大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目

220kV 升压站及输电线路

环境影响报告表

（公示稿）

建设单位：大唐（平罗）新能源有限公司

编制单位：众旺达（宁夏）技术咨询有限公司

二〇二〇年十一月

打印编号：1603164434000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	55hd31
建设项目名称	大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路
建设项目类别	50_181输变电工程
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	大唐（平罗）新能源有限公司
统一社会信用代码	91640221MA76JQ6C6U
法定代表人（签章）	张元庆
主要负责人（签字）	毕文涛
直接负责的主管人员（签字）	毕文涛
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	众旺达（宁夏）技术咨询有限公司
统一社会信用代码	91640500317711978R
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
宋克纯	07356443507640040	BH008791	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
宋克纯	建设项目工程分析、环境影响分析、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果、结论及建议	BH008791	
时菁	建设项目基本情况、建设项目所在地自然环境简况、环境质量状况、评价适用标准、主要污染物产生及预计排放情况、电磁环境影响专题评价	BH034862	

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="5">大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">大唐（平罗）新能源有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>张元庆</td><td colspan="2">联系人</td><td colspan="2">毕文涛</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">平罗县精细化工基地规划区东区（大唐平罗发电有限公司院内）</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>18795092332</td><td>传真</td><td>/</td><td>邮政编码</td><td>753400</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">******</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">宁夏回族自治区发展和改革委员会</td><td colspan="2">批准文号</td><td>宁发改能源（发展）审发〔2020〕92 号</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建☑改扩建☐技改☐</td><td colspan="2">行业类别及代码</td><td>D4420 电力供应</td></tr>
<tr><td>总长度（千米）</td><td colspan="2">23km</td><td colspan="2">绿化面积（m^2）</td><td>225</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>******</td><td>其中环保投资（万元）</td><td>******</td><td>占总投资比例</td><td>******</td></tr>
<tr><td>评价经费</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">预期投产日期</td><td>2020 年</td></tr>
</table>

工程内容及规模

1.项目背景

宁夏地势海拔高、阴雨天气少、日照时间长、辐射强度高、大气透明度好，年日照百分率达 64%。宁夏太阳能资源丰富，年太阳能辐射总量在 4950~6100MJ/m^2（1375~1694 kWh/m^2）之间，年日照小时数在 2250~3100h 之间，具有发展太阳能发电的优势。在西北地区建设大型太阳能光伏并网电站，可提高新能源在当地能源结构中的比例。所发电力就地消耗，促进当地新能源的利用和节能减排事业的发展。为利用丰富的太阳能资源，大唐（平罗）新能源有限公司在平罗县境内，建设大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目。光伏电厂工程的建成投运，发展光伏发电，将改善能源结构，增加宁夏回族自治区可再生能源的比例。

为满足大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目电力送出的需求，大唐（平罗）新能源有限公司（以下简称“建设单位”）拟投资约******万元，建设大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路（以下简称“本项目”），使光伏项目能够顺利按期并网，解决大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目电力送出问题。因此，本期线路的建设是非常必要的。

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》及国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，建设项目履行环境影响评价制度。根据环境保护部令第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录》、生态环境部令第1号《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》，本项目属于“五十、核与辐射”中的“181、输变电工程、其他（100千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。2020年9月14日建设单位取得宁夏回族自治区发展和改革委员会《自治区发展改革委关于大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路核准的批复》（宁发改能源（发展）审发[2020]92号），大唐（平罗）新能源有限公司委托众旺达（宁夏）技术咨询有限公司（以下简称“编制单位”）承担“大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路”（以下简称“本项目”）的环境影响评价工作。编制单位接受委托后，立即组织技术人员开展详细的现场调查、资料收集工作，对环境现状和造成的环境影响进行分析后，依照环境影响评价技术导则的要求编制完成了《大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路环境影响报告表》。

2.编制依据

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)《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）;

(4)《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）;

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）;

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）;

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日）;

(8)国务院令第682号《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(2017年10月1日);

(9)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第1号，2018年04月28日）;

(10)国务院令第588号《中华人民共和国电力设施保护条例》（2011年1月8日）;

(11)《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局第18号令[1997]）。

2.2技术规范

(1)《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

(2)《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

(3)《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(4)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(5)《环境影响评价技术导则　输变电工程》（HJ24-2014）；

(6)《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）；

(7)《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2009）；

(8)《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

2.3行业规范

(1)《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

(2)《200kV~500kV 变电所设计技术规程》（DL/T5218-2005）。

3、项目概况

3.1项目基本组成情况

本项目建设内容包括：新建大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站；新建银川市兴庆区月牙湖330kV变电站至平罗县高仁乡大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站输电线路。

(1)大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站

升压站占地约0.45hm^2，建设主变规模1×100MVA，220kV本期出线1回，35kV进线5回，电压等级220/35kV。

（2）银川市兴庆区月牙湖330kV变电站至平罗县高仁乡大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站输电线路。

线路自 330kV 月牙湖变电站 220kV 出线侧西起第三出线构架架空出线至电缆终端塔，采用电缆排管敷设方式向东钻过 220kV 月贵甲乙线、220kV 月陶甲乙线后新建电缆终端塔，向北沿已建公路绿化带向北架空走线约 2.8km 后右转，向东架空走线至防洪堤路东侧新建转角塔，左转，沿防洪堤路架空走线至公墓北侧新建转接塔，右转向东架空走线至已建 750 川湖Ⅰ Ⅱ线西侧，采用架空方式钻越 750 川湖Ⅰ Ⅱ线（Ⅰ线#156,Ⅱ线 157～Ⅰ线#157,Ⅱ线 158）新建转接塔，平行 750 川湖Ⅰ Ⅱ线东侧向北架空走线至待建

大唐高仁220kV升压站220kV出线构架。线路全长约1×23km（其中，架空22.8km，电缆0.2km），

项目位于银川市兴庆区与石嘴山市平罗县高仁乡，项目在兴庆区与平罗县地理位置示意图见图1与图2，本项目组成见表1。

表1 **本项目组成一览表**

<table>
<tr><th>项目</th><th colspan="2">建设内容</th><th colspan="2">项目规模</th></tr>
<tr><td rowspan="12">主体工程</td><td colspan="2">光伏电厂220kV升压站工程</td><td colspan="2">220kV升压站总占地面积为4540m²，主要建构筑物包括二次预制舱（146.9m²）、35kV配电室预制舱（33.55m²）、主变压器、220kV配电装置、SVG控制室（34m²）、事故油池（贮油池39m³）、事故水池（收集消防废水容积144m³）、废光伏板暂存间（10m³）。升压站设1台容量100MVA的主变压器的型号为SFZ11-100000/220kV</td></tr>
<tr><td colspan="2">出线间隔</td><td colspan="2">利用已建330kV月牙湖变电站220kv出线架构西起第3间隔（八里桥与金贵出线间隔之间）</td></tr>
<tr><td rowspan="8">配套输电线路工程</td><td rowspan="8">330kV月牙湖变电站至光伏电场220kV升压站</td><td>线路起止点</td><td>线路起于330kV月牙湖变电站220kv出现架构西起第3间隔，止于新建光伏发电场220kV升压站</td></tr>
<tr><td>电压等级（kV）</td><td>220</td></tr>
<tr><td>线路回路数</td><td>本项目采用单回路架设</td></tr>
<tr><td>线路长度（km）</td><td>23km（电缆直埋线路：0.2km，架空线路：22.8km）</td></tr>
<tr><td>铁塔数量（基）</td><td>55基（单回路耐张塔24，单回路直线塔31基）</td></tr>
<tr><td>杆塔形式</td><td>单回</td></tr>
<tr><td>导线型号</td><td>架空线路采用1×JL/G1A-300/25-48/7钢芯铝绞线；电缆线路采用2根24芯OPGW光纤复合架空地线（OPGW-24B1-93）</td></tr>
<tr><td>架设方式</td><td>电缆+架空</td></tr>
<tr><td colspan="2">所经行政区</td><td colspan="2">银川市兴庆区、石嘴山市平罗县高仁乡</td></tr>
<tr><td rowspan="2">辅助工程</td><td colspan="2">进站道路</td><td colspan="2">从大唐平罗高仁55MW光伏发电项目用地范围内至升压站大门采用4.5m宽混凝土道路，长度约150m</td></tr>
<tr><td colspan="2">门房</td><td colspan="2">门房预制舱（20m²），用于门卫居住及生活</td></tr>
<tr><td rowspan="3">公用工程</td><td colspan="2">供水</td><td colspan="2">本项目升压站用水为生活用水、绿化用水，用水定期由水车从高仁乡拉用，拉运距离约8.0km，生活用水储存于储水罐（10m³），生活用水约为36.5m³/a，绿化用水量为1m³/d（150m³/a）</td></tr>
<tr><td colspan="2">供电</td><td colspan="2">项目升压站施工用电电源就近引接10kV线路。升压站用电采用双电源供电，一路电源由10kV施工电源（施工变）改造而来，经过10kV施工变降压接入0.4kV母线；另一路引自本站35kV母线，经过接地变/站用变接入0.4kV母线。</td></tr>
<tr><td colspan="2">供暖</td><td colspan="2">冬季采用电暖气供暖</td></tr>
<tr><td>环保工程</td><td colspan="2">固废治理</td><td colspan="2">光伏发电区以及升压站的报废旧蓄电池暂存于拟建的危废暂存间（10m²），之后委托有危废处理资质的单位回收处置，废变压器油通过事故油池（39m³）收集后委托有危废处理资质的单位回收处置</td></tr>
</table>

续表 1

本项目组成一览表

项目	建设内容	项目规模
环保工程	环境风险	事故水池（收集消防废水容积 144m³） 事故油池（39m³）
	噪声	使用采用减振垫、噪声较小的主变压器等措施
	废水	生活污水排至新建化粪池（2m³），定期清掏
	生态减缓措施	塔基建设临时施工占地约为 0.66hm²，其中施工结束后，将 J2~J6 段，J8~J10 段移植回原有树钟，建成后在塔基内及临时施工区播撒草种进行生态恢复，将 J6~J8 段、J12~J21 段，播撒草种进行植被恢复，将 J11~J12 段农田平整恢复； 塔基建设临时施工道路长约为 11.5km，施工结束后，播撒草种进行植被恢复。

3.2大唐（平罗）新能源有限公司大唐平罗高仁55MW光伏项目升压站工程

大唐（平罗）新能源有限公司大唐平罗高仁 55MW 光伏项目升压站为户外变电站，总占地面积约 0.45hm²，升压站采用无人值守运营模式，不设置生活区，厂区由北至南主要布置：SVG 预制舱、220kV 配电装置、接地变预制舱、35kV 配电室、二次设备预制舱等，站区内未利用空地设计为绿地。升压站大门至主变处道路采用 4.5m 宽郊区型水泥混凝土路面，长度约 85m；其余采用 4m 宽郊区型水泥混凝土路面，道路长度约 140m。为满足消防车道要求，呈环形布置，道路转弯半径为 9m。

升压站总平面布置图见图 3。

3.3月牙湖330kV变电站

330kV 月牙湖变电站位于月牙湖村南侧，远期主变容量 4×500MVA，现有 2×500MVA，电压等级 330/220/35kV。330kV 采用一个半断路器接线，组成 3 个完整串，远期出线 4 回，现有 2 回，分别为月徐Ⅰ、Ⅱ回；220kV 远期为双母线双分段接线，现为双母线接线，远期出线 9 回，现有 7 回，分别至八里桥变 2 回，金贵变 2 回和陶乐变 2 回，宝丰光伏 1 回；35kV 侧不出负荷线，仅配置无功补偿装置。本项目可以与 330kV 月牙湖变电站实现并网，月牙湖 330kV 变电站西起第三个 220kV 出线间隔，出线间隔为户外悬挂管母线分相中型布置，出线采用架空方式出线。

3.4输电线路

3.4.1 线路路径走向

(1)路径走向及主要交叉跨越情况

线路从月牙湖330kV变电站的220kV出线侧西起第三出线构架架空出线，从J1向西北

方向架空走线1.7km后到达J2，之后转向北行进2.8km至J6电缆终端塔处，J6-J7之间线路采用电缆排管敷设方式向东钻过220kV月贵甲乙线、220kV月陶甲乙线后新建电缆终端塔。线路从J7继续向北行进2.7km后到达J10点处，之后转向东侧架空走线约950m跨越银河路到达J12，之后沿银河路向北架空走线约4.4km，至公墓北侧J19处，转向东北偏东架空走线约2.3km到达J20转角塔处，其间架空钻越750川湖ⅠⅡ线（Ⅰ线#156,Ⅱ线157～Ⅰ线#157,Ⅱ线158），之后并行750川湖ⅠⅡ线向北架线行进2.3km，直至大唐光伏发电场南侧J21待建大唐高仁220kV升压站220kV出线构架处，路径全长度约23km，其中架空长度22.8km，电缆长度0.2km，转角约6次；线路采用单回路架设。地形比例为平地85%，山地15%；沿线海拔介于1100m～1200m之间。

线路路径拐点坐标见表 2、线路交叉跨越情况见表 3，线路现状见图 4 至图 9。

表 2 **输电线路拐点坐标表**

拐点编号	经度（E）	纬度（N）
******	******	******
******	******	******

表 3 **输电线路跨越、钻越情况**

序号	被跨域物名称	跨越次数	备注
1	220kV 月贵甲乙线	1	电缆钻越
2	220kV 月陶甲乙线	1	电缆钻越
3	750kV 川湖ⅠⅡ线	1	架空钻越
4	35kV 林红线	1	架空跨越
5	10kV 线路	10	架空跨越
6	通信线	8	架空跨越
7	低压线路	3	架空跨越
8	一般公路	7	架空跨越

导线对地和交叉跨越距离一览表见表 4;

表 4 **导线对地和交叉跨越距离一览表**

序号	被跨越物名称	最小垂直距离 m	备注
1	非居民区	6.5	
2	居民区	7.5	
3	交通困难地区	5.5	
4	高速公路及不同等级公里	8.0	
5	弱点线路	4.0	
6	电力线	4.0	110kv 及以下线路
7	特殊管道	5.0	

(2)线路路径选择原则

根据电力系统总体规划设计的要求，结合太阳山开发区规划，林业情况，矿产情况，水文及地质情况，交通及沿线污秽情况，统筹兼顾，相互协调，按下述原则进行选择。

①尽可能减少路径长度并靠近现有各电压等级输电线路，方便施工运行;

②避开林区、自然生态环境保护区、文物保护区;

③尽量避开和缩短重污秽区，提高线路可靠性、降低建设投资;

④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;

⑤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;

⑥在路径选择中，充分体现以人为本、保护环境的意识，尽量避免大面积拆迁民房;

⑦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。

(3)选线可行性分析

基于项目地理环境特点和路径选择原则，在选线阶段征得地方政府相关部门原则同意建设，本项目地处银川市兴庆区、石嘴山市平罗县境内，场地原始地貌单元属平原，地表生长稀疏的草本植物，大部分路径走线内有人工种植的灌木林和耕地。线路走廊地势起伏较小。本项目大部分沿村庄公路进行架空走线，交通便利，并沿线避开了各类无线电设施，本项目所在地区没有三级以上通信明线。通过实地调查，项目周边无自然保护区、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，工程虽具有一定的生态影响和损失，但在按照生态保护措施实施的条件下，可有效减缓工程的植被、土地利用和土壤侵蚀影响。从环保角度分析，工程选址选线基本可行。线路路径走向及路线周边情况见图 9。

(4)路径协议情况

路径选择充分征求了沿线相关政府部门的意见，具体意见见表 5。

表 5 **各部门意见汇总及执行情况**

序号	单位	备注
1	银川市兴庆区月牙湖乡人民政府	经 2020 年 8 月 31 日党委会研究，原则通过，同意按相关部门批复实施。
2	银川市兴庆区发展和改造局	施工建设需护照要求，完善相关审批手续，原则同意，请尽快报批。
3	银川市兴庆区自然资源局	同意相关部门批复实施。
4	银川市生态环境局兴庆分局	严格按照环境影响评价文件及批复要求，落实深化生态环境保护措施。
5	平罗县城市建设规划站	经核实，原则同意该线路由平行已建 750KV 高压线布局。保证安全间距。同时尽快制作测绘，提供线路运检说明、线路坐标、线路路径及塔基坐标，报我站核准备案后方可实施。占用林地必须找林业局办理占用手续。同时征求项目所在地高仁乡人民政府意见。
6	平罗县自然资源局	该输电线路建设需占用林地，必须办理建设项目使用林地手续，方可开工建设。
7	平罗县发展和改革局	线路尽可能沿线路布局，尽可能减少占用林地、草地及牧草种植基地整体布局，优先方案三。
8	平罗县高仁乡人民政府	同意
9	石嘴山市生态环境局平罗分局	该线路严禁占用水源地、灌溉区，必须办理建设项目环境影响报告并通过审批后方可开工建设。

3.4.2、导线与电缆线

(1)导线

本项目导线采用 1×JL/G1A-300/25-48/7 钢芯铝绞线。导线基本参数见表 6。

表 6 **导线基本参数**

导线型号	结构铝/钢	截面 mm^2	外径 mm	计算拉断力 N	重量 kg/km
JL/G1A-300/25-48/7	48/7	333.31	23.8	83760	1057.0
安全系数	2.5				
最大设计张力（N）	31829				
平均运行张力上限（N）	≤19893				

(2)地线

本项目采用 2 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线，地线基本参数见表 7。

表 7 **地线基本参数**

电线型号	截面(mm^2)	直径（mm）	允许短路电流容量 (kA^2.sec)	允许短路电流 (kA)0.25sec
OPGW-24B1-93	≈93.3	13.2	≥62.9	15.9

(3)绝缘子

耐张串、悬垂串采用 FXBW-220/120-3 复合绝缘子，跳线串采用采用 FSP-220/0.8 防风偏复合绝缘子，重要交跨采用独立双挂点双串挂线，地线绝缘子选用 U70CN 的瓷质地线绝缘子

(4)电缆

采用交联聚乙烯绝缘皱纹铝套铜芯电力电缆电力电缆，工程采用电缆沟敷设，对电缆的散热有利，地形比较开阔，采用水平排列。

3.3.3 塔杆和基础

(1)杆塔

本项目回路为单回路，塔杆采用猫头铁塔，干字型铁塔，全线塔杆 55 基。铁塔基础采用抗压、抗拔承载力强的现浇钢筋混凝土刚性基础，本项目全线杆塔形式及使用见表 6。

表 8 **杆塔形式及使用情况一览表**

序号	杆型名称	杆塔型号	数量
1	单回路猫头型直线塔	2A2-ZM1，呼称高 18～30m	18
2		2A2-ZM2，呼称高 21～36m	8
3		2A2-ZM3，呼称高 24～42m	5
4	单回路干字型转角塔	2A2-J1，呼称高 18～27m，转角度数 0-20°	10
5		2A2-J2，呼称高 18～27m，转角度数 20-40°	5
6		2A2-J3，呼称高 18～27m，转角度数 40-60°	3
7		2A2-J4，呼称高 18～27m，转角度数 60-90°	3
8	单回路干字型终端塔	2A2-DJC，呼称高 15m，转角度数 0°	1
9		2A2-DJ，呼称高 18～27m，转角度数 0°~40°	2
合计		55 基	

（2）基础

综合全线地形、地质、水文、基础作用力等设计条件，本项目推荐采用的基础型式主要包括：钢筋混凝土板柱基础和混凝土台阶式基础。

（3）导线对地距离

按照《110kV ~ 750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定 220kV 输电线路导线对地最小允许距离取值如表 9。

表 9　　**220kV 线路在不同地区的导线对地最小允许距离**

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		7.5	导线最大弧垂
非居民区		6.5	导线最大弧垂
交通困难地区		5.5	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	6.0	导线最大弧垂
	最小距离	5.0	最大风偏情况
	水平距离	2.5	无风情况下
对树木自然生长高	垂直距离	4.5	导线最大弧垂
	净空距离	4.0	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		3.5	导线最大弧垂

4、公用工程

(1)供水

本项目升压站采用无人值守运行，仅设一人门卫，年工作天数 365d。职工用水定额参照《宁夏城镇生活用水定额》，生活用水定额应宜采用 100L/人·d，则职工生活用水量为 36.5m^3/a。项目绿化面积为 225m^2，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009），绿化浇洒用水定额按 1m^3 /d，绿化天数 150d/a，则项目绿化用水为 150m^3/a。

(2)排水

本项目生产过程中不产生废水，因此废水主要为职工生活污水。生活污水：项目生活污水产生量以用水量的 80%计，则生活污水产生量 29.2m^3/a，生活污水中主要污染因子为 COD、BOD_5、SS、NH_3-N，排至拟建化粪池（2m^3），定期清掏。

(3)供电

升压站用电采用双电源供电，一路电源由 10kV 施工电源（施工变）改造而来，经过 10kV 施工变降压接入 0.4kV 母线；另一路引自本站 35kV 母线，经过接地变/站用变接入 0.4kV 母线。

(4)供暖

冬季采用电暖气供暖。

5、工程占地及土石方平衡

5.1 工程占地

本项目输电线路全长约 23km，需新建塔基 55 基，铁塔永久占地四周外延 3m 作为施

工临时占地，220kV 升压站占地占地约 0.45hm²，升压站进场道路占地约为 0.0675hm²，220kV 升压站施工借用光伏发电区临时施工区，不新设临时施工区。根据企业提供的相关资料，本工程总占地 8.497hm²。

工程占地占地情况见表 10 与图 5。

表 10　　**项目总占地情况一览表**　　单位：hm²

项目性质	永久占地（hm²）	土地利用类型	临时占地（hm²）	土地利用类型	备注
输电线路	0.0980	其他草地			
	0.0147	果园			
	0.0735	沙地			
	0.0294	设施农用地			
	0.0539	水浇地			
塔基建设临时施工区	/	/	0.54	其他草地	
	/	/	0.1	沙地	
	/	/	0.02	设施农用地	
施工便道	/	/	5.4	其他草地	
	/	/	1.5	沙地	
牵张引力场（共设5个）	/	/	0.0900	其他草地	
	/	/	0.0300	沙地	
	/	/	0.0300	水浇地	
220kV升压站	0.35	沙地			
	0.1	其他草地			
升压站进场道路	0.0675	沙地			
合计	0.787		7.71		--

注：55个塔基永久占地0.2695hm²，其中其他草地0.0980hm²、水浇地0.0539hm²、果园0.0147hm²、沙地0.0735hm²、设施农用地0.0294hm²；塔基建设临时施工区占地0.66hm²，临时施工便道长11.5km，宽6m，临时占地面积为7.56hm²。

本工程涉及到的物料主要是钢筋混泥土及工程所需要的各种设备，物料及设备均可在当地购买。

5.2 土石方平衡

土石方主要在塔基四脚接地工程以及平整 220kV 升压站场地过程中产生，根据建设单位提供资料架空线路单塔基挖方约 49m³，55 基共计约 2695m³，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，不外弃；220kV 升压站建筑全部采用预制舱，只进行场地平整，产生的土方主要来自事故油池及事故水池的挖方，产生的土方量约为 180m³，产生量较少，土石方就地平整于升压站场地，不外弃。本项目区域地势较为平缓，挖方能够全部回填，无借方、弃方。

6、劳动定员

本项目升压站采用无人值守，仅设置一名门卫。

7、施工工艺

7.1 升压站施工

本项目升压站施工营地利用光伏发电区的施工场地，施工场地距本项目升压站约500m，升压站施工主要包括土建施工与安装调试，本次升压站采用预制舱，因此土建主要包括场地平整与设备安装。施工过程中会产生少量的扬尘、废水、固体废物及噪声，随着施工期结束影响会随之消失。

7.2 塔基施工

(1)施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需混凝土均为当地购买，采用汽车运输方式。

(2)施工道路

本项目沿道路布置，可使用沿线乡道、村路等。

(3)塔基基础施工方案

在基坑开挖前要熟悉开挖基坑的施工图及施工技术手册，了解基坑的尺寸等要求。对于杆塔基础的坑深，应以设计图纸的施工基面为基础。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，基坑开挖表土分层单独堆放用于后期植被恢复；并做好临时堆土的防尘，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖、随浇制，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖较大时，尽量减小对基底土层的扰动。

(3)铁塔组立及架线施工

工程所用的直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点分解组立。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，设置张力场和牵引场（即牵张场地）。

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。

(4)电缆沟施工方案

本工程电缆构筑物主要有电缆沟槽、排管和工井，设计荷载为 550kN 汽车荷载。

在电缆沟开挖前要熟悉开挖沟槽的施工图及施工技术手册，了解沟槽的尺寸等要求。对于沟槽的开挖深度，应以设计图纸的施工基面为基础。直线段路径采用预制钢筋混凝土沟槽，10°~90°转弯段路径采用现浇钢筋混凝土沟槽。现浇和预制电缆沟槽的底板、侧壁、沟盖板厚度均为 150mm。预制沟槽两壁和沟盖板上设置吊钩。

电缆沟槽采用强度等级为 C30 级的混凝土，钢筋采用 HPB300 钢，垫层采用 C15 级细石混凝土。

电缆沟槽施工完成后，及时进行电缆敷设，或电缆沟槽分段施工完成后，电缆也应及时分段敷设，减少沟槽裸露时间。电缆敷设完成后，及时用细沙回填沟槽，然后上覆钢筋混凝土保护板，最后覆土回填。设置醒目警告标志(电缆石桩)。电缆保护管及沟槽盖板上要铺设彩色标志带。

(5)施工营地

本项目升压站的建设利用正在建设的光伏场施工营地 1 处，输电线路就近租用沿线村民的民房。

(6)工程开挖弃土处置

基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种，剥离表土单独堆放，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、商品混凝土等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

8、环保投资

本项目总投资******万元，环保投资为******万元，占总投资的******%。本项目环保投资概算见下表表 11。

表11 **环保投资一览表**

类别		防治措施	投资费用（万元）	比例（%）
施工期	废气防治	定期对施工场地洒水抑尘、篷布遮盖	******	******
	噪声防治	施工机械定期保养	******	******
	固废防治	建筑垃圾及时清运至规定的建筑垃圾堆放场地；生活垃圾集中收集后定期清运至环卫部门指定的垃圾中转站处置	******	******
	生态防治	临时占地植被恢复，树木移植	******	******

续表 11

环保投资一览表

类别		防治措施	投资费用（万元）	比例（%）
运营期	固体废物防治措施	设事故油池（39m³），用于收集升压站事故时产生的废变压器油，其防渗层为至少 1.5m 厚粘土层(渗透系数<10^{-10}cm/s)	******	******
		1 座危废暂存间（10m²），防渗层(至少 1m 厚粘土层(渗透系数<10^{-10}cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s）	******	******
	废水防治措施	1 座化粪池（2m³）	******	******
	其他	事故水池（收集消防废水容积 144m³）防渗层为至少 1.5m 厚粘土层(渗透系数<10^{-10}cm/s)	******	******
合计			******	******

9、相关政策与规划相符性分析

9.1 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”第四项“电力”第 10 条“电网改造及建设”，符合国家产业政策要求。

9.2 相关规划相符性分析

(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。”本项目为输变线工程，是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

《宁夏回族自治区新能源产业发展规划》具体规划目标中提到：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%）。鼓励光伏发电与光伏产品制造一体化开发建

设。鼓励光伏发电企业与光伏产品制造企业联合开发光伏发电项目，鼓励光伏产品的生产企业使用自治区本地化产品，建设光伏发电项目。本项目光伏发电项目送出配套工程，符合规划要求。

(3)与“三线一单”符合性分析

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）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

本项目为新建项目，建设位于银川市兴庆区与石嘴山市平罗县内。本项目不涉及重要生态功能区及生态环境敏感区，不属于《全国生态功能区划》的重要功能分区，规划范围与《宁夏回族自治区生态保护红线》不存在与生态保护红线冲突问题。项目与宁夏回族自治区生态保护红线的位置关系图见图10。

②环境质量底线

根据线路路径、升压站周围声环境、电磁环境现状监测结果，工程周围噪声和工频电场、工频磁场均满足相应标准要求。本项目运行期间不会产生废气等污染物；产生的废水能够妥善的处置；本工程所产生的固体废物，针对其特点能够做到妥善处置；通过落实噪声、电磁污染防治措施，工程运行产生的噪声和工频电场、工频磁场均可满足相应标准要求。因此，本工程符合环境质量底线要求。

③资源利用上线

土地资源：本工程线路塔基占地类型主要为农用地（耕地、园地）、草地（天然牧草地）、其他土地（自然保留地），实际占地仅限于其四个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复种植植被，不影响区域土地资源总量。升压站占地类型主要为草地（天然牧草地），属永久占地，占地规模小，不会影响区域土地资源总量。

水资源：本项目线路、升压站在运行期无生产用水，不影响区域水资源量。

因此，本工程符合资源利用上线要求

④环境准入负面清单

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》“鼓励类”第四项“电力”第10条“电网改造及建设”，符合国家产业政策要求。不属于环境准入负面清单，项目区无负面清单。

综上，本工程符合当地发展规划，符合周边电网规划，符合“三线一单”的管控要求

与本项目有关的原有污染物情况及主要环境问题

本项目属新建项目，无与原有污染物相关的环境问题。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、水文特征、气候、气象、土壤、植被、地震等）：

1、地理位置

本项目输出线路位于******。

2、地形、地貌

(1)银川市

银川市西部为山地（贺兰山），东部为平原（银川平原）。项目区所在地位于西部贺兰山冲积扇与东部引黄灌区的过渡带，所处地貌单元为银川平原黄河冲积湖沼二级阶地。地形开阔平坦，地面无切割，海拔 1106-1112m，西南略高于东北，地面平均坡度约 2%。场区地层浅层为人工填土，其下均为第四系黄河冲积地层，地层从上至下为素填土，粉制粘土，上部粉土，上部粉、细砂，下部粉土，下部粉、细砂。

(2)平罗县

平罗县境内地势西高东低，山区最高峰海拔 3476m。全境自西向东分为贺兰山地、山前洪积倾斜平原、现代黄河冲积平原和鄂尔多斯台地等四大地貌单元。其中贺兰山地面约占全县土地总面积的 22.5%，黄河冲积平原占 40%。黄河冲积平原区是全县的主要农业区。台地与平原高差在 60～80m，由于高差大，沟蚀严重，台地上冲沟发达，台地边缘大部分地区已形成高丘陵地带，沟谷下切很深。

图 11　本项目路线沿线及升压站主要地形地貌

3、水文地质

(1)银川市

银川地区由于贺兰山地和鄂尔多斯台地上升，平原相对下降，河流和山洪的冲积沉积，在银川平原堆积了较厚的第四纪沉积物，岩性主要为细砂、粉砂、亚粘土和粘土，

形成了良好的蓄水条件。在银川平原区域内，大致可分为洪积倾斜平原潜水区、洪积及河湖积潜水承压水区和河漫滩平原潜水区三个水文地质区。

洪积倾斜平原潜水区由各洪积扇组成，含水层为单一潜水，厚度超过 100m，地下水补给来源是山区裂隙水通过地下径流补给。

洪积及河湖积潜水承压水区，从洪积过渡到冲积，由单一的含水层过渡到多层结构的含水层，岩性主要为冲积和湖积相互堆积的地层，也有洪积相的地层，地下水补给除西部倾斜平原补给外，还接受渠道灌溉和降雨的垂直渗入补给。该区可分为三个含水组，第一组在 70m 以上，单井出水量 1000-3000m^3/d；第二组在 70-170m，单井出水量 3000-5000m^3/d；第三组在 170-270m，单井出水量 2000-3000m^3/d。河漫滩平原潜水区，岩性以中细砂为主，组成了多层结构的含水层。隔水层为粘土和粉质粘土，地下水受西南地下水径流补给外，主要受渠道灌溉水和降水入渗补给，单井出水量 1000-3000m^3/d。

(2)平罗县

①地表水

黄河距本项目最近距离约4.8公里，从县境东际经流，河道宽约1000m-1300m，据石嘴山多年水文资料显示，黄河最大洪水量为5820m^3/s，多年最小枯水流量为1000m^3/s。

唐徕渠在城南部及东部自西向东穿过城市，过境流量为11m^3/s，设计渠底标高 为1099.37m，最高水位1101.8m。

全县有大小湖泊 81 个，水域面积共 24075 亩。湖水由雨水和灌溉水补给，水中有机质含量较高，适合浮游生物繁衍。水体淡黄色，味咸。

②地下水

平罗县境内地下水 80％是灌溉水渗透补给，次为雨水补给，自西南向东北方向潜流；地下水水质与其来源、地质、地形和土壤有密切关系，贺兰山山区岩石裂隙水，矿化度在 0.3～0.5g/L；山前洪积扇中部，埋深大于 5m，矿化度小于 1g/L，下部及低洼地，埋深 3～4m 与 1～2m 的，矿化度分别小于 1～3g/L；西大滩碟形洼地，埋深 1.5m 以上，潜流不偿，矿化度一般为 3～5g/L，局部地区为 10～30g/L，个别地区达 50g/L；黄河冲积平原区，因灌溉影响，矿化度为 1～3g/L；河漫滩地靠黄河，河水渗透补给多，矿化度小于 1g/L。其矿化度与埋深度的关系，有一个显著特点，即埋深度越深，矿化度越小，埋深度越浅，矿化度越大。

4、气候与气象

(1)银川市

银川市属中温带干旱气候区，具有冬寒漫长，夏少酷暑，雨雪稀少、气候干燥，日照充足，风大沙多等特点，属典型的大陆性气候。年平均气温 8.5℃，月平均最高气温 25.4℃，月平均最低气温-14.6℃，极端最高气温 39.3℃，极端最低温-30.6℃。夏季多南风，冬季多北风，全年主导风向为北、东风，静风频率 34.1％。1951-1979 年平均降水量 206.37mm。1980-l995 年平均降水量 180.94mm，年最大降水量 354.3mm，年最小降水量 98.2mm，日最大降水量 66.8mm，降水多集中在七、八、九三个月。年最大蒸发量 1972.6mm，年平均蒸发量 584.9mm。年平均相对湿度 58.1%，最高月 85％，最低月 33％。年均日照时数 2930.3h，平均日照百分率 64％，最大冻土深 103cm。

(2)平罗县

平罗县处于温带季风气候区西部边缘，具有典型的大陆性气候特点：冬寒长，夏热短，春暖快而多风，秋凉早而清爽，日照充足，蒸发强烈。降雨量少而集中于夏季，空气干燥，年温差大。

平罗气象站 1989～2018 年近 30 年的气象统计数据如下:

年平均气压 892.3hPa

年平均气温 8.8℃

极端最高气温 38.9℃

极端最低气温 -28.2℃

平均相对湿度 55%

年降水量 175.9mm

年蒸发量 1708.7mm

年平均风速 2.0m/s

静风频率 23%

历年最大风速 22.0m/s

大风日数 14.9d

日照百分率 69%

沙尘暴日数 4.8d

最大冻土深度 89cm

雷暴天数 16.9d

最大积雪深度 8cm

霜日数 89.3d。

5、土壤及植被

(1)银川市

银川地区土壤类型分为 9 大类、28 个亚类、48 个土属及 500 多个土种或变种。贺兰山至西干渠之间主要为山地灰钙土、草甸土和灰褐土，东部冲积平原主要为长期引黄灌溉淤积和耕作交替而形成的灌淤土，局部低洼地区有湖土和盐土分布。灌淤土土质适中，理化性好，有机质含量高，保水保肥适种性广。土壤类型的多样性非常适合发展农业生产和多种经济作物生长。根据调查输电线路内植被主要以绿化树种、农业植被、荒草为主。农业植被主要为玉米、葡萄树，绿化树种主要为杨树、沙枣等，荒草主要为水蓬蒿，半灌木红砂等。

(2)平罗县

(1)土壤

项目所在区域土壤的主要特点是生物的累积量低而矿化度高，故土壤的有机质含量很少，一旦植被遭到破坏，容易引起风蚀沙化，又因干旱少雨土壤淋溶作用弱，荒漠化严重，主要以风沙土为主。

(2)植被

项目所在区域植物种类少，优势种明显，但生长稀疏，年平均覆盖度仅 10-20%，一般以耐旱的半灌木红砂、珍珠猫头刺和沙蒿为主，骆驼蓬和芨芨草等，虽产草量低，但对保护土壤有着重要作用。

图 12　　本项目输电路线及升压站土壤植被现状

6、动物

项目所在区域主要动物资源为沙蜥、麻蜥、壁虎和蛇类和田鼠、黄鼠、长爪沙鼠等，无重点保护动物种分布。该区域内鸟类主要为麻雀、喜鹊、乌鸦，无珍惜濒危鸟类分布。在本项目现场踏勘及走访过程中，项目所在区域未发现国家级及自治区级保护的珍稀濒危动物栖息地和繁殖地。

7、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）和《中国地震反应谱特征周期区划图》，本项目所在地区地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.20g。

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（电磁环境、声环境、生态环境等）

本项目为输变电类项目，主要的污染因素为工频电场、工频磁场和噪声等。项目建设对环境空气、地表水体影响轻微，因此本次评价重点对评价区域开展了电磁环境和声环境的现状监测评价、对区域生态环境状况进行了调查分析。

1、电磁环境现状

为了解项目所在区域的工频电磁环境现状和项目对外环境的影响，委托宁夏中科精科检测技术有限公司于2020年9月19日对线路经过地的电磁环境现状进行了实地监测。具体电磁环境现状评价详见本报告电磁环境影响专题评价，监测结果见表12。

表12 **工频电场、工频磁场检测结果**

序号	点位描述	测量高度(m)	工频电场（V/m）	工频磁场(μT)
1#	建项目220kV升压站东侧围墙外5m处	1.5	42.2	0.01
2#	拟建项目220kV升压站西侧围墙外5m处	1.5	48.7	0.02
3#	拟建项目220kV升压站北侧围墙外5m处	1.5	48.3	0.01
4#	拟建项目220kV升压站南侧围墙外5m处	1.5	49.5	0.02
5#	拟建架空段线路路径（钻越已建750川湖ⅠⅡ线之间）	1.5	51.5	0.02
6#	******	1.5	0.11	0.02
7#	******	1.5	5.74	0.02
8#	拟建电缆段线路路径（已建220kV月陶甲乙线附近）	1.5	1318	1.49
9#	******	1.5	15.4	0.11
10#	******	1.5	0.098	0.01
11#	月牙湖330kV变电站220kV构架侧出线间隔处	1.5	130	0.50

根据监测结果可知，项目升压站工频电场最大值为49.5V/m，工频磁场最大值为0.01μT，架空输电线路沿线工频电场最大值为1318V/m，工频磁场最大值为1.49μT，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(工频电场4000V/m，工频磁场100μT)的要求。

2、声环境质量状况

根据实地调查，项目所在区域为银川市兴庆区以及石嘴山市平罗县高仁乡，为了解项目周围声环境质量现状，本次评价委托宁夏中科精科检测技术有限公司（证书编号:

153012050316）进行现场实测，检测单位于2020年9月18日～9月19日对本项目线路经过地声环境进行了布点监测，每天监测2次，昼夜各1次，连续监测2天，具体检测结果见表13，监测点位示意图见图13。

表13 **噪声检测结果统计表** 单位：dB(A)

编号	检测位置	9月18日		9月19日		执行标准
		昼间值	夜间值	昼间值	夜间值	
1#	拟建220kV升压站厂界东侧围墙1m处	47	38	46	38	GB3096-2008中2类标准：昼间60dB（A）；夜间：50dB（A）
2#	拟建220kV升压站厂界南侧围墙1m处	47	38	47	38	
3#	拟建220kV升压站厂界西侧围墙1m处	46	39	47	38	
4#	拟建220kV升压站厂界北侧围墙1m处	46	38	47	38	
5#	******	48	40	49	41	GB3096-2008中1类标准：昼间55dB（A）；夜间：45dB（A）
6#	******	47	40	48	40	
7#	******	48	41	49	41	
8#	******	48	40	48	40	
9#	月牙湖330kV变电站220kV构架侧出线间隔处	51	42	51	42	GB3096-2008中2类标准：昼间60dB（A）；夜间：50dB（A）

由表可知，本项目噪声昼间监测值为46-51dB(A)，夜间噪声监测值为38-42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类及2类标准。因此，本项目所在区域声环境质量良好。

3、生态环境

(1)生态评价等级及范围

①评价等级

本项目输电线路全长23km，220kV升压站占地约为0.45hm^2，所在影响区域为一般区域，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）表1，因此判定生态影响评价等级为三级。

表 14 **生态影响评价工作等级划分表**

影响区域生态敏感性	项目占地（水域）范围		
	面积≥20km² 或长度≥100km	面积 2km² ~20km² 或长度 50km-100km	面积≤2km² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	二级	二级	三级
一般区域	二级	三级	**三级**
本项目评价生态影响评价等级为三级			

②评价范围

本项目生态评价范围为线路走廊两侧 300m 带状区域，以及 220kV 升压站场边界以内及进站道路中心线两侧外延 300m 范围，具体详见图 14。

(2)生态环境现状

①占地类型

本项目输电线路 J1~J2 路线走廊所经区域主要为园地（果园）、草地（其他草地），J2~J12 路线走廊所经区域主要为其他土地（设施农用地、沙地）、耕地（水浇地），J12~J18 路线走廊所经区域主要为草地（其他草地）、耕地（水浇地）、其他用地（沙地），J18~J21 路线走廊所经区域主要为草地（其他草地）、其他用地（沙地）；220kV 升压站占地主要为其他用地（沙地）、草地（其他草地），项目占地类型图见图 15。

②植被分布

耕地内植被主要种植玉米等经济作物，园地内植被主要为葡萄树等，草地内植被主要为白沙蒿、猫头刺、水蓬蒿、沙米、黄蒿子等旱生化植被，沙地内主要为白茨、沙米、沙蒿等，灌木有柠条、沙柳等草原化荒漠植被。

③土壤类型及分布

本项目 220kV 升压站土壤类型主要为风沙土。风沙土分为流动风沙土、半固定风沙土和固定风沙土三种，风沙土是发育于风成沙性母质的土壤。其主要特征是土壤矿质部分几乎全由细砂颗粒（直径在 0.25～0.05 毫米）组成；剖面层次分化不明显，仅有 A 层（淋溶层）和 C 层（母质层）缺乏 B 层（淀积层），风蚀严重；土壤处于幼年阶段。输电线路主要为盐土，盐土主要为白盐土。

④动物分布

经现场踏勘，本工程评价区域调查期间未发现国家和地方重点保护的珍稀、濒危动

植物等物种。拟建场址附近无国家及自治区保护的珍稀、濒危动物物种。项目区内动物主要为常见的喜鹊、麻雀、乌鸦、老鼠、沙蜥、麻蜥无大型野生动物和国家及自治区保护的珍稀濒危动物物种。

⑤土壤侵蚀

根据宁夏回族自治区土壤侵蚀图可知，项目区域水土侵蚀属中度侵蚀，以风蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），土壤容许流失量为 1000t/km^2·a。项目区域土壤侵蚀图见图 16。

图 17　项目所在区域生态质量现状

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）

根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》（HJ24-2014）规定：架空输电线路以边导线地面投影两侧各30m内区域、电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）为工频电场、工频磁场的评价范围。经过现场调查******；声环境保护目标指医院、学校、机关、科研单位、自然保护区等对噪声敏感的建筑物和区域；根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011），生态环境保护目标指自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园等生态敏感区；据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）。环境保护要求为：①《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m和100μT公众曝露控制限值；②环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。

******

评价适用标准

环境质量标准

1、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

①工频电场：工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的控制限值，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

②工频磁场：工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100μT 的控制限值。

2、《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类及 2 类标准。

表 18 **《声环境质量标准》（GB3096-2008）** 单位：dB(A)

声环境功能区类别	单位	昼间	夜间
1 类	dB（A）	55	45
2 类	dB（A）	60	50

污染物排放标准

1、环境空气

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浓度限值

表 19 **《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）**

污染物	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高	1.0mg/m^3

2、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准及《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);

表 20 **《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）** 单位：dB(A)

时段 / 声环境功能区类别	昼间	夜间
1	55	45

表 21 **《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011）** 单位：dB(A)

昼间	夜间
70dB	55dB

3、电磁环境

①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、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

	示和防护指示标准。 ②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 100μT。 3、《危险废弃物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单; 4、《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
总量控制指标	无

建设项目工程分析

工艺流程及主要污染工序简述：

本项目施工主要为输电线路塔基的建设以及 220kV 升压站的假设，输电线处 J6~J7 段采用电缆铺设，其他段均采用单回路杆塔架设。

一、本项目施工期产污环节分析

1、升压站施工工艺

本项目升压站施工过程可分为前期准备、建筑施工和建成运行三个阶段，前期准备阶段主要为施工前期做准备，主要为厂址选择、方案设计和工程设计，施工阶段分为场地平整、工程安装及线缆连接。待竣工验收施工期结束，进入运营期。

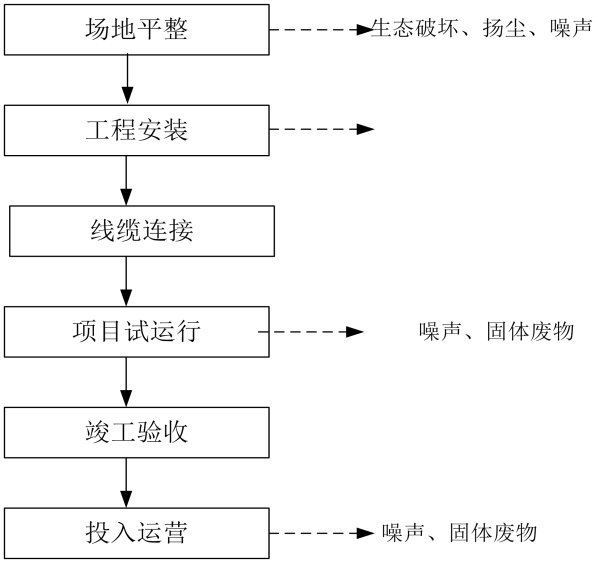


图 18　项目升压站工艺流程及产物环节分析图

主要施工工序

220kV 升压站施工过程主要包括施工准备、土地平整、设备安装等环节，主要影响为噪声、扬尘、固体废物及植被破坏等。

(1)本项目升压站施工道路利用光伏发电区域施工道路，对升压站场地进行平整;

(2)将本项目预制舱，按照升压站厂区平面设计图，一一安装;

(3)按照规范，安装主变压器及其辅助设施;

(4)设备调试、试运行、投入运营。

2、架空线路施工工艺

(1)施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程所需要的的混凝土采用混凝土搅拌车拉用。

(2)基础施工

杆塔基础采用采用抗压、抗拔承载力强的现浇钢筋混凝土刚性基础，施工浇筑采用商品混凝土。主要污染工序为塔基开挖产生的扬尘及地表植被的破坏、临时施工占地及施工扰动土壤产生水土流失等;

(3)架线施工

根据项目所用塔杆型式结构特点分解组立，采用人力牵引放线方式进行架线，牵张场设置对地表植被的破坏及牵张机械噪声对区域环境的干扰。

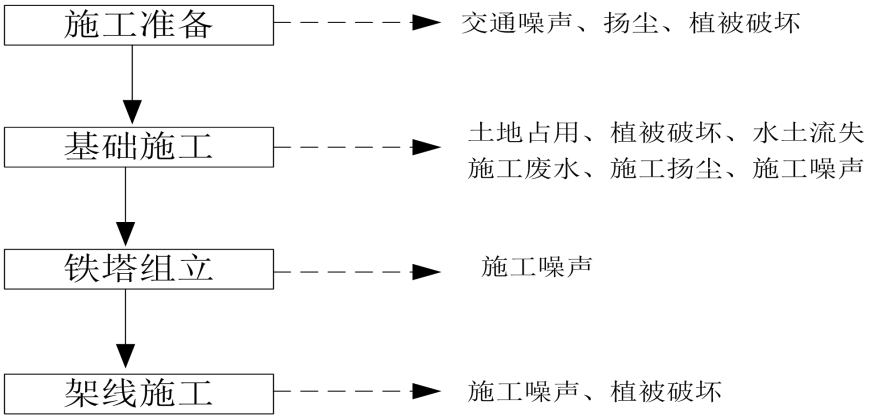


图 19　　输电线路建设流程及产污环节示意图

二、营运期产污环节分析

(1)升压站运营期产污环节

本项目升压站在运行期对环境的影响主要是由主变及电气设备运行产生的工频电场、电磁场和可听噪声。

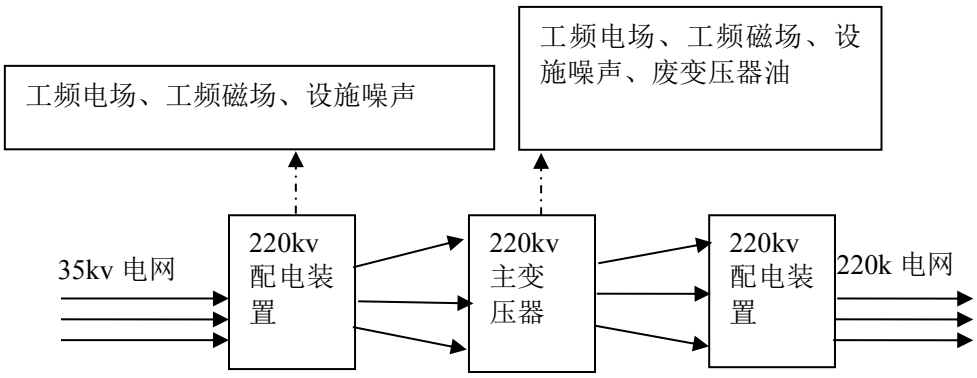


图 20　　项目升压站运营期工艺及环境影响示意图

(2)输电线路运营期产污环节

输电线路在运行期间，交变电流产生交变的电磁场，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。另外，架空输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对周围声环境产生影响。运行期产污环节分析见图 20。

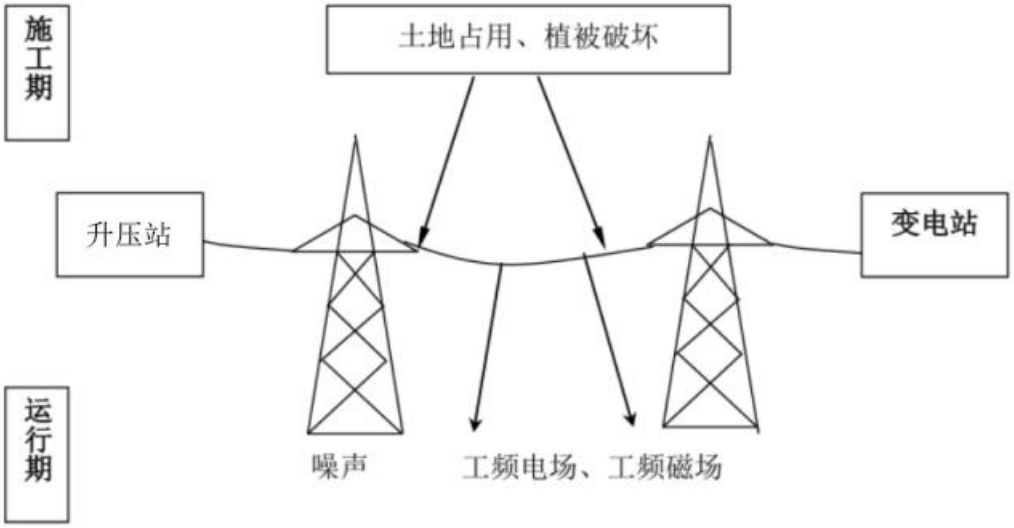


图 21　　输电线路运行期产污环节

三、主要污染工序

1、施工期

(1)升压站

施工期主要包括施工准备、基础施工、设备安装调试等环节，主要环境影响为基础开挖产生少量的扬尘、废（污）水、固体废物、噪声及调试安装产生的噪声等。

①施工扬尘

在主变压器的基础建设及运输等施工过程中，产生的颗粒物直接影响周围环境空气。

②施工废水

本项目升压站建设施工场地依托光伏发电施工场地，不新建施工场地。施工过程中产生的废水依托于光伏发电施工场地。

③施工噪声

施工期噪声主要来源于主变和相应电气设备的运输交通噪声，设备安装及其他基础建设产生的噪声。

④固体废物

施工过程中产生的固体废物主要为建筑垃圾，生活垃圾等。所产生的国体废物依托光伏发电区临时施工区，进行固废的处置处理。

⑤生态环境影响

施工期对生态环境的影响主要来自基础开挖、临时堆场等施工活动中施工机械、车辆、人员对土壤的扰动。

(2)输电线路

①生态影响

输电线路塔基占地，可能影响土地功能，改变土地用途，并对项目占地范围内原地貌、植被等造成破坏；现场堆放施工材料、施工便道会临时占用土地，造成植被破坏；线路塔基开挖扰动地表、破坏植被后可能产生水土流失问题；

②废气

基础的开挖和回填会造成土壤扰动产生裸土，在风作用下会产生扬尘；

③废水

主要来自车辆、设备等的冲洗水及施工人员生活污水；

④噪声

使用机械设备，会产生施工噪声；

⑤固体废物

塔基施工的弃土、设备安装后剩余的包装物和施工人员产生的生活垃圾。

2、运营期

(1)升压站

①电磁环境影响

升压站运行时，变压器、配电装置等暴露在空间的带电导体上的电荷和导体内的电流，会在升压站内产生工频电场和电磁场。

②噪声

升压站运行时，变压器铁芯产生电磁噪声；配电装置等由于表面场强的存在而形成电晕放电，电晕会发出人可听到的噪声

③固体废物

运行期产生的固体废物主要为事故状态及检修情况下变压器产生的废变压器油以及

报废的免维护蓄电池。

④废水

本项目废水主要为生活废水，产生量约为 29.2m^3/a，排至化粪池（2m^3）,定期清掏。

(2)输电线

输电线路运营期主要污染因子有：工频电场、工频磁场和噪声等。

①输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境的影响;

②输电线路运行噪声对附近声环境的影响。巡回检查和维修人员产生极少量垃圾，由他们自身带走，不会对环境造成影响。

综上所述，结合输电线路工程的特点，本项目评价重点为运行期输变电线路的工频电场、工频磁场和噪声影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源（编号）	污染物名称	产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
废气	施工期	TSP	微量	微量
废水	施工期	施工废水及施工人员生活污水	少量	施工废水、施工生活污水依托光伏发电区施工场地设施，不外排
	运营期	生活污水	29.2m^3/a	不外排
固废	施工期	施工边角料、施工垃圾、生活垃圾	少量	施工边角料回收利用、施工垃圾、生活垃圾依托光伏发电区施工场地设施
	运营期	废变压器油、废蓄电池	/	废变压器油暂存于事故油池委托有危废处理资质的单位处置，废蓄电池暂存于危废暂存间，委托有危废处理资质的单位回收处置
噪声	施工期	施工噪声	60-85dB（A）	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
	营运期	升压站噪声	升压站声级值约 70dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
		输电线路噪声	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类及 2 类标准
电磁	升压站运行期间，将对站外电磁环境产生影响，但在变电站围墙外，工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应标准要求。输电线路投入运行后，将对线路附近电磁环境产生影响，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺后，可防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照相关规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。 类比输电线路在运行时架空线路产生工频电场强度最大值为 1340V/m、工频磁感应强度最大值为 0.480μT；运行期电缆线路工频电场强度为 4.437～15.20V/m，工频磁场强度范围为 0.0156～0.0385μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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)；升压站运营时周围工频电场强度、工频磁感应强度最大值为 76.93V/m、0.0846μT。			

主要生态影响（不够时可附另页）

本项目升压站施工营地依托光伏发电施工营地，升压站永久占地 0.45hm²。升压站施工主要对于场地进行平整，设备安装。线路施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点。本线路施工过程中将进行土石方的填挖，基础施工、铁塔组立、架线及电缆沟槽开挖建设等工程，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，地表植被的破坏；塔基占地对土地利用的影响，以及对生态环境的影响。

1、升压站建设期对于生态影响

(1)水土流失影响分析

本项目施工期的基础开挖后，原土壤遭到破坏，导致土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，在施工期间，若不采取相应的水土保持措施，将导致工程建设区产生水土流失。但随着施工结束，站内空闲的地方进行草方格治理，临时占地及时恢复原有土地功能，水土流失将逐渐减弱。

(2)对植被的影响

本项目施工期间会损毁原有植被，待升压站建设完毕后，进行草方格治理及种植耐旱树种，进行植被恢复。

(3)对土地利用性质的影响

本项目升压站占地面积为 0.5175hm²，占地类型由其他草地、沙地转为建设用地，但项目占地较小，对于土地利用性质影响不大。

2、输电线路建设对于生态影响

(1)施工对植被的影响分析

架空线路沿线主要为其他草地、园地、水浇地、沙地、设施农用地，施工临时占地主要为塔基建设临时施工区、牵张场、简易施工临时道路。临时施工便道用于塔基建设材料运输，本项目施工道路充分利用当地的已有道路，基本满足本项目铁塔施工和线路架设需求，但若进入施工场地进行施工，则需要新设少量的临时施工便道。占地区域植被类型均为当地常见植被，分布范围较广，工程线路沿途未见国家及地方重点保护野生植物和古树名木，工程的建设对当地保护植物影响较小。因项目为线性工程，工程对植被的破坏仅限于塔基周边和线路线下，根据设计资料，项目在经过有树木的地段时尽量采取高跨设计，

降低对植被的破坏量。

电缆工程的开挖会破坏地表植被，但在建设完成后，应及时进行土地平整恢复。施工用地和施工便道在施工结束后应进行平整，及时回填表层熟土，以便原有植被的恢复。在施工过程中，合理进行施工组织设计，以减少施工临时占地，严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶，减少对沿线植被的破坏。工程施工完毕后应及时对周边植被进行恢复，在采取人工植被恢复的措施下，项目建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

(2)对土地利用的影响

本项目线路经过区域主要为其他草地、果园、水浇地、沙地、设施农用地。本项目新建杆塔 55 基，输电线总占地 7.9795hm^2（79795m^2），其中永久占地 0.2695hm^2（2695m^2），临时占地 7.71hm^2（77100m^2）。实际占地仅限于其四个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被。对土地利用结构不会产生明显的改变。除了永久占地之外，在施工过程中的临时道路，塔基建设临时施工区等临时占地，使施工活动区域地表土体扰动、植被破坏，土壤抵抗侵蚀能力降低，水土流失加剧，对区域生态环境造成一定的不利影响。项目采取分段施工，单个塔基施工时间较短、临时施工占地面积小、干扰程度较轻、干扰时间短以及工程占地分散，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，最大限度地减小影响。工程施工过程严格管理，尽量减少临时占地和施工对地表植被的破坏。施工完成后，及时进行土地平整恢复，施工用地和施工便道在施工结束后应进行平整，对硬化地面进行翻松，以便原有植被的恢复。并对施工占用的其他草地采取播撒草籽、对塔基占用的沙地采取扎草方格的措施恢复临时占地的生态环境

(3)对林业生态环境的影响

线路经过区域含部分树木，但均为当地常见树种，除塔位施工作业面内的树木考虑砍伐外，其余均采用高跨的方式通过，且导线与树木（考虑自然生长高度）最小垂直距离应满足 4.0m 的要求；在最大计算风偏情况下，导线与树木最小净空距离应满足 3.5m 的要求。

(4)对生态环境的影响

送电线路对农业生产的影响主要是塔基占地，塔基占地处的荒草及植被将被清除，塔基土石方的堆放、施工机具的碾压亦会伤害部分农作物。此外，塔基开挖将扰乱部分土壤

耕作层，开挖部分受到直接破坏。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、松土、施肥，恢复为农用地，最大限度地减少对农作物生产的影响，并根据相关规定给予土地使用权人一定的经济补偿。

(5)水土保持

经过施工期的场地开挖、平整后，原地貌、土壤和植被的破坏严重，使其失去原有的防冲、固土的能力，导致土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧。在施工期间，若不采取相应的水土保持措施，将导致项目建设区水土流失急剧增加。但随着永久占地及绿化的配套，地表扰动相对减轻，水土流失逐渐减弱。

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析

(1)220kV 升压站

本项目升压站建设过程中主要为施工过程中产生的粉尘（扬尘）将会造成周围大气环境污染。施工期间产生的粉尘（扬尘）污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，因此必须采取合理可行的控制措施，尽量减轻其污染程度，缩小其影响范围。本项目在施工期加强对施工扬尘的治理，根据《关于进一步加强建筑工地施工扬尘控制和标准化管理的通知》（宁建（建）发[2017]17 号）及自治区环境保护厅《加强全区城市扬尘污染整治工作方案》精神，《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》（宁政发〔2018〕34 号），全面提升施工扬尘管控水平，建筑工地全面落实六个“100%”的扬尘防控措施。采取的主要防治措施有:

①严格控制施工作业面积，平整场地过程中，保持土壤湿度，抑制施工扬尘;

②限制运输车辆的行驶速度，场地内的行车速度不宜超过 15km/h;

③事故油池及消防水池开挖产生的土石方立即洒水之后，将挖方平整至低洼处;

④运输车辆加盖篷布，运送建筑废物的车辆在离开施工场地的时候，要及时清理干净车料粘带的泥土;

⑤禁止在风速大于 5m/s 的天气进行施工作业;

⑥施工区域适时洒水，抑制扬尘。

(2)输电线

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，敷设电缆线路时电缆沟槽的开挖，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。线路电缆隧道施工采用商品混凝土，施工扬尘主要来自电缆隧道开挖、堆放、回填，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。

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 1.0mg/m^3，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运输车辆在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电缆沟道施工结束后，应尽早完成回填工序，并进行表面压实，减少扬尘的产生和预防水土流失。可选取栽种易存活、好管理的本地品种，仅可能增大场地内、外的绿化面积。

⑦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。

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

本项目升压站建设过程中，施工活动较为集中，施工期废水包括少量的施工废水和施工人员的生活污水。施工期施工废水、生活废水依托于光伏发电临时施工区废水处理

措施。

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，基础及电缆沟槽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、声环境影响分析

(1)220kV 升压站

本项目的施工机械主要有推土机、吊车，挖掘机等。在不同施工期所使用的机械不同，其产生的噪声强度也不同，故难以对其进行定量的预测。因此，本次评价以《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GBL2523-2011)的规定为分析标准，分析施工阶段噪声对声环境的影响，常用建筑施工机械的声压级及距施工机械不同距离处的噪声级见表 22。

表 22　　**距主要施工机械不同距离处的噪声级**　　单位:dB(A)

机械名称	离施工机械的距离(m)										
	5	**10**	**20**	**40**	**60**	**71**	**80**	**100**	**200**	**224**	**300**
推土机	86	80	74	68	64.5	63	62	60	54	53	50.4
吊车	88	82	76	70	66.5	65	64.5	61.5	55.5	55	52.4
挖掘机	87	81	75	69	65	64	63	61	55	54	51.5

对照分析表 18 可知，本项目施工期间，在昼间与施工机械距离大于 40m 的地方可符合规定的噪声限值（本项目夜间不施工）。据现场调查，本项目场址四周 200m 范围内无声环境敏感点，因此，本项目施工期噪声对周围环境影响较小。但项目建设过程中任需对噪声加强治理，降低噪声对周围施工人员及野生动物的影响，为使本项目施工过程中噪声对环境的影响降至最低，应严格采取以下噪声防治措施：尽可能选择低噪声施工机械，控制施工噪声、运输车辆鸣笛等；合理安排施工时间，制定施工计划，尽量避免高噪设备同时施工；尽可能缩短施工时间，提高工程施工效率。

(2)输电线路

地下电缆输电线路施工期对声环境影响主要是施工机械和车辆。电缆沟道施工主要使用中、小型挖掘机等。因此电缆沟道施工应加强管理，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。本项目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，且架空线路沿线无环境敏感点，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、固体废弃物环境影响分析

本项目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)220kV 升压站

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾集中收集后，运往相关部门指定的建筑垃圾填埋场，生活垃圾依托光伏发电临时施工区生活垃圾收集措施

(2)输电线路

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾。

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。

生活垃圾：项目不设置施工营地，输电线路施工人员租住于沿线城镇、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，本项目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、施工期对生态环境影响分析

本项目施工期升压站土地平整、设备安装会对项目区域的生态环境造成一定的影响，输电线路塔基的基础开挖、铁塔组立都会对施工沿线生态环境噪声影响。

施工期升压站建设对生态影响分析

(1)水土流失影响分析

本项目施工期的基础开挖后，原土壤遭到破坏，导致土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，施工结束后，对站内空闲的地方进行草方格治理，水土流失将逐渐减弱。

(2)对植被的影响

本项目施工期，升压站场地平整会损毁原有植被，待升压站建设完毕后，进行草方格治理及种植耐旱树种，进行植被恢复。

(3)对土地利用性质的影响

本项目升压站占地面积为 0.5175hm^2，占地类型由其他草地、沙地转为建设用地，但项目占地较小，对于土地利用性质影响不大。

输电线路建设对于生态影响

(1)施工对植被的影响分析

架空线路塔基基础开挖，铁塔组立，会对植被造成破坏。因项目为线性工程，工程对植被的破坏仅限于塔基周边和线路线下，根据设计资料，项目在经过有树木的地段时尽量采取高跨设计，降低对植被的破坏量，项目施工期结束后对塔基周围及铁塔内进行播撒草种进行植被恢复，因此施工期架空线路的施工对于植被影响较小。

电缆工程的开挖会破坏地表植被，但在建设完成后，通过对线路平整恢复。施工用地和施工便道在施工结束后进行平整，及时回填表层熟土，播撒原有植被草种，进行生态恢复。

在施工过程中，通过合理进行施工组织设计，减少施工临时占地，严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶的措施，减少对沿线植被的破坏。工程施工完毕后，在采取人工植被恢复的措施下，项目建设不会影响沿线植被群落结构的稳定。

(2)对土地利用的影响

本项目线路经过区域主要为其他草地、果园、水浇地、沙地、设施农用地。本项目新建杆塔 55 基，输电线总占地 7.9795hm^2（79795m^2），其中永久占地 0.2695hm^2（2695m^2），临时占地 7.71hm^2（77100m^2）。实际占地仅限于其四个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被。对土地利用结构不会产生明显的改变。除了永久占地之外，在施工过程中的临时道路，塔基建设临时施工区等临时占地，项目临时占地并不会改变土地利

用性质，仅项目施工期会对区域生态环境造成一定的不利影响。施工完成后，及时进行土地平整恢复，施工用地和施工便道在施工结束后应进行平整，对硬化地面进行翻松，播撒原有植被草种、对塔基占用的沙地采取扎草方格。

(3)对林业生态环境的影响

线路经过区域含部分树木，但均为当地常见树种，除塔位施工作业面内的树木考虑砍伐外，其余均采用高跨的方式通过，且导线与树木（考虑自然生长高度）最小垂直距离应满足 4.0m 的要求；在最大计算风偏情况下，导线与树木最小净空距离应满足 3.5m 的要求。

(4)水土保持

经过施工期的场地开挖、平整后，原地貌、土壤和植被的破坏严重，使其失去原有的防冲、固土的能力，导致土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧。在施工期间，若不采取相应的水土保持措施，将导致项目建设区水土流失急剧增加。但随着永久占地及绿化的配套，地表扰动相对减轻，水土流失逐渐减弱。

通过采取以上措施后，项目施工期升压站和输电线的建设对于生态环境影响较小。

二、营运期环境影响分析

本项目运行期升压站主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声、固体废物等，输电线路主要环境影响有工频电场、工频磁场、噪声等。

1、电磁环境影响分析

(1)220kV 升压站

根据吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站，正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁场强度，吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站，最大电场强度为 989.3V/m，最大工频磁场强度为 1.330μT，可以预测，拟建的本项目 220kV 升压站工频电场强度、工频磁场强度低于 4000V/m 和 100μT 的标准限值（GB8702-2014）。本项目电磁影响分析见电磁专章。

(2)输电线

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，拟建架空线路电磁环境影响分析均采用模式预测的方式，电缆线路采用类比监测的方式（详见专项评价）。

①架空线路电磁环境影响分析

本项目单回路220kV单回路输电线路类比类比阿拉善左旗中铝宁夏能源200MW风电送出工程（内蒙境内线路）运行产生的工频电场、工频磁感应强度随导线对地高度的增高而逐渐减少，随距离的增大而逐渐减少，离地1.5m处工频电场最大值为1340/m，工频磁场最大值为0.480μT，最大值一般都出现在距线路中心处5m；由此可知本工程线路运行后线路沿线距离线路30m处环境敏感点的工频电场及工频磁感应强度值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m和100μT公众曝露控制限值的要求。

同时对输电线路工频电场、工频磁场按《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）推荐模式理论预测分析：本工程新建220kV单回路送电线路运行状态下典型塔形间工频电场的模式预测值小于10kV/m、4000V/m。输电线路走廊内预测工频磁场均小于100μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准要求。具体预测详见电磁环境影响专题评价。

建设单位在施工过程中，应严格按照技术规范进行，导线弧垂高度不得小于7m，在经济可行的范围内，线路经过居民区附近尽量抬高塔高，以减小电磁环境影响，减小或者消除公众的恐惧心理。

②电缆线路电磁环境影响分析

类比选择已运行的阿拉善左旗中铝宁夏能源200MW风电送出工程中电缆线路进行类比监测，类比线路为220kV单回电缆线路，敷设于混凝土沟中，与本项目敷设方式，电压等级均相同，出线回数少于类比线路，具备类比可行性。

根据类比监测结果：运行期电缆线路工频电场强度为9.91～10.3V/m，工频磁场强度范围为0.116～0.817μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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，本工程电缆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。

综上，由模式预测和类比监测结果可知，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《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中表1“公众曝露控制限值”规定，对敏感目标的电磁环境影响较小。

2、声环境影响分析

(1)220kV升压站

220kV 变电站运行噪声主要来自主变压器，220kV 配电装置，正常情况下，100MVA 主变，主变选用浸式、自然油循环自冷、三相三绕组有载调压变压器，与变压器厂商签订技术协议，主变最大声压级不高于 60dB（A）。本环评变压器噪声源强声压级按 63dB（A）进行预测。

预测采用《环境影响评价技术导则－声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的噪声在室外传播过程中的衰减预测模式。计算公式如下:

（1）在有障碍物情况下采用下式计算:

$$L_A(r)=L_{Aref}(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{exc})$$

式中:

$L_A(r)$—距声源 r 处的 A 声级;

$L_{Aref}(r_0)$—参考位置 r0 处的 A 声级;

A_{div}—声源几何发散引起的 A 声级衰减量;

A_{bar}—声屏障引起的 A 声级衰减量;

A_{atm}—空气吸收引起的 A 声级衰减量;

A_{exc}—附加衰减量;

L_{Ai}—预测点处的声压级;

L_{A0}—已知点处的声压级;

r_i—预测点处距声源的距离，m;

r_0—已知点距噪声源，m。

（2）在无障碍物情况下采用下式计算:

$$L_{Ai}=L_{A0}-20\lg(r_i/r_0)$$

根据本项目主要噪声源声学参数，声源分布及环境噪声的背景值进行计算，为了便于叠加，影响预测点均与现状测点相同。

厂界各受声点的噪声预测值为背景噪声值与新增噪声值叠加，通过衰减及合成计算，厂界各受声点的噪声预测值见表 23。

表 23 **220kV 升压站厂界噪声预测结果** 单位：LeqdB(A)

预测点		噪声贡献值	昼间		夜间	
			背景值	预测值	背景值	预测值
厂界噪	东	37.0	47	48	38	39.5
	南	32.1	46	47.1	38	38.5
	西	23.0	47	47	38	38.2
	北	35.0	47	47.6	38	38.7

预测结果表明：本项目 1 台 100MVA 主变投入运行后，厂界噪声昼间预测值为 47～48dB(A)，夜间预测值为 38.2～39.5dB(A)，变电站厂界各测点的昼夜间噪声值均未超《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

(2)输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式。根据导则要求，地下电缆可不进行声环境影响评价。

本项目输电线路环境影响预测采用类比方法进行，对噪声进行类比分析，预测本工程线路建成投运后噪声对环境的影响。

①类比对象

220kV 单回线路类比对象选择阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程(内蒙境内线路）。

②运行工况

监测时类比阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程（内蒙境内线路）的运行工况见表 24。

表 24 **监测气象条件及工况**

序号	温度（℃）	相对湿度（%）	设备名称	电压（kV）	电流（A）	有功（kW）	无功（Mvar）
1	22.0	17	类比阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出线路	115.21	21.31	34.62	-3.13

③监测内容

等效连续 A 声级。

④监测方法及监测频次

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各

监测一次。

⑤监测单位及测量仪器

监测单位：宁夏中科精科检测技术有限公司。

监测仪器：AWA6228 多功能声级计。

⑥监测时间、监测环境

测量时间：2019 年 3 月 12 日。

气象条件：晴、温度 22℃、湿度 17%

监测环境：监测点位于平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术要求。

⑦监测结果

类比输电线路距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 25。

表 25 **线路声环境影响类比监测结果**

监测位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
距 220kV 架空线 263#~264#东侧 35m 房屋外 1m 处	45.9	40.4
距 220kV 架空线 263#~264#东侧 41m 房屋外 1m 处	43.2	40.8

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 输电线路距敏感目标 40m 处的噪声，昼间噪声值为 43.2～45.9dB(A)，夜间噪声值为 40.4～40.8dB(A)，农村地区满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

3、水环境影响分析

项目建成后，变电站无人值守，仅有一名门卫，产生的少量的生活废水排入拟建化粪池（2m^3），定期清掏。架空输电线路在运行期不会对水环境产生影响。

4、固体废物环境影响分析

(1)220kV 升压站

本项目升压站固体废物主要为事故状态及检修情况下变压器产生的废变压器油、升压站备用供电蓄电池组报废的废蓄电池。

报废旧电池：免维护电池寿命约 8~12 年，蓄电池只做备用电源使用频率小，本项目蓄电池寿命取 11 年，报废的免维护蓄电池（HW49/900-044-49）属于危险废物，报废后集中暂存至危废暂存间，最终交有有危废处理资质的单位回收处置，不得随意买卖、倾倒、掩埋，建设单位应制定相应的处置规范，保证危险废物的贮存、处置合理规范。

废变压器油：变电站运行期间，运维检修过程中会产生废变压器油（HW08/900-220-08），变电站事故工况下可能泄露变压器废油（HW08/900-220-08）。废变压器油经新建事故油池收集后委托有危废处理资质的单位处置。

表 26 **固体废物种类判别、处置情况一览表**

废物名称	固体废物类别	危废类别及代码	危险特性	处置措施
废变压器油	危险废物	HW08/900-220-08	T，I	经新建事故油池收集后，定期交有危险废物处理资质的单位处理
报废免维护蓄电池		HW49/900-044-49	T	集中收集后暂存于危废暂存间，定期由厂家回收

①危险废物储存场所环境影响分析

a）事故油池储存能力可行性分析

本工程安装 1 台 100MVA 主变，充油量约 31t。根据《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）的要求，在主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50～80mm，坑底设有排油管，能将油水混合物排入事故油池中。本项目新建一座 39m^3 防渗事故油池，可以满足变压器绝缘油在事故并失控情况下泄露时不外溢到外环境（事故油体积约为 36.47m^3）。分离出来的废变压器油属于危险废物，交由具有危险废物处理资质的机构妥善处理，不得擅自处理，避免周围环境造成污染。

(2)输电线路

架空输电线路在运营期间定期进行巡视和检修，巡检人员产生的垃圾很少，要求随身带走，不得随意丢弃，因此线路不会产生固体废物影响。

综上所述，本项目运营期固体废物都得到了妥善的处置，对周围环境影响很小。

5、环境管理与监测计划

为有效控制工程对环境的影响，根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本项目环境管理和环境监测计划。

5.1 施工期的环境管理和监督

(1)本项目施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，严格落实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，注意施工扬

尘的防治问题。

(2)本项目管理部门应设置专门人员进行检查。

5.2 运行期的环境管理和监督

根据工程所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能为:

(1)制定和实施各项环境监督管理计划;

(2)建立线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通;

(3)协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

5.3 环境监测计划

为建立本项目对环境影响情况的档案，应对输电线路对周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下:

表27 **定期监测计划表**

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度	输电线路沿线	1 次/季度	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求
2	工频磁感应强度			
3	噪声			《声环境质量标准》（GB3096-2008）中各类区域对应标准限值
备注：监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。				

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

<table>
<tr><th>内容
类型</th><th colspan="2">排放源
（编号）</th><th>污染物
名称</th><th>防治措施</th><th>预期治理效果</th></tr>
<tr><td>大气污染物</td><td colspan="2">施工期</td><td>扬尘</td><td>施工期严格管理，弃土及时清理，不得随意堆放、抛洒；施工场地定期洒水，做好扬尘控制措施；车辆运输限载限速，篷布遮盖；避开大风天气施工。</td><td>对周围环境无明显影响</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水污染物</td><td colspan="2">施工期</td><td>施工废水</td><td>依托于光伏发电临时施工区废水处理设施</td><td>无废水排放</td></tr>
<tr><td>运营期</td><td>升压站</td><td>生活废水</td><td>排入拟建的化粪池，定期清掏</td><td>不外排</td></tr>
<tr><td rowspan="4">固体废物</td><td colspan="2">施工</td><td>建筑垃圾和施工人员生活垃圾</td><td>分别收集堆放，依托光伏发电临时生活区固废处理设施。</td><td>基本无影响</td></tr>
<tr><td rowspan="3">运营期</td><td rowspan="3">升压站</td><td>生活垃圾</td><td>集中收集后，集中送往环卫部门指定的生活垃圾转运站</td><td>对周围环境产生影响较小</td></tr>
<tr><td>废变压器油</td><td>经新建事故油池收集后，定期交有危险废物处理资质的单位处理</td><td>无害化处置</td></tr>
<tr><td>废蓄电池</td><td>集中收集后暂存于危废暂存间，定期由厂家回收</td><td>无害化处置</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td colspan="5">本工程的主要噪声源为主变压器，通过在设备招标时，主变压器选用低损耗型，并向制造厂家提出噪声限值要求；在变电站户外设计，在站区围墙外进行绿化，利用树木进行降噪；经预测，1 台主变正常运行后，厂界昼夜噪声值均可低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。
施工期高噪声作业避开夜间施工，避免影响施工区附近居民正常休息。</td></tr>
<tr><td>电磁</td><td colspan="5">变电站户外设计，合理进行布置，但在变电站围墙外，工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应标准要求。
输电线路合理选择导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，经过不同地区时严格按照规程设计导线对地距离、交叉跨越安全距离等电磁环境保护措施。
采取以上措施后，变电站及线路电磁环境影响范围内的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值和架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求。</td></tr>
</table>

生态保护措施及预期效果

1、升压站

(1)在各项基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，场地进行平整。

(2)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，雨天及时排除场地积水，防止雨水冲刷和风力造成站区水土流失。

(3)变电站建成后，场区空闲地方，采取草方格生态恢复措施，降低土壤的侵蚀。

(4)注重文明施工，对场地进行保护，施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧，应集中收集后送往距项目最近的垃圾中转站。

2、架空线路部分:

(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。

3、电缆部分:

(1)开挖后，尽快铺设地下电缆，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遮盖、拦挡等临时性防护措施。

(2)土地恢复：在电缆铺设施工完成后，及时进行土地平整恢复。施工用地和施工便道在施工结束后应进行平整，以便原有植被的恢复。

(3)为保护生态环境，应加强施工期、运行期环境管理。

(4)电缆施工作业时，尽可能缩小作业宽度，减少临时占地面积，有效减轻施工对植被的破坏。

结论及建议

一、结论

1、项目概况

大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路位于******，项目总投资******万元。线路起点位于月牙湖330kV变电站的220kV出线侧西起第三出线间隔处（坐标为：******），终点位于拟建220kV升压站，线路总长为23km。220kV升压站位于大唐平罗高仁55MW光伏发电项目厂区内，升压站中心坐标为******。

本项目动态总投资******万元，其中环保投资******万元，占工程动态投资的******%。

2、项目与相关政策及规划符合性分析

⑴产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》“鼓励类”第四项“电力”第10条“电网改造及建设”，符合国家产业政策要求。

⑵相关规划相符性分析

①与自治区生态保护与建设“十三五”规划相符性分析

“十三五”规划提出：“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。”本项目为输变线工程，是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

《宁夏回族自治区新能源产业发展规划》具体规划目标中提到：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%）。鼓励光伏发电与光伏产品制造一体化开发建设。鼓励光伏发电企业与光伏产品制造企业联合开发光伏发电项目，鼓励光伏产品的生产企业使用自治区本地化产品，建设光伏发电项目。本项目光伏发电项目送出配套工程，符合规划要求。

③与“三线一单”符合性分析

本项目拟建220kV升压站，输电线路不在生态红线中；本项目为输电线路工程，项目占地主要为塔基永久占地、升压站永久占地和施工临时占地，临时占地在施工结束后即可进行恢复，永久占地面积相对较小，相较于区域内总体土地利用资源消耗较小，符合资源利用上限要求；

本项目沿线声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应功能区标准要求，沿线工频电场及工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相关要求，项目运营期不产生废气等污染物，产生极少量的废水、固废，废水、固废均得到的妥善的处置，对环境影响较小，基本符合环境质量底线要求；本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》“鼓励类”第四项“电力”第10条“电网改造及建设”，符合国家产业政策要求。不属于环境准入负面清单，项目区无负面清单。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”管控要求。

3、环境质量现状评价结论

(1)生态环境

本项目输电线路区域主要为耕地（水浇地）、园地（果园）、草地（其他草地）、其他土地（沙地），220kV升压站占地主要为其他土地（沙地）、草地（其他草地）。土壤类型主要为白盐土及风沙土，植被类型主要为耕地内植被主要种植玉米等经济作物，园地内植被主要为葡萄树等，其他草地内植被主要为白沙蒿、猫头刺、水蓬蒿、沙米、黄蒿子等旱生化植被，沙地内主要为白茨、沙米、沙蒿等，灌木有柠条、沙柳等草原化荒漠植被。无受保护的稀有植物种类存在，群落结构简单。根据现场调查，对临时施工占地进行了土地平整和植被恢复措施。

(2)电磁环境现状

为了解项目所在区域的工频电磁环境现状和项目对外环境的影响，委托宁夏中科精科检测技术有限公司于2020年9月19日对线路经过地的电磁环境现状进行了实地监测，监测结果表明：根据监测结果可知：项目升压站工频电场最大值为49.5V/m，工频磁场最大值为0.01μT，架空输电线路沿线工频电场最大值为1318V/m，工频磁场最大值为1.49μT，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(工频电场4000V/m，工频磁场100μT)的要求。

(3)声环境质量现状

本项目噪声昼间监测值为 46-51dB(A)，夜间噪声监测值为 38-42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类及 2 类标准。因此，本项目所在区域声环境质量良好。

4、环境影响分析结论

(1)施工期环境影响

本项目施工期环境影响主要是施工扬尘对环境空气的污染、运输车辆及施工机械产生的噪声影响、施工过程中产生的施工垃圾及基础开挖、平整场地等对生态环境的破坏。由于施工期持续时间短，影响范围小，同时在施工期针对不同污染情况，本项目将采取相应措施，有效减轻施工过程中的环境影响。

(2)运营期环境影响

升压站:

升压站站运行期间对环境的污染主要是工频电场、工频磁场、噪声、废水和固体废物。

①升压站电磁环境影响

根据吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站，正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁场强度，吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站，最大电场强度为 989.3V/m，最大工频磁场强度为 1.330μT，可以预测，拟建的本项目 220kV 升压站工频电场强度、工频磁场强度低于 4000V/m 和 100μT 的标准限值（GB8702-2014）。

②升压站声环境影响

根据预测，本项目 1 台 100MVA 主变投入运行后，厂界噪声昼间叠加值为 47～48dB(A)，夜间叠加值为 38.2～39.5dB(A)，变电站厂界各测点的昼夜间噪声值均未超《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

③废水

本项目升压站废水主要为生活污水，产生量约为 29.2m^3/a，排至拟建化粪池（2m^3），定期清掏。

④固体废物环境影响分析

本项目升压站营运期主要为事故状态及检修情况下变压器产生的废变压器油、升压站备用电源报废蓄电池

废变压器油：废变压器油经新建事故油池收集后，交给有危废处理资质的单位回收处置。

废蓄电池：报废的免维护蓄电池（HW49/900-044-49）属于危险废物，报废后集中暂存至危废暂存间，最终交有危废处理资质的单位回收处置。

输电线路：

输电线路运行期间对环境的污染主要是工频电场、工频磁场和噪声。通过类比监测及预测表明，本项目建成投运后，送电线路的环境影响：

①输电线电磁环境影响

本项目单回路 220kV 单回路输电线路类比阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程（内蒙境内线路），通过类比监测结果的变化趋势分析，本工程输电线路运行产生的工频电场、工频磁感应强度随导线对地高度的增高而逐渐减少，随距离的增大而迅速减小，在边线下达到最大值，离地 1.5m 处工频电场最大值为 1340V/m，工频磁场最大值为 0.480μT，均分别小于 4000V/m、100μT 限值；由此可知本工程线路运行后线路沿线距离线路 30m 处环境敏感点的工频电场及工频磁感应强度值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值的要求。

②电缆线路电磁环境影响分析

根据类比监测结果：运行期电缆线路工频电场强度为 9.91～10.3V/m，工频磁场强度范围为 0.116～0.817μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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，本工程电缆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。

③噪声

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 输电线路距敏感目标处的噪声，昼间噪声值为 43.2～45.9dB(A)，夜间噪声值为 40.4～40.8dB(A)，农村地区满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）。

④工程采取有效的生态保护和水土保持措施，临时占地及时恢复原有土地功能。

5、环境管理与监测计划

项目营运期设环保管理人员，应制定环境保护管理制度及监测计划。预防和减少项目可能对环境造成的影响，并对外公布各种污染物排放情况。

6、环境影响评价总结论

综上所述，本项目符合国家产业政策及相关规划。项目在施工期及运营期针对扬尘、噪声、固废、电磁环境、生态环境等采取了相应污染防治与生态保护措施后，对评价范围内环境质量影响较小。因此，在建设单位认真落实各项污染治理措施的基础上，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

二、建议

1.认真落实《中华人民共和国电力法》第五十三条，“任何单位和个人不得在依法划定的电力设施保护区内新建可能危及电力设施安全的建筑物、构筑物，不得种植可能危及电力设施安全的植物，不得堆放可能危及电力设施安全的物品”;

2.施工单位明要明确环境保护责任，遵守《建设项目环境保护管理条例》及相关规定，严格执“三同时”制度;

3.在输电线路走廊设置警示标志。在人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。

大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路工程

电磁环境影响专题评价

建设单位：大唐（平罗）新能源有限公司

编制单位：众旺达（宁夏）技术咨询有限公司

二〇二〇年十一月

一、工程概况

大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路工程升压站位于大******。输电线路经平罗县高仁乡和银川市兴庆区月牙湖乡境内，项目总投资******万元。项目月牙湖 330kV 变电站 220kV 出线侧西起第三出线构架，终点为大唐高仁 220kV 升压站 220kV 出线构架(本期仅有一回出线构架)。本工程线路全长约 23km，曲折系数 1.24，海拔高度在 1100m ~ 1200m 之间。起点坐标为******，终点坐标为：******。

二、相关法律、法规和技术规范对于输变电工程环境影响评价的有关规定

1、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定："为规范输变电工程建设项目环境影响评价工作，防止输变电工程建设项目污染环境，制定本标准。"、"本标准规定了输变电工程建设项目环境影响评价工作的内容和方法。"和"本标准适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电工程、±100kV 及以上电压等级的直流输电工程建设项目环境影响评价工作"。

2、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定："输变电工程环境影响评价工作一般分为三个阶段：前期准备、调研和工作方案阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响评价文件编制阶段、……。编制环境影响报告表的输变电工程环境影响评价各阶段工作内容较编制报告书工作内容可适当简化"。

3.《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）："本标准规定了电磁环境中控制公众曝露的电场、磁场、电磁场（1Hz-300GHz）的场量限值、评价方法和相关设施（设备）的豁免范围。本标准适用于电磁环境中控制公众曝露的评价和管理"。

三、评价因子和评价标准

1、评价因子

①工频电场，单位（kV/m 或 V/m）。

②工频磁场，单位（mT 或μT）。

2、评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

①工频电场评价标准

以 4kV/m 为公众曝露电场强度的评价标准。

②工频磁场评价标准

以 0.1mT 作为公众曝露磁感应强度的评价标准。

四、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），输变电工程电磁环境影响评价工作等级判定依据见表 1。

表1 **输变电工程电磁环境影响评价工作等级判据一览表**

<table>
<tr><th>分类</th><th>电压等级</th><th>工程</th><th colspan="2">判定依据</th><th>本项目</th><th>评价等级</th></tr>
<tr><td rowspan="4">交流</td><td rowspan="2">220kV</td><td rowspan="2">升压站</td><td>户内式、地下式</td><td>三级</td><td rowspan="2">户外式</td><td rowspan="2">二级</td></tr>
<tr><td>户外式</td><td>二级</td></tr>
<tr><td rowspan="2">220kV</td><td rowspan="2">输电线路</td><td>1.地下电缆
2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路</td><td>三级</td><td rowspan="2">输电线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标</td><td rowspan="2">二级</td></tr>
<tr><td>边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路</td><td>二级</td></tr>
</table>

本工程新建输电线路绝大部分采用架空线路，架空线路部分边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则输变电工程》，确定本工程输电线路电磁环境影响评价等级为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），变电站电磁环境评价范围为变电站站界外 40m 范围内区域，以输电线路边导线地面投影外 40m 带状区域为工频电场、工频磁场的评价范围，地下电缆电磁环境评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m。

五、环境保护目标

根据现场调查，架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内、地下电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)范围内******属电磁环境保护目标，位于线路西侧******m；其环境保护要求执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值，电磁环境保护目标的名称、功能及与本工程相对位置关系详

见表 1；电磁环境保护目标位置示意图见环境影响报告表正文图 9。

表 2 **环境保护目标一览表**

******

六、电磁环境现状评价

为了解项目所在区域的电磁环境现状和项目对外环境的影响，委托宁夏中科精科检测技术有限公司于 2020 年 9 月 19 日对线路经过地的电磁环境现状进行了实地监测。

1、监测因子及监测频次

⑴监测因子

工频电场、工频磁场。

⑵监测频次

各监测点位测量 1 次。

2、监测方法及监测布点

(1)监测方法

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)及《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ/681-2013)。

(2)监测布点

按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》(HJ705-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ/681-2013)布点。

①输电线路路径的工频电磁场的监测布点为：项目升压站四周布点。

②输电线路路径断面的监测布点为：在项目输电线与已建 750 川湖 I II 线交叉点垂线下方、项目输电线与已建 220kV 月陶甲乙线交叉点垂线下方布点、月牙湖 330kV 变电站 220kV 构架侧出线间隔处。

③输电线路路径环境敏感保护目标布点为：兴庆区南二村、兴庆区海陶北村、兴庆区下八斗、兴庆区十二队布点。

3、监测单位、监测时间、监测环境条件

(1)监测单位

宁夏中科精科检测技术有限公司

(2)监测时间

2020 年 9 月 19 日。

(3)监测环境条件

监测环境条件见表 3。

表3 电磁环境监测气象参数

时间	项目	单位	数据	备注
2020.09.19	气温	℃	22.5	昼间
	海拔	m	1117	
	湿度	%	40	
	风速	m/s	2.3	
	大气压	kPa	88.4	

4、监测仪器

波控 SMP620 电磁辐射仪。

5、监测结果分析

本项目的工频电场、工频磁场监测结果见表 4。

表4 工频电场、工频磁场检测结果

序号	点位描述	测量高度(m)	工频电场（V/m）	工频磁场（μT）
1#	建项目 220kV 升压站东侧围墙外 5m 处	1.5	42.2	0.01
2#	拟建项目 220kV 升压站西侧围墙外 5m 处	1.5	48.7	0.02
3#	拟建项目 220kV 升压站北侧围墙外 5m 处	1.5	48.3	0.01
4#	拟建项目 220kV 升压站南侧围墙外 5m 处	1.5	49.5	0.02
5#	拟建架空段线路路径（钻越已建 750 川湖Ⅰ Ⅱ线之间）	1.5	51.5	0.02
6#	******	1.5	0.11	0.02
7#	******	1.5	5.74	0.02
8#	拟建电缆段线路路径（已建 220kV 月陶甲乙线附近）	1.5	1318	1.49
9#	******	1.5	15.4	0.11
10#	******	1.5	0.098	0.01
11#	月牙湖 330kV 变电站 220kV 构架侧出线间隔处	1.5	130	0.50

6、监测结果分析

根据监测结果可知：项目升压站工频电场最大值为 49.5V/m，工频磁场最大值为 0.01μT，架空输电线路沿线工频电场最大值为 1318V/m，工频磁场最大值为 1.49μT，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(工频电场 4000V/m，工频磁场 100μT)的要求。

七、电磁环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求：架空输电线路二级评价，其中输电线路电磁环境影响预测一般采用类比监测和模式预测结合的方式；电缆线路电磁环境影响预测采用类比监测的方式；升压站电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

1、架空线路电磁环境影响预测

(一)类比监测法

本工程输电线路架空线为 220kV 单回线路，本次类比从电压等级、杆塔型式、导线型号、导线排列方式及所在区域等方面，尽量选择与本工程线路相似的已验收输电线路进行类比监测。本次类比对象选择已运行的阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程(内蒙境内线路)。

(1)类比可行性分析

类比线路与本工程拟建线路可比性见表 5。

表 5 **类比线路和本工程输电线路可比性分析一览表**

项目	阿拉善左旗中铝宁夏能源200MW风电送出工程	本工程线路	差异
电压等级（kV）	220	220	相同
塔杆形式	架空113.25km、电缆直埋0.22km	架空22.8km、电缆直埋0.20km	架空路线相同
架设形式	单回	单回	相同
架设高度	杆塔呼称高15-27m	杆塔呼称高15-42m	相似
环境条件	平地、丘陵、山地	平地、丘陵、山地	相同

由上表可知，阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程与本工程拟建输电线路电压等级相同、架线型式、环境条件相同、建设杆塔呼称高相似，因此，选择阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程作为类比对象是可行且可信的，基本可反映出本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响程度。

(2)类比监测因子

工频电场、工频磁场

(3)监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

监测仪器：NBM550 电磁辐射分析仪

(4)监测时间及天气状况

2020 年 3 月 11 日选择晴天进行实际测量；昼间天气多云，环境温度 18.0℃，湿度 11%，风速 3.2m/s，大气压 84.1hPa。

(5)监测布点

监测布点:分别在阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程线路跨越县道 751 线路（12 号塔-13 号塔）以及 220kV 架空线路（41 号塔-42 号塔）对地投影点处以 5m 为间距布设监测点，直到墙外 50m 处，各监测点监测高度均为 1.5m。

(6)类比监测工况及结果

监测工况：阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程：电压 220kV、电流 97.58A、有功功率 58MW、无功功率-6.23Mvar。

阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程电磁环境监测结果见表 6。

表 6 **类比线路工频电场、工频磁场类比监测结果**

监测位置		测试高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
线路跨越县道 751 线路（12 号塔-13 号塔）	中相导线对地投映处	1.5	877	0.386
	中相导线对地投映对地投影 5m 处	1.5	1047	0.321
	中相导线对地投映对地投影 10m 处	1.5	1014	0.278
	中相导线对地投映对地投影 15m 处	1.5	995	0.185
	中相导线对地投映对地投影 20m 处	1.5	738	0.143
	中相导线对地投映对地投影 25m 处	1.5	523	0.117
	中相导线对地投映对地投影 30m 处	1.5	376	0.088
	中相导线对地投映对地投影 35m 处	1.5	269	0.071
	中相导线对地投映对地投影 40m 处	1.5	160	0.052
	中相导线对地投映对地投影 45m 处	1.5	129	0.042
	中相导线对地投映对地投影 50m 处	1.5	100	0.036
220kV 架空线路 (41 号塔-42 号塔)	中相导线对地投映处	1.5	1340	0.480
	中相导线对地投映对地投影 5m 处	1.5	1520	0.403
	中相导线对地投映对地投影 10m 处	1.5	1256	0.358
	中相导线对地投映对地	1.5	1010	0.203

	投影 15m 处			
	中相导线对地投映对地投影 20m 处	1.5	822	0.165
	中相导线对地投映对地投影 25m 处	1.5	599	0.128
	中相导线对地投映对地投影 30m 处	1.5	253	0.103
	中相导线对地投映对地投影 35m 处	1.5	163	0.074
	中相导线对地投映对地投影 40m 处	1.5	111	0.063
	中相导线对地投映对地投影 45m 处	1.5	80.6	0.052
	中相导线对地投映对地投影 50m 处	1.5	64.6	0.043

类比阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程电磁环境衰减断面的工频电场强度监测值在 64.6~1340V/m 之间，工频磁感应强度监测值在 0.043~0.480μT 之间；输变电线路工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的标准限值。从变化趋势来看，工频电场强度和工频磁感应强度逐渐减小，在边线下达到最大值，然后随距离增加迅速衰减。

(7)类比与本工程差异性分析

由表 6 可知，阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程与本工程拟建输电线路电压等级、架线型式、杆塔型式等相同，沿线地形相似，因此，选择阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程作为类比对象是可行，其类比预测结果是可信的，可以反映本工程大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路投运后产生的电磁环境影响。

(8)类比评价结论

通过类比监测结果的变化趋势分析，本工程输电线路运行产生的工频电场、工频磁感应强度随导线对地高度的增高而逐渐减少，随距离的增大而迅速减小，在边线下达到最大值，离地 1.5m 处工频电场最大值为 1340V/m，工频磁场最大值为 0.480μT，均分别小于 4000V/m、100μT 限值；由此可知本工程线路运行后线路沿线距离线路 30m 处环境敏感点的工频电场及工频磁感应强度值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值的要求。

(二)模式预测法

⑴预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测是工频电场和工频磁场。此次影响预测将按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

①输电线路工频电场强度预测的方法

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，由于高压送电线半径 r 远远小于架设高度 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。

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:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{12} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_3 \end{bmatrix}$$

式中：U_i—各导线对地电压的单列矩阵;

Q_i—各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ_{ij}—各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（n 为导线数目）。

[U]矩阵可由送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。

B、计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取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，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2}\right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y-y_i}{(L'_i)^2}\right)$$

式中：x_i、y_i—导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

ε_0—介电常数

L_i、L_i'—分别为导线 I 及镜像至计算点的距离。

(2)输电线路工频磁感应强度预测的方法

大多情况下，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。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点产生的磁场强度。

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

式中：I—导线 i 中的电流值；

h—导线与预测点的高差；

L—导线与预测点的水平距离。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为：$B=\mu_0 H$

式中：B—磁感应强度（T）；

H—磁场强度（A/m）；

μ_0—常数，真空中相对磁导率（$\mu_0=4\pi\times10^{-7}$H/m）。

(3)预测计算参数

220kV 送电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

本次预测考虑线路对地面人员的影响，即预测地面上 1.5m 处的工频电磁场强度。

本项目线路均采用单回路铁塔，塔型主要有 2A2-J1、2A2-J4、2A2-ZM2，选择塔基数最多的直线塔 2A2-ZM1 进行预测，计算电流 600A。

参考《110～750kV 架空送电线路设计技术导则》（GB50545-2010）中的要求，220kV 输电线路在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m。本次计算时导线弧垂对地高度均取 7m(最不利情况)。预测参数见表 7。

表7 **220kV线路模式预测参数一览表**

导线型号	**1×JL/G1A-300/25-48/7 钢芯铝绞线**
计算电压（kV）	220

对地电压（kV）	190.5
直径（mm）	23.8
导线弧垂对地高度	7m

(4)预测结果分析

采用 2A2-ZM1 型杆塔进行预测的工频电场、工频磁场预测结果见表 8～表 9，其分布图见图 2～图 5。

表 8 本工程送电线路经过非居民区最小线高下电磁环境影响预测结果

距线路中心距离(m)	工频电场（V/m）（导线对地最小6.5m、距地面1.5m处 ）	工频磁感应强度（μT）导线对地最小6.5m、距地面1.5m处 ）
0	1839.88	17.66
5	4683.89	28.34
10	2781.12	14.92
15	1121.32	7.47
20	539.52	4.35
25	315.60	2.82
30	210.76	1.98
35	152.74	1.46
40	116.61	1.12
45	92.28	0.89
50	74.98	0.72
预测最大值	4683.89	28.34
标准值	10kV/m	100μT
最大值位置(m)	5	5

表 9 本工程送电线路经过居民区最小线高下电磁环境影响预测结果

距线路中心距离(m)	工频电场（V/m）(导线对地最小 7.5m、距地面 1.5m 处)	工频磁感应强度（μT）(导线对地最小 7.5m、距地面 1.5m 处)
0	1608.42	14.60
5	3647.99	22.58
10	2522.81	13.14
15	1140.19	7.03
20	566.40	4.20
25	329.87	2.76
30	217.52	1.95
35	155.91	1.44
40	118.12	1.11
45	92.99	0.88
50	75.29	0.72
预测最大值	3647.99	22.58

标准值	4000V/m	100μT
最大值位置(m)	5	5

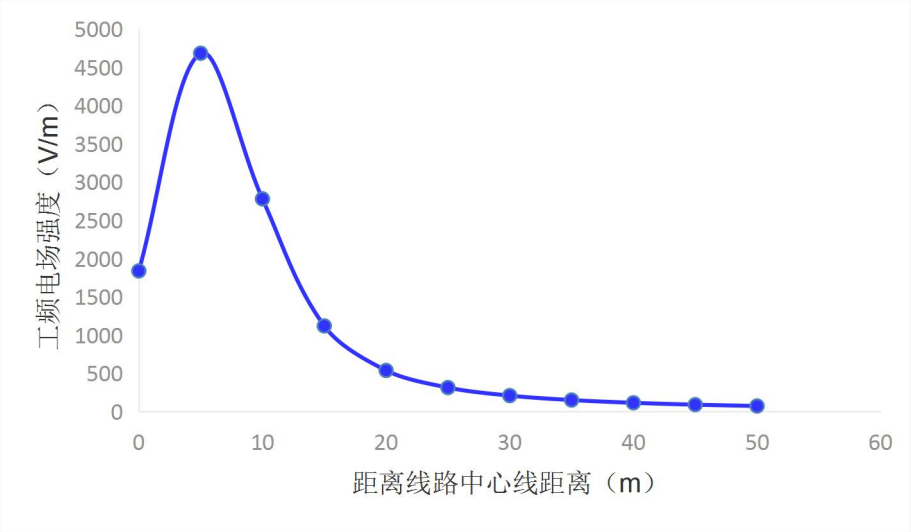


图 2　经过非居民区导线对地最小距离 6.5m，距地面 1.5m 处工频电场衰减图

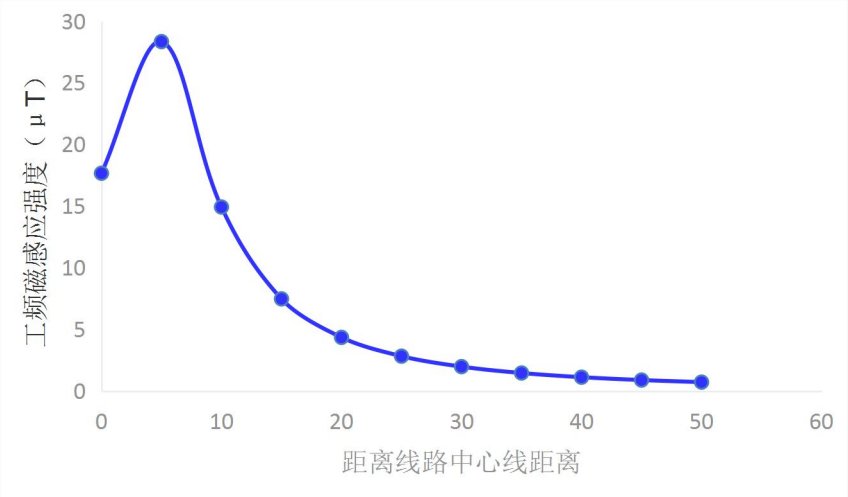


图 3　经过非居民区导线对地最小距离 6.5m，距地面 1.5m 处工频磁场衰减图

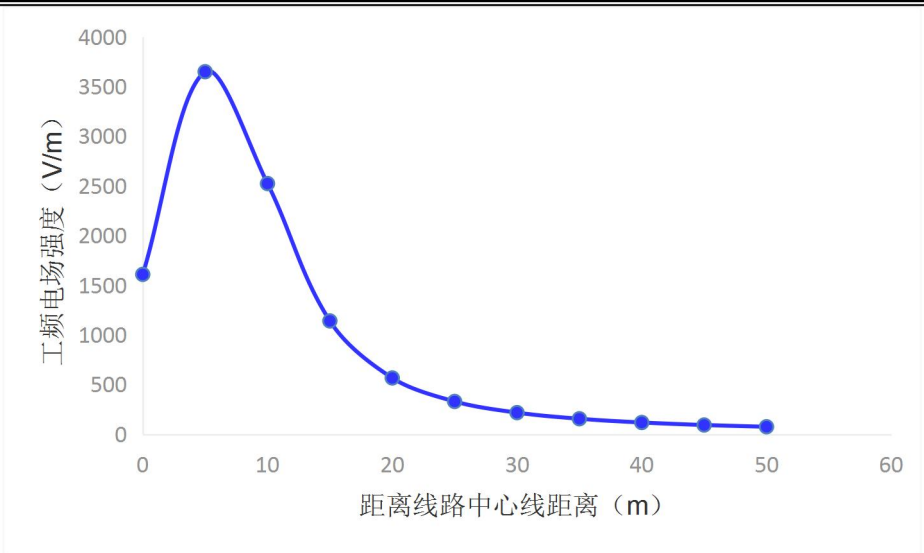


图 4　经过居民区导线对地最小距离 7.5m，距地面 1.5m 处工频电场衰减图

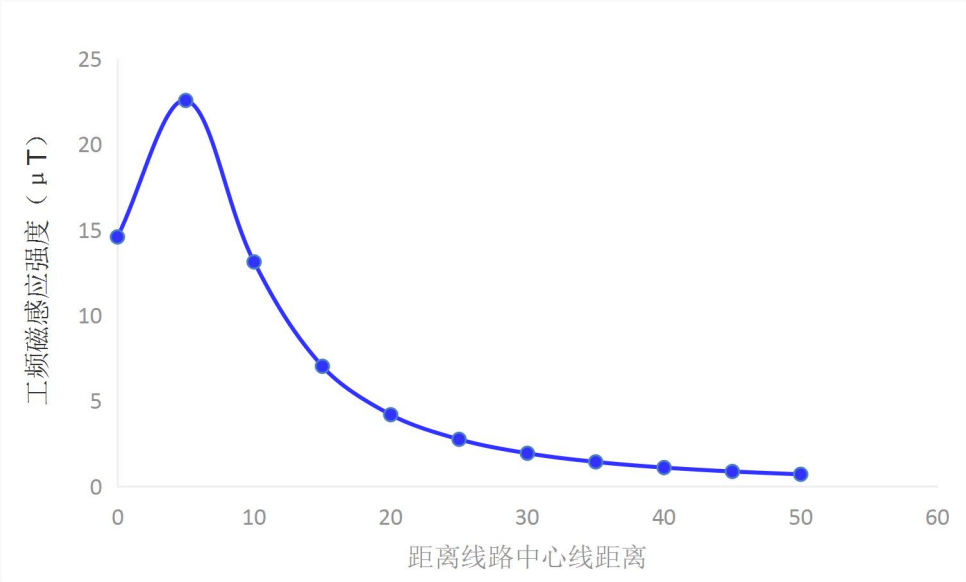


图 5　经过居民区导线对地最小距离 7.5m，距地面 1.5m 处工频磁场衰减图

①本工程 220kV 送电线路经过非居民区的电磁环境影响评价

线路经过非居民区导线对地最小距离 6.5m 时，距地面 1.5m 高度处本工程输电线路产生的工频电场最大值为 4683.89V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)交流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 的要求以及交流架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所以外工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。工频磁感应强度最大值为 28.34μT。满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 100μT 的公众曝露控制限值的要求。

②本工程 220kV 送电线路经过居民区的电磁环境影响评价

本工程线路经过居民区导线对地最小距离 7.5m，距地面 1.5m 高度处该输电线路产生的最大工频电场为 3647.99V/m，工频磁场最大值为 22.58μT；均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m 和 100μT 的公众曝露控制限值的要求。

③本工程 220kV 送电线路线沿线环境敏感目标

本项目环境保护目标主要为******，环境保护目标详细情况见报告正文表 2。从预测计算可以看出，本工程 220kV 单回路送电线路经过环境保护目标******时，工频电场强度为 1.166kV/m，工频磁感应强度为 22.465μT，在距线路走廊中心 12m 处；经过环境保护目标******时，工频电场强度为 1.308kV/m，工频磁感应强度为 25.086μT，在距线路走廊中心 9m 处；经过环境保护目标******时，工频电场强度为 1.214kV/m，工频磁感应强度为 24.007μT，在距线路走廊中心 10m 处；经过环境保护目标（兴庆区下八斗）时，工频电场强度为 0.932kV/m，工频磁感应强度为 20.835μT，在距线路走廊中心 30m 处；经过环境保护目标******时，工频电场强度为 1.073kV/m，工频磁感应强度为 21.639μT，在距线路走廊中心 16m 处；经过环境保护目标******时，工频电场强度为 1.285kV/m，工频磁感应强度为 23.473μT，在距线路走廊中心 11m 处。产生的工频电场强度及工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)(工频电场强度小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 100μT)的要求。

由上述环境影响分析可知，新建 220kV 输电线路及附近环境敏感点处的工频电场和工频磁场均能够满足相应环境标准的限值要求。

(5)模式预测结论

本工程新建 220kV 单回路送电线路运行状态下典型塔形间工频电场的模式预测值小于 10kV/m、4000V/m。输电线路走廊内预测工频磁场均小于 100μT，满足环境评价标准。

由上述环境影响分析可知，新建 220kV 送电线路及附近环境敏感点处的工频电场和工频磁场均能够满足相应环境标准的限值要。

综上，由模式预测结果可知，本工程变电站和输电线路运行期，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。

2、电缆线路电磁环境影响预测（类比监测法）

(1)类比线路选择

类比选择已运行的阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程中电缆线路进行

类比监测，类比线路为 220kV 单回电缆线路，敷设于混凝土沟中，与本工程敷设方式、电压等级均相同，出线回数少于类比线路，具备类比可行性。

表 10 **电缆线路类比工程与评价工程对比表**

项目名称	类比工程	本项目
	阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程	大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路工程
电压等级	220kV	220kV
出线回数	1	1
敷设方式	1.0×1.8m 混凝土沟	0.8m×1.8m 砖砌电缆沟

(2)类比监测结果

类比监测结果引用自《阿拉善左旗中铝宁夏能源 200MW 风电送出工程验收检测报告》（宁精环检〔3〕字 2019 第 388 号，宁夏中科精科监测技术有限公司），监测日期为 2020 年 3 月 11 日，气象条件为：晴，9.3℃，风速 3.8m/s。监测结果见下表。

表 11 **电缆线路电场强度、工频磁场强度断面展开监测结果**

样品编号	检测点位	工频电场强度（V/m）		工频磁场强度（μT）	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1#	地下电缆中心正上方	10.3	4000	0.817	100
2#	地下电缆中心正上方西侧 1m 处	10.2		0.799	
3#	地下电缆中心正上方西侧 2m 处	10.1		0.500	
4#	地下电缆中心正上方西侧 3m 处	10.1		0.160	
5#	地下电缆中心正上方西侧 4m 处	10.1		0.140	
6#	地下电缆中心正上方西侧 5m 处	10.1		0.116	
7#	地下电缆中心正上方东侧 1m 处	10.3		0.812	
8#	地下电缆中心正上方东侧 2m 处	10.2		0.798	
9#	地下电缆中心正上方东侧 3m 处	9.96		0.491	
10#	地下电缆中心正上方东侧 4m 处	9.91		0.157	
11#	地下电缆中心正上方东侧 5m 处	9.88		0.138	

根据类比监测结果：运行期电缆线路工频电场强度为 9.91～10.3V/m，工频磁场强度范围为 0.116～0.817μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)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，本工程电缆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。

3、升压站电磁环境影响预测（类比监测法）

(一)类比对象选择

(1)类比对象选择的原则

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；工频磁感应强度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。

对于变电站围墙外的工频电场，要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站围墙外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为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的，其类比条件不易实现。

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感应强度远小于 100μT 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

(2)类比对象

根据工程规模、电压等级、变电容量、环境条件等因素，选择已运行的吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站(以下简称“类比升压站”)作为类比监测对象。吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站为已投入运行的户外式变电站，主变容量 100MVA，220kV 电缆出线 1 回，目前已通过验收。本工程升压站与类比的吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站工程对比情况见表 12。

表 12 **本项目 220kV 升压站与类比变电站工程对比情况**

项 目	大唐平罗高仁 55MW 光伏发电 220kV 升压站	吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站	差异
电压等级	220kV	220kV	相同
主变数量及容量	1×100MVA	1×100MVA	相同
变电站布置型式	户外，主变布置站区中央位置	户外，主变布置站区中央位置	相同
变电站占地面积	0.45hm^2	0.63hm^2	本项目规模小
主变型号	SFZ11-100000/220kV	SZ11-100000/220kV	相同
主变距离变电站围墙最近距离	23m	15m	本项目主变距离升压站围墙距离远
所在地区	平地	平地	相同
可比性分析	1.本项目35kV入站线路主要电磁影响主要表现在升压站站外区域，且根		

	据原国家环境保护总局办公厅，环办函[2007]886号《关于35kV送、变电系统建设工程环境管理有关问题的复函》，35kV送、变电系统属于豁免的工程，可不履行环境影响评价，因此该项不影响对比结果； 2 本项目 220KV 升压站功率与类比项目 220kV 功率相差小于 30%。 故本项目升压站与吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站主要电磁影响源基本一致，具有可比性。

由表 12 可以看出，大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站与类比对象吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站布置形式一致，主变数量相同，电压等级相同，占地面积与本项目相近；项目所在环境状况相似，因此，综合以上类比调查，本次评价选取吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站作为类比对象可行。

变电站产生的工频电场强度主要受电压等级及变电站布置型式影响，因此对于工频电场只要电压等级布型式一致就具有可比性。而工频磁场主要受主变容量影响，国内 220kV 变电站工程竣工环境保护验收实践表明，各种各样主出线数量和形式的变电站，它们竣工环境保护验收监测的工频磁场差异不大且均能满足 100μT 公众曝露控制限值的评价标准。

因此，吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站可以作为本工程大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站电磁环境影响预测的类比变电站。

(二)类比监测

(1)类比监测因子

工频电场、工频磁场

(2)监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

监测仪器：NBM550 电磁辐射分析仪

(3)监测时间及天气状况

2020 年 3 月 26 日监测，天气晴、温度 0.8℃、相对湿度 52%，风速 3.1m/s。

(4)监测布点

监测布点：分别在吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站四周围墙外高度 1.5m 处围墙外四周及中间各布设 2 个监测点，共计 11 个点，分别测量各点工频电场、工频磁场。。

(5)类比监测结果

吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站围墙外四周工频电场强度、工频磁感应

强度现状监测结果见表 7。

表 13 **类比吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站厂界电磁环境监测结果**

测点位置		测量高度（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
升压站北侧	偏西围墙外 5m 处	1.5	14.4	0.055
	中间围墙外 5m 处	1.5	15.6	0.047
	偏东围墙外 5m 处	1.5	14.1	0.059
升压站东侧	偏北围墙外 5m 处	1.5	12.8	0.055
	中间围墙外 5m 处	1.5	13.8	0.061
	偏南围墙外 5m 处	1.5	26.4	0.077
升压站南侧	偏东围墙外 5m 处	1.5	59.1	0.158
	中间围墙外 5m 处	1.5	989.3	1.330
升压站西侧	偏南围墙外 5m 处	1.5	269.3	0.269
	中间围墙外 5m 处	1.5	90.9	0.328
	偏北围墙外 5m 处	1.5	35.5	0.073

由监测结果可以看出，吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站最大电场强度为 989.3V/m，出现在升压站出线端南侧中间围墙外 5m 处，所有测点值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值 4000V/m；最大磁场强度为 1.330μT，出现在升压站出线端南侧中间围墙外 5m 处，所有测点值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值 100μT(50Hz 频率)。

(三)类比预测结论

根据类比，本项目 220kV 升压站主变压器规模与吉林通榆新发 B 风电场工程 220kV 升压站一致，正常运行工况下的实测电场强度、磁场强度与本次类比 220kV 升压站实测数值相近。均可低于 4000V/m 和 100μT 的标准限值，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值要求。

经类比，本项目 220kV 升压站营运期电场强度、磁场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值(4000V/m、100μT)。

综上所述，本项目 220kV 升压站运营过程中产生的电磁环境影响较小。

八、间隔扩建工程电磁环境影响分析

本期 330KV 月牙湖变电站不扩建出线间隔，不增加主变压器、高压电抗器等主要电磁环境污染源，故本项目 220KV 送出线路接入 330KV 月牙湖变电站出线间隔对环境的影响与变电站对环境的影响基本一致，本项目送出线路接入后的电磁环境影响亦能够满足工频电场、工频磁感应强度的相应评价标准。

九、升压站、输电线路电磁污染防治措施

(1)应加强房屋墙体厚度、站区围墙高度、绿化带等措施来屏蔽、吸收电磁辐射，大大减小户外的电磁场强度。

(2)应使用设计合理的绝缘子，要特别关注绝缘子的几何形状及关键部位材料的特性，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3)在安装高压设备时，应保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地、或连接导线电位，提高屏蔽效果。

(4)充分利用绿化树木对电磁场的屏蔽作用。

(5)应对站内工作人员进行电磁环境知识的培训，尽量减小在高电磁场区的停留时间，以减小电磁场对工作人员的影响。

十、结论

综上所述，大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路工程所在区域电磁环境现状良好。根据类比分析与模式预测，该工程运行期工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。从电磁环境保护角度来说，本工程的建设可行。

委　托　书

众旺达（宁夏）技术咨询有限公司:

根据工作需要，按照《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号）规定，现委托贵单位对我公司“大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路”进行环境影响评价工作，具体事宜另行商定。

委托单位：大唐（平罗）新能源有限公司

2020 年 9 月 5 日

宁夏回族自治区

发展和改革委员会文件

宁发改能源（发展）审发〔2020〕92号

自治区发展改革委关于大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路核准的批复

大唐（平罗）新能源有限公司：

报来《关于申请大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路核准的请示》（平罗新能源函〔2020〕9号）及有关材料收悉。经研究，现将有关核准事项批复如下：

一、按照《国网宁夏电力有限公司关于印发大唐平罗高仁55兆峰瓦光伏发电项目接入系统设计评审意见的通知》（宁电发展〔2020〕367号）有关意见，大唐平罗高仁55MW光伏发电项

目需要跨市建设电力送出工程。为了满足新能源项目电网接入需要，同意建设大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路（项目代码：2020-640000-44-02-010621）。本项目由大唐（平罗）新能源有限公司负责建设、经营。

二、项目建设内容

本项目新建一座220kV升压站，以一回220kV输电线路接入330kV月牙湖变电站220kV侧，长度约为23公里。

三、建设地点

本项目220kV升压站位于大唐平罗高仁55MW光伏发电项目场区内。输电线路经平罗县高仁乡和银川市兴庆区月牙湖乡境内，线路总长度约23公里。

四、项目投资及资金来源

大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路总投资约为5600万元，其中项目资本金占项目总投资的30%，由项目建设单位自有资金出资，其余部分申请贷款解决。

五、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件是自治区自然资源厅《关于大唐平罗高仁55MW光伏发电项目建设用地预审意见》（宁自然资预审字〔2020〕24号）、平罗县城市建设规划站《关于大唐（平罗）新能源有限公司大唐平罗高仁55MW光伏发电项目选址意见》（平规发〔2020〕

73 号）。

六、如需对本核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，做出是否同意变更的书面决定。

七、请大唐（平罗）新能源有限公司在项目开工前，依据相关法律、行政法规规定办理安全生产、环评等相关手续，手续不全，不得开工建设。

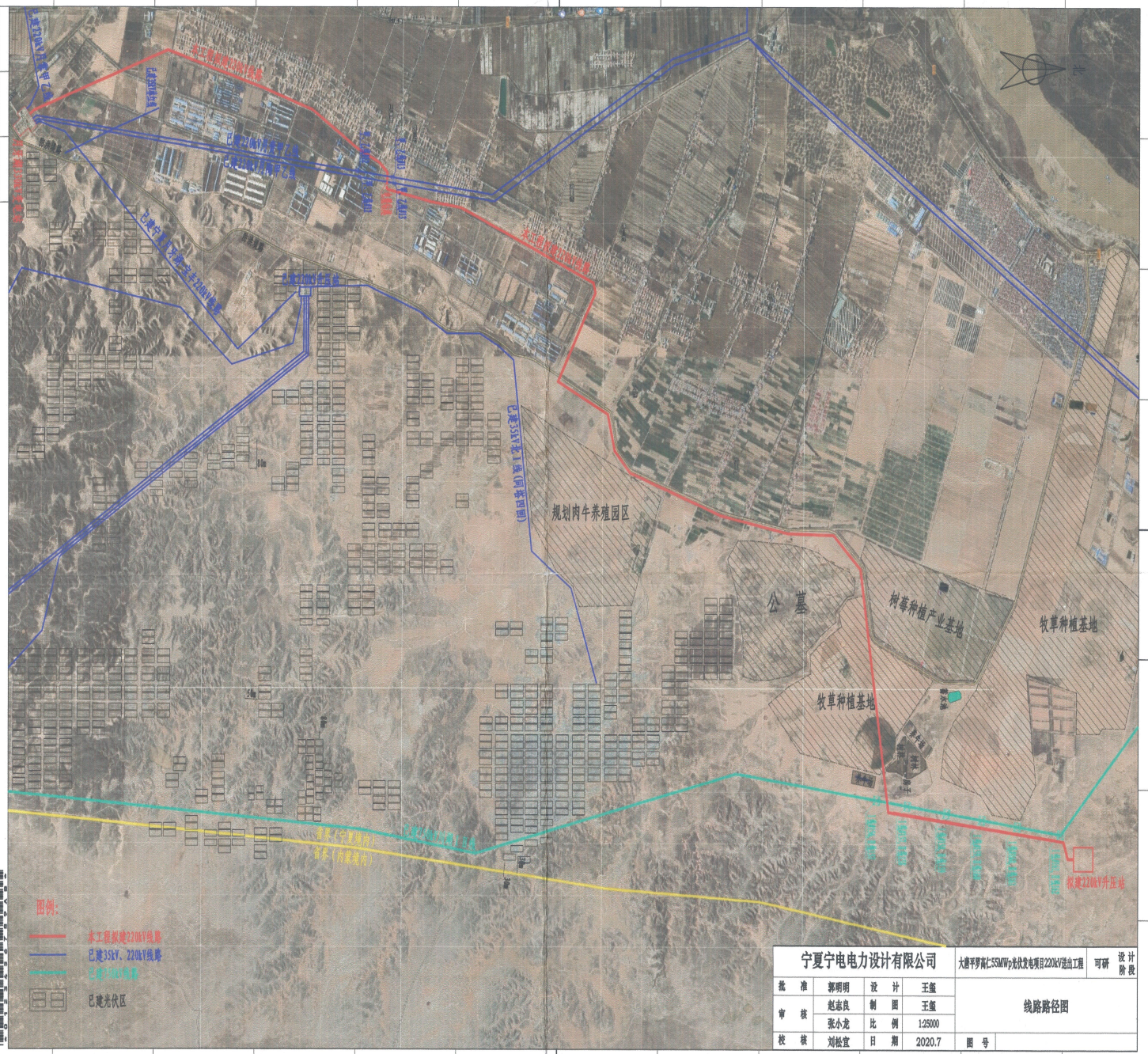
八、本核准文件有限期为 2 年，自文件发布之日起计算。在核准文件有效期内未开工的项目，应在核准文件有效期届满 30 天前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期但未获批的，本核准文件自动失效。

宁夏回族自治区发展改革委

2020 年 9 月 14 日

（此件公开发布）

宁夏回族自治区发展和改革委员会办公室　2020年9月15日印发



宁夏宁电电力设计有限公司				大唐平罗高仁55MWp光伏发电项目220kV送出工程	可研 设计阶段
批准	郭明明	设计	王玺	线路路径图	
审核	赵志良	制图	王玺		
	张小龙	比例	1:25000		
校核	刘松宜	日期	2020.7	图号	

意见栏:

经2020年8月31日竞委会研究，原则通过，同意按相关部门批复实施。

银川市兴庆区自然资源局 2020.8.31

施工建设需按照要求，完善相关审批手续，原则同意，请尽快报批。

银川市兴庆区发展和改革局 2020.8.31

同意相关部门意见

银川市兴庆区自然资源局 2020.8.31

平罗县生态环境局兴庆分局 2020.8.2

意见栏:

经核实，原则同意该线路路径中，不可避免涉及林地的情况，保证足额缴纳森林植被恢复费，同时尽快完成相关用地手续，线路路径及杆塔位置，按照核准批复实施。

同意

2020.8.7

该输电线路建设需占用林地，必须办理建设项目使用林地手续，方可开工建设。

2020.8.7

线路尽可能沿公路布局，减少占用林地、草地及牧草种植基地整体布局，优先方案。

银川市兴庆区人民政府 2020.8.7

涉及永久占用永农地、耕地区，必须办理建设项目环境影响报告书通过审批后方可开工建设。

银川市兴庆区农业农村局 2020.8.7

平　罗　县

自然资源局文件

平自然资预审字〔2020〕1号　　签发人：昝树诚

大唐平罗高仁55MW光伏发电建设项目用地预审与选址意见书初审报告

自治区自然资源厅：

根据《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国城乡规划法〉办法》和《宁夏回族自治区建设项目用地预审管理实施细则》的规定，我局受理了大唐平罗高仁55MW光伏发电项目（项目代码：2020-640221-44-03-008604）的建设用地预审与选址意见书申请，并对该项目用地及规划选址进行了初审，现将初步审查意见报告如下：

一、项目基本情况

〔项目建设依据〕项目已经已经宁夏回族自治区发展和改革委员会部门备案。项目建设对为电网提供清洁能源，减少

环境污染等具有重要意义。项目建设符合国家产业政策和土地供应政策。

二、项目用地选址及符合规划情况

〔项目用地现状分类〕大唐平罗高仁55MW光伏发电项目拟用地总规模0.5875公顷，全部占用未利用地（其他草地0.0579公顷、沙地0.5296公顷）。按土地权属分：全部占用国有土地。

〔项目用地选址情况〕项目选址位于石嘴山市平罗县高仁乡，选址四至为北侧为阿特斯佳阳光伏电站，东侧、西侧、南侧均为荒地，处于高仁乡以南和月牙湖乡的交界处（详见附图）；项目在选址范围内建设对公共安全及周边群众利益无重大影响，对项目选址无异议。

〔项目用地符合规划情形〕该项目在石嘴山市平罗县用地符合土地利用总体规划 ，已列入石嘴山市平罗县土地利用总体规划重点建设项目清单，不占用永久基本农田，不占用各类自然保护区和生态保护红线。项目选址符合平罗县城乡规划要求。

三、项目符合土地使用标准情况

〔项目用地功能分区〕该项目主要建设内容为新建升压站220kV一座、18个箱变，用地总规模为55MW，其中各功能分区用地面积分别为：升压站拟用地0.4435公顷，箱变拟用地0.1440公顷。各功能分区用地规模确定依据及用地定额标准为《自治区人民政府关于印发<宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法>的通知》，大唐平罗高仁55MW光伏发电项目为固定式，升压站、箱变都属于生产区，总用地面积不大于2.5公顷，不涉及行政办公及生活服务设施用地用地，符合投资强度、容积率、建筑系数、绿地率等

控制指标。

〔项目用地规模符合土地使用标准情形〕该项目申请用地总面积和各功能分区用地面积均符合《自治区人民政府关于印发<宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法>的通知》的规定。

四、落实用地相关费用情况

建设项目不涉及占用耕地，已按规定将征地补偿、土地复垦等相关费用足额纳入项目工程概算。我局将督促建设单位在正式用地报批前按规定做好征地补偿安置以及土地复垦有关工作。

五、小结

综上所述，我局拟同意该项目用地预审与选址意见。根据《宁夏回族自治区实施〈中华人民共和国城乡规划法〉办法》和《宁夏回族自治区建设项目用地预审管理实施细则》规定，现将我局的初步审查意见报上，请予审查。

附件：建设项目地形图

平罗县自然资源局

2020 年 8 月 11 日

（此件公开　联系人：薛丽娟　电话：0952-6095512）

平罗县自然资源局　　2020 年 8 月 11 日印发

内部事项

国网宁夏电力有限公司文件

宁电发展〔2020〕367号

国网宁夏电力有限公司关于印发大唐平罗高仁55兆峰瓦光伏发电项目接入系统设计评审意见的通知

大唐（平罗）新能源有限公司：

受贵公司委托，我公司组织完成了大唐平罗高仁55兆峰瓦光伏发电项目接入系统设计评审工作。根据评审意见，该项目以1回220千伏线路接入330千伏月牙湖变电站220千伏侧。现将评审意见印发给你们，请据此开展下一步工作。

附件：国网宁夏电力有限公司经济技术研究院关于大唐平罗高仁55兆峰瓦光伏发电项目接入系统设计评审意见

国网宁夏电力有限公司

2020年8月18日

（此件不公开发布，发至收文单位本部及所属二级单位机关。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

国网宁夏电力有限公司
经济技术研究院文件

宁电经研〔2020〕91号　　签发人：杨文华

国网宁夏电力有限公司经济技术研究院关于大唐平罗高仁55兆峰瓦光伏发电项目接入系统设计评审意见

国网宁夏电力有限公司：

受公司发展部委托，我院于2020年8月4日组织召开大唐平罗高仁55兆峰瓦光伏发电项目接入系统方案评审会议，国网宁夏电力发展部、设备部、营销部，宁夏调控中心、宁夏电力交易公司、国网宁夏电科院、国网宁夏信通公司、国网宁夏检修公司、国网石嘴山供电公司、国网银川供电公司及项目业主代表等相关

人员参加会议。会议对宁夏宁电电力设计有限公司完成的项目接入系统设计报告进行了评审，设计单位于8月7日提交了收口报告，经复核，形成意见如下：

一、工程概况

大唐平罗高仁55兆峰瓦光伏发电项目(以下简称大唐高仁光伏项目）位于宁夏石嘴山市平罗县，由大唐（平罗）新能源有限公司投资建设，本期建设规模55兆峰瓦，计划2020年建成投运。

二、接入系统方案

（一）系统一次

1．同意设计推荐的接入系统方案。本期大唐高仁光伏项目以1回220千伏线路接入月牙湖330千伏变电站（以下简称月牙湖变）。

2. 本期新建1座大唐高仁220千伏升压站(以下简称大唐高仁升压站)，新建1回大唐高仁升压站至月牙湖变220千伏线路。

（二）系统二次

1．系统继电保护及安全自动装置

（1）大唐高仁升压站至月牙湖变220千伏线路配置2套光纤分相电流差动保护，含有完整的后备保护功能、保护远方跳闸及就地判别功能，每套保护采用2路专用光纤通道。月牙湖变配置1套断路器辅助保护。

（2）大唐高仁升压站35千伏按要求配置母线差动保护。

（3）大唐高仁升压站配置1套故障录波装置，接入220千

伏、35千伏系统相关电气量。

（4）大唐高仁升压站配置1套保护及故障信息子站。

（5）大唐高仁升压站35千伏汇集线路发生单相故障应快速切除，保护快速段定值应对线路末端故障有灵敏度。

（6）大唐高仁升压站配置1套防孤岛保护装置。

2. 调度自动化

（1）大唐高仁光伏项目由宁夏调控中心调度管理，远动信息送至宁夏调控中心和银川地调，主备通道均采用调度数据网方式。

（2）本期新建220千伏线路两侧电能表按主/副表配置，有功精度0.2S级，无功精度2.0级；主变低压侧电能表单套配置，有功精度0.5S级，无功精度2.0级。电能量通过采集、传送装置，实现至国网宁夏电力用户用电信息采集系统的信息上传。

（3）大唐高仁升压站配置1套同步相量测量系统，应满足次/超同步振荡监测要求。

（4）月牙湖变应配置A类电能质量在线监测装置。

（5）大唐高仁升压站配置2套电力调度数据网，并按照《电力监控系统安全防护规定》的要求配置电力监控系统安全防护设备及监控系统网络安全监测装置，落实终端安全防护措施。

3. 系统通信

（1）大唐高仁升压站至月牙湖变220千伏线路架设2根24芯OPGW光缆。

（2）大唐高仁升压站配置622Mbit/s平台光传输设备2套，通过月牙湖变接入宁夏电力通信网。

三、对光伏电站要求

光伏电站应满足国家标准《电力系统安全稳定导则》（GB 38755-2019）、《光伏发电站接入电力系统技术规定》（GB/T 19964-2012，以下简称《规定》）、《光伏发电站继电保护技术规范》（GB 32900-2016）和国家电网有限公司企业标准《光伏发电站接入电网技术规定》（Q/GDW 1617-2015）的相关要求。

1. 光伏电站需配置有功功率控制系统，能根据调控中心指令控制其有功功率输出，确保光伏电站最大输出功率及功率变化率不超过调控中心的给定值。

2. 光伏电站需配置无功电压控制系统，能根据调控中心指令自动调节光伏电站无功功率，实现对并网点电压的控制。

3. 光伏电站应配置1套光功率预测系统，实现0～72小时短期光功率预测及15分钟～4小时超短期光功率预测。

4. 光伏电站配置1套A类电能质量在线监测装置，并将电能量信息以网络方式传送至国网宁夏电力科学研究院。

5. 光伏电站在电网电压、频率异常时响应特性满足《规定》要求；按照宁夏回族自治区经信委《自治区经济和信息化委员会关于鼓励区内新能源发电企业加快发电设备技术改造的通知》（宁经信函〔2018〕126号）文件相关技术要求执行。

6. 电站需具备达到《规定》要求的过电流能力。

7. 光伏电站对并网点谐波、电压波动和闪变及电压偏差等电能质量的影响应满足《规定》的要求。

8. 光伏电站内配备统一的卫星对时设备和网络授时设备。

9. 光伏电站按设计计算结果配置SVG型动态无功补偿装置，容量不小于12兆乏，要求动态调节的响应时间不大于30毫秒，高压耐受能力不低于光伏逆变器。

四、其它

1. 原则同意设计关于潮流、短路等电气校核计算结果和光伏电站接入系统相关问题的分析结论。

2. 光伏电站应在全部光伏部件并网调试运行后向电力系统调度控制机构提供有关光伏电站运行特性的检测报告。

3. 为保证电网安全稳定运行，光伏电站应根据电网运行要求和调峰需求控制出力。

4. 根据《国家能源局关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》（国能发新能〔2017〕31号）、《国家发展改革委国家能源局关于印发〈解决弃水弃风弃光问题实施方案〉的通知》（发改能源〔2017〕1942号）相关规定，本期项目应根据电力调度部门统一安排，有序接入，确保不引起新能源利用率下降。

5. 光伏电站内处于不同安全分区的电力监控系统在进行信息交互时，须满足《电力监控系统安全防护规定》的相关要求。

6. 根据《国家能源局西北监管局关于开展西北电网新能源场站快速频率响应功能推广应用工作的批复》（西北监能市场

〔2018〕41 号），本项目光伏电站应具备快速频率响应功能。

7. 本期光伏项目送出线路建设须统筹考虑与现有及规划输电线路相协调，避免造成线路廊道资源的浪费。

8. 按照电网系统保护建设要求，部署全景监控系统。

9. 项目业主需严格按照发改委备案容量进行建设，严禁超规模建设。

国网宁夏经研院

2020 年 8 月 11 日

（联系人：冯雪，联系电话：0951-4935596）

国网宁夏经研院综合管理部　　2020 年 8 月 11 日印发

营业执照

（副本）

统一社会信用代码
91640221MA76JQ6C6U

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

名　　称　大唐（平罗）新能源有限公司

类　　型　有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　张元庆

经营范围　电力能源项目的开发、建设、经营和管理；电力生产、运营和销售；电力设备设施检修、调试、运行维护、试验；电力及其他能源技术开发和咨询服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　壹佰万圆整

成立日期　2020年07月27日

营业期限　2020年07月27日至2040年07月26日

住　　所　平罗县精细化工基地规划区东区（大唐平罗发电有限公司院内）

登记机关

2020 年 07 月 27 日

国家市场监督管理总局监制
2020-7-27

153012050316

副本

检 测 报 告

Test Report

宁精环检[1]字 2020 第 1107 号

项目名称：大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路声环境、电磁辐射检测
Project Name

检测类型：委托检测
Test Type

委托单位：众旺达（宁夏）技术咨询有限公司
Applicant

报告日期：2020 年 9 月 22 日
Report Date

宁夏中科精科检测技术有限公司
NingXia ZhongKe JingKe Test Tech.,Co.,Ltd.
（加盖检验检测专用章）

项目编号：NJDT-HJ-(1)2020-1107

项目名称：大唐平罗高仁55MW光伏发电项目220kV升压站及输电线路声环境、电磁辐射检测

项目类型：委托检测

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：153012050316

名称：宁夏中科 精科检测技术有限公司

地址：宁夏银川市金凤区通达南街中国科学院银川科技创新与产业育成中心四楼417、418号

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

MA

153012050316

发证日期：二〇一六年一月八日

有效期至：二〇二一年十二月三十日

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。

检 测 报 告 说 明

1、报告无本公司印章、 CMA 章和骑缝章无效。

2、报告需填写清楚，涂改无效。

3、检测委托方如对检测报告有异议，须于收到本检测报告之日起十五日内向我公司提出，逾期视为对本报告无异议。

4、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。无法复现的样品，不受理申诉。

5、本报告未经同意不得用于广告宣传。

6、本报告复制无效。

检测单位：宁夏中科精科检测技术有限公司

单位地址：宁夏银川市金凤区通达南街中国科学院银川科技创新与产业育成中心四楼 417、418 号

联系电话：0951-5553089

电子邮箱：nxjk123@163.com

进入公众微信

检测报告

委托单位	众旺达（宁夏）技术咨询有限公司	联系人	尹旺
项目名称	大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路声环境、电磁辐射检测		
检测目的（任务来源）	受众旺达(宁夏)技术咨询有限公司委托，依据委托方提供的“大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路声环境及电磁质量现状检测方案”要求，宁夏中科精科检测技术有限公司于 2020 年 9 月 18 日~9 月 19 日对该项目涉及电磁辐射及声环境进行了检测，并编制本报告。		

检测内容

污染源	采样地点	检测项目	检测点（孔）数量	采样频次
拟建升压站及输电线路	◆1#拟建项目 220kV 升压站东侧围墙外 5m 处；◆2#拟建项目 220kV 升压站西侧围墙外 5m 处；◆3#拟建项目 220kV 升压站北侧围墙外 5m 处；◆4#拟建项目 220kV 升压站南侧围墙外 5m 处；◆5#拟建架空段线路路径（钻越已建 750 川湖 I II 线之间）；◆6#兴庆区南二村；◆7#兴庆区海陶北村；◆8#拟建电缆段线路路径（已建 220kV 月陶甲乙线附近）；◆9#兴庆区下八斗；◆10#兴庆区十二队；◆11#月牙湖 330kV 变电站 220kV 构架侧出线间隔处	工频电场强度、工频磁感应强度	11	连续检测 1 天，一天检测 1 次
拟建升压站及输电线路	△1#拟建 220kV 升压站厂界东侧围墙 1m 处；△2#拟建 220kV 升压站厂界南侧围墙 1m 处；△3#拟建 220kV 升压站厂界西侧围墙 1m 处；△4#拟建 220kV 升压站厂界北侧围墙 1m 处；△5#兴庆区南二村；△6#兴庆区海陶北村；△7#兴庆区下八斗；△8#兴庆区十二队；△9#月牙湖 330kV 变电站 220kV 构架侧出线间隔处	等效连续 A 声级（LAeq）	9	连续检测 2 天，昼、夜各检测 1 次

质量保证

检测过程严格执行国家颁布的相关环境监测技术规范和标准分析方法，实施全过程的质量保证。所有检测及分析仪器经计量部门检定/校准合格，且在有效期内。检测人员经考核合格，持证上岗。采样、样品保存、运输和检测分析过程严格按照相关技术规范进行。

噪声测量在昼间及夜间进行，每个测点每次测量时间为 10 分钟，检测前后进行仪器校准，示值偏差均小于±0.5dB(A)，校准合格。

电磁辐射检测报告单

委托单位	众旺达（宁夏）技术咨询有限公司	企业地址	中卫市蔡桥新村
项目名称	大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路声环境、电磁辐射检测		
检测日期	2020 年 9 月 19 日		
参考标准	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		
检测仪器	波控 SMP620 电磁辐射仪（JK-2-046）	探头型号测量范围	WP50（10Hz-3kHz）
检测依据	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）		

检测气象条件

2020 年 9 月 19 日昼间

气压	气温	湿度	风速	天气状况
88.4kPa	22.5℃	40%RH	2.3m/s	多云

点位编号	检测点位	检测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
◆1#	建项目 220kV 升压站东侧围墙外 5m 处	42.2	0.01
◆2#	拟建项目 220kV 升压站西侧围墙外 5m 处	48.7	0.02
◆3#	拟建项目 220kV 升压站北侧围墙外 5m 处	48.3	0.01
◆4#	拟建项目 220kV 升压站南侧围墙外 5m 处	49.5	0.02
◆5#	拟建架空段线路路径（钻越已建 750 川湖 I II 线之间）	51.5	0.02
◆6#	兴庆区南二村	0.11	0.02
◆7#	兴庆区海陶北村	5.74	0.02
◆8#	拟建电缆段线路路径（已建 220kV 月陶甲乙线附近）	1318	1.49
◆9#	兴庆区下八斗	15.4	0.11
◆10#	兴庆区十二队	0.098	0.01
◆11#	月牙湖 330kV 变电站 220kV 构架侧出线间隔处	130	0.50
检测点位布设示意图	检测点位布设详见附图 1		
结论	/		

噪声检测报告单

委托单位	众旺达（宁夏）技术咨询有限公司	企业地址	中卫市蔡桥新村
项目名称	大唐平罗高仁 55MW 光伏发电项目 220kV 升压站及输电线路声环境、电磁辐射检测		
检测日期	2020 年 9 月 18 日~9 月 19 日		
参考标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）		

检测仪器

仪器名称	仪器型号	检定/校准有效期
多功能声级计	AWA6228+型（JK-2-023-1）	2020.7.18~2021.7.17
声校准器	AWA6021A 型（JK-2-024）	2020.3.27~2021.3.26

检测依据	《声环境质量标准》）（GB3096-2008）

检测气象条件

2020 年 9 月 18 日昼间				2020 年 9 月 19 日夜间			
气压	气温	风速风向	天气状况	气压	气温	风速风向	天气状况
88.3kPa	23.7℃	N 1.8m/s	晴	88.7kPa	17.7℃	N 2.3m/s	晴
2020 年 9 月 19 日昼间				**2020 年 9 月 19 日夜间**			
气压	气温	风速风向	天气状况	气压	气温	风速风向	天气状况
88.3kPa	23.2℃	E 2.3m/s	晴	88.7kPa	17.3℃	SE 2.4m/s	晴

声级校准 Leq[dB(A)]

检测日期	校准结果	测量前	测量后
2020 年 9 月 18 日	昼间	93.6	93.8
	夜间	93.7	93.8
2020 年 9 月 19 日	昼间	93.7	93.8
	夜间	93.6	93.8

点位编号	检测点位	检测结果 dB（A）			
		昼间	夜间	昼间	夜间
		9 月 18 日		9 月 19 日	
△1#	拟建 220kV 升压站厂界东侧围墙 1m 处	47	38	46	38
△2#	拟建 220kV 升压站厂界南侧围墙 1m 处	47	38	47	38
△3#	拟建 220kV 升压站厂界西侧围墙 1m 处	46	39	47	38
△4#	拟建 220kV 升压站厂界北侧围墙 1m 处	46	38	47	38
△5#	兴庆区南二村	48	40	49	41
△6#	兴庆区海陶北村	47	40	48	40
△7#	兴庆区下八斗	48	41	49	41
△8#	兴庆区十二队	48	40	48	40
△9#	月牙湖 330kV 变电站 220kV 构架侧出线间隔处	51	42	51	42
结论	/				
备注	厂界四周噪声具体点位布设详见附图 1。				

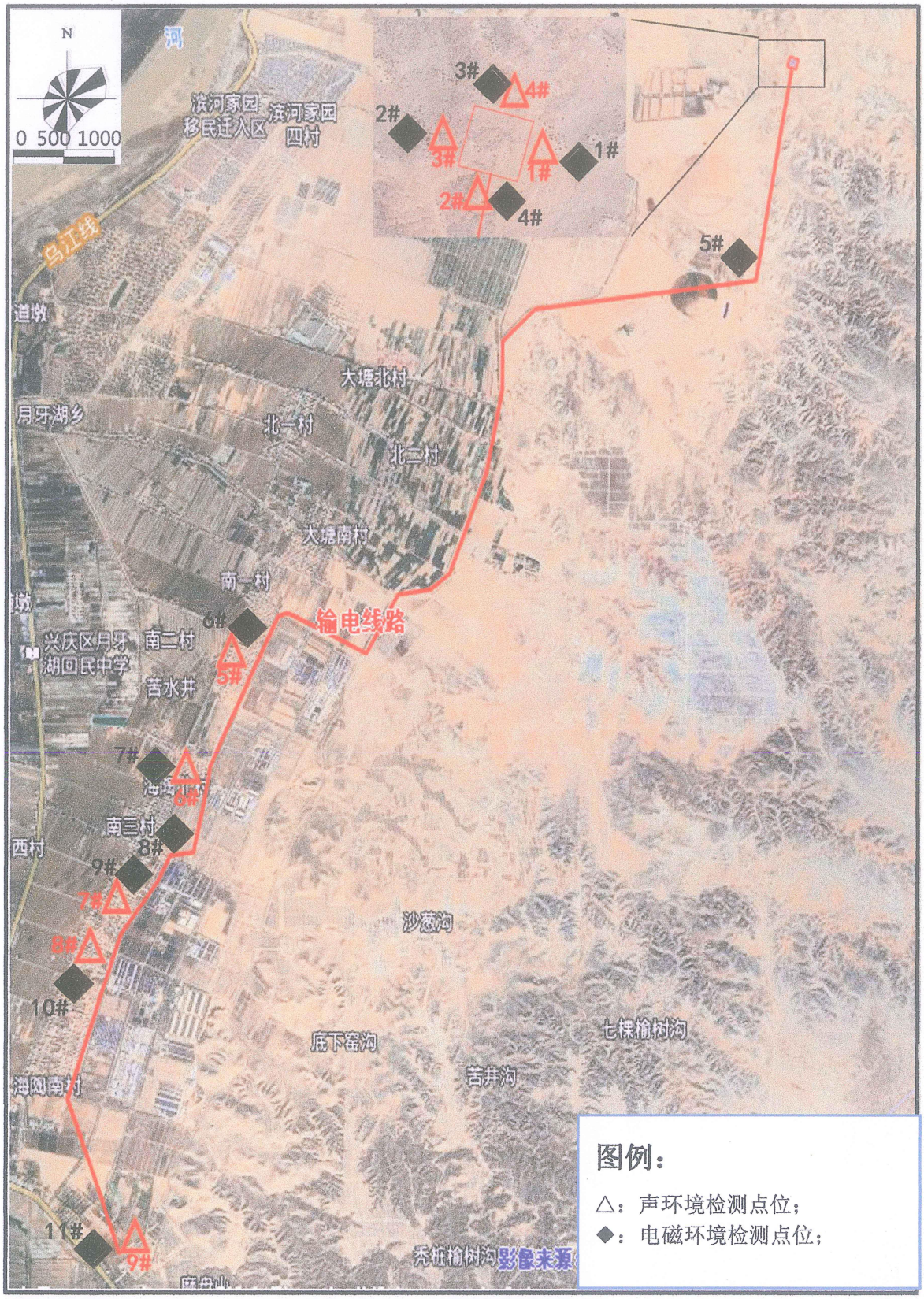
以下无正文--

报告编制：陆[illegible] 审核：张[illegible]萍 签发：[illegible]

日　　期：2020.9.22 日期：2020.9.22 日期：2020.9.22

宁夏中科精科检测技术有限公司

（加盖检验检测专用章）



图例：

△：声环境检测点位；

◆：电磁环境检测点位；

附图 1　本项目电磁辐射及声环境现状检测布点图