建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

（公示稿）

项目名称：古尔班通古特沙漠基地项目（皖能奇台80万千瓦光伏部分）

建设单位（盖章）：昌吉古尔班通古特沙漠基地新能源开发有限公司奇台皖能分公司

编制日期：2024年4月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	古尔班通古特沙漠基地项目（皖能奇台 80 万千瓦光伏部分）		
项目代码	2310-652328-04-01-261769		
建设单位联系人	/	联系方式	18********1
建设地点	新疆维吾尔省（自治区）昌吉回族自治州市奇台县（区）县城北侧约 50km 处		
地理坐标	/		
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；五十五、核与辐射-161 输变电工程	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	永久占地 15340000 平方米
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	新疆维吾尔自治区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	新发改能源〔2023〕617 号
总投资（万元）	372373.14	环保投资（万元）	1583
环保投资占比（%）	0.43	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑否 ☐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“输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”B.2.1：“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”。 本项目建设有220千伏升压站，因此，设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	**1.与《产业结构调整指导目录》（2024 年版）符合性分析** 本工程为光伏发电及输变电项目，属于国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2024 年版）中的：“第一类鼓励类”-“五新能源-2.高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化”、“四电力-2.输变电、配电节能、降损、环保技术开发与推广应用”、“1.电化学储能”项目，因此本项目符合国家产业政策。 **2.与“三线一单”的符合性** （1）生态保护红线 本项目位于昌吉回族自治州奇台县县城北侧约 50km 处，场地地貌类型为荒漠地貌，区域内为波状沙丘，整体来看，地形较起伏；项目区及周边分布有白梭梭、白皮沙拐枣、羽毛三芒草、琵琶柴、粗枝猪毛菜等。项目北距卡拉麦里有蹄类野生动物自然保护区最近直线距离约 54km；西距新疆吉木萨尔县国家沙化土地封禁保护区约 20km；本项目范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态保护目标，本项目建设区域离最近生态保护红线 3.0km，项目区不涉及生态保护红线。因此本项目符合生态保护红线要求。 （2）环境质量底线 本项目区域大气环境、声环境和地下水环境质量现状能够满足相应的标准要求，本项目运营期有机废气产生量小，且以无组织形式排放；生活污水经处理后冬储夏灌，光伏组件清洗废水浇灌光伏阵列支架下的荒漠植被，不外排。本项目运行过程中不会改变区域环境质量，因此项目符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 根据国标《太阳能资源评估方法》GB/T 37526-2019，拟选站址处太阳能资源属于“很丰富”，项目所在地太阳能资源具有一定的开发价值。本工程采用 N 型 570Wp

双面双玻半片光伏组件，共计安装 1683500 块光伏组件，根据《光伏发电站工程项目用地控制指标》文件要求，本项目占地面积 1534 公顷，满足用地指标要求。因此，本项目符合资源利用上线划定。

（4）生态环境准入清单

根据《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目属于属于一般管控单元，环境管控单元名称：奇台县一般管控区，环境管控单元编码：ZH65232830001。

表 1-1　　项目与环境管控单元准入清单符合性分析

管控要求		本项目	符合性
空间布局约束	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.1）。	本项目为光伏发电项目，不属于“高污染、高环境风险产品”工业项目；本项目不涉及一类重金属、持久性有机污染物排放；本项目选址不占用基本农田。	符合
污染物排放管控	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.2）。	本项目生活污水经处理达标后冬储夏灌；光伏组件的清洗废水直接浇灌光伏阵列支架下的荒漠植被；运营期有机废气排放量小；油烟经处理后可达标排放；生活垃圾及含油抹布集中收集并由环卫部门定期清运至奇台县生活垃圾填埋场；废旧光伏组件及废磷酸铁锂电池集中收集后由生产企业回收处置；废变压器油暂存事故油池，由有危废处置资质单位清运处置；废蓄电池及废润滑油经危废品库暂存后交资质单位进行处置。	符合
环境风险防控	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.3）。	本项目不涉及危险化学品。本项目设置的事故油池及危废品库采取了防渗措施，对地下水和土壤环境影响较小。环评要求建设单位在项目投产前根据环评及批复编制突发环境事件应急预案并报所在地受理部门备案。	符合
资源利用效率	1、执行自治区总体准入要求中关于一般环境管控单元的准入要求（表 2-4 A7.4）。	本项目用水主要为生活用水及光伏组件清洗用水，用水量少。	符合

3.与《“十四五”可再生能源发展规划》的符合性

2022 年 6 月 1 日，国家发展改革委、国家能源局等 9 部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》，规划提出：在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续规模化开发条件的地区，着力提升

	新能源就地消纳和外送能力，重点建设新疆、黄河上游、河西走廊、黄河几字弯、冀北、松辽、黄河下游新能源基地和海上风电基地集群；结合哈密-郑州、准东-皖南特高压通道输电能力提升和哈密-重庆新规划外送通道建设，统筹本地消纳和外送消纳，在北疆以风电为主建设千万千瓦级的新能源基地；在南疆以光伏为主建设千万千瓦级的新能源基地，探索光伏治沙等新发展方式；在东疆风电、光伏发电、光热发电相结合，建设千万千瓦级新能源基地。 本项目利用太阳能进行发电，属于光伏发电项目，因此，符合《“十四五”可再生能源发展规划》的相关政策要求。 **4.与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的符合性** 《新疆生态环境保护“十四五”规划》提出：大力发展清洁能源。进一步壮大清洁能源产业，着力转变能源生产和消费模式，推动化石能源转型升级。加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。 本项目位于昌吉回族自治州奇台县县城北侧约 50km 处，属于利用可再生清洁能源发电项目，另外本项目的建设可减少化石能源的消耗，减少二氧化碳的排放，因此，符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。 **5.与《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》的符合性** 根据《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》：积极落实能源消费双控制度，强化节能评估审查。到 2025 年“乌-昌-石”区域在保证企业生产刚性需求的情况下，煤炭消费占一次能源消费比重有

所下降。大力开发水能、风能、太阳能等可再生能源。加快构建结构多元、供应稳定的现代绿色能源产业体系，建立健全可再生能源电力消纳保障机制。

本项目属于光伏发电项目。因此，项目符合《昌吉回族自治州生态环境保护与建设“十四五”规划》的相关要求。

6.与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中工程设计等相关技术要求，对比分析相关符合性分析如下表。

表1-2　　输变电建设项目环境保护技术要求符合性分析

技术要求			项目实际情况	符合性
选址	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。		本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。		本项目不涉及出线走廊，评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。		项目周围无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。升压站周围无电磁、声环境敏感目标。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。		本项目不涉及 0 类声环境功能区	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。		本项目占地为荒漠，厂址土方基本自平衡，减少了土地占用、植被砍伐等对环境的不利影响。	符合
	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防止环境	本项目设计文件中已包含相关内容。	符合

			污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。		
			变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排。	本项目在升压站及箱变下建设有足够容量的事故油池。	符合
		电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目设置电磁环境影响专题评价，且项目不涉及电磁环境敏感目标。	符合
			变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目布置尽量减少电磁环境影响。	符合
		生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目已按照避让、减缓、恢复的次序提出了生态影响防护与恢复的措施。	符合
			输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目提出了临时占地恢复措施，施工结束后开展生态恢复工作。	符合
		声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防震、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本项目选择低噪声主变，并从源头上采取隔声、减振、防震的降噪措施，站界可满足GB12348的限值要求。	符合
			户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目区周边200m范围内不存在声环境保护目标。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	项目区周边200m范围内不存在声环境保护目标。	符合
			变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	本项目工程属于2类声环境功能区，选择低噪声主变压器，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	符合
			变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	项目采取低频噪声设备，且周边无居民居住	符合
		水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目生活污水经处理后冬储夏灌，以减少废（污）水排放。	符合

			变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	施工期间设置环保厕所，施工人员生活污水定期清运至奇台县污水处理厂，不随意排放。运营期生活污水经处理后冬储夏灌。因此，项目建设不会对当地水环境造成影响。	符合
	施工	声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523中的要求。	在采取降噪措施后，施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关要求。	符合
		生态环境保护	（1）输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。（2）输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。（3）施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。（4）施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。（5）施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目施工期临时用地采用永临结合的方案，减少临时工程对环境的影响。减少地表开挖裸露时间、避开雨天及大风天气施工、及时进行迹地恢复等。施工现场施工机械及时检修，检修场地采取防渗措施，可有效防止油料对土壤和地下水的污染；环评要求本项目施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
		水环境保护	（1）在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。 （2）施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。 （3）变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本项目评价范围内无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标。本项目施工时加强管理，做好污水防治措施后，可确保水环境不受影响。本项目周边无地表水体，环评要求施工期间禁止向外环境排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的废弃物。施工期间设置环保厕所，生活污水经收集后定期清运至奇台县污水处理厂，施工结束后对环保	符合

				厕所进行拆除。	
		大气环境保护	（1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。（2）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。（3）施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。（4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	本项目施工期间，要求对升压站施工场地设置围挡，对易起尘的临时堆土、运输车辆采用密闭式防风抑尘网苫盖，施工面采用洒水降尘措施；施工现场建筑垃圾和生活垃圾分类收集后合理处置，不在场地焚烧。	符合
		固体废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工现场建筑垃圾和生活垃圾分类收集后均合理处置。剩余土石方就地平整，施工完成后及时做好迹地清理工作。	符合
			在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	本项目地表类型为荒漠，并没有在农田和经济作物区施工。	符合
	运行	/	（1）运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。（2）主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。（3）运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。（4）变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。（5）针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照HJ169等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	环评要求项目运营期开展环境监测，确保电磁、噪声排放满足相关标准要求；环评要求主要声源设备大修前后，对厂界噪声进行监测并公开；运行期间定期对事故油池进行检查；运行过程中产生的废变压器油、废铅蓄电池及废润滑油交危废处置资质单位进行处置；本项目环评要求编制突发环境事件应急预案，并定期演练。	符合

7.与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》的符合性

对照《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》，建设项目与重点行业准入中“电力行业”符合性分析，见表1-3。

表1-3　　与“自治区重点行业准入”符合性分析

《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》	建设项目	相符性分析
一、通则 (二)环境准入条件总体要求；禁止在自然保护区、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、饮用水水源保护区等重点保护区域内及其他法律法规禁止的区域进行污染环境的任何开发活动。	项目不涉及自然保护区、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、饮用水水源保护区等重点保护区域内及其他法律法规禁止的区域。	符合
四、电力行业 (一)适用范围：适用于自治区行政区域内新建、改建和扩建电源建设项目。包括火力、风力、光伏、垃圾、生物质发电项目。 (二)选址与空间布局 4.风电、光伏发电项目应符合自治区分区规划及区域、产业规划要求，与项目当地风能、光伏资源、环境等情况相适应，用地符合土地供应政策和土地使用标准。 (三)污染防治与环境影响 2.风电场、光伏发电场 需采用先进成熟、节能环保型技术装备，保证机组的安全、稳定和长期运转。	1.本项目位于昌吉回族自治州奇台县县城北侧约50km处，太阳能资源丰富适宜建设光伏项目。 2.本项目符合相关规划要求，本项目符合土地供应政策和土地使用标准。 3.本项目光伏发电场采用先进成熟、节能环保型技术。	符合

8.与新疆维吾尔自治区发改委、国家能源局新疆监管办《关于2021年风电、光伏发电年度开发建设方案有关事项的通知》（新发改能源〔2021〕419号）的符合性

2021年9月16日，新疆维吾尔自治区发展和改革委员会、国家能源局新疆监管办联合印发的《关于2021年风电、光伏发电年度开发建设方案有关事项的通知》，本项目与该文件的符合性分析，见表1-4。

表1-4　　与“新发改能源〔2021〕419号”符合性分析

新发改能源〔2021〕419号	建设项目	相符性分析

全力推动保障性并网项目建设 2021 年 8 月前已通过各地州竞争优选、依法依规确定的风电、光伏发电项目，全部纳入我区保障性并网项目范围，其中光伏项目必须在 2021 年内全容量建成并网，风电项目必须在 2022 年 6 月底前全容量建成并网，以满足我区年度非水电最低消纳责任权重任务目标需求。	项目已取得新疆维吾尔自治区发展和改革委员会备案文件（见附件），不属于 2021 年 8 月前竞争优选确定的风电项目，现阶段正在积极推进前期工作。	符合
统筹组织项目竞争性配置 严禁项目“未批先建”、“先建先得”、严禁圈占、倒卖项目(资源)行为，项目完成核准(备案)手续办理后未经项目许可部门同意，不得更换新项目业主或变更股权结构。	本项目现阶段严格按照要求办理环评手续，不存在“未批先建”等情况。	符合

9.与《自治区发展改革委 自然资源厅 生态环境厅 林业和草原局 国网新疆电力有限公司关于建立新能源开发管理工作机制的通知》的符合性

根据《自治区发展改革委 自然资源厅 生态环境厅 林业和草原局 国网新疆电力有限公司关于建立新能源开发管理工作机制的通知〔新发改规〔2022〕10 号）：“（四）实施清单管理。建立新能源清单管理机制，对于上报符合条件的市场化并网新能源项目纳入项目清单，按电网消纳能力由各地做好组织实施”。

本项目属于光伏发电项目，且同时本项目被纳入“市场化并网新能源项目清单”。

因此，本项目的建设符合《自治区发展改革委 自然资源厅 生态环境厅 林业和草原局 国网新疆电力有限公司关于建立新能源开发管理工作机制的通知》的相关要求。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州奇台县县城北侧约 50km 处，根据现场勘查，光伏发电场四周均为荒漠，场址区域内为波状沙丘地貌，场地地形有一定起伏。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

1.区域太阳能资源评价

根据国标《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019），拟选站址处太阳能资源属于“很丰富”，根据国标《太阳能资源评估方法》GB/T 37526-2019，拟选站址处直射比为0.67，等级属于“很高”，即直接辐射主导；根据各月平均日辐射量统计情况，GHRS为0.251，拟选站址处太阳能资源稳定程度为“欠稳定”。从太阳能资源利用的角度而言，拟选站址处适合建设光伏电站。

2.项目建设内容及规模

本项目总用地面积为 1534 公顷，主要建设内容为光伏阵列区及 220kV 升压站，光伏阵列区由光伏阵列、箱变、组串式逆变器、集电线路、道路等内容组成。本项目光伏场址范围拐点坐标见表 2-1。

经计算，项目在运行期 25 年内的年平均发电量为 1543023MWh，年平均上网小时数为 1608h。

表 2-1　　本项目光伏发电场址范围拐点坐标

<table>
<tr><td rowspan="2">光伏站区拐点</td><td colspan="2">坐标</td></tr>
<tr><td>X</td><td>Y</td></tr>
<tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
</table>

本工程光伏阵列区设计采用 N 型 570Wp 单晶硅双面光伏组件，共计安装 1683500 块光伏组件，设计装机容量为 800MW。整个工程以箱变为中心划分为 250 个 3.2MW 的光伏发电单元，每 25~26 个组串接入 1 台组串式逆变器，共设置 2500 台组串式逆变器，每 10 台逆变器接至一台 3200kVA 箱变，共设置 250 台箱变，设置 36 回集电线路接入升压站 35kV 母线。

根据项目规划装机容量和周边电网情况，本工程新建一座 220kV 升压站，</td></tr>
</table>

用地面积 3.0 公顷，主变规划安装 3 台 250MVA 变压器，一回出线送出；升压站内配套建设 25MW/100MWh 的储能系统，采用 2.5MW（4h）为一个储能单元，共 10 个储能单元。项目出线线路单独环评，不在本次评价范围内。

本项目组成内容见表 2-2。

表2-2　本项目组成内容一览表

项目名称		主要内容
主体工程	光伏阵列	设计装机容量为 800MW，由 250 个 3.2MW 光伏发电单元组成，共计安装 1683500 块 N 型 570Wp 单晶硅双面光伏组件，共配置 35kV 华变-3200kVA 箱变 250 台，320kW 组串式逆变器 2500 台。 ①箱式变压器内选用油浸式三相双卷自冷式升压变压器，每台箱变下设容积为 4.5 立方米的防渗事故油池。 ②逆变器容量选用 320kW 组串式逆变器。
	升压站	升压站站区主要建（构）筑物包括生产综合楼、综合配电室、220kV GIS 室、综合水泵房、危废品库、主变基础、220kV 户外构架及支架、独立避雷针及基础、预制舱基础、SVG 户外设备基础。 ①规划安装 3 台变压器，均为 250MVA，主变为三相双卷双分裂有载调压变压器；户外布置。 ②220kV 配电装置采用 GIS 设备。 ③35kV 配电设备采用金属封闭开关柜，开关柜额定电流为 1250A/2000A。 ④生产综合楼建筑面积为 752.8m^2，为二层钢筋混凝土框架结构，耐火等级二级，屋面防水等级Ⅰ级，楼内设置有食堂。 ⑤综合配电室总建筑面积为 2207.6m^2，为地上二层钢筋混凝土框架结构，耐火等级二级，屋面防水等级Ⅰ级。 ⑥220kV GIS 室建筑面积为 559m^2，为地上二层钢筋混凝土框架结构，耐火等级二级. ⑦事故油池：采用钢筋混凝土地下箱形结构、钢筋混凝土盖板，容积 40m^3。 ⑧升压站内配套建设 25MW/100MWh 的储能系统，采用 2.5MW（4h）为一个储能单元，共 10 个储能单元。
辅助工程	进场道路	进站道路为 4.5m 宽砂石道路，采用水泥混凝土路面，由东侧现有道路引接，引接距离约 14km。
	检修道路	检修道路采用 4.0m 宽粒料路面。道路的纵向坡度结合地形设计，最大纵坡不超过 6%，横向坡度为 2%，转弯半径 9m，满足设备运输及运行管理的需要。
	防洪设计	防洪按围墙基础兼做挡水墙考虑。
公用工程	供电	站用电采用双电源供电，一路电源由 10kV 施工电源（施工变）改造而来，该电源规划引自附近 10kV 市电，经过 10kV 施工变降压接入 0.4kV 母线；另一路引自本站 35kV 母线，经过站用干式降压变接入 0.4kV 母线。低压配电室设站用双电源自动切换装置和低压配电柜。
	给水	施工期及运营期用水由附近村庄拉水。
	排水	施工期生活污水用吸污车拉至奇台县污水处理厂，光伏组件的清洗废水直接自然浇洒至光伏阵列底下的荒漠植被，运营期生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理达标后冬储夏灌。

	采暖通风	项目运营期升压站采暖采用电采暖；升压站运营期通风采取机械通风方式。
环保工程	生态保护	要求施工期限制施工作业范围，不超出项目占地范围，施工临时用地位于光伏发电场永久占地范围内，减少施工开挖面积和临时性占地，施工结束后对临时占地进行平整恢复；升压站内进行适当绿化。
	废气	施工期施工区及临时道路路面采取洒水降尘，对原料堆场采用加盖篷布等措施，加强机械维护，以减轻机械燃油废气影响。项目运营期采取封闭式事故油池，废油产生后及时委托处置，废气影响较小；食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放。
	废水	施工期间设置环保厕所，施工生活污水由吸污车拉至奇台县污水处理厂处理，运营期生活污水排入地埋式一体化污水处理设施中处理满足《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中 A 级标准后，绿化季节用于升压站办公生活区绿化，冬季排入防渗储水池中存储，待绿化季节用于绿化。光伏组件的清洗废水直接自然浇洒光伏阵列底下的荒漠植被。
	噪声	加强施工设备的维护，施工现场设置围挡。运营期优选降噪效果好的设备。
	固废	施工现场可利用的建筑垃圾回收利用，不可利用部分送至当地建筑垃圾填埋场，生活垃圾经收集后交当地环卫部门统一清运至奇台县生活垃圾填埋场。运营期生活垃圾经收集后交当地环卫部门清运。废光伏组件及废磷酸铁锂电池由厂家回收；事故油池内废油由危废处置资质单位清运处置；废铅蓄电池及废润滑油经危废间暂存后交由有危废处置资质单位处置。未分类收集的含油抹布与生活垃圾一起交由当地环卫部门统一清运至奇台县生活垃圾填埋场。
	环境风险	危废品库建设及运行管理应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2023）中相关要求；危险废物产生后由具有相应危废处置资质单位进行清运处理。

3.设备清单

表2-3　光伏区电气主要设备材料清单

序号	名　称	型号及规格	单位	合计	备注
1	发电设备				
1.1	太阳能电池板	182mm　2N 型双面双玻	块	1683500	
		570Wp			
		直流装机容量	MWp	959.595	
	支架	40°固定	组	32389	
		2×26 竖摆			
1.2	组串式逆变器	320kW	台	2500	
1.3	华式箱变	油浸式双绕组变压器：3200kVA D，y11，38.5±2×2.5%/0.8kV，7%，ONAN	台	250	
	每台箱变包括：				
		辅助变压器，10kVA	台	1	
		交流配电单元，14 路进线	套	1	
		高压环网柜	面	1	
		数据采集装置	台	1	
2	接地				

	接地扁钢	-60×6，热镀锌	km	510	
	绝缘铜缆	1×25mm² 配套线鼻子	米	8800	
	垂直接地极	φ48×3.5　l=2500 热镀锌	套	5100	
	水煤气管	φ70	米	3300	
	绝缘铜线	4mm²	km	180	
	钢芯铝绞线	50mm²	km	90	
	阴极保护		套	1	暂列
3	安装材料				
	槽钢	热镀锌	米	9800	
4	电缆防火				
	柔性有机防火堵料		m³	150	
	防火涂料	DTF-1 型	kg	300	
5	光伏区监控系统	250 个箱变监控摄像头，含安装立杆、线缆，防水箱，交换机等。	套	1	
6	监控系统				
	站控层通信柜		面	2	
	监控系统子站操作员站	含监控主机、软件、光伏等辅材	面	2	
	纵向加密装置	微型纵向加密	套	250	
	纵向加密装置	千兆纵向加密	套	36	
7	光伏站区电缆				
	光伏电缆	H1Z2Z2-K 1×4	km	7750	
		H1Z2Z2-K 1×6	km	420	
		延长线	套	64750	
	低压铝电缆	ZRC-YJLY23-1.8/3kV 3×240	km	440	
	光缆	12 芯单模光缆（GYFTA53-12B1）	m	290000	
	PE 管	DN200	km	45	
	PE 管	DN100	km	38	
	PE 管	DN80	km	57	
	PE 管	DN32	km	410	
	PE 管	DN25	km	95	
8	集电线路电缆及电缆敷设				
8.1	动力电缆				
	动力电缆	ZRC-YJLY23-26/35kV 3×95	km	90	
	动力电缆	ZRC-YJLY23-26/35kV 3×185	km	30	
	动力电缆	ZRC-YJLY23-26/35kV 3×240	km	80	
	动力电缆	ZRC-YJLY23-26/35kV 3×300	km	100	
8.2	电缆头				
	35kV 电缆头	ZRC-YJLY23-26/35kV 三相电缆头	套	512	
	冷缩式中间接头	ZRC-YJLY23-26/35kV 三相电缆头	套	100	
8.3	直埋截面 1	0.8 米宽，1.6 米深，铺沙盖砖	km	90	
	直埋截面 1	1.4 米宽，1.6 米深，铺沙盖砖	km	70	

	直埋截面 2	2.0 米宽，1.6 米深，铺沙盖砖	km	52	
9	智慧光伏系统		套	1	

表2-4　升压站电气主要设备材料清单

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
一、储能部分					
1	储能电池集装箱，每套含下列设备：	2.5MW-2h 电池堆	套	20	
1.1	电池舱集装箱	长为 13716mm，高为 2896mm，高 2438mm。防护等级不小于 IP54，配工业级防爆空调冷却，含照明系统、接地系统、舱内二次控制线缆（火灾、配电、通讯线缆）等	套	1	
1.2	电池（含电池模块、电池架等）	磷酸铁锂电池，配置电量 2.5MWh。含电池模组、插箱（含风扇）、电池架、舱内直流电缆及插头等附件	套	2	
1.3	BMS 系统	电池系统配套电池管理系统，被动均衡，三级架构，含高压箱、采集、通信电源线束	套	2	
1.4	直流汇流柜	直流汇流柜，集成配电系统，承载功率 1250kW，包含 3kVA 的不间断电源(UPS)、断路器、配电系统等。配合甲方 BAMS 安装。	套	2	
1.5	消防系统	管网式安装方式，含消防控制柜，探测器。火灾预警系统：根据检测的电池温度、电流、可燃气体含量，判断火灾的发生，发出报警	套	1	
2	PCS 升压舱，每套含下列设备：	2.5MW 电气 PCS 升压舱集装箱设备，35kV 高压接入	台	10	
2.1	PCS 升压舱集装箱	长为 6140mm，宽为 2515mm，高 2515mm。含通风管道、照明配电系统、舱内二次控制线缆（火灾、配电、通讯线缆）等，防护等级不小于 IP54。	套	1	
2.2	储能双向变流器	1250kW 储能变流器，每套 PCS 舱 2 个	台	1	
2.3	35kV 干式变压器	SCB10-2500/35，37.5±2×2.5%/0.55kV，D，y11；Ud%=6%	台	1	
2.4	35kV 高压柜	配置负荷开关熔断器组合电器，35kV 避雷器，带电显示器，接地开关，隔离开关等	台	1	
2.5	就地通信柜	间隔层设备，含柜体、就地协调系统、间隔层设备	台	1	
2.6	控制柜	包含保护测控装置、控制电路及 UPS，柜内集成电站配电转接系统	台	1	
3	EMS 系统	储能能量管理系统	套	1	
3.1	站控层设备	包含 1 面监控系统服务器柜（800×1000×2260，宽×深×高，mm）、1 面交换机通讯柜（800×800×2260，宽×深×高，mm）、1 面安全防护设备柜	套	1	

		（800×800×2260，宽×深×高，mm）、1面消防柜（800×800×2260，宽×深×高，mm）			
3.2	现场调试及配合调试		套	1	
4	电缆	电池舱和 PCS 升压舱间的动力、控制、通讯电缆等（不含舱间供电电缆），	米	足量	
5	接地与安装材料	与升压站统一考虑，汇总在升压站材料表中			
6	35kV 电缆	ZRC-YJY23-26/35kV-3×240	米	1000	
		ZRC-YJY23-26/35kV-3×150	米	500	
	35kV 电缆终端	冷缩户外与 ZRC-YJY23-26/35kV 配套	套	20	三相
二、220kV 升压站部分					
1	主变系统				
1.1	主变压器	SFPZ10-250000/220，三相双卷双分裂有载调压变	台	3	
	每台变压器包含以下设备：				
	高压侧套管电流互感器	800/1A，5P30/5P30/0.2	套	1	
	主变本体端子箱		个	1	
	主变端子箱		个	1	
	主变高压侧中性点设备及材料		套	1	
	每套包含以下设备：				
	中性点接地开关	72.5kV，630A	台	1	
	中性点避雷器	YH1.5W 110/240 附放电记录器	只	1	
	中性点电流互感器	100-300/1A 5P20/5P20	只	1	
	中性点间隙电流互感器	100-300/1A 5P20/5P20	只	1	
	中性点间隙	250-360mm	套	1	
	风冷控制柜		套	1	
	排油注氮柜		面	1	
	主变油色谱在线监测柜		面	1	
	主变有载调压开关		套	1	
1.2	35kV 绝缘铜管母线	31.5kA(4s)　80kA，　2500A	米	624	单相
	绝缘铜管母线穿墙结构	1000×600	套	8	
	绝缘铜管母线与35kV 开关柜连接结构		套	8	三相
	绝缘铜管母线与主变连接结构		套	8	三相
	母线外壳支持结构		套	8	
1.3	主变与 GIS 连接安装材料				
	设备线夹		套	45	

		钢芯铝绞线	JL/G1A-500/45	米	180	
	2	220kV GIS 配电装置		座	1	
	2.1	220kV GIS 配电装置	SF6 断路器，252kV，3150A，50kA/4s 双母线接线，6 断路器间隔、1 母线联络间隔、2 母线 PT 间隔	套	1	
	2.2	电容式电压互感器	TYD220/ 3-0.01H，包含 4 组二次绕组	只	6	
		氧化锌避雷器	Y10W-200/520	只	18	
		钢芯铝绞线	JL/G1A-500/45	米	270	
		设备线夹		套	54	
	2.3	220kV 电缆及附件	YJLW03-127/220kV1×800mm	米	330	
		220kV 户外电缆终端		只	6	
		220kV GIS 电缆终端		只	6	
		电缆接地箱		只	2	
		电缆均压线	ZR-YJY-8.7/10kV-1×240	米	110	
	3	35kV 配电装置				
	3.1	35kV 高压出线开关柜	2 块电度表，40.5kV 2500A，31.5kA 80kA	台	8	
		35kV 高压馈线开关柜	2 块电度表，40.5kV 1250A，31.5kA 80kA	台	54	
		35kV 高压开关柜（PT）	35kV 电压互感器，1 块二次消谐装置，三只 YH5WZ-51/134 避雷器	台	8	
		35kV 高压馈线开关柜	SF6 断路器，2 块电度表，40.5kV 1250A，31.5kA 80kA	台	8	
	4	400V 站用电系统				
	4.1	接地变及电阻柜	接地变 1000kVA，100 欧，200A	台	8	
	4.2	站用 PC 段	MNS 型 40kA/1s	面	16	
	4.3	站用变	SCB-800kVA 35/0.4kV	台	1	
	4.4	施工/备用变	S11 800/10，800kVA，10.5±2×2.5%/0.4	台	1	
			跌落式熔断器	组	1	
			氧化锌避雷器	个	3	
			户外高压计量箱	个	1	
	4.5	储能电站配电系统				
		储能变压器	800kVA D，yn11，37±2×2.5%/0.4kV，Ud=6%	台	2	
		储能 PC 段	MNS 型 40kA/1s	面	5	
			母线桥 2000A	套	1	
	4.6	照明箱/检修箱/通风配电箱				
		光控照明箱	OPOMGK-600/3B40	块	7	
		照明箱	OPOMJ-04	块	3	
		疏散照明箱		块	4	
		检修箱		块	8	
	6	无功补偿装置	预装式			
		SVG 设备	35Mvar，35kV 直挂式，冷却方式：水冷。	套	8	
	7	二次屏柜及设备				
	7.1	计算机监控系统				
		主变测控柜		面	4	
		220kV 公用测控柜		面	3	

		35kV 公用测控柜		面	3	
		光伏区监控柜		面	4	
		主变排油注氮灭火控制屏		面	4	
		主变油色谱在线监测柜		面	4	
	7.2	继电保护系统				
		主变保护柜		面	8	
		220kV 线路保护柜	含 1 台光纤差动保护装置，1 台双跳闸断路器操作箱，打印机 1 台	面	4	
		220kV 母线保护		面	4	
		35kV 母线保护柜	含 1 台母线差动包护装置，打印机 1 台	面	8	
		保护及故障录波信息管理机柜	含 2 台保护管理信息服务器，1 台交换机，1 台防火墙，1 台显示器	面	1	
		220kV 线路故障录波柜		面	1	
		故障解列柜	含 1 台频率电压紧急控制装置，1 台打印机	面	1	
		主变故障录波器柜		面	1	
		主变故障录波从机柜			1	
		稳控执行子站	包含稳控装置及子站	套	1	
		继电保护试验电源柜		面	1	
		35kV 综保装置	进线，出线，站用接地变，SVG	套	70	
		防孤岛保护装置		套	1	
	7.3	直流 220V 电源				
		直流充电屏 1		面	1	
		直流充电屏 2		面	1	
		直流充电屏 3		面	1	
		蓄电池组	600AH，103 只 2V 电池，1 台电池巡检仪	面	1	
		蓄电池组	600AH，103 只 2V 电池，1 台电池巡检仪	面	1	
		直流馈线屏 1		面	3	
		直流联络屏		面	1	
	7.4	UPS 系统 220V 电源				
		#1UPS 电源屏	2×20kVA　UPS 主机电源	面	1	
		#2UPS 电源屏	2×20kVA　UPS 主机电源	面	1	
		#1UPS 主机柜		面	1	
		#2UPS 主机柜		面	1	
		#1UPS 馈线屏		面	2	
		#2UPS 馈线屏		面	2	
	8	升压站防雷接地				
		升压站接地				
		接地扁钢	-50×8 热镀锌	米	6000	
		垂直接地体	φ48×3.5　l=2.5m 热镀锌	个	300	
		镀锌钢管	φ70	米	500	
		接地井		个	10	
		集中接地装置		套	12	
		接地扁钢	-40×6 热镀锌	米	3000	

	等电位接地盒		套	35	
	临时接地端子		套	50	
	避雷带支架	热镀锌扁钢-25×4 H=150mm	套	500	
	避雷带	热镀锌扁钢-12×4	米	500	
	铜排	30×4mm²	米	300	
	铜缆	1×120mm²	米	800	
	铜缆	1×50mm²	米	200	
	多股铜线	截面不小于 4mm²	米	300	
	低压针式瓷绝缘子	1kV 针式绝缘子(钢质横担用)	套	300	
	避雷针	一根构架避雷针，一根独立避雷针，h=30 米	座	8	

4.占地规模

本项目总占地面积为 1534 公顷，占地类型为其他草地，项目占地包括永久占地及临时占地，其中施工临时占地位于光伏发电场永久占地范围内，位于拟建升压站附近，临时占地面积总计 1.5 公顷。

表2-5　　永久及临时占地面积一览表

序号	项目	用地（平方米）	备注
永久占地项目			
1	光伏项目区（含升压站占地）	15340000	
施工临时占地项目			
1	混凝土搅拌站及砂石料场	3500	
2	混凝土构件预制场	1500	
3	钢筋加工场地	1000	
4	力能供应中心	1000	
5	安装设备材料库区	1000	
6	安装生产和土建生产临建	1000	
7	施工生活区	5000	
8	电缆及材料堆场	1000	
合计		15000	

5.土石方平衡

本项目场址位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州奇台县北侧约 50km 处，根据现场踏勘与收集到的相关资料，光伏场区、升压站及临时施工生产生活场地地形均为沙地及较缓沙丘，设计时可依据实际情况基本做到土方平衡，根据设计资料，本项目挖方量约为 40 万 m^3，填方量为 40 万 m^3。根据现场实地踏勘情况了解，对于回填建筑基础的多余的土石方可考虑就近运至场区内需要平整的低洼地形区。

6.工作定员与工作制度

施工期：本项目施工人数约为 250 人，施工期 360 天；运营期：人员 10 人，年工作时数为 365 天，负责设备巡视、设备定期检查、日常维护。

7.公用工程

（1）供水

施工期用水包括混凝土搅拌用水、混凝土养护、降尘、车辆冲洗和施工人员生活用水；运营期用水主要为站场内工作人员生活用水、光伏组件清洗用水及绿化用水。本工程升压站内设 1 座综合水泵房，泵房内设 1 座 12m^3 的生活水箱。

①生活用水：本工程施工用水采用拉水车拉水，根据项目设计资料，本项目施工期施工用水约为 20m^3/d，施工期为 12 个月，则整个施工期施工用水为 7200m^3；本工程施工人员约 250 人，生活用水按 0.02m^3/（人·天）计算，施工期生活用水 5m^3/d，1800m^3/施工期。

项目运营期用水使用拉水车进行拉水。项目运营期劳动定员 10 人，根据《新疆维吾尔生活用水定额》，生活用水量按 60L/人·日计，则生活用水量为 0.60m^3/d，219m^3/a。

②清洗用水：本工程光伏组件共 1683500 块，工程拟采用智慧清扫系统，每年大规模用水清洗 2 次，每次清洗每块太阳能光伏电池板水量约为 1.0L，每次清洗用水量约为 1683.5m^3，总用水量为 3367m^3/a，清洗用水采用罐车进行运输。

③绿化用水：根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》，北疆地区绿化用水定额为 400-500m^3/亩·年，本项目取 400m^3/亩·年，本项目升压站内绿化面积为 2000m^3，则绿化用水量为 1200m^3/a。

（2）排水

施工期施工废水经沉淀处理后用于施工场地抑尘；施工营地内设置环保厕所，施工人员生活污水定期清运至奇台县污水处理厂，施工结束后对环保厕所进行拆除。

运营期排放废水主要包括光伏组件冲洗废水及生活污水，本项目生活污水产生量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 0.48m^3/d，175.2m^3/a；光伏板冲洗为局部间断性冲洗，冲洗采用喷雾式水枪，故冲洗废水直接自然浇洒至光伏阵列底下的荒漠植被。

（3）供电

站用电采用双电源供电，一路电源由 10kV 施工电源（施工变）改造而来，该电源规划引自附近 10kV 市电，经过 10kV 施工变降压接入 0.4kV 母线；另一路引自本站 35kV 母线，经过站用干式降压变接入 0.4kV 母线。低压配电室设站用双电源自动切换装置和低压配电柜。

（4）供热

升压站内冬季供暖采用电采暖。

（5）消防

本工程升压站各建筑物间距满足防火规程要求，场内不设消防机构，只配备 10 名消防人员（现有员工兼职），初期火灾由电场人员自行扑灭，若发生重大灾情，可由地方消防队支援共同扑灭火灾。升压站设沙箱、移动式灭火器等，同时设置室内外消火栓系统，配置于升压站室内外各处。

（6）防洪

根据《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012）中对光伏电站防洪等级的要求，本项目规划容量800MW，防洪等级为Ⅰ级，防洪标准采用100年一遇的高水位。根据《变电所总布置设计技术规程》（DL/T 5056-2007）中对220kV升压站防洪等级的要求，220kV升压站场地设计标高应高于频率为1%（重现期）的洪水水位或历史最高内涝水位，即防洪标准按100年一遇的高水位。

根据水文专业资料，站址区域为荒漠型自然景观，地形平坦开阔，地势由东南向西北缓慢降低，无河流、山洪冲沟问题，站址内降水随地势向西北流走，无内涝问题。升压站受少量坡面水影响，经初步估算，发生100年一遇暴雨时，升压站围墙基础处壅水高度约为0.3m，升压站围墙处冲刷深度暂按0.6m考虑。本阶段防洪暂按围墙基础兼做挡水墙考虑。

总平面及现场布置	本项目总平面由光伏区和1座220kV升压站组成，光伏区总用地面积约1534hm^2，升压站围墙内用地面积约3.0hm^2。生产区包括光伏阵列、箱变及检修道路等。220kV升压站布置在站区北侧，预留出线向北。 1.光伏发电区布置 光伏阵列由250个子方阵组成，共32389套支架。场地为整体较为平缓的北坡，因此光伏组件在布置时按平地考虑，光伏组件前后排间距16.3m。箱变尽量位于方阵中心且紧邻检修道路布置。生产区内设纵横向道路，路面为粒料路面，宽度为4m。 2.升压站平面布置 本项目升压站东西长约203m，南北宽146m，主入口向南，出线向北，围墙内占地面积约为3.0hm^2。进站大门位于升压站东南角，生产区集中布置在升压站西侧，主要有危废品库、电气综合配电室、3台主变压器、SVG装置、接地变及小电阻柜、事故油池及水池等。生活区布置在站区东南角，主要有生产综合楼、综合水泵房、污水处理装置等。储能区集中布置在升压站东北角，主要有储能电池舱和储能PCS舱等。 本工程升压站均布置在平坦区域，整体地势南高北低，升压站内竖向采用平坡式布置，站区内一般建筑物室内外高差为0.15～0.30m，主要建筑物室内外高差约0.5m左右。升压站进站道路东侧紧邻的现有公路引接，长约为14km，宽4.5m，采用粒料路面。升压站内道路路面采用4.5m宽郊区型混凝土结构，站内铺砌地坪为混凝土砌块。 升压站外围墙采用2.5m高实体砖墙，升压站与站前区间隔围栅采用1.8m高钢制围栅。SVG区域围栅由厂家配套提供。 升压站区上下水管线采用直埋方式铺设，电缆采用电缆沟道铺设。

施工方案	**1.施工组织** （1）施工生产生活区 根据主体工程布置、地形及施工的特点，考虑按施工集中布置原则，本项目在拟建升压站附近布设 1 处施工生产生活区。施工临时设施场地包括砂石料堆场、施工组装场地及材料加工区、组件支架堆场、综合仓库区、施工生活区，占地面积 1.5hm^2。施工结束后对临时用地进行场地平整。 （2）施工道路 ①进场道路 进场道路为场外现有道路连接场区道路，道路宽度为 4.5m。 ②场内道路 场内道路为施工期运输道路，项目建设完成后场内道路用于光伏场区运维检修道路，道路宽度为 4m，结构层自上而下采用 40mm 路面砂砾层、40cm 配碎石、夯实地基。 （3）材料 本项目所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料等。水泥、钢材、木材、油料可从奇台县购进。 （4）弃土场 工程施工组织设计对土石方进行了合理的调配，开挖土方大部分用于回填，多余弃土用于场地低洼处平整，不产生永久弃土，本项目不设置永久弃土场。 **2.光伏发电场施工工艺流程及时序** 本项目光伏发电场主体工程施工按照先地下、后地上的顺序，依次施工光伏组件基础、箱变等基础设施，基础施工完后即回填，原则上要求起重设备行走的部位先回填。起重机械行走时要采取切实可行的措施保护其下部的设备基础及预埋件。 （1）施工准备 施工前需建设进场道路，安装支架及组件运至相应的阵列基础位置，由施工单位采取必要的保护措施，防止光伏组件损坏。

（2）支架基础施工

桩基础采用混凝土灌注桩，基础桩直径 25mm，桩埋深 1.5m。为保证桩沉入过程中桩的垂直度及桩的侧摩阻力不宜过小，要求预钻孔的深度不大于 2/3 的桩长，孔的直径不大于桩径的 2/3。

（3）支架安装

支架全部采用厂家定型产品，人工现场拼装，汽车吊辅助。支架的安装方式采用檩条横向布置、支撑斜梁纵向布置方案，可调支架立柱与预应力管桩基础顶面采用焊接连接。

（4）组件安装

组件安装工艺要注意在安装过程中对组件进行必要的保护措施，避免在搬运、固定过程中对组件造成隐性损伤。安装时，需细心打开组件包装，认真检查光伏组件的规格和型号，仔细检查光伏组件外观是否完好。禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。组件接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池组件连接完毕后，应检查电池组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块电池组件的接线，保证后续工序的安全操作。为了防止太阳能电池组件触电事故的发生，应采取以下措施：施工作业时，在太阳能电池组件表面铺遮光板，遮住太阳光；戴好低压绝缘手套；使用已有绝缘处理的工具。

（5）电气仪表设备安装

为了使太阳能电池阵列支架等设施在受到直击雷和感应雷的雷击时能有可靠的保护，需将支架等与接地网贯通。贯通后安装光伏发电所需的电气仪表设备，主要包括箱变、逆变器等。

（6）电缆敷设

本项目电缆均为埋地敷设，埋深大于 1.5m，敷设于冻土层以下，上覆砂土或软土，并设置电缆保护盖板及黄色警示带后，用回填土夯实恢复至原地面。电缆最小弯曲半径应≥15-20 倍的电缆外径。

（7）系统运行调试

系统运行前调试主要包括：接地电阻值的检测、线路绝缘电阻的检测、逆变器的性能测试、箱式变压器的检测、方阵输出电压的检测等。

本项目光伏发电场施工工艺流程及产污环节见图 2-1。

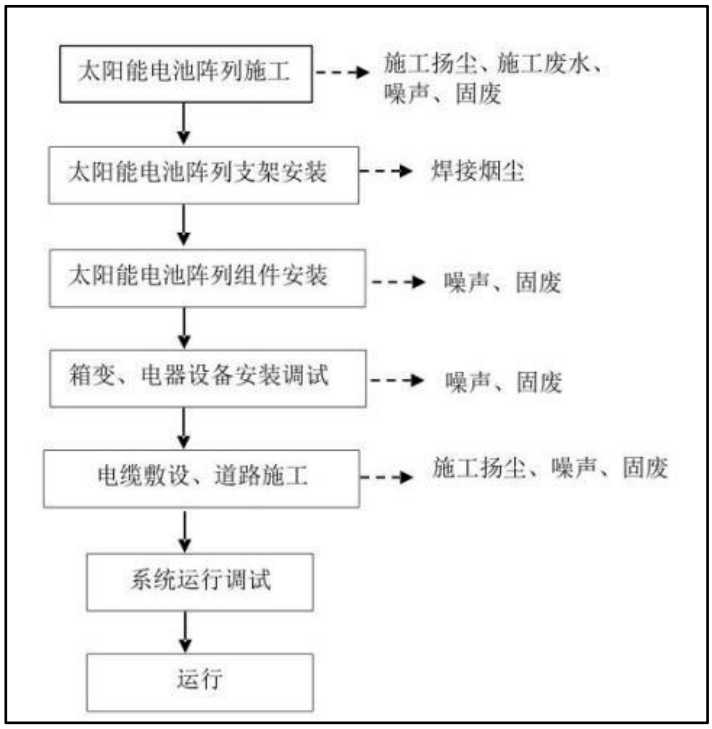

图 2-1　　光伏发电场施工工艺及产物环节图

3.220 千伏升压站施工工艺流程及时序

升压站施工时序依次为施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理恢复等。

（1）施工准备

升压站施工所需要的水泥、石料、钢材等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买，施工准备包括施工区布置、场地平整等。

（2）基础开挖

基础开挖包括升压站基础开挖、电气设备基础、主控室等地表构筑物基础的开挖，事故油池、站内电缆沟等地下构筑物的开挖。

（3）土建施工

本期站区的主要建筑为主控楼、配电室、35 千伏及二次舱、主变压器、AIS 设备、SVG 支路、FC 支路、接地变、事故油池、独立避雷针、水泵房、污水处理装置等相关建（构）筑物。

（4）设备安装调试

接地母线敷设、电缆通道安装，大型电气设备一般采用吊车施工。

（5）施工清理及恢复

升压站施工完毕，需对建筑及生活垃圾清理，并对场地平整，临时占地恢复原貌。本项目 220kV 升压站施工工艺及产污环节，见图 2-2。

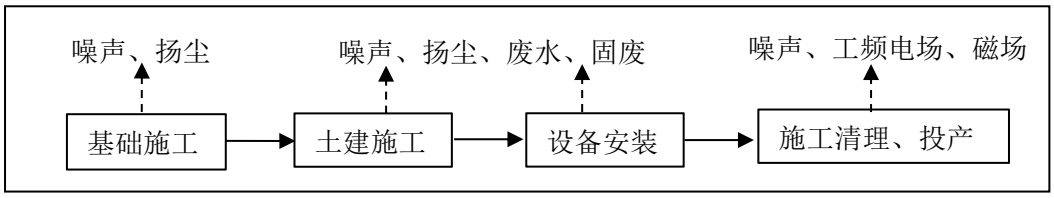

图 2-2　　220 千伏升压站施工期工艺及产污环节图

4.运营期工艺流程

运营期工艺流程及产污环节见图 2-3。

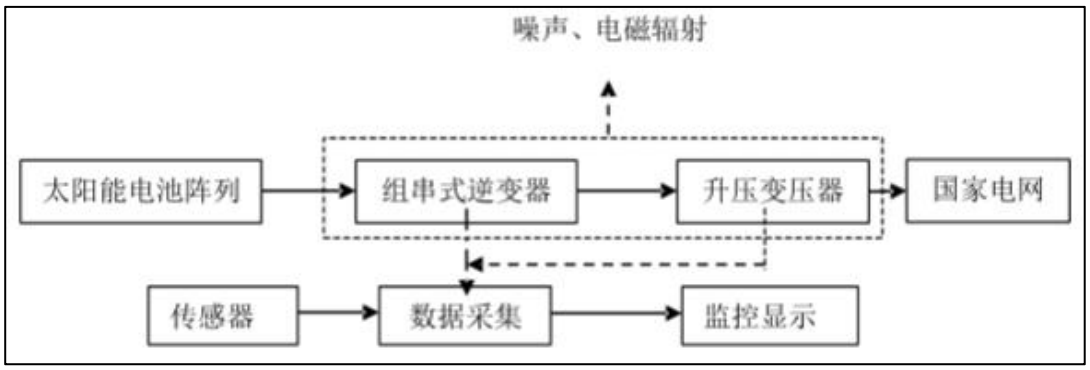

图 2-3　　项目运营期工艺流程图

5.建设周期

本项目预计 2024 年 5 月开工建设，2025 年 8 月完工，建设期 12 个月。

其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1.新疆维吾尔自治区主体功能区规划情况

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，新疆主体功能区按开发方式，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，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家和自治区级两个层面。

本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州奇台县北侧约 50km 处，不属于主体功能区划中确定的国家和自治区层面的禁止开发区域。对照《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的划分，属于重点开发区域。建设项目在新疆维吾尔自治区主体功能区规划图中的位置。

开发原则：做好生态环境、基本农田保护规划，减少工业化城镇化对生态环境的影响。加强防沙治沙，构建和完善绿洲生态防护体系。

本项目为光伏发电项目，属于新能源项目。本项目采用先进成熟、节能环保型技术。环评已提出尽量少占用土地及施工后的生态恢复相关要求，同时要求建设单位需对开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰；在项目实施过程中积极采取生态保护措施，保护野生动值物，积极落实本环评提出的各项生态环境保护措施，因此，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

2.新疆维吾尔自治区生态功能区划情况

根据《新疆生态功能区划》，本项目所在区域属于准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区（Ⅱ）—准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区（$Ⅱ_3$）—古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区（23），该功能区主要的特征详见表 3-1。

表3-1　　生态功能区主要特征

生态功能分区单元	生态区	Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区
	生态亚区	$Ⅱ_3$准噶尔盆地中部固定、半固定沙漠生态亚区
	生态功能区	23.古尔班通古特沙漠化敏感及植被保护生态功能区
主要生态服务功能		沙漠化控制、生物多样性维护
主要生态环境问题		人为干扰范围扩大、工程建设引起沙漠植被破坏、鼠害

	严重、植被退化、沙漠化构成对南缘绿洲的威胁
主要生态敏感因子敏感程度	生物多样性及其生境高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤侵蚀高度敏感、土壤盐渍化轻度敏感
主要保护目标	保护沙漠植被、防止沙丘活化
主要保护措施	对沙漠边缘流动沙丘、活化沙地进行封沙育林、退耕还林(草)，禁止樵采和放牧，禁止开荒
适宜发展方向	维护固定、半固定沙漠景观与植被，治理活化沙丘，遏制蔓延

3.生态环境现状

（1）土地利用现状评价

根据项目勘界资料，本项目占地范围土地利用类型为其他草地，区内土地利用结构比较单一。

（2）植被

根据收集的区域植被现状资料，区域内气候干旱，植物群落较为单一，项目区发育着以灌木为建群种所组成的水平地带性荒漠植被，大部分区域植被稀疏，植被覆盖度小于 10%。评价区主要植被类型为白梭梭、白皮沙拐枣、羽毛三芒草、琵琶柴、粗枝猪毛菜。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）及《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局，2024 年 1 月 18 日），项目区无国家及自治区级重点保护野生植物分布。

（3）土壤

本项目所在区域土壤类型为风沙土。

（4）野生动物

目前项目区野生动物仅有少数麻雀、老鼠、野兔等，根据《国家重点保护野生动物名录》（2021）及《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号），项目区域内未发现国家级及新疆维吾尔自治区级重点保护野生动物。

（5）水土流失现状

根据《新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州水土保持规划（2021-2030 年）》，本项目所在区域属于水土流失重点预防区。

（6）土地沙化现状

根据《新疆第五次沙化土地监测报告》。本项目位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州奇台县县城北侧约 50km 处，项目所在区域属于半固定沙地。

4.大气现状调查与评价

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）》，不开展大气环境影响专项评价的项目应引用与项目距离近的有效数据和调查资料说明环境质量现状，基本污染物环境质量现状评价采用环境影响评价技术服务系统发布的 2022 年乌鲁木齐市环境空气质量数据，该监测数据可反映项目所在地环境质量的实际情况。

（1）监测因子

基本污染物 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3。

（2）评价标准

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（3）评价方法

采用标准指数法评价大气污染物在评价区域内的环境质量现状，计算公式如下：

$$P_i=C_i/C_{io}\times100\%$$

式中：P_i—污染物i的标准指数；

C_i—常规污染物i的年评价浓度（NO_2、SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年平均浓度，CO取24小时平均第95百分位浓度、O_3取日最大8小时平均第90百分位数浓度）；

C_{io}—污染物i的评价标准，μg/m³。

（4）监测与评价结果

本项目区域空气质量现状评价见表 3-2。

表3-2　基本污染物大气质量及评价结果一览表

项目	平均时段	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	超标倍数	达标情况
SO_2	年平均	7	60	11.7	/	达标
NO_2	年平均	31	40	77.5	/	达标
PM_{10}	年平均	72	70	102.8	0.03	超标
$PM_{2.5}$	年平均	42	35	120.0	0.20	超标

CO	24 小时平均第 95 百分位数	1800	4000	45.0	/	达标
O_3	8 小时平均第 90 百分位数	136	160	85.0	/	达标

由表 3-2 可知，SO_2、NO_2、CO、O_3 等污染物浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 超标原因是由于沙尘天气影响，区域环境空气质量不达标。

5.水环境质量现状评价

项目运营期生活污水经处理后冬储夏灌，光伏组件清洗废水直接用于光伏区绿化，项目不与当地地表水发生水力联系，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，评价只对依托污水处理设施可行性进行分析，不进行地表水环境质量现状评价。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“E 电力，34 其他能源发电中并网光伏发电”，本项目地下水环境影响评价项目类别为Ⅳ类，无需进行地下水现状评价。

6.土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境影响评价项目类别为Ⅳ类，项目不开展土壤环境影响评价，因此，本次评价不开展土壤环境现状监测。

7.声环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次评价委托乌鲁木齐星辰汇峰环保科技有限公司于 2024 年 3 月 29 日在 220kV 升压站东、南、西、北边界外 1 米处各设 1 个监测点，监测的噪声值，分昼、夜两时段监测。其监测结果作为评价本项目区域声环境质量现状的分析资料数据。

（1）评价标准

项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

（2）监测及评价结果

监测点噪声监测结果见下表。

表3-3　评价区环境噪声现状及评价结果　单位：dB(A)

监测点	监测时间	标准	监测结果	评价结果	监测时间	标准	监测结果	评价结果
升压站东侧 1 米	昼间	60	52	达标	夜间	50	47	达标
升压站南侧 1 米			51				45	
升压站西侧 1 米			54				44	
升压站北侧 1 米			53				45	

由上表可知，本项目升压站址区域噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，区域声环境质量良好，能达到环境质量标准的要求。

8.电磁环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）有关规定，对 220kV 升压站场址的电磁环境现状进行了现场监测。具体见电磁环境影响专题评价内容。

由监测结果可知，各监测点工频电场强度，工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中要求电场场强低于 4000kV/m 的控制限值；磁感应强度低于 100μT，区域电磁环境质量现状良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标	**1.生态环境保护目标** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 内。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，输变电工程的敏感区为：国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态敏感目标为受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本项目周边无生态环境保护目标。 **2.电磁环境保护目标** 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象。包括：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。220kV 变电站电磁环境影响评价范围为变电站围墙外 40 米，根据现场勘查，本工程升压站评价范围内无电磁环境保护目标。 **3.大气环境保护目标** 根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），环境空气保护目标为：指评价范围内按 GB3095 规定划分为一类区的自然保护区、风景名胜区和其他需要特殊保护的区域，二类区中的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。根据现场调查，本项目占地范围内无大气环境保护目标。 **4.水环境保护目标** 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标为：潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。根据现场调查，本项目占地范围内无地下水环境保护目标。 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标为：饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名

胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。根据现场调查，本项目占地范围内无地表水环境保护目标。

5.声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据现场勘查，本工程升压站及光伏发电场周边 200m 范围内无声环境保护目标。

6.土壤环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境敏感目标是指可能受人为活动影响的、与土壤环境相关的敏感区或对象。根据现场调查，本项目周边无土壤环境保护目标分布。

7.环境风险保护目标

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目风险物质数量小于临界量，Q＜1，风险潜势为Ⅰ，风险评价为简单分析。风险敏感目标主要为升压站事故油池及箱变事故油池周围的土壤环境、项目区内分布的野生植被。

评价标准	**1.环境质量标准** （1）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准； （2）《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值；即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）； （3）依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）工频电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100μT。 **2.污染物排放标准** （1）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中厂区内非甲烷总烃无组织排放限值；《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟排放浓度≤2.0mg/m^3 的标准； （2）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中噪声排放限值； （3）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类声功能区排放限值； （4）《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中 A 级标准； （5）一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）； （6）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
其他	本项目变压器维修过程中挥发性有机废气为无组织排放，不进行污染物总量控制指标申请。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	**1.生态环境影响分析** （1）占地影响 本项目总占地面积为 1534 公顷，占地类型为其他草地，本项目占地面积包括永久占地及临时占地，其中临时占地位于永久占地范围内。 项目建设期间，临时区域的土地利用格局也会发生变化，但施工结束后，施工道路可用作检修道路，临时生产区、生活区等临时占地大部分将进行平整、恢复，临时占用的植被等均可基本恢复原状。因此，临时占地区的土地利用类型基本不会发生改变。 项目建设完成后，永久占地内的土地利用格局将发生变化，占用的其他草地将有不同程度的减少，但减小幅度均较小。同时项目在设计时，会优化光伏组件的选型及布置，减少占地。项目建设完成后采取播撒牧草籽等生态恢复方式，因此，项目建设对评价区土地利用类型的转变的影响较小。 （2）植被影响分析 工程建设包括以下内容：光伏电站区域施工、埋设通信电缆、光伏板组件支架、箱变基础以及材料运输等人为活动，将会造成施工区域内的植被破坏，影响区域内的植被覆盖率、植物群落种类组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。 本项目总用地面积 1534 公顷，占地类型为其他草地，根据现场勘查，项目区植被稀少，分布有耐旱植物白梭梭、白皮沙拐枣、羽毛三芒草，琵琶柴、粗枝猪毛菜等，项目工程区生物量按照 1.0 吨/（公顷•年）计算，生物损失量约为 1534 吨。当临时性占地的植被得到初步恢复后（3-5 年后），这种损失将逐渐减少。 为保护和充分利用表土资源，本项目对项目建设区采取表土剥离措施，表土单独存放。施工结束后，将存放的表土用于复垦用土，撒播草籽。尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，由于占地面积有限，不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失，不会对当地的总体生态环境产生明显的影响。因此，本项目的建设对区域植被资源影响较小。 （3）对野生动物影响分析

本项目所在区域野生动物种类很少，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。随着项目的实施，将不可避免的影响野生动物赖以生存的环境，但该区域内动物多为新疆广布种，以啮齿类、爬行类动物为主，由于工程占地面积较小，工期较短，施工结束后，随着高噪声设备的撤离和临时占地植被的恢复，野生动物将逐步回归原有生境。

（4）对表层土壤扰动的影响分析

本项目建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。

对土壤结构的影响主要集中在土壤开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构。土壤结构是经过较长的历史时期形成，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。项目建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，对土壤危害较小；建造基座的材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；建设施工道路和其他辅助设施所用材料都是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。

综上，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

（5）对施工景观影响分析

施工期由于基础开挖、土方临时堆存、施工道路、物料运输造成的扬尘、施工人员生活垃圾存放等问题，如果管理不当将会对局部景观造成一定的不良影响。通过采取围挡作业、分段施工、及时清运弃方、采取防尘抑尘措施、集中收集施工人员生活垃圾并及时清运处理等措施，可以使施工区域及时恢复原有自然面貌，将施工期造成的景观影响降至最小。

（6）水土流失影响分析

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号），以及《新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州水土保持规划》（2021-2030 年），本项目所在地不属于国家级重点预防区和重点

治理区，但属于昌吉州重点预防区。

本项目水土流失强度较大的时段为施工期，扰动地表、挖填土石方均容易诱发风力侵蚀，工程完工后，随着地表扰动停止，土壤侵蚀量将逐渐减小。项目建设包括太阳能光伏阵列区、升压站区、道路、施工生产生活区等，新增水土流失量较大的区域为以上区域。

为保护项目区水土资源，减少和治理工程建设中的水土流失，本项目的水土保持工程措施主要有：地基开挖表土堆存采取临时遮盖措施，防止遇风扬尘产生；光伏电站区内对光伏方阵基座扰动地表区域，施工完毕后进行土地整治，返还表土，有效治理因工程建设引起的水土流失，不会引起较大的水土流失影响。

（7）土地沙化影响分析

项目区所在区域属于半固定沙地。项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化严重；此外，由于项目地处内陆地区，风较大，空气干燥，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网遮盖、洒水抑尘等措施，堆土及物料遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

项目施工期基础开挖、场地平整等过程中对原有地表土壤造成扰动，造成地表原有结构的破坏。此外，在施工过程中，各种车辆（尤其是重型卡车）行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长。

上述施工作业过程中，对原地貌的扰动大大降低了项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，若未采取相应的防护措施，遇大风天气，极易加重区域沙尘天气。

综上所述，施工期对周围环境有一定影响，采取相应防治措施后对周围环境的影响较小，同时施工期较短，施工结束后，影响即随之消除。

2.环境空气影响分析

（1）施工扬尘

施工期间施工开挖，道路修建推平及物料堆放会产生扬尘，空气影响因素为汽车运输过程材料洒落时及工程地基开挖造成地面的裸露所产生的扬尘，施工机械和车辆运输会产生一定的扬尘污染，会对大气环境产生不利的影响。

由于施工扬尘降尘较快，只要加强管理，文明施工，施工时通过对进场道路

和施工场地进行洒水抑尘，避免在大风天气进行土地开挖和回填作业。为最大限度的降低施工扬尘，要求在施工过程中贯彻文明施工的原则，加强施工管理；施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，以降低运输途中产生的二次扬尘。通过上述措施，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最小。

（2）机械尾气

施工机械和运输车辆基本以燃油为主，燃烧尾气中含有 CO、THC、NOx 等大气污染物，影响施工区大气环境质量。鉴于项目排放的大气污染物相对较小，项目工程量小且施工期短，主要在施工区内，机械尾气排放与当地的大气容量相比很小，且具有流动性和间歇性的特点，废气产生后能迅速稀释扩散，对区域大气环境影响较小。

（3）焊接烟尘

本项目组合支架较大，采取施工现场焊接方式。支架焊接过程有焊接烟尘产生，施工期采用带有焊接烟尘净化器的焊接机，焊接烟尘产生量较少，焊接烟尘呈无组织形式排放，且焊接部位较少，因此焊接烟尘产生量较少；且焊接为间断性过程、项目周边地形开阔，具有良好的空气扩散条件，烟气扩散较快，对周边环境空气影响较小。

综上，施工废气大部分以无组织形式扩散，在做好上述防护措施的前提下，施工废气对区域空气环境的影响较小，且施工期造成的污染是短期的、局部的，随着施工的结束，这些影响也随之消失，不会对周边环境空气质量产生较大影响。

3.水环境影响分析

本项目施工期间产生的废水主要为施工废水和施工人员生活污水。

施工废水主要为混凝土养护、车辆冲洗废水，主要成分是含泥沙废水，总量很小，且主要集中在施工前期基础施工时段，产生时间也是不连续的，经过沉淀处理后用于施工场地抑尘，基本不会产生污染。

本项目施工期间平均人数为 250 人，施工期施工人员生活用水按 0.02m^3/（人·天）计算，施工期生活用水 5m^3/d，1800m^3/施工期，生活污水排放系数按照 0.8 计算，则废水排放量约为 4m^3/d，1440m^3/施工期，施工营地设置环保厕所，

用于解决施工人员生活排污，定期通过吸污车拉运至奇台县污水处理厂处理。

4.噪声环境影响分析

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的结束，项目对周围环境的影响也会停止。施工期噪声主要为施工机械设备所产生的作业噪声，施工机械如搅拌机、推土机、挖掘机、升降机、运输车辆等。根据类比调查和有关资料：这些建筑施工机械的声源噪声强度大多在 85~95dB（A）左右。施工过程中升压站建设、基础开挖、光伏组件安装等活动均选择在白天进行，噪声影响主要在白天。施工阶段使用的主要施工机械及其声源强度见表 4-1。

表4-1　主要施工机械噪声

序号	施工机械	噪声 dB（A）	声源性质
1	挖掘机	95	间歇
2	推土机	95	
3	搅拌机	85	
4	汽车吊	92	
5	运输车辆	90	
6	装载机	95	

根据本项目施工期间主要噪声源的特征，可采用点声源距离衰减公式对主要声源产生声环境质量影响进行预测，具体公式如下：

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中：$L_{p(r)}$—预测点处声压级，dB；

$L_{p(ro)}$—参考位置处的声压级，dB；

r—预测点距声源的距离；

r_o—参考位置距声源的距离。

施工设备噪声的距离衰减情况见表 4-2。

表4-2　主要施工噪声值随距离的衰减情况　单位：dB（A）

机械名称	源强	10m	50m	100m	200m	标准
挖掘机	95	75	61	55	49	昼间：70 夜间：55
推土机	95	75	61	55	49	
搅拌机	85	65	51	45	39	
汽车吊	92	72	58	52	46	
运输车辆	90	70	56	50	44	
装载机	95	75	61	55	49	

由上述数据可知，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

	中的标准，昼间 50 米以内即可满足施工场界 70dB（A）标准要求，项目夜间不施工，不会对周围声环境产生影响。 **5.固体废弃物环境影响分析** 本项目施工过程中多余土石方用于场地低洼处平整，不外排。 本项目建筑垃圾主要为建筑材料包装、施工废弃材料等，由施工单位统一回收，综合利用，不能综合利用的运至当地建筑垃圾填埋场处理。 本工程施工人员约 250 人，施工期为 12 个月，生活垃圾按 0.5kg/人•天计算，则施工期产生的垃圾总量约 45t。本工程施工期产生的生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。 施工期的固体废物影响是暂时的，施工结束后便会消失，施工期采取以上处置措施后产生的固体废物不会对周围环境造成不利影响。
运营期生态环境影响分析	**1.运营期生态环境影响分析** 本项目拟在光伏发电区域播撒牧草籽，在修复生态环境的同时还起到防风固沙的作用，有利于当地、周边生态环境和气候的改善；土地资源的高效利用，还在一定程度上改善水土流失和水源涵养；植被形成的绿色屏障还能改善光伏电站周边的环境，降低风沙对光伏电站造成的损失。 按照《自治区发展改革委 自然资源厅 生态环境厅 林业和草原局 国网新疆电力有限公司关于建立新能源开发管理工作机制的通知》（新发改规〔2022〕10号）文件中附件《光伏复合项目建设管理要求（试行）》相关要求，太阳能板底端不低于 1.5 米。本项目“牧光”光伏设施是在常规光伏发电设施的基础上加高支架构成的，进行正常光伏发电的同时不影响光伏板下牧草的生长。据研究表明太阳能组件对阳光的遮挡，减少了土壤水分蒸发，利于植被生长。 本项目在光伏电站区内建设了绿化地带，可起到防止水土流失的作用，进而改善了场区的生态环境。运营期，光伏电站区的检修道路需严格控制占地面积，不得随意扩大或变更行车道路的宽度和长度，避免行驶车辆及检修人员的行走路线对征地范围外地表草地生长及原生植被的碾压扰动。 为保护和充分利用表土资源，本项目对项目建设区采取表土剥离措施。施工

结束后，根据项目所在区域的土地利用现状分析，并综合考虑地形、土壤、植被、水文等因素，对项目建设区进行整地。

2.运营期大气环境影响分析

项目升压站变压器及箱变变压器在维修过程中有少量的废变压器油产生，废变压器油经过管道排入封闭的事故油池进行贮存后由危废处置资质单位处置，由于过程封闭，挥发性有机废气排放量极小，预计非甲烷总烃排放浓度可满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中厂区内非甲烷总烃无组织排放限值要求，不会对周围环境产生明显影响。

本项目建成后劳动定员 10 人，年生产天数约 365 天。项目餐饮热源使用电炉。项目食堂按人均食用油日用量约 30g/人·天计，本项目餐饮食用油消耗量为 109.5kg/a。油烟挥发按 3%计，则油烟产生量为 23.29kg/a。环评要求食堂安装油烟净化器，其净化效率按 60%计算，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关要求，净化处理后油烟排放量为 1.31kg/a，食堂风机风量为 2000m^3/h，每天运行时间为 2h，则油烟排放浓度为 0.90mg/m^3，其排放浓度能够达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟排放浓度≤2.0 毫克/立方米的标准，对周围大气环境影响较小。

3.运营期水环境影响分析

本项目运营期间产生的废水主要包括光伏组件清洗废水及升压站员工生活污水。光伏组件清洗废水不含清洁剂等，主要污染物为 SS，光伏组件的清洗废水直接自然浇洒至光伏阵列底下的荒漠植被，不会对周围水环境产生影响。本项目升压站新增劳动人员 10 人，生活污水量按 80%计，则升压站内生活污水产生量为 0.48m^3/d，175.2m^3/a。

本项目生活污水排入新建的一体化污水处理设施中处理，根据有关资料提供的生活污水中有关污染物的浓度值及地埋式一体化污水处理设施处理后水质参数，可知本项目生活污水中各污染物的排放情况，详见表 4-3。

表 4-3　　废水主要污染物情况

主要污染物		排水量	SS	COD_{cr}	BOD_5	NH_3-N
处理前	浓度（mg/L）	175.2m³/a	200	300	200	20
	产生量（t/a）		0.035	0.053	0.035	0.004
处理后	浓度（mg/L）		30	60	30	6
	排放量（t/a）		0.0053	0.0105	0.0053	0.0011
DB654275-2019 中 A 级标准			30	60	/	/

本项目生活污水经处理后污染物浓度满足《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中 A 级标准，灌溉季节用于升压站办公生活区绿化，冬季排入 90m³ 的防渗储集池中存储，待灌溉季节用于绿化，因此生活污水不会对项目区地表水、地下水产生影响。

本项目办公生活区绿化用水量为 1200m³/a，项目生活污水产生量 175.2m³/a，生活污水可全部消耗于绿化带内；本项目区非灌溉时间约 180 天，生活污水量约 86.4m³，本项目需建设一座 90m³ 的防渗储集池用于储存非灌溉季节经处理后的生活污水，设置的容积可行。

4.运营期噪声环境影响分析

（1）计算模式

本项目根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中规定的工业噪声预测模式，采用衰减模式预测升压站主要噪声源的噪声贡献值，并与环境标准对比进行评价。

（2）计算条件

①预测时段

升压站一般为 24 小时连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对升压站运行期的噪声进行预测。

②衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了配电室、辅助用房等站内建筑物的遮挡屏蔽效应，不考虑围墙遮挡屏蔽效应。

（3）预测参数

根据对本项目运行期的噪声源分析，升压站运行期间的噪声主要是变压器及储能单元产生，本项目新建的 3 台主变为自冷主变，结合搜集的同类工程铭牌数据以及类比监测数据，单台变压器噪声源强为 70dB(A)；主变压器为户外布置，一年四季持续运行；储能单元位于集装箱内，运行时噪声值约 65dB(A)。本项目站界噪声以工程噪声贡献值作为评价量。工程运行后噪声预测结果，见表 4-4。

表4-4　本期新建升压站噪声预测结果　单位：dB(A)

序号	预测点	贡献值
1	拟建 220kV 升压站北侧围墙外 1 米处	35
2	拟建 220kV 升压站东侧围墙外 1 米处	27
3	拟建 220kV 升压站南侧围墙外 1 米处	32
4	拟建 220kV 升压站西侧围墙外 1 米处	40

根据预测结果，升压站正常运行状态下，围墙外 1 米处的厂界贡献值在 27dB(A)～40dB(A)，噪声水平较低，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准：昼间噪声限值 60dB(A)，夜间噪声限值 50dB(A)的要求。

5.地下水、土壤影响

（1）污染源、污染类型及污染途径

本项目运营期正常运转情况下产生的废物不存在地下水、土壤环境污染途径。与本项目地下水及土壤相关的污染源可能为废变压器油及废机油泄漏，导致污染物渗入土壤，污染土壤环境；由于项目区地下水埋深较深，如在发现泄漏及时采取措施的前提下，污染地下水可能性较小。

（2）污染防控措施

针对可能发生的地下水及土壤污染，本项目运行期地下水及土壤污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

①源头控制措施

定期检查事故油池的密封性，查看池壁或池底是否发生破损。

②分区防渗

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本项目的分区防渗区划见表 4-5。

表4-5　　分区防渗一览表

防渗区分类	区域	防渗要求
简单污染防渗区	升压站办公生活用房、场内道路等	水泥硬化防渗
一般污染防渗区	升压站、地埋式一体化污水处理设施	等效黏土防渗层≥1.5 米，防渗层渗透系数≤1×10^{-7} 厘米/秒
重点污染防渗区	升压站及箱变事故油池、危废品库	至少 2 毫米厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料或其他防渗材料，渗透系数≤1×10^{-10} 厘米/秒

③污染监控

本项目设置专人负责定期巡检，一旦发现风险趋势，立即采取应急措施。

④应急响应

当发生泄漏事故对土壤造成污染后，应立即采取应急措施。

6.运营期固体废物环境影响分析

（1）生活垃圾

本项目建成投产后职工定员 10 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天计，则项目生活垃圾产生量约 1.83t/a。生活垃圾集中收集后交环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。

（2）生产固废

为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对光伏组件进行定期检测，当检测到光伏组件存在质量问题时需要进行更换，产生量约 2.0t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），更换的光伏组件不属于危险废物，场区内部均不设置临时储存点，直接由设备厂家回收。

本项目储能装置采用综合性能优越的磷酸铁锂电池，电池循环寿命普遍达 2000 次，甚至达到 3500 次以上，而对于风电储能，要求达到 4000～5000 次以上，可保证 8～10 年的使用寿命。电池正极材料电化学性能比较稳定，这决定了它具有平稳的充放电平台，因此，在充放电过程中电池的结构不会发生变化，不会燃烧爆炸，并且即使在短路、过充、挤压、针刺等特殊条件下，仍然是非常安全的。本项目使用的磷酸铁锂电池在寿命到期更换前事先联系厂家，更换下来直接由厂

家运走，不在项目区储存。

（3）检修及事故废油

项目光伏区箱变及升压站内变压器等设备，为了绝缘和冷却的需要，在变压器外壳内装有变压器油，变压器油一般不更换，只有检修及事故情况下才会产生少量油泄漏。根据设计资料，本项目在每台箱变下方建设容积为 4.5 立方米的事故油池，当箱变内设备发生事故或者检修时，排放的废油全部流入事故油池内；升压站内设计有防渗事故油池 1 座（容积 40m^3），可使变压器在维修及发生事故时，壳体内的油经过管道排入事故贮油池，防止变压器油随意乱排造成对环境的污染。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），本项目废变压器油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，废物代码“900-220-08”。

因该危险废物由变压器维修及发生事故状态产生，预计平均每年最大产生量约 2.0 吨。变压器事故油池主要起临时收集贮存作用，废油产生后将尽快由与公司签订合作协议的具有危废处置资质的单位进行清运处置，不在项目区内长时间储存。

综上所述，在采取相应污染防治措施后，废变压器油对环境无不良影响。

（4）废润滑油

项目除变压器外的其他设备维修过程中会产生一定量的废润滑油，根据建设单位预估，废润滑油产生量约为 0.2t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），项目产生的废润滑油废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码：900-217-08，采用专用的收集桶收集后在危废品库暂存后交由有危险废物处置资质单位进行处置。

（5）废铅蓄电池

220kV 升压站采用免维护蓄电池，变电站运行和检修时，无酸性废水排放，但是会产生废蓄电池。本项目升压站内废铅蓄电池设计使用寿命 10 年，则废旧铅蓄电池每 10 年产生量约 2.0t。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废

弃蓄电池属于“HW31 含铅废物”中的“非特定行业”，废物代码“900-052-31”，变电站内蓄电池达到寿命周期后，建设单位根据《国网科技部关于印发国家电网公司电网废弃物环境无害化处置及资源化利用指导意见的通知》中废旧蓄电池管理的相关规定，更换后在升压站内危废品库临时贮存并交由有资质的单位进行处置。根据该名录附录“危险废物豁免管理清单”内容，废弃蓄电池为“未破损”状态时，在“运输”环节，当运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求时，可进行豁免，不按危险废物进行运输。

（6）含油抹布

含油抹布在设备维修维护过程产生，根据建设单位提供资料，产生量约为0.01t/a，根据《国家危险废物名录》（2021年），该部分固废为危险废物，废物类别为HW49其他废物，代码为：900-041-49。由于该危废在现场未进行分类收集，全过程不按危险废物管理，与生活垃圾一起交环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。

7.运营期电磁环境影响分析

本升压站建成运行后对评价范围内的工频电场、工频磁场环境影响值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小。电磁环境影响分析详见“附录 电磁环境影响专题评价”。

8.光污染影响分析

本项目光伏发电系统营运过程光伏组件表面受太阳光照射将会产生反射光。由于发电效率对太阳能光伏板生产技术的要求，国内外生产厂家为降低反射，对太阳能电池表面进行了绒面处理技术或者是采用镀减反射膜技术。目前采用以上技术的太阳能电池可使入射光的反射率减少到 10%以内，如果采用镀两层减反射膜或绒面技术与减反射膜技术同时使用，则入射光的反射率将降低到 4%以下。

本项目采用单晶硅双面光伏组件，该组件最外层均为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率高达 95%以上。根据《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2015）相关规定，为限制玻璃有害光反射，玻璃幕墙应采用可见光反射比不大于 0.30 的玻璃，本项目采用的光伏组件表面反射比仅为 0.05，符合《玻璃幕墙光学性能》

（GB/T18091-2015）中的要求。因此，本项目基本不会对周边环境造成光污染。

9.运营期环境风险影响分析

本工程的环境风险主要来自变压器油、废润滑油及废蓄电池内酸类物质（主要为硫酸）。根据项目设计资料，升压站变压器、箱变变压器及危废间矿物油量共计约 112.2t，蓄电池内硫酸最大含量为 0.13t，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附表 B.1，油类物质临界量为 2500t，硫酸临界量为 10t，根据 HJ169-2018 附录 C 计算，本项目的 Q 值最大为 0.045＜1，故本项目风险潜势为Ⅰ，仅需要进行简单分析。

（1）风险识别

①火灾风险

项目升压站的各种电器设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电器火灾。

②泄漏风险

本项目运行过程中因操作不当或存储容器破损会发生油类物质泄漏，危废品库由于容器及废蓄电池破损，会发生废润滑油及酸液泄漏。泄漏的油类及酸类物质首先会污染土壤环境，当泄漏的油量达到爆炸极限遇明火将会发生火灾及爆炸事故。

（2）环境风险分析

①大气环境风险影响

本项目油类物质泄漏遇明火会发生火灾，各种电器设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电器火灾。燃烧过程中产生的伴生/次生污染物也会释放至大气环境，在短时间内对周围大气环境造成不利影响。

②土壤及地下水风险影响

本项目升压站事故油池及危废品库发生油类泄漏、危废品库发生酸类物质泄漏，油类及酸类物质会进入土壤环境中，从而污染泄漏区域土壤环境。由于项目区属于荒漠，地下水埋深较深，由于土壤的阻隔，油类及酸类物质进入地下水环

	境的风险较小。 ③生态环境危害后果 本项目升压站发生火灾，如火灾蔓延到周边，对周边植被和生态系统造成严重破坏；油类物质泄漏，有毒有害物质进入土壤环境中，将对植物生长造成不利影响。
选址选线环境合理性分析	本项目属于清洁、可再生能源的利用项目，受到国家和地方政府的大力支持。项目选址无环境限制因素。 （1）交通条件 本项目站址位于新疆昌吉州奇台县北侧约50km处，地势较平坦开阔，存在低矮沙丘，场地局部存在一定起伏，站址东侧14km处有省道S240南北向通过，交通条件较为便利。 （2）光辐射资源 根据《太阳能资源评估方法》（QX/T89-2018）和《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019），项目所在地太阳能资源具有一定的开发价值。从太阳能资源利用的角度而言，选址处适合建设光伏电站。 （3）场地条件 本项目场址范围内为温带干旱荒漠，地形多起伏，本项目综合考虑了拟选场址地形条件，光伏阵列依地势布置。 （4）环境条件 拟建场区地形开阔，周围无高大建筑物，不会产生遮光等不利于光伏发电的情况，可以最大程度发挥太阳能资源优势。 本项目选址内无国家及自治区级保护野生植物分布。且周围无自然保护区、受保护的文物古迹，也无居民区等环境敏感保护目标。光伏场址占地远离军事设施、机场及人口密集区。

（5）升压站选址合理性

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的规定进行选址环境合理性分析。

本次评价根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址等相关技术要求，对升压站选址合理性进行分析，详见表 4-6。

表4-6　　项目升压站选线合理性分析表

阶段	具体要求	项目实际情况	是否符合
选址	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	项目周围无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。升压站周围无电磁、声环境敏感目标。	符合
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及0类声环境功能区	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目升压站占地为荒漠，站址土方基本自平衡，升压站在设计时在满足正常运行的前提下尽量减少土地占用、植被砍伐等对环境的不利影响。	符合

根据表 4-6 中选址分析可知：本项目选址不存在环境制约因素，环境影响程度可接受，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址等相关技术要求，故本项目的选址环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1.生态环境保护措施** **1.1施工过程生态保护措施** （1）避让措施 ①本项目临时用地应避让野生植被生长丰富区域，尽量减小临时占地对野生植被及动物生境的影响。 ②施工期应避免在雨季施工，满足施工条件的前提下减少土石方的开挖，及时清除多余的土方，严禁就地倾倒覆压植被。 ③严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，施工道路宽度控制在4米范围内，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。 （2）减缓措施 ①严格按照设计文件确定征地范围，场地清理需限制在临时占地范围内，以减少对植被的破坏。 ②工程施工过程中禁止将工程临时弃土随处乱排，应对土方运至指定地点并进行遮盖。 ③施工场地等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。 ④基础开挖时，应将表土剥离，暂时保存后用于施工结束后回填，以恢复土壤理化性质，以利于植被的恢复，临时表土堆场应采取覆盖措施。 ⑤对光伏基础、施工道路、升压站等施工区在施工期间采取洒水抑尘措施。 （3）恢复措施 拟建项目的建设会造成该区域生物量一定程度的减少，因此工程建设过程中要采取一定的生态恢复措施，工程施工结束后，应及时对施工场地等临时占地进行恢复，将施工时剥离的表土进行回填，对临时占地进行平整并播撒草籽，使其恢复原貌。 （4）管理措施 ①本项目各类占地应提前办理相关占地手续。 ②加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识。

③加强对施工过程的管理及监督，划定施工区域、设立警示牌，实施专人值守，严禁超范围施工。

④制定管理制度，加强宣传，严格控制升压站、光伏基础区、施工道路区、施工生产生活区等区域施工作业区域，减少占地。

1.2 优化占地措施

（1）优化场内施工道路的布设，尽量以半挖半填方式施工，减少施工土石方量和弃土量，从而减少地面扰动面积。

（2）设计过程中，优化临时占地面积，对临时占地区采取“永临结合”的方式，尽量减小工程地面扰动面积，施工结束后对临时占地进行平整，自然恢复。

（3）优化施工时间，施工期应避免在大风天气施工，同时减少土石方的开挖，减少施工垃圾量的产生，及时清除多余的土方和物料，减少地面的压占，同时对临时堆方采取遮盖等防护措施，避免水土流失。

（4）加强施工监理，施工活动要保证在征地红线范围内进行，禁止施工人员越线施工。

1.3野生植被保护措施

（1）避让措施：施工道路、施工场地等临时占地在设计选址选线时应优先选择植被覆盖度较低的区域，项目建设过程中应尽量避让野生植被较丰富的区域。

（2）减缓及补偿措施：本项目应对占用其他草地向林草部门缴纳相应的补偿费用。

（3）恢复措施：拟建项目的建设会造成该地区生物量一定程度地减少，因此工程建设及运行期要采取一定的生态恢复措施，工程施工结束后对临时占地进行平整，并播撒一定量的本土物种草籽，使临时占地植被覆盖度恢复至原有状态。

（4）施工结束后将施工时剥离的表土进行回填并进行平整，必要时对平整区域及移植植被进行洒水，以利于播撒草籽及移植植被的生长。

1.4野生动物保护措施

（1）施工前对施工人员进行宣传和教育，严禁发生捕捉伤害野生动物的行为，提高保护野生动物的意识。

（2）项目施工道路选线时应尽量避让区域内野生动物的巢穴。

（3）优选施工时间，在不影响工程进度的前提下，尽量避开野生动物活动的高峰时段。

（4）选用低噪声的施工设备及工艺，施工活动主要集中在白天进行。在施工过程中若发现野生动物的活动处，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息。

（5）严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。

1.5 水土保持措施

施工期开挖作业严格按照设计红线范围进行，严禁多挖多占；表土分层开挖，分层堆放，加盖防雨防水苫布，待施工结束后分层回填；对施工道路的路基采用分层压实，在路基两侧开挖临时排水沟，减少水土流失；施工结束后对临时占地进行平整恢复，减少水土流失；施工结束后升压站永久占地基本为水泥硬面覆盖，不会再发生土壤的侵蚀，临时占地在施工结束后采取土地平整，播撒草籽，自然恢复措施，土壤侵蚀模数可降至施工前水平，从而大大降低土壤侵蚀量。

但为了能切实有效地将工程开发带来的水土流失降到最低，还应根据地形地貌、水土流失强度以及项目建设的施工特点来划分水土流失防治分区，确定各分区的防治任务，因地制宜，因害设防，分区分类布设水土流失防治措施，提出工程、植物、土地整治措施的有关技术要求，实现水土保持方案的防治目标。根据水土流失特点和项目施工现场布局，分别进行水土保持措施评价和防治措施布设。

1.6 防沙治沙措施

（1）施工中严格控制施工作业区范围，减少对沙地的扰动，临时占地避开

固沙植被生长较好的区域，施工人员不得随意破坏固沙植被。

（2）土方及施工材料堆存过程中使用防尘网，并定期洒水抑尘。

（3）严格划定车辆行驶路线及临时道路开辟路线，运输车辆在规定路线范围内行驶，禁止乱碾乱轧。

（4）项目施工时对临时占地进行压实，防止由于风蚀而产生土地沙化。

（5）临时施工占地在施工结束后及时清理施工垃圾，对施工场地进行平整、压实。

采取以上措施后，可防止区域土地沙化加重，项目建设对区域内生态环境的影响较小。

2.环境空气保护措施

（1）所有建设施工均有建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。升压站建设施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、举报电话等内容。

（2）升压站施工工地周边设置 1.8m 以上的硬质围墙或围挡，严禁敞开式作业。

（3）施工工地内堆放易产生扬尘污染物料的，必须覆盖；项目施工过程挖方临时堆存期间采取防尘网遮盖，待基地工程完工后及时回填；建筑垃圾在施工区堆存期间采取防尘网遮盖，需要外运的及时清运。

（4）出入车辆百分之百冲洗。升压站施工工地现场出入口地面必须硬化处理并设置车辆冲洗台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，冲洗设施到位；车辆在驶出工地前，应将车轮、车身冲洗干净，不得带泥上路。

（5）施工现场的施工区域及临时道路应平整压实，并进行洒水抑尘。土方开挖阶段，应对施工现场辅以洒水等降尘措施。

（6）装载水泥、砂料等物料、渣土、垃圾的运输车辆，采用密闭车斗，加强施工车辆运行管理与维护保养。

（7）本项目在施工现场搅拌砂浆混凝土，需对搅拌原料进行覆盖并洒水。

（8）出现五级以上大风天气时，禁止进行土方和拆除施工等易产生扬尘污染的施工作业。

（9）机械、车辆使用标准柴油，加强机械、车辆维护保养；应采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性。

（10）施工结束，及时进行土地整治，减少裸露地表面积，降低扬尘产生的概率。

3.水环境保护措施

（1）工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，严禁污水乱排污染环境。

（2）施工时产生的车辆清洗水应设置临时沉淀池，施工废水经过沉淀池沉淀后用于施工区域洒水降尘。

（3）施工营地内设置环保厕所，生活污水经收集后定期清运至奇台县污水处理厂，施工结束后对环保厕所拆除。

（4）加强管理，严禁施工人员将各类废水排入外环境中。

（5）加强对运输车辆管理。

4.声环境保护措施

（1）避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

（2）对动力机械设备进行定期维修、养护，避免设备因部件松动的振动或消声器的损坏而加大其工作时声级。

（3）遵守作业规定，减少碰撞噪声，减少人为噪声。

（4）施工设备应采用低噪声环保型。

（5）合理计划施工进度，尽量缩短施工时间，避免长时间作业。

5.固体废物处置措施

本项目建筑垃圾主要为建筑材料包装、施工废弃材料等，由施工单位统一回收，综合利用，不能综合利用的运至当地城建部门指定的建筑垃圾填埋场处理；施工开挖产生的土方就地回填平整，项目不产生弃土；生活垃圾集中收集后交环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。

本项目施工期各固体废弃物均得到了合理处置，不会造成周边环境的污染。

6.施工期生态环境保护措施及预期效果

本工程施工期主要生态环境保护措施及预期效果，见表 5-1。

表 5-1　　施工期生态环境保护措施及预期效果一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th>生态保护措施要求</th><th>实施部位</th><th>实施时间</th><th>责任主体</th><th>实施保障</th><th>实施效果</th></tr>
<tr><td>1</td><td>各类占地应提前办理相关手续。</td><td rowspan="9">工程施工区域</td><td>开工前</td><td>建设单位</td><td rowspan="11">①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员；②制定相关方环境管理条例、质量管理规定；③加强环境监理，开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正</td><td>取得征地手续</td></tr>
<tr><td>2</td><td>合理规划、设计施工便道及场地，尽量避让野生植被生长丰富区域。</td><td rowspan="4">施工期</td><td rowspan="4">施工单位</td><td>划定施工作业范围，将施工占地及对植被的影响控制在最小范围。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>基础开挖时，应将表土剥离，暂时保存用于施工结束后表土回填</td><td rowspan="2">减少水土流失，恢复土壤肥力和土壤理化性质，使土壤、植被受影响程度最低。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>施工期应避免在雨季施工，减少土石方的开挖、及时进行迹地恢复等。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>采用防沙固沙措施</td><td>防止产生土地沙化</td></tr>
<tr><td>6</td><td>施工结束后对临时占地范围进行清理平整，播撒草籽，恢复地貌。</td><td>施工后期</td><td rowspan="2">施工单位</td><td>施工后做到工完料净场地清</td></tr>
<tr><td>7</td><td>加强宣传教育，设置环保宣传牌。</td><td>施工期</td><td>避免发生施工人员随意捕杀野生动物，踩踏、破坏植被的现象</td></tr>
<tr><td>8</td><td>施工废水经沉淀池处理后回用，施工营地内设置环保厕所。</td><td>施工营地</td><td>施工期</td><td>施工单位</td><td>无废水排入外环境</td></tr>
<tr><td>9</td><td>采用低噪声设备，动力机械设备进行定期维修、养护</td><td>工程施工区域</td><td>施工期</td><td>施工单位</td><td>对周边声环境影响较小</td></tr>
<tr><td>10</td><td>施工现场及道路采取洒水降尘、物料运输篷布遮盖、临时土方采用防尘布(网)遮盖。</td><td>工程施工区域</td><td>施工期</td><td>施工单位</td><td>对周边大气环境影响较小</td></tr>
<tr><td>11</td><td>建筑垃圾填埋场运至建筑垃圾填埋场，生活垃圾由环卫部门清运。</td><td>工程施工区域</td><td>施工期</td><td>施工单位</td><td>固废均得到有效处置，施工迹地得以恢复</td></tr>
</table>

运营期生态环境保护措施	**1.生态环境保护措施** 运营期间光伏电站的检修道路需严格控制占地面积，不得随意扩大或变更行车道路的宽度和长度，避免行驶车辆及检修人员的行走路线对征地范围外野生植被的碾压扰动。 项目运营期生态恢复措施是根据当地自然条件和有关部门的种植经验制定的植被恢复方案。项目场界、道路两侧种植本地物种，既能起到防风固沙、水土保持的作用，又不会对光伏组件造成遮挡；考虑到电池板下太阳阴影影响，在原有植被基础上，在太阳能电池板遮挡较严重区域，种植生长能力强、受光照制约较小的本土草本植物，这样不仅能够减小太阳阴影对植被影响，而且能够弥补地表植被损失，提高植被覆盖率。 **2.大气环境保护措施** 项目运行过程中应定期对升压站及箱变事故油池的密闭性进行检查，检修过程中加强管理，防止事故油外泄。食堂产生的油烟需经油烟净化器处理后达标排放。 **3.水污染防治措施** （1）定期对生活污水处理设施进行检查，杜绝事故性排放。 （2）光伏组件清洗废水不含清洁剂等，主要污染物为悬浮物，光伏组件的清洗废水直接自然浇洒至光伏阵列底下的荒漠植被。 （3）加强管理，运营期严禁将各类废水排入外环境中。 （4）项目区必须严格执行分区防渗措施。 **4.固体废物防治措施** 项目运行中事故废油产生后应尽快由与公司签订合作协议的具有相关资质的单位进行清运处置，不在项目区内长期储存；废铅蓄电池及废润滑油在升压站场区危废品库暂存后交危废处置资质单位进行处置；废光伏组件及磷酸铁锂电池由厂家回收；未分类的含油抹布与生活垃圾集中收集后交环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。 （1）升压站事故油池容积

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）及《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）要求，户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的台设备确定。

本项目升压站最大单台变压器油重35t（密度0.895t/m^3，约39.1m^3），事故油池容积40m^3，可满足最大单台变压器排油量的要求。项目每台箱式变压器含油量约为1.8t（2.01m^3），箱变基础旁事故油池容积为4.5m^3，能满足事故状况下变压器的排油需要。变压器事故排油经事故油管路收集后，排入事故油池。本项目事故油池建设满足上述规范要求，且满足防雨、防渗等要求。

（2）事故油池建设要求

①事故油池防渗层应覆盖整个池体，并应按照GB18596-2023的要求进行基础防渗。

②事故油池应采取措施防止雨水、地面径流等进入，保证能防止当地重现期不小于25年的暴雨流入池内。

③事故油池应采取密闭措施以减少大气污染物的无组织排放。

（3）危险废物收集措施

危险废物应采取专用的容器进行收集，容器应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求，容器应根据《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中要求粘贴危废物标识。

（4）危险废物暂存间

本项目在升压站内建设有一座危废品库。危险废物暂存间建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2023）要求，地面与裙角必须采取防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯等人工材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s）。

危险废物收集装置及危废品库必须粘贴危险废物标识，标签格式及内容应按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）中要求执行，危废品

库区域设置界限标志和警示牌。危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护服等。制定危险废物管理计划要求，对危险废物产生、贮存、转移等方面进行管控。

（5）危险废物贮存管理要求

①应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

②本项目产生的危险废物需在危废品库内分区贮存，贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

③贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

（6）危险废物转移管理要求

危险废物转移应按照《危险废物转移管理办法》的有关规定填写、运行危险废物转移联单。在进行危险废物转移时，应当对所交接的危险废物如实进行转移联单的填报登记，并按程序和期限向生态环境主管部门报告。危险废物电子转移联单数据应当在信息系统中至少保存十年。

（7）含油抹布与生活垃圾收集后交环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。

（8）项目运营单位应加强固废管理，及时清运或委托处置各类固体废物。

5.噪声控制措施

（1）在选择升压站设备时，应选用低噪声设备。

（2）加强升压站设备的日常维护，定期检查设备系统，当发生故障时，应立即停机检查。

（3）本项目建设应合理布局电气设备及配电装置；加强站内电气设备的日常维护，使其处于良好的运行状态，避免设备异常噪声排放以减少噪声对项目区环境的影响。

本工程运行时产生噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标

准要求。

6.电磁环境

电磁环境保护措施见“附录 电磁环境影响专题评价”，通过落实相关措施，运营期升压站产生的电磁场对周边环境影响较小，在可接受范围内。

7.运营期生态环境保护措施及预期效果

本工程运营期主要生态环境保护措施及预期效果详见表 5-2。

表 5-2　　运营期生态环境保护措施及预期效果一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th>生态保护措施要求</th><th>实施部位</th><th>实施时间</th><th>责任主体</th><th>实施保障</th><th>实施效果</th></tr>
<tr><td>1</td><td>严格控制道路占地，加强绿化。</td><td rowspan="7">建设项目生产运营区域</td><td rowspan="7">运营期</td><td rowspan="7">建设单位</td><td rowspan="7">①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员；②制定相关方环境管理条例、质量管理规定；③开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正。</td><td>对区域生态环境无明显影响。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>制定安全操作规程，加强职工安全教育；对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等。</td><td>升压站运行时产生的电磁影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>应定期对升压站及箱变事故油池的密闭性进行检查；油烟经油烟净化器处理达标排放。</td><td>非甲烷总烃及油烟均达标排放。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>员工生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后冬储夏灌，光伏组件清洗废水用于光伏区绿化。</td><td>各类废水能够妥善处置。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>加强对升压站声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。</td><td>变电站厂界声环境达标。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>变压器事故废油由资质单位进行清运处置；危险废物经危废间暂存后交由资质单位进行处置；含油抹布与生活垃圾收集后交环卫部门清运。</td><td>各类固体废弃物能够妥善处置。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>工程环保竣工验收监测一次，建设单位组织开展定期监测</td><td>监测结果达标</td></tr>
</table>

7.环境风险防治措施

（1）环境风险防范措施

①加强对各种电器设备、事故油池及危废品库的管理并定期检修，及时发现和消除泄漏及火灾隐患。

②本项目在 220kV 升压站设置了完善的消防系统，检修排油通过排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油经事故排油管进入事故油池，避免变压器油泄漏到环境中而污染土壤及地下水，将上述环境风险控制在可接受的水平。

③项目危废品库建设及运行管理应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2023）中相关要求。

④对事故油池采取全面防腐、防渗处理，确保防渗层渗透系数小于 1×10^{-10} cm/s。

⑤建立严格的环境管理制度，加强对工作人员和运行管理人员的防火意识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

⑥如发生油类物质泄漏，首先应限制其在地表污染的扩大，对泄漏区域进行筑堤，使油类物质汇集，将泄漏的油类物质及污染的土壤进行收集后交危废处置资质单位进行处置。

（2）应急预案

考虑到项目事故漏油可能造成的后果，建立快速科学有效的漏油应急反应体系是非常必要。漏油事故的应急防治主要落实于应急计划的实施，事故发生后，能否迅速有效的做出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染对环境造成的损失以及消除污染等都起着关键性作用。变压器事故漏油的应急反应体系包括以下几方面的内容：

①健全的应急组织指挥系统。

建立一套健全的应急组织指挥系统。

②加强变压器、事故油池的日常维护和管理。

对于变压器、事故油池的日常维护和管理，指定责任人，定期维护。

③完善应急反应设施、设备的配备。防止事故漏油进入土壤及水环境的风险防范措施须落实，按照“三同时”的要求进行环保验收。

④指定专门的应急防治人员，加强应急处理训练。光伏电站运行期间，组织一次应急处理演练，投入正常运行后，定期演练。

（3）风险评价结论

本项目的风险主要是火灾风险及油类泄漏风险。本项目企业在认真落实本报告提出的各项环境风险应急措施后，项目的风险处于可防控的水平，风险管理措施有效可行，因而从风险角度分析本项目的环境风险是可以防控的。

其他

1.环境管理

环境管理是企业日常管理的重要内容，各类新建、改扩建工程都应建立环境管理机构，落实监测计划，这是推行清洁生产、节能减排，实施可持续发展战略，贯彻执行国家和地方环境保护法规，正确处理企业发展生产和保护环境的关系，实现经济效益、社会效益和环境效益三统一的组织保障和有力措施。

本工程环境管理计划，见表 5-1。

表5-1　环境管理计划表

管理阶段	环保措施	实施机构
建设前	1.环境影响评价；2.优化设计、减少用地等；3.选用低噪声设备，保证噪声达标排放；4.优化选址、选线，尽量减少对项目区生态环境的影响。	设计单位 建设单位
施工期	1.项目施工前应办理征地手续；2.在施工过程中严格按征地范围施工，尽量减少占地面积；3.施工过程中对保护植被进行避让、移植；4.临时用地待施工结束后及时清理、平整、恢复；5.工程建设时先将表层土壤剥离，堆放保存好，施工结束后及时回填；6.施工废水回用，生活污水经收集后清运；7.施工营地生活垃圾集中收集清运，不得随意丢弃；8.合理调配作业的地点、时间，减小施工噪声影响。	施工单位 建设单位
运营期	1.环保设施的日常维护；2.日常环保管理工作；3.环境监测计划的实施。	建设单位

2.环境监测计划

为了及时了解工程施工和运营过程中对环境保护目标产生影响的范围和程度，以便采取相应的减缓措施，根据环境影响预测结论，对站址周围环境进行监测。

（1）施工期

监测因子主要有噪声、颗粒物、施工迹地恢复、保护植被是否得到合理保护；监测频次为定时和不定时抽检相结合的方式进行，监测点设在光伏场区内。

（2）运营期

运营期环境监测计划见表 5-2

表5-2　　运营期环境监测计划

监测内容	监测因子	监测点位、监测要求、监管要求
电磁环境监测	监测因子：工频电场、工频磁场 监测频率：环保竣工验收监测一次，正常运行期间，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况进行监测	升压站：厂界外 5 米，监测高度在 1.5 米，测量工频电场及磁场
废气	非甲烷总烃、油烟	升压站外及食堂
生活污水监测	COD_{cr}、BOD_5、SS、NH_3-N	生活污水处理设施废水出口
声环境监测	监测因子：噪声 监测频率：环保竣工验收监测一次，正常运行期间，建设单位应根据实际建设项目运行产生的环境影响情况进行监测	升压站：厂界外 1 米，监测高度为 1.2 米以上，测量噪声
生态恢复监管	土壤、野生植被	生态监管主要是定期对工程临时占地的水土流失控制情况进行调查统计，根据实际情况制定完善生态恢复计划，确保工程临时占地恢复原有地貌。

环保投资

环保投资估算

本项目工程总投资为 372373.14 万元，环保投资为 1583 万元，占总投资的 0.43%，环保投资估算见表 5-3。

表5-3　环保投资估算

时期	类别	环保措施主要内容	投资额（万元）
施工期	废气	围挡、洒水、覆盖防尘、防尘布等	20
	废水	施工期临时沉淀池、环保厕所等	20
	噪声	施工设备隔声、降噪等措施	10
	固废	生活垃圾桶等	2
运营期	食堂油烟净化器		1
	升压站厂区分区防渗		100
	升压站地埋式一体化污水处理设施及储水池		50
	事故油池		500
	噪声防治（选用低噪声设备、基础减振隔声措施）		20
	固体废物防治（危废品库建设，废油及废电池的委托处置）		50
	环境管理和监测费用		10
生态	施工临时占地进行清理、平整、防沙治沙及水土流失防治措施、生态监测、生态恢复措施		800
合计			1583

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	合理规划施工占地，尽量减少临时占地；严格控制施工范围；对占地办理征地手续；对保护植被采取补偿及移植措施；施工结束后对临时占地进行地表恢复。	施工结束后临时占地基本恢复。	进行临时占地的植被恢复和重建、场地平整压实，在光伏区种植当地生长能力强、受光照制约较小的本土草本植物。	临时占地恢复原貌，表土回填，生态修复。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水经临时沉淀池沉淀后用于施工场地洒水降尘。施工期间设置环保厕所，生活污水定期清运至奇台县污水处理厂。	临时沉淀池及移动厕所均进行拆除，场地恢复，现场无施工废水及生活污水遗留	生活区设置地埋式一体化污水处理设备，生活污水经处理后冬储夏灌。光伏组件的清洗废水直接浇灌光伏阵列支架下的荒漠植被。	《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中 A 级标准
地下水及土壤环境	设置临时沉淀池，并进行防渗处理	临时沉淀池进行回填掩埋，场地恢复。	事故油池、危废品库、地埋式一体化污水处理设施进行防渗处理。	不会对当地地下水及土壤环境产生影响
声环境	采取低噪声工艺和设备、禁止夜间运行高噪声设备；高噪声设备远离厂界布置，合理安排施工作业时间。	施工期噪声防治措施有效落实。	隔声、消声、距离衰减、优化选址及路径、加强管理、选用先进设备等措施。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	临时堆放土石方表面进行遮盖、四周进行围挡或定期对临时堆放土石方表面洒水。裸露地面应采取覆盖防尘布或防尘网，定时定量洒水。车辆应加盖篷布或采取密闭运输方式。使用环保焊条。机械、车辆使用标准柴油，加强机械、车辆维护保养等。	废气防治措施有效落实。	加强事故油池的维护与管理，食堂油烟经油烟净化器处理后在楼顶排放	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中厂区内非甲烷总烃无组织排放限值要求；油烟去除效率及排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求。

固体废物	开挖时弃土用于场内平整。施工人员生活垃圾统一收集后交当地环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。建筑垃圾送至当地建筑垃圾填埋场。	施工现场无固废遗留。	设置事故油池，事故油交由有资质单位处置。废铅蓄电池及废润滑油交由有相应资质单位处理。生活垃圾及含油抹布集中收集并由环卫部门清运至奇台县生活垃圾填埋场。	具备固废管理台账；签订危废处置协议，危废转移办理转移联单；各类固体废弃物能够妥善处置。
电磁环境	/	/	悬挂警示标识，定期巡检等。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
环境风险	/	/	升压站内设置 1 座 40 立方米的事故油池，每座箱变设一座 4.5 立方米的事故油池，编制突发环境事件应急预案	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
环境监测	噪声、大气、生态监测	噪声及大气采取现场监测，施工结束后进行生态调查	噪声、大气、生态、电磁	委托有资质的单位开展监测或自行监测，监测记录完整
其他	/	/	建设项目环评及审批手续完备、环境保护档案资料齐全	/

七、结论

本工程建设符合国家的产业政策，在严格落实本次环评提出的环保措施的前提下，本工程施工期和运行期排放的各类污染物对区域生态环境影响不大，能够满足达标排放限值的要求。

因此，从环境保护角度本工程的建设环境影响可行。

古尔班通古特沙漠基地项目（皖能奇台 80 万千瓦光伏部分）

电磁环境影响专题评价

建设单位：昌吉古尔班通古特沙漠基地新能源开发有限公司

奇台皖能分公司

编制日期：2024 年 4 月

1.总则

1.1 项目规模

本项目升压站规划建成 3 台 250MVA 主变，为三相双卷双分裂有载调压变压器，额定电压为 242±8x1.25%/36.5kV Yn，接线组别 YN，dll。

1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的有关要求，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，委托我单位承担本工程的电磁环境影响评价工作，分析说明本工程建设运行后电磁环境影响的情况。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律、法规及相关规范

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》国务院令（2017）第 682 号，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；

（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令〔2020〕第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；

（5）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日起施行）；

（6）《产业结构调整指导目录》（2024 年版）（2021 年 12 月 30 日起施行）；

（7）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号，2012 年 10 月 26 日起施行）；

（8）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月 21 日修订并实施）；

（9）《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》（政府令 192 号，2015 年 7 月 1 日实施）。

1.3.2 相关技术规范、导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

（3）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（4）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（5）《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）；

（6）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；

（7）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.4 评价因子、评价等级、评价范围、评价方法

（1）评价因子

本工程包含电压等级 220kV 的输变电类项目，运行过程中会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场，因此，选择工频电场强度和工频磁感应强度作为本专题评价因子。

（2）评价等级

本工程包含 220kV 电压等级的输变电类项目，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）评价工作等级划分原则，确定本工程工作等级为二级，见表 1。

表 1　　电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本项目	
					条件	工作等级
交流	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级	/	/
			户外式	二级	户外式	二级

（3）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电压等级为 220kV 的输变电工程以变电站站界外 40m 为电磁环境影响评价范围。

（4）评价方法

电磁环境影响预测方法：升压站采用类比法。

1.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求，见表 2。

表 2　　电磁环境控制限值

项目	频率范围	工频电场强度	工频磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	0.025 千赫兹～1.2 千赫兹	200/f	5/f	f 代表频率
交流输变电工程	0.05 千赫兹（50 赫兹）	4000V/m	100μT	/
注：架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50 赫兹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。				

1.6 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电类项目电磁环境敏感目标为需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本工程升压站周围无环境保护目标。

2.电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

2.2 监测方法及布点

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测办法（试行）》（HJ681-2013）。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求，本次评价在升压站四周围墙外 5m 处共布置 4 个现状监测点处。

2.3 监测单位及监测时间

监测单位：乌鲁木齐星辰汇峰环保科技有限公司

监测时间：2024 年 3 月 29 日

2.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数见表 3。

表3　　监测仪器参数

检测项目	依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	检出限	仪器设备名称	仪器设备型号	仪器溯源方式及有效期
辐射					

电场强度 磁场强度	交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)H681-2013	/	电磁磁场强度分析仪	SEM-600/LF-04	校准

本项目监测结果见表 4。

表4　电磁现状监测结果

序号	测点位置	工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m）
1#	220 千伏升压站东侧围墙外 5 米	0.0057	0.054
2#	220 千伏升压站南侧围墙外 5 米	0.0058	0.034
3#	220 千伏升压站西侧围墙外 5 米	0.0065	0.050
4#	220 千伏升压站北侧围墙外 5 米	0.0031	0.040

由表 4 分析可知，现状监测工频电场强度、工频磁感应强度监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（工频电场强度≤4000V/m；工频磁感应强度≤100μT）公众曝露控制限值；区域电磁环境质量现状良好。

监测条件：晴，监测时环境温度 13℃，相对湿度 31%。

3.电磁环境影响预测分析

本工程 220 千伏升压站电磁环境影响评价等级为二级，采用类比分析的方式进行预测分析

3.1 升压站电磁环境影响预测（类比预测）

3.1.1 类比的可行性

升压站内的变压器等设备在运行过程中，大功率电力电器设备及高压输电线等会产生电磁波向外辐射，电磁辐射可对人体健康产生不良影响。电磁辐射场强的强弱与升压站等级和距升压站的距离等因素有关。一般而言，升压站的变压等级越大，其电磁辐射场强越强，反之越弱；距离升压站越近，电磁辐射场强越强，反之越弱。

由于升压站内电气设备较多，布置复杂，其产生的电场及磁感应强度难以用模式进行理论计算，因此选用类比方法进行预测。按照类似工程的建设规模、电压等级、容量、使用条件和周围电磁环境等原则，现以已运行的 220kV 合盛硅业变电站（220kV 电业变）作为类比对象，该变电站主变压器容量为 4×240MVA，

电压等级为 220kV，为户外布置形式。

类比变电站与本项目拟建升压站主要技术参数对照，见表 5。

表 5　　主要技术指标对照表

主要指标	220kV 电业变	本项目 220kV 升压站
电压等级	220kV	220kV
主变规模	4×240MVA	3×250MVA
主变布置形式	户外	户外
占地面积	18300m^2	30000m^2
线路进出回数	220kV 出线：6 回	220kV 出线：1 回
运行工况	1#主变监测期间运行电压为 231.129 千伏，电流为 394.531 安； 2#主变监测期间运行电压为 231.232 千伏，电流为 397.263 安； 3#主变监测期间运行电压为 231.314 千伏，电流为 546.036 安； 4#主变监测期间运行电压为 231.464 千伏.电流为 548.141 安。	/
环境条件	气候干旱少雨，属荒漠区。	气候干旱少雨，属荒漠区。

从表 5 分析可知，类比变电站和本项目升压站的主变压器均采用户外布置，变电站的布置形式相似；类比变电站电压等级与本项目一致，主变台数和本项目相同，总容量大于本项目，类比变电站出线回数大于本项目出线回数，类比变电站占地面积小于本项目，类比变电站产生的电磁影响应大于本项目，类比变电站监测期间四台主变均正常运行，因此用 220kV 电业变（4×240MVA）运行产生的工频电场、工频磁场来分析本项目升压站产生工频电场、工频磁场是可行的，能反映本项目对周围电磁环境影响程度。

3.1.2 工频电场、工频磁场类比监测数据

（1）监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测方法、监测布点

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

监测布点：在 220 千伏电业变电站围墙外 5 米处共布置 10 个测点。

（3）监测单位及监测时间

监测单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

监测时间：2022 年 5 月 20 日

（4）监测条件

监测时气象条件为晴，温度 18~31℃，相对湿度 22~35%，风速 2.2 米/秒~2.4 米/秒，监测期间 4 台主变均正常运行。

（5）监测结果

监测结果见表 6。

表 6　　220kV 电业变电磁场测试结果

检测点号	测点位置	检测数值	
		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1#	220 千伏电业变东侧(偏南)围墙外 5 米处	74.74	0.9404
2#	220 千伏电业变东侧(偏北)围墙外 5 米处	88.10	1.846
3#	220 千伏电业变北侧(偏东)围墙外 5 米处	651.9	11.73
4#	220 千伏电业变北侧(中部)围墙外 5 米处	219.4	11.92
5#	220 千伏电业变北侧(偏西)围墙外 5 米处	322.0	10.31
6#	220 千伏电业变西侧(偏北)围墙外 5 米处	40.54	6.004
7#	220 千伏电业变西侧(偏南)围墙外 5 米处	280.2	3.234
8#	220 千伏电业变南侧(偏西)围墙外 5 米处	361.2	3.768
9#	220 千伏电业变南侧(中部)围墙外 5 米处	628.4	4.507
10#	220 千伏电业变南侧(偏东)围墙外 5 米处	545.8	2.929

由类比结果分析可知，类比变电站外电场强度为 40.54V/m～651.9V/m，磁感应强度 0.9404μT～11.92μT，远小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应限值：电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

因此，本项目升压站建成投运后，场界外工频电场强度和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应的限值要求。

4.电磁环境保护措施

（1）升压站首先选择低辐射的设备，在总平面布置上，按功能分区布置。

（2）对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电场强度、磁感应强度中的时间。

（3）设立警示标志，禁止无关人员进入变电站或靠近带电架构。

（4）做好警示和防护指示标志及环保标志的悬挂设立工作，禁止无关人员

进入变电站或靠近带电架构。

（5）制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测。

5.电磁环境影响评价结论

根据实际监测及类比同类项目对项目电磁影响进行分析，本工程升压站建成投运后，对升压站周围的环境产生的影响在可以接受的范围内，升压站电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50 赫兹时的电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT 的限值要求。

本项目建成运行后产生的电场强度、磁感应强度对周边环境的电磁环境影响值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求限值，项目对周边的电磁环境影响较小。