

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏
复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程）

建设单位（盖章）：中宁县中电新能源有限公司

编制日期：2021 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	8
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	23
四、主要环境影响和保护措施.....	26
五、环境保护措施监督检查清单.....	35
六、结论.....	37
建设项目污染物排放量汇总表.....	38

电磁环境影响专题评价

一、工程概况.....	1
二、评价等级.....	1
三、评价范围.....	2
四、环境保护目标.....	2
五、电磁环境现状评价.....	2
六、电磁环境影响分析及评价.....	5
七、结论.....	11

附件：

附件一：项目委托书

附件二：建设单位营业执照

附件三：项目核准批复

附件四：项目路径协议

一、建设项目基本情况

建设项目名称	中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程）		
项目代码	2105-640521-04-01-295863		
建设单位联系人	张磊	联系方式	18995037557
建设地点	宁夏回族自治区中卫市中宁县余丁乡金沙村		
地理坐标	起点：东经 105° 28′ 59.491″，北纬 37° 33′ 30.871″； 终点：东经 105° 26′ 05.010″，北纬 37° 35′ 41.767″。		
国民经济行业类别	D4420 电力供应	建设项目行业类别	五十五、核与辐射；161、输变电工程；其他（100 千伏以下除外）
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）6 号
总投资（万元）	1306	环保投资（万元）	25
环保投资占比（%）	1.91	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☒ 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	3280
专项评价设置情况	电磁辐射专项评价 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B.2，项目应设置专题评价		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1、产业政策符合性 根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属		

	于电力供应（D4420）；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”第四项电力第 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〕6 号。因此，本项目的建设符合相关法律法规和政策规定，符合国家现行的产业政策。 2、选线合理性分析 (1)与自治区生态保护与建设“十四五”规划相符性分析 宁夏回族自治区人民政府文件，《宁夏“十四五”规划和 2035 年远景目标建议》提出：“坚持率先突破。坚持干在实处、走在前列，以改革为先导、以创新求突破，在生态保护和高质量发展体制机制创新上先行一步、取得突破，趟出新路、创造经验。加快建立水资源节约集约利用机制，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，实施最严格的水资源保护利用制度，建立水资源动态优化配置机制和分区分类管控体系，完善水资源消耗总量和强度双控制度，将水资源利用纳入效能目标管理考核，强化水资源刚性约束。稳妥推进水价水权水市场改革，探索项目建设水资源论证准入制度，开展再生水循环利用试点，建立排查整治各类人造水面景观长效机制，推广农业适水种植、量水生产模式，全面实施深度节水控水行动，深入推进省级节水型社会示范区建设。加快构建环境污染系统治理制度，建立完善跨区域、上下游、多污染协同治理机制，全面实行排污许可制，加快推进排污权、碳排放权市场化交易，实施环境污染强制责任保险制度，开展煤炭、火电、钢铁、焦化、化工、有色、水泥等行业强制性清洁生产，建立畜禽粪污、农作物秸秆等农业废弃物综合利用和无害化处理体系，探索建立污水垃圾处理服务按量按效付费机制，全面推行跨区域跨部门联合交叉执法，落实环境保护、节能减排约束性指标管理。加
--	---

	快探索生态保护修复模式，持续落实河湖长制，加快建立山长制、林长制，探索利用市场化方式推进矿山生态修复、河道河段治理、国土综合整治，健全自然保护地管理体制和发展机制，探索黄土高原水土治理模式，开展黄河支流及重点入黄排水沟横向生态保护补偿机制试点，完善生态保护成效与财政转移支付资金分配相挂钩的生态保护补偿机制，加快建立保护修复生态有回报、破坏生态环境有代价的生态产品价值实现机制。严格落实禁伐、禁垦、禁采、禁牧“四禁”规定，完善减少资源消耗、减少污染行为、减少废物排放、减少肥药用量“四减”措施，努力实现保持河道不断流、保持湖泊不干涸、保持水土不流失、保持农田不污染“四保”目标。加快建设特色优势现代产业体系，立足生态资源、产业基础、特色优势，聚焦特色农业、电子信息、新型材料、绿色食品、清洁能源、文化旅游等重点产业，推进产业政策与区域政策、社会政策、环保政策、财税政策等衔接配套，补齐创新链、优化供应链、重构产业链，促进更多技术、资本、劳动力等生产要素融入产业发展，建立现代生产体系、经营体系、服务体系，推动布局区域化、经营规模化、生产标准化、发展产业化，实现产业体系升级、基础能力再造、新旧动能转换，打造在黄河流域乃至全国有一定影响力、竞争力、带动力的特色优势产业体系。” 本项目属于光伏发电的配套工程，属于新型能源配套工程，项目的建设符合自治区生态保护与建设“十四五”规划。 (2)选线合理性分析 本项目地处中卫市中宁县境内，场地原始地貌单元属平原和丘陵，地表生长稀疏的草本植物和人工林。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，项目通过采用环保措施，极大地降低了运营期电
--	--

磁、噪声的影响。从环保角度分析，工程选址选线基本合理。路径选择已充分征求了沿线相关政府部门的意见，并取得了各部门的同意。

3、“三线一单”符合性分析

与“三线一单”符合性分析见表 1。本工程建设符合“三线一单”的管控要求。

表 1 “三线一单”符合性分析表

“三线一单”	项目情况	符合性
生态保护红线	本项目位于中卫市中宁县余丁乡金沙村，对照《宁夏回族自治区生态保护红线分布图》可知，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。项目与宁夏回族自治区生态保护红线位置关系图见图 1-1。	符合
环境质量底线	项目工频电场强度、工频磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求；拟建线路噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类要求。工程施工期及运营期采取相应措施，各项污染物能够达标排放，不触及环境质量底线。	符合
资源利用上线	本工程为输变电建设工程，不涉及资源利用问题。	/
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）》（2020 年 1 月 1 日实施），“鼓励类”中的“电网改造与建设”项目，不属于环境准入负面清单，项目区无负面清单	符合

（1）生态保护红线

本项目位于中卫市中宁县，四周均为荒草地，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余丁乡，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 项目位于中宁县，采用《宁夏回族自治区环境质量公告》（2019 年）中，中卫市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。本项目属于光伏建设项目，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 3 类区。由现场监测数据可知，变电站四周厂界、环境保护目标及输电线路沿线噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 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、工频磁感应强度为值均满足《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，监测报告见附件 5。 （3）资源利用上限 本项目为光伏发电项目，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，不会超过区域资源利用上限要求。 （4）环境准入负面清单 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，符合国家产业政策。不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行版)中禁止建设项目》。 4、与《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境
--	---

	分区分区管控的通知》（宁政发〔2020〕37 号）符合性分析 本项目位于中宁县余丁乡，属于光伏发电配套设施，符合“三线一单要求”，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。项目的建设可有效减少区域电力生产行业的污染物排放，优化产业布局，符合《自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区分区管控的通知》要求。 5、与《自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区主体功能区规划的通知》（宁政发〔2014〕53 号）符合性分析 根据《自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区主体功能区规划的通知》指出：重点开发区域以县级行政区域确定主体功能定位，主要是城市化地区和工业化地区；同时结合宁夏实际，将沿黄经济区部分县域的城关镇、重点镇和工业园区所在的乡镇作为重点开发区域。主体功能确定为国家级重点开发区域的县区有银川市兴庆区、金凤区、西夏区、灵武市，石嘴山市大武口区、惠农区，吴忠市利通区，中卫市沙坡头区 8 个县区以及宁东能源化工基地（含太阳山）；将贺兰县、永宁县、平罗县、青铜峡市、中宁县五个县的城关镇和工业园区所在乡镇划为国家级重点开发区域。固原市原州区主体功能确定为自治区级重点开发区域，包括城区、官厅镇和开城镇。宁夏重点开发区域(包括国家级和自治区级)要在优化结构、提高效益、降低消耗、保护环境的基础上推动经济较快发展，成为支撑未来全区经济持续发展的增长极；要提高创新能力，推进新型工业化进程，提高集聚产业的能力，形成分工协作、相对完整的现代产业体系；要加快推进城镇化，提高城镇综合承载能力，改善人居环境，提高集聚人口的能力，成为全区最重要的人口
--	--

	和经济密集区。 项目位于中宁县余丁乡，属于重点开发区域，项目属电力供应项目，本项目的建设可推动当地经济发展，推动城市化进程，符合主体功能区划要求。 6、与周边电网规划的符合性分析 中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目位于中卫市中宁县余丁乡，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。本工程位于宁夏中卫市中宁县，规划范围内总用地面积约 1.9 万亩，分 4 个区域进行开发，本项目位于规划区域北部，占地面积 5200 亩，规划装机 200MW。 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。 本次新建 110kV 输电线路工程主要为满足光伏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。
--	---

二、建设项目工程分析

建设 内容	一、建设内容及规模 中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程），起点为新建中电 110kV 升压站，终点为凯歌 330kV 变电站 110kV 进出线构架。全线除凯歌变出线段约 0.5km 采用电缆敷设外，其余段均采用单回路铁塔架设。全线线路长度约 1×5.7km 架空)+1×0.5km(电缆)，航空距离约 4.5km,曲折系数 1.45。海拔高度在 1230m-1300m 之间。 本工程导线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，子导线垂直排列，分裂间距为 400mm;地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线(跨乌玛高速段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆)；电缆采用交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆：YJLW03-64/110-1×800m²,同时敷设 2 根 24 芯非金属阻燃光缆 GYFTZY。 本工程线路途经宁夏中卫市沙坡头区镇罗镇和中宁县余丁乡。线路全线地形为丘陵 100%。本工程拟新建杆塔 20 基，其中：单回路耐张塔 11 基（含 1 基单回路电缆终端塔），单回路直线塔 9 基。 建设内容及工程规模见表 2-1，项目地理位置图见图 2-1，线路走向图见图 2-2。
------------------	--

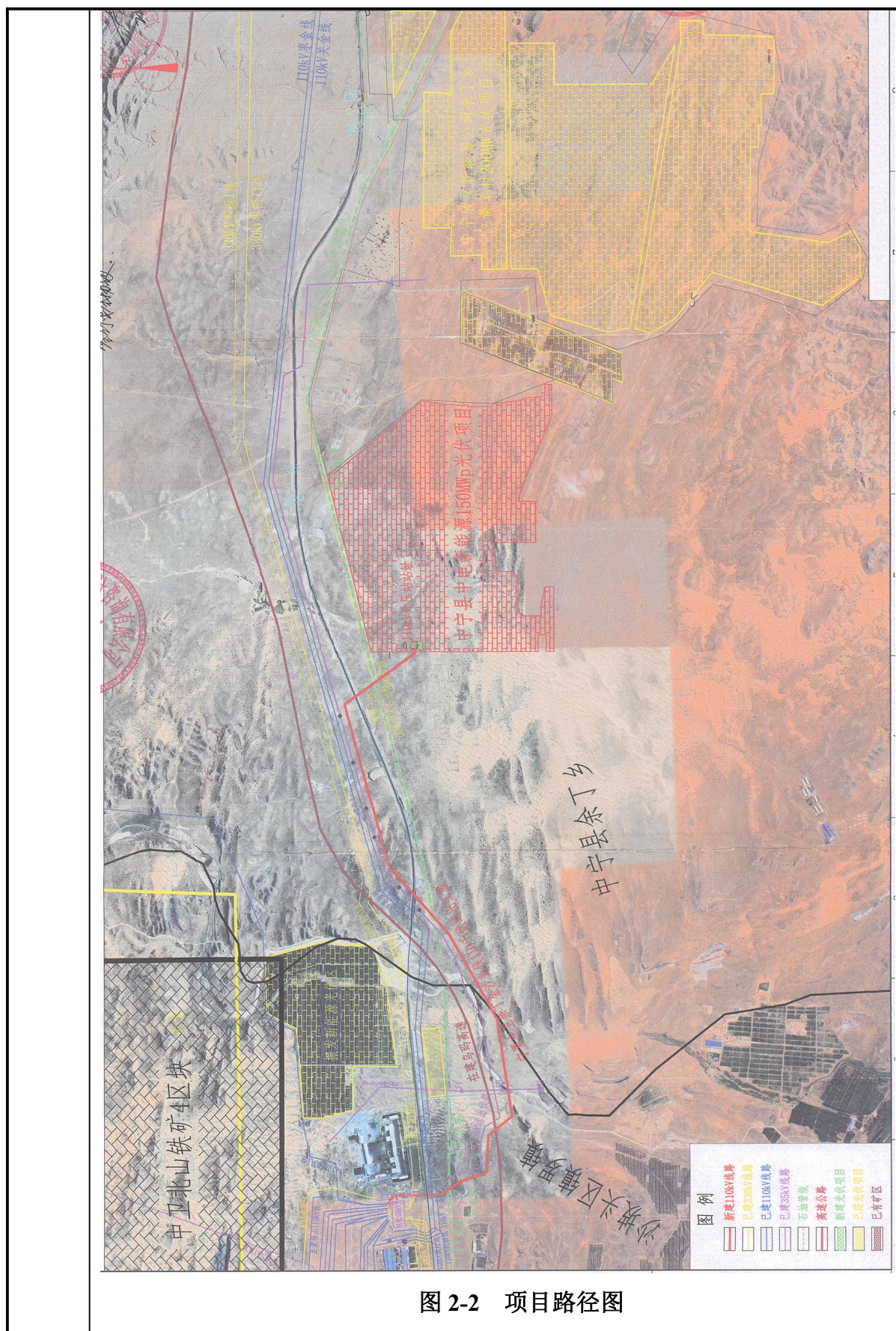


表 2-1 本项目建设内容及规模

项目名称	中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程）		
建设单位	中宁县中电新能源有限公司		
建设性质	新建		
线路电压	110kV	回路数	单回
路径长度	1×5.7km (架空) +1×0.5km (电缆)	曲折系数	1.45
导线型号	拟采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线		
地线型号	拟采用 2 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线(跨乌玛高速段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆)；电缆段采用 2 根 24 芯非金属阻燃光缆 GYFTZY。		
电缆型号	YJLW03-64/110-1×800mm ²		
电缆敷设方式	电缆沟		
绝缘子型号	FXBW-110/120-3、FXBW-110/0.8-2		
杆塔型式	EC22D 单回路直线塔采用猫头型铁塔,单回路转角塔采用干字型铁塔。		
新建塔基数	预设杆塔 20 基,其中:单回路直线铁塔 9 基,单回路耐张铁塔 11 基		
基础型式	基础作用力较小的直线塔位采用掏挖基础,作用力较大的耐张塔推荐采用挖孔基础		
沿线地形地貌	多属丘陵及山前冲洪积扇地貌		
地形比例	平地 20%,丘陵 60%,山地 20%		

二、线路路径

1、路径选择原则

(1) 尽量避开城镇、当地规划区及当地规划区；对无法避开的，尽量与其规划相结合，减少线路对城镇、当地规划区的影响。

(2) 尽量避开工厂、村庄、房屋，减少对居民房屋拆迁，尽量少占农田。

(3) 避开军事设施，使线路对军事设施无影响。

(4) 避开通信设施、广播电视设施等，满足其安全要求。

(5) 避开通信设施、广播电视设施等，满足其安全要求。条件较好的平地，较低的山丘经过，从而降低线路本体造价。

(6) 尽量避开重要矿产区域及采石场。

(7) 尽量避开自然保护区，少砍伐林木，对经济林木采取跨越措施，做到不砍伐或少砍伐。

(8) 路路径经济合理，安全可行。

（9）充分考虑线路的耐张段长度和施工牵张场地的设置。

（10）结合电网规划及已建电力线路，在路径选择上要远近结合。

（11）综合考虑线路跨越河流、铁路、高速公路等重要交叉跨越方案及塔位分布进行优化，以便于运行维护，并降低工程造价。

2、方案比选

本工程线路位于宁夏中卫市沙坡头区镇罗镇和中宁县余丁乡境内。根据变电站站址并结合系统专业规划的变电站出线方案，我们利用谷歌地图、高清卫片，依据现有资源进行室内初步选线，确定初步方案，并进行现场收资及路径踏勘。

综合考虑本工程线路通道内地形地质条件、压覆矿资源情况、城市乡镇规划及各类工业园区、军事设施、油气管道、高压线路以及站址位置等对线路路径的影响程度，经过详细室内选线优化及现场踏勘收资分析后，在中电 110kV 升压站出线段选择了 2 个比选路径方案。如下图示。

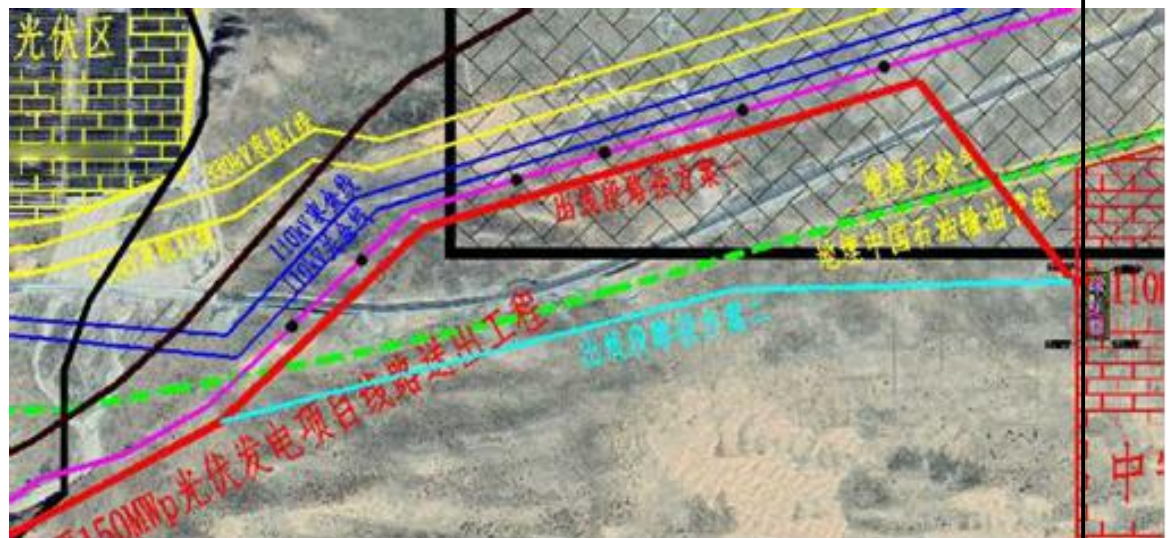


图 2-3 项目出线段路径方案（图中红线为方案一，青线为方案二）

方案一：

如上图示。该方案考虑自中电 110kV 升压站向西出线后，右转向西北走线，依次跨过长庆输油管道和中国燃气、愚公路后至已建佳阳光伏复合项目 110kV 送出线路南侧，左转向西一路并行已建佳阳 110kV 送出北走线，依次跨过长庆输油管道和中国燃气、愚公路后至已建佳阳光伏复合项目 110kV 送

出线路南侧，左转向西一路并行已建佳阳 110kV 送出。

方案二：

如上图示。该方案考虑自中电 110kV 升压站向西出线后，一路向西并行长庆输油管道并在其南侧走线，直至中宁县余丁乡和沙坡头区镇罗镇边界。

路径方案比较，详见表 2-2：

表 2-2 项目路径方案比选一览表

编号	项 目		路径方案一	路径方案二
1	线路长度（km）		2.9	2.3
2	转角个数		4	3
3	气象条件		27/5	27/5
4	主要交叉跨越	燃气管道	4	0
		等级公路	2	0
5	其他技术要点		1、根据协议要求，跨越燃气管道处需加装排流装置，本方案需加装 4 套。	无
6	施工条件		施工条件较好	施工条件较好
7	地形、地质条件		丘陵夹沙漠地貌	丘陵夹沙漠地貌
8	房屋拆迁		无	无
9	树木砍伐（棵）		/	/
10	协议情况		1、中宁县自然资源局和中宁县林业和草原局同意该方案； 2、其他单位部门无意见。	1、中宁县自然资源局和中宁县林业和草原局不同意该方案：认为路径方案二会对该地段的土地资源造成浪费，且该地段远期会规划建设光伏项目，推荐路径方案一； 2、其他单位部门无意见。
11	小结			

综上所述，根据方案比较，结合各政府单位意见，路径方案一较路径方案二总体造价高，但综合考虑中宁县自然资源局和中宁县林业和草原局意见，为不过多占用该地段的土地资源，优先推荐路径方案一。

3、路径协议情况

本工程线路位于中宁县余丁乡境内，线路经过向沿线各部门征求意见，协议单位见表 2-3，协议内容见附件 4。

表 2-3 项目线路路径协议情况一览表

序号	市县	单位	协议意见	备注
1	宁夏中卫市沙坡头区	中卫市自然资源局	1、原则同意线路送出工程及沙坡头区范围路径方案。 2、严格按照电力相关规程规定确定与乌玛高速、愚公路、石油管线、电力线路交跨距离和周边厂区安全距离。 3、需充分征求乌玛高速、石油管线相关管理单位，以及中卫市交通运输局、中卫市沙坡头区镇罗镇政府意见建议，并将设计方案报我局备案。	
2		中卫市交通运输局	同意	路径协议图中签
3		中卫市生态环境局沙坡头区分局	无意见	署意见“同意方案”
4		中卫市地震局	无意见	路径协议图中签署意见“原则同意”
5		水务局	请贵公司告知建设单位根据《防洪法》及《水土保持法》相关要求，编制《防洪影响评价报告》和《水土保持方案》，并报水保主管部门审批后方可开工建设。	路径协议图中签署意见“原则同意项目路径，但必须做好水土保持有关工作，防洪影响等工作”
6		中卫市公安局	原则同意该路径	路径协议图中签署意见“同意”
7		人民武装部	经我部现地勘察，项目建设区域没有军用设施，可开展项目建设	
8		中卫市旅游和文化体育广电局	1、经坐标比对核实，该线路沙坡头区境内路径范围内地表以上没有登记的文物遗存。 2、为确保地下文物安全及地表以上文物遗址不被遗漏，按照《文物保护法》，建设单位取得项目选址意见书后，应当报请自治区文物行政主管部门在工程范围内有可能埋藏文物的地方进行调查勘探，完成后将批复报我局备案。 3、工程施工过程中如果发现各类文物或遗迹，应按照国家法律法规规定，保护好现场并立即通知当地文物部门予以解决。	
9	宁夏中卫市中	镇罗镇人民政府	原则同意	路径协议图中签署意见“同意”

10	10	自然资源局	同意新建 110kV 线路调整方案	路径协议图中签署意见“同意线路规划方案”
	11	水务局	原则同意此路径，严格按照《中华人民共和国水土保持法》做好水土保持工作。	路径协议图中签署意见“同意此路径，做好水土保持工作”
	12	林业和草原局	经查询，该路径不涉及占用中宁县林地、湿地。占用草原应办理建设项目使用草原手续后方可开工。原则同意此路径。	路径协议图中签署意见“占用草原应办理建设项目使用草原手续后方可开工。原则同意此路径。”
	13	地震局	无意见	路径协议图中签署意见“原则同意”
	14	中卫市生态环境局 中宁县分局	核实是否在生态红线区域，若不在，则可行	路径协议图中签署意见“原则同意项目路径”
	15	中宁县交通运输综合执法大队	同意此路径	路径协议图中签署意见“原则同意此路径”
	16	文物管理局	1、原则同意；2、贵单位在实施过程中不可侵入文物保护单位明长城及附属烽火台的保护范围和建设控制地带；3、工程实施过程中，如发现地上、地下文物遗址应立即停止施工并报告当地文物部门。	路径协议图中签署意见“原则同意此路径，如跨越文物区域必须履行报批手续”
	17	人民武装部	同意此路径	
	18	余丁乡人民政府	同意此路径	路径协议图中签署意见“原则同意”
	19	中国石油管道长庆输油分公司石空输油站	1、塔高距离输油管线距离不小于 1 倍杆高+安全距离(5m); 2、交叉角度不小于 55°，如不能满足时可适当减少； 3、杆塔接地背离管道； 4、交叉点处安装排流设施 1 套。	路径协议图中签署意见“原则同意此路径”
	20	宁夏深中天然气开发有限公司	新建铁路、电线杆、接地距燃气管线直线距离不得小于 50 米，且需在与管线交越处增加排流设施。	
	21	高速公路管理局	跨越线路应按照《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）要求进行设计。一是公路与架空输电线路相交，以正交为宜。必须斜交时，锐角应大于 45°。二是 35kV-110kV 架空输电	

	22	中卫市检修公司	原则同意该工程钻越我公司 110kV 关金线、枣金线。330kV 枣凯 I、II 线，交跨距离需满足相关规程规范要求。钻越 330kV 线路需委托第三方有资质的设计单位进行校核。施工图审查阶段需由建设单位与 我公司签定交跨协议，办理交跨手续，开工前由施工单位与我公司签定施工安全协议。	路径协议图中签署意见“原则同意该工程采用电缆钻越我公司 110kV 关金线、枣金线。330kV 枣凯 I、II 线，在边线两侧立塔时，水平距离应不小于 1.2 倍塔高。是宏图审查阶段与我公司签定施工安全协议。”
--	----	---------	--	---

4、重要交叉跨越情况

本项目线路对地距离和交叉跨越距离以满足《110kV-750kV 架空输变电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求为标准，并结合现场实际情况，本项目线路跨越情况见表 2-4。

表 2-4 输电线路跨越情况

被跨越物	跨越次数
高速公路	1(待建乌玛高速)
省道	3(电缆钻越 1 次)
330kV 线路	3(电缆钻越 2 次)
110kV 线路	2(电缆钻越 2 次)
10kV 及通信线	18
河渠	1
油气管线	6(中国燃气 3 次、长庆输油管道 3 次)

二、导线及地线

本工程导线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。地线采用两根 24 芯 OPGW-100 光缆。本工程耐张串、悬垂串绝缘子采用 120kN 级的复合绝缘子，重要交跨悬垂串采用独立双挂点双串挂线；跳线串采用防风偏复合绝缘子。

三、铁塔与基础

1、铁塔

本工程铁塔塔采用新设计《国家电网公司输变电工程通用设计》输电线路分册中 EC22D 子模块铁塔。

EC22D 子模块为海拔 1000~2500m、设计基本风速 27m/s（离地 10m），覆冰厚度 10mm，导线 2*LGJ-240/40 的单回路铁塔。本模块杆塔设计使用条

件见下表。全线铁塔使用的数量及其使用条件等见表 2-5。

表 2-5 铁塔型式及使用数量表

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	EC22D-ZM1	330	450	0	15-27	21
2	EC22D-ZM2	400	600	0	15-33	27
3	EC22D-ZM3	500	700	0	15-36	33
4	EC22D-ZMK	400	600	0	33-51	51
5	EC22D-J1	450	700	0-20	15-24	24
6	EC22D-J2	450	700	20-40	15-24	24
7	EC22D-J3	450	700	40-60	15-24	24
8	EC22D-J4	450	700	60-90	15-24	24
9	EC22D-DJ	450	700	0-90	15-24	24

2、基础

根据沿线地形地貌特征、岩土工程条件，结合上部荷载的特点和环境保护、水土保持的要求，综合比较各种基础造价，考虑各种基础实施的难易程度，施工周期等因素，本工程推荐采用掏挖基础、挖孔基础和直柱板式基础。

（1）全掏挖式基础

掏挖基础具有较好的抗拔、抗压和横向承载能力，可节省材料、减少土石方量、减小水土流失，保护生态环境。施工时以土代模、不需回填土，加快了施工进度，缩短了工期，从而降低了造价。主要适用于地质条件较好、无地下水、开挖时易成形不坍塌的土质；为了适应山区地形条件需要，有时需要抬高基础主柱高度，此时基础的抗倾覆稳定性往往难以满足，为此需增加基础埋深，扩大基础主柱直径及底板掏挖尺寸。

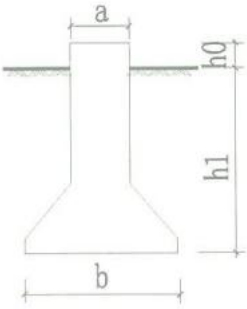


图 2-4 全掏挖基础

(2) 挖孔基础

挖孔基础是利用人工挖出桩孔，灌注混凝土而成。挖孔基础由于采用人力成孔，避免了出现多桩承台型式，同时不需要大型的机械，受地形限制较小，在输电线路工程中一般在地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础负荷较大的塔位广泛使用，该类基础施工开挖量较小，施工对环境破坏小，能有效保护塔基范围的自然地貌。

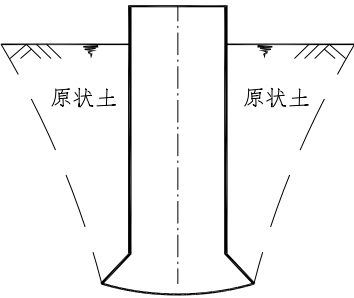


图 2-5 挖孔基础

3、基础材料

根据线路沿线水和土对混凝土结构及钢筋的腐蚀性，弱腐蚀性基础混凝土采用 C30，垫层强度等级为 C20，微腐蚀性的基础混凝土采用 C25，垫层强度等级为 C15。保护帽强度等级为 C15。

基础钢材受力钢筋采用 HRB400，箍筋采用 HPB300。地脚螺栓采用#35 号优质碳素钢。

四、电缆

本工程地线采用 2 根 24 芯 OPGW-100 光纤复合架空复合地线，采用电缆沟敷设。

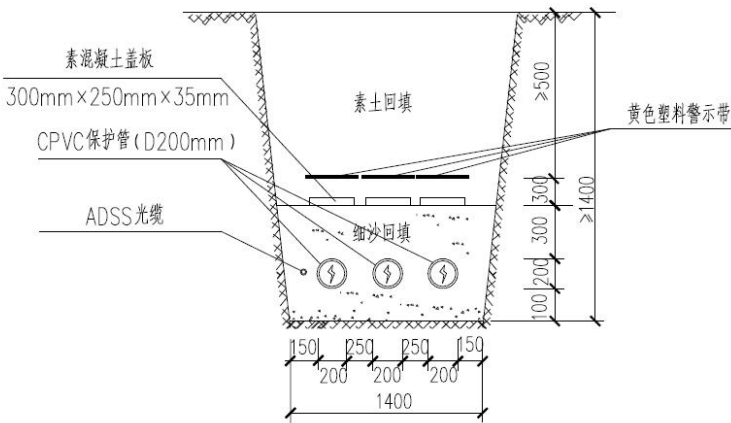


图 2-6 电缆沟示意图

五、工程占地及土石方平衡

(1) 工程占地情况

本项目输电线路全长 6.2km，共新建铁塔 20 基，本项目永久占地 3280m²，临时占地 4355.37m²，主要占地以荒地为主，不占用林地、耕地，不涉及植被补偿。

表 2-7 项目占地类型及面积一览表 单位：m²

项目		占地类型			合计
		荒地	沙地	裸地	
永久占地	塔基	1296	0	1584	2880
	电缆沟	0	0	400	400
临时占地	输电线路施工便道	2720	893.37	0	3613.37
	输电线路牵张场	722	0	0	722
总计		4738	893.37	1984	7615.37

(2) 土石方平衡

拟建架空线路单塔挖方约 40m³，20 基共计 800m³，土方就地平整在塔基基面范围内的低洼地势处，不外弃，挖方能够全部回填，无借方、弃方。土石方平衡分析见表 2-8。

表 2-8 土方平衡分析表

工程项目	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	调运方 (m ³)		弃方 (m ³)
			调出	调进	
输电线路塔基区	800	650	250	0	0
电缆沟	980	900	80	0	0
施工便道区	544	874	0	330	0
牵张场区	372	372	0	0	0
合计	5191	6048	192	192	0

六、环保投资

本工程动态总投资 1306 万元，其中环保投资共 25 万元，占工程动态投

资的 1.91%，本工程环保投资概算见表 2-9。

表 2-9 环保投资估算表

序号	环保投资名目	治理措施	费用（万元）
1	水土保持措施	临时占地植被恢复	15
2	施工期大气污染防治措施	洒水抑尘、篷布遮盖	5
3	固体废物污染防治措施	施工垃圾清运	2
4	噪声污染防治措施	机械减振降噪	3
环保投资合计			25

工艺流程和产排污环节

中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程），起点为新建中电 110kV 升压站，终点为凯歌 330kV 变电站 110kV 进出线构架。全线除凯歌变出线段约 0.5km 采用电缆敷设外，其余段均采用单回路铁塔架设。全线线路长度约 1×5.7km（架空）+1×0.5km（电缆），航空距离约 4.5km，曲折系数 1.45。海拔高度在 1230m-1300m 之间。

本工程导线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，子导线垂直排列，分裂间距为 400mm；地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线（跨乌玛高速段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆）；电缆采用交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆：YJLW03-64/110-1×800mm²，同时敷设 2 根 24 芯非金属阻燃光缆 GYFTZY。

一、施工工艺

1、架空线路施工工艺

架空线路施工过程中主要包括施工准备、塔基建设、铁塔组立、线路架设等环节。主要影响为噪声、扬尘、固体废物及植被破坏等。

①施工准备阶段主要是施工备料及施工便道开辟。尽量利用现有道路，少数塔基需开辟施工便道。此外，需要对相关施工场地进行平整。

②塔基建设主要有人工开挖、机械开挖两种。就近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、混凝土运到塔基施工区进行基础浇注、养护。线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，减少土石方的开挖量。基础开

挖时，进行表土剥离，将表土和熟土分开堆放，以便施工结束后恢复。基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础。为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

③铁塔组立要求根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆、吊车或落地通天摇臂抱杆分解组立。

④线路架设工作开始前应对铁塔进行中间验收，并符合有关规范要求才可以进行架线施工。工程建设工艺流程及工艺污染流程见图 2-7。

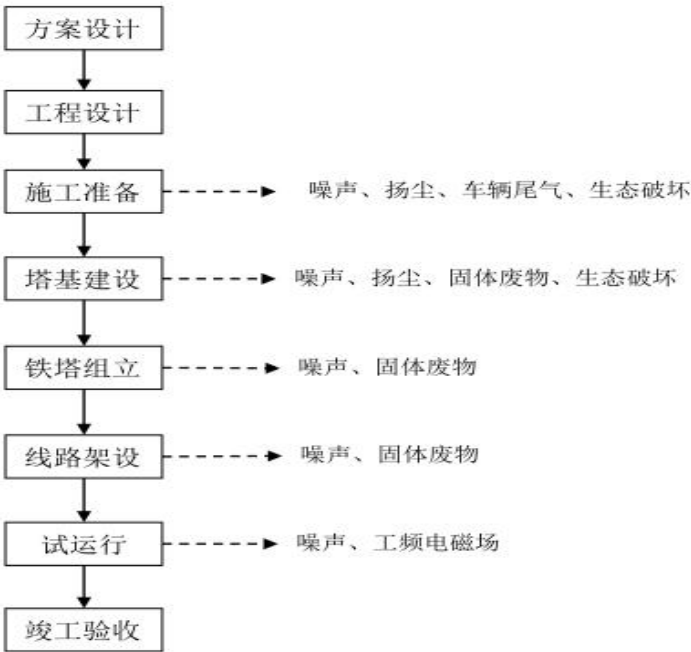


图 2-7 输电线路建设流程及产污环节示意图

架空输电线路在施工期对环境的影响主要来自施工清理、基础开挖，临时道路平整，树立铁塔，线路架设等流程。主要产生的污染因子为噪声、扬尘、固体废物和对临时施工占地生态的破坏。

2、地下电缆输电线路施工工艺

本工程电缆穿越道路段采用排管敷设方式，其余部分采用电缆隧道方式。施工过程中主要有作业线路清理、开挖管沟、电缆隧道砌筑、导线敷设，施工结束后开挖段进行地面清理、平整并恢复原貌，进行地表植被恢复。

①首先对电缆沟进行全面清理，以防沟内石头、硬块等坚硬突出物对电缆造成损伤，特别要对电缆管进行梳理疏通。

②厂家电缆运到施工现场后，按要求摆放好电缆盘，按照电缆敷设方向布置好电缆牵引设备。

③敷设电缆前在沟内确定电缆位置，安置好电缆盘及导轮，每个导轮均应可靠固定，保持转动圆滑、操作有效。电缆敷设完毕后，及时进行表土回填，植被恢复，减少对土壤的破坏。

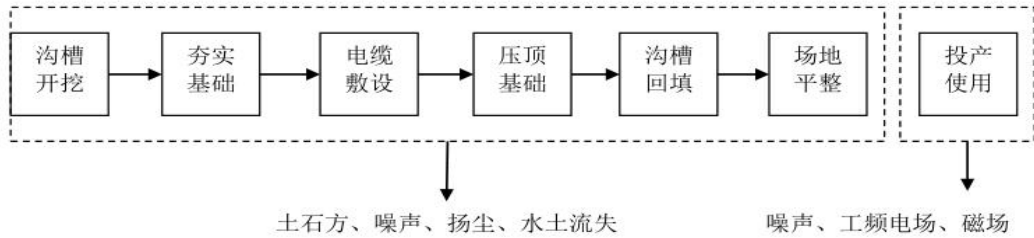


图 2-8 电缆敷设流程及产污节点示意图

二、输电线路营运期产污环节分析

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、工频磁场及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 2-9。

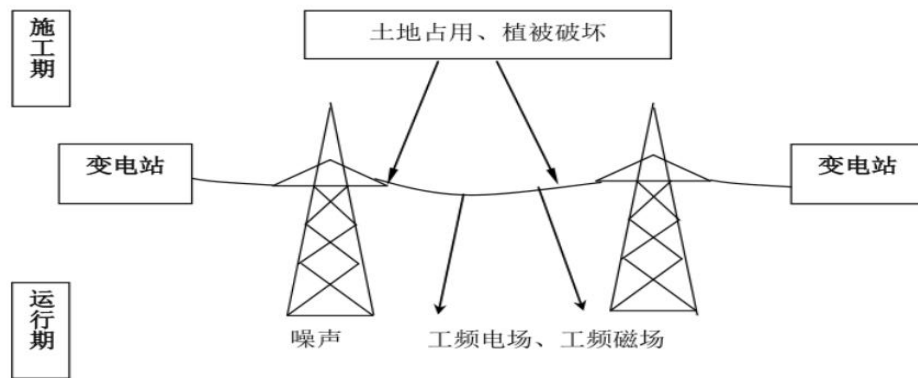


图 2-9 输电线路运行期产污环节

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，本工程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。

与项目有关的原有环境污染问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染问题。
----------------	-----------------------

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域
环境
质量
现状

1、环境空气质量

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《中卫市生态环境质量报告书》（2019 年）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，并扣除沙尘天气。具体监测数据见表 3-1。

表 3-1 环境空气质量现状一览表 单位：μg/m³（CO：mg/m³）

监测项目	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
年平均质量浓度	68	33	14	28	1.2	135
超标率（%）	/	/	/	/	/	/
标准值	70	35	60	40	4	160
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

项目所在区域范围扣除沙尘天气后 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 的年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，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.1.1 的要求，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标，因此，本项目所在区域环境空气质量为达标区。

2、地表水环境质量

项目所在地 5km 范围内无地表水体，且本项目无废水排放，故本次评价不对地表水环境质量现状进行评价。

3、声环境质量

本项目位于中卫市中宁县余丁乡，本项目为中宁县中电新能源公司余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目配套输电线路，起点为该项目 110kV 升压站，且该项目未建设，故本次评价声环境质量现状引用《中宁县中电新能源有限公司余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目环境影响报告表》中监测数据，该项目声环境质量委托宁夏中科精科检测技术有限公司于 2021 年 2 月 7~8 日在

进行声环境质量监测，共设置 4 个监测点，监测结果见表 3-3，监测点位图见图 3-1。

表 3-3 项目环境噪声监测结果一览表 单位：dB（A）

监测结果 监测点位	2021 年 2 月 7 日		2021 年 2 月 8 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
拟建光伏方阵东 侧 1m 处	37	37	37	37
拟建光伏方阵南 侧 1m 处	37	36	37	37
拟建光伏方阵西 侧 1m 处	37	36	37	36
拟建光伏方阵北 侧 1m 处	37	37	38	37

监测结果表明：项目所在地昼间噪声为 37~38dB（A），夜间噪声为 36~37dB（A），表明当地噪声本底值无其他声源干扰，监测结果均符合均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

4、电磁环境质量

本项目位于中卫市中宁县余丁乡，本项目为中宁县中电新能源公司余丁乡金沙村 150MW 光伏复合项目配套输电线路，起点为该项目 110kV 升压站，且该项目未建设，故本次评价电磁环境质量现状引用《中宁县中电新能源有限公司余丁乡金沙村 150MW 光伏复合项目环境影响报告表》中监测数据，详见表 3-4。

表 3-4 项目电磁环境现状监测结果

监测点位	测点高度	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
110kV 升压站东侧	1.5m	0.437	0.022
110kV 升压站东侧	1.5m	0.432	0.023
110kV 升压站东侧	1.5m	0.608	0.030
110kV 升压站东侧	1.5m	0.584	0.028

由现场监测数据可知，本项目工频电场强度现状均未超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。

环境 保护 目标	本次评价过程中，经实地踏勘，项目区周围 1km 范围内无居民区、学校、医院等人群较为集中的环境敏感目标，项目所在区域内无自然保护区、风景名胜區等特殊保护目标。														
污 染 物 排 放 控 制 标 准	(1)本项目建设施工厂界噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。 <table border="1"> <tr> <td>昼间</td> <td colspan="2">夜间</td> </tr> <tr> <td>70</td> <td colspan="2">55</td> </tr> </table> (2)运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。 <table border="1"> <tr> <td>类别</td> <td>昼间 dB(A)</td> <td>夜间 dB(A)</td> </tr> <tr> <td>1 类</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> </table> 2、电磁环境 ①工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时公众曝露控制限值为 200/f（4000V/m）作为评价标准； ②工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率 50Hz 时公众曝露控制限值为 5/f（100μT）作为评价标准。			昼间	夜间		70	55		类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	1 类	55	45
	昼间	夜间													
	70	55													
	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)												
	1 类	55	45												
总量 控制 指标	无														

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	一、大气污染防治措施 (1)施工扬尘 ①严格控制施工作业范围，施工车辆必须行驶在进场道路、检修道路范围内； ②限制运输车辆的行驶速度，场地内行车速度不得超过 15km/h； ③起尘原材料覆盖存放，大风季节严禁施工； ④临时施工场地及时洒水抑尘并进行植被恢复。 (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。 二、地表水污染防治措施 杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，线路工程施工过程采用商品混凝土，无 施工废水。 因此施工期对区域内水环境影响较小。 三、噪声防治措施 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。 四、固体废物的影响及防治措施 施工期的固体废物主要包括施工人员产生的生活垃圾及施工过程中产生的建筑垃圾。 (1)生活垃圾 项目不设置施工营地，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。 (2)建筑垃圾 建筑垃圾多为无机物。施工中可以采取以下措施：一是对施工现场的建筑废物及时清理，清运至当地管理部门指定地点处置；二是废弃在施工现场的金属及时回收；在建筑垃圾收集和清运过程保证其不落地。同时，本项目施工期挖填方平衡，无弃土。 因此，只要加强管理，采取有效的治理措施，施工期间产生的固体废物对周围环境的影响较小。 五、生态防治措施 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： a 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：本项目施工结束后，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。 1) 工程措施 a、表土剥离、堆存 为了遵循保护土壤的原则以及项目复垦工作的需要，本工程设计在施工前期采用推土机对施工便道占用的草地区域进行表土剥离存放措施，结合复垦工作对土壤的需求以及临时用地区实际土壤情况，临时用地根据表土层厚度进行剥离，厚度为 20cm，剥离后，预存在管沟作业带表土堆存区、标识，工程上不得使用，表面覆盖防尘网。 b、迹地清理 在工程施工完毕后，为满足后期植被的恢复，需清除场区施工道路上的碎石子，根据土地复垦标准，迹地清理厚度不低于 30cm，垃圾运输至花马池镇垃圾处理场集中处理，运距为 20km 以内。 c、表土回填 施工结束后，需用推土机对临时用地区域内进行表土回填，回填土来自对原有有效土层表土的剥离，回填厚度为 19.32cm，其余土平铺在裸地上，以便更好的恢复生态。 d、土地翻耕 待表土回填完毕后，为满足后期植物的种植，压实的土地需要进行松翻，打破紧实层，疏松土壤，增加透水透气性能，提高土地抗旱耐涝功能，翻耕深度不小于 30cm。 2) 生物措施 根据当地种植经验和适地适草的原则，草种选用扁穗冰和芨芨草。依据扁穗冰和芨芨草的种植技术和项目区气候条件，本方案设计扁穗冰草撒播量为 24kg/hm²，芨芨草撒播量为 22.18kg/hm²，撒播比例为 5:1，并按 20% 进行补植。为保证草籽发芽率和成活率在草籽播前、播后和出苗后采用洒水车洒水各一次，每次按每公顷 60m³ 标准洒水，复垦期内每公顷洒水共计 180m³；
--	--

种草时间一般选择在雨季进行，以提高成活率。

3) 监测措施

复垦监测内容主要是对土地损毁程度和复垦效果的监测，即对复垦植被从植物长势、高度、覆盖度、产草量等情况进行监测。在复垦规划的服务期内和复垦工程竣工后半年内，在本复垦单元共设置 4 个监测点，监测 6 次，

4) 管护措施

为使复垦后草地更好地存活和生长，对草地的管护工作必不可少，复垦草地的管护是对草地撒播草种后的一项重要工程。在植被死亡或者遭到毁坏时，及时补种定苗等，同时根据项目区所在的农业（林业）部门的相关文件及病虫害预警，对复垦林地及时进行病虫害预防等工作。

六、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
期环
境影
响和
保护
措施

本项目运营期主要污染因子有噪声、工频磁场、工频电场等。

一、声环境影响分析及防治措施

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。

为了评价线路工程运行后的噪声水平，本次评价选用相近规模的《宁夏同心县大地日盛新能源 50MWp 太阳能光伏发电项目 100kV 输变电工程竣工环境保护验收调查表》中的监测数据进行类比来预测架空输电线路声环境影响。

宁夏同心县大地日盛新能源 50MWp 太阳能光伏发电项目 100kV 输变电工程与本工程输电线路电压等级、回数、线高均相同，进行类比来预测本工程 110kV 单回路输电线路声环境影响是可行的。

表 4-1 声环境影响类比条件

主要技术指标	本项目	宁夏同心县大地日盛新能源 50MWp 太阳能光伏发电项目 100Kv 输变电工程
电压等级	110kV	110kV
回数	单回	单回
线高	15m	15m

(2) 监测时间及条件

监测时间为 2019 年 8 月 14 日~15 日，监测时天气晴，气温 22℃。监测单位为宁夏中科精科检测技术有限公司。

(3) 监测结果噪声类比监测结果见表 4-7。

表 4-7 宁夏同心县大地日盛新能源 50MWp 太阳能光伏发电项目 100kV 输变电工程噪声监测结果

序号	测点位置	8 月 14 日		8 月 15 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	输电线穿越福银高速公路处	43.5	35.6	43.3	35.5
2	输电线穿越宝中铁路处	49.3	36.4	54.9	35.8
3	输电线穿越 101 省道处	59.3	46.0	41.6	41.0
4	输电线穿越同富村硬化处	59.6	43.6	59.5	40.4

5	平和变 110kV 接线端	48.1	36.0	47.2	37.0
---	---------------	------	------	------	------

通过输电线路声环境影响类比监测结果及分析，宁夏同心县大地日盛新能源 50MWp 太阳能光伏发电项目 100kV 输变电工程声环境监测结果昼间值为 43.3~59.6dB(A)，夜间值为 35.5~46.0dB(A)，低于《声环境质量标准》(GB3096 2008)相应功能区标准要求。

(4)声环境影响类比预测评价结论输电线路声环境影响类比预测评价结论：单回路输电线路周围噪声低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类相应功能区标准要求。故本项目输电线路产生的声环境影响是可以接受的。

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 3 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。

三、地表水环境影响分析

架空输电线路在运行期不会对水环境产生影响，故无需防治措施。

四、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价导则 输变电》(HJ24-2020) 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）。

架空线路选取工程使用数量最多的 EC22D 直线塔进行预测，预测参数详见表 14。

表 14 110kV 线路模式预测参数一览表	
导线型号	JL/G1A-240/40 型钢芯铝绞线
计算电压 (kV)	110
线路电压 (kV)	110
直径 (mm)	23.8

导线弧垂对地高度	7m
架设方式	单回路
塔型	EC22D

导线弧垂高度为 7m 时，EC22D 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 4m 处为最大值 1811.0V/m，然后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 30.9V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为最大值 37.84 μ T，然后开始衰减，至距中心线 50m 处衰减至 0.87 μ T，均满足评价标准的要求。由模式预测结果可知，导线弧垂高度不低于 7m 时，线路运行产生的电磁影响可以满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的限值要求，对电磁环境影响较小。

综上，由模式预测结果可知，本工程输电线路运行期，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。

五、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。

2、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。
--	------------

五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	/	/	/	/
地表水环境	/	/	/	/
声环境	110kV 输电线路	架空线路	合理选择到导线,提高交叉跨越距离	施工期:《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
电磁辐射	110kV 输电线路	架空线路	合理选择导线材质及截面积;采用节能的金具,减少磁流损失以及限制电晕影响;提高交叉跨越距离	《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 100 μ T
		地埋电缆	采用水泥盖板并覆土回填	
固体废物	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。			
土壤及地下水污染防治措施	无			
生态保护措施	1、架空线路 (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,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。 (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。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。 (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。 2、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。
环境风险防范措施	无
其他环境管理要求	无

六、结论

中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程）符合国家产业政策，符合“三线一单”建设要求，本项目针对施工期和运营期存在的环境问题采取相应的防治措施，只要建设单位认真落实污染治理措施，项目的建设对评价范围内环境质量影响较小，施工完成后对临时占地生态环境进行恢复，不占用林地、耕地，不涉及植被补偿，不需办理林草手续。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。

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废 物产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填） ⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	/							
	/							
废水	/							
	/							
一般工业 固体废物	/							
	/							
危险废物	/							
	/							

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合
项目输变电工程（110kV 送出线路工程）

电磁环境影响专题评价

建设单位：中宁县中电新能源有限公司

评价单位：宁夏卓汇信息科技有限公司

二〇二〇年五月

一、工程概况

中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程(110kV 送出线路工程)，起点为新建中电 110kV 升压站，终点为凯歌 330kV 变电站 110kV 进出线构架。全线除凯歌变出线段约 0.5km 采用电缆敷设外，其余段均采用单回路铁塔架设。全线线路长度约 1×5.7km 架空)+1×0.5km(电缆)，航空距离约 4.5km,曲折系数 1.45。海拔高度在 1230m-1300m 之间。

本工程导线采用 2×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，子导线垂直排列，分裂间距为 400mm;地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光纤复合架空地线(跨乌玛高速段采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆)；电缆采用交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套聚乙烯外护套电力电缆：YJLW03-64/110-1×800m2,同时敷设 2 根 24 芯非金属阻燃光缆 GYFTZY。

二、评价等级

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）要求，输变电项目电磁环境影响评价工作等级分级依据见表 1。

表 1 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级划分依据

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	地下电缆 边导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
交流	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	地下电缆 边导线地面投影外两侧 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
			边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	500kV 及以上	变电站	户内式、地下式	二级
			户外式	一级
		输电线路	地下电缆 边导线地面投影外两侧 20m 范围内无电磁环	二级

			境敏感目标的架空线	一级
			边导线地面投影外两侧 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	
直流	±400kV 及以上	--	--	一级
	其他	--	--	二级

本项目为 110kV 输电线路，项目为地下电缆及架空线路混合建设，架空线路边导线地面投影外两侧 10m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物等电磁环境敏感目标，故本项目电磁评价等级为三级，评价范围为边导线地面外两侧 30m。

三、评价范围

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本项目评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。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。

四、环境保护目标

本次评价过程中，经实地踏勘，项目区评价范围内无居民区、学校、医院等人群较为集中的环境敏感目标，项目所在区域内无自然保护区、风景名胜区等特殊保护目标。

五、电磁环境现状评价

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）要求，三级评价对于输电线路，重点调查评价范围内主要电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状，可利用评现状进行评价。电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。输电线路为地下电缆时，可采用定性分析现状进行评价。电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。输电线路为地下电缆时，可采用定性分析的方式。本项目为中宁县中电新能源公司余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目配套输电线路，起点为该项目 110kV 升压站，且该项目未建设，故本次评价声环境质量现状引用《中宁县中电新能源有限公司余丁乡金沙村 150MW 光伏复合项目环境影响报告表》中监测数据，该项目于 2021 年 2 月 7 日对本项目起点进行现状监测。

1、监测因子及监测频次

(1)监测因子

工频电场、工频磁场。

(2)监测频次

按照《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）6.3.3 要求，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）。

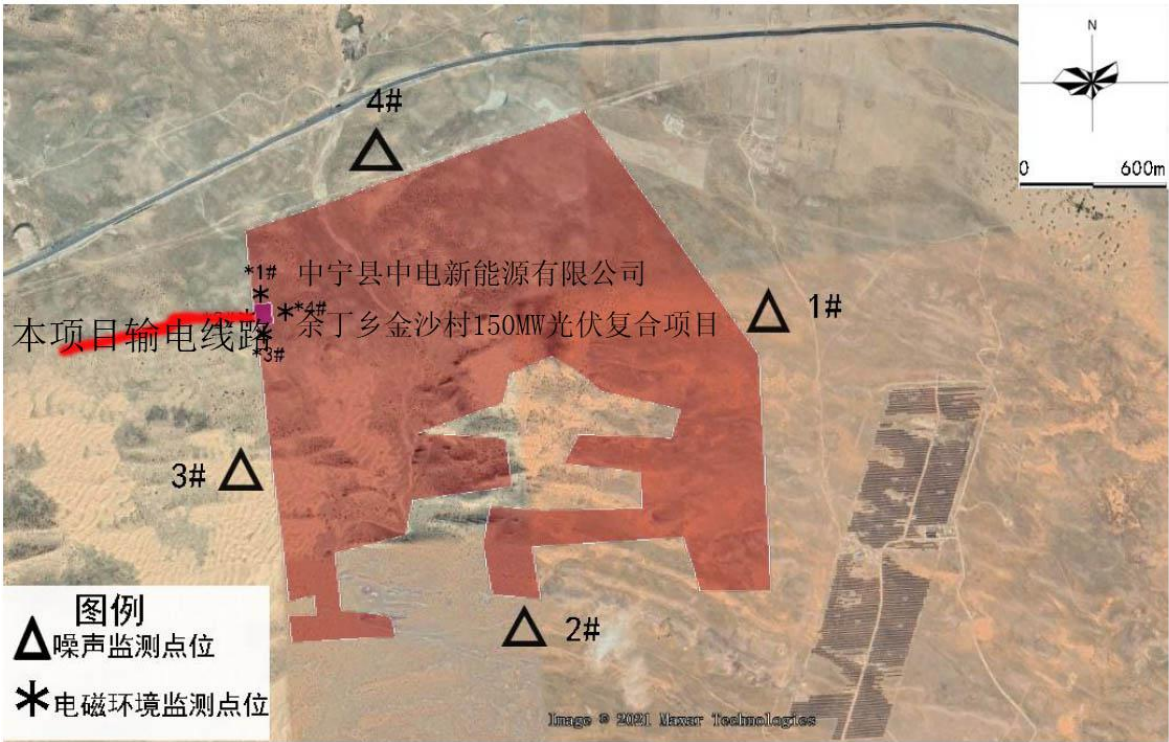
(2)监测布点

按照《环境影响评价导则 输变电》（HJ24-2020）6.3.2 要求，沿线无电磁环境敏感目标时，按照下表要求进行布点。

(3)监测点位

表 2 电磁环境现状监测布点一览表

测点位置	坐标	监测项目
1#	105°28'57.29"， 37°33'33.99"	工频电场强度、工频磁感应强度
2#	105°28'55.65"， 37°33'32.21"	
3#	105°28'53.57"， 37°33'33.29"	
4#	105°28'55.23"， 37°33'35.35"	



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

2021 年 2 月 7 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
2021.2.7	气温	℃	1	昼间
	相对湿度	%	26	
	风速	m/s	1.7	
	大气压	kPa	88.2	

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 (μ T)
1	110kV 升压站东侧	1.5	0.437	0.022
2	110kV 升压站南侧	1.5	0.432	0.023
3	110kV 升压站西侧	1.5	0.608	0.030
4	110kV 升压站北侧	1.5	0.584	0.028

6、监测结果分析

根据监测结果可知：项目所在地工频电场强度监测值为 0.432V/m~0.608V/m，最大值出现在拟建 110kV 升压站西侧处。各监测点监测值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4kV/m 限值，工频磁感应强度监测值为 0.022 μ T~0.030 μ T，最大值出现在 110kV 升压站西侧。各监测点监测值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 100 μ T 限值。

根据以上监测结果，该项目建设区域内工频电场强度、工频磁感应强度均低于标准限值。

六、电磁环境影响分析及评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）4.10.3 三级评价的要求：架空输电线路三级评价电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式；输电线路采用地下电缆时可采用定性分析的要求，本项目对架空线路进行模式预测，对地下线路进行定性分析。

1、架空线路模式预测

(1)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》（HJ24-2020）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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

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；

\$\lambda_{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。

\$[\lambda]\$ 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：

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

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

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

\$m\$—导线数目；

\$\epsilon_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

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。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： $B=\mu_0H$

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（ $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ）。

（3）预测计算参数

110kV 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。

参考《110~750kV 架空送电线路设计技术导则》(GB50545-2010)中的要求，110kV 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 5。

表 5 110kV 线路模式预测参数一览表

导线型号	JL/G1A-240/40 型钢芯铝绞线
计算电压 (kV)	110
对地电压 (kV)	190.5
直径 (mm)	23.8
导线弧垂对地高度	7m

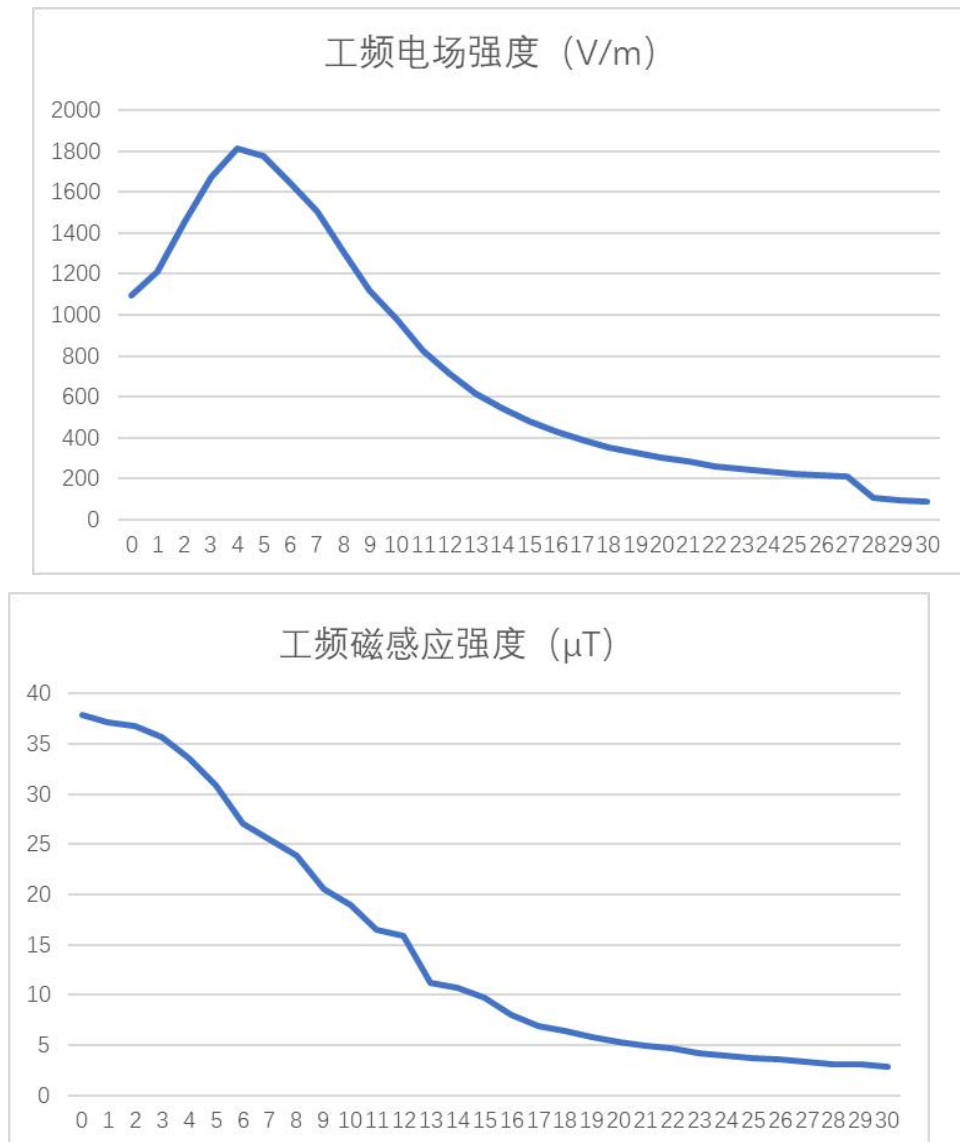
（4）预测结果分析

弧垂高度为 7m 时理论计算结果见表 6。

表 6 预测结果表

与走廊中心线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	1092.4	37.84
1	1211.2	37.17
2	1458.1	36.82
3	1672.7	35.64
4	1811.0	33.55
5	1775.4	30.81

6	1642.8	27.04
7	1506.4	25.47
8	1311.1	23.81
9	1120.7	20.54
10	976.2	18.98
11	823.4	16.55
12	712.2	15.87
13	618.4	11.18
14	542.0	10.67
15	481.0	9.80
16	430.1	7.98
17	388.6	6.91
18	353.8	6.38
19	324.7	5.80
20	301.5	5.36
21	282.1	4.98
22	261.2	4.74
23	248.9	4.22
24	235.4	3.98
25	225.9	3.77
26	216.1	3.61
27	208.9	3.33
28	107.2	3.14
29	95.6	3.07
30	90.1	2.88
预测最大值	1811.0	37.84
标准限值	10kV/m	100 μ T
最大值位置 (m)	4	0



导线弧垂高度为 7m 时，直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 4m 处为最大值 1811.0V/m，然后开始迅速衰减，至距中心线 30m 处电场强度衰减至 90.1V/m；距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为最大值 37.84μT，然后开始衰减，至距中心线 30m 处衰减至 2.88μT，均满足评价标准的要求。由模式预测结果可知，导线弧垂高度不低于 7m 时，线路运行产生的电磁影响可以满足《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）中电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的限值要求，对电磁环境影响较小。

2、地埋电缆环境影响分析

(1)类比线路选择

类比选择已运行的宁夏中卫协鑫 110kV 输变电工程中电缆线路进行类比监测，类

比线路为 110kV 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，具备类比可行性。

表 7 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
	宁夏中卫协鑫 110kV 输变电工程	中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程）
电压等级	110kV	110kV
出线回数	1	1
敷设方式	地下电缆沟	地下电缆沟

由上表可知，本次类比对象宁夏中卫协鑫 110kV 输变电工程中电缆线路与本工程同为地下电缆，且电压等级、导线回数相同，选取的类比对象可说明本项目地下电缆线路建成后的电磁环境影响

(2) 类比监测结果

类比监测结果引用自《宁夏中卫协鑫 110kV 输变电工程检测报告》（宁精环检（1）字 2018 第 997 号，宁夏中科精科监测技术有限公司），监测日期为 2018 年 10 月 26 日，气象条件为：晴，11.4℃，风速 1.1m/s。监测结果见下表 8。

表 8 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	距电缆管廊中心线距离（m）	工频电场强度（V/m）		工频磁场强度（ μ T）	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	正上方	441.4	4000	7.456	100
2	1	354.5		6.909	
3	2	182.9		6.011	
4	3	63.6		5.172	
5	4	37.9		4.498	
6	5	24.7		2.289	

根据类比监测结果：运行期电缆线路工频电场强度为 24.7~441.4V/m，工频磁场强度范围为 2.289~7.456 μ T，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 100 μ T）。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。

七、结论

综上所述，中宁县中电新能源余丁乡金沙村 150MWp 光伏复合项目输变电工程（110kV 送出线路工程）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。