄电池直接交由有资质的第三方机构安全妥善处置，不在站内暂存，废变压器油在事故油池暂存，定期委托有危险废物处理处置资质的单位处置。	得到妥善处理

电磁环境	/	/	选购光洁度高的导线；加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 中标准限值要求
环境风险	/	/	设事故油池 1 座，容积 50m ³ ，防渗系数不低于 10 ⁻⁷ cm/s	/
环境监测	/	/	竣工环境保护验收时、在工程环境及生产设备发生重大变化时、在工程引发纠纷、投诉时，对电磁环境、声环境进行监测。	/
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目符合国家及地方产业政策要求，选址、选线合理。项目运营期产生的电磁辐射、噪声、固体废物经采取本报告提出的污染治理措施后，各类污染物可实现达标排放或综合利用，处理措施可行。项目运营期产生的生态环境影响，经采取工程和植被结合的生态治理措施后，可有效防治项目区水土流失，恢复项目区生态环境，项目建设对生态环境影响为可接受水平。

建设单位通过严格落实环境影响报告表中提出的各项污染防治措施和生态保护措施要求，严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，确保各项污染物稳定达标排放或综合利用的前提下，项目建设对当地及区域的环境质量影响较小。通过项目的实施，可实现社会效益与环境效益的统一。

因此，从环境保护的角度考虑，本项目的建设是可行的。