

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称：大唐中宁喊叫水 100MW 光伏复合发电项目

建设单位（盖章）：中宁县汇中新能源有限公司

编制日期：2023 年 11 月

中华人民共和国生态环境部

## 一、建设项目基本情况

|                   |                                                                                                                                           |                                  |                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 建设项目名称            | 大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目                                                                                                                      |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 项目代码              | 2204-640521-04-01-873188                                                                                                                  |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 建设单位联系人           | 李盼                                                                                                                                        | 联系方式                             | /                                                                                                                                                               |
| 建设地点              | 宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡                                                                                                                         |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 地理坐标              | 东经：105度46分50.060秒，北纬：37度0分9.440秒                                                                                                          |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 建设项目行业类别          | 四十一电力、热力生产和供应业；90、太阳能发电4416（不含居民家用光伏发电）                                                                                                   | 用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km） | 2669111.2m <sup>2</sup> （永久占地7600m <sup>2</sup> ，临时占地2661511.2m <sup>2</sup> ）                                                                                  |
| 建设性质              | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形                         | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 宁夏回族自治区发展和改革委员会                                                                                                                           | 项目审批（核准/备案）文号（选填）                | /                                                                                                                                                               |
| 总投资（万元）           | 50000                                                                                                                                     | 环保投资（万元）                         | 568                                                                                                                                                             |
| 环保投资占比（%）         | 1.136                                                                                                                                     | 施工工期                             | 12个月                                                                                                                                                            |
| 是否开工建设            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是                                                                       |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 专项评价设置情况          | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B要求：输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，本项目内部建设一座110KV的升压站，属于输变电工程，因此设置电磁环境影响专题评价。                                  |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 规划情况              | 规划文件的名称：《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》<br><br>审批机关：宁夏回族自治区人民政府办公厅<br><br>审批文件名称：自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划的通知<br><br>审批文号：宁政办发〔2022〕65号       |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 规划环境影响评价情况        | 无                                                                                                                                         |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 规划及规划环境影          | 与《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》符合性分析                                                                                                                |                                  |                                                                                                                                                                 |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 响评价符合性分析 | <p>《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》中提出“加快发展太阳能发电。坚持集中开发和分布开发并举、扩大外送和就地消纳相结合的原则，整合沿黄地区和中部干旱带土地资源，推动沙漠、戈壁、荒漠、采煤沉陷区大型集中式光伏开发，重点在沙坡头区、红寺堡区、宁东能源化工基地、中宁县、盐池县、灵武市、利通区、同心县、青铜峡市等地建设一批百万千瓦级光伏基地。充分发挥风、光资源多能互补优势，鼓励利用风电场空闲土地建设风光互补电站。开展整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点，创新实施光伏+农业、工业、商业、校园、社区、交通等分布式“光伏+”工程，有效提高用户侧光电应用比例。适时开展太阳能热发电试点。“十四五”期间，光伏发电成为全区电力增量主体，装机规模实现翻番，到2025年达到3250万千瓦以上。”</p> <p>本项目位于中卫市中宁县喊叫水乡，属于光伏发电项目，项目计划利用地区周边丰富太阳能资源，将光伏发电与林业生态治理相结合。依托丰富的太阳能资源和土地资源，一方面光伏发电基地的建设与生态环境治理相协调，带动当地经济发展；另一方面，光伏发电场的建设实现区域电力供应平衡，优化了当地电网结构，同时对当地经济社会发展具有一定的推动作用，从而带动地区的经济发展。符合《宁夏回族自治区能源发展“十四五”规划》中的要求。</p> |
| 其他符合性分析  | <p><b>一、相关政策符合性</b></p> <p><b>（1）产业政策符合性分析</b></p> <p>根据中华人民共和国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年本）》，本项目属于指导目录中的鼓励类“五、新能源—1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，属于鼓励类，符合国家相关产业政策的要求。</p> <p><b>二、与“十四五”相关规划符合性</b></p> <p><b>（1）与《宁夏回族自治区国民经济和社会发展第十四个五年</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>规划和2035年远景目标纲要》符合性分析</b></p> <p>文件指出：“三、构建低碳高效能源支撑体系中“提升能源存储消纳能力。持续增强煤炭储备能力，推进可再生能源与储能设施配套发展，实施青铜峡抽水蓄能电站项目，加快风电、光伏发电储能设施、天然气储气设施建设，推进宁夏能源（煤炭）物流交易中心建设，鼓励企业开展原油、成品油商业储备。” 本项目属于光伏发电项目，规划容量100MW，太阳能作为一种永续利用的清洁能源，是较为理想的可再生资源，光伏发电是太阳能利用的一种重要形式，是将太阳辐射直接转换为电能的一种发电形式。随着我国城镇化进程的不断推进，能源需求持续增长，光伏电站的建设对于能源可持续发展之路具有重要的意义，符合《宁夏回族自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》能源布局的要求。</p> <p><b>（2）与《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》符合性分析</b></p> <p>根据《自治区人民政府办公厅关于印发宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划的通知》（宁政办发〔2021〕59号）中“优化能源供给结构，推动风能、光能、水能和氢能等清洁能源产业一体化配套发展；四、应对气候变化，控制温室气体排放（二）控制温室气体排放：鼓励工业聚集区建设分布式光伏、分散式风电及新能源微电网项目，开展‘风光储一体化’示范建设。”本项目属于光伏发电项目，为清洁能源，符合《宁夏回族自治区生态环境保护“十四五”规划》要求。</p> <p><b>（3）与《中卫市能源产业发展“十四五”规划》符合性分析</b></p> <p>根据《中卫市能源产业发展“十四五”规划》中“第三章 重点任务：一、构建多元能源供给体系；（一）大力推进太阳能开发利用；稳步建设集中式光伏电站：以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点，整合沿黄两岸风光、土地资源以及电网送出消纳能力，在沙坡头区腾格里沙漠东南部、沙坡头区永康镇、中宁县喊叫水乡、</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>鸣沙镇、余丁乡等地开发大型集中式光伏项目，建成沙坡头区“宁电入湘”配套中卫沙漠光伏基地以及沙坡头区永康、中宁县喊叫水百万千瓦光伏平价基地项目，支撑中卫市成为高比例清洁能源生产基地及外送通道配套新能源电源点。促进光伏与其他产业有机融合，将光伏开发与荒山荒漠综合利用治理、枸杞种植、牧草种植、奶牛养殖、渔业养殖、沙漠生态旅游等相结合，因地制宜建设各类“光伏+”综合利用示范项目，带动各产业协同发展，实现土地资源集约高效利用。结合已投运、在建及规划建设的风电场，充分发挥风、光资源的互补优势，推进风光互补电站建设。”</p> <p>本项目位于中宁县喊叫水乡，为光伏复合发电项目，符合《中卫市能源产业发展“十四五”规划》要求。</p> <p><b>三、与《中卫市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号）符合性分析</b></p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据《市“三线一单”编制文本》，划定中卫市生态空间总面积5284.56平方公里，占全市国土总面积的38.71%。其中生态保护红线面积约为3179.06平方公里，占全市国土总面积的23.29%；除生态保护红线以外的一般生态空间面积2105.50平方公里，占全市国土面积15.42%。</p> <p>本项目不在中卫市生态保护红线、一般生态空间范围内，项目与中卫市生态保护红线、一般生态空间位置关系见图1、图2。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>①水环境质量底线</p> <p>根据《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政〔2021〕31号），中卫市水环境管控分区共分为三大类：水环境优先保护区、水环境重点管控区（含水环境工业污染源重点管控区、水环境农业污染源重点管控区、水环境城镇生活污染源重点管控区）和水环境一般管控区。</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>本项目位于水环境一般管控区，项目与中卫市水环境分区管控位置关系图见图3。对于水环境优先保护区、重点管控区以外，现状水质达标的控制断面所对应的一般管控区，应落实《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的总体要求，加强水资源节约和保护，积极推动水生态修复治理，持续深入推进水污染防治，改善水环境质量。</p> <p>本项目为光伏发电项目，项目评价范围内无地表水体，营运期废水主要为光伏板少量清洗废水，光伏板少量清洗废水散排至光伏板下地面自然蒸发。采取以上措施后本项目建设对周边水环境影响较小，不会触及区域水环境质量底线，符合水环境一般管控区管控要求。</p> <p>②大气环境质量底线</p> <p>根据《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号），中卫市划分为大气环境优先保护区、大气环境重点管控区和大气环境一般管控区。</p> <p>本项目位于大气环境一般管控区，项目与中卫市大气环境分区管控位置关系图见图4。落实《中华人民共和国大气污染防治法》等相关法律法规的一般要求，在满足区域基本的污染物排放标准和污染防治要求基础上，进一步采用更清洁的生产方式和更有效的污染治理措施，推动区域环境空气质量持续改善。毗邻大气环境优先保护区的新建项目，还应特别注意污染物排放对优先保护区的影响，应优化选址方案或采取有效的污染防治措施，避免对一类区空气质量造成不利影响。</p> <p>根据《2021年宁夏生态环境质量现状》中卫市的环境空气质量监测数据，剔除沙尘天气后，中宁县2021年环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。本项目区域剔除沙尘天气后环境空气质量属达标区。本项目利用太阳能生产清洁电能，极大限度减少区域内的污染物的排放以及资源的消耗，有利于环境质量的改善，属于鼓励类项目，符合该分区管理</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>要求。</p> <p>③土壤污染风险防控底线</p> <p>根据卫政发〔2021〕31号，中卫市将全市划分为农用地优先保护区、建设用地污染风险重点管控区和土壤环境一般管控区。本项目位于土壤环境一般管控区，项目与中卫市土壤污染风险分区管控位置关系图见图5。</p> <p>土壤环境一般管控区要求：在编制国土空间规划等相关规划时，应充分考虑污染地块的环境风险，合理确定土地用途。禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>本项目不涉及土壤环境一般管控区防控要求中的建设内容，项目利用太阳能生产清洁电能，无生产性废气、废水排放，运营期产生的铅酸蓄电池暂存于危废暂存间，箱式变压器和主变压器产生的事故油由事故油池收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位进行处置，危废暂存间和事故油池均采取了防渗措施，且项目周围无居民区等敏感保护目标，其建设对土壤环境影响较小，符合土壤环境质量底线要求。</p> <p>（3）资源利用上线及分区管控</p> <p>本项目为光伏发电项目，建设地点位于中卫市中宁县喊叫水乡，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，本项目是清洁能源生产项目，有利于区域能源结构的调整，满足资源利用上线。</p> <p>（4）环境准入清单</p> <p>根据中卫市人民政府办公室发布《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（卫政发〔2021〕31号），中卫市生态环境总体准入清单要求及中卫市环境管控单元生态环境准</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                      |                                         |                                                                                                                    |                                                                      |                                   |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 入清单见下表。                                              |                                         |                                                                                                                    |                                                                      |                                   |
| <div> <div>表 1</div> <div>中卫市生态环境总体准入要求</div> </div> |                                         |                                                                                                                    |                                                                      |                                   |
| 管控维度                                                 |                                         | 准入要求                                                                                                               | 依据                                                                   | 符合性分析                             |
| A1<br>空间<br>布局<br>约束                                 | A1.1<br>禁止<br>开发<br>建设<br>活动<br>的要<br>求 | 严禁在黄河干流及主要支流沿岸 1 公里范围内新建“两高一资”项目及相关产业项目区。                                                                          | 《中共宁夏回族自治区委员会关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》（宁党发[2020]17 号）              | 本项目位于中卫市中宁县喊叫水乡，距离黄河 56km，符合准入要求。 |
|                                                      |                                         | 黄河沿线两岸 3 公里范围内不再新建养殖场。                                                                                             | 《中卫市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》                                   |                                   |
|                                                      |                                         | 所有工业企业原则上一律入园，工业项目区及产业集聚区外不再建设工业项目。                                                                                | 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》                                                   | 不涉及                               |
|                                                      |                                         | 城市建成区内，禁止新建、扩建产生异味的生物发酵项目。                                                                                         | 《中卫市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年—2020 年）》                                    | 不涉及                               |
|                                                      |                                         | “十四五”期间不再新增燃煤自备电厂。                                                                                                 | 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》                                                   | 不涉及                               |
|                                                      |                                         | 禁止在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。                                                                      | 《中卫市推进净土保卫战三年行动计划（2018 年—2020 年）》                                    | 不涉及                               |
|                                                      | A1.2<br>限制<br>开发<br>建设<br>活动<br>的要<br>求 | 严控“两高”行业和产能过剩行业用地、用电等，坚决杜绝“两高”行业低水平重复建设，对不符合国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评、产能置换、煤炭消费减量替代、污染物排放区域削减等要求及未落实能耗指标的“两高”项目坚决停批。 | 《中卫市节能减排领导小组办公室关于下达 2021 年重点用能单位能耗“双控”及煤炭消费量目标任务的通知》（卫节能办发[2021]4 号） | 本项目为光伏发电项目，不属于“两高”项目，符合准入要求。      |

|  |                          |                                                                               |                                        |                                                           |
|--|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | A1.3<br>不符合空间布局要求活动的退出要求 | 对严重影响优先区域土壤环境质量的工矿企业，要予以限期治理，未达到治理要求的，由县级以上人民政府依法责令停业或关闭，监督企业对其造成的土壤污染进行修复治理。 | 《中卫市推进净土保卫战三年行动计划（2018年—2020年）》        | 本项目建设中卫市中宁县喊叫水乡境内，不占用自然保护区，不涉及燃煤锅炉，符合准入要求。                |
|  |                          | 严格管控自然保护区范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地、矿权有序退出。                                       | 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》                     |                                                           |
|  |                          | 畜禽养殖禁养区内规模养殖场（小区）在合理补偿的基础上，依法依规进行关闭或搬迁。                                       | 《中卫市加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用工作方案（2018年—2020年）》 |                                                           |
|  |                          | 产业集聚区内全面淘汰 20 蒸吨/小时以下燃煤锅炉，集中供热中心 15 公里范围内 35 蒸吨/小时及以下分散燃煤锅炉逐步淘汰。              | 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》                     |                                                           |
|  | A2<br>污染物排放管控            | 化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量完成自治区下达任务。                                            | 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》                     | 本项目生活污水产生量较小，经新建 1 座 5m <sup>3</sup> 化粪池处理后定期清运至喊叫水污水处理站。 |
|  |                          | 严格涉 VOCs 排放的工业企业准入，新建项目实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。                                | 《中卫市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018年—2020年）》        |                                                           |
|  |                          | 新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目，必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”原则。                               | 《中卫市推进净土保卫战三年行动计划（2018年—2020年）》        |                                                           |
|  |                          | 到 2025 年，中卫市畜禽养殖废弃物综合利用率达到 95%，规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%。                       | 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》及市农业农村局提供相关考核指标      |                                                           |

|  |                            |                                         |                                                                                                               |                                                   |                                                                                                          |
|--|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                            | A2.2<br>现有<br>源提<br>标升<br>级改<br>造       | 30 万千瓦及以上火电企业全部实现超低排放，其他火电企业（含自备电厂）以及钢铁、水泥、焦化等重点行业全部达到特别排放限值要求。2024 年底<br>前，烧结、炼铁、炼钢轧钢、自备电厂等有组织排放污染物实行超低排放限值。 | 《中卫市生态<br>环境保护“十四<br>五”规划》                        | 不涉及                                                                                                      |
|  | A3<br>环境<br>风险<br>防控       | A3.1<br>联防<br>联控<br>要求                  | 健全市生态环境局与公安、交通、应急、气象、水务等部门联动机制，细化落实各相关部门之间联防联控责任与任务分工，联合开展突发环境污染事件处置应急演练，提高联防联控实战能力。                          | 《中卫市生态<br>环境保护“十四<br>五”规划》                        | 本项目位于<br>中卫市中宁县 喊 叫 水 乡，距离黄河56km，建设单位在落实好事故油池的建设及基础防渗等措施的基础上做好事故状态下的应急工作，并采取严格的防火措施，可将本项目发生的环境风险降低至最小程度。 |
|  |                            |                                         | 严格控制沿黄区域、黄河干支流、饮用水源地周边范围内企业环境风险，落实环境风险预警和防范措施。                                                                | 《中卫市环境<br>保护“十三五”<br>规划》                          |                                                                                                          |
|  |                            | A3.2<br>企业<br>环境<br>风险<br>防控<br>要求      | 完善企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格重大突发环境事件风险企业监管。                                                           | 《中卫市环境<br>保护“十三五”<br>规划》                          | 本次评价建议建设单位编制项目突发环境事件风险评估制度                                                                               |
|  | A4<br>资源<br>利用<br>效率<br>要求 | A4.1<br>能源<br>利用<br>总量<br>及效<br>率要<br>求 | 全面贯彻落实国家和自治区下达煤炭消费总量目标，严格控制耗煤行业煤炭新增量，新增产能必须符合国内先进能效标准。                                                        | 《中卫市能源<br>产业发展“十四<br>五”规划》                        | 本项目不涉<br>及煤炭消耗                                                                                           |
|  |                            |                                         | 新建、改建、扩建耗煤项目（除煤化工、火电外）一律实施煤炭等量置换，重点控制区及环境质量不达标地区实行减量置换。                                                       | 《中卫市打赢<br>蓝天保卫战三<br>年行动计划<br>（2018 年—<br>2020 年）》 | 本项目不涉<br>及煤炭消耗                                                                                           |

|                                |                                  |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                | A4.2<br>水资源<br>利用总<br>量及效<br>率要求 | 建立水资源刚性约束制度，严格准入条件，按照地区取水总量限值审核新、改、扩建项目，取水总量不得超过地区水资源取用上限或承载能力。 | 《中卫市生态环境保护“十四五”规划》                                                                                                                                                                                                                                      | 本项目用水量较小，对区域水资源取用影响不大                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| 表2 中卫市环境管控单元生态环境准入清单           |                                  |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
| 管控单元名称                         | 要素属性                             | 管控单元分类                                                          | 空间布局约束                                                                                                                                                                                                                                                  | 本项目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 符合性 |
| ZH64052130002<br>中宁县喊叫水乡一般管控单元 | 一般管控区                            | 一般管控单元                                                          | 1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。<br>2.限制无序发展光伏产业。严格限制在农用地优先保护区集中区域新建医药、垃圾焚烧、铅酸蓄电池制造回收、电子废弃物拆解、危险废物处置和危险化学品生产、储存、使用等行业项目。<br>3.在满足产业准入、总量控制、排放标准等国家和地方相关管理制度要求的前提下，集约发展。<br>4.深入推进“散乱污”工业企业整治工作，对不符合国家或自治区产业政策、依法应办理而未办理相关审批或登记手续、违法排污严重的工业企业，限期关停拆除。 | 1.本项目为光伏发电项目，属于鼓励类项目，不进行采砂取土，施工结束后及时复垦不破坏区域植被。<br>2.符合《宁夏回族自治区应对气候变化“十四五”规划》（宁环发〔2021〕88号）中“大力发展光伏发电，推动城市低碳发展”的规划要求，符合《中卫市能源产业发展“十四五”规划》中“稳步建设集中式光伏电站”的规划要求，同时根据中宁县自然资源局以《关于大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目选址意见的复函》说明该项目不占用生态保护红线，根据中卫市生态环境局中宁县分局《关于“大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目选址意见”的复函》同意本项目选址，因此本项目不属于无序发展光伏产业。项目位于土壤环境一般管控区，不属于农用地优先保护区集中区域。<br>3.本项目属于光伏发电项目，为清洁能源。<br>4.不涉及。 | 符合  |

|  |                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>综上所述，本项目符合中卫市《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（卫政发〔2021〕31号）中相关管理要求。本项目在中卫市环境管控单元图中的位置见图6。</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|

二、建设内容

| 地理位置    | <p>本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡，拟建场址中心坐标为E：105°46′50.060″，N：37°0′9.440″，拟建场址总占地面积2669111.2m<sup>2</sup>，区域地貌单元为黄土丘陵地貌，梁峁沟壑纵横，山体呈浑圆状，沟壑多呈“V”，型地形起伏较大，地势开阔，整体呈南高北低，高程为1350～1490m。本项目在中宁县地理位置图详见图7，项目周边示意图见图8。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                                                                                                                             |    |      |  |      |      |      |      |                                                                                                                                             |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|--|------|------|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 项目组成及规模 | <p><b>1.项目背景</b></p> <p>《大唐中宁喊叫水 100MW 光伏复合发电项目》原由宁夏伟力得绿色能源有限公司和大唐中宁能源开发有限公司一同进行项目申报并取得备案证，项目代码为：2204-640521-04-01-873188，备案建设单位为大唐中宁能源开发有限公司，后期因大唐中宁能源开发有限公司无法履行与宁夏伟力得绿色能源有限公司签订的合作协议，导致项目无法实施。根据宁夏回族自治区发展和改革委员会下发的《自治区发展改革委关于调整大唐中宁喊叫水 100MW 光伏复合发电项目建设单位有关意见的函》，该项目建设单位已由大唐中宁能源开发有限公司调整为宁夏伟力得绿色能源有限公司全资子公司中宁县汇中新能源有限公司。本项目建设完成后，企业将严格按照水土保持方案实施场地平整、撒播草种等措施以防护水土流失，恢复生态环境。</p> <p><b>2、工程规模</b></p> <p>本项目光伏电站建设容量为100MWac，直流侧装机容量为120.64MWdc，本项目新建一座110kV升压站。</p> <p><b>3、项目组成</b></p> <p>本项目主要由主体工程（光伏板区、110kV升压站等），临建工程（临时施工营地），辅助工程（电网接入系统、道路），公用工程、环保工程等组成。具体项目组成见表3。</p> <p><b>表3 项目工程组成一览表</b></p> <table><tr><th>类别</th><th colspan="2">项目名称</th><th>项目内容</th></tr><tr><td>主体工程</td><td>光伏板区</td><td>光伏方阵</td><td>本项目装机规模为100MW。项目共配置33个发电单元，每个光伏发电单元的规划容量为3.15MW、1.6MW，拟采用580Wp单晶组件，共208000块组件，每26块光伏组件构成一个光伏组串，共8000个组串；每25串光伏组串接入1台320kW组串式逆变器，共配置320台逆变器。</td></tr></table> |      |                                                                                                                                             | 类别 | 项目名称 |  | 项目内容 | 主体工程 | 光伏板区 | 光伏方阵 | 本项目装机规模为100MW。项目共配置33个发电单元，每个光伏发电单元的规划容量为3.15MW、1.6MW，拟采用580Wp单晶组件，共208000块组件，每26块光伏组件构成一个光伏组串，共8000个组串；每25串光伏组串接入1台320kW组串式逆变器，共配置320台逆变器。 |
| 类别      | 项目名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      | 项目内容                                                                                                                                        |    |      |  |      |      |      |      |                                                                                                                                             |
| 主体工程    | 光伏板区                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 光伏方阵 | 本项目装机规模为100MW。项目共配置33个发电单元，每个光伏发电单元的规划容量为3.15MW、1.6MW，拟采用580Wp单晶组件，共208000块组件，每26块光伏组件构成一个光伏组串，共8000个组串；每25串光伏组串接入1台320kW组串式逆变器，共配置320台逆变器。 |    |      |  |      |      |      |      |                                                                                                                                             |

|  |      |           |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |
|--|------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|  |      | 箱式变压器及逆变器 | 本项目每26块光伏组件构成一个光伏组串，共8000个组串；每25串光伏组串接入1台320kW组串式逆变器，需配置320台逆变器。项目共设置33个发电单元，每个发电单元对应配置10/5台320kW逆变器和1台3150kVA/1600kVA的箱式升压变压器。                                                                                                                   |                                                            |
|  |      | 35kV集电线路  | 本项目共4回35kV集电线路，采用以地埋为主，少量架空跨冲沟相结合的方式。33个发电单元合计组成4回集电线路，每回集电线路通过35kV电缆和架空线路接入升压站35kV侧开关柜。                                                                                                                                                          |                                                            |
|  |      | 110kV升压站  | 升压站位于本项目北部，场地为95m×80m的矩形地块，占地面积为7600m <sup>2</sup> 。升压站主要包括微型消防站、消防砂池、站用变、事故油池、SVG预制舱、35kV配电装置预制舱、主变压器、出线构架、二次设备预制舱、辅房、生活水泵房、危废间、消防器材小间等。                                                                                                         |                                                            |
|  | 临时工程 | 施工生活区     | 本项目施工期在光伏板区占地范围外设置1处施工营地，占地约8011.5m <sup>2</sup> ，主要用于生产用临时生活和办公区（2000m <sup>2</sup> ），材料堆场（1580m <sup>2</sup> ）、简易设备仓库（1580m <sup>2</sup> ）、综合加工厂（1580m <sup>2</sup> ）、电池板拼装厂（780m <sup>2</sup> ）和小型修配厂及其他（480m <sup>2</sup> ）。随施工期的结束，施工营地全部拆除。 |                                                            |
|  | 辅助工程 | 道路        | 新建道路14.65km，其中新建进场道路2.86km，光伏场内检修道路11.79km。道路采用碎石路面，路基在原地面基础上整平夯实。道路的纵向坡度结合地形设计，横向坡度为2%，满足设备运输及运行管理的需要。                                                                                                                                           |                                                            |
|  |      | 厂区围栏      | 为方便光伏电站的运维管理，减少外界干扰，拟在光伏阵列区周围设铁丝围栏，对光伏电站进行防护，围栏高度为1.8m。                                                                                                                                                                                           |                                                            |
|  |      | 给水        | 生活用水：项目运营期值守人员8人，年工作365天，生活用水量为292m <sup>3</sup> /a。                                                                                                                                                                                              |                                                            |
|  |      |           | 光伏板清洗用水：本项目采用人工对光伏板件进行清洗，本项目预计每年清洗4次，总用水量为1440m <sup>3</sup> /a。用水由罐车从喊叫水乡运至站内蓄水池储存。                                                                                                                                                              |                                                            |
|  |      | 排水        | 项目施工过程中产生的废水主要为施工人员产生的生活污水，设置环保防渗旱厕，由施工方定期清掏，不外排。施工废水主要是施工现场机械清洗、混凝土养护等产生的生产废水，经简易沉淀池处理后循环使用，不外排。                                                                                                                                                 |                                                            |
|  |      |           | 项目运营期排水主要为生活污水和光伏电板清洗废水。生活污水产生量为233.6m <sup>3</sup> /a，经5m <sup>3</sup> 化粪池处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A级标准后，定期清运至喊叫水污水处理站进行处理；项目清洗电池组件废水产生量为1152m <sup>3</sup> /a，主要污染因子为SS，散排至光伏板底自然蒸发。                                              |                                                            |
|  |      | 供电        | 项目按照永临结合的原则规划施工用电，施工电源由附近村镇的10kV线路引接，施工结束后保留用电线路作为升压站的备用电源。                                                                                                                                                                                       |                                                            |
|  |      | 消防        | 每台箱式变压器配备手提式磷酸铵盐干粉灭火器，均设有贮油池；主变压器设置2台50kg推车式磷酸铵盐灭火器，并在附近设置1座1m <sup>3</sup> 的消防砂箱作为变压器辅助消防用。                                                                                                                                                      |                                                            |
|  |      | 施工期       | 废水处理措施                                                                                                                                                                                                                                            | 设置环保防渗旱厕1座及临时沉淀池1座，施工人员生活污水经防渗旱厕收集后清掏处置。                   |
|  |      |           | 建筑垃圾                                                                                                                                                                                                                                              | 土方平整场地，建筑垃圾清运至政府部门指定地点集中处置。施工中产生的弃渣用于回填及场地平整，待施工结束后进行覆土绿化。 |
|  |      |           | 生活垃圾                                                                                                                                                                                                                                              | 设置垃圾箱，由环卫部门收集统一处置。                                         |

|                                                                                                                  |        |        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                  |        | 噪声治理措施 | 设备减振、消声措施、围挡等临时隔声围护措施。                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                  |        | 废气治理措施 | 洒水抑尘、易产生尘运输车辆采用篷布遮盖。                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                  |        | 生态恢复   | 光伏阵列：施工结束后对光伏板区播撒草种恢复植被。<br>临时生活区、材料堆放区：待施工结束后，场地平整后进行表土覆盖达到种植要求，选择项目区域植被以混合撒播方式进行种植恢复。                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                  | 运营期    | 废水处理措施 | 生活污水产生量为233.6m³/a，经5m³化粪池处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A级标准后，定期清运至喊叫水污水处理站；光伏电站清洗电池组件废水产生量为1440m³/a，主要污染因子为SS，散排至光伏板底自然蒸发。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                  |        | 固废治理   | 铅酸蓄电池                                                                                                                               | 暂存于一座 10m² 的危废暂存间内，危险废物暂存间防渗层至少 1m厚黏土层（渗透系数不大于 10 <sup>-7</sup> cm/s），或至少 2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 <sup>-10</sup> cm/s），或其他防渗性能等效的材料，定期交由有资质的单位处置。危废暂存间位于升压站生活管理区内，辅房附近。                                                                                                                                 |
|                                                                                                                  |        |        | 废旧光伏电板                                                                                                                              | 定期由厂家检查更换后带走回收，不在站内暂存。                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                  |        |        | 废变压器油                                                                                                                               | 每个箱式变压器下设置 1 个 1m³ 事故油池，110kV升压站发生事故时产生的废变压器油收集于容积为 60m³ 的事故油池，收集至拟建 110kV升压站危废暂存间内。集油池要求采用防渗混凝土+2mm厚的高密度聚乙烯进行防渗，渗透系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s。主变及箱变设置的事故油池及危废暂存间按重点防渗区要求进行防渗，事故油池内壁采用C30 抗渗钢筋混凝土，厚度不小于 250mm，抗渗等级为P8，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；底部设置 2mm厚高密度聚乙烯膜+抗渗混凝土（厚度不小于 100mm），高密度聚乙烯膜渗透系数≤10 <sup>-12</sup> cm/s。 |
|                                                                                                                  |        | 噪声防治措施 | 基础做减振处理、采用低噪声设备、加强设备日常维护、定期检查机械系统、使其处于良好的运行状态。                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                  |        | 生态环境   | 按水土保持方案中设计：采取场地平整、边坡防护、撒播草种等措施以防护水土流失，恢复生态环境。                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                  | 4、公用工程 |        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (1)供水                                                                                                            |        |        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 本工程计划新打一口深水井作为升压站水源，水井出水口管径为DN100，出水口水压≥0.20MPa，深水井水作为本工程站区的生活光伏板清洗用水。                                           |        |        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ①生活用水                                                                                                            |        |        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 本项目运营期值守人员8人，根据《关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额（修订）的通知》（宁政办规发[2020]20号），本项目位于中宁县，属于二类区，用水量按100L/人·d计算，年工作365天，则生活用水量为292m³/a |        |        |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(0.8m<sup>3</sup>/d)。</p> <p>②光伏板清洗用水</p> <p>项目采用洒水车人工移动冲洗，清洗工作交由专业的第三方进行。场内不设置储水罐。结合当地气候条件及光伏电站特点，每年气温下降到0℃以下不得采取水洗，以免光伏组件表面形成冰层。根据企业设计，本项目暂定每年大规模用水清洗4次，每兆瓦单元清洁用水按3m<sup>3</sup>计，本项目实际装机规模为120.12MWp，则每次清洗用水量约为360m<sup>3</sup>，年用水量为1440m<sup>3</sup>/a。</p> <p>(2)排水</p> <p>①生活污水</p> <p>本项目值守人员生活污水排放量按用水量的80%计，则员工生活污水产生量为233.6m<sup>3</sup>/a（0.64m<sup>3</sup>/d），生活污水经5m<sup>3</sup>化粪池处理后，经处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A级标准后，清运至附近乡镇污水处理厂进一步处理。</p> <p>②光伏电板清洗废水</p> <p>光伏电板清洗废水产生量按用水量的80%计，则废水产生量为1152m<sup>3</sup>/a，主要污染因子为SS，散排至光伏板底自然蒸发。</p> <p><b>5、临建工程</b></p> <p>场区内施工临建工程主要有综合加工厂、材料堆放场、设备停放场临时生产、生活建筑等，总占地面积8011.5m<sup>2</sup>，设置于光伏板区用地范围内，不新增占地，待施工结束后全部进行植被恢复。</p> <p><b>6、辅助工程</b></p> <p>①电网接入系统</p> <p>本次设计推荐本项目新建1座110kV升压站，升压站通过1回110kV线路接入桃山330kV变电站，导线截面按300mm<sup>2</sup>选择，线路长度约21km。光伏电站最终接入系统方案要满足国家电网公司的Q/GDW1617-2015《光伏电站接入电网技术规定》及宁夏电网的要求，接入系统方式最终以接入系统审查意见为准。</p> <p>②本项目工程新建道路14.65km，其中新建进场道路2.86km，光伏场内检修道路11.79km。道路采用碎石路面，路基在原地面基础上整平夯实。道路的</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

纵向坡度结合地形设计，横向坡度为2%，满足设备运输及运行管理的需要。

## 7、主要工程参数

### 7.1光伏系统

本项目拟全部选用N型高效单晶半片580Wp双面组件进行设计，该组件首年功率衰减 $\leq 1\%$ ，2~25年每年功率衰减 $\leq 0.4\%$ 。项目共33个分区，全部采用固定式分区，总容量为120.64MWp。工程采用800V系统，拟采用320kW组串式逆变器方案，光伏组件通过10台（5台）逆变器后直接接入3150kVA（1600kVA）箱变低压侧。经过对单晶硅光伏方阵计算，该电站地处纬度 $37^\circ$ ，按最佳倾角 $35^\circ$ 计算，平坦地形的光伏方阵行距约为10.43m。本项目位于山地，山体朝向及坡度有所不同，需根据山体朝向、坡度对间距进行调整。

表4 本项目单晶硅电池组件组合形式一览表

| 阵列形式 | 组件形式              | 总容量(MW) | 组件数量(块) | 组件功率(Wp) | 逆变器功率(kW) | 逆变器数量(台) |
|------|-------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|
| 固定式  | N型高效单晶半片580Wp双面组件 | 100     | 208000  | 580      | 320       | 320      |

### 7.2集成线路

本项目装机容量为100MW，光伏场区内共设置31台3150kVA箱变、2台1600kVA箱变。场内集电线路按4回35kV集电线路设计，每回集电线路通过35kV电缆和架空线路接入升压站35kV侧开关柜。

本项目4回集电线路在地块内部采用电缆直埋的方式，少量架空跨冲沟方式进行连接。集电电缆长度约13.64km，集电线路直埋部分电缆型号选用ZRC-YJLV<sub>22</sub>-26/35kV-3×70、ZRC-YJLV<sub>22</sub>-26/35kV-3×240、ZRC-YJLV<sub>22</sub>-26/35kV-3×400。

### 7.3设备选型

本项目设备选型见表5。

表5 项目设备选型表

| 序号 | 名称            | 型号及规范                    | 单位 | 数量     | 备注    |
|----|---------------|--------------------------|----|--------|-------|
| 1  | 580WpN型单晶双面组件 | 580Wp                    | 块  | 208000 | 26块一串 |
| 2  | 组串式逆变器        | 320kW组串式逆变器              | 套  | 320    | /     |
| 3  | 箱变            | 容量：1600/3150MVA，额定电压35kv | 台  | 33     | /     |
| 4  | 110kV主变压器     | 容量：120MVA，额定电压110kv      | 台  | 1      | /     |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>总平面及现场布置</p> | <p><b>1、工程布局情况</b></p> <p>本项目光伏电站总装机容量为100MW，根据光伏基地场址范围，光伏阵列布置依地形不等间距布置。光伏电站所有发电单元均采用固定可调支架方案，每套支架上布置26块光伏组件。</p> <p>项目共设置33个发电单元，每个发电单元对应配置10/5台320kW逆变器和1台3150kVA/1600kVA的箱式升压变压器。</p> <p><b>(1)光伏阵列区</b></p> <p>本项目规划总装机容量约100MW，共设置33个发电单元，由33个光伏发电单元（3.15MW、1.6MW）组成。每个发电单元对应配置10/5台320kW逆变器和1台3150kVA/1600kVA的箱式升压变压器，整个电站33个发电单元共划分为4回集电线路，送至新建110kV升压站35kV配电室。26块光伏组件串联成一个光伏组件串，由于本项目场址区为山坡地，结合工程地质条件，本项目拟采用光伏组件竖向两排布置方式。</p> <p>本项目共31个3150kW、2个1600kW光伏子方阵，每个子方阵由10/2个320kW光伏发电单元系统构成。拟选320kW组串式逆变器，无需修建逆变器室，安装方式为壁挂式，含挂架的重量为166kg。</p> <p><b>(2)110kV升压站</b></p> <p>全站的总平面根据电气工艺要求、办公生产需要进行布置。在满足自然条件和工程特点的前提下，考虑了安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护等各方面因素。</p> <p>根据系统规划出线方向、光伏电站的总体规划及相关专业的要求，新建110kV升压站位于光伏电站北部，平面用地红线尺寸 95.0m×80.0m，占地面积为 7600m<sup>2</sup>。考虑生产和生活的不同要求，升压站总布置将场地划分为生产区和生活区两部分。</p> <p>升压站进站道路位于场地东侧，可从光伏电站站内道路引接。根据站址站内外衔接、建构筑物布置特点，设计场地沿短边平坡式布置。设计场地坡度0.5%。辅房布置于升压站东部，生活区中道路从南面道路接入。站内道路进入站区后直达生产区，分支道路可方便到达各建筑物和设施旁。站内道路均为混凝土路面，道路宽度不小于4m，道路转弯半径不小于9m。</p> |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <p>生产区包括主变压器、110kV配电装置、无功补偿装置、出线构架、35kV设备预制舱及二次预制舱，另外预留二期合理建设空间。总平面布置详见图8和图9。</p> <p><b>2、施工布局情况</b></p> <p>本项目附近乡镇较多，进行加工、修配及租用大型设备较方便，因此，施工修配和加工系统可主要考虑在中宁县解决。仅在施工区设必要的小型修配系统。</p> <p>本项目将施工营地（占地面积8011.5m<sup>2</sup>）设置于光伏电场北侧。施工场地主要包括：临时生活和办公区（2000m<sup>2</sup>），材料堆场（1580m<sup>2</sup>）、简易设备仓库（1580m<sup>2</sup>）、综合加工厂（1580m<sup>2</sup>）、电池板拼装厂（780m<sup>2</sup>）和小型修配厂及其他（480m<sup>2</sup>）。生产用办公室和生活临时住房等也集中布置在施工生活区域。</p> <p>综上所述，本项目总平面布置规范、美观，接受太阳能辐射的效果好，土地利用紧凑，节约。因此，本项目总体布局合理。</p> |
| 施工方案 | <p><b>1、施工工艺</b></p> <p><b>1.1施工期施工工艺及产污环节</b></p> <p><b>1.1.1施工期施工工艺</b></p> <p>光伏区施工内容主要包括前期准备、土建工程施工、集电线路及对端间隔施工、电器安装工程和调试工程。施工工艺流程见下图：</p> <div data-bbox="708 1370 1015 1977"><pre>graph TD; A[施工前准备] --&gt; B[土建工程]; B --&gt; C[集电线路及对端间隔施工]; C --&gt; D[电气安装工程]; D --&gt; E[调试工程];</pre></div> <p><b>图11 施工工艺流程示意图</b></p>                                                                                                                                                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(1)施工前准备</p> <p>施工前首先进行场地范围界定；对项目所在区域的植被进行识别，提出保护措施，做好施工技术准备、物资条件准备、工程设备等进场计划、施工机械准备、现场准备、通讯设施准备、生活设施准备。包括：四通一平、临建搭建、围墙(栏)搭建、施工生活区搭建。</p> <p>(2)土建工程</p> <p>本项目直流侧装机容量为120.64MWp，拟采用单晶560Wp双面组件，共计214500块，布置在8250组固定光伏支架上，共设置31台3150kVA箱变、2台1600kVA箱变。</p> <p>新建升压站内建（构）筑物主要包括微型消防站、消防砂池、站用变、事故油池、SVG预制舱、35kV配电装置预制舱、主变压器、出线构架、二次设备预制舱、警卫室、辅房等。</p> <p>①光伏板组件基础开挖</p> <p>光伏组件的基础采用钢管螺旋桩。本项目固定支架采用螺旋钢管桩和微型灌注桩，平单轴支架采用预制管桩基础。螺旋钢管桩采用专用小型打桩机直接旋入土层，上部光伏支架与钢管桩采用插入式螺栓连接，场地恢复时还可反旋拔出，不会对环境造成永久破坏。采用旋挖成孔灌注桩时，上部光伏支架与桩顶预埋件采用螺栓相连或焊接。</p> <p>②箱变基础工程</p> <p>箱变采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净。</p> <p>③升压站施工</p> <p>根据工程平面布置图，布设现场建筑物及相关辅助设施，基础开挖按设计高程进行，开挖土方堆放到一侧，进行临时苫盖。</p> <p>基础开挖至设计高程后，进行建筑物基础浇筑后，及时进行土方回填。</p> <p>(3)集电线路及对端间隔施工</p> <p>本项目集电线路采用地埋敷设形式，所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。直埋电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再铺设钢筋混凝土保护板，上部用原土</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

回填。

#### (4) 电器安装工程

光伏阵列区电气安装、升压站区电气安装、二次设备安装。

#### (5) 调试工程

设备运行调试、验收、资料移交等。

### 1.1.2 施工期产污环节

施工过程中修路、平整场地、开挖和浇注、电缆沟敷设等过程将产生噪声、扬尘、植被破坏、水土流失、固废等，产污环节见下图：

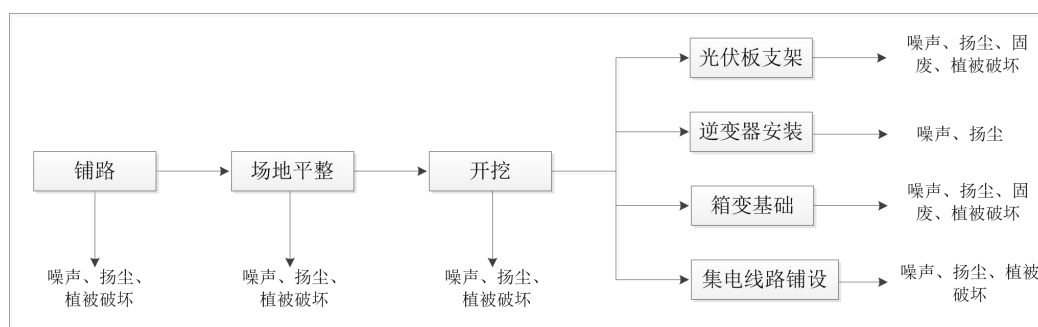


图12 施工期产污环节

### 1.2 运营期光伏发电系统工艺流程及产污环节分析

产污环节：

运营过程中产污环节主要为光伏板清洗废水、光伏组件定期更换产生的废旧电池板、铅酸蓄电池，以及箱式变压器和主变压器产生的事故油等。具体工艺流程及产污环节见图 13。

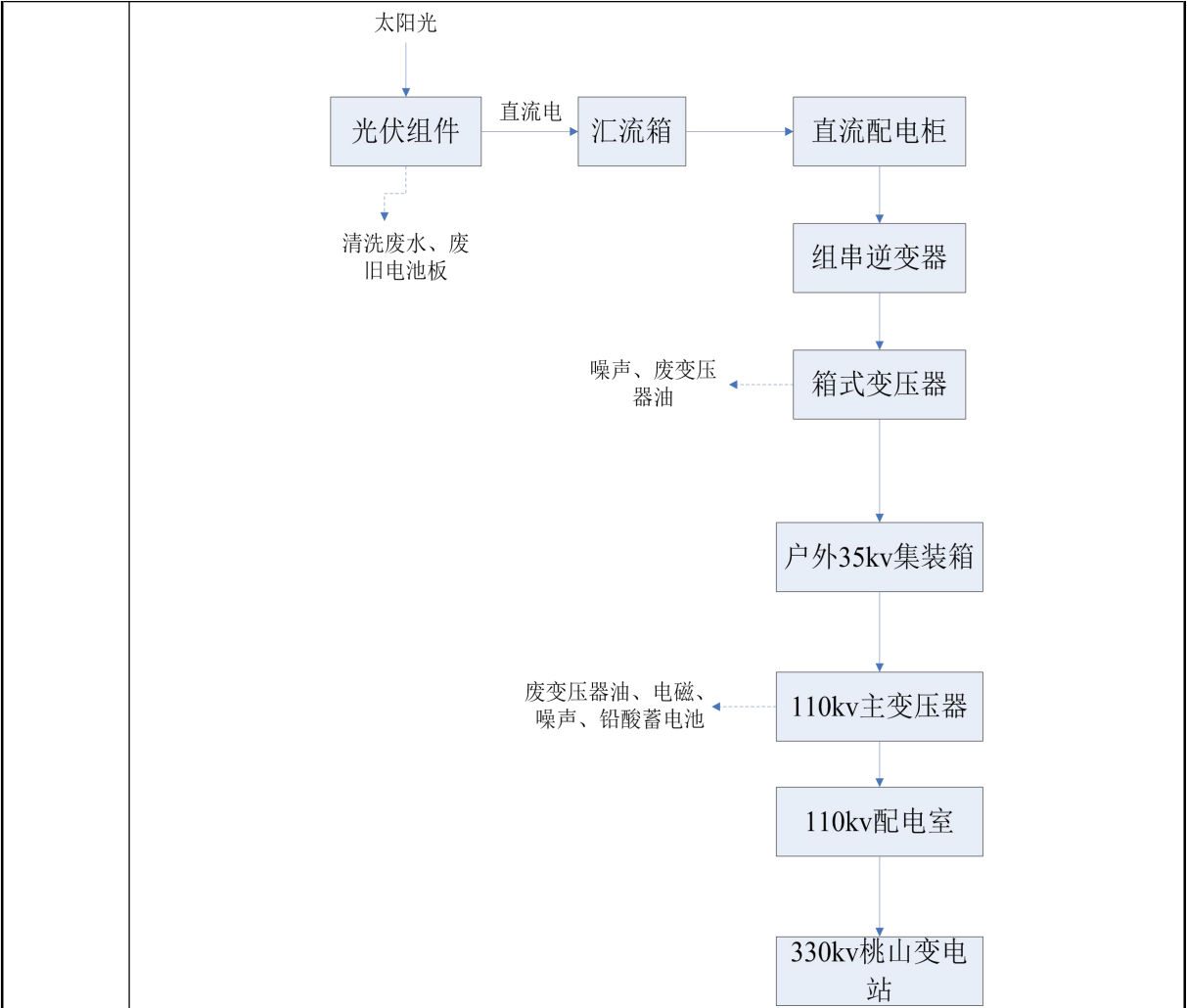


图13 运营期工艺流程及产污环节示意图

2、施工组织

根据光伏电站工程建设投资大、工期紧、建设地点集中等特点，结合本项目具体情况，本着充分利用、方便施工地原则进行场地布置。工程施工工期较短，光伏组件布置相对集中，初步考虑施工区按相对集中，方便施工地原则布置。

根据光伏电站的总体布局，场内道路尽量紧靠光伏阵列中部，以满足设备一次运输到位，方便支架及光伏组件安装。设备运输按指定线路将大件设备如逆变器等按指定地点一次运输并安装到位，尽量减少二次转运。

主要建筑物材料来源充足，所有建筑材料均可通过公路运至施工现场。生活用品可从中宁县采购。本项目所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料和火工材料等，均可由中宁县就近采购。

|    | <div>3、施工时序及周期</div> <div>本项目计划建设期为6个月，其中准备期1个月，施工期4个月，竣工验收1个月。</div> <div>本项目施工时序见表6。</div> <div>表6项目施工时序</div> <table><tr><th rowspan="2">序号</th><th colspan="2" rowspan="2">工程项目</th><th colspan="2">工程量</th><th colspan="12">时间</th></tr><tr><th>单位</th><th>数量</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr><tr><td>1</td><td colspan="2">准备期</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td colspan="2">施工准备</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">交通工程</td><td rowspan="2">场内道路修建</td><td rowspan="2">km</td><td rowspan="2">25</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="5">4</td><td rowspan="5">光伏阵列土建工程</td><td>光伏阵列设备基础</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>基础混凝土墩浇筑与埋设</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>支架安装</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>集线电路基础工程</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>箱变基础</td><td>座</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="5">5</td><td rowspan="5">设备安装工程</td><td>光伏阵列设备安装及调试</td><td>阵列个数</td><td>31</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>逆变及配电设备安装及调试</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>集电线路安装</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>升压配电设备安装及调试</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>二次设备安装及调试</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td colspan="2">联动调试及试运行</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td colspan="2">收尾工作和竣工验收</td><td>项</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |              |      |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  | 序号 | 工程项目 |  | 工程量 |  | 时间 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 单位 | 数量 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 准备期 |  | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 | 施工准备 |  | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 | 交通工程 | 场内道路修建 | km | 25 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 | 光伏阵列土建工程 | 光伏阵列设备基础 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 基础混凝土墩浇筑与埋设 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 支架安装 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 集线电路基础工程 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 箱变基础 | 座 | 31 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 | 设备安装工程 | 光伏阵列设备安装及调试 | 阵列个数 | 31 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 逆变及配电设备安装及调试 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 集电线路安装 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 升压配电设备安装及调试 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 二次设备安装及调试 | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 | 联动调试及试运行 |  | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 7 | 收尾工作和竣工验收 |  | 项 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|----|------|--|-----|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|-----|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|------|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|------|--------|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|----------|----------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|---|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--------|-------------|------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|----------|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|-----------|--|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 序号 | 工程项目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              | 工程量  |    | 时间 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              | 单位   | 数量 | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1  | 准备期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2  | 施工准备                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3  | 交通工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 场内道路修建       | km   | 25 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |      |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4  | 光伏阵列土建工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 光伏阵列设备基础     | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 基础混凝土墩浇筑与埋设  | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 支架安装         | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 集线电路基础工程     | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 箱变基础         | 座    | 31 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5  | 设备安装工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 光伏阵列设备安装及调试  | 阵列个数 | 31 |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 逆变及配电设备安装及调试 | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 集电线路安装       | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 升压配电设备安装及调试  | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 二次设备安装及调试    | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6  | 联动调试及试运行                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7  | 收尾工作和竣工验收                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              | 项    | 1  |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 其他 | <div>1、项目占地</div> <div>本项目总占地面积 2669111.2m<sup>2</sup>，其中永久占地 7600m<sup>2</sup>，临时占地面积 2661511.2m<sup>2</sup>，土地利用类型主要以天然牧草地为主（见本项目土地利用现状图）。具体占地一览表见表 7。</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |      |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |      |  |     |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |     |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |      |        |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |          |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |      |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |        |             |      |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |              |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |             |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |          |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |           |  |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| 表7 |          | 本项目占地面积汇总表 |      |           | 单位：m <sup>2</sup> |    |
|----|----------|------------|------|-----------|-------------------|----|
| 序号 | 项目组成     | 占地面积       | 占地性质 |           | 占地类型              | 备注 |
|    |          |            | 永久占地 | 临时占地      |                   |    |
| 1  | 110KV升压站 | 7600       | 7600 | 0         | 天然牧草地             | /  |
| 2  | 光伏场区     | 2641238.1  | 0    | 2641238.1 |                   | /  |
| 3  | 进场道路     | 11389.6    | 0    | 11389.6   |                   | /  |
| 4  | 场外临时施工场地 | 8011.5     | 0    | 8011.5    |                   | /  |
| 5  | 场外集电线路占地 | 872        | 0    | 872       |                   | /  |
| 合计 |          | 2669111.2  | 7600 | 2661511.2 | /                 | /  |

2、工程土石方量

根据本项目水土保持方案，总挖方量 23.912 万 m<sup>3</sup>，总填方量 23.912 万 m<sup>3</sup>，挖填平衡。具体见本项目土石方平衡表 8。

| 表 8  |        | 本项目土石方平衡表 |        |      | 单位：万 m <sup>3</sup> |      |      |
|------|--------|-----------|--------|------|---------------------|------|------|
| 工程项目 |        | 挖方        | 填方     | 调入   |                     | 调出   |      |
|      |        |           |        | 数量   | 来源                  | 数量   | 来源   |
| 光伏板区 | 场地平整   | 13.77     | 13.77  | /    | /                   | /    | /    |
|      | 电缆沟    | 3.18      | 2.23   | /    | /                   | 0.95 | 检修道路 |
|      | 检修道路   | 0.47      | 1.42   | 0.95 | 电缆沟                 | /    | /    |
| 升压站区 | 场地平整   | 6.24      | 6.24   | /    | /                   | /    | /    |
|      | 建构筑物基础 | 0.25      | 0.12   | /    | /                   | 0.13 | 进场道路 |
|      | 进场道路   | 0.001     | 0.131  | 0.13 | 建构筑物基础              | /    | /    |
| 施工营地 | 场地平整   | 0.001     | 0.001  | /    | /                   | /    | /    |
| 合计   |        | 23.912    | 23.912 | 1.08 | /                   | 1.08 | /    |

3、工作制度及定员

本光伏电站按“无人值班，少人值守”的原则进行设计。整个光伏电站安装一套综合自动化系统，具有保护、控制、通信、测量等功能，可实现光伏发电系统的全功能综合自动化管理，实现光伏电站与地调端的遥测、遥信功能及发电公司的监测管理。设备检修可委托给当地供电部门。光伏电站、升压站运行天数为365天，值守人员8人。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、主体功能区划

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》（宁政发〔2014〕53号，2014年6月18日）（以下简称《通知》），将全区国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，划分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层次，划分为国家级和自治区级两个层面。本项目位于中卫市中宁县喊叫水乡，属于该《通知》中的限制开发区域（农产品主产区）。

本项目拟建设100MW光伏电站，属光伏发电的新能源项目，为自治区九大重点产业中清洁能源产业。项目所在区域占地类型为未利用地，项目主要建设光伏板区和110kV升压站及相应的配电设施，运营中不会产生重金属排放等对土壤、水质、大气造成污染，不会对周围环境造成影响，不属于大规模高强度工业化、城镇化开发活动，符合宁夏回族自治区主体功能区规划。

项目与宁夏主体功能区划分的位置关系图见图14。

2、生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），宁夏生态功能区划共划分为3个一级区，10个二级区，37个三级区。本项目位于中部台地、山间平原干旱风沙生态区二级功能区的中部山间平原牧林农生态亚区、Ⅱ2-6兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区，具体见表9。

表9

生态功能区分区特征表

| 一级区              | 二级区           | 功能区代号及名称                | 主要生态特点、问题及措施                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 中部台地、山间平原干旱风沙生态区 | 中部山间平原牧林农生态亚区 | Ⅱ2-6兴仁、喊叫水盆地旱地退耕还草生态功能区 | 本生态功能区除兴仁镇有部分水浇地外，其余均为旱耕地，十年九旱，旱作农业很不稳定。丘陵顶部多为荒漠草原，主要有猫头刺、针茅、红砂等耐旱植物，覆盖度只有15%左右。本区的生态敏感问题是:旱耕地面积大，干旱缺水，作物生长困难，地面光秃，极易引起土地沙化；另外，天然草场退化严重。针对此问题，当务之急是退耕种植耐旱牧草，既增加植被覆盖，减少土地沙化，又解决发展舍养畜牧业的饲草问题，有助于天然草场实行禁牧，实现退耕还草提高荒漠草原系统生态服务功能的目的。 |

本项目为光伏发电项目，在生态保护区以外布局，不属于所列地区“负面清单”中的限制类和禁止类。项目用地不占用基本农田、基本草原等，施工结束后施工期结束后，应及时对施工现场进行清理，种植适宜草类，恢复原有地貌，符合《宁夏生态功能区划》功能区生态保护措施要求。项目与宁夏生态功能区划位置关系图见图15。

### 3、生态环境现状

#### 3.1土地利用现状

根据《宁夏土地利用现状图》和《大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目土地利用现状图》，本项目占地范围内土地利用类型为天然牧草地和裸土地。项目与宁夏土地利用现状图见图16，项目土地利用现状图17。

项目土地状况现状如下图所示。



#### 3.2土壤类型

本项目所在区域土壤类型主要为淡灰钙土，淡灰钙土土壤腐殖质较少，淡灰钙土有机质层较薄，厚20cm左右，有机质含量平均为6.3g/kg，最低仅为1.5g/kg；钙积层出现部位比较高，一般在地表下20-30cm左右，浅者裸露地表，厚30-50cm，碳酸钙呈灰白色斑块状淀积，坚实或很紧实，碳酸钙平均含量为221.3g/kg明显高于上、下土层；母质层位于钙积层之下，有机质及养分含量低。

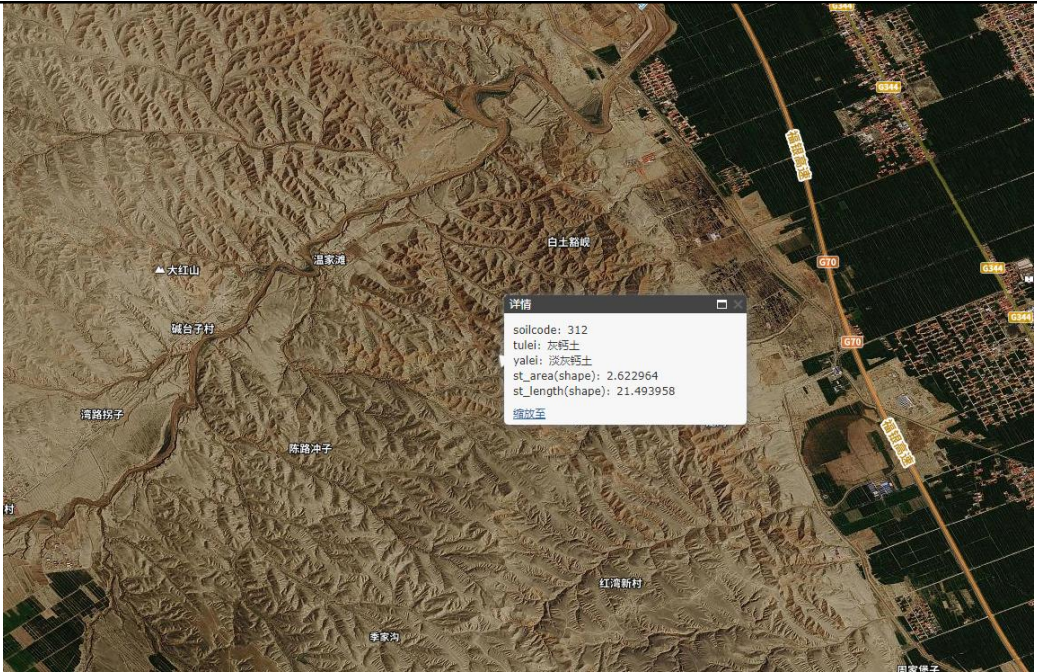


图 18 本项目区域土壤类型图

3.3植被分布现状

根据吴征镒等《中国植被》以及宋永昌《植被生态学》的划分，结合现场调查及遥感卫星影像数据分析，工程评价区的主要植被类型有草原荒漠化植被。根据现场调查，项目所在地自然植被主要以刺蓬、沙蒿、猫头刺、刺旋花为主；区域内无国家和自治区保护的珍稀濒危植物物种。植被覆盖度低于10%。

项目区域植物名录见表10。

表10 项目区域植物名录

| 序号    | 中文名 | 学名                                                |
|-------|-----|---------------------------------------------------|
| 一、藜科  |     |                                                   |
| 1     | 刺蓬  | Cornulaca alaschanica Tsien et G. L. Chu          |
| 二、菊科  |     |                                                   |
| 2     | 沙蒿  | ArtemisiadesertorumSpreng.Syst.Veg.var.desertorum |
| 三、豆科  |     |                                                   |
| 3     | 猫头刺 | Oxytropis aciphylla Ledeb.                        |
| 四、旋花科 |     |                                                   |
| 4     | 刺旋花 | Convolvulus tragacanthoides Turcz.                |

3.4动物分布情况

本项目所在区域无大型野生动物分布，主要为小型爬行类动物、小型哺乳类动物及鸟类。其中爬行类动物主要有沙蜥、麻晰、壁虎等；哺乳类动物

主要有田鼠、黄鼠、野兔等；鸟类主要有乌鸦、喜鹊、麻雀、燕子等。根据现场勘察，整个评价区内没有发现珍稀、濒危动物物种的栖息地和繁殖地。项目所在区域动物名录见表11。

表11 评价区常见野生动物名录

| 序 号   | 学 名 | 拉丁名                      |
|-------|-----|--------------------------|
| 一、爬行纲 |     |                          |
| 1     | 麻蜥  | <i>Eremias argus</i>     |
| 2     | 沙蜥  | <i>Phrynocephalus</i>    |
| 3     | 壁虎  | <i>Gekko</i>             |
| 二、哺乳纲 |     |                          |
| 1     | 田鼠  | <i>Microtinae; voles</i> |
| 2     | 黄鼠  | <i>Citellus dauricus</i> |
| 3     | 野兔  | <i>Lepus sinensis</i>    |
| 三、鸟纲  |     |                          |
| 1     | 麻雀  | <i>Passer</i>            |
| 2     | 喜鹊  | <i>Picapica</i>          |
| 3     | 乌鸦  | <i>Corvussp.</i>         |
| 4     | 燕子  | <i>Hirundo rustica</i>   |

#### 4、环境空气

根据《建设项目环境影响报告表编制指南（生态影响类）（试行）》，不开展专项评价的环境要素，引用与项目距离近的有效数据和调查资料，包括符合时限要求的规划环境影响评价监测数据和调查资料，国家、地方环境质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的生态环境质量数据等。

本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县，本次评价采用宁夏回族自治区生态环境厅发布的《2021年宁夏生态环境质量状况》中宁县监测数据，评价因子为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>。引用的数据满足相关要求。具体结果详见表，具体见表12。

表12 项目所在区域空气质量评价表

| 污染物               | 年评价指标      | 现状浓度<br>(μg/m <sup>3</sup> ) | 标准值<br>(μg/m <sup>3</sup> ) | 占标率(%) | 达标情况 |
|-------------------|------------|------------------------------|-----------------------------|--------|------|
| PM <sub>10</sub>  | 年平均质量浓度    | 65                           | 年均值70                       | 92.9   | 达标   |
| PM <sub>2.5</sub> |            | 27                           | 年均值35                       | 77.1   | 达标   |
| SO <sub>2</sub>   |            | 11                           | 年均值60                       | 18.3   | 达标   |
| NO <sub>2</sub>   |            | 26                           | 年均值40                       | 65     | 达标   |
| CO                | 日平均第95百分位数 | 0.6mg/m <sup>3</sup>         | 4mg/m <sup>3</sup>          | 15     | 达标   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                 |     |     |      |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|----|
| O <sub>3</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 日8小时最大平均第90百分位数 | 138 | 160 | 86.3 | 达标 |
| 注：本数据为剔除沙尘天气数据                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |     |     |      |    |
| <p>由表14可知，剔除沙尘天气后，中宁县2021年环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。本项目区域剔除沙尘天气后环境空气质量属达标区。</p> <p><b>5、地表水环境</b></p> <p>本项目所在地2km范围内无常年地表水体。</p> <p><b>6、地下水和土壤环境</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）要求：“项目涉及的水、大气、声、土壤等其他环境要素，应明确项目所在区域的环境质量现状。”本项目主要建设光伏板和变电站及相应的配电设施，属于电力能源基础设施建设，周边无地下水、土壤敏感目标，因此本项目无需进行地下水、土壤环境现状调查。</p> <p><b>7、电磁环境现状</b></p> <p>为了解本项目运行前的电磁环境质量现状，委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于2023年8月22日对项目周边的电磁环境进行了现状监测。监测点位布置见图，具体电磁环境现状见电磁环境影响评价专题评价。根据监测结果，本项目110kV升压站外围监测点的工频电场强度最大为0.7520V/m，工频磁感应强度最大为0.0170μT，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众曝露控制限值工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100uT的标准限值。具体点位布置见下图19。</p> |                 |     |     |      |    |



图 19 监测点位布置图

## 8、声环境

宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于2023年8月23日对拟建光伏电站及110kV升压站周围声环境进行监测，共监测1天，昼夜各一次，具体点位布置见图18，监测仪器参数见表13。监测结果见表14。

表 13 测量设备特性表

| 序号 | 监测项目 | 设备名称           | 设备（校准证书）编号 | 检定/校准机构        |
|----|------|----------------|------------|----------------|
| 1  | 噪声   | AWA5688 多功能声级计 | LT-03      | 宁夏计量质量检验检测研究院  |
| 2  |      | AWA6221A 声校准器  | LT-03-1    | 深圳天溯计量检测股份有限公司 |

表 14 声环境现状监测结果

| 序号                             | 点位描述     | 测量高度(m) | 昼间 dB(A) | 夜间 dB(A) |
|--------------------------------|----------|---------|----------|----------|
| 1                              | 拟建站址中心   | 1.5     | 39       | 38       |
| 2                              | 拟建变电站出线端 | 1.5     | 38       | 38       |
| 3                              | 拟建站址西侧   | 1.5     | 39       | 39       |
| 《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准 |          |         | 60dB(A)  | 50dB(A)  |

由表11监测结果可知，大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目110kV升压站声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p> | <p>本项目属于新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况及生态破坏问题。</p>                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>生态环境保护目标</p>            | <p>(1)大气环境保护目标。本项目占地500m范围内无大气环境保护目标。</p> <p>(2)声环境保护目标。本项目厂界外50m范围内无声环境保护目标；</p> <p>(3)地下水、土壤环境保护目标。本项目厂界外500m范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，无地下水和土壤环境保护目标；</p> <p>(4)生态环境保护目标。本项目用地范围内生态环境保护目标主要为项目所在区域的植被、土壤、动物等；</p> <p>(5)电磁环境保护目标。本项目升压站边界外30m范围内无电磁环境保护目标。</p> |

评价标准

1、环境质量标准

(1)《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准；

表 15《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

| 序号 | 污染物              | 1小时平均值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 24小时平均值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 年平均值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 标准来源                             |
|----|------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1  | SO <sub>2</sub>  | 500                                    | 150                                     | 60                                   | 《环境空气质量标准》<br>（GB3095-2012）中二级标准 |
| 2  | NO <sub>2</sub>  | 200                                    | 80                                      | 40                                   |                                  |
| 3  | PM <sub>10</sub> | /                                      | 150                                     | 70                                   |                                  |
| 4  | TSP              | /                                      | 75                                      | 35                                   |                                  |
| 5  | CO               | 10mg/m <sup>3</sup>                    | 4mg/m <sup>3</sup>                      | /                                    |                                  |
| 6  | O <sub>3</sub>   | 200                                    | 160（日最大8h均值）                            | /                                    |                                  |

(2)《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准；

表 16《声环境质量标准》(GB3096-2008)

| 类别 | 昼间dB(A) | 夜间dB(A) |
|----|---------|---------|
| 2类 | 60      | 50      |

(3)《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准；

工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众暴露控制限值电场强度限值200/f（4000V/m）作为评价标准；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志；

工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众暴露控制限值磁感应强度限值5/f（100 $\mu\text{T}$ ）标准。

表 17《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

| 类别   | 标准值               | 适用范围                     |
|------|-------------------|--------------------------|
| 工频电场 | 4kV/m             | 公众暴露电场强度                 |
|      | 10kV/m            | 架空输电线路下的耕地、园地等场所电场强度控制限值 |
| 工频磁场 | 100 $\mu\text{T}$ | 公众暴露电场强度                 |

2、污染物排放标准

(1)《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监

控浓度限值；

表 18《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值（mg/m <sup>3</sup> ） |
|-----|---------------------------------|
| 颗粒物 | 1.0                             |

|         | <p>(2)《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)表1 限值；</p> <p><b>表 19       《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</b></p> <table><tr><th>昼间dB(A)</th><th>夜间dB(A)</th></tr><tr><td>70</td><td>55</td></tr></table> <p>(3)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类功能区标准；</p> <p><b>表 20       《建筑施工现场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)</b></p> <table><tr><th>类别</th><th>昼间dB(A)</th><th>夜间dB(A)</th></tr><tr><td>2</td><td>60</td><td>50</td></tr></table> <p>(4)运营期废水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准及韦州镇污水处理站进水标准。</p> <p><b>表21       《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）</b></p> <table><tr><th>指标</th><th>氨氮</th><th>COD</th><th>BOD<sub>5</sub></th><th>SS</th><th>pH</th></tr><tr><td>数值</td><td>≤45mg/L</td><td>≤500mg/L</td><td>≤350mg/L</td><td>≤400mg/L</td><td>6.5-9.5</td></tr></table> <p>(5)一般固废贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。</p> <p>(6)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p> | 昼间dB(A)  | 夜间dB(A)          | 70       | 55      | 类别 | 昼间dB(A) | 夜间dB(A) | 2 | 60 | 50 | 指标 | 氨氮 | COD | BOD <sub>5</sub> | SS | pH | 数值 | ≤45mg/L | ≤500mg/L | ≤350mg/L | ≤400mg/L | 6.5-9.5 |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------|----------|---------|----|---------|---------|---|----|----|----|----|-----|------------------|----|----|----|---------|----------|----------|----------|---------|
| 昼间dB(A) | 夜间dB(A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                  |          |         |    |         |         |   |    |    |    |    |     |                  |    |    |    |         |          |          |          |         |
| 70      | 55                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                  |          |         |    |         |         |   |    |    |    |    |     |                  |    |    |    |         |          |          |          |         |
| 类别      | 昼间dB(A)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 夜间dB(A)  |                  |          |         |    |         |         |   |    |    |    |    |     |                  |    |    |    |         |          |          |          |         |
| 2       | 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50       |                  |          |         |    |         |         |   |    |    |    |    |     |                  |    |    |    |         |          |          |          |         |
| 指标      | 氨氮                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | COD      | BOD <sub>5</sub> | SS       | pH      |    |         |         |   |    |    |    |    |     |                  |    |    |    |         |          |          |          |         |
| 数值      | ≤45mg/L                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ≤500mg/L | ≤350mg/L         | ≤400mg/L | 6.5-9.5 |    |         |         |   |    |    |    |    |     |                  |    |    |    |         |          |          |          |         |
| 其他      | 无                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                  |          |         |    |         |         |   |    |    |    |    |     |                  |    |    |    |         |          |          |          |         |

## 四、生态环境影响分析

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>施工期生态环境影响分析</b> | <p><b>1、生态环境影响分析</b></p> <p>现场调查，本项目拟建场地无国家保护动物以及大型野生动物，主要有兔、鼠、山雀等。造成的生态环境影响主要是对地表植被的破坏，以及地表开挖造成的水土流失、项目占地对土地的使用功能的影响及施工过程中土方的回填会改变土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤肥力，影响植被生长。但这些活动属于不连续的局部影响，在施工时做到科学管理，并结合项目建成后项目评价区内生态系统本身的调节和适应，整体上不会对项目拟建场地生态环境系统造成较大影响，本项目对生态环境的影响因素主要体现在以下几个方面：施工阶段造成植被的破坏，减少了生物量；施工阶段占地对土地造成不同程度的扰动，扰动原地貌新增了当地的水土流失本项目施工过程中进行土石方开挖，场地平整施工等工程及施工机械和施工人员的活动。</p> <p>(1)对植被的影响分析</p> <p>根据调查，本项目所在区域内植被为典型的旱生植被，植物细胞内水分含量低，植物柔韧性能差，极易断裂，而且荒漠地区的植物生长非常缓慢，一旦受到破坏，其自然恢复则比较困难。在建设过程中由于施工单位盲目踩踏和碾压而带来对植被不必要的破坏。并且场地的平整、太阳能光伏阵列单元支架基础的施工、集电线路电缆铺设的施工、检修道路等工程的实施，会破坏用地范围内地表植被，从而减少植被生物量，同时施工人员和施工机械进入场地也会对区域植被造成踩踏和碾压，破坏植被。</p> <p>在建设过程中应加强施工机械和人员的管理，规定施工车辆及人员进出场地的路线，减少由于滥踩滥踏及车辆碾压造成对地表植被的破坏，同时在施工积极开展水土保持措施，施工结束后及时进行植被恢复，对场区植被采取避让、围挡等措施进行保护，采取以上措施后，对区域生态环境的影响较小。</p> <p>(2)对野生动物的影响分析</p> <p>施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。本项目的</p> |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>建设对一些小型动物活动有一定影响，主要为兔、鼠、山雀等。使其活动范围受到限制，对其觅食、交偶存在一定影响。项目占地面积较小，本项目营运后，随着自然植被的恢复，施工时的人为干扰消失，一部分外迁动物又会回归到原地，特别是一些小型动物会较快的在此重新出现。因此，项目营运期基本不会影响野生动物的生存、活动空间。</p> <p>(3)对水土流失的影响分析</p> <p>随着施工作业的进行，施工机械的扰动，地表结皮被破坏，在大雨或大风情况下，易造成水土流失。</p> <p>施工期是造成新增水土流失的主要时段。在工程建设过程中，光伏发电区是施工期水土流失防治的重点地段。项目建设中对原地貌的扰动，会破坏植被，引发水土流失。若不进行有效治理，将加速土壤沙化，降低土地生产力，造成生态环境恶化。工程建设形成的扬沙、浮尘对周边人居环境也产生不利影响。</p> <p>(4)对土地利用性质的影响分析</p> <p>本项目占地类型主要为未利用地（荒草地），未侵占耕地等农业用地。</p> <p>项目占地总面积约2669111.2m<sup>2</sup>，其中：永久占地7600m<sup>2</sup>，临时用地共计2661511.2m<sup>2</sup>，均在项目运营后恢复植被，以最大限度地减少对地表植被的破坏，保护生态环境。永久占地仅占项目总面积的0.5%，所占比例较小，对所在区域土地利用影响很小。临时施工生产生活区占地面积为8011.5m<sup>2</sup>，主要用于施工生活区、小型综合加工厂、砂石料堆场、综合仓库占地等，仅在施工期影响土地利用性质，施工活动结束后及时恢复植被，仍可保持原有土地利用性质。</p> <p>(5)对土壤的影响分析</p> <p>施工过程中土方挖填、机械碾压、人员践踏等活动会对土壤结构和理化性质产生不利影响，会直接影响到植被恢复。但本项目施工用地面积不大，且为点、带状分散占地，影响时间较短，不会对整个区域的土壤性质产生较大影响。</p> <p>(6)小结</p> <p>综上，本项目施工期会对区域的生态环境产生一定的影响，但随着施工</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>期的结束，临时用地的植被恢复，项目对区域生态环境的影响将得到缓解，并以生态环境正效益显现。</p> <p><b>2、其它要素影响分析</b></p> <p>(1)大气环境影响分析</p> <p>本项目施工废气主要为施工扬尘及机械运行产生的机械尾气。</p> <p>施工作业面扬尘：施工作业面的裸露地面，在干燥天气，尤其是在大风时容易产生扬尘；扬尘产生量与作业面大小、施工机械、施工方法、天气状况及洒水频率等都有关系。工程区主要是土方开挖、回填过程会产生粉尘。根据施工工程的调查资料，工程施工期间施工现场近地面粉尘浓度可达1.5-30mg/m<sup>3</sup>。施工中土石方开挖等产生的扬尘，基本上都是间歇式排放。一般只要定时洒水，施工作业面扬尘即可得到有效控制，对环境影响较小。</p> <p>交通运输扬尘：根据有关资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的60%以上。一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面条件越差扬尘量越大。施工过程中贯彻文明施工的原则，对运输车辆进行车速限制等方式，交通运输扬尘即可得到有效控制，对环境影响较小。</p> <p>机械尾气：项目施工期间，施工机械及运输车辆排放的尾气，污染物排放量不大，且由于污染源较分散，且为流动性，影响是短期的、局部的。由于各施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，严格按照大气污染防治条例要求执行，施工扬尘对周围环境影响有限，并随施工期的结束而消失。</p> <p>(2)水环境影响分析</p> <p>主要为施工场地生产废水、施工生活污水。生产废水经施工现场设置的临时沉淀池（1座，敷设HDPE防渗膜，容积12m<sup>3</sup>）沉淀后，全部回用，不外排；施工生活污水经临时防渗环保旱厕收集后，定期清运至定期清运至喊叫水污水处理站进行处理。</p> <p>(3)声环境影响分析</p> <p>本项目施工期声环境影响主要来自各种机械设备产生的噪声和车辆行驶时产生的噪声，经类比调查，施工噪声属中低频噪声，对中低频噪声，各类</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>施工机械昼间在噪声源40m范围外、夜间在噪声源200m范围外的噪声值可满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准要求。施工场界外200m范围内无居民等敏感保护目标，且随着施工结束噪声随之消失。因此，施工期噪声对周围声环境影响较小。</p> <p>(4)固体废物环境影响分析</p> <p>主要为建筑垃圾及施工人员产生的少量生活垃圾。土石方挖填平衡后无弃方产生；施工人员垃圾产生量按0.5kg/人·d计算，按平均施工人员200人计，则垃圾产生量约为0.1t/d，经收集后送环卫部门统一处置。</p> <p>(5)小结</p> <p>本项目施工期对该区域的大气环境、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。</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1、生态环境影响分析

本项目运营期对生态的影响主要是升压站噪声对项目区野生动物的影响。110kV升压站投入使用后，噪声将对升压站一定范围内的动物栖息产生影响。经过实地勘察，工程范围内未见野生动物及其他动物种群，且项目施工结束后，对光伏板区通过人工种草措施进行植被恢复，因此对动物栖息及活动影响很小。

## 2、其它要素影响分析

### (1)地表水环境影响分析

本项目产生废水主要为生活污水和光伏板清洗废水。

#### ①生活污水

项目运营期值守人员8人，用水量按100L/人·d计，生活用水量为292m<sup>3</sup>/a（0.8m<sup>3</sup>/d）；排水量按用水量的80%计，则生活污水产生量为233.6m<sup>3</sup>/a（0.64m<sup>3</sup>/d），其中COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、SS产生浓度分别为350mg/L、200mg/L、35mg/L、220mg/L。生活污水经5m<sup>3</sup>化粪池处理后，经处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A级标准后，定期拉运至喊叫水乡污水处理站进一步处理。生活污水处理前后水质如表22。

表22 生活污水处理前后水质情况

| 类别   | 污染物种类              | 污染物产生情况      |            |                            | 治理设施                 |      |      |         | 排放去向                                          |
|------|--------------------|--------------|------------|----------------------------|----------------------|------|------|---------|-----------------------------------------------|
|      |                    | 产生浓度<br>mg/L | 产生量<br>t/a | 废水产生量<br>m <sup>3</sup> /a | 处理能力                 | 治理工艺 | 治理效率 | 是否为可行技术 |                                               |
| 生活污水 | COD                | 400          | 0.0003     | 0.64                       | 5m <sup>3</sup> 的化粪池 | 化粪池  | 15%  | 是       | 经化粪池（5m <sup>3</sup> ）处理后暂时由吸粪车定期清运至喊叫水污水处理站。 |
|      | BOD <sub>5</sub>   | 200          | 0.0001     |                            |                      |      | 10%  |         |                                               |
|      | SS                 | 350          | 0.0002     |                            |                      |      | 20%  |         |                                               |
|      | NH <sub>3</sub> -N | 30           | 0.00002    |                            |                      |      | /    |         |                                               |

#### ②光伏板清洗废水

项目清洗电池组件年用水量约1440m<sup>3</sup>/a，废水产生量按用水量的80%计，则废水产生量为1152m<sup>3</sup>/a，主要污染因子为SS，散排至光伏板底自然蒸发。

项目废水进入喊叫水乡污水处理站可行性分析如下：

①处理工艺符合性：喊叫水乡污水处理站位于项目的东南侧。设计处理总规模500t/d。处理厂采用“调节池+AA/O+MBR生化池+消毒出水”的污水处

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>理工艺，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单一级A标准。</p> <p>②水质接纳可行性：本项目废水经1座化粪池处理后，达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表1中A级标准，水质可完全满足污水处理厂接纳水质要求。</p> <p>③接纳废水量可行性：本项目运营期0.64m<sup>3</sup>/d（233.6m<sup>3</sup>/a），设计处理总规模500t/d，占处理规模的0.13%。因此，从接纳水量上来看，喊叫水乡污水处理站可满足本项目处理需求。</p> <p><b>(2)大气环境影响分析</b></p> <p>本项目为利用洁净光伏发电项目，在太阳能转变成电能的过程中，无废气产生，对大气环境基本无影响。运营期废气主要为检修汽车驶入站区内产生的汽车扬尘。</p> <p><b>(3)电磁环境影响分析</b></p> <p>本项目电磁环境影响主要来源于升压站，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，目前，对升压站运行产生的电磁环境影响尚无推荐的预测模型进行计算，主要采用类比调查。故本次评价采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行影响分析。</p> <p>本项目选取类比对象为中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kV输变电工程110kV升压站，类比对象110kV升压站四周及衰减断面的电场强度在150.92V/m-319.56V/m之间、磁感应强度在0.2252μT～0.9531μT之间，工频电场强度和工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT的标准限值要求。经类比，本项目110kV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）（详见电磁环境影响专题评价）。</p> <p><b>(4)固体废物影响分析</b></p> <p>项目营运期产生的固体废物主要是光伏板区服役期满后的废旧电池板以及箱式变压器、升压站区主变压器维修以及发生事故时产生的废变压器油和更换的铅酸蓄电池。</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>①废旧电池板</p> <p>本项目使用的电池板为单晶硅太阳能电池，其使用寿命一般为25年，由于使用过程中采光角度和电流阻断等故障发生可能会导致电池板损坏，须更换的废旧电池板，据建设单位提供，其废弃物的年产生率为0.16%~0.2%，故本次按照最大废弃物年产生率0.2%计算，项目年废旧电池板的产生量为435块，属于一般工业固体废物（废弃资源，废电池，废物代码“13”）。项目光伏电池组件使用寿命为25年，每25年整体更换一次光伏组件，由厂家现场更换进行回收利用。</p> <p>②铅酸蓄电池</p> <p>本项目达到服务年限的免维护铅酸蓄电池为5年更换一次，一次10~20组，根据《国家危险废物名录》（2021年1月1日），达到服务期的废铅酸蓄电池废物类别为“HW31含铅废物”，废物代码为“900-052-31”，暂存于1座10m<sup>2</sup>危废暂存间，定期交有资质单位处置。未破损的铅酸蓄电池为该名录“附录一危险废物豁免管理清单”中危险废物，其运输为豁免环节，可不按危险废物进行运输，豁免条件为运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求。</p> <p>③废变压器油</p> <p>变压器在正常运行状态下，无事故废油产生。项目油浸式变压器检修及事故时会产生废变压器油，根据《国家危险废物名录》（2021年1月1日），废变压器属于危险废物（HW08废矿物油与含矿物废油废物，废物代码“900-220-08”）。检修时，变压器油由检修单位准备的专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油回流进变压器内，检修过程中无变压器油外排；在事故状态下，会有少量变压器油外泄，升压站主变压器事故废油渗过鹅卵石层并通过排油槽进入1座60m<sup>3</sup>事故油池储存，光伏板区各油浸式箱式变压器事故废油渗过鹅卵石层进入底部设置的1m<sup>3</sup>事故油池（共33座），暂存至1座10m<sup>2</sup>危废暂存间，定期交有资质单位处置。</p> <p>根据光伏发电项目经验，废变压器油总产生量约为3m<sup>3</sup>/次，每年按检修或事故3次，则年产生量为9m<sup>3</sup>/a。工程共33台箱变，则共设置33个1m<sup>3</sup>事故油池，按照废变压器油年产生量9m<sup>3</sup>核算，每个事故油池收集的废变压器油约0.23m<sup>3</sup>，因此1m<sup>3</sup>事故油池可满足本项目要求，该措施可行。</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>新建110kV变电站设置主变压器1×100MVA，单台变压器油重约30t，密度为895kg/m<sup>3</sup>，折算体积为33.52m<sup>3</sup>。新建事故油池容积能够满足变电站单台主变最大油量的100%要求。废变压器油收集于容积为60m<sup>3</sup>的事故油池后存放于至拟建110kV升压站危废暂存间内，定期由有资质单位回收处置。</p> <p>本次要求主变及箱变设置的事故油池及危废暂存间按重点防渗区要求进行防渗，事故油池内壁采用C30抗渗钢筋混凝土，厚度不小于250mm，抗渗等级为P8，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；底部设置2mm厚高密度聚乙烯膜+抗渗混凝土（厚度不小于100mm），高密度聚乙烯膜渗透系数≤10<sup>-12</sup>cm/s；危废暂存间（41.6m<sup>2</sup>）底部基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10<sup>-7</sup>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<sup>-10</sup>cm/s，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）贮存要求。</p> <p><b>(5)声环境影响分析</b></p> <p>本项目噪声主要为110kV升压站变压器、光伏阵列区箱式变压器在运营过程中产生的噪声，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目运营期110kV升压站产生的噪声进行类比分析，本次评价选用择已投入运行的连续稳定正常工况下“中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kv输变电工程”中的监测数据进行类比来预测声环境影响。由监测数据可知，厂界噪声在44~46dB(A)之间，夜间噪声在43~45dB(A)之间；项目运营期噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，由此推知，本项目运营过程中产生的噪声到达厂界可达标。光伏电站周围无居民，区域内无大型动物分布，项目产生的噪声不会对其栖息环境产生影响。</p> <p><b>(6)环境风险影响分析</b></p> <p><b>①环境风险识别</b></p> <p>本项目运营过程中所涉及的存在风险的物质主要为主变压器油和铅酸蓄电池所含硫酸。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及铅酸蓄电池、废变压器油，根据附录B内容，属于危险物质。</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

表46 项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果一览表

| 序号            | 危险物质名称 | CAS号      | 最大存在总量 $q_n/t$ | 临界量 $Q_n/t$ | 该种危险物质Q值 |
|---------------|--------|-----------|----------------|-------------|----------|
| 1             | 硫酸     | 7664-93-9 | 0.00736        | 10          | 0.000736 |
| 2             | 废变压器油  | /         | 7.83           | 2500        | 0.003    |
| 项目Q值 $\Sigma$ |        |           |                |             | 0.003736 |

根据上表，本项目Q值为 $0.60058 < 1$ ，无需开展专项评价，仅作简单分析。

### ②环境风险分析

变电站可能引发环境风险事故的隐患主要为运行过程中的变压器油外溢。主变事故漏油一旦外溢，经站内排水系统排至站外排水沟，可能会影响周边水体水质。变压器油是电气绝缘用油的一种，是石油的一种分馏产物，其主要成分是烷烃、环烷族饱和烃及芳香族不饱和烃等化合物，起绝缘、冷却、散热灭弧等作用。变压器油属危险废物。变电站在正常运行状态下，无变压器油外排。变压器一般3年检修一次，检修时，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，检修完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排。事故油池应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理。当变压器出现事故油泄露时，统一由主变压器下的事故油池收集；事故油池收集的油交由有资质的单位处置。

### ③环境风险防范措施

本项目110kV升压站内设1座60m<sup>3</sup>事故油池，各箱式变压器底设1座1m<sup>3</sup>事故油池（共33座），事故发生后废油先排至事故油池内储存，再经高密度聚乙烯或不锈钢材质的容器收集后暂存至危废暂存间，定期交有资质单位处置；110kV升压站内设置1座10m<sup>2</sup>危废暂存间，用于暂存光伏电站内达到服务年限的免维护铅酸蓄电池及变压器废油。

本次评价要求主变及箱变设置的事故油池及危废暂存间按重点防渗区要求进行防渗，事故油池内壁采用C30抗渗钢筋混凝土，厚度不小于250mm，抗渗等级为P8，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；底部设置2mm厚高密度聚乙烯膜+抗渗混凝土（厚度不小于100mm），高密度聚乙烯膜渗透系数 $\leq 10^{-12} \text{cm/s}$ ；危废暂存间（41.6m<sup>2</sup>）底部采用防渗层为至少1m厚粘土层，渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ；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 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ），符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>2023) 临时贮存要求, 以杜绝渗漏。建设单位须做好危险废物情况的记录, 记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查, 发现破损, 应及时采取措施清理更换。危险废物贮存设施必须按GB15562.2的规定设置警示标志; 危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏; 应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具, 并设有应急防护设施; 按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。贮存设施须纳入重点风险源管理。</p> <p>为了防止风险事故的发生, 本项目设置1套远程计算机监控系统对光伏场内电气设备及光伏逆变器、汇流箱、箱变等进行监控, 主要实现对电气设备及其它设备的安全监控, 满足自动化要求, 完成遥测、遥信、遥调、遥控等远动功能。各发电设备、逆变器及箱变均分别配有监控设备。在每个方阵配置一台信息子站, 本发电单元发电设备、逆变器通过通信方式上传至本方阵信息子站, 箱变的测控装置通过通信电缆将信号送入本方阵信息子站, 各方阵信息子站与监控中心计算机监控系统通过光缆连接, 实现与监控中心计算机监控系统的通信。光伏站区逆变器保护测控装置满足全景监控功能。通过实时、全景、全方位监控, 及时发现事故, 第一时间通知检修人员到达现场处理。</p> <p>另外, 升压站控制室设置1套火灾报警控制器(联动性), 监测各火灾探测器场所的火灾信号, 一旦发生火灾, 通过温感器或烟感器事故报警, 迅速投入灭火设备。</p> <p>建设单位应在落实好事故油池的建设及基础防渗等措施的基础上做好事故状态下的应急工作, 并采取严格的防火措施, 可将本项目发生的环境风险降低至最小程度。</p> <p><b>(7)效益分析</b></p> <p>①环境效益</p> <p>光伏电站建设项目为清洁能源工程, 利用太阳能资源发电, 每年可节约大量的煤炭资源, 建设污染物排放, 其环境效益显著。</p> <p>本项目建设规模为100MW, 电站建成后, 按照最新版《中国电力行业</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>年度发展报告》的计算方式，计算本项目光伏发电量对应的污染物的减排量和标煤量。与火电相比，太阳能发电可节省大量的发电用煤，并减少环境污染，具有明显的节能减排效应。与同等电量火电厂相比，利用光能资源发电，每年可节约大量的煤炭资源，按照《中国电力行业年度发展报告 2023》2022年，全国6000千瓦及以上火电厂供电标准煤耗301.5克/千瓦时，单位火电发电量烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放量分别为17毫克/千瓦时、83毫克/千瓦时、133毫克/千瓦时；全国单位火电发电量二氧化碳排放约为824克/千瓦时。测算，本期工程本期并网总容量120.64MWp，年满负荷利用小时数1645.74h，年平均年发电量197686.62MWh，每年可替代标煤约59444.37吨，减少烟尘排放量约3.36吨，减排SO<sub>2</sub>约16.41吨、NO<sub>x</sub>约26.29吨、CO<sub>2</sub>约162893.78吨。</p> <p>由此可见，光伏电站的建设具有良好的环境正效应。</p> <p>②社会效益</p> <p>光伏电站属于利用可再生的清洁能源，符合国家产业政策和可持续发展战略，光伏电站在产生能源的同时，极少的消耗其他资源和能源，并且相对于燃煤电厂减少了SO<sub>2</sub>等有害气体的排放，对自治区节能减排、发展低碳经济起到了促进作用，对减缓温室效应也起到了积极的作用。同时，增加了能源供给，促进相关产业的发展，提高了当地财政收入，具有较好的社会效益。</p> <p><b>3、环境管理及监测</b></p> <p>(1)环境管理</p> <p>本项目投入营运后，建议安排人员实施环境管理工作，建立相关档案，具体如下：</p> <p>①贯彻执行环保法规和有关标准；</p> <p>②组织制定或修改公司的环境保护管理制度并监督执行；</p> <p>③对主要的环保设施的运行情况进行记录，同时制定专项规章制度以保证环保设施的正常运行，当环保设施运行异常时应及时上报主管人员。</p> <p>(2)环境调查及监测</p> <p>本项目环境调查及监测主要目的是通过项目建成后的环境调查及监测为</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

环境管理提供依据，具体如下：

①竣工验收调查及监测：项目建成后，建设单位应及时对项目环保“三同时”设施组织竣工验收调查及监测，并编制竣工验收调查报告。

②应对监测提出质量保证要求。本项目施工期、运营期环境管理与监测计划见表13和表14。

**表13 施工期环境管理计划一览表**

| 类别 | 位置   | 污染因子             | 要求/措施                                                                                                     | 监控要求         |
|----|------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 废气 | 施工区域 | 施工扬尘             | 严格按照六个“100%”措施要求落实                                                                                        | 无扬尘投诉事件      |
| 噪声 | 施工区域 | 施工噪声             | 合理安排施工时间，制定施工计划时段，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工，避免夜间施工；对施工机械设备进行定期的维修、养护。                                             | 无噪声投诉事件      |
| 固废 | 施工区域 | 施工垃圾             | 集中收集后送政府指定地点                                                                                              | 不得有乱堆乱弃现象    |
| 生态 | 施工区域 | 土地利用、水土流失、植被覆盖度等 | 严格按照施工图设计施工，不得占用、碾压施工区域以外的土地、植被；规定施工路线，施工机械、运输车辆，必须在指定路线行驶；施工结束后，清理施工遗迹，尽快恢复临时用地植被；严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物。 | 施工环境管理部门监督检查 |

**表14 运营期环境监测计划一览表**

| 类别 | 位置    | 污染因子          | 监测/调查频率                       | 点位布设        | 监测方法                                                      | 要求                                    |
|----|-------|---------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 噪声 | 升压站厂界 | 昼间、夜间等效声级，Leq | 竣工环保验收1次，投运后每季度1次或运行条件发生重大变化时 | 厂界围墙外1m处    | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》监测方法（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008） | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准         |
| 电磁 | 升压站厂界 | 工频电场、工频磁场     | 竣工环保验收1次，投运后每1年1次或运行条件发生      | 升压站厂界围墙外1m处 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-                              | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4kV/m、10kV/m和 |

|      |          |            |             |                           |       |               |
|------|----------|------------|-------------|---------------------------|-------|---------------|
|      |          |            | 重大变化时       |                           | 2013) | 100μT的标准限值。   |
| 生态环境 | 升压站、储能电站 | 植被破坏、水土流失等 | 进行竣工环境保护验收时 | 其他施工临时占地需要进行清理、平整和植被恢复的地方 | 现场踏勘  | 植被恢复至原有生态环境水平 |
|      |          |            |             |                           |       |               |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>选址选线<br/>环境合理性分析</p> | <p>本项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡，本次拟建设地面式集中上网光伏电站，并在光伏电站拟选站址内建设一座110kV升压站，升压站通过110kV线路接入桃山330kV变。桃山330kV变位于本项目东北方向直线距离约15.5km。项目所在地区太阳能资源丰富，场地内光照充足，开发利用潜力大，面积可满足光伏电站用地要求。项目拟建场地的土地利用类型为低覆盖草。项目场址周边有G6京藏高速、国道109，交通便利，运输方便。根据现场勘查，项目选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区域；不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区，项目选址不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。</p> <p>项目施工期建设单位拟采取控制扬尘、噪声、废气、废水、固体废物等污染防治措施。施工结束后及时恢复施工场地的自然环境。运营期间不产生废气；服役期满后的废旧电池板厂家直接更换并回收，变压器事故油由事故油池收集暂存后交有资质单位处置，项目产生的固体废物全部妥善处置不外排；通过采取相应环境保护措施后，项目不会损害环境质量和生态功能。</p> |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 五、主要生态环境保护措施

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>施工期生态环境保护措施</b> | <p><b>1、临时占地生态保护及恢复措施</b></p> <p>(1)施工前，应合理规划施工工区，尽量缩小施工范围，减少临时占地面积；</p> <p>(2)施工过程中，应严格管理，确保在规定的施工范围内施工，施工机械应严格按照规定的临时施工道路行驶，严禁占用施工区域以外的土地；施工便道尽量利用现有道路，严格控制作业带宽度，减少临时占地面积。项目所在区域动植物都是常见的类型，应加强对施工队伍的管理，严禁捕猎野生动物，严禁破坏它们的栖息地，严格限定施工人员的活动范围，减少施工对野生动物带来的不利影响。建筑材料及建筑垃圾定点堆放，且采取遮盖措施，以减少水土流失及扬尘对植被的影响；</p> <p>(3)施工结束后，对临时占地立即进行迹地清理和土地整治，并撒播适宜当地生长的草籽；</p> <p>(4)加强生态保护管理监督，切实落实各项生态恢复措施，确保撒播草种的成活率，使临时施工占地植被覆盖度恢复到原有水平；</p> <p>⑤建筑材料及建筑垃圾定点堆放，且采取遮盖措施，以减少水土流失及扬尘对植被的影响。</p> <p><b>2、地表、土壤保护措施</b></p> <p>(1)明确临时作业区范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽量减少扰动面积。</p> <p>(2)项目开挖后应及时回填，以降低水土流失。</p> <p>(3)合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，以减少水土流失。</p> <p>(4)箱变、110kV升压站等基础开挖时，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，表层土回填于上部，尽量减小因土壤回填活动对土壤养分造成的流失影响。</p> <p><b>3、植物保护措施</b></p> <p>工程对植物的影响主要体现于工程的永久占地和临时占地，主要是工程</p> |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>建设前期进行的植物清理，临时占地上的植物占压等。</p> <p><b>常见植被保护措施：</b></p> <p>（1）从保护生态环境的角度出发，建议本项目开发建设前，尽量做好施工规划期工作，施工期间加强物料临时堆集防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾乱扔乱放，污染环境；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及水土流失等不利影响；加强管理、减少污染；加强生态保护宣传教育。</p> <p>（2）进一步优化光伏板布置，尽量减少因光伏布设引起的植被破坏。光伏板安装过程中，应合理安排施工工区，尽量以小范围分区施工，控制临时占地面积，尽量缩小施工范围，减少对地表植被的扰动和破坏，将对植被的影响程度降至最小。</p> <p>（3）施工过程中加强管理，能不碾压的地方不碾压，能不动用的地方不动用，尽量不损坏植被。施工过程中及施工结束后，对临时占用的土地，播撒耐旱多年生草籽进行植被恢复。</p> <p>（4）建设单位应以合同形式要求施工单位在施工过程中严格按照设计要求，控制开挖范围及开挖量，将施工活动限制在场区范围内。</p> <p>（5）指定专人定期对项目区域植被面积、破坏程度、破坏量以及施工占用场地进行勘探记录，特别是正在施工的区域，对于植被损坏量大的区域进行记录，施工结束后进行植被恢复。</p> <p><b>4、动物保护措施</b></p> <p>施工范围严格控制在光伏电站内，施工机械设备集中于施工场地内，高噪声设备施工时尽量远离电站周边，可减少电站周围动物的影响。</p> <p><b>5、生态减缓措施</b></p> <p>从保护生态与环境的角度出发，建议本项目开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；加强施工人员的各类卫生管理；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及水土流失等不利影响；加强环境管理和监理制度、减少污染，加强生态保护宣传教育。本项目所在区域生态类型较为简单，施工对生态环境影响较小。在施工期分别采取工程措施、植物措施等各种措施相结合的措施。同时，加强施工管理、保证工程质量等，可减缓对</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>生态环境的破坏。</p> <p><b>6、水土保持、水土流失防治措施</b></p> <p>为防治新增水土流失，改善工程区生态环境，根据项目主体工程开发建设特点，以水土流失预测为科学依据，合理配置各防治分区的水土保持措施。根据各区具体情况，结合已实施的具备水保功能的工程措施，同时采取植物措施，增加植被覆盖度，减缓地表径流，做到项目开发与防治相结合，“点、线、面”相结合，形成完整的水土流失防护体系。水土流失防治措施主要采用工程措施、植物措施、临时措施和管理措施相结合的综合防护措施，在时间上、空间上形成水土保持措施体系。</p> <p>a) 工程措施：升压站、光伏阵列区、线路区、施工生产区进行表土清理，施工结束后进行土地整治。</p> <p>b) 植物措施：在场区内播撒耐旱草籽，增加绿化面积。</p> <p>c) 临时措施：主体施工过程中，特别是下雨或大风天气施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对光伏阵列区、线路区、施工生产区等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。</p> <p>d) 管理措施：工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。</p> <p><b>光伏板防治分区的水土保持措施工程量统计如下：</b></p> <p>工程措施：砾石覆盖24.79hm<sup>2</sup>，土地整治7.43hm<sup>2</sup>，排水沟8000m；</p> <p>植物措施：撒播种草156.77hm<sup>2</sup>；</p> <p>临时措施：洒水抑尘11156m<sup>3</sup>，纤维网苫盖13162.5m<sup>2</sup>。</p> <p><b>升压站防治分区的水土保持措施工程量统计如下：</b></p> <p>工程措施：砾石覆盖0.46hm<sup>2</sup>，排水沟350m；</p> <p>临时措施：纤维网苫盖938m<sup>2</sup>，彩钢板拦挡350m，洒水降尘491m<sup>3</sup>。</p> <p><b>施工营地防治分区的水土保持措施工程量统计如下：</b></p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>工程措施：砾石覆盖0.48hm<sup>2</sup>，土地整治0.8hm<sup>2</sup>，迹地清理2000m<sup>3</sup>；</p> <p>植物措施：0.8hm<sup>2</sup>；</p> <p>临时措施：彩钢板拦挡360m。</p> <p>本项目生态措施布局图见图20。</p> <p><b>7、废气污染治理措施</b></p> <p><b>7.1施工扬尘</b></p> <p>为了防止施工过程中扬尘的产生对周围环境空气造成影响，施工建设期间应对施工场地产生的扬尘采取以下污染防治措施：</p> <p>①施工场所裸露土地利用防尘网罩进行苫盖；施工期入场砂石料集中堆放至材料堆场，入场后对砂石料及时进行遮盖，装卸过程中洒水加湿抑尘。</p> <p>②施工现场设置密闭式垃圾收集点用于存放施工垃圾，施工垃圾必须按照有关市容和环境卫生的管理规定及时清运到指定地点。</p> <p>③运输粉状物料的车辆不得超载、超速，并加盖篷布，减少撒落；运输车辆行驶路线按照主管部门指定的路线运输，避开居民点和环境敏感点等。</p> <p>④场地内挖方如不能及时回填的，需加盖篷布，在确定可回填后及时回填，挖方作业及填方作业过程中应洒水抑尘。</p> <p>⑤施工期设计少量焊接工作，焊接烟尘无组织排放，但焊接工作不得在场地外进行。</p> <p>⑥出现重污染天气状况或者五级以上大风时，施工单位应当停止土石方作业以及其他可能产生扬尘污染的施工建设活动。</p> <p>⑦施工工地运输车辆驶出工地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶；</p> <p>⑧工程完工后应及时清理和平整场地，按规划要求对地面绿化，当年不能绿化的，在主体工程完工后一个月对裸露地面采取有效遮盖措施，防止扬尘污染。</p> <p><b>7.2施工机械废气</b></p> <p>施工机械应定期保养，减少废气的产生，施工运输车辆按规定路线行驶，不得破坏施工场地及施工道路以外的植被。</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p><b>8、噪声污染治理措施</b></p> <p>为降低施工期对周围环境的影响，施工期应采取如下措施：</p> <p>①施工过程中，严格控制推土机一次推土量、装载机装载量，严禁超负荷运转。加强施工机械的维修保养，缩短维修保养周期，确保机械设备处于完好的技术状态。</p> <p>②在正常使用下，易产生噪声超限的加工机械，如搅拌机、电锯、电刨等，采取封闭的原则控制噪声的扩散。封闭材料应选择隔声效果好的材料。尽量选择低噪声设备，最大限度降低噪声。</p> <p>③车辆噪声采取保持技术状态完好和适当减低速度的方法进行控制。</p> <p>④施工现场提倡文明施工，通过对全体有关人员进行培训、教育，培养环境观念，树立正确的环境意识，减少环境噪声污染，使作业人员在工作中对噪音影响予以控制。</p> <p>⑤加强施工管理，合理安排施工作业时间。</p> <p><b>9、固体废物</b></p> <p>本项目施工期产生的固体废物主要为设备安装后剩余的包装物等施工垃圾和生活垃圾等，属于一般固废。</p> <p>①施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的施工垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至政府管理部门指定的地点处置，使工程建设产生的垃圾处于可控状态；</p> <p>②施工过程中产生的包装材料、剩余边角料等，尽量回收利用；</p> <p>③施工场地设置垃圾收集装置，施工期间生活垃圾集中堆放，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置，严禁随意丢弃和堆放；</p> <p>④全线做到挖填平衡，无弃方；工程多余土方用于塔基周边防沉基。综上所述，项目施工期间固废均得到有效处置，不外排。</p> |
| 运营期生态环境保护措施 | <p><b>1、生态保护与减缓措施</b></p> <p>项目建设后期，建设单位按照建设项目水土保持方案的有关要求进行现场及临时占地的回填、平整、植被恢复措施，随着植被的逐步恢复，本项目运营期不会对区域土地利用性质产生太大影响。具体内容如下：</p> <p>(1)严格按照本项目水土保持方案中提出的措施对各水土流失防治部位进</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>行治理，并对不同部位采取不同的治理措施。</p> <p>(2)施工结束后，对厂区内临时占用的土地撒播多年生耐旱草籽，保证植被覆盖率至少恢复到原有水平。对集电线路扰动范围和箱变周围2.0m范围进行土地整治，施工采取人工方式，对施工扰动范围进行精细平整、清理杂物。</p> <p>(3)厂内道路两侧应选择耐旱灌木或绿篱作为行道树，以不影响生产、不妨碍交通，采光通风为原则。</p> <p>(4)为保护生态环境，营运期应制定环境管理和监理制度及任务，规定巡检道路。</p> <p><b>2、环境空气</b></p> <p>运营期检修汽车驶入站区内产生的汽车扬尘，检修道路采用砾石压盖，且通过限制检修车辆低速慢行，可以将检修过程汽车扬尘对大气环境的影响降至最小。</p> <p><b>3、水环境</b></p> <p>结合本期光伏电站工程的具体情况，按无人值班的原则设计，故运营期不产生生活废水。</p> <p>为保证电池发电效率，本项目光伏电板采用人工清洗的方式（采用新鲜水清洗，不添加洗涤剂），并在冬季辅助采用气力吹吸。不加洗涤剂的清洗废水成分主要为SS，成分简单，可直接散排至光伏板下自然蒸发；为避免冬季清洁中光伏板结冰，冬季采取气力吹吸无废水产生。</p> <p><b>4、电磁环境</b></p> <p>具体电磁环境保护措施内容见《大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目电磁环境影响专项评价》。</p> <p><b>5、声环境</b></p> <p>营运期噪声主要来自升压站、主变压器、箱式变压器及逆变器噪声，加强管理、定期保养、维护变压器等电气设备，防止设备不正常运行产生的高噪声。</p> <p><b>6、固体废物</b></p> <p>6.1一般固体废物</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>光伏板区服役期满后的废旧电池板集中收集后由厂家回收。</p> <p><b>6.2危险废物</b></p> <p>本项目危险废物主要包括达到服务期的废铅酸蓄电池、箱式变压器和主变压器维护产生的变压器废油。</p> <p><b>6.2.1 收集处置措施</b></p> <p>(1)废铅酸蓄电池</p> <p>本项目达到服务年限的免维护铅酸蓄电池，根据《国家危险废物名录》(2021年1月1日)，达到服务期的废铅酸蓄电池废物类别为“HW31含铅废物”，废物代码为“900-052-31”，更换下废旧蓄电池由运营单位统一收集至危废暂存间，由有资质的单位处理，并须办理相关环保手续，严格禁止废旧蓄电池随意堆放，降低环境风险。</p> <p>(2)变压器维护产生的变压器废油</p> <p>设置60m<sup>3</sup>事故油池，用于暂存箱式变压器及110kV升压站内主变压器在事故和检修过程中渗漏的废油，后交由具有资质的单位处置，不外排。</p> <p>项目设置的危废暂存间建设要求如下：</p> <p>a. 危废暂存间要独立、密闭，上锁防盗，内部要有安全照明设施和观察窗口，危废管理责任制要上墙；</p> <p>b. 仓库地面要防渗，顶部防水、防晒；地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容，门口要设置围堰；</p> <p>c. 存放事故废油必须有泄漏液体收集装置，例如托盘、导流沟、收集池等；</p> <p>d. 暂存间门上要张贴包含所有危废的标识、标牌，内部对应墙上有标志标识，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装，包装桶、袋上有标签；</p> <p>e. 危废和一般固废不能混存，不同危废分开存放并设置隔断隔离。</p> <p><b>6.2.2贮运、管理措施</b></p> <p>a. 危险废物暂存、运输安全措施</p> <p>危险废物收集、贮存及运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>2012)中的有关规定执行。危险化学品包装的材质、型式、规格、方法和单件质量(重量),应当与所包装的危险化学品的性质和用途相适应,便于装卸、运输和贮存。运输危险化学品的槽罐以及其他容器必须封口严密,能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力,保证危险化学品在运输途中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗(洒)漏。承担危险化学品的运输企业,必须有相应资质的运输单位承担,并接受有关交通部门的监督管理,且驾驶员、装卸人员及押运人员必须取得相关资质,方可作业。建设单位应在生产过程中,应对危险废物严格管理,同时按照危险废物五联单制度的要求进行处置,杜绝危险废物外排事故的发生。</p> <p>b. 危险废物处置措施</p> <p>危险废物委托有资质单位处置过程必须按照国家《危险废物转移管理办法》(部令第23号)执行。认真执行危险废物转移过程中交付、接收和保管要求。危险废物厂内运输过程杜绝发生遗撒、泄漏等现象。危险废物内部转运结束后,应对转运路线进行检查和清理,确保无危险废物遗撒、泄漏现象发生。</p> <p>综上,本项目固体废物全部妥善处置,其处置措施是可行的。</p> |
| 其他 | <p>环境管理:</p> <p>(1)环境管理目标</p> <p>①确保本项目符合环境保护法规要求;</p> <p>②以适当的环境保护投资充分发挥本项目潜在的效益;</p> <p>③实现项目建设的环境、社会与经济效益的统一。</p> <p>(2)环境管理机构及其职责</p> <p>在建设管理单位设置专职的环境管理员,安排专业环保人员负责施工中的环境管理工作。为保证各项措施有效实施,环境管理员应在工程筹建期设置。</p> <p>环境管理员具有以下职责:</p> <p>①贯彻国家及有关部门的环保方针、政策、法规、条例,对工程施工过程中各项环保措施执行情况进行监督检查。结合本项目特点,制定施工区环境管理办法,并指导、监督实施。</p>                                                                                                                                                                               |

②代表业主选择有资质的单位签订合同，进行环境监测、环境监理工作。

③做好施工期各种突发环境事件的预防工作，准备好应急处理措施。

④加强对施工人员的环保宣传教育,增强其环保意识。

表14 环境管理目标

| 类别   | 治理项目                                                                                                                                                                                                     | 环保工程内容                                                | 管理目标                                          |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 废气治理 | 施工扬尘                                                                                                                                                                                                     | 施工期围挡、场地硬化、洒水等防尘措施                                    | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值 |
|      | 施工机械、车辆                                                                                                                                                                                                  | 严格控制油品质量; 施工机械应定期保养                                   |                                               |
| 污水治理 | 生活污水                                                                                                                                                                                                     | 施工期生活污水经一座环保防渗旱厕收集后, 定期清掏处置                           | 不得排入地表水体                                      |
|      | 生产废水                                                                                                                                                                                                     | 施工期生产废水经施工现场设置的临时沉淀池(1座, 敷设HDPE防渗膜, 容积10m³)沉淀后, 全部回用。 |                                               |
| 噪声治理 | 严格控制推土机一次推土量、装载机装载量, 严禁超负荷运转                                                                                                                                                                             |                                                       | 施工场地噪声达标                                      |
| 固废治理 | 1、生活垃圾集中收集后定期由运输车辆运至附近生活垃圾回收站, 由环卫部门运至生活垃圾填埋场卫生填埋;<br>2、施工期建筑垃圾集中收集后送政府指定地点处置。                                                                                                                           |                                                       | 处置率100%                                       |
| 生态治理 | 本项目造成的生态破坏主要表现在以下几点: 施工期挖方等对原地貌破坏较小, 但挖方会损坏部分地表植被覆盖, 导致地面状况和性质的改变。植被破坏后, 地表失去了植被的覆盖, 在雨水和地表径流的作用下, 土壤丧失了植物根系的固土作用, 极易造成水土流失。同时, 开挖后形成的边坡和弃土弃渣等松散堆积, 结构松散, 胶结力差, 在重力和水力作用下, 稳定性急剧下降, 易引发垮塌, 造成人为的、新的水土流失。 |                                                       | 恢复原貌                                          |

本项目总投资50000万元，其中：环保投资为568万元，占总投资的1.136%。具体环保投资分项见表15。

表15 环保投资分项一览表

| 名称          |          | 治理措施                                                 | 投资估算<br>(万元) | 比例<br>(%) |
|-------------|----------|------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| 施<br>工<br>期 | 扬尘防治措施   | 建筑工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输等扬尘防控措施 | 7.00         | 1.23      |
|             | 废水防治措施   | 临时沉淀池（1座，10m³）、环保防渗旱厕                                | 4.00         | 0.07      |
|             | 固体废物处置措施 | 建筑垃圾、施工生活垃圾清运费                                       | 2.00         | 0.03      |

|  |     |           |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |
|--|-----|-----------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|  | 运营期 | 噪声治理措施    | 选用低噪声、低振动施工设备，对施工设备进行定期保养和维护             |                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.00  | 0.03  |
|  |     | 生态恢复及绿化   | 水土保持措施：包括水土流失防治、植物措施、临时措施等               |                                                                                                                                                                                                                                                  | 460   | 80.98 |
|  |     | 废水防治措施    | 经 5m <sup>3</sup> 化粪池处理后，定期清运至喊叫水乡污水处理站。 |                                                                                                                                                                                                                                                  | 3     | 0.05  |
|  |     | 固体废物处置措施  | 箱变和 110kV 升压站主变压器事故油池                    | 每个箱式变压器下设置 1 个 1m <sup>3</sup> 事故油池，共计 33 个；110kV 升压站事故废油收集至事故油池（1 座，容积 60m <sup>3</sup> ），事故油池内壁采用 C30 抗渗钢筋混凝土，厚度不小于 250mm，抗渗等级为 P8，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；底部设置 2mm 厚高密度聚乙烯膜+抗渗混凝土（厚度不小于 100mm），高密度聚乙烯膜渗透系数≤10 <sup>-12</sup> cm/s。                  | 75    | 13.2  |
|  |     |           | 危废暂存间                                    | 危险废物暂存间（1座，10m <sup>2</sup> ），用于暂存废铅酸蓄电池、主、箱式变压器产生的事故油，经暂存间暂存后交有危险废物处置资质的单位安全处置，危险废物暂存间基础必须防渗，防渗层至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10 <sup>-7</sup> cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10 <sup>-10</sup> cm/s），或其他防渗性能等效的材料，且符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中其他相关要求 |       |       |
|  |     | 消防        |                                          | 升压站控制室设置1套火灾报警控制器。每台箱式变压器配备手提式磷酸铵盐干粉灭火器，均设有贮油池；主变压器设置2台50kg推车式磷酸铵盐灭火器，并在附近设置1座1m <sup>3</sup> 的消防砂箱作为变压器辅助消防用。                                                                                                                                   | 5.00  | 0.09  |
|  |     | 环境监理、监测费用 |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  | 10.00 | 1.76  |
|  |     | 总计        |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  | 568   | 100   |
|  |     |           |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素 \ 内容  | 施工期                                                                   |                                                  | 运营期                                                                                                                                                                                                                                 |                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|          | 环境保护措施                                                                | 验收要求                                             | 环境保护措施                                                                                                                                                                                                                              | 验收要求                                                |
| 陆生生态     | 减少临时占地，表土剥离，遇到沙冬青记录生长位置，采取避让或移栽措施                                     | 是否按水土保持措施采取了各项措施，土地进行了平整，植被进行了恢复，沙冬青是否采取了避让或移栽措施 | 加强周边绿化；项目周边进行生态恢复                                                                                                                                                                                                                   | 保护陆生生态环境质量不改变，恢复周边植被，检查施工过程中沙冬青植被生长状况、检查其成活率等情况     |
| 地表水环境    | 施工生产废水经临时沉淀池（1座）沉淀后回用；环保防渗（1座）收集生活污水；运营期生活污水经5m³化粪池处理后，定期清运至喊叫水污水处理站。 | 有无废水外排现象，污染地表水体                                  | /                                                                                                                                                                                                                                   | /                                                   |
| 地下水及土壤环境 | 沉淀池采取防渗措施                                                             | 是否发生地下水及土壤污染事件                                   | 事故油池内壁采用C30抗渗钢筋混凝土，厚度不小于250mm，抗渗等级为P8，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料；底部设置2mm厚高密度聚乙烯膜+抗渗混凝土（厚度不小于100mm），高密度聚乙烯膜渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s。危险废物暂存间防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 $10^{-7}$ cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 $10^{-10}$ cm/s），或其他防渗性能等效的材料， | 满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求管理                |
| 声环境      | 选用低噪设备、合理施工                                                           | 有无投诉事件                                           | 对主变压器、箱式变压器及逆变器采取减振措施，距离衰减                                                                                                                                                                                                          | 光伏发电区周围厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类区标准限值 |

|      |                                                                   |             |                                                                                                                                                        |                                                               |
|------|-------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 大气环境 | 建筑工地全面落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”扬尘防控措施 | 施工期各项措施是否落实 | /                                                                                                                                                      | /                                                             |
| 固体废物 | 建筑垃圾收集后送指定地点处置，施工生活垃圾收集后送环卫部门处置                                   | 无施工期遗留垃圾    | 废旧电池板集中收集交由厂家回收；升压站内设置事故油池1座，容积60m <sup>3</sup> ；危废暂存间1座，面积10m <sup>2</sup> ；各箱式变压器下均设事故油池，单个容积1m <sup>3</sup> ，共33个，变压器废油和达到服务年限的废旧铅酸蓄电池统一收集后交有资质单位处置 | 满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设。                           |
| 电磁环境 | /                                                                 | /           | 选用对电磁环境影响较小的设备；设立警示标志；按照监测计划定期监测                                                                                                                       | 满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，工频电场为4000V/m，工频磁场为100μT |
| 环境风险 | /                                                                 | /           | 制定环境风险防范措施，设置60m <sup>3</sup> 事故油池，满足接纳最大单台主变变压器油泄漏的风险防范要求                                                                                             | 满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关管理要求                          |
| 环境监测 | 生态：设置生态监测点，定期对植被覆盖情况、生物量进行监测                                      | /           | 生态：设置生态监测点，定期对植被覆盖情况、生物量进行监测；<br>电磁：对工频电场、工频磁场进行监测                                                                                                     | /                                                             |

## 七、结论

本项目符合国家、地方产业政策，符合相关规划要求，选址合理可行，符合“三线一单”要求。项目在建设及运营过程中针对存在的环境问题采取相应的防治措施的情况下，对评价范围内环境质量较小，未损害生态环境。项目利用清洁的、可再生的太阳能资源，节约了不可再生的煤炭或石油、天然气资源，减少大气污染排放，环境效益、社会效益显著，是一个节能降耗、减排的环保项目。

因此，在建设单位认真落实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。

# 大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目

## 电磁环境影响评价专题评价

建设单位：中宁县汇中新能源有限公司

编制单位：宁夏绿源长青环保科技有限公司

二零二三年十一月



## 1.概况

### 1.1项目概况

大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目位于宁夏回族自治区中卫市中宁县喊叫水乡，项目光伏电站建设容量为100MWac，新建一座110kV升压站。本项目升压站中心地理坐标为E：105°46'50.060"，N：37°0'9.440"。

与本项目相配套的线路工程另行立项评价，不在本次评价范围之内。

### 1.2专题评价概况

评价依据

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），“4.6.1电磁环境影响评价工作等级”判定，本项目配套110kV升压站电磁评价等级为二级，需设电磁环境影响专项评价。

（2）评价对象

拟建的110kV升压站（线路工程另行立项评价，不在本次评价范围之内）。

## 2.评价等级、评价范围、评价因子及评价标准

### 2.1评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》，输电线路电磁环境影响评价工作等级见表1。

| 表1 输电线路电磁环境影响评价工作等级表 |       |     |         |      |
|----------------------|-------|-----|---------|------|
| 分类                   | 电压等级  | 工程  | 条件      | 评价等级 |
| 交流                   | 110kV | 变电站 | 户内式、地下式 | 三级   |
|                      |       |     | 户外式     | 二级   |

本项目主变布置方式为户外式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），确定本项目变电站电磁环境影响评价等级为二级。

### 2.2评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）规定，110kV变电站电磁环境影响评价范围为站界外30m。

### 2.3评价因子

本项目评价因子如下表 2。

表2 本项目电磁环境评价因子表

| 类别   | 评价因子     | 度量单位     |
|------|----------|----------|
| 工频电场 | 工频电场强度   | kV/m或V/m |
| 工频磁场 | 工频磁场感应强度 | μT       |

## 2.4评价标准

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

表3 本项目电磁环境评价标准表

| 类别      | 标准限值   | 适用范围                         | 标准来源                        |
|---------|--------|------------------------------|-----------------------------|
| 工频电场    | 4kV/m  | 工频磁感应强度                      | 《电磁环境控制限值》<br>（GB8702-2014） |
|         | 10kV/m | 架空输电线路下的耕地、园地等<br>场所电场强度控制限值 |                             |
| 工频磁感应强度 | 100μT  | 工频磁感应强度                      |                             |

## 3.环境保护目标

评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等电磁环境保护目标。

## 4.电磁环境现状评价

为了解本项目运行前项目所在区域电磁环境质量现状，我公司委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于2023年8月22日对本项目所经区域电磁环境现状进行了监测。

### 4.1监测点位及布点方法

#### (1)布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区及环境特征的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点监测为主，如新建站址附近无其他电磁设施，则布点可简化，视情况在围墙四周或仅在站址中心布点监测。

#### (2)监测点位

根据上述布点原则，本次电磁环境现状监测共布设4个监测点位，监测点位具体见表4。

表4 电磁环境现状监测布点一览表

| 序号 | 监测点位     | 坐标                                 | 监测项目           |
|----|----------|------------------------------------|----------------|
| 1  | 拟建站址中心   | E: 105°47'46.751", N: 37°1'8.970"  | 工频电场强度、工频磁感应强度 |
| 2  | 拟建变电站出线端 | E: 105°47'46.304", N: 37°1'10.369" |                |
| 3  | 拟建站址西侧   | E: 105°47'45.010", N: 37°1'8.495"  |                |

#### 4.2监测时间及频次

监测时间为2023年8月22日，各监测点位监测一次。

#### 4.3监测方法和仪器

监测方法：工频电磁场监测执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ/681-2013）。实际监测时，应考虑地形、地物的影响，避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构，尽量选择空旷地测试。工频电场、磁场采用型号为SEM-600/LF-01电磁场探头和读出装置进行测量。

#### 4.4检测结果

电磁环境现状监测结果见表5。

表5 电磁环境现状监测结果

| 序号 | 点位描述     | 测量高度（m） | 工频电场强度（V/m） | 工频磁感应强度（μT） |
|----|----------|---------|-------------|-------------|
| 1  | 拟建站址中心   | 1.5     | 0.7520      | 0.0170      |
| 2  | 拟建变电站出线端 | 1.5     | 0.5840      | 0.0160      |
| 3  | 拟建站址西侧   | 1.5     | 0.6331      | 0.0163      |

### 5.电磁环境影响预测与评价

#### 5.1预测与分析方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“4.10.2二级评价的基本要求”，本次评价采用类比分析法对升压站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行影响分析。采用理论计算及类比分析的方法对升压站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度影响进行预测。

#### 5.2 110kV升压站工程类比评价

本项目产生的电磁辐射主要来自箱式变压器以及110kV升压站。

（1）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定：100kV以下电压等级的交流输变电设施免于管理。本项目设置的35kV输电线路，属于豁免的项目，可不进行环

境影响评价。

## (2) 110kV 升压站产生的电磁影响

本项目 110kV 升压站电磁影响采用类比分析。本项目主变规模为  $1 \times 120\text{MVA}$ ，电压等级为  $115 \pm 8 \times 1.25\% / 37\text{kV}$ ，110kV 出线 1 回，无功补偿接于 35kV 母线，采用动态无功补偿装置 SVG 型，水冷直挂式， $\pm 24\text{Mvar}$ ，户外集装箱式；本次选择已投入运行的连续稳定正常工况下“中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村 150 兆瓦光伏复合项目 110kV 输变电工程”作为类比对象。

### 5.1.1 类比对象

在选择类比变电站时，选取与变电站建设规模、电压等级、主变容量、运行方式等条件相同或类似的已运行的变电站进行电磁环境的实际测量，以预测分析变电站建成运行后的电磁环境影响。本次评价选用宁夏环境科学研究院（有限责任公司）检测中心于 2021 年 4 月 15 日对中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村 150 兆瓦光伏复合项目 110kV 输变电工程的 110kV 升压站中的监测数据进行类比来预测项目电磁环境影响。

### 5.1.2 可比性分析

本项目 110kV 升压站内的变压器规模、110 出线方式与中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村 150 兆瓦光伏复合项目相近。因此，本项目 110kV 升压站运营过程产生的工频电场、工频磁场强度与其相近，本项目 110kV 升压站与中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村 150 兆瓦光伏复合项目 110kV 输变电工程的 110kV 升压站可类比条件具体见表 6。

表 6 本项目升压站与类比对象可比性分析一览表

| 主要技术指标   | 中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村 150 兆瓦光伏复合项目 110kV 输变电工程的 110kV 升压站 | 本项目新建 110kV 升压站          |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 主要规模     | $1 \times 150\text{MVA}$                            | $1 \times 120\text{MVA}$ |
| 主要出线     | 110kV（1 回）                                          | 110kV（1 回）               |
| 主变布置方式   | 户外布置                                                | 户外布置                     |
| 配电装置布置方式 | 户外布置                                                | 户外布置                     |
| 出线方式     | 架空出线                                                | 地埋出线                     |
| 运行方式     | 工作人员 10 人，自动化                                       | 工作人员 8 人，自动化             |
| 无功补偿     | 动态无功补偿装置 SVG                                        | 动态无功补偿装置 SVG             |
| 土地利用方式   | 天然牧草地                                               | 天然牧草地                    |
| 站址周围情况   | 空旷、无人                                               | 空旷、无人                    |
| 运行工况     | 正常                                                  | 拟建                       |

### ①电压等级

大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目110kV升压站与类比变电站电压等级均为110kV，根据电磁环境影响分析，变电站的电压等级是影响变电站周围电磁环境的主要因素。因此，选用中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kv输变电工程110kV升压站进行类比分析是可行的。

### ②电气设备布置方式

大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目110kV升压站和类比变电站的主变均采用户外布置，布置方式相同。因此，选用中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kv输变电工程110kV升压站进行类比分析是可行的。

### ③主变容量

大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目110kV升压站主变1台，容量120MVA；类比变电站主变1台，容量150MVA。从主变规模上看，类比变电站总容量大于本期新建变电站，类比变电站电磁环境影响大于本期新建变电站。因此，选用中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kv输变电工程110kV升压站进行类比分析是可行的。

综上所述，类比的中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kv输变电工程110kV升压站电压等级、主变布置方式与本期新建110kV变电站基本相同。类比变电站电磁环境影响基本等于本期新建变电站，因此采用中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kv输变电工程110kV升压站工频电、磁场监测值来类比大唐中宁喊叫水100MW光伏复合发电项目建成投运后的电磁环境影响是合理的。

根据《中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kv输变电工程竣工环境保护验收调查表》（2021年4月）中实测数据可知：

①升压站厂界：110kV升压站厂界监测点的工频电场强度监测值在2.98V/m～319.56V/m之间，工频磁感应强度验收监测值在0.1054μT～0.9531μT之间。

②升压站衰减断面：升压站衰减断面的工频电场强度监测值在150.92V/m-319.56V/m之间，最大值为319.56V/m，出现在围墙外5m处；工频磁感应强度监测值为0.2252μT～0.9531μT，最大值为0.9531μT，出现在围墙外5m处。

## 5.1.3小结

为预测本项目110kV变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境

的影响，选取类型相同及规模类似的中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kV输变电工程110kV升压站进行类比监测。根据类比监测结果，110kV升压站四周及衰减断面的电场强度在150.92V/m-319.56V/m之间、磁感应强度在0.2252 $\mu$ T~0.9531 $\mu$ T之间，其类比监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值要求（电场强度4000V/m、磁感应强度100 $\mu$ T）。本项目110kV升压站附近无居民、医院、学校等环境敏感目标分布，因此，本项目110kV升压站运行过程电场强度、磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值要求，对环境影响较小。中宁县中禾能源公司余丁乡余丁村150兆瓦光伏复合项目110kV输变电工程110kV升压站四周及监测断面的工频电场强度、工频磁感应强度均满足4kV/m和100 $\mu$ T的标准限值。因此，本项目产生的电磁环境对周围影响较小。

## **6.电磁环境保护措施**

### **6.1工程设计需采取的环境保护措施**

(1)站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

(2)将变电站内电气设备接地，适当增加建筑中连接入金属网的钢筋，用截面较大的主筋进行连接；同时辅以增加接地极的数量，增加接地金属网的截面等，此措施能够经济有效地减少站内的工频电场、工频磁场。

(3)变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减小尖端放电产生火花。

(4)保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

### **6.2项目需采取的环保治理措施**

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，评价建议进一步采取以下环保治理措施：

- (1)加强运营期的环境监督管理；
- (2)加强在站内的空闲地和围墙外绿化工作，有效控制升压站对环境的电磁辐射污染；
- (3)建立健全环保管理机构，做好工程的环保竣工验收工作。