

新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一
体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目
环境影响报告书
（拟报批稿）

建设单位：新疆油田新能源有限责任公司

评价单位：青岛中油华东院安全环保有限公司

二〇二五年三月

目 录

1 前言	1
1.1 项目特点	1
1.2 评价工作过程	3
1.3 关注的主要环境问题	3
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 主要评价结论	5
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	12
2.3 评价工作等级	14
2.4 评价范围	17
2.5 环境敏感目标	20
2.6 评价重点	21
3 建设项目概况与分析	22
3.1 已有项目情况	22
3.2 拟建项目概况	28
3.3 与政策法规的相符性分析	50
3.4 环境影响因素识别	65
3.5 生态影响途径分析	70
3.6 初步设计环境保护措施	71
4 环境现状调查与评价	74
4.1 自然环境	74
4.2 电磁环境现状评价	77
4.3 声环境现状评价	79
4.4 生态环境现状	80

5 施工期环境影响评价	81
5.1 生态影响预测与评价	81
5.2 声环境影响分析	81
5.3 大气环境影响分析	83
5.4 固体废物环境影响分析	84
5.5 地表水环境影响分析	85
6 运行期环境影响评价	87
6.1 电磁环境影响预测与评价	87
6.2 声环境影响预测与评价	107
6.3 地表水环境影响分析	113
6.4 固体废物环境影响分析	114
6.5 环境风险分析	118
7 生态影响评价专题	122
7.1 评价工作等级	122
7.2 评价范围及生态环境保护目标	122
7.3 生态影响途径	122
7.4 生态现状调查与评价	123
7.5 生态影响预测与评价	133
7.6 生态保护及恢复措施	141
8 环境保护设施、措施分析与论证	145
8.1 污染控制措施	145
8.2 生态保护措施	148
8.3 措施的经济、技术可行性分析	151
8.4 环境保护设施、措施及投资估算	152
9 环境管理及监测计划	153
9.1 环境管理	153

9.2 环境监测	157
10 结论	160
10.1 工程概况	160
10.2 工程与产业政策、相关规划的符合性分析	160
10.3 环境质量现状	162
10.4 环境影响预测及评价结论	163
10.5 环境管理与监测计划	167
10.6 环境措施的可靠性和合理性	167
10.7 公众参与	168
10.8 环境影响评价综合结论	168

1 前言

1.1 项目特点

1.1.1 建设必要性

以光伏、风电为代表的新能源具有清洁、低碳、资源丰富等特点，代表着未来能源的发展方向。目前，全球开发利用规模不断扩大，应用成本快速下降，发展新能源已成为众多国家推进能源转型的核心内容和应对气候变化的重要途径，也是我国调整能源结构，推进能源生产和消费革命、推动能源转型的重要措施。加快发展新能源，推动能源生产和消费方式变革，是城市可持续发展的必由之路。

克拉玛依地区拥有丰富的太阳能、风能、石油及天然气资源，并有较大的电力负荷需求，非常适合开展综合能源一体化规划和建设。“十四五”期间，新疆油田公司制定了符合自身特点的企业碳达峰行动计划，以 2×660MW 超超临界间接空冷燃煤机组为基础，配套建设 200 万吨/年的 CCUS 技术用于油田驱油，实现减碳和石油增产双赢，提升新能源电力品质，提高电力输出功率的稳定性，提升电力系统消纳光伏、风电发电等间歇性可再生能源的能力和综合效益，同时配套建设的光伏发电项目，是传统能源与新能源协同发展及消纳的新途径，也是新型电力系统的创新示范，对于提升新疆自治区公网支撑和非水可再生能源电力消纳比重，促进新疆大能源保障基地定位，持续健康发展具有重要的现实意义。

为深入推进“煤炭-煤电-新能源”两个联营建设，建设单位新疆油田新能源有限责任公司拟在克拉玛依高新技术产业开发区内投资建设一体化示范项目，项目已获得新疆维吾尔自治区发展和改革委员会核准批复（新发改批复〔2023〕120号），核准名称为“新疆油田分公司 2×660 兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目”，项目代码为 2305-650204-04-01-823834；其中一体化示范项目中的“可再生能源项目”单独立项，并分两期建设，一期分为“新疆油田克拉玛依 400 万千瓦煤电联营新能源项目（一期）”和“新疆油田克拉玛依 400 万千瓦煤电联营新能源项目（一期）外送 220kV 输电线路工程”两个项目进行建设，二期项目（即本项目）为“新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一

体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目”，已获得克拉玛依市发展和改革委员会备案（备案证号：2409121815650200000232），主要建设内容：新建光伏 136 万千瓦，配套储能 13.5 万千瓦/27 万千瓦时、新建 1 座 220kV 变电站、增容扩建 750 千伏升压联络变。

表 1.1-1 一体化项目工程内容一览表

一体化项目分项	立项名称	立项文件	环保手续	建设情况	本次环评依托内容
新疆油田分公司 2×660 兆瓦超超临界煤电联产+百万吨级 CCUS	新疆油田分公司 2×660 兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目	新疆维吾尔自治区发改委，新发改批复〔2023〕120 号	新环审〔2024〕120 号	第 1 台机组计划于 2026 年 3 月投产，第 2 台机组计划于 2026 年 6 月投产。计划于 2026 年 3 月投产	750kV 接入站、施工场地
可再生能源	新疆油田克拉玛依 400 万千瓦煤电联营新能源项目（一期）	新疆维吾尔自治区发改委，新发改能源〔2023〕401 号	克拉玛依市生态环境局，克环函〔2024〕13 号	计划于 2025 年底投产	施工场地
	新疆油田克拉玛依 400 万千瓦煤电联营新能源项目（一期）外送 220kV 输电线路工程	克拉玛依市发展和改革委员会，克发改发〔2024〕58 号	克拉玛依市生态环境局，克环函〔2024〕134 号	计划于 2025 年底投产	3#升压站、施工场地
	新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目	克拉玛依市发展和改革委员会，备案证号：2409121815650200000232	本次环评评价内容	/	/

1.1.2 工程概况

项目名称：新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目；

建设单位：新疆油田新能源有限责任公司；

建设性质：新建、扩建；

建设地点：新疆克拉玛依市克拉玛依区；

建设规模：新建 136 万千瓦光伏电站，配置 10%，2h 电化学储能，交流侧装机容量 1360MW，直流侧总装机容量 1634.14888MWp，共安装 2635724 块

620Wp 单晶硅双面双玻 N 型组件；其中 36 万千瓦光伏以 14 回集电线路直接接入一期项目已建中石油克拉玛依 3#汇集站，另 100 万千瓦新建 1 座 220kV 升压汇集站，以 1 回长 50.45 千米送出线路（220kV）接入中石油电厂 750kV 升压联络变实现并网。中石油电厂 750kV 升压联络变二期扩建工程包含在本项目建设范围内。

项目投资：项目总投资 425180.78 万元。

1.1.3 建设特点

结合本工程建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

- （1）本工程为新建工程。
- （2）施工期的主要环境影响为噪声、扬尘、固体废物、废水、生态环境影响。
- （3）运行期无环境大气污染物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声、固废。
- （4）本工程穿越玛依格勒森林公园。
- （5）本项目同时涉及太阳能发电和输变电工程。

1.2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）要求，2024 年 12 月，新疆油田新能源有限责任公司委托青岛中油华东院安全环保有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目环境影响评价工作。我公司接受环评任务后，成立该工程的环评小组，对工程认真分析研究，进行现场踏勘，收集相关资料，并委托监测单位对本工程所在地区的环境质量现状进行监测。在此基础上，依据有关环评技术导则进行环境影响评价，编制完成本工程环境影响报告书。

1.3 关注的主要环境问题

本工程环评关注的主要环境问题包括：施工期产生的噪声、扬尘、废水、固体废物等对施工场所周围环境的影响，工程施工对生态环境的影响（如植被破坏、

土地占用、水土流失等)；运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声及固废对周围环境的影响等。

1.4 分析判定相关情况

(1) 与产业政策的相符性

根据《产业结构调整指导目录(2024 本)》，本项目属于目录“鼓励类-五、新能源-可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”项目，项目不涉及《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品，符合国家产业政策的要求。

根据《西部地区鼓励类产业目录(2020 年本)》，本项目属于“3.风力、光伏发电场建设及运营，太阳能发电系统制造”。本项目符合西部鼓励类产业政策。

(2) 与电网规划的相符性

新疆油田煤电联营配套克拉玛依 400 万 kW 光伏项目位于克拉玛依市境内，项目总装机规模 400 万 kW，一期规模 264 万 kW，二期(本期)规模 136 万 kW。本工程的建设可以大力推进“疆电外送”，持续提升建成外送通道效用，符合《新疆“十四五”电力发展规划》《克拉玛依市电力“十四五”发展规划》。

(3) 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的相符性

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，项目所在区域属于“国家级重点开发区”。

(4) 与《新疆生态功能区划》的相符性分析

本工程运行期无废水等污染物产生；施工期采取相应的环保、水保措施，尽量减少对生态环境的影响。施工结束后，采取自然恢复和人工恢复相结合的方式，对施工影响区域进行恢复，工程建设对所在区域影响较小，工程建设对各生态功能区的影响在可接受范围内，项目建设采取的环保措施符合《新疆维吾尔自治区生态环境功能区划》的要求。

（5）“三线一单”符合性

本项目符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》文件要求，符合《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 版）》文件要求。

（6）与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程环境保护工作将坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态等不利环境影响进行防治。严格按照相关法律法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续，执行三同时制度。本环评要求建设单位应将环境保护纳入相关合同要求中，并在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护设施、环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自验收工作并依法进行信息公开。

本工程在设计、施工和运行期均采取了一系列环境保护措施，从电磁环境保护、声环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程的环境影响。因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

1.5 主要评价结论

本工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的电力鼓励类项目，符合国家现行产业政策。项目的实施可在一定程度上缓解克拉玛依乃至全疆电网的调峰压力，保障高峰电力需求及电力系统安全稳定运行，提升新能源消纳空间。项目建设符合国家、新疆维吾尔自治区、克拉玛依市在能源、电力、生态环境保护等方面相关规划要求。

项目评价范围内不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》所属行业涉及的环境敏感区。本工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施来减小工程的环境影响，本环评在对其进行论证的基础上，结合本工程的特点又增加了相应的环境保护措施。在严格执行各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本工程建设对环境的影响满足国家相关标准要求，本项目实施后对环境空气、

水环境、噪声环境、生态环境、土壤环境、固体废物等影响较小，环境风险可控。

建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设无反对意见。

在严格执行各项环境保护措施后，从环保角度分析，本工程的建设是合理可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

(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》（2003 年 9 月 1 日起施行，2018 年 12 月 29 日修正）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2002 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修正）；

(6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 6 月 28 日修订，2024 年 11 月 1 日起施行）；

(7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行，2018 年 10 月 26 日修正）；

(8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

(9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

(10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订，2023 年 5 月 1 日起施行）；

(11) 《中华人民共和国电力法》（1996 年 4 月 1 日起施行，2018 年 12 月 29 日修正）；

(12) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 6 日修订，2020 年 1

月 1 日起施行)；

(13) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起施行)；

(14) 《建设项目环境保护管理条例》，(2017 年 10 月 1 日起施行)；

(15) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环发〔2015〕4 号)；

(16) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11 号，2018 年 1 月 25 日)；

(17) 《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日修订，自公布之日起施行)；

(18) 《排污许可管理条例》(2021 年 3 月 1 日起施行)；

(19) 《地下水管理条例》(2021 年 12 月 1 日起施行)；

(20) 《关于印发“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》的通知》(环环评〔2022〕26 号)。

2.1.2 部委规章

(1) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号)；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)；

(3) 《环境影响评价公众参与办法》(2018 年 7 月 16 日生态环境部部令第 4 号，自 2019 年 1 月 1 日起施行)；

(4) 《关于发布〈环境影响评价公众参与办法〉配套文件的公告》(生态环境部公告 2018 年第 48 号)；

(5) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅，2017 年 2 月印发)；

(6) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 11 月印发)；

(7) 《国家危险废物名录(2025 年版)》，(2024 年 11 月 8 日由生态环

境部 2024 年第 5 次部务会议审议通过，自 2025 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《危险废物转移管理办法》（2021 年 11 月 30 日生态环境部、公安部、交通运输部令 2021 年第 23 号，2022 年 1 月 1 日起施行）；

（9）《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 1 日起施行）；

（10）《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 8 月 7 日起施行）；

（11）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；

（12）《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号）；

（13）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 27 日）；

（14）《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发〔2015〕162 号，2015 年 12 月 11 日）；

（15）《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第 24 号，2022 年 2 月 8 日）；

（16）《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》（环境保护部公告 2017 年第 43 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

（17）《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 日发布）；

（18）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日发布）；

（19）《关于印发〈“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案〉的通知》（环环评〔2022〕26 号）。

2.1.3 地方性法规及规划

（1）《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

（2）《新疆国家重点保护动物名录》（新疆维吾尔自治区林业和草原局与

农业农村厅，2021 年 7 月 28 日）；

（3）《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》（2018 年 9 月 21 日，新疆维吾尔自治区十三届人民代表大会常务委员会第六次会议审议第二次修正）；

（4）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018 年 9 月 21 日，新疆维吾尔自治区十三届人民代表大会常务委员会第六次会议审议第二次修正）；

（5）《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4 号）；

（6）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（新疆维吾尔自治区发改委，2012 年 12 月）；

（7）《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

（8）《新疆生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 12 月 24 日）；

（9）《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》（新发改能源〔2022〕173 号）；

（10）《关于印发〈克拉玛依市“十四五”生态环境保护规划〉的通知》；

（11）《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》（新疆维吾尔自治区人民政府，2015 年 7 月 1 日实施）；

（12）《克拉玛依市“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 版）》（新克政发〔2024〕22 号）；

（13）《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2024 年本）》（2025 年 1 月 1 日起施行）。

2.1.4 评价技术导则、标准及规范

（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》（HJ24-2020）；

（3）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ22-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (10) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- (11) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (12) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (13) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (14) 《农村生活污水处理排放标准》（DB654275—2019）；
- (15) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (16) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (17) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年 第 43 号）；
- (18) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）；
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (20) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884—2018）；
- (21) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.1.5 技术文件及资料

- (1) 环境影响评价工作委托书；
- (2) 《新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目可行性研究报告》；
- (3) 《新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目初步设计说明书》；
- (4) 新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目投资备案证，备案证号：240912181560200000232；

(5) 建设单位提供的其他相关资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）输变电工程项目分为施工期和运行期，结合输变电工程环境影响特点及本工程所在地环境特征，确定主要环境影响评价因子。本工程主要环境影响评价因子，见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、 非生物因子	/	生态系统及其生物因子、 非生物因子	/
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)	昼间、夜间等效声级， Leq	dB(A)

2.2.2 评价标准

(1) 环境质量标准

项目区环境质量标准见表 2.2-2、表 2.2-3。

表 2.2-2 电磁环境质量标准

评价因子	评价限值	标准来源
工频电场强度	公众曝露控制限值：4kV/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	牧草地、道路等场所控制限值：10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值：100μT	

表 2.2-3 声环境质量标准

执行标准			类别
环境质量标准	750kV 变电站	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	3 类标准
	220kV 升压站	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类标准
	输电线路	《声环境质量标准》	交通干线两侧一定距离内：4a 类

		(GB3096-2008)	克拉玛依高新技术产业开发区：3 类
			其他区域：2 类

(2) 排放标准

运营期环境影响评价采用的评价标准详见表 2.2-4、表 2.2-5。

表 2.2-2 电磁环境影响评价标准

评价因子	评价限值	标准来源
工频电场强度	公众曝露控制限值：4kV/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	牧草地、道路等场所控制限值：10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值：100μT	

表 2.2-3 污染物排放标准

时段	影响要素	执行标准		类别
施工期	废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 颗粒物无组织排放控制限值 1mg/m ³		
	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)	
	废水	《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275-2019)	C 级	
	固废	项目产生的一般固废应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日修订) 要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 及《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 要求		
运营期	噪声	750kV 变电站	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类标准
		220kV 升压站		2 类标准
		输电线路	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	交通干线两侧一定距离内：4a 类
				克拉玛依高新技术产业开发区：3 类
				其他区域：2 类
	废水	/		
	固废	项目产生的一般固废应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日修订) 要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 及《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 要求		

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

本工程扩建 750kV 变电站属于户外式变电站，架空输电线路电压等级为 220kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）评价工作等级划分原则，对照表 2.3-1，确定本工程电磁环境影响评价等级为一级。

表 2.3-1 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	本工程	
					条件	工作等级
交流	500kV 及以上	变电站	户内式、地下式	二级	/	/
			户外式	一级	750kV 变电站为户外式	一级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级	/	/
			边导线地面投影外两侧 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级	/	/
	220~330kV	变电站	户内式、地下式	三级	/	/
			户外式	二级	220kV 升压站为户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	220kV 输电线路边导线地面投影外两侧 15m 内无敏感目标	三级
			边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	/	/

2.3.2 声环境

《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）规定：评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上（不含 5dBA），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB

(A) ~5dB (A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB (A) 以下（不含 3dBA），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。在确定评价等级时，如果建设项目符合两个等级的划分原则，按较高等级评价。

参考《关于印发〈克拉玛依市声环境功能区划〉的通知》（克政办发〔2019〕9 号），本工程建设地点所处声环境功能区主要为 GB3096 规定的 2 类地区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态环境

本工程不涉及特殊生态敏感区（包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等），架空输电线路涉及玛依格勒森林公园（自治区级）。本项目永久、临时总占地面积共计 3190.95hm²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的生态评价等级判定条件，判定过程详见表 2.3-2。

表 2.3-2 生态评价等级判定过程

序号	生态评价等级判定要求	本工程情况	生态影响评价等级
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	输电线路涉及玛依格勒森林公园	二级
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	/
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	/	二级

f	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本项目占地面积>20km ²	二级
g	除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级；	不属于	/
h	当评价等级判定同时符合，上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。	/	二级

据上表判定结果，本项目生态环境影响评价等级为二级。

2.3.4 水环境

①地表水环境评价工作等级

本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水。本项目光伏组件清洗用水量为 6350m³/a，用水量即为废水产生量，该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，自然蒸发，不会对周围水环境产生影响。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，本次环评地表水环境评价工作等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，只需要对其简要分析。

②地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，本工程为 500kV 及以上输变电工程，应编制环境影响报告书，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类建设项目，因此无需开展地下水环境影响评价。

2.3.5 土壤环境

本工程为输变电项目，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”，本工程行业类别属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”项目。因此，本工程土壤环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价。

2.3.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）适用范围中明确了

本标准不适用生态风险评价及核与辐射类建设项目的环境风险评价。但本工程生产、使用、储存过程中涉及的易燃易爆物质事故废油仍适用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

本工程主要环境风险物质为变压器内的变压器油和调相机内润滑油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设工程涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，评价工作等级确定见表 2.3-2。

表 2.3-2 风险评级等级

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。				

建设工程环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺，根据本工程环境风险评价章节内容，本项目 3#、4#220kV 升压汇集站内各有 4 台主变，750kV 接入站内有 3 台主变。升压站单台主变变压器油存在量为 45t，接入站内单台主变变压器油存在量为 60t，变压器油总存在量为 540t，4#220kV 升压汇集站内拟建 2 台 5050Mvar 调相机，单个调相机主油箱润滑油存在量为 5m³，则润滑油总存在量为 10m³（换算后约为 8t），项目区内油类物质总量小于临界量 2500t，Q<1，环境风险潜势为I。根据上表，判定本工程环境风险评价等级为简单分析。

2.4 评价范围

（1）工频电场、工频磁场

- ①输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围。
- ②750kV 接入站：站界外 50m 范围。
- ③220kV 升压站：站界外 40m 范围。

（2）噪声

- ①输电线路：边导线地面投影两侧各 40m。
- ②750kV 接入站：围墙外 200m 范围内区域。
- ③220kV 升压站：围墙外 200m 范围内区域。

(3) 生态环境

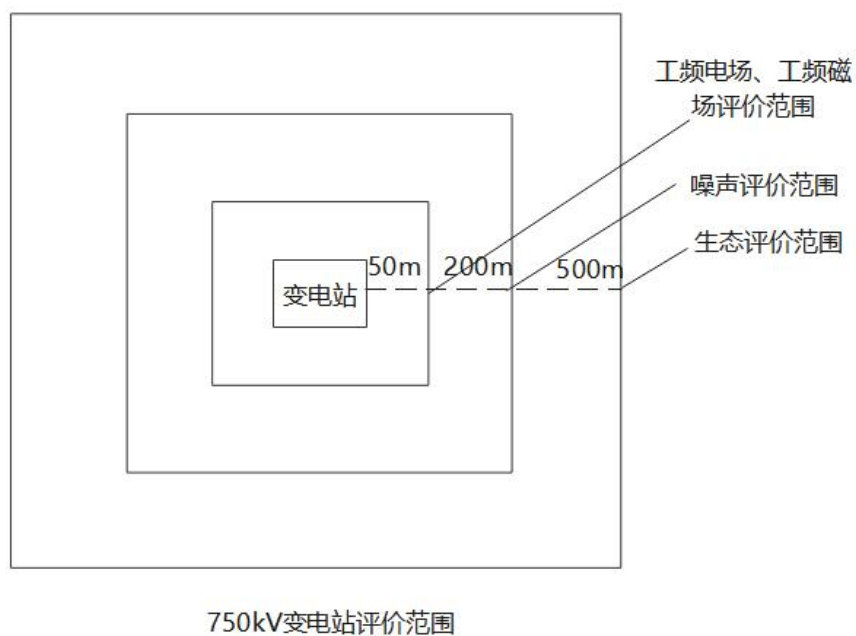
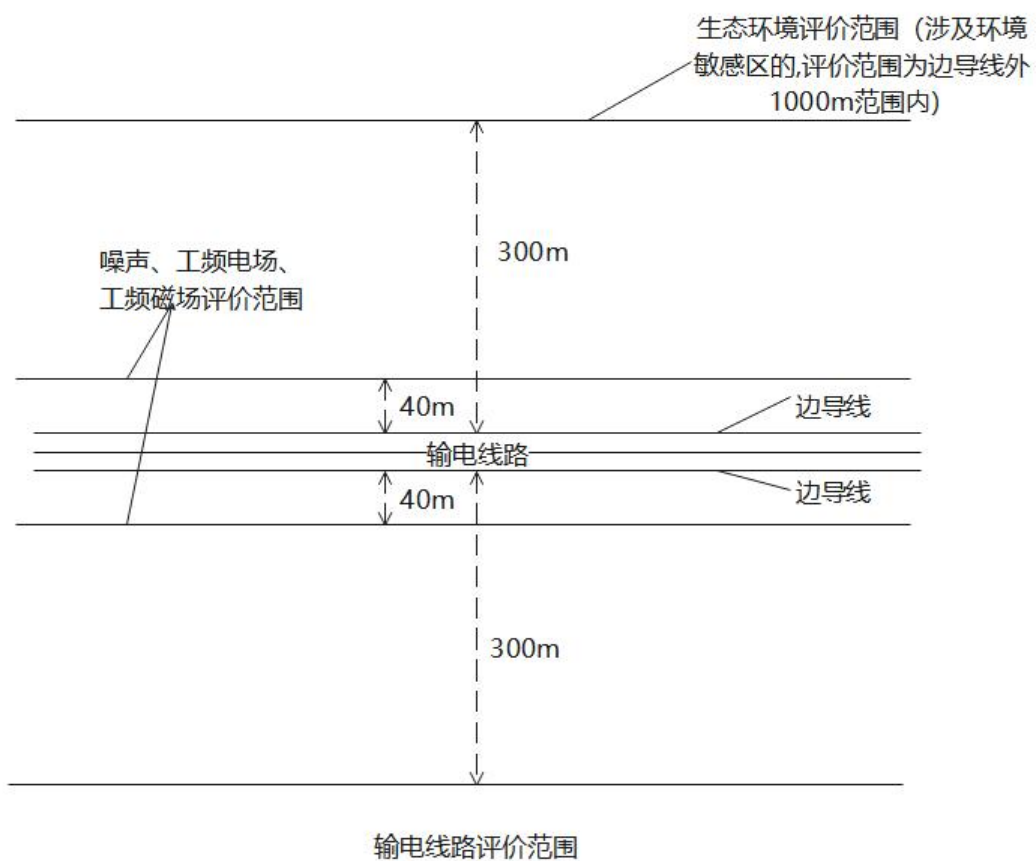
①输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。涉及生态环境敏感区的为边导线地面投影外两侧各 1000m 内带状区域。

②750kV 接入站：围墙外 500m 范围内区域。

③220kV 升压站：围墙外 500m 范围内区域。

(4) 本工程评价范围示意图

本工程评价范围示意图，见图 2.4-1。



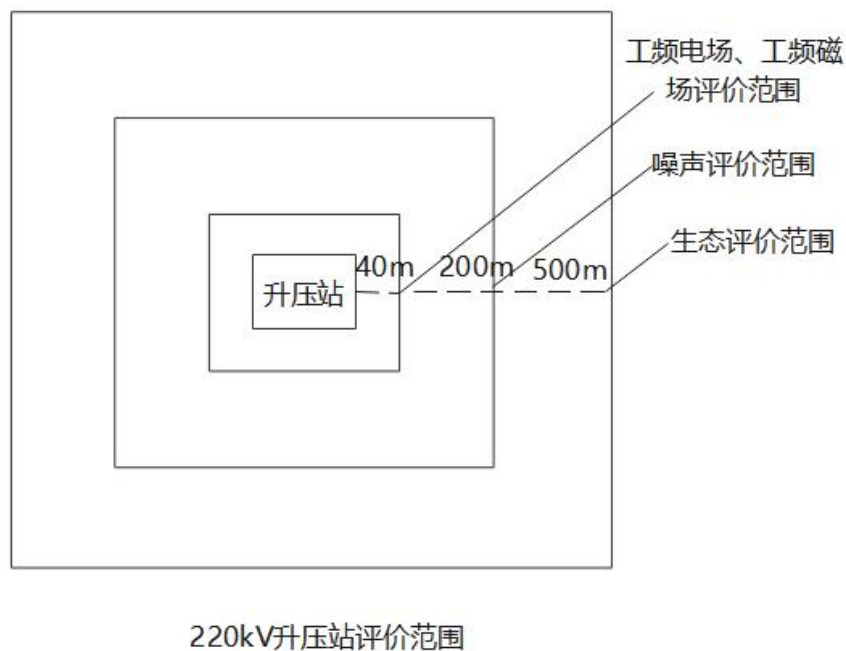


图 2.4-1 本工程评价范围示意图

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态敏感区、生态环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理目录》，本项目环境敏感区为：

（一）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；

（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域，其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规划性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：包括重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

本工程在选址以及输电线路路径时，为了保证工程质量，又确保工程对环境的影响程度最小，对沿线与环境有关的地方政府、规划、国土、交通、林业、畜牧、文物等部门进行了资料收集、调查研究和路径、站址选择协调工作，并根据有关部门的意见对输电线路路径、站址进行了优化，避开了相关的环境敏感区。

根据本次评价收资调查及现场踏勘结果，输电线路沿线涉及生态环境敏感区为玛依格勒森林公园，光伏区不涉及自然保护区、生态保护红线等生态敏感区。本项目生态环境保护目标见表 2.5-1。

表 2.5-1 生态环境保护目标

敏感目标名称	相对位置	直线距离	备注
玛依格勒森林公园	线路跨越	/	自治区级森林公园，跨越约 3.9km，森林公园范围内立塔 12 基

2.5.2 电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），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。根据现场勘查，本项目 750kV 变电站 50m、220kV 升压站 40m 以及输电线路边导线地面投影两侧 40m 内无电磁环境敏感目标。

2.5.3 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），声环境保护目标是指依据法律、规范、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，本工程变电站和输电线路评价范围内无声环境保护目标。

2.6 评价重点

本次评价以工程分析和对工程所在地的自然环境、生态环境现状调查分析为基础，评价重点为施工期对生态环境的影响，其中包括对土地、植被、动物的影响；运行期为工频电场、工频磁场及噪声环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 已有项目情况

3.1.1 现有工程基本情况

为深入推进“煤炭-煤电-新能源”两个联营建设，建设单位新疆油田新能源有限责任公司在克拉玛依高新技术产业开发区内投资建设了新疆油田分公司2×660兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级CCUS一体化示范项目，该项目分期建设，其中2×660兆瓦超超临界煤电联产+百万吨级CCUS项目已于2024年5月23日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅批复（新环审〔2024〕120号），可再生能源项目一期分为两个项目，分别于2024年2月9日、2024年12月17日取得了克拉玛依市生态环境局批复（克环函〔2024〕13号、克环函〔2024〕134号）。

2×660兆瓦超超临界煤电联产+百万吨级CCUS项目位于新疆克拉玛依高新技术产业开发区，建设2×660MW超超临界间接空冷燃煤机组，同步建设烟气脱硫、脱硝和除尘装置，新建1座贮灰场，年发电量为 $594\times 10^4\text{MWh/a}$ 。新建碳捕集系统、再生系统、压缩及干燥系统及配套工程，捕集二氧化碳 $100\times 10^4\text{t/a}$ 。

可再生能源项目一期项目规划交流侧装机容量2640MW，直流侧总装机容量3450.304MWp，光伏场区分为14个地块，共安装5948800块580Wp单晶硅双面双玻N型组件，设置800台箱式变压器；新建3座220kV升压汇集站（1#、2#、3#），每座升压站规划4台主变，每台容量240MVA；站内新建105回35kV集电线路，总长约520km，配套建设站区道路等。

目前2×660兆瓦超超临界煤电联产+百万吨级CCUS项目、可再生能源项目一期均处于建设期，未开展验收。

3.1.2 现有工程建设内容

表 3.1-1 2×660MW 超超临界煤电项目工程组成表

工程组成	主要建设内容	
规模（MW）	单机容量及台数	总容量
	2×660	1320

主体工程		新建 2×660MW 高效超超临界间接空冷抽汽抽凝式机组燃煤机组。锅炉采用两台 1941.3t/h 高效超超临界参数、一次中间再热、单炉膛、平衡通风、固态排渣、切圆燃烧或前后墙对冲燃烧、全钢架悬吊结构、紧身封闭、Π型变压运行直流炉。采用高效超超临界、一次中间再热、三缸两排汽、单轴、间冷，二级可调整抽汽抽凝式汽轮机。采用静态励磁、三相交流同步发电机。
辅助工程	取水及供水工程	本项目生产用水水源拟采用克拉玛依工业园区污水处理厂处理后的中水，生活用水及备用水源采用三坪水厂地表水。生产水源厂外管线从克拉玛依工业园区污水处理厂已建成的 DN500 水管线上引接支管至电厂厂址处，铺设一根 DN450 的钢骨架聚乙烯塑料复合管，单根管线长度约 5.0km。生活用水及备用水源厂外管线从水务公司已经建成的 DN500 水管线上引接支管至电厂厂址处，铺设一根 DN450 的钢骨架聚乙烯塑料复合管，单根管线长度约 9.6km。生产、生活供水管线均沿园区现状市政道路绿化带外侧空地埋地布设。
	再生水深度处理系统	采用“造粒软化流化床”处理工艺，处理量为 740t/h，设 3 台 370m³/h 造粒软化设备（2 运 1 备）。
	锅炉补给水处理系统	锅炉补给水处理系统出力为 430t/h，拟设 5 套 110t/h 电除盐(EDI)装置，正常情况下，4 运 1 备。另设 2 台 3500m³ 除盐水箱。
	凝结水精处理系统	每台机组设置 2×50%的前置过滤器+3×50%的高速混床精处理装置，前置过滤器不设备用，混床为 2 运 1 备。凝结水精处理采用体外再生装置，两台机组公用一套体外再生装置。
	主机冷却	采用表凝式间接空冷系统，小机排汽直接排入主机的表凝式间接空冷系统，循环水系统按扩大单元制设置。两台机组配置一座自然通风间冷塔；每台机组配置三台循环水泵，一台凝汽器，一根循环水进水母管，一根循环水回水母管。两台机组公用一座循环水泵房，布置在两座间冷塔之间。空冷散热器采用立式布置方式。室外循环水管采用焊接钢管，埋地敷设。
	辅机循环水冷却系统	采用两级冷却末级喷水的干湿联合冷却系统，冷却塔采用干湿联合冷却塔，冷却水介质采用除盐水。两台机冷却单元背靠背布置，平面尺寸：56.5m×25.0m。
	热力系统	本项目拟向中石油集团内部企业克拉玛依石化公司提供中压蒸汽约 210×104t/a，同时向碳捕集项目提供低压蒸汽 112×104t/a，本项目建成后克拉玛依石化公司原有供热锅炉全部关停。
	除灰渣系统	采用灰渣分除系统，除灰系统采用正压浓相气力输送系统，集中至灰库，厂外汽车运输，除渣系统拟采用刮板捞渣机连续捞出输送至渣仓储存的方式。灰渣由汽车外运至综合利用企业优先进行综合利用，综合利用不畅时运至本项目新建灰场贮存。
	750kV 配电装置	本工程升压站主变压器暂定采用三相一体强迫油循环风冷双绕组变压器，容量为 720MVA（暂定），变比为 800±2×2.5%/20kV，YNd11 接线。750kV 配电装置采用户外敞开式布置，750kV 罐式断路器，额定电流 6300A。本工程 220kV 配电装置采用户内 GIS 布置，63kV 配电装置采用户内 GIS 布置。最终主接线以接入系统审查意见为准。
	消防系统	消火栓消防系统、自动喷水消防系统、洁净剂气体灭火系统、低压二氧化碳气体灭火系统、火探管式灭火装置。
	启动锅炉	设置 2 台 35t/h 燃气启动锅炉，单台锅炉天然气用量为 3500Nm³/h，启动锅炉本体的蒸汽参数 1.27MPa、350℃。天然气由就近市政管网接入厂内，厂内不储存天然气。天然气调压站布置在启动锅炉房西北侧。

	供氢系统		本项目不设制氢站，采用购置氢瓶供氢方案。设置 V=0.04m³、P=15MPa 氢瓶 200 台，本工程氢瓶、配气装置布置在一个独立的建筑物内。氢瓶待主机招标后由设备厂家提供。
贮运工程	运输	燃煤	本项目年耗煤量约为 297.4×104t（设计煤种），燃煤拟采用新疆天池能源有限责任公司准东大井矿区南露天煤矿煤、新疆天池能源有限责任公司将军庙二矿煤和沙吉海煤矿来煤，和什托洛盖矿区煤矿作为备用和应急煤源。火车来煤采用集装箱运输，运至克拉玛依北站后卸下，再采用甲醇新能源汽车将集装箱运至电厂内卸煤，新能源汽车运输路径为从克北货场到本项目电厂内，运距约 9km。厂内采用双缝隙式汽车卸煤沟接卸，设 10 个卸车位。卸煤沟下部带式输送机双路布置，带宽 1200mm，带速 2.5m/s，出力 1000t/h。
		脱硫剂	脱硫剂采用市场购买的成品石灰石，由供应商汽车运输到电厂。
		脱硝剂	脱硝剂采用市场购买袋装尿素，由供应商汽车运输到电厂。
	贮存	煤场	设一座条形封闭斗轮机煤场，煤堆高度 14.5m，总贮煤量约 32×104t，可满足 2×660MW 机组 BMCR 工况约 30d 耗煤量。煤场内设 1 台悬臂式斗轮堆取料机，悬臂长度 40m，堆料能力 1000t/h，取料能力 1000t/h，折返式尾车，煤场带式输送机为单路布置。
		石灰石仓	设 1 座 500m³ 石灰石仓，筒仓容积满足两台机组 BMCR 工况脱硫装置 3d 石灰石消耗量。
		尿素	袋装颗粒尿素储存在尿素储存间。
		灰库	2 台炉共设 3 座直径φ12m 的钢筋混凝土灰库，每座灰库有效容积均为 1000m³，每座粗灰库可储存一台锅炉设计煤种 25h 的粗灰量，细灰库可储存两台炉设计煤种 51h 的细灰。
		渣库	每台炉设一座φ8m 钢结构渣仓，有效容积为 100m³，可贮存锅炉满负荷时设计煤种 24h 的渣量。
		石膏库	容积不小于两台炉 48h 石膏产生量。
		危废库	新建 1 座占地面积 300m² 危废库，位于厂区电除尘器西南侧。
		灰渣及石膏运输	拟采用干除灰方式，机械除渣，专用汽车运至灰场，分层碾压的干式贮灰方式。本工程灰场位于厂区南侧约 1.7km 处。
	灰场	新建贮灰场 1 座，占地面积约 3hm²，堆灰高度约 15m，设计库容约 23.51×104m³。电厂应加强灰渣、脱硫石膏等一般工业固废的综合利用，以延长灰场的使用年限，降低运行成本，利于绿色环保节约性灰场的建设。	
	进厂道路	电厂进厂道路由平南二路引接，新建长约 100m 的 7m 宽混凝土道路；运煤道路由金西八街引接，新建长约 150m 的 7m 宽混凝土道路。	
	运灰道路	本项目灰渣运距 7.8km，其中 7km 利用高新区现有市政道路，新建 7m 宽水泥混凝土道路 800m。	
公用工程	厂区绿化	绿化面积 8000m²，绿化率 1.67%。	
	生产行政办公楼	总建筑面积 4450m²，包括行政办公楼和实验室等。	
	职工食堂	总建筑面积 750m²，包括招待所和宿舍。	
	职工公寓楼	总建筑面积 2900m²。	
	汽车库	总建筑面积 1000m²。	
	材料库	总建筑面积 2000m²。	
	检修维护楼	总建筑面积 1200m²。	
环保工程	烟囱	高度	210m
		内径	两台炉合用一座双管钢套筒烟囱，钢内简单管直径为 7m。

	废气治理	烟气脱硫	采用石灰石—石膏湿法脱硫,脱硫装置效率不低于 97%,控制 SO ₂ 排放浓度小于 35mg/Nm ³ 。
		烟气脱硝	采用低氮燃烧技术,选择性催化还原法 (SCR),脱硝效率 80%,控制烟囱 NO _x 排放浓度小于 50mg/Nm ³ 。
		烟气除尘	每炉采用两台低温双室五电场静电除尘器 (配高频电源),另加湿法脱硫除尘,除尘效率按 70%考虑,综合除尘效率达 99.97%。控制烟尘排放浓度小于 10mg/Nm ³ 。
		低矮源及无组织排放源治理	煤场及汽车卸煤沟全封闭并设置喷淋装置;输煤系统煤仓间、转运站、碎煤机室、灰库和石灰石库各接口处配置布袋除尘装置;灰场加强洒水、防尘网苫盖等措施。
	废水治理	工业废水	工业废水处理系统的设计处理水量为 2×50m ³ /h,采用澄清、气浮、过滤等处理工艺,处理达标后回用于输煤系统冲洗和地面冲洗等。
		生活污水	生活污水处理系统的设计处理水量为 2×5m ³ /h,处理工艺为三级生物接触氧化工艺,生活污水处理后进入工业废水处理系统处理后统一回用。
		脱硫废水	脱硫废水采用“中和、氧化、絮凝、澄清”工艺,设计处理规模为 20m ³ /h,处理后回用不外排。
		含煤废水	煤水处理设施设计处理水量为 2×10m ³ /h,采用澄清、过滤等处理工艺,含煤废水经沉淀处理后回用于输煤系统的冲洗和煤场喷洒等。
		防渗措施	厂区:重点防渗区 (污水管网、酸洗废水池、工业废水处理站、脱硫废水处理站、煤水处理间、生活污水处理装置区、事故油池、危废库、尿素车间等):等效黏土防渗层 $\geq 6\text{m}$,防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$;或参照 GB18598 执行;一般防渗区 (煤场、灰库、渣仓、综合水泵房等):等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$;或参照 GB16889 执行;简单防渗区 (厂区道路、办公区、升压站等区域):一般地面硬化。
	噪声治理		采取隔声罩、消音器、厂房隔声、绿化等措施。
	固废	一般固废	粉煤灰、炉渣、脱硫石膏、石子煤全部综合利用,综合利用不畅时运往本项目新建灰场分区堆存。废弃反渗透膜、废弃离子交换树脂直接由厂家更换时回收;再生水深度处理系统和工业废水处理系统污泥为一般工业固体废物,脱水后运至本项目新建灰场堆存。
		危险废物	危险废物暂存于危废库,委托有资质单位处理。
		生活垃圾	生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处理。
	环境风险防范		当污水处理系统事故停运或冲洗放空时,污水进入锅炉酸洗废水池 (3×2000m ³) 暂存,待系统恢复后继续处理回用;750kV 升压站内设置 300m ³ 事故油池。
	土壤污染防治措施		废气实现达标排放减少废气沉降影响,占地范围内应采取绿化措施;设置地面硬化、围堰或围墙;采取地下水防渗措施;生产废水全部采用地上管廊敷设,导流槽、污水管沟和其他生产车间导流沟渠严格按照要求进行防渗;每天巡检两次;按规范设置土壤环境跟踪监测点,定期开展监测。
	电磁防范		设备选型、安装及运行时严格按照高压输变电有关的规范进行设计、安装及调试,并在设计中充分考虑到各类电器设备、输电设施与其他设施、人与建筑等的安全防护距离。
计划投产时间	第一台机组计划于 2026 年 3 月投产,第二台机组计划于 2026 年 6 月投产。		

表 3.1-2 百万吨级 CCUS 项目工程组成表

工程组成			主要内容
主体工程	捕集站场	吸收系统	复合吸收塔规格：按照圆形塔设计，规格：Ø8600/Ø11600，H=59.6m。主要作用是通过烟气预洗、复合胺吸收剂吸收 CO ₂ ，形成吸收富液。
		再生系统	再生塔规格：Ø4300/Ø7800，H=30.6m，主要作用是吸收富液进行解析再生，分离出 CO ₂ 气体。抽取蒸汽量为 112×104t/a。
		压缩系统	新建 CO ₂ 压缩机房，设置 2 台 CO ₂ 离心式压缩机，单台压缩机工作流量 16314m ³ /h。
		干燥系统	采用 TSA 工艺对 CO ₂ 气体进行干燥。
辅助工程	循环水场		占地面积 5312m ² ，设计规模 20000m ³ /h。由冷却塔、塔下水池、吸水池、循环冷却水泵及其他辅助设施组成。共设置 4 座冷却塔，单塔能力 5000m ³ /h，塔下冷却水池有效容积 2830m ³ 。
	电控楼		占地面积 1425m ² ，3 层框架结构。
	管廊		设置 2 段管廊，A#管廊为装置主管廊，南北布置，主要宽度 9m，跨度 9m，层数 3 层，层高 3m。B#管廊贯穿东西，主要宽度 6m，跨度 9m，层数 3 层，层高 3m。
	办公生活区		依托煤电项目办公区。
储运工程	复合胺储罐		储存 49%的胺溶液（与除盐水配制后的复合胺溶液）。
	物料运输		采用汽车运输进厂。
公用工程	供水		依托煤电项目供水管道。
	排水		依托煤电项目污水处理系统，无废水外排。
	采暖		项目采用集中采暖系统，采暖热媒温度为 110/70℃，采暖方式为散热器、电暖器、空调系统采暖。
	蒸汽		本工程使用蒸汽提供热量，由煤电项目机组提供，合计蒸汽用量 112×104t/a。
	供电		由煤电项目供给。
环保工程	废气治理		项目运营期采用煤电项目除尘、脱硫、脱硝后的烟气，经 CO ₂ 复合吸收塔后通过煤电项目 210m 排气筒排放。本项目无新增废气污染物排放。
	废水治理	碳捕集装置工艺废水（烟气洗涤废水）经煤电项目废水处理系统处理后回用于煤场洒水、地面冲洗水、灰场洒水等。	
		循环水场冷却水排水回用于煤场洒水、地面冲洗水、灰场洒水以及脱硫系统用水等。	
		溶液净化系统废水回用于灰场洒水。	
	防渗措施：重点防渗区（碳捕集区域胺溶液储罐区、碱液罐区）：等效黏土防渗层≥6m，防渗层渗透系数≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行；一般防渗区（工艺装置区）：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB16889 执行；简单防渗区（CO ₂ 压缩厂房、MVR 压缩厂房、循环水场、电控楼）：一般地面硬化。		
	噪声治理		合理布局，基础减振、隔声、距离衰减。
	固废治理		废活性炭、废离子交换树脂、废包装袋、废包装桶、废润滑油、废含油抹布委托有资质单位处置；废干燥剂外售综合利用；生活垃圾收集后由环卫统一处理。

表 3.1-3 可再生能源项目一期工程内容组成表

名称	建设内容		建设规模及建设内容
主体工程	220kV 线路工程	线路路径长度	新建 1#220kV 线路、2#220kV 线路、3#220kV 线路，共 3 回线路，路径全长 202.96km。其中，1#220kV 线路总长约 61.56km，单回路路径长约 57.31km，双回路路径长约 4.25km；2#220kV 线路总长约 76.42km，单回路路径长约 72.17km，双回路路径长约 4.25km；3#220kV 线路总长约 69.23km，单回路路径长约 64.98km，双回路路径长约 4.25km（1#220kV 线路和 3#220kV 线路共用同塔双回路线路路径长约 4.25km）。
		导线型号	导线采用 JL/G1A-400/35-48/7 型钢芯铝绞线；全线架设双地线，单回路线路地线采用 2 根 24 芯 OPGW 光缆，重要交叉跨越处地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆；双回路线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，重要交叉跨越处地线采用 2 根 72 芯 OPGW 光缆。
		杆塔数量	本工程新建铁塔 708 基，其中单回路直线角钢塔 499 基，单回路耐张角钢铁塔 149 基，双回路直线塔 44 基，双回路耐张角塔 16 基。
		跨越工程	本工程共跨越 94 处，其中 1#220kV 线路跨越 29 处、2#220kV 线路跨越 34 处、3#220kV 线路跨越 31 处。主要跨越国道、省道、高速、铁路、耕地、防护林、道路、220kV 线路、110kV 线路、35kV 线路。
	220kV 升压汇集站	1#220kV 升压汇集站	1#220kV 升压汇集站面积为 2.507hm ² ，站内建设 4 台 240MVA 主变，二次舱 1 座，35kV 配电舱 2 座，220kV GIS 舱 1 座，SVG 配电装置舱 8 座，接地变舱 4 座，独立避雷针及基础、构架及户外支架、事故油池、危废贮存点等。
		2#220kV 升压汇集站	2#220kV 升压汇集站面积为 2.507hm ² ，站内建设 4 台 240MVA 主变，二次舱 1 座，35kV 配电舱 2 座，220kV GIS 舱 1 座，SVG 配电装置舱 8 座，接地变舱 4 座，独立避雷针及基础、构架及户外支架、事故油池、危废贮存点等。
		3#220kV 升压汇集站	3#220kV 升压汇集站面积为 2.507hm ² ，站内建设 4 台 240MVA 主变，二次舱 1 座，35kV 配电舱 2 座，220kV GIS 舱 1 座，SVG 配电装置舱 8 座，接地变舱 4 座，独立避雷针及基础、构架及户外支架、事故油池、危废贮存点等。
	光伏发电工程	光伏阵列区	本工程交流侧额定容量 2640MW，分为 14 个地块，共安装 5948800 块 580Wp 单晶硅双面双玻 N 型组件。
		35kV 集电线路	场内新建 105 回 35kV 集电线路。敷设方式采用直埋方式，导线型号选用 ZC-YJLHY23-26/35-3×150mm ² ；ZC-YJLHY23-26/35-3×400mm ² ；ZC-YJLHY23-26/35-3×500mm ² 。总长约 520km。
辅助工程	施工便道		新建施工便道，长度 9.38km，宽度 3.5m。
	塔基施工场地及牵张场		塔基施工场地 708 座，牵张场 45 处。
	生活营地及材料站		本项目拟建 3 处生活营地。
	检修道路		检修道路路面宽 3.5m，路基宽度为 4m，总长约 299.77km。
	进站道路		进站道路为路面宽 5.5m，路基 6m 宽的砂石道路（含 300m 混凝土路），长度为 4.659km。
	光伏电场围栏		在光伏场区内分区域设置 1.8m 浸塑铁丝网片简易围栏，围栏

			总长约 154.39km。
公用工程	供配电		本期工程考虑从就近变电站引接施工电源。
	给水		从克拉玛依市克拉玛依区罐车拉运，运距约 50km。
	排水		生活污水排入拟建防渗移动环保公厕。
	通风、供暖		自然进风、机械排风，电采暖。
环保工程	废气	施工期	对混凝土拌料废气采取洒水抑尘措施，对原料堆场采用加盖篷布措施。
		运营期	本项目运营期无废气产生。
	废水	施工期	施工营地生活污水集中收集至营地内设置的防渗移动环保公厕，由施工单位负责清运至当地污水处理厂；产生的少量施工废水用于施工场地及运输道路洒水降尘。
		运营期	本项目运营期线路检修产生少量生活污水，排入升压汇集站环保厕所内，定期交由当地污水处理厂处理；升压汇集站运营期无人值守，不产生废水。
	噪声	施工期	选用低噪声设备，加强车辆运输。
		运营期	优选降噪效果好的设备，基础减振。
	固废	施工期	生活垃圾集中收集至施工营地内设置的生活垃圾收集箱，由施工单位负责清运至当地生活垃圾填埋场处理；包装袋由施工单位统一回收，综合利用；其他建筑垃圾集中收集，施工完成后及时清运至当地政府指定建筑垃圾填埋场处置。
		运营期	线路检修产生少量检修废弃物、生活垃圾，检修完毕后集中收集至升压汇集站站内带盖的垃圾桶，统一运至克拉玛依市生活垃圾填埋场；升压汇集站内的废变压器、废旧蓄电池暂存于危废贮存点（单座面积 18m ² ），定期交由有危废处置资质单位处置；废变压器油经事故油池（85m ³ ）收集后，定期交由有危废处置资质单位处置。

3.1.3 现有工程存在的主要环境问题及整改措施

现有工程目前均未建设完工，未投入生产，未进行验收，无运营及污染物排放产生。施工现场应严格落实前期环评提出的环境保护措施，保证前期工程的环境保护措施及污染防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，确保污染物达标排放。

3.2 拟建项目概况

3.2.1 工程一般特性

项目名称：新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目；

建设单位：新疆油田新能源有限责任公司；

建设性质：新建、扩建；

建设地点：新疆克拉玛依市克拉玛依区；

建设内容：新建 136 万千瓦光伏电站，交流侧装机容量 1360MW，直流侧总装机容量 1634.14888MWp，共安装 2635724 块 620Wp 单晶硅双面双玻 N 型组件，配置 10%，2h 电化学储能；其中 36 万千瓦光伏以 14 回集电线路直接接入一期项目已建中石油克拉玛依 3#汇集站，另 100 万千瓦新建 1 座 220kV 升压汇集站，以 1 回长 50.45 千米送出线路（220kV）接入中石油电厂 750kV 升压联络变实现并网。中石油电厂 750kV 升压联络变二期扩建工程包含在本项目建设范围内。

项目投资：项目总投资 425180.78 万元。

本工程主要组成见表 3.2-4，地理位置见图 3.2-1。

表 3.2-4 工程组成表

项目组成	工程内容		建设内容	备注
主体工程	光伏发电区	光伏阵列区	共分为 3 个地块，包含 411 个 3.3MW 方阵、1 个 3.7MW 方阵，其中 3.3MW 方阵安装 1 台 3300kVA 升压箱变，11 台 300kW 组串式逆变器，246 串组串；3.7MW 方阵安装 1 台 3700kVA 升压箱变，12 台 300kW 组串式逆变器，268 串组串。共安装 2635724 块 620Wp 单晶硅双面双玻 N 型组件，直流侧实际装机容量 1634.14888MWp，交流侧容量 1360MW。占地面积 31799711hm ² ，不设围墙	新建
		35kV 集电线路	每 7~8 个光伏发电单元组成一回集电线路，最终以 54 回集电线路直接接入新建 4#220kV 升压汇集站和一期 3#220kV 升压汇集站 35kV 母线，其中 40 回集电线路在 4#220kV 升压汇集站西侧进线；另 14 回集电线路在 3#220kV 升压汇集站的南侧进线。集电线路采用直埋线路，全长 365.3km	新建
		储能电站	规划建设规模 135MW/270MWh，采用磷酸铁锂电池储能系统，共包含 27 个 5MW/10MWh 单元。每个 5MW/10MWh 单元储能单元由 2 组 2.5MW/5MWh 的电池变流系统，1 组 5040kVA 的中压变压器及设备间的动力连接电缆构成。经变压器升压至 35kV 后经高压侧并接后接入新建 220kV 站 35kV 预制舱，储能电站进出口简易钢大门，围栏为成品简易围栏，高度不低于 1.8 米	新建
		4#220kV 升压汇集站	主变容量、型式及台数	新建
			进出线和电气主接线	新建

				回出线，本期建设出线 4 回；II、IV、VI、VIII段母线各规划 8 回出线，本期建设出线 6 回。I、II、III、IV、V、VII段各建设 1 回至储能，本期共建成 46 回出线	
			围墙	储能电站进出口简易钢大门，围栏为成品简易围栏，高度不低于 1.8 米	新建
			进站道路	项目区内修建一条长 0.55km 进站道路，路基宽 6m，占地面积约 3300m ²	新建
		3#220kV 升压汇集站	主变容量、型式及台数	在建 4×240MVA 主变，选用三相双卷有载调压变压器；电压比 242±8×1.25%/36.5kV，接线组别为 YN，d11	扩建
			进出线和电气原则主接线	220kV 电气主接线规划为双母线接线，共规划 4 回 220kV 出线，其中一期规划建设 1 回 220kV 出线，本期无新增 220kV 出线；35kV 侧按双受电断路器单母线分段接线设计，规划出线 40 回，其中I、III、V、VII段母线各规划 6 回出线，II、IV、VI、VIII段母线各规划 8 回出线，一期在建I、II、III、IV、V、VI段母线，其中I段母线 4 回出线、II段母线 6 回出线、III段母线 4 回出线、IV段母线 6 回出线、V段母线 4 回出线，VI段母线 2 回出线。本期需扩建VI段母线段 4 回出线、VII段母线及 4 回出线，VIII段母线及 6 回出线，共建成 14 回出线，均为新建	
	220kV 输送线路	起始点	自拟建的 220kV 升压汇集站（4#220kV 升压汇集站）起，至工业园区外一期 2#220kV 线路双回路终端塔止，总体走向为由南向北		
		电压等级	220kV		新建
		路径长度	50.45km		
		架设方式	单回路		
		导线型号	4×JL/G1A-400/35		
		杆塔总述（基）	全线共用铁塔 171 基，耐张塔 39 基，直线塔 132 基		
	750kV 接入站	建设规模	一期规划建成两台 1500MVA 联络变（在建），用于接入 264 万千瓦新能源和新疆油田电厂，220kV 双母线接线型式配电装置，建成 1 回 220kV 出线至 2640MW 光伏电源汇集场站；本期新建 1 台 1500MVA 联络变，用于接入本期 136 万千瓦新能源和新疆油田电厂		扩建
		电气平面布置	750kV 配电装置采用户外敞开式布置方案，布置在站区东侧，联络变压器及 66kV 配电装置区域布置在站区中部，联络变 750kV 采用架空导线进线方式，联络变 220kV 侧采用气管母线进线方式；220kV 配电装置采用 GIS 设备户内布置方案布置在站区西南侧，统一向西南方向出线		
公用	供水	本项目 3#升压汇集站、4#升压汇集站均采用无人值守设		/	

工程		计,运营期无生活污水排放。本期 750kV 接入站扩建工程不新增运行维护人员,不新增生活用水。接入站原项目运营期用水主要为光伏太阳能组件清洗用水。本项目组件每年清洗 1 次,清洗过程不涉及使用清洗剂。水源由克拉玛依自来水厂提供,采用车辆拉运方式		
	排水	本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水。该部分废水除 SS 含量较高外,不含其他污染物,因电池组件面大、分散,不易集中收集,且项目区域年蒸发量大,废水就地排放,自然蒸发,不会对周围水环境产生影响		/
	供电	电源由站用电源供电		/
	供热	无新增供热需求		/
环保工程	噪声	升压站、接入站设备噪声	基础减震、围墙	/
	固废	一般固废	废弃零件由厂家回收带走	/
		危险废物	废铅蓄电池、废润滑油、废变压器油暂存在危废暂存间内,定期交由有资质的单位处置	/
	环境风险	3#220kV 升压汇集站	依托一期 85m ³ 防渗事故油池	/
		4#220kV 升压汇集站	新建一座 85m ³ 防渗事故油池	/
		750kV 升压联络变	依托一期 300m ³ 防渗事故油池	/

3.2.2 光伏发电工程

3.2.2.1 地理位置

项目光伏区位于新疆维吾尔自治区克拉玛依市境内, G577、G3015 国道两侧, 西南距克拉玛依市区约 30km, 总面积约 35km², 光伏区中心地理坐标为 N: 45°18'45.978"; E: 84°45'06.003", 详见图 3.2-1。

3.2.2.3 建设规模及主要设备

(1) 光伏列阵区

本期工程建设规模为交流侧容量 1360MW, 直流侧实际装机容量 1634.14888MWp, 共安装 2635724 块 620Wp 单晶硅双面双玻 N 型光伏组件。以太阳能电池组件-组串式逆变器-升压变压器组成 411 个 3.3MW 的发电单元和 1 个 3.7MW 的发电单元。每个 3.3MW 光伏发电单元由 246 串光伏组串, 6396 块 620Wp 组件, 11 台 300kW 组串式逆变器及 1 台 3300kVA 升压变压器组成, 3.7MW 光

光伏发电单元由 268 串光伏组串，6968 块 620Wp 组件，12 台 300kW 组串式逆变器及 1 台 3700kVA 升压变压器组成。每 7/8 个光伏发电单元组成一回集电线路，最终以 54 回集电线路(直埋电缆)直接接入 220kV 升压汇集站 35kV 母线(#3~#4 升压站)。集电线路采用电缆直埋敷设，通信光缆与电力电缆同沟敷设。

(2) 储能电站

按照电站交流侧容量 10%的配置要求，汇集站配置储能容量为 135MW/270MWh 的储能电站。采用磷酸铁锂电池储能系统，共包含 27 个 5MW/10MWh 单元。每个 5MW/10MWh 单元储能单元由 2 组 2.5MW/5MWh 的电池变流系统，1 组 5040kVA 的中压变压器及设备间的动力连接电缆构成。经变压器升压至 35kV 后经高压侧并接后接入新建 220kV 站 35kV 母线。平面布置见图 3.2-4。

(3) 升压汇集站

本期 3#220kV 升压汇集站扩建无新增出线，新建 4#220kV 升压汇集站以 1 回 220kV 送出线路接至拟建 750kV 升压联络变并网。

4#220kV 升压汇集站规划建成 4×240MVA 主变，选用三相双卷有载调压变压器；电压比 242±8×1.25%/36.5kV，接线组别为 YN，d11。4#220kV 升压汇集站采用无人值守模式，站内仅设置警卫室一个建筑物，其余电气设备均采用预制舱式设计。围墙内面积约 28321.00m²，长 223m、宽 127m。升压站配电生产区建构筑物主要包括电气设备预制舱、主变、事故油池、SVG 预制舱、接地变、出线架构、危废预制舱等。220kV 升压汇集站四周设置 2.5m 高实体围墙，大门采用实体钢大门，满足安防要求。进入 220kV 汇集站的道路采用路面宽 5.5m、路基宽 6.0m 的砂石道路。4#220kV 升压汇集站平面布置图见图 3.2-4，道路位置示意图见 3.2-6。

3#升压汇集站(一期)规划建设 4×240MVA 主变，目前未建设完成，属于“新疆油田克拉玛依 400 万千瓦煤电联营新能源项目(一期)外送 220kV 输电线路工程”建设内容，该项目环境影响报告表于 2024 年 12 月取得克拉玛依市生态环境

境局批复（克环函〔2024〕134号），目前正在实施建设中，计划于2025年底建设完成。3#升压站240MVA主变选用三相双卷有载调压变压器；电压比242±8×1.25%/36.5kV；接线组别：YN，d11。3#升压站内在建一间18m²危废暂存间和一座85m³事故油池，危废暂存间用于暂存项目运营过程中产生的危险废物（废变压器、废铅蓄电池、废变压器油），事故油池容积大于单台主变事故时的最大排油量，可满足3#升压站运营需求。

本期在原有围墙内预留场地进行，不新征占地。不改变变电站原来的总平面布置格局本项目，3#升压汇集站、4#升压汇集站均采用无人值守设计，运营期无生活污水排放。

3#升压站现状见图3.2.2-1，3#升压站新增间隔电气平面布置图见图3.2-5。



图 3.2.2-1 3#升压站现状照片

3.2.2.3 平面布置

光伏发电工程建设厂址共分为3个地块，包含411个3.3MW方阵、1个3.7MW方阵，共计136万千瓦，满足工程布局要求，整体布局见图3.2-2。

各地块容量与方阵分布如下表所示：

表 3.2-5 各地块方阵容量及配置表

地块名称	交流侧容量（MW）	3.3MW 方阵数（个）	3.7MW 方阵数（个）	方阵配置情况
1	872414.4	220	0	3.3MW 方阵安装 1 台 3300kVA 升压箱变，11 台 300kW 组串式逆变器，246 串组串（每串 26 块组件，共计 6396 块组件）；3.7MW 方阵安装 1 台 3700kVA
2	186379.4	47	0	

3	575355	144	1	升压箱变, 12 台 300kW 组串式逆变器, 268 串组串 (每串 26 块组件, 共计 6968 块组件)
---	--------	-----	---	---

3.2.3 输送线路工程

3.2.3.1 线路路径选择和优化原则

(1) 根据电力系统规划要求, 综合考虑施工、运行、交通条件和线路长度等因素, 进行多方案比较, 使线路路径走向安全、可靠、经济合理;

(2) 尽可能靠近现有高速、国道、省道、县道及乡村公路, 改善线路交通条件;

(3) 尽量避让矿产采空区、开采区、规划开采区及不良地质地段; 尽量避让自然保护区、风景区及林木密集覆盖区;

(4) 综合协调本线路路径与沿线已建、在建、拟建输电线路、公路、铁路及其他设施的矛盾。严格执行国网“三跨”要求;

(5) 协调地方城镇规划与线路建设的矛盾, 减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

(6) 避让军事设施, 厂矿企业及重要通信设施。

(7) 在路径选择中, 充分考虑南疆地区具体情况, 尽量避免大面积拆迁民房, 体现以人为本、保护环境意识。

(8) 路径选择充分考虑民族地区风俗习惯。

3.2.3.2 一期线路路径建设情况

一期输电工程规划建设 3 条 220kV 输电线路, 目前未建设完成, 属于“新疆油田克拉玛依 400 万千瓦煤电联营新能源项目 (一期) 外送 220kV 输电线路工程”建设内容, 该项目环境影响报告表于 2024 年 12 月取得克拉玛依市生态环境局批复 (克环函〔2024〕134 号), 目前正在实施建设中, 计划于 2025 年底建设完成。

1#线路起点位于 1#220kV 升压汇集站, 终点位于 750kV 联络变; 2#线路起点位于 2#220kV 升压汇集站, 终点位于 750kV 联络变; 3#线路起点位于 3#220kV 升压汇集站, 终点位于 750kV 联络变。线路路径全长: 202.96km。其中, 1#220kV

线路总长约 61.56km，单回路路径长约 57.31km，双回路路径长约 4.25km；
2#220kV 线路总长约 76.42km，单回路路径长约 72.17km，双回路路径长约 4.25km；
3#220kV 线路总长约 69.23km，单回路路径长约 64.98km，双回路路径长约 4.25km
(1#220kV 线路和 3#220kV 线路共用同塔双回路线路路径长约 4.25km)。

导线均采用 JL/G1A-400/35-48/7 型钢芯铝绞线，四分裂子导线正方形排列，分裂间距为 450mm。塔杆共 708 基，其中直线塔 543 基，耐张塔 165 基。

3.2.3.3 本期线路路径方案

本期 220kV 线路共 1 回线路，设计根据线路的总体走向、现场踏勘、卫星地形图中的地形、地物及交通等条件，在办理一期 3 条 220kV 线路路径时，和自然资源局、林草局、高新技术产业开发区委员会等相关部门达成了一致意见，一期 220kV 线路路径为本期（二期）220kV 线路预留线路廊道，本期（二期）220kV 线路路径主要沿一期 2#220kV 线路进线，然后在 一期 2#220kV 线路和一期 3#220kV 线路中间进线，工业园区内和一期 2#220kV 线路同塔双回路进线。

方案如下：

本期 220kV 线路自本期拟建的 4#220kV 升压汇集站向东出线后，为躲避后备耕地向北走线，向东进线，先后跨越奎阿高速和 G217 国道和奎北铁路，跨越奎北铁路后向东北方向走线，然后一直沿一期 2#220kV 线路向北进线，至克拉玛工业园区附近后，接至一期 2#220kV 线路双回路终端塔，后沿用在建的 2#线路 4.25km 双回路线路接入 750kV 升压联络变（同塔双回路线路两侧导地线一期一次建设完成）。

新建线路路径长约 50.45km，沿用一期项目在建的同塔双回路线路路径长 4.25km。线路路径详见图 3.2-7。

3.2.3.4 交叉跨越情况

本工程输电线路沿线主要跨越了公路及电力线路等多种设施。线路与公路、电力线交叉跨越时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

表 3.2-6 本工程主要交叉跨越一览表

种类	交叉跨越情况	次数
电力线路	钻 220kV 线路（次）	2
	跨 35kV 线路（次）	5
	跨 110kV 线路（次）	2
	跨 220kV 线路（次）	1
道路	跨省道（次）	1
	跨国道（次）	1
	跨高速（次）	2
	跨其他道路（次）	6
	跨铁路（次）	1
其他	跨农田（km）	1.2

3.2.3.5 线路通过的行政区域情况介绍

本工程线路全线位于克拉玛依市境内。

3.2.3.6 导线和地线

导线采用 4×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，四分裂子导线正方形排列，分裂间距分别为 450mm；单回路线路地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆，重要交叉跨越处地线采用 2 根 96 芯 OPGW 光缆。

3.2.3.7 杆塔和基础

（1）杆塔

本工程杆塔型式根据推荐路径方案沿线地形、海拔、气象情况和电气要求进行设计，线路杆塔参数见表 3.2-7，杆塔一览图见图 3.2-8。

表 3.2-7 杆塔参数表

序号	杆塔型	呼称高 (m)	设计档距 (m)		转角度 数 (°)	覆冰 (mm)	风速 (m/s)
			水平	垂直			
1	220-3710-ZB1 单回路直线塔	18~36	350	450	0	10	37
2	220-3710-ZB2 单回路直线塔	21~45	410	550	0	10	37
3	220-3710-J1 单回路耐张塔	18~30	450	550	0-20	10	37
4	220-3710-J2 单回路耐张塔	18~30	450	550	20-40	10	37
5	220-3710-J3 单回路耐张塔	18~30	450	550	40-60	10	37
6	220-3710-J4	18~30	450	550	60=90	10	37

	单回路耐张塔						
7	220-3710-DJ 单回路耐张塔	18~30	450	550	0-90	10	37
8	220-ZYT 单回路耐张塔	8.5~12.5	300	350	0-90	10	37

本工程新建铁塔 171 基，其中单回路直线角钢塔 132 基，单回路耐张角钢铁塔 39 基。

(2) 基础

根据本工程初步勘察后的地质、水文资料并结合各种塔型基础作用力的特点确定本工程基础型式如下：

①板式直柱基础

主要用于铁塔荷载较大，机械可以直接抵达塔基位置，作业面大小不受限制，开挖难度不大的角钢塔。

②板式斜柱基础

主要用于铁塔荷载水平力较大的基础，基础的斜柱和铁塔主材的坡度保持一致，使基础主柱轴心受力，减小了主柱的弯矩，适用于大转角和终端塔，基础主柱和底板配筋，基础钢筋量较大，施工单位的工作量大，但这种基础的适用范围较大。

本工程基础示意图见图 3.2-9。

3.2.2.8 导线对地和交叉跨越距离

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，220kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 3.2-8、表 3.2-9。

表 3.2-8 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

线路经过地区	标称电压 (kV)	导线情况	距离 (m)
居民区	220	最大计算弧垂情况下，导线对地面的最小距离	7.5
非居民区			6.5
交通困难地区			5.5
步行可以到达的山坡		在最大计算风偏情况下，导线与山坡、峭壁、岩石之间的最小净空距离	5.5
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石			4.0
建筑物		在最大计算弧垂情况下，导线与	6.0

		建筑物之间的最小垂直距离	5.0
		最大计算风偏情况下，边导线与建筑物之间的最小净空距离	
		在无风情况下，边导线与建筑物之间的水平距离	2.5
树木		导线与树木（考虑自然生长高度）之间的最小垂直距离	4.5
		导线与树木之间的最小净空距离	4.0
经济林木		导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.5

表 3.2-9 导线对各种设施及障碍物的最小距离

被跨越物	标称电压	基本要求		距离（m）
铁路	220	最小垂直距离	标准轨	8.5
			窄轨	7.5
			电气轨	12.5
			至承力索或接触线	4.0
		最小水平距离	杆塔外缘至轨道中心	交叉：塔高加 30m 无法满足要求时可适当减小，但不得小于 30m； 平行：塔高加 3.1m，困难时双方协商确定
公路		最小垂直距离	至路面	8.0
		最小水平距离	杆塔外缘至路基边缘	开阔地区交叉：8m，平行：最高杆（塔）高； 路径受限制地区：5.0
弱电线路		最小垂直距离	至被跨越物	4.0
		最小水平距离	与边导线间	开阔地区平行时：最高杆（塔）高； 路径受限制地区：5.0
电力线路		最小垂直距离	至被跨越物	4.0
	最小水平距离	与边导线间	开阔地区平行时：最高杆（塔）高； 路径受限制地区：7.0	

3.2.4 750kV 接入站扩建工程

3.2.4.1 地理位置

750kV 接入站站址位于新疆克拉玛依市区东南侧 11.5km 石化工业园境内，位于华电克拉玛依 2×350MW 热电机组西北侧，依托新疆油田分公司 2660 兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目原有用地，站址中心坐标为 85°01'03.874"，45°33'06.660"，站址距离西侧奎塔高速公路和 G217

国道、S201 省道分别约 19km 和 8km，西南侧距离克拉玛依古海机场约 10.5km，西北侧距离平南二路约 430m，东侧距离奎北铁路和石化公司铁路专用线约 1.2km，南侧距离石化公司铁路专用线约 200m，场址外部交通条件便利。

3.2.4.2 一期工程概况

一期工程 750kV 接入站（2 台容量为 1500MVA 的主变压器）属于“新疆油田分公司 2660 兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目”建设内容，该项目环境影响报告书于 2024 年 5 月 23 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅的批复（新环审〔2024〕120 号），目前新疆油田新能源有限责任公司实施了该项目的建设，计划于 2025 年底建设完成，正在实施该项目的建设，计划于 2025 年底建设完成。

750kV 接入站为常规变电站，一期规划建成两台 1500MVA 联络变（在建），用于接入 264 万千瓦新能源和新疆油田电厂，采用 220kV 双母线接线型式配电装置，建成 1 回 220kV 出线至 2640MW 光伏电源汇集场站。750kV 部分采用一个半断路器接线方式，电流互感器按照“8-10-8”配置，在建 750kV 进出线 4 回，2 组容量为 1500MVA 的主变压器（#1 联络变、#2 联络变），共装设 9 组断路器，形成三个完整串；220kV 电气主接线为双母线接线，设专用母联及分段断路器，远景规模为 8 回新能源出线、3 回联络变进线，1 电厂启备变进线，在建 220kV 进出线 4 回，分别为新能源出线 3 回，电厂启备变进线 1 回；联络变低压侧均为单母线接线，每段 66kV 母线各装设 3 组 90Mvar 并联电容器及 1 台站用变压器。

750kV 接入站现状见图 3.2.4-1。



图 3.2.4-1 750kV 接入站现状照片

3.2.4.3 本期工程概况

（1）建设规模

本期工程装设 1 台容量为 1500MVA 的联络变（3#联络变）。本期 750kV 新建 2 台断路器，形成 1 串不完整串。

220kV 电气主接线本期更改为双母线单分段接线。新增 1 台母联断路器及 1 台分段断路器。

新增联络变 66kV 侧主接线为单母线接线，安装 3 组 90Mvar 电容器组（远期按 4×90Mvar 低压电容器预留），共安装 4 台断路器。

（2）总平面布置

本期扩建在原有围墙内预留场地进行，不新征占地，不改变变电站原来的总平面布置格局。变电站平面布置图见图 3.2-10。

（3）环保措施

本期扩建不增加运行人员，不新增生活污水和生活垃圾。扩建主变排油通过管道排至原有的事故油池（300m³），原有事故油池能够容纳最大一台设备 100% 的油量。

表 3.2-10 750kV 变电站建设规模表

项目	前期建设规模	本期建设规模
750kV 升压联络变	750kV 升压联络变建设 2 台 1500MV 主变	扩建一台 1500MV 主变
750 进出线	4 回	不新增
220 电气主接线	双母线接线	更改为双母线单分段接线

220 进出线	4 回	新增 2 回，共 6 回
---------	-----	--------------

3.2.5 工程占地

本工程总占地面积为 3190.95hm²，其中永久占地 3188.5hm²，临时占地 2.45hm²，占地面积汇总见表 3.2-8。

表 3.2-11 本工程占地面积汇总表

工程	项目	占地性质		合计 (hm ²)
		永久	临时	
光伏工程	光伏列阵区	31799711m ²	/	3185.08
	储能站	15862m ²	/	
	3#升压站	不新增	不新增	
	4#升压站	31927m ²	/	
	进站道路	项目区内修建一条长 0.55km 进站道路，占地面积约 3300m ²	依托周边现有道路和一期施工道路	
750kV 接入站扩建	750kV 接入站	不新增	不新增	/
输电线路	塔基	3.42hm ²	1.4hm ²	4.82
	施工场地	不新增	不新增	/
	施工道路	/	依托周边现有道路和一期施工道路，新修施工道路 3.0km，占地 1.05hm ²	1.05
合计		3188.5	2.45	3190.95

3.2.6 土石方平衡

本工程总挖方共计约 53 万 m³，本项目施工期土石方开挖主要产生于光伏列阵区、升压站、电站主体工程、送出线路塔基、埋地管线及附属设施工程的基础开挖、道路修筑等。根据项目工程设计，工程建设场地区内开挖土石方部分回填，剩余部分就近平整，无剩余土石方外运。

表 3.2-12 本工程土石方表 **单位：m³**

工程	类型	挖方 (万 m ³)	填方 (万 m ³)	弃方 (m ³)
750kV 接入站	变电器基础	0.02	0.02	0
光伏工程	光伏列阵区	40.38	40.38	0
	储能站	0.55	0.37	0
	4#升压站	0.75	0.67	0

	进站道路	0.5	0.76	0
输电线路	塔基	5.37	4.36	0
	牵张场场地	1.9	2.5	0
	施工道路	3.53	3.94	0
合计		53.23	53.23	0

3.2.7 公用工程

3.2.7.1 供排水

本项目 3# 升压汇集站、4# 升压汇集站均采用无人值守设计，运营期无生活污水排放。本期 750kV 接入站扩建工程不新增运行维护人员，不新增生活用水。

本项目运营期用水主要为光伏太阳能组件清洗用水，水源由克拉玛依自来水厂提供，采用车辆拉运方式。本项目组件每年清洗 1 次，清洗过程不涉及使用清洗剂。单次用水量为 6350m³。

本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水，用水量即为废水产生量（6350m³），该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，自然蒸发，不会对周围水环境产生影响。

3.2.7.2 站用电源

本项目新建 4#220kV 升压汇集站站用电源设置 2 路，分别引自 35kV I、III 段母线。两路电源通过双电源切换装置互为备用，以提高汇集站用电的可靠性。本项目 220kV 升压汇集站均为无人值班，站用变容量选择为 630kVA，站用变电压比 36.5±2×2.5%/0.4kV，接线组别 D_yyn11。每座 220kV 升压汇集站采用交、直流一体化电源，380V 站用电为其中的一个组成部分，布置于二次设备预制舱内。

另外，220kV 升压汇集站附近有 10kV 电源，考虑供电可靠性，本项目施工电源由此引接，采用 10kV 架空线路方式，施工变容量 630kVA，电压比：10±2×2.5%/0.4kV，接线组别：D_yyn11，阻抗电压：U_d=4%；施工完成后，施工变作为本站站用电的备用电源。

低压 380V 系统采用两段单母线接线（每段单母线双电源进线），低压侧采

用 380/220V 中性点直接接地的三相四线制系统向所区内动力、检修、照明、采暖及微机综合自动化系统等用电负荷供电。

3.2.6 施工工艺和方法

3.2.6.1 施工组织

(1) 光伏发电工程

① 交通运输

项目周围有多条简易道路，交通便利。

② 施工场地布置

新能源一期项目计划于 2025 年底建设完成，本项目施工营地可依托一期施工生活区，扩建工程施工场地不在站外租地，充分利用站内的空余场地，合理地安排施工顺序。

③ 建筑材料

施工建筑建材均由供货方运至现场。

④ 供水、排水

施工期用水采用拉水取水，场地内设置储水罐作为用水水源；饮用水采用桶装纯净水。项目施工高峰期人员为 220 人，参照《新疆维吾尔自治区生活用水定额》（新政办发〔2007〕105 号），用水量按 50L/人·日计，项目施工期为 12 个月，则施工期生活用水量 $11\text{m}^3/\text{d}$ ($3960\text{m}^3/\text{a}$)。产污系数按 0.8 计，则本项目生活污水产生量为 $8.8\text{m}^3/\text{d}$ ($3168\text{m}^3/\text{a}$)，依托一期临时化粪池处置后回用于项目区洒水抑尘，不外排。施工废水依托一期临时沉淀池处理后回用于洒水抑尘，不外排。

⑤ 供电

用电使用自备小型柴油发电机供电。施工通讯采用无线移动通讯方式。

(2) 750KV 升压联络变扩建工程

① 交通运输

升压站厂址位于新疆克拉玛依市区东南侧 11.5km 石化工业园境内，依托现

有用地。施工将利用现有道路。

②施工场地布置

一期项目计划于 2026 年底建设完成，施工营地依托一期施工生活区，扩建工程施工场地不在站外租地，充分利用站内的空余场地，合理地安排施工顺序。

③建筑材料

变电站建设所需砖、瓦、石、混凝土（商混）等建筑材料由当地外购。

④施工耗能

施工用水采依托一期供水系统，施工用电使用一期施工用变压器引接。

(3) 220kV 输电线路

①交通运输

本工程线路长度共计约为 50.43km。地貌类型主要为平原，附近可利用乡村道路。

②施工场地布置

牵张场：本工程牵张场建议按照 7~8km 设置一处。牵引场规模按照 55m×40m 考虑，张力场规模按照 60m×40m 考虑，后期初设施工图阶段，根据现场和路径的实际情况，合理选择牵张场位置和大小。初选牵引场 2 个，张力场 4 个，牵引场占地面积 2200m²，张力场占地面积 4800m²，共计占地 14000m²。

为了减少牵张设备的搬运和布置工作，牵张场尽量按“翻筋斗”的方法进行布置，即每完成一个放线区段的放线工作，只搬迁其中的牵引场（或张力场），张力场（或牵引场）只需掉头布置即可。

导引绳采用八角旋翼无人机展放，导线一牵六张力展放；直线塔紧线，耐张塔平衡挂线。地线展放采用一牵一张力放线施工工艺，耐张塔紧线。

塔基施工场地主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地在塔基两侧或一侧，输电线路塔基分直线塔和耐张塔，塔基施工场地在塔基两侧或一侧，平均塔基施工场地面积以为 200m² 计，共计 171 基，则塔基施工场地占地面积为 34200m²。

③施工材料站

工程临时施工生活营地依托一期工程营地，一期设有 3 个施工营地及材料站，单个营地占地面积约 700m²，具体地点由施工单位选定。不计入本工程占地面积。

④建筑材料

线路工程塔基施工建筑建材均由供货方运至现场。

⑤线路工程施工中，各塔基施工现场用车拉水。塔基施工用电使用自备小型柴油发电机供电。施工通讯采用无线移动通讯方式。

3.2.6.2 施工工艺

(1) 光伏发电区

①光伏列阵区

施工主要包括施工准备、基础施工、支架安装、电池板安装、汇流箱安装等环节。施工工艺及产污环节见图 3.1.6-1。

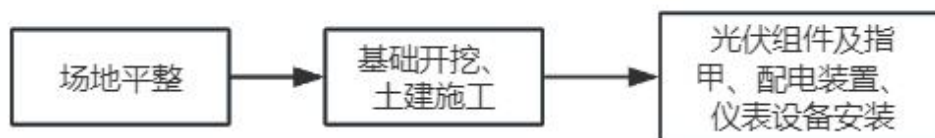


图 3.2.6-1 光伏区建设施工工艺

②升压汇集站、储能站

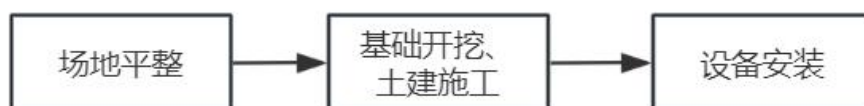


图 3.2.6-2 升压站施工工艺

1) 场地平整、场内道路施工及各基础土建施工

本项目光伏电站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和箱式变压器基础。土建施工首先进行土地平整，主要为箱式变压器基础

施工土地平整，光伏阵列区基本不进行土地平整，若施工区域内杂物较多，则先进行场地的清除工作。

2) 光伏阵列区基础施工和安装

a.基础施工本项目使用商品混凝土，光伏阵列基础采用钻孔灌注桩形式，具体施工方案如下：测量放线、清表、桩基础定位→钻机钻孔→清理孔内杂物→绑扎灌注桩钢筋→灌注桩混凝土浇筑。

b.光伏组件和支架安装

支架和光伏组件进场前应做好质量验收，存放时应做好防潮、防腐蚀等防护工作。光伏组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。支架的安装：支架安装前应对基础的水平偏差和定位轴线偏差进行查验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。支架的安装要满足紧固度和偏差度要求。支架的焊接部位应做防腐处理。

光伏组件的安装：挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，额定工作电流相等或相接近的组件进行串连，其安装角度、组件边缘高差和组件平整度应严格遵守设计文件或生产厂家的要求。

c.箱式变压器、逆变器及相关配电装置安装

箱式变压器、逆变器及其配套电气设备通过汽车运抵箱变基础附近，采用吊车、液压升降小车等设备进行安装就位。逆变器的安装方向应符合设计规定。逆变器直流侧电缆接线前必须确认汇流箱侧有明显断开点，电缆极性正确、绝缘良好。

(2) 输电线路

输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。输电线路施工工艺及产污环节见图 3.2.6-3。

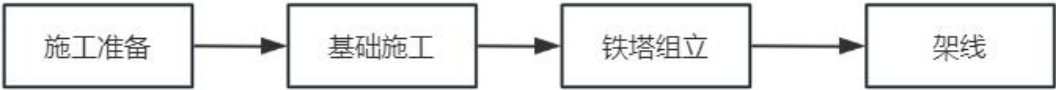


图 3.2.6-3 输电线路施工工艺

1) 施工准备

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，新修施工便道 3.0km，占地 1.05hm²，便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。施工期应严格控制施工便道宽度，严禁随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

2) 基础施工

基础施工主要机械开挖，剥离的表土单独堆放，并采取相应防护措施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。基础拆模后，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

基坑开挖及基础施工工艺见图 3.1.6-4、图 3.1.6-5。

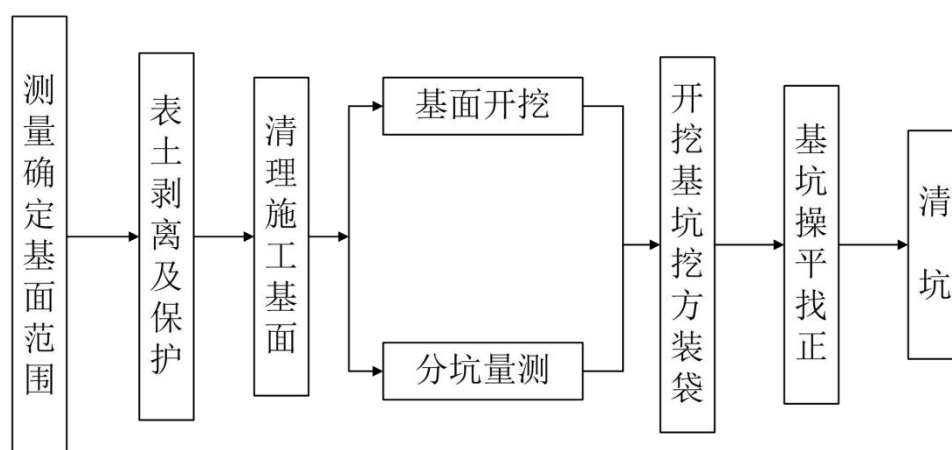


图 3.2.6-4 基坑开挖施工工艺流程图

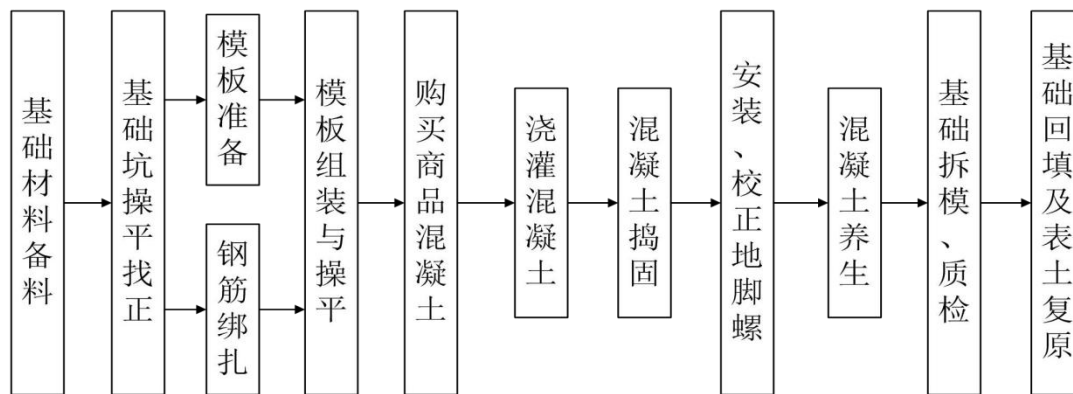


图 3.2.6-5 基础施工工艺流程图

3) 铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立，见图

3.1.6-6。

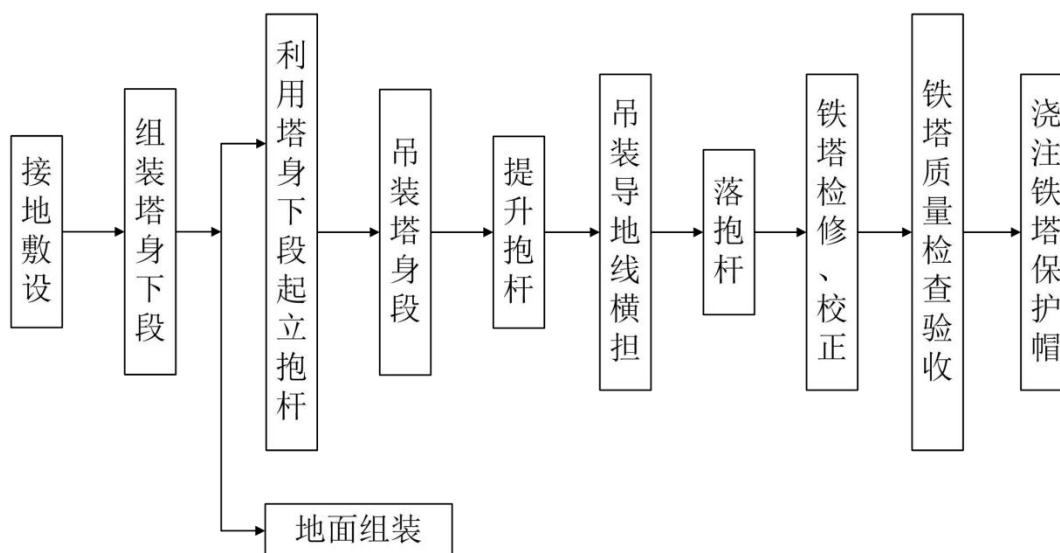


图 3.2.6-6 铁塔组立接地施工工艺流程图

4) 架线及附件安装

本线路工程设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。架线施工工艺流程详见图 3.1.6-7。

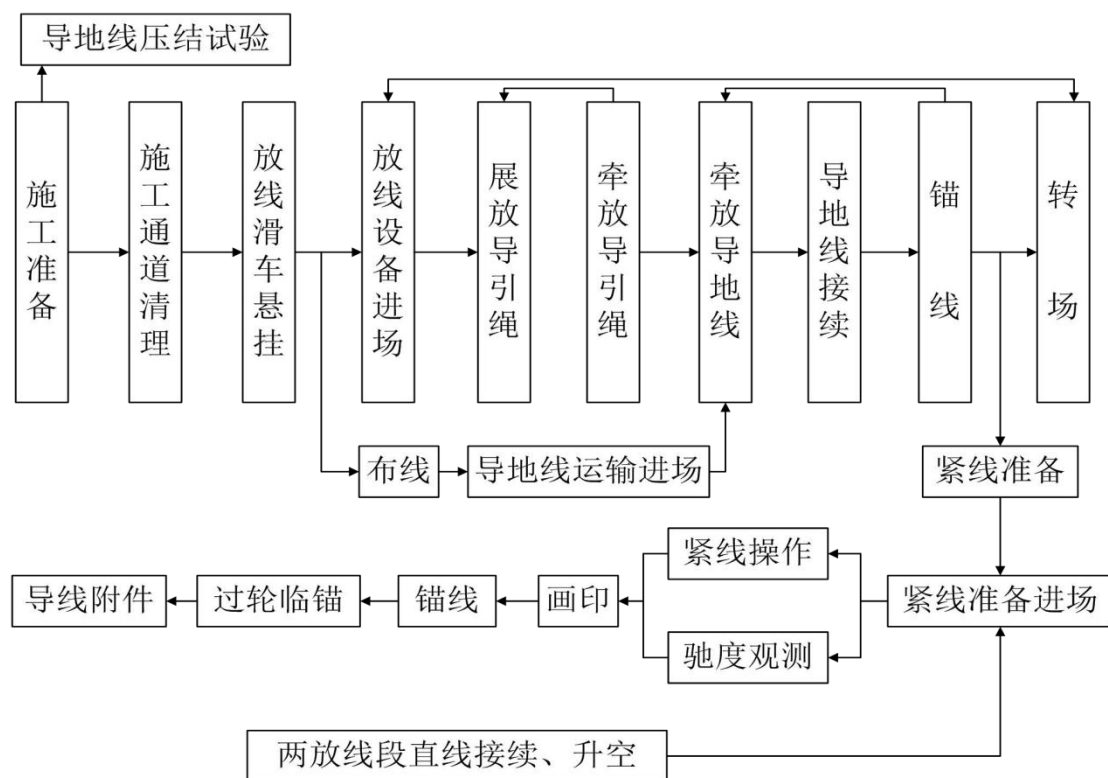


图 3.2.6-7 架线施工流程图

(3) 750kV 接入站扩建工程

750kV 接入站扩建工程施工主要为基础施工和设备安装，主要环境影响为基础开挖产生的噪声、扬尘及调试安装产生的安装噪声等。变电站施工工艺及产污环节见图 3.1.6-8。



图 3.2.6-8 750kV 接入站扩建工程施工工艺及产污环节

1) 施工准备

变电站施工所需要的混凝土（商混）等建筑材料拟向附近的正规建材单位购买。

2) 基础开挖

电气设备基础等地表构筑物基础的开挖，排油管线等地下构筑物的开挖。

3) 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。

3.2.7 主要经济技术指标

本工程主要经济技术指标，详见表 3.2-13。

表 3.2-13 本工程主要经济技术指标表

工程名称	新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期） 136 万千瓦光伏项目	
建设地点	新疆克拉玛依市	
直流侧装机规模	MWp	1634.1480
交流侧装机规模	MW	1360
组件容量	Wp/块	620
年平均 发电量	万 kWh	215157.49 (弃光 10%)
年利用 小时数	h	1316.63 (弃光 10%)
建设项目 总投资（不含税）	万元	425180.78
单位动态千瓦 投资（不含税）	元/kWp	2623.33
度电成本（LCOE）	元/kWh	0.1817
送出线路投资（不含税）	万元	7936

3.3 与政策法规的相符性分析

3.3.1 工程与产业政策的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 本）》，本项目属于目录“鼓励类-五、新能源-可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”项目，项目不涉及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品，符合国家产业政策的要求。

根据《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，本项目属于“3.风力、光伏发电场建设及运营，太阳能发电系统制造”。本项目符合西部鼓励类产业政策。

3.3.2 工程与电网规划的相符性分析

新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项

目其中 36 万千瓦以 14 回集电线路直接接入一期 3#220kV 升压汇集站，另 100 万千瓦新建 1 座 220kV 升压汇集站，以 1 回 220kV 送出线路接入新疆油田新能源有限责任公司一期联络变实现并网。

根据《新疆“十四五”电力发展规划》，预计新疆 2025 年全社会最大用电负荷将达到 5518 万 kW，增长速度分别为 8.05%。初步预测 2027 年新疆全社会最大用电负荷将达到 6430 万 kW。根据《克拉玛依市电力“十四五”发展规划》报告克拉玛依地区 2025 年负荷预计达到 1875MW、电量预计达到 139.6 亿 kWh，“十四五”期间负荷及电量增长率分别为 27.3%、29.8%，2030 年负荷预计达到 3922MW、电量预计达到 282.5 亿 kWh，“十五五”期间负荷及电量增长率分别为 15.9%、15.1%。

新疆油田煤电联营配套克拉玛依 400 万 kW 光伏项目位于克拉玛依市境内，项目总装机规模 400 万 kW，一期规模 264 万 kW，二期（本期）规模 136 万 kW。考虑到克拉玛依区域的电力负荷主要为工业生产用电、居民生活用电，尤以石油开采及炼化负荷为主，且根据克拉玛依中石油公司提供负荷情况，克拉玛依中石油将进行电气化改造，截止 2025 年底因电气化改造将新增 60 万 kW 负荷，符合《新疆“十四五”电力发展规划》《克拉玛依市电力“十四五”发展规划》。

3.3.3 工程与土地利用规划的相符性分析

本项目新建光伏区新征用地，目前已征询克拉玛依市自然资源局意见，已取得克拉玛依市自然资源局《关于 KG2024-026-供电用地的用地预审意见》（克区自然资源预审字〔2024〕40 号），用地位于经批准的《克拉玛依市克拉玛依区国土空间分区规划（2021-2035 年）》确定的城镇开发边界范围外，已纳入国土空间规划重点建设项目安排表，项目用地符合国家产业政策和供地政策，原则同意通过用地预审。

本项目属于新疆油田 2×660 兆瓦超超临界煤电项目+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目的组成部分，一期线路塔基用地已其经地方自然资源部门确认与地方土地利用总体规划无冲突，并出具原则同意的意见。因此，本工程输

电线路路径符合当地土地利用规划。

3.3.4 与新疆主体功能区划的相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》可知，根据主体功能区开发的理念，结合新疆独特的自然地理状况和新时期跨越式发展的需要，本规划将新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域；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；按层级，包括国家和自治区两个层面（其中：国家层面主体功能区是《全国主体功能区规划》从我国战略全局出发划定的，自治区层面主体功能区是按要求在国家层面以外的区域划定的）。兵团各团场的主体功能定位遵照所在县（市）的主体功能执行。

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，项目所在区域属于“国家级重点开发区”。

本项目所在的区域不属于 28 个国家重点生态功能区县（市），符合《关于印发新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）的通知》（新发改规划〔2017〕891 号）要求。本项目不属于 17 个新增纳入国家重点区县（市），符合《新疆维吾尔自治区 17 个新增纳入国家重点生态功能县（市）产业准入负面清单（试行）》（自治区发展和改革委员会 2017 年 12 月）要求。本项目不属于新增 17 个国家重点生态功能区县市，符合《国家发展改革委办公厅关于明确新增国家重点生态功能区类型的通知》（发改办规划〔2017〕201 号）要求。

3.3.5 与新疆生态功能区划的相符性分析

《新疆维吾尔自治区生态环境功能区划》将本项目所在区域划分为Ⅱ 准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业-Ⅱ2 准噶尔盆地西部荒漠及绿洲农业生态亚区、17. 克拉玛依石油工业基地环境保护生态功能区。主要生态服务功能：石油工业产品、人居环境、荒漠化控制。保护目标：改善城市生产生活环境、保护荒漠植被。保护措施：加强污染治理、废弃物资源化利用、完善城市防护林体系、扩大城市绿地面积、加强油区植被保护和管理。发展方向：建设现代化石油工业基地和良好

的人居环境，实现经济、社会、环境和谐与健康发展。

本工程运行期无废水等污染物产生；施工期采取相应的环保、水保措施，尽量减少对生态环境的影响。施工结束后，采取自然恢复和人工恢复相结合的方式，对施工影响区域进行恢复，工程建设对所在区域影响较小，工程建设对各生态功能区的影响在可接受范围内，项目建设采取的环保措施符合《新疆维吾尔自治区生态环境功能区划》的要求。

3.3.6 与新疆维吾尔自治区“十四五”生态环境保护规划符合性

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”生态环境保护规划》第三章坚持创新引领，推动绿色低碳发展中的第三节建设清洁低碳能源体系，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。

本工程为光伏发电及输变电项目，地点位于新疆维吾尔自治区克拉玛依市，符合“建设清洁低碳能源体系，大力发展清洁能源”等要求。

3.3.7“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

(1) 与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(新政发〔2021〕18号)要求，项目与该方案的符合性分析见表 3.3-1。

表 3.3-1 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合分析

管控要求	“三线一单”要求	相符性分析	相符性分析
生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的	本项目不涉及生态保护红线，项目区属于一般管控单元，符合生态保护红线要求。	符合

	底线和生命线。		
环境质量底线	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到优先治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。	本工程施工期采取有效措施防治大气、水污染；运营期不产生生产废水，无新增生活污水产生，对区域环境水环境以及土壤环境的影响较小。本工程采取的环保措施能确保污染物对环境质量影响降到最小，不突破所在区域环境质量底线。	符合
资源利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等4个国家级低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用。	本工程为光伏发电及输变电项目，工程区域无珍稀濒危物种，工程占地面积较小，造成的自然资源损失的量较小。工程所在地不属于资源、能源紧缺区域，运营期资源利用量较少，不会超过划定的资源利用上线，可以满足资源利用要求。	符合
生态准入清单	自治区共划定1323个环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。一般管控单元159个，主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。	本工程建设地点位于克拉玛依市，不涉及生态保护红线区。本项目涉及管控单元为克拉玛依市一般管控单元（ZH65020330004）、克拉玛依市克拉玛依区重点管控单元（ZH65020420001），均符合管控单元管控要求。	符合

（2）与《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案（2023版）》符合性分析

根据《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案（2023版）》，本项目涉及管控单元为克拉玛依市一般管控单元（ZH65020330004）、克拉玛依市克拉玛依区重点管控单元（ZH65020420001），本项目在克拉玛依市环境管控单元分类图中的位置见图3.3-3。

表 3.3-2 《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案》总体的管控要求符合分析

“三线一单”要求		工程具体情况	相符性分析
空	1.1 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目	根据《产业结构调整指	符合

间 管 控 约 束	录（2024 年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项。严禁新建自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。坚决遏制“两高”项目盲目发展，石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。	导目录（2024 本）》，本项目属于目录“鼓励类-五、新能源-可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”项目，项目不涉及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品，符合国家产业政策的要求。不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项，也不属于《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。	
污 染 物 排 放 管 控	2.3 加快淘汰国三及以下排放标准的柴油货车、采用稀薄燃烧技术或“油改气”的老旧燃气车辆。加强非道路移动机械污染防治，严格管控高排放非道路移动机械。推进排放不达标工程机械清洁化改造和淘汰。积极推广新能源汽车。	本项目施工期运输车辆均满足国家第四阶段机动车。	符合
环 境 风 险 防 控	3.3 建设区域环境应急中心。加强石油石化行业和石化工业园区环境风险管理，强化企事业环境风险防范的主体责任，实现健康发展与环境安全。 3.19 建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构	本工程涉及的环境风险物质为变压器油，采取主变下方设置油坑和防渗事故油池，由有资质的单位处理。	符合
资 源 利 用 效 率	4.1 克拉玛依区、白碱滩区、乌尔禾区、独山子区用水总量控制在自治区下达指标内。	本性项目属于光伏发电及输变电项目运营期资源利用量较少，无新增生活用水，生产用水主要用于光伏组件清洗，本项目光伏组件清洗用水量为 6350m ³ /a，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响，不会超过划定的资源利用上线，可以满足资源利用要求。	符合

表 3.3-3 《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案》重点环境管控单元分类管控要求符合分析

“三线一单”要求	工程具体情况	相符性分析
----------	--------	-------

			析
空间 管 控 约 束	【B1-1】新（改、扩）建化工项目应符合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求，并符合园区产业定位、园区规划及规划环评要求，按照有关规定设置合理的环境防护距离，环境保护距离内不得有居民区、学校、医院等环境敏感目标，避免邻避效应。	本项目属于光伏发电及输变电项目，不属于化工项目，750kV 变电站依托新疆油田分公司 2×660 兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目变电站进行扩建，该项目已获批，符合园区产业定位、园区规划及规划环评要求，项目环境保护距离内不存在居民区、学校、医院等环境敏感目标，符合重点管控单元空间管控约束要求。	符合
污 染 物 排 放 管 控	【B2-1】聚焦采暖期重污染天气治理，加大重点区域、重点行业结构调整和污染治理力度。强化兵地联防联控联治，加大力度推动“奎—独—乌”大气污染防治重点区域环境空气质量持续改善。对现有排放企业和自备电厂，对标国际国内最新标准和可行性技术，进行提标改造升级。	本项目属于太阳能发电项目及输变电项目，太阳能发电属于清洁能源，有利于改善大气环境质量。	符合
环 境 风 险 防 控	【B3-2】坚持分级负责、属地为主、部门协同的环境应急责任原则，以化工园区、尾矿库、冶炼企业等为重点，健全防范化解突发生态环境事件风险和应急准备责任体系，严格落实企业主体责任。	项目运营期应完善突发环境事件应急管理能力，编制突发环境事件应急预案，并按照制定的定期开展演练，将应急预案落实到位。	符合
资 源 利 用 效 率	【B4-1】建立“两高”项目环评管理台账，严格执行环评审批原则和准入条件，落实主要污染物区域消减、煤炭消费减量替代等措施。	本项目属于光伏发电及输变电项目，不属于“两高”项目，运营期资源利用量较少，不会超过划定的资源利用上线，可以满足资源利用要求。	符合

表 3.3-4 《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案》一般环境管控单元分类管控要求符合分析

	“三线一单”要求	工程具体情况	相符性分析
空间 管 控 约 束	【C1-1】建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	本项目不占用基本农田。	符合

污染物排放管控	【C2-1】加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，逐步削减农业面源污染物排放量。	本项目不涉及农业面源污染。	符合
环境风险防控	【C.3-1】加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	本项目不涉及。	符合
资源利用效率	【C.4-4】严格保护优先保护类农用地，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。加强耕地污染源源头控制，推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治。鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。动态调整耕地土壤环境质量类别。	本项目不涉及。	符合

表 3.3-5 《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析（管控单元）

管控单元名称	单元分类	管控要求		本项目情况	符合性分析
克拉玛依区环境一般管控单元 04（ZH65020330004）	一般管控单元	空间布局约束	1、执行克拉玛依市总体管控要求中空间布局约束要求。 2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中空间布局约束的相应管控要求。	满足玛依市总体管控要求和克拉玛依市一般管控单元分类管控要求，见上。	符合
		污染物排放管控	1、执行克拉玛依市总体管控要求中污染物排放管控要求。 2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中污染物排放管控的相应管控要求。	满足玛依市总体管控要求和克拉玛依市一般管控单元分类管控要求，见上。	符合
		环境风险防控	1、执行克拉玛依市总体管控要求中环境风险防控要求。 2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中环境风险防控的相应管控要求。	满足玛依市总体管控要求和克拉玛依市一般管控单元分类管控要求，见上。	符合
		资源利用效率	1、执行克拉玛依市总体管控要求中资源开发利用要求。 2、执行克拉玛依市一般管控单元分类管控要求中资源开发利用的相应管控要求。	满足玛依市总体管控要求和克拉玛依市一般管控单元分类管控要求，见上。	符合
白碱滩区环境重点管控单元	重点管控	空间布局约束	1、执行克拉玛依市总体管控要求中空间布局约束要求。 2、执行克拉玛依市重点环境管控单元分类管控要求中空间布局约束的	满足玛依市总体管控要求中空间布局约束要求和重点环境管控单元分类管控要	符合

01 (ZH6 502042 0001)	单元	相应管控要求。 3、按《园区环保准入办法》对入园企业进行严格筛选,要求入园企业不仅具有市场潜力大、产业联动效果好、高技术、高附加值的特点,还必须是低污染、低耗能的企业。属《园区环保准入办法》中限制引入的行业或企业或达不到规定的清洁生产水平的企业严禁入园。 4、园区应杜绝企业无组织排放,对实在不能满足要求的,应加强无组织排放的监控,提高设计标准。对无组织排放量大,而控制措施不到位的项目限制入区。	求,见上。 本项目属于光伏发电项目,为新疆油田分公司 2×660 兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目二期,一期已取得环评批复,本项目依托一期项目预留用地,运营期无废气无组织排放,符合该管控单元空间布局约束要求。	
	污染物排放管控	1、执行克拉玛依市总体管控要求中污染物排放管控要求。 2、执行克拉玛依市重点环境管控单元分类管控要求中污染物排放管控的相应管控要求。 3、园区企业要做到“清污分流、雨污分流,污污分治”,实现分类收集、分质处理,确保废(污)水稳定达到环评文件及其批复要求和现行排放标准,不得擅自停运或闲置污水处理设施,不得超标排放。园区集中污水处理厂应对废(污)水进行深度处理,确保尾水稳定达标排放。入园企业污水集中处理率要达到 100%。 4、园区及园区内企业要加大对无组织排放废气、粉尘尤其是有毒气体的收集及处理,严格控制有毒气体的排放;园区企业必须严格落实环评文件要求,改造落后的生产工艺,削减二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、重金属以及颗粒物等大气污染物的排放总量。 5、园区管理机构应完善固废处理处置监督机制,明确固废处理重点管理环节及其在贮存、转移、加工利用、处理处置过程中污染防治要求,积极推进产废企业的源头减量,强化源头减量措施,实现固废处理处置全流程管控。 6、入园项目必须具备成熟、可行、可靠、技术先进的污染治理设施;入园项目污染物排放必须做到稳定达标,并满足克拉玛依石油化工工业园区总量控制要求;入园项目的环保投资占工程总投资的比例应高于同行业国内先进水平;入园项目必须具备专门的环境管理机构、完善的环境管理制度。	满足玛依市总体管控要求中空间布局约束要求和重点环境管控单元分类管控要求,见上。 项目运营期不新增劳动定员,无新增生活污水;光伏组件清洗用水量为 6350m³/a,用水量即为废水产生量,废水就地排放,土壤入渗和蒸发,不会对周围水环境产生影响;项目运营期正常工况下无废气产生;线路检修产生少量检修废弃物、生活垃圾,检修完毕后集中收集交由环卫部门统一处置,升压站、接入站内的废变压器、废旧蓄电池、废变压器油暂存在危废暂存间内,定期交由有资质的处置单位进行处置,满足该管控单元污染物排放管控要求。	
	环境风险	1、执行克拉玛依市总体管控要求中环境风险防控要求。	满足玛依市总体管控要求中空间布局	

	2、执行克拉玛依市重点环境管控单元分类管控要求中环境风险防控的相应管控要求。 3、可能产生地下水污染物的园区企业须采取分区防渗措施，强化生产车间、危废暂存库、事故池、污水处理设施和污水管道（网）等区域防渗，定期排查风险，杜绝跑冒滴漏，避免污染地下水，同时认真落实地下水、土壤检测计划和要求。 4、园区及园区企业不得擅自停运或闲置废气、粉尘处理设施，更不能超标排放；园区要加强集中供热设施的建设。 5、园区企业对环评批复中明确为危险废物和暂按危险废物管理的固体废物，应按照危险废物规范化管理要求进行严格管理，并向所在地环保部门申报，确保危险废物安全处置率达 100%；园区及园区内企业转移危险废物必须严格执行危险废物转移联单制度和危险货物运输管理的规定。禁止将不符合入场要求的危险废物和一般工业固体废物混入生活垃圾填埋场或一般工业固体废物填埋场。 6、定期开展（建议每 3 年开展 1 次）区域环境风险评价，就近组织风险监控站点和应急资源。采取将风险源与受体在空间上适当隔离的布局调整对策，包括受体搬迁或风险源与受体间加装防护带等方法进行风险预防，减轻布局性风险。将危险化学品储运企业、石化生产企业等高风险源进行风险集中监控；对于量大面广的分散风险源，采取空间控制的防护对策。对高风险源企业实施强制的、定期的环境风险审核（可与清洁生产审核、环境管理体系审核相结合），提高企业环境风险预防水平和应急准备水平。 7、建立完善克拉玛依石油化工工业园区企业环境风险预警管理系统，管理系统的主要内容包括监测、识别、诊断、预控对策和紧急应对等。 8、入园项目的环境风险值必须低于同行业平均风险值，确保不会对克拉玛依石油化工工业园区附近的环境敏感目标造成严重危害；入园项目必须具备切实可行、稳定可靠、系统完备的风险防范措施，并制定了相应的应急预案；在确保克拉玛依石油化工工业园区产业链完整的同时，尽可能严格限制涉	约束要求和重点环境管控单元分类管控要求，见上。 本项目危废暂存间、事故油池均采取防渗处理；项目运营期无废气产生，线路检修产生少量检修废弃物、生活垃圾，检修完毕后集中收集交由环卫部门统一处置，升压站、接入站内的废变压器、废旧蓄电池、废变压器油暂存在危废暂存间内，定期交由有资质的处置单位进行处置；项目采取风险防范措施，定期开展事故应急演练，符合该管控单元环境风险防控要求。	
--	---	---	--

		及大量有毒物质的项目入园。 9、园区内排污企业按照重污染天气预警级别，分级实施响应措施，限产限排。 10、工业园区应结合园区排放特征，配置 VOCs 连续自动采样体系或符合园区排放特征的 VOCs 监测监控体系。全面开展泄漏检测与修复(LDAR)，并建立健全管理制度 11、加强消防和风险事故防范及应急措施，特别是使用危险化工品的企业，必须有相应完善的规章制度。 12、土壤重点排污企业应定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤和地下水环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。		
	资源利用效率	1、执行克拉玛依市总体管控要求中资源利用效率要求。 2、执行克拉玛依市重点环境管控单元分类管控要求中资源利用效率的相应管控要求。 3、资源、能源利用量（率）应满足清洁生产先进及以上水平和行业准入和规范条件的要求。 4、入区项目的能耗、水资源消耗、土地资源利用效率等指标应根据国家的最新要求调整。 5、实施清洁生产，提高资源综合利用水平。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率均应达到同行业国际国内先进水平。 6、入园项目应以上、中、下游的产品为纽带连成一体，项目之间互为关联，尽可能实现物料、能源循环利用或综合利用；鼓励引进废物集中综合利用项目，体现循环经济理念。 7、推广水循环利用、重金属污染减量化、有毒有害原料替代化、废渣资源化、脱硫脱硝除尘等绿色工艺技术装备。	满足玛依市总体管控要求中空间布局约束要求和重点环境管控单元分类管控要求，见上。 本项目属于光伏发电及输变电项目运营期资源利用量较少，无新增生活用水，生产用水主要用于光伏组件清洗，本项目光伏组件清洗用水量为6350m³/a，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响，不会超过划定的资源利用上线，可以满足资源利用要求。	

综合以上分析判定结果，本项目符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》文件要求，符合《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案

（2023 版）》文件要求。

3.3.8 与输变电建设项目环境保护技术要求的相符性分析

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性见表 3.3-8。本工程环境保护工作将坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则。严格按照相关法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续,执行三同时制度。本环评要求建设单位应将环境保护纳入相关合同要求中,确保环境保护设施建设进度和资金,并在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自主验收工作。依法进行信息公开。因此从基本规定的角度看,与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

表 3.3-9 本工程与输变电建设项目环境保护技术要求的符合性分析

项目	要求	本工程情况	符合性
选址 选线	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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过。	本工程涉及玛依格勒森林公园,应及时办理相关占用手续,森林公园范围塔基占地及临时占地尽量选在无植被覆盖的裸地上;合理规划施工布局,尽量减少森林公园范围内临时占地,减少对森林公园扰动;施工完成后,应对施工期间临时占用的土地进行恢复,对开挖面、弃土石存放地的裸露表面必须采取适当的工程措施和植物措施。	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。	本工程进出线规划时考虑了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域分布情况,避让了上述区域,并采取措施减少了电磁环境和声环境影响。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程新建的变电站不位于 0 类声环境功能区。	符合
	输电线路宜避让集中林区,以减少树木砍伐,保护生态环境。	本工程输电线路尽量避让集中林区,尽可能采取高跨方式,以减少树木的砍伐。	符合
	进入自然保护区的输电线路,应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中	本工程输电线路不涉及自然保护区。	符合

	分布区。		
设计 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,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程在初步设计文件中包含相关的环境保护内容,编制了环境保护篇章、开展环境保护专项设计,落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
	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,应能及时进行拦截处理,确保油及油水混合物全部收集不外排。	本工程主变及高抗事故油池容积能满足事故状态下的最大排油需要。主变及高抗事故时事故油经排油管道收集后排入事故油池,事故油池底部少量油泥及油污水委托有危险废物处置资质的单位对其进行处置,不外排。	符合
设计 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。	本工程对产生的工频电场、工频磁场进行了预测,根据电磁环境影响预测结果及本次环评提出的要求,本工程电磁环境影响能满足国家标准要求。	符合
	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	根据电磁环境影响预测结果,本工程选择的输电线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置方式等,均可以使工程的电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地高度等措施,减少电磁环境影响。	本工程尽可能避让电磁环境敏感目标,无法避让的本环评提出了最低导线高度的要求。	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。	变电工程的布置设计考虑了进出线对周围电磁环境的影响。	符合
	330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时,应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程交流输电线路不涉及330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行。	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。	本工程升压站、接入站均建设围墙,以减少噪声影响。	符合
设计 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、防振、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。	变电站选用低噪声设备,优化总平面布置,并采取隔声等措施,经预测,3#、4#升压站厂界噪声满足 GB12348 的2类厂界噪声限值要求,750kV 接入站厂界噪声满足 GB12348 的3类厂界噪声限值要求。	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。	本工程变电站总体布置综合考虑了声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播。项目周边无声环境敏感目标。	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。	经预测 3#、4# 升压站厂界噪声满足 GB12348 的 2 类厂界噪声限值要求，750kV 接入站厂界噪声满足 GB12348 的 3 类厂界噪声限值要求。	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。	本项目新建 220kV 升压站位于声环境 2 类区，厂界排放噪声满足 GB12348 的 2 类厂界噪声限值要求。	符合
	位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目 750kV 接入站扩建工程位于城市规划区，所在区域为 3 类声环境功能区，主变采用户外式布置型式，采用基础减震、围墙隔声等措施，对周围声环境影响较小。	符合
设计 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。	本工程环评按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	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。	本工程施工临时占地将进行恢复。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本工程输电线路不涉及自然保护区。	符合
设计 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。	本工程变电站无新增生活污水不外排，采取了雨水和生活污水采取分流制。	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。	本项目 3# 升压汇集站、4# 升压汇集站采用无人值守设计，无生活用水需求；750kV 接入站为扩建工程，无新增生活用水，原有生活污水经一期生活污水处理设施处理后回用，不外排。	符合

3.3.9 工程选址、选线的环境可行性分析

（1）输电线路

本期 220kV 线路共 1 回线路，设计根据线路的总体走向、现场踏勘、卫星地形图中的地形、地物及交通等条件，在办理一期 3 条 220kV 线路路径时，和自然资源局、林草局、高新技术产业开发区委员会等相关部门达成了一致意见，一期 220kV 线路路径为本期（二期）220kV 线路预留线路廊道，本期（二期）220kV 线路路径主要沿一期 2#220kV 线路进线，然后在 一期 2#220kV 线路和一期 3#220kV 线路中间进线，工业园区内和一期 2#220kV 线路同塔双回路进线。故本期 220kV 线路不考虑其他路径方案。

本项目起点位于 4#220kV 升压汇集站，终点位于一期 2#220kV 线路双回路终端塔。项目不涉及环境敏感区及 0 类声环境功能区；输电线路避让了自然保护区、饮用水水源地等环境敏感区。线路无法避让克拉玛依市玛依格勒森林公园，但通过优化路径，项目线路已优化调整，尽量少占用克拉玛依市玛依格勒森林公园用地，本工程在设计、施工和运行期均采取环境保护措施，从电磁环境保护、声环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程的环境影响。因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

综上所述，本工程输电线路选线是合理可行的。

（2）光伏区

本光伏发电区紧邻一期光伏发电区，选址范围内无自然保护区、旅游区，无电台、机场及通讯设施，无军事设施和文物遗址，无具有开采价值的矿产资源。

本项目利用太阳能进行发电，没有危险有害物质的排放，同时变压器的噪声和电磁辐射的影响也仅限于生产区内，不会对周边环境造成影响。根据《关于 KG2024-026-供电用地的用地预审意见》（克区自然资预审字〔2024〕40 号），项目用地符合国家产业政策和供地政策，原则同意通过用地预审，选址可行。

（3）750kV 接入站扩建

原有站区内预留场地扩建，站址可行性已在前期工程环评中予以充分论述，接入站选址合理可行。

3.4 环境影响因素识别

3.4.1 施工期产污环节分析

本工程施工期主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固体废物、生态影响等。

1. 光伏区施工期产污环节分析

(1) 光伏列阵区

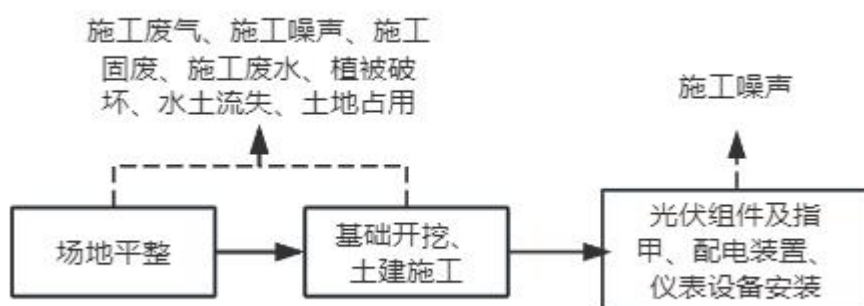


图 3.4.1-1 光伏列阵区施工工艺及产污环节

(2) 新建升压站、储能站



图 3.4.1-2 升压站施工工艺及产污环节

2. 输电线路施工期产污环节分析



图 3.4.1-3 输电线路施工工艺及产污环节

3.750kV 接入站扩建工程施工期产污环节分析

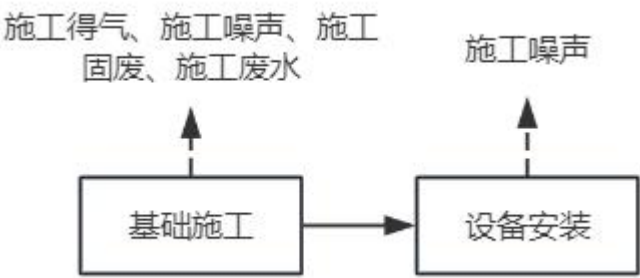


图 3.4.1-4 750kV 接入站扩建工程施工工艺及产污环节

3.4.2 运行期产污环节分析

本工程运行期的环境影响主要因素有：工频电场、工频磁场、噪声、固废等。

3.4.2.1 光伏区

(1) 工频电场、工频磁场

3#升压汇集站、4#升压汇集站内各种带电电气设备包括电力变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内主变、高抗等电气设备在运行时会产生各种噪声，主要以中低频为主。

(3) 废水

项目 3#升压汇集站、4#升压汇集站采用无人值守设计，生产用水主要用于光伏组件清洗，本项目光伏组件清洗用水量为 6350m³/a，用水量即为废水产生量，该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响。

(4) 固废

变电站内运维工作人员、光伏板检修人员产生的生活垃圾，变电站运行期产生的危险废物（站内废油和废铅蓄电池）等，运行过程中产生的报废零部件等。

3.4.2.2 输电线路

(1) 工频电场、工频磁场

线路运行会产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

(3) 废水

输电线路运行期无污水产生。

(4) 固废

输电线路检修人员会产生的少量生活垃圾。

3.4.2.3 750kV 接入站

(1) 工频电场、工频磁场

接入站内各种带电电气设备包括电力变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器、避雷器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内主变、高抗等电气设备在运行时会产生各种噪声，主要以中低频为主。

(3) 废水

750kV 接入站为扩建工程，运营期依托原有劳动定员，不新增生活用水需求。

3.4.2 环境影响因子

3.4.2.1 光伏区

(1) 施工期

光伏区施工环境影响要素主要有：施工扬尘、施工噪声、施工废水、施工土方弃土造成的水土流失。工期 12 个月，施工高峰期人员数量约为 220 人。施工期污染源强核算，见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工期污染源强核算

项目	类别	处理前产生量	排放量及排放去向
环境空气	施工扬尘、车辆废气	少量	洒水抑尘、大气扩散
声环境	施工噪声	一般小于 70db (A)	不会对周边声环境产生较不利影响
水环境	生活污水	3168m ³	依托一期临时污水处理设施处理后回用于洒水抑尘
	施工废水	少量	
固体废物	生活垃圾	39.6t	集中收集后定期交由环卫部门处置
生态环境	土地占用	永久占地 3185.08hm ² , 无新增临时占地	/
	水土流失	开挖土石方量约为 53m ³	全部回填, 无弃土石方

(2) 运营期

①电磁环境、噪声

本期光伏工程工频电场、工频磁场、声环境影响主要产生于 4# 升压站建设的高压电抗器。

②其他

4# 升压站采用无人值守设计, 无新增生活污水, 变电站扩建工程不新增主变, 不新增劳动定员, 不新增生活污水、生活垃圾排放。

表 3.4-2 运营期污染源强核算

项目	类别	产生量	排放量及排放去向
废水	光伏组件清洗清洗水	6350m ³ /a	自然蒸干, 不外排
固体废物	废弃零件	0.5	厂家回收 危废暂存间暂存, 定期交由有资质的单位处置
	废变压器油	0.1	
	废铅蓄电池	0.5	
	废润滑油	0.05	

3.4.2.2 输电线路

(1) 施工期

输电线路施工期主要污染因子有: 土地占用、水土流失和生态环境影响、施工噪声等。

①输电线路塔基占地及线路走廊的建立，影响土地功能，改变土地用途，并对项目占地范围内原地貌、植被等造成破坏；

②线路塔基开挖扰动地表，破坏植被后，可能产生水土流失问题、施工机械产生的施工噪声。

（2）运行期

输电线路运行期主要污染因子有：工频电场、工频磁场和噪声等。

3.4.2.3 接入站扩建工程

（1）施工期

接入站扩建工程施工期较短，主要工程为基础施工和设备安装，不新增施工人员，依托一期原有施工人员，产生的环境影响较小。

（2）运行期

①电磁环境、噪声

本期扩建工程工频电场、工频磁场、声环境影响主要产生于变电站扩建的高压电抗器。

②其他

本期变电站扩建工程不新增主变，不新增劳动定员，不新增生活污水、生活垃圾排放。由于一期项目目前未建设完成，未开展验收工作，因此本次环评采用一期环评中数据。

表 3.4-3 运营期污染源强核算

类型	污染物	一期工程 排放量	本次扩建 工程排放 量	以新带老 削减量	扩建完成 后总排放 量	扩建前后 增减量
废气	烟尘	196.25	/	/	196.25	/
	二氧化硫	569.66	/	/	569.66	/
	氮氧化物	891.60	/	/	891.60	/
	汞及其化合物	0.004	/	/	0.004	/
	颗粒物	7.55	/	/	7.55	/
	无组织粉尘	129.63	/	/	129.63	/
废水	生活污水	0	0	0	0	/
	生产废水	0	0			/
固废	飞灰	654000	/	/	654000	/
	炉渣	72700	/	/	72700	/
	脱硫石膏	61800	/	/	61800	/

	石子煤	16900	/	/	16900	/
	废脱硝催化剂	230	/	/	230	/
	废弃布袋	4	/	/	4	/
	废离子交换树脂	30	/	/	30	/
	废变压器油	60	/	可忽略不计	60	/
	废膜	35	/	/	35	/
	废机油	6.5	/	/	6.5	/
	废活性炭	95.25	/	/	95.25	/
	废离子交换树脂（危废）	0.504	/	/	0.504	/
	废复合胺吸收液	24	/	/	24	/
	废碱液	10	/	/	10	/
	脱硫废水处理站污泥	70	/	/	70	/
	污水处理站污泥	44	/	/	44	/
	生活垃圾	45	/	/	45	/

3.5 生态影响途径分析

3.5.1 施工期对生态环境的影响途径

（1）输电线路塔基进行挖方、填方、浇筑杆塔基础等活动，对塔基附近的原生地貌和植被造成一定程度的破坏，可能形成裸露疏松的表土，塔基周边的土壤可能随之流失，这样塔基基础就暴露在外面，对铁塔的稳定性也带来不利影响，危害工程安全运行。

（2）变电站站区施工过程中的弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧站区的土壤侵蚀。

（3）施工期间，在旱季容易产生扬尘，覆盖于附近的农作物和树木枝叶上，影响其光合作用，导致农作物的减产；雨季雨水冲刷松散土层流入施工场区周围的耕地，造成淤积、淹没农作物和植被，对农作物的生长和周围植被会产生不同程度的影响。

（4）杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时施工用地；为了施工和运行检修方便会新修部分临时道路，以及工程土建施工产生弃渣的临时堆放也会占用一定的场地；同时，进行张力牵引放线并紧线，需要租用牵张场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被遭到短期破坏。

(5) 施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

通过以上分析可以看出，工程施工过程中可能造成土地利用格局的局部改变，破坏工程所在区域的地表植被，使植被覆盖率降低，表层土壤发生退化，有可能导致土地生产力的下降和局部的水土流失，可能会对工程所在地的区域生态环境带来不同程度的影响。

3.5.2 运行期对生态环境的影响途径

工程建成运行后，施工活动已基本结束，塔基、临时占用的土地通过一系列生态保护措施恢复其原有的功能，此时建设施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括工程永久占地对植被的影响，立塔和输电导线对兽类、鸟类活动的影响等。运行期对生态的影响途径主要是线路巡检维护过程中，车辆进入对地表植被的碾压。

3.6 初步设计环境保护措施

3.6.1 光伏区环境保护措施

(1) 选址避让措施

本工程光伏区选址时，充分听取了沿线政府、规划、国土、林业、环保等相关部门的意见，远离特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区，尽量减少工程建设对环境的影响。

(2) 升压站电磁环境影响控制措施

①尽可能选择多分裂导线，并在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

②对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，并增加导线对地高度。

（3）升压站噪声控制措施

优化站区总平面布置：合理布置主变压器及电抗器等噪声源与主控楼等建筑物的相对位置，使变电站内建筑物起到隔声作用；主变压器 A、B、C 三相之间用防火墙隔开，起到隔声作用

3.6.2 输电线路环境保护措施

（1）线路路径选择避让措施

①在输电线路路径选择阶段，充分听取沿线政府、规划、国土、林业、环保等相关部门的意见，优化路径，尽量减少工程建设对环境的影响。

②尽量远离沿线特殊生态敏感区，优化线路路径，远离城镇规划区，远离居民点。对无法避让的应采取相应的减缓和保护措施，并取得相应主管部门原则同意的文件。

（2）电磁、噪声环境影响控制措施

①在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以减小线路的电磁、噪声环境影响。

②进出线部分适当加大均压环管径以增加耐张串屏蔽环的屏蔽范围，可避免其电晕放电。

③线路与公路、铁路、通讯线、电力线等交叉跨越时，严格按照规范要求留足够净空距离。

④线路经过其他地区时，根据《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的规定，严格控制导线对地距离和交叉跨越距离。

（3）生态环境保护措施

①进一步优化塔形设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

②尽量远离特殊生态敏感区，优化线路路径及塔基定位，避免砍伐树木。远离城镇规划区，尽量远离居民点。

③严禁随意倾倒、丢弃开挖出的土石方，在塔基处就地平衡，减少弃方。

3.6.3 接入站环境保护措施

(1) 站址选择避让措施

本工程变电站前期站址选择时，已远离特殊及重要生态敏感区，远离城镇规划区，并远离电磁及噪声敏感目标。

(2) 电磁环境影响控制措施

①尽可能选择多分裂导线，并在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

②对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线，并增加导线对地高度。

(3) 噪声控制措施

优化站区总平面布置：合理布置电抗器等噪声源与主控楼等建筑物的相对位置，使变电站内建筑物起到隔声作用；高抗 A、B、C 三相之间用防火墙隔开；站界建设实体围墙。

(4) 水污染防治措施

各 750kV 接入站本期扩建不新增生活污水量，生活污水处理设施仍利用原有设施，经处理一期污水处理设施处理后回用，不外排。

(5) 事故废油处理措施 750kV 接入站设置有一座 300m² 事故油池，事故状态下，事故废油经事故油池收集后交由危废处理资质的单位处置，不外排。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 区域概况

克拉玛依市位于 $E84^{\circ}44' \sim 86^{\circ}1'$, $N44^{\circ}7' \sim 46^{\circ}8'$ 之间, 地处准噶尔盆地西部。西北傍加依尔山, 南依天山北麓, 东濒古尔班通古特沙漠。北部、东北部与和布克赛尔蒙古自治县相接, 西南与托里县为邻, 南面与胡杨河市、乌苏市、奎屯市、沙湾市接壤。中部、东部地势开阔平坦, 向准噶尔盆地中心倾斜。市域东西最宽处 110km, 南北最长处 240km, 克拉玛依市总面积 7733km², 市区面积约 16km²。海拔在 270m~500m 之间。

本项目位于克拉玛依市克拉玛依区, 克拉玛依区位于克拉玛依市中部, 地处加依尔山南麓、准噶尔盆地、古尔班通古特沙漠西部, 距自治区首府乌鲁木齐市 313 公里。地处东经 $84^{\circ}37' - 85^{\circ}10'$, 北纬 $44^{\circ}39' - 45^{\circ}25'$, 东与沙湾市为界, 南与奎屯市、乌苏市接壤, 西靠托里县, 北与白碱滩区相连。

4.1.2 地形、地貌

(1) 区域地形、地貌

按地貌成因、形态特征本工程所在的区域上可分为两个大的地貌单元: 山前冲洪积砾质平原区及湖积细土平原区。

①山前冲洪积砾质平原区

山前冲洪积平原地势北高南低, 地形总体开阔平坦, 无较大起伏, 海拔在 275m~280m 之间, 平均海拔 277m, 地形坡降 0.5‰~1‰, 植被稀少, 冲沟不发育, 地表物质由砂砾石及砾质土组成。

②湖积细土平原区

湖积细土平原地势由西北向东南缓倾, 地形平坦, 无较大起伏, 海拔在 269m~274m 之间, 平均海拔 272m。地表物质多为湖积粉土、粉砂和粉质粘土, 发育少量梭梭柴等植被。

(2) 项目厂址地形、地貌

①光伏区

项目光伏区位于新疆维吾尔自治区克拉玛依市境内，G577、G3015 国道两侧，该区域位于准噶尔盆地西北缘，北邻扎依尔山山脉，自西北向东南倾斜。地形轮廓呈条形，西北高，东南低，地势平缓，地貌类型为山前冲洪积平原。整体坡降 $<1\%$ ，通视条件良好，地表发育有梭梭等植被，场地内可见多条冲沟。

②输电线路

本期 220kV 线路自本期拟建的 4#220kV 升压汇集站向东出线后，为躲避后备耕地向北走线，向东进线，先后跨越奎阿高速和 G217 国道和奎北铁路，跨越奎北铁路后向东北方向走线，然后一直沿一期 2#220kV 线路向北进线，至克拉玛依市工业园区附近后，接至一期 2#220kV 线路双回路终端塔，经过地貌类型为湖积平原、冲洪积平原，地形平坦开阔，呈盐碱荒地景观。

③750kV 接入站

750kV 接入站位于克拉玛依高新区西南角，位于克拉玛依市区东南方向，场地地形较平坦，地势较开阔，地貌特征较单一，属戈壁倾斜平原。戈壁滩上散落着许多沙丘、沙垄和沙包。

4.1.3 气候、气象

克拉玛依市位于中纬度内陆地区，属典型的温带大陆性气候。其特点是：寒暑差异悬殊，干燥少雨，春秋季风多，冬夏温差大。积雪薄，蒸发快，冻土深。大风、寒潮、冰雹、山洪等灾害天气频发。四季中，冬夏两季漫长，且温差大，春秋两季为过渡期，换季不明显。累年平均气温为 8.6°C 。1 月为最冷月，历年月平均气温为 -15.4°C ，极端最低气温为 -40.5°C ，出现在 1984 年 12 月 23 日小拐地区。7 月为最热月，历年月平均气温均在 27.9°C ，极端高温曾达到 46.2°C ，出现在 2004 年 7 月 14 日乌尔禾区百口泉地区。全年日照以 7 月份为最多，达 302.5h，12 月份为最少，仅 99.8h。平均年降水量为 108.9mm，蒸发量为 2692.1mm，是同期降水量的 24.7 倍。累计平均大风日数为 64.5d，夏季炎热日 ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) 年平均为 27.6d，初霜一般在 11 月上旬出现，终霜一般在 3 月下旬结束，无霜期 232.3d。

白碱滩区位于准噶尔盆地西北缘，北与托里县接壤，南同和布克赛尔蒙古自治县连接，西南为克拉玛依区，东北是乌尔禾区，总面积 1272km²。地貌多为戈壁（荒漠），地处典型的中温带大陆气候区。

4.1.4 资源条件

新疆太阳能资源十分丰富，全年日照时数为 2550~3500 小时，日照百分率为 60%~80%，年辐射总量达 5000MJ/m²~6800MJ/m²，年辐射总量比我国同纬度地区高 10%~15%，比长江中下游地区高 15%~25%，并且阴雨天气少、日照时间长、辐射强度高、大气透明度好。根据太阳能资源分析，项目所在地属于太阳辐射很丰富地区，海拔高，大气透明度好，非常适宜建设光伏电站。根据太阳能资源的分析，场址区工程代表年总辐射量为 5274.01MJ/m²·a，根据《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019），属于太阳能资源很丰富带，太阳能等级为 B 类地区。场址区除大风和雷暴天气外，其他灾害性天气发生天数不多。综合考虑，该地区适宜太阳能资源开发。

4.1.5 水文

由北向南流入克拉玛依市境内的河流有：白杨河、克拉苏河和达尔布特河。三条河流均为内陆性河流，河流总长约 400km。从克拉玛依市过境的河流有玛纳斯河和奎屯河。湖泊有艾里克湖、小艾里克湖。河水的补给来源主要是雪融水、降雨和少量的泉水。另外，在克拉玛依市境内，各山脉由于受到多年暴雨洪水、风蚀的影响，在其冲洪积扇上形成了很多大小不一的冲洪沟，克拉玛依市的中心城区、独山子区的洪水威胁主要就是这些冲洪沟的暴雨洪水。根据现场踏勘情况，项目区周边有洪沟，冲滩较多，主沟呈“U”字形，冲沟较发育，冲沟主要由西北山区出山口坡面流洪水冲刷形成，地表冲刷痕迹明显，需考虑坡面流对场区的影响。地块 10 部分场区紧挨国道 G217 和奎阿高速公路，受到高速公路的阻挡，容易产生内涝积水影响。

4.2 电磁环境现状评价

4.2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.2.2 监测点位及布点方法

本次环境现状监测主要是在现场踏勘及对输电线路沿线环境调查的基础上进行选点监测。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次环境现状监测在 750kV 接入站址、220kV 升压站中心各设 1 个监测点，在输电线路沿线布设 2 个监测点，共 5 个监测点位。各监测点布设情况见表 4.3-1，监测点分布，见图 4.3-1。

表 4.3-1 电磁环境现状监测点位设置

序号	监测点名称	与本工程的相对位置	坐标
1	E1	输变线路路径上	85°04'53.19", 45°29'57.63"
2	E2	输变线路路径上	85°03'27.08", 45°24'54.95"
3	E3	3#220kV 升压站中心点	84°44'29.05", 45°16'15.96"
4	E4	4#220kV 升压站中心点	84°46'12.57", 45°19'54.51"
5	E5	750kV 接入站中心点	85°01'05.50", 45°33'08.55"

4.2.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.2.4 监测方法及仪器

（1）监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（2）监测仪器

监测仪器参见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测仪器一览表

监测项目	设备名称	设备编号	制造单位	检定/校准机构	有效日期
工频电场	电磁场探头/	GH-SB-051	北京森馥科	四川蓉威计量	2025 年 2 月 6

工频磁场	场强分析仪		技股份有限 公司	检测有限公司	日-2026年2月 5 日
------	-------	--	-------------	--------	------------------

4.2.5 监测结果

各测点处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测点位	监测时间	工频电场 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	E1	2024.2.25	0.674	0.011
2	E2	2024.2.25	0.643	0.011
3	E3	2024.2.25	0.443	0.011
4	E4	2024.2.25	1347	0.137
5	E5	2024.2.25	6.630	0.013

4.2.6 评价及结论

(1) 工频电场强度

①220kV 升压汇集站

根据监测结果，3#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 0.443V/m，4#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 1347V/m，满足 4kV/m 的公众暴露控制限值。

②输电线路

根据监测结果，输电线路沿线监测点的工频电场强度监测结果为 0.643V/m~0.674V/m，满足电场强度控制限值。

③750kV 接入站

根据监测结果，本项目接入站站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 6.630V/m，满足 4kV/m 的公众暴露控制限值。

(2) 工频磁感应强度

①升压汇集站

根据监测结果，3#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频磁感应强度为 0.011μT，4#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频磁感应强度为 0.137μT，满足 100μT 公众暴露控制限值。

②输电线路

沿线监测点的工频磁感应强度为 0.11 μ T，满足 100 μ T 公众暴露控制限值。

③750kV 接入站

根据监测结果，本项目接入站站址中心监测点的工频磁感应强度为 0.013 μ T，满足 100 μ T 公众暴露控制限值。

4.3 声环境现状评价

4.3.1 监测因子

等效连续 A 声级

4.3.2 监测点位

本次环境现状监测在光伏区四周各设置一个点位，750kV 接入站址、220kV 升压站中心各设 1 个监测点，在输电线路沿线布设 2 个监测点，共 10 个监测点位。

4.3.3 监测频次

监测时间为 2025 年 2 月 25 日-2 月 26 日，每个监测点昼、夜间各监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

4.3.5 监测结果

表 4.4-1 噪声监测结果 单位：dB（A）

监测点	位置及距离	坐标	昼间	标准	夜间	标准
N1	光伏区厂界东侧	84°47'05.19", 45°18'10.92"	34	60	24	50
N2	光伏区厂界南侧	45°18'10.92", 45°20'36.74"	31	60	27	50
N3	光伏区厂界西侧	84°41'26.27", 45°19'10.29"	31	60	23	50
N4	光伏区厂界北侧	84°44'57.49", 84°44'57.49"	39	60	26	50
N5	克拉玛依市加玛依 拉草原管护站	84°44'15.76", 45°18'44.92"	32	60	30	50
E1	输变线路路径上	85°04'53.19", 45°29'57.63"	41	60	38	50
E2	输变线路路径上	85°03'27.08", 45°24'54.95"	43	60	41	50
E3	3#220kV 升压站中心 点	84°44'29.05", 45°16'15.96"	38	60	36	50
E4	4#220kV 升压站中心 点	84°46'12.57", 45°19'54.51"	28	60	33	50

E5	750kV 接入站中心点	85°01'05.50", 45°33'08.55"	43	65	41	55
----	--------------	-------------------------------	----	----	----	----

4.3.6 评价结论

(1) 220kV 升压汇集站

3#、4#升压汇集站周界监测点昼间、噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间 60dBA、夜间 50dBA)的要求。

(2) 输电线路

输电线路沿线监测点昼间噪声、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相应的 2 类标准(昼间 60dBA、夜间 50dBA)的要求。

(3) 750kV 变电站

变电站周界监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准(昼间 65dBA、夜间 55dBA)的要求。

4.4 生态环境现状

详见第七章生态影响评价专章。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

详见第七章生态影响评价专章。

5.2 声环境影响分析

(1) 光伏工程

光伏区施工期需动用大量的车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。参照《环境噪声与振动控制工程设计导则》（HJ2034-2013），常见施工机具噪声水平见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工机械噪声源强

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	混凝土输送泵	88~95	84~90
移动式发电机	95~102	90~98	商砼搅拌车	85~90	82~84
各类压路机	80~90	76~86	混凝土震捣器	80~88	75~84
重型运输车	82~90	78~86	角磨机	90~96	84~90

施工期声环境影响预测计算公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离；

r ——参考位置距声源的距离。

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表 5.2-2。

表 5.2-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

设备名称 \ 距离 (m)	50	100	150	200	250	300	400
液压挖掘机	70	64	60	58	56	54	52
电动挖掘机	66	60	56	54	52	50	48
轮式装载机	75	69	65	63	61	59	57
推土机	68	62	58	56	54	52	50
移动式发电机	82	76	72	70	68	66	64

各类压路机	70	64	60	58	56	54	52
重型运输车	70	64	60	58	56	54	52
振动夯锤	80	74	70	68	66	64	62
打桩机	90	84	80	78	76	74	72
静力压桩机	55	49	45	43	41	39	37
混凝土输送泵	75	69	65	63	61	59	57
商砼搅拌车	70	64	60	58	56	54	52
混凝土震捣器	68	62	58	56	54	52	50
角磨机	76	70	66	64	62	60	58

由表 5.5-2 可知，单台施工机械约在 100m 以外噪声值才基本能达到施工阶段场界昼间噪声限值，夜间则需在 200m 以外才能达到要求。

该项目施工时间较长，为减少施工对周边环境的影响，施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《建筑施工噪声管理办法》相关要求，夜间禁止使用噪声较大的施工机械（如混凝土输送泵等），昼间施工时也应尽量合理安排，缩短高噪声设备的使用时间，在合理进行施工组织后声环境影响可以控制在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）的限值要求。

此外，施工期的噪声影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转产生的噪声影响具有流动性和不稳定性；随着混凝土输送泵等固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与受声体的距离，以及施工机械与受声体间的屏障物等因素。装修及设备安装阶段的影响相对较小，一般不会构成噪声污染。另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。综上所述，本工程施工对当地声环境影响很小。

综上所述，本工程建设对当地声环境影响很小，施工期噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

（2）750kV 接入站扩建

本项目接入站施工期较短，主要进行变压器的安装，主要噪声源为设备安装噪声和交通运输噪声等，其声级值一般小于 70dB（A）。项目用地为原有 750kV

接入站预留用地，施工时间短，对周边环境影响不大。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

(3) 输电线路工程

输电线路施工期场地平整、挖填土方、钢结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声源有混凝土搅拌机、交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB（A）。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

5.3 大气环境影响分析

5.3.1 施工扬尘

施工扬尘主要产生在以下环节：施工机械开挖时的扬尘，施工堆放的渣堆扬尘，运输过程中道路的扬尘，施工场地扬尘。

施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

为避免扬尘污染施工场地，拟提出以下防治措施：

（1）施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受相关部门的监督检查，执行施工场地的相关规定，采取有效防尘措施。

（2）施工现场合理布局，对施工道路常洒水，对易扬尘物料加盖苫布。

（3）为进一步降低施工扬尘，要定期对路面和施工场地洒水，保持下垫面和空气湿润，减少起尘量，洒水频率视天气情况调整，原则上晴天每天不少于 4 次。

（4）4 级以上大风天气，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工，并对施工场地做好遮掩工作。

5.3.2 燃油废气影响分析

由于施工机械在运行过程中点源分散，燃油废气属无组织排放，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。由于排放量不大且项目区周边均为空地，环境容量大，所以对当地环境空气质量造成的不良影响甚微。但为避免对环境造成额外负担，本环评提出防治措施如下：

- (1) 使用合格的施工与运输车辆，保证汽车尾气达到国家规定的排放标准要求。
- (2) 选用工艺先进、技术含量高的作业机械。
- (3) 尽量避免施工机械同时运行，停止使用机械时尽可能怠速运转或熄火，避免猛踩油门增加燃油废气中有害物质的排放。

5.4 固体废物环境影响分析

施工垃圾主要来自施工场地产生的建筑垃圾（主要指场地平整、开挖、道路修筑、变压器排油管道敷设、材料运输、基础工程等工程施工期间产生的大量废弃建筑材料，如木材和土石方等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。

施工期间产生的建筑垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风干燥天气时，将产生扬尘。生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。因此，工程在施工期要坚持对施工垃圾及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放，使施工垃圾对环境的影响减至最低。

本工程总挖方 53 万 m^3 ，总填方 53 万 m^3 ，无外弃土石方。开挖土石方临时堆放在项目区空地，对堆土表面拍光、压实、彩条布覆盖、四周用两层装土袋紧压；在临时专用堆土场周围设置围栏，避免临时堆土场中暂时堆放的土方向外流失；挖运土方的车辆用篷布严密遮盖；遇到干燥和炎热的天气时，对作业区及时喷水以防止“二次扬尘”的产生。

输变电路塔基施工，基础回填后的弃渣量很小，可就近堆放在塔基区。回填时先将施工产生的固体废物回填，然后将开挖土回填，覆盖塔基征地范围内，

将少量弃土弃渣靠近塔基堆存，升高塔基周围标高，弃渣表面平整后用砾石覆盖。该防护措施可有效地防止施工过程中因刮风而引起的扬尘。输电线路施工点位小且分散，各施工点人员较少，且施工时间短。建筑垃圾由施工单位及时清运，在施工现场布设垃圾桶或垃圾箱，生活垃圾定期运至环卫部门指定的地点处置，施工产生的余土要求在塔基范围内就地平整，原线路拆除段产生的金属件，建设单位进行回收再利用。

采取这些措施后，输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。

5.5 地表水环境影响分析

（1）光伏工程

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生，产生量较少；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。

施工期用水采用拉水取水，场地内设置储水罐作为用水水源；饮用水采用桶装纯净水。项目施工高峰期人员为 220 人，生活污水产生量约为 $8.8\text{m}^3/\text{d}$ ($3168\text{m}^3/\text{a}$)，依托一期临时化粪池处置后回用于项目区洒水抑尘，不外排。施工废水依托一期临时沉淀池处理后回用于洒水抑尘，不外排。

综上，项目施工污水经临时沉淀池沉淀后回用洒水，全部自然蒸干，不外排，因此施工期排水不会对地表水、地下水造成不良影响，通过严格实施各项污染防治措施后，本工程施工对当地水环境影响较小。

（2）750kV 接入站扩建

本项目接入站施工期较短，施工期人员生活依托一期施工营地，生活污水、生产废水经临时污水处理设施处理后回用于施工区域洒水抑尘，自然蒸干，不外排，不会对周边地表水造成影响。

（3）输电线路工程

由于输电线路单塔开挖工程量小，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个

月内，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、地点分散等特点，施工营地依托一期营地，生活污水、生产废水经临时污水处理设施处理后回用于施工区域洒水抑尘，自然蒸干，不外排。此外，本工程输电线路评价范围内无自然河流分布，故线路施工废污水对周边地水表环境影响很小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价的基本要求，本工程变电站的电磁环境影响预测采用类比监测的方式，输电线路电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测结合的方式。

6.1.1 架空线路电磁环境影响模式预测

6.1.1.1 计算方法

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

以上计算方法适用于线路无限长而且平行于地面，由于任何线路长度都是有限的，并且有弧垂，因此需要做如下假设，设建设项目线路无限长，线路经过最大弧垂点平行于地面。这样计算出来的结果将比实际值大，对于衡量线路不超标是完全适用的，并据此指引线路的设计方案将是保守和安全的。具体计算方法如下：

①工频电场强度预测

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

对于 220kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 113.4 \text{ kV}$$

220kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (113.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

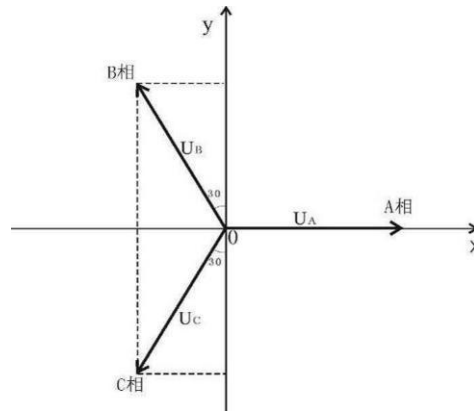


图 6.1-1 对地电压计算图

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中：R——分裂导线半径，m；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在(x, y)点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

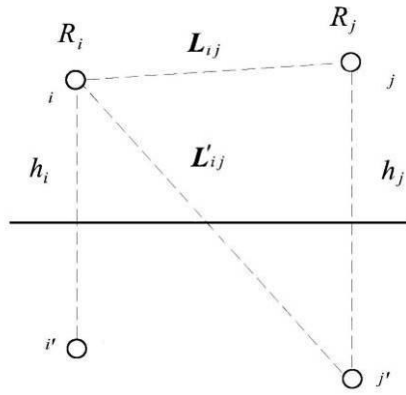


图 6.1-2 电位系数计算图

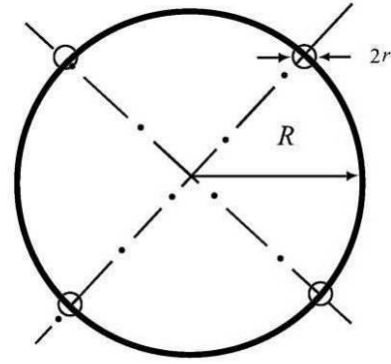


图 6.1-3 等效半径计算图

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

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

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

m——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \end{aligned}$$

$$=E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}$$

式中：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

②工频磁感应强度预测

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \text{ (m)}$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率， Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 3-4，考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H=(A/m)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值， A；

h ——导线与预测点的高差， m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

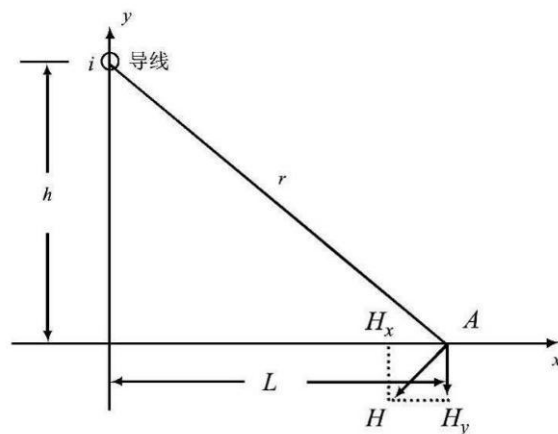
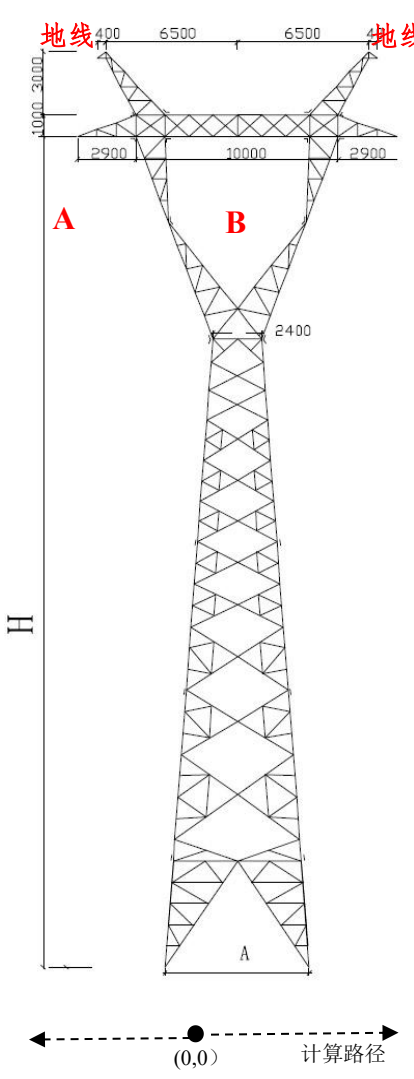


图 1-4 磁场向量图

6.1.1.2 计算所需参数

本次评价选择导线间距最大的 220-3710-ZB2 单回路塔进行理论计算，绝缘子串按 2.5m 计。计算参数详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目 220kV 单回路计算参数

线路	220kV 单回路	计算原点	线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点
采用塔型	220-3710-ZB2		
相序排列方式	水平排列	相 间 距 坐 标	
导线型号	4×JL/G1A-400/35 型		
分裂方式	四分裂		
导线间距	450mm		
导线外径	26.8mm		
地线外径	12mm		
预测电压	231kV		
极限输送功率	618MW		
导线垂直间距	A 相-B 相: 0m C 相-B 相: 0m A 相-C 相: 0m		
相序	A-B-C (左中右)		
导线水平间距	A 相-B 相: 7.9m C 相-B 相: 7.9m A 相-C 相: 15.8m		
导线-地线垂直间距	6.5m (相对 A 相)		
绝缘子串长度	2.5m		
呼称高	21m~45m		

6.1.1.3 输电线路工频电场、工频磁场预测

根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中，220kV 架空线路要求导线对地面最小距离居民区（7.5m）和非居民区（6.5m），本次预测 220kV 架空线路导线对地高度为 7.5m、6.5m、10.5m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度。

在输电线路的截面上建立平面坐标系，以线路中间连线中心为坐标系的原点 O(0,0)，X 为水平方向、Y 为垂直方向，单位为 m。

计算结果详见表 6.1-2、表 6.1-3，图 6.1-5～图 6.1-6。

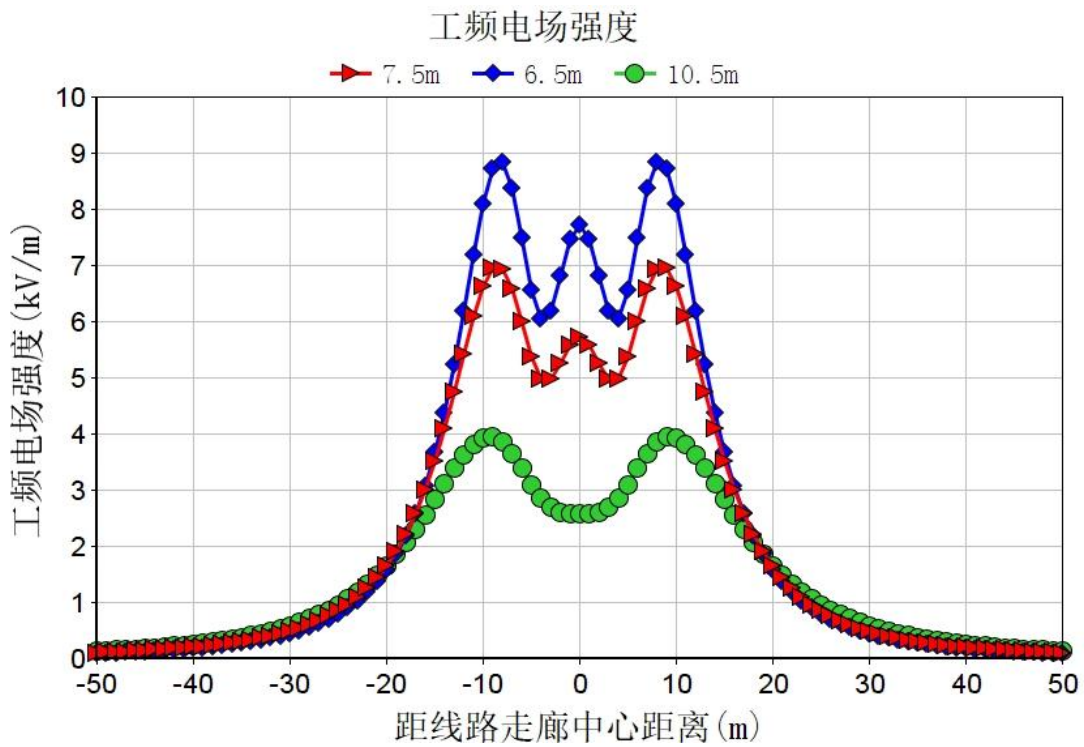


图 6.1-5 单回路工频电场强度图

表 6.1-2 单回路工频电场强度表 单位: kV/m

距线路走廊中心距 离 (m)	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 6.5m	导线对地最小线高 10.5m
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-50	0.103	0.091	0.135
-49	0.109	0.097	0.144
-48	0.116	0.103	0.153
-47	0.124	0.110	0.162
-46	0.133	0.118	0.173
-45	0.142	0.126	0.184
-44	0.152	0.135	0.197
-43	0.163	0.145	0.211
-42	0.175	0.156	0.226
-41	0.188	0.168	0.242
-40	0.203	0.181	0.260
-39	0.219	0.196	0.280
-38	0.237	0.212	0.302
-37	0.258	0.231	0.326
-36	0.280	0.251	0.352
-35	0.305	0.275	0.382
-34	0.334	0.301	0.415
-33	0.366	0.330	0.451

-32	0.402	0.363	0.492
-31	0.443	0.401	0.538
-30	0.490	0.445	0.590
-29	0.543	0.495	0.647
-28	0.605	0.553	0.713
-27	0.676	0.620	0.786
-26	0.758	0.698	0.869
-25	0.853	0.790	0.963
-24	0.965	0.898	1.070
-23	1.096	1.027	1.191
-22	1.250	1.180	1.327
-21	1.432	1.364	1.482
-20	1.649	1.585	1.657
-19	1.906	1.854	1.852
-18	2.213	2.182	2.070
-17	2.577	2.582	2.309
-16	3.008	3.071	2.568
-15	3.513	3.666	2.841
-14	4.093	4.384	3.119
-13	4.738	5.228	3.389
-12	5.421	6.184	3.630
-11	6.082	7.187	3.819
-10	6.629	8.103	3.931
-9	6.946	8.724	3.945
-8	6.939	8.839	3.850
-7	6.588	8.372	3.655
-6	5.996	7.488	3.390
-5	5.374	6.561	3.105
-4	4.980	6.039	2.855
-3	4.968	6.179	2.686
-2	5.252	6.804	2.605
-1	5.579	7.454	2.584
0	5.717	7.723	2.582
1	5.579	7.454	2.584
2	5.252	6.804	2.605
3	4.968	6.179	2.686
4	4.980	6.039	2.855
5	5.374	6.561	3.105
6	5.996	7.488	3.390
7	6.588	8.372	3.655
8	6.939	8.839	3.850
9	6.946	8.724	3.945
10	6.629	8.103	3.931

11	6.082	7.187	3.819
12	5.421	6.184	3.630
13	4.738	5.228	3.389
14	4.093	4.384	3.119
15	3.513	3.666	2.841
16	3.008	3.071	2.568
17	2.577	2.582	2.309
18	2.213	2.182	2.070
19	1.906	1.854	1.852
20	1.649	1.585	1.657
21	1.432	1.364	1.482
22	1.250	1.180	1.327
23	1.096	1.027	1.191
24	0.965	0.898	1.070
25	0.853	0.790	0.963
26	0.758	0.698	0.869
27	0.676	0.620	0.786
28	0.605	0.553	0.713
29	0.543	0.495	0.647
30	0.490	0.445	0.590
31	0.443	0.401	0.538
32	0.402	0.363	0.492
33	0.366	0.330	0.451
34	0.334	0.301	0.415
35	0.305	0.275	0.382
36	0.280	0.251	0.352
37	0.258	0.231	0.326
38	0.237	0.212	0.302
39	0.219	0.196	0.280
40	0.203	0.181	0.260
41	0.188	0.168	0.242
42	0.175	0.156	0.226
43	0.163	0.145	0.211
44	0.152	0.135	0.197
45	0.142	0.126	0.184
46	0.133	0.118	0.173
47	0.124	0.110	0.162
48	0.116	0.103	0.153
49	0.109	0.097	0.144
50	0.103	0.091	0.135
最大值 (kV/m)	6.987	8.867	3.952
最大值处距线路走廊中心距离 (m)	-8.5	-8.3	-9.4

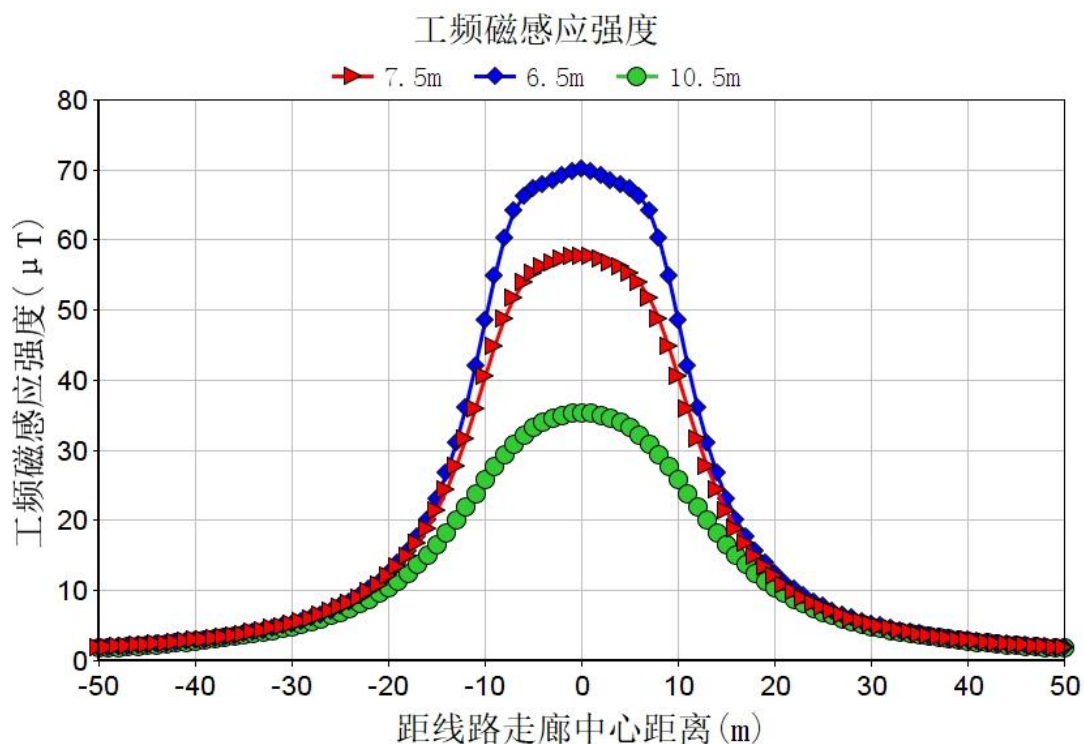


图 6.1-6 单回路工频磁感应强度图

表 6.1-3 单回路工频磁感应强度表 单位: μT

距线路走廊中心距离 (m)	导线对地最小线高 7.5m	导线对地最小线高 6.5m	导线对地最小线高 10.5m
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m
-50	1.84	1.84	1.80
-49	1.91	1.92	1.87
-48	1.99	2.00	1.95
-47	2.08	2.09	2.04
-46	2.17	2.19	2.12
-45	2.27	2.29	2.22
-44	2.38	2.39	2.32
-43	2.49	2.51	2.43
-42	2.62	2.63	2.54
-41	2.75	2.77	2.67
-40	2.89	2.91	2.80
-39	3.04	3.07	2.95
-38	3.21	3.23	3.10
-37	3.39	3.42	3.27
-36	3.58	3.62	3.45
-35	3.79	3.83	3.64
-34	4.03	4.07	3.86
-33	4.28	4.33	4.09
-32	4.56	4.62	4.34
-31	4.87	4.93	4.62
-30	5.21	5.28	4.92
-29	5.58	5.67	5.25
-28	6.00	6.10	5.62
-27	6.47	6.59	6.02
-26	6.99	7.14	6.47

-25	7.58	7.75	6.97
-24	8.25	8.45	7.52
-23	9.01	9.26	8.13
-22	9.87	10.18	8.82
-21	10.87	11.24	9.59
-20	12.02	12.49	10.45
-19	13.35	13.94	11.42
-18	14.90	15.67	12.51
-17	16.72	17.72	13.72
-16	18.85	20.17	15.08
-15	21.36	23.13	16.58
-14	24.31	26.71	18.22
-13	27.73	31.02	20.00
-12	31.64	36.14	21.89
-11	35.95	42.05	23.85
-10	40.48	48.48	25.80
-9	44.89	54.85	27.69
-8	48.76	60.29	29.42
-7	51.80	64.14	30.95
-6	53.91	66.31	32.24
-5	55.26	67.33	33.27
-4	56.14	67.87	34.07
-3	56.77	68.42	34.66
-2	57.27	69.13	35.06
-1	57.62	69.79	35.29
0	57.75	70.06	35.37
1	57.62	69.79	35.29
2	57.27	69.13	35.06
3	56.77	68.42	34.66
4	56.14	67.87	34.07
5	55.26	67.33	33.27
6	53.91	66.31	32.24
7	51.80	64.14	30.95
8	48.76	60.29	29.42
9	44.89	54.85	27.69
10	40.48	48.48	25.80
11	35.95	42.05	23.85
12	31.64	36.14	21.89
13	27.73	31.02	20.00
14	24.31	26.71	18.22
15	21.36	23.13	16.58
16	18.85	20.17	15.08
17	16.72	17.72	13.72
18	14.90	15.67	12.51
19	13.35	13.94	11.42
20	12.02	12.49	10.45
21	10.87	11.24	9.59
22	9.87	10.18	8.82
23	9.01	9.26	8.13
24	8.25	8.45	7.52
25	7.58	7.75	6.97
26	6.99	7.14	6.47
27	6.47	6.59	6.02
28	6.00	6.10	5.62
29	5.58	5.67	5.25

30	5.21	5.28	4.92
31	4.87	4.93	4.62
32	4.56	4.62	4.34
33	4.28	4.33	4.09
34	4.03	4.07	3.86
35	3.79	3.83	3.64
36	3.58	3.62	3.45
37	3.39	3.42	3.27
38	3.21	3.23	3.10
39	3.04	3.07	2.95
40	2.89	2.91	2.80
41	2.75	2.77	2.67
42	2.62	2.63	2.54
43	2.49	2.51	2.43
44	2.38	2.39	2.32
45	2.27	2.29	2.22
46	2.17	2.19	2.12
47	2.08	2.09	2.04
48	1.99	2.00	1.95
49	1.91	1.92	1.87
50	1.84	1.84	1.80
最大值 (μT)	57.75	70.06	35.37
最大值处距线路走廊中心距离 (m)	0.0	0.0	0.0

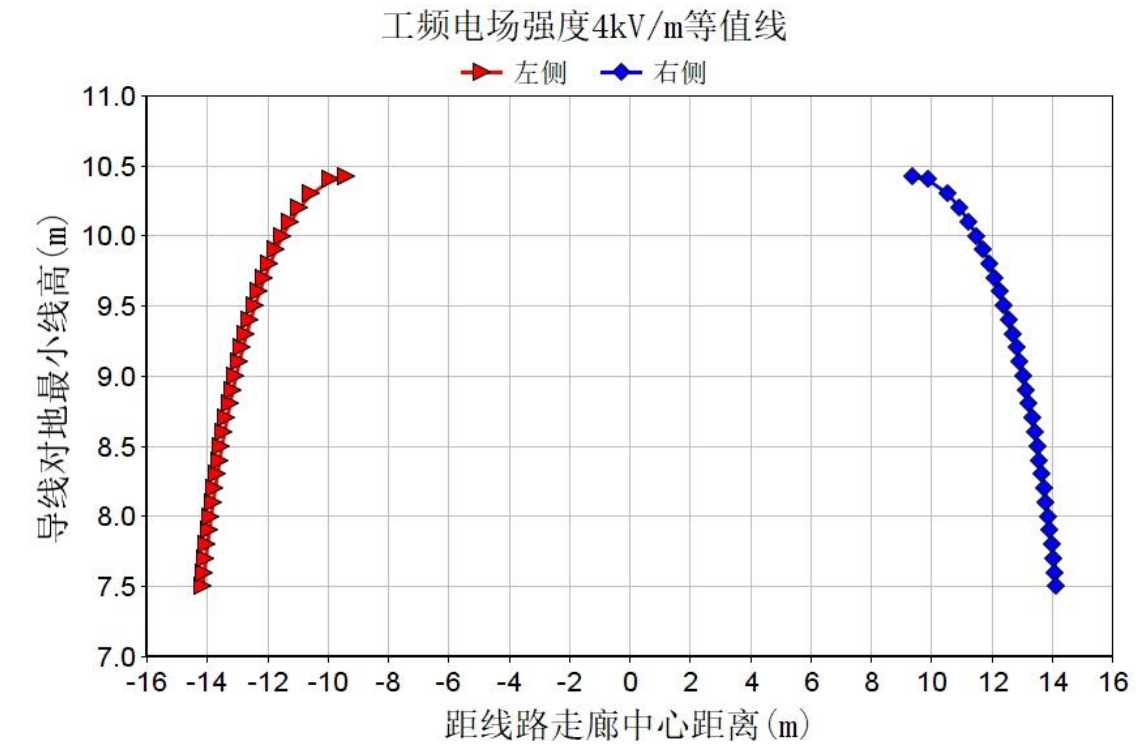


图 6.1-7 单回路电场强度等值线图

表 6.1-4 电场强度 4kV/m 等值线数据表

导线对地最小线高 (m)	距线路走廊中心距离 (m)
--------------	---------------

	左侧	右侧
10.5	-9.40	9.40
10.4	-9.89	9.89
10.3	-10.55	10.55
10.2	-10.94	10.94
10.1	-11.25	11.25
10.0	-11.50	11.50
9.9	-11.73	11.73
9.8	-11.93	11.93
9.7	-12.11	12.11
9.6	-12.27	12.27
9.5	-12.43	12.43
9.4	-12.57	12.57
9.3	-12.70	12.70
9.2	-12.82	12.82
9.1	-12.94	12.94
9.0	-13.05	13.05
8.9	-13.15	13.15
8.8	-13.25	13.25
8.7	-13.34	13.34
8.6	-13.43	13.43
8.5	-13.52	13.52
8.4	-13.60	13.60
8.3	-13.67	13.67
8.2	-13.74	13.74
8.1	-13.81	13.81
8.0	-13.88	13.88
7.9	-13.94	13.94
7.8	-13.99	13.99
7.7	-14.05	14.05
7.6	-14.10	14.10
7.5	-14.15	14.15

6.1.1.4 计算结果分析

(1) 本项目输电线路预测线高按设计最低线高 6.5m 计算, 220-3710-ZB2 杆塔线路工频电场强度预测最大值为 8.867kV/m, 工频磁感应强度预测最大值为 70.06 μ T, 线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够分别满足 ≤ 10 kV/m 和 $\leq 100\mu$ T 控制限值要求。

(2) 本项目输电线路若经过居民区时(考虑后期设计变更情景), 预测线高按设计线高 7.5 计算, 220-3710-ZB2 杆塔线路工频电场强度预测最大值为 6.987kV/m, 不能满足 4kV/m 的公众曝露控制限值要求。需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离, 按照表 6.1-4 抬升导线对地高度, 其中当 220-3710-ZB2 杆塔线高抬升至不低于 10.5m 时, 线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够分别满足 $\leq 4\text{kV/m}$ 和 $\leq 100\mu\text{T}$ 控制限值要求。

6.1.2 750kV 变电站电磁环境影响分析

本次油田电厂 750kV 联络变电站扩建采用淮北 750kV 变电站竣工环保验收资料进行类比分析。

(1) 类比变电站的可行性分析

电磁环境类比测量, 从严格意义讲, 具有完全相同的设备型号(决定了电压等级及额定功率、额定电流等)、布置情况(决定了距离因子)和环境条件是最理想的, 即: 不仅有相同的主变数和容量, 而且一次主接线也相同, 布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的, 要解决这一实际困难, 可以在关键部分相同, 而达到进行类比的条件。所谓关键部分, 就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

对于围墙外的工频电场, 要求最近的高压带电构架布置一致、电压相同, 此时就可以认为具有可比性; 同样对于变电站围墙外的工频磁场, 也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是, 工频电场的类比条件相对容易相符, 因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的, 不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果, 变电站周围的工频磁场场强远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准, 而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 4kV/m 。因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

考虑变电站的建设规模、电压等级、容量及总平面布置及负荷工况等因素, 本次环评选择电压等级与本工程变电站相同, 总平面与本工程相似, 主变规模相

同，出线规模与本工程相近，负荷工况较高的淮北 750kV 变电站作为类比对象，分析本工程变电站扩建后的电磁环境影响。

本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 6.1-5。

表 6.1-5 本项目 750 千伏变电站与类比变电站相关情况比较表

项目名称	油田电厂 750 千伏联络变电站	烟墩 750kV 变电站 (类比变电站)
地理条件	克拉玛依市	哈密市
地形	平坦戈壁	平坦戈壁
电压等级	750kV	750kV
主变布置	户外	户外
750kV 主变容量	3×1500MVA，三相分体布置	3×1500MVA，三相分体布置
750kV 进出线路	2 回	4 回
220kV 送出线路	5 回	8 回
750kV 配电装置	户外，HGIS 布置	户外，AIS 布置
220kV 配电装置	户外，HGIS 布置	户外，AIS 布置
电抗器、电容器	66kV 低压电抗器 3×(1×90) Mvar 66kV 低压电容器 3×(3×90) Mvar	66kV 低压电抗器 4×90Mvar+4×90Mvar 66kV 低压电容器 3×(3×90) Mvar
占地面积	围内占地面积 6.8879hm ²	围墙内占地面积 14.2hm ²
运行工况	在建	正常运行

综上所述，选用哈密烟墩 750kV 变电站虽然与油田电厂 750 千伏联络变电站存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变容量及布置方式、无功补偿、进出线等分析，采用哈密烟墩 750kV 变电站能反映本期油田电厂 750 千伏联络变电站的电磁环境影响，选用哈密烟墩 750kV 变电站的类比监测结果来预测分析油田电厂 750 千伏联络变电站电磁环境影响是合理的。

6.1.2.1 类比监测因子

该类变电站监测数据选用引用中国电力工程顾问集团西北电力设计院编制的《新疆烟墩 750 千伏变电站扩建工程竣工环境保护验收调查报告》中验收监测数据。

监测因子：工频电场、工频磁场

(1) 类比监测布点

在烟墩 750kV 变电站四周厂界外设置 11 个监测点位，各监测点位置垂直围墙距离 5m，监测距地表 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度；在变电站西侧垂直于围墙方向上布设 1 衰减断面，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。各监测点分布详图 6.1-8。

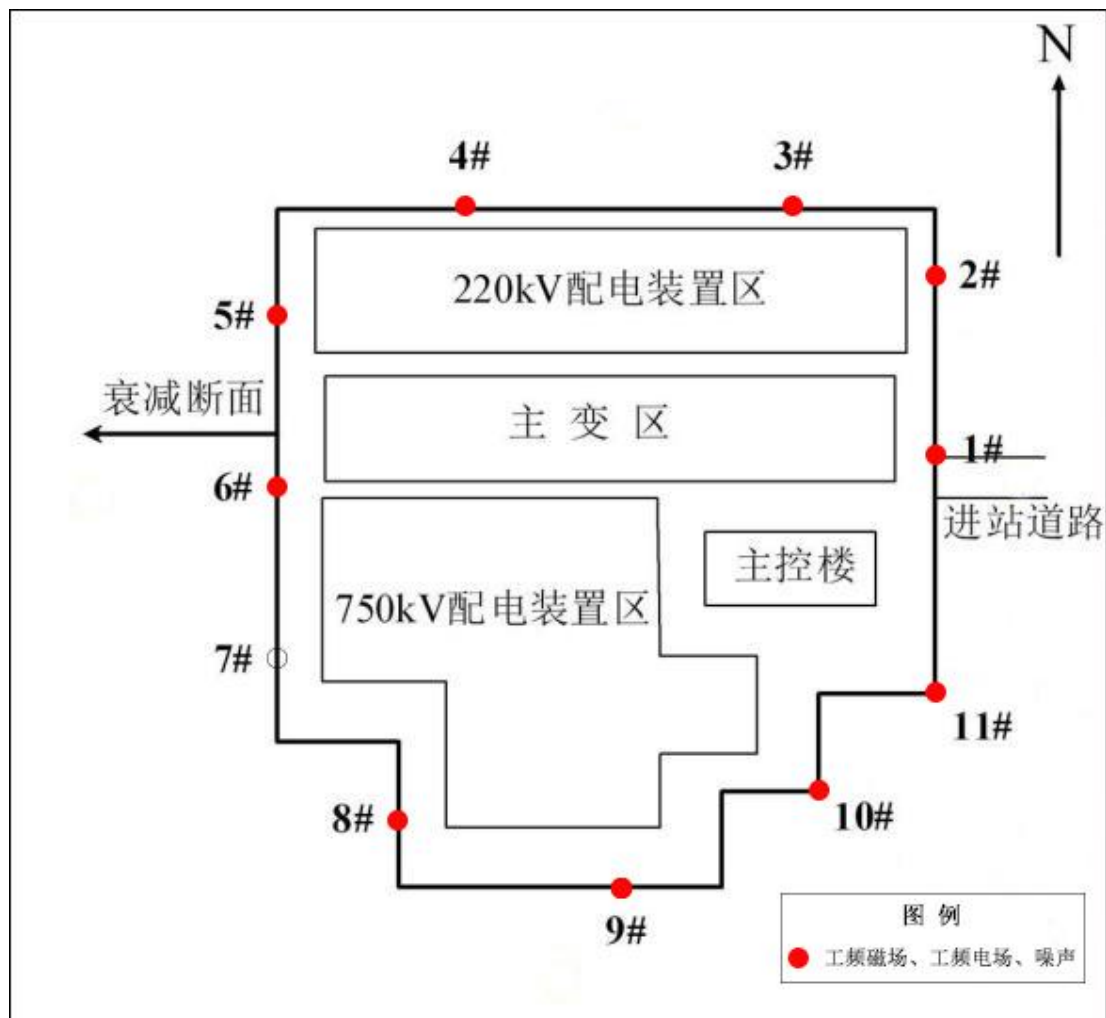


图 6.1-8 哈密烟墩 750kV 变电站厂界及断面监测布点图

(2) 类比监测工况

类比监测期间，烟墩 750kV 变电站运行电压已达到设计额定电压等级。

6.1.2.4 类比结果分析

(1) 厂界监测结果

烟墩 750kV 变电站厂界各监测点电磁环境类比监测结果见表 6.1-6。

表 6.1-6 烟墩 750kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

测量点位		测量距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
烟墩 750kV 变 电站	1# (站界东侧)	5	0.09561	0.157
	2# (站界东侧偏北)	5	0.201	0.058
	3# (站界北侧偏东)	5	1.036	0.507
	4# (站界北侧偏西)	5	1.128	0.595
	5# (站界西侧偏北)	5	1.046	0.505
	6# (站界西侧)	5	2.783	1.036
	7# (站界西侧偏南)	5	3.067	0.761
	8# (站界南侧偏西)	5	1.105	0.308
	9# (站界南侧)	5	0.03733	0.043
	10# (站界南侧偏东)	5	0.52428	0.128
	11# (站界东侧偏南)	5	0.03806	0.047
	衰减断面	5	2.783	1.036
		10	3.127	1.004
		15	3.273	0.990
		20	3.284	0.973
		25	3.170	0.955
		30	2.921	0.921
		35	2.727	0.891
		40	2.691	0.868
		45	2.667	0.863
		50	2.441	0.845

从以上类比监测结果可以看出，烟墩 750kV 变电站站界各测点的工频电场强度监测结果为 0.03733~3.067kV/m，站外衰减断面的工频电场强度监测结果为 2.441~3.284kV/m；站界各监测点的工频磁感应强度为 0.043~1.036 μ T，站外衰减断面的工频磁感应强度为 0.845~1.036 μ T。

(2) 监测结果分析

综合上述分析及类比监测结果表明，因变电站内其他电气设备多数外壳接地且距变电站围墙较远，电气设备产生的工频电场、工频磁场对变电站厂界影响很小。变电站厂界工频电场、工频磁场最大值一般出现在变电站出线位置，根据变电站监测要求工频电场、工频磁场监测点位要避开变电站进出线，而避开出线位置的监测点位主要受距围墙较近的带电构架导体影响，一般带电构架导体距满足监测要求的监测点有一定距离，带电构架导体产生的工频电场、工频磁场强度均能满足变电站厂界电磁评价标准。本工程类比监测结果表明满足变电站监测要求的变电站厂界工频电场、工频磁场能够满足工频电场强度、工频磁感应强度评价标准。

故本工程 750kV 变电站扩建投运后，变电站厂界的工频电场强度、工频磁感应强度满足评价标准限值。

6.1.3 4#220kV 升压站电磁环境影响分析

4#升压汇集站的电磁环境影响评价预测采用类比监测的方法进行，按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则，以已运行的 220kV 电业变作为类比对象，该变电站主变容量为 4×240MVA，电压等级为 220kV，为户外布置形式。

类比变电站与本项目升压站主要技术参数对照，见表 6.1-7。

表 6.1-7 主要技术指标对照表

主要指标	220kV 电业变	4#220kV 升压汇集站
主变规模、容量	4×240MVA	4×240MVA
电压等级	220kV	220kV
主变布置形式	主变户外布置	主变户外布置
220kV 配电装置	GIS	GIS
运行工况	1#主变监测期间运行电压为 231.129kV，电流为 394.531A； 2#主变监测期间运行电压为 231.232kV，电流为 397.263A； 3#主变监测期间运行电压为 231.314kV，电流为 546.036A； 4#主变监测期间运行电压为 231.464kV，电流为 548.141A。	/

环境条件	荒漠戈壁，气候干燥	荒漠戈壁，气候干燥
------	-----------	-----------

由表 6.1-13 对比分析，选取的类比变电站与本项目升压站主变规模、布置方式、电压等级等一致，监测期间类比变电站运行正常，类比可行。

6.1.3.1 类比监测因子

工频电场强度、工频磁感应强度

6.1.3.2 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办法（试行）》(HJ681-2013)。

监测布点：在 220kV 电业变电站围墙外共布置 10 个监测点。

6.1.3.3 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

6.1.3.4 监测仪器、监测条件

监测仪器参数，见表 6.1-8。

表 6.1-8 监测仪器参数表

序号	监测项目	设备名称	设备编号	检定/校准机构	有效日期
1	工频电场强度	EHP-50 和 NBM-550	XDdj2022-00841	中国计量科学研究 院	2022 年 3 月 8 日~2023 年 3 月 7 日
	工频磁感应强度				

监测条件：晴，温度 18~31℃，湿度 22~35%，风速 2.2m/s~2.4m/s。

6.1.3.5 类比监测结果

监测结果见表 6.1-9。

表 6.1-9 类比变电站工频电场、工频磁场测试结果

检测 点号	测点描述	检测数值	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)
1#	220kV 电业变东侧（偏南）围墙外 5m 处	74.74	0.9404
2#	220kV 电业变东侧（偏北）围墙外 5m 处	88.10	1.846
3#	220kV 电业变北侧（偏东）围墙外 5m 处	651.9	11.73
4#	220kV 电业变北侧（中部）围墙外 5m 处	219.4	11.92
5#	220kV 电业变北侧（偏西）围墙外 5m 处	322.0	10.31
6#	220kV 电业变西侧（偏北）围墙外 5m 处	40.54	6.004

7#	220kV 电业变西侧（偏南）围墙外 5m 处	280.2	3.234
8#	220kV 电业变南侧（偏西）围墙外 5m 处	361.2	3.768
9#	220kV 电业变南侧（中部）围墙外 5m 处	628.4	4.507
10#	220kV 电业变南侧（偏东）围墙外 5m 处	545.8	2.929

类比工程工频电场强度以及工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中控制限值要求，类比工程与本项目升压站电压等级、主变规模、布置形式等主要参数基本一致。由类比结果分析可知，220kV 电业变电站外工频电场强度为 40.54V/m~651.9V/m，工频磁感应强度为 0.9404 μ T~11.92 μ T，小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应限值：电场强度 4kV/m，磁感应强度 100 μ T。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

6.1.4.1 750kV 接入站

通过类比监测结果可知，本工程扩建的 750 千伏变电站投入运行后，厂界的工频电场强度、工频磁感应强度满足电磁环境公众暴露控制限值。

6.1.4.2 输电线路

（1）本项目输电线路预测线高按设计最低线高 6.5m 计算，220-3710-ZB2 杆塔线路工频电场强度预测最大值为 8.867kV/m，工频磁感应强度预测最大值为 70.06 μ T，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够分别满足 ≤ 10 kV/m 和 $\leq 100\mu$ T 控制限值要求。

（2）本项目输电线路若经过居民区时（考虑后期设计变更情景），预测线高按设计线高 7.5m 计算，220-3710-ZB2 杆塔线路工频电场强度预测最大值为 6.987kV/m，不能满足 4kV/m 的公众暴露控制限值要求。需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离，220-3710-ZB2 杆塔线需高抬升至不低于 10.5m，后期根据具体塔型进一步优化线路对地高度，确保线路评价范围内敏感点满足 4000V/m 工频电场强度要求。

6.1.4.3 升压站

由类比结果分析可知，220kV 电业变电站外工频电场强度为 40.54V/m~651.9V/m，工频磁感应强度为 0.9404 μ T~11.92 μ T，均满足《电磁环境控制限值》

(GB 8702-2014) 中相应限值：电场强度 4kV/m，磁感应强度 100 μ T。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 220kV 升压站声环境影响预测与评价

(1) 预测方法

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021) 的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021) 附录 A (规范性附录) 户外声传播的衰减和附录 B (规范性附录) 中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

(2) 评价标准

厂界噪声采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准。

(3) 预测参数

升压站运行期间的噪声主要来自变压器和冷却风机运行时发出的电磁噪声和空气动力噪声，主要以中低频为主。根据国家电网公司电气设备招标要求，电气设备需要采用低噪声设备，一般主变设备声源不高于 75dB (A)，预测声源 78dB (A)。本工程选择的主变源强噪声值大于一般实测值，预测结果能够代表本工程满负荷工况下的噪声预测结果。本工程拟采用低噪声变压器，变压器满负荷运行且散热器全开时，本期工程噪声源强见表 6.2-1。

表 6.2-1 工业企业噪声源强调查清单 (室外声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声功率级/dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	220kV 变压器(4 台)	240MVA/220kV	-0.4	19.5	1.2	75 (等效后: 81.0)	选用低噪声设备, 基础减震	24h
2	调相机 (2 台)	50Mvar 分布式	15.1	-94.9	1.2	75 (等效后: 78.0)		24h

注：表中坐标以升压站中心 (84.7701950,45.331893) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

(4) 预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 4#220kV 升压汇集站厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置 /m			时段	贡献值 dB (A)	标准限值 dB (A)	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	69.4	-98.5	1.2	昼间	26.3	60	达标
	69.4	-98.5	1.2	夜间	26.3	50	达标
南侧	15.4	-117.5	1.2	昼间	39.2	60	达标
	15.4	-117.5	1.2	夜间	39.2	50	达标
西侧	-69.4	14.5	1.2	昼间	25.4	60	达标
	-69.4	14.5	1.2	夜间	25.4	50	达标
北侧	-3.4	117.5	1.2	昼间	19.1	60	达标
	-3.4	117.5	1.2	夜间	19.1	50	达标

注：表中坐标以升压站中心（84.7701950,45.331893）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

由上表可知，正常工况下，升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348.2008）2 类标准。

项目正常工况声环境影响预测等值线见图 6.2-2。

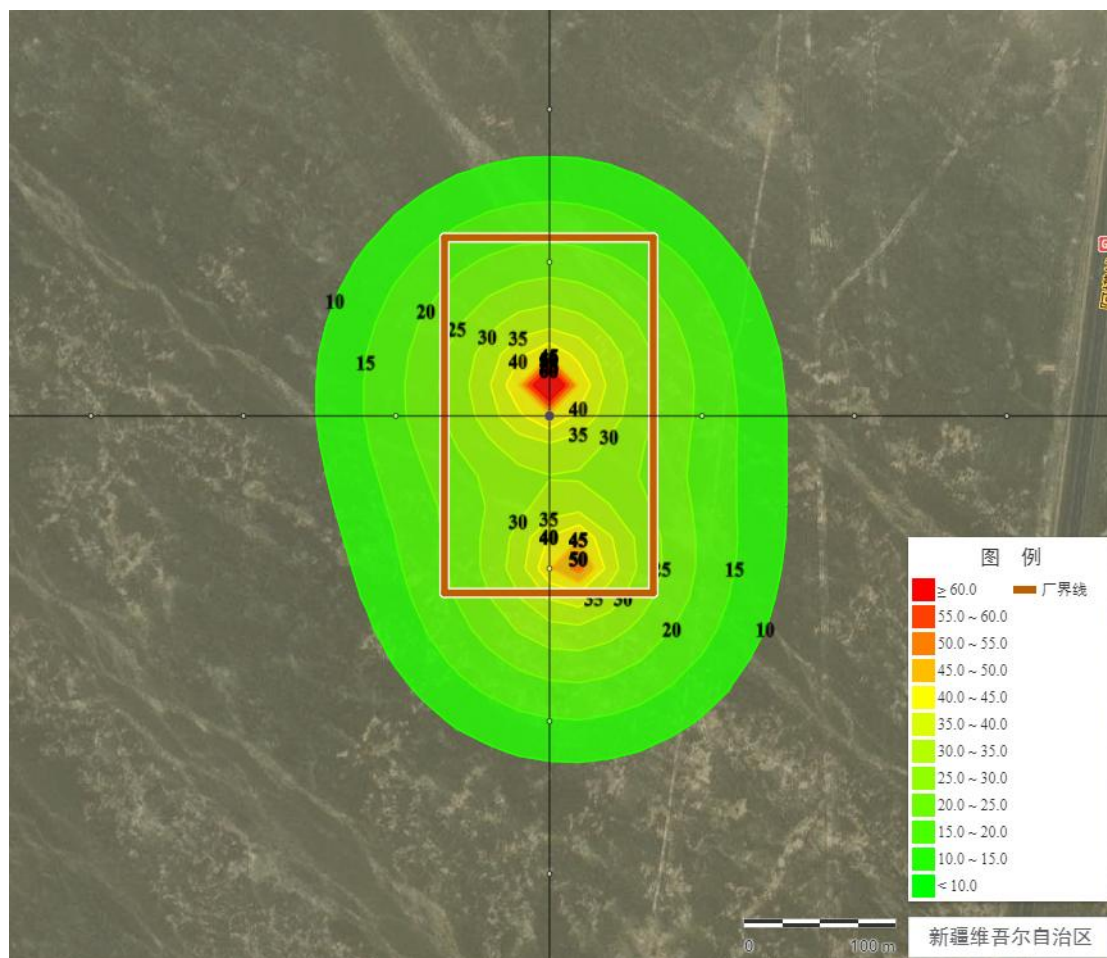


图6.2-2 升压站工程站界噪声贡献等值线图

6.2.2 750kV 接入站声环境影响预测与评价

(1) 预测方法

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

(2) 评价标准

厂界噪声采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准。

(3) 预测参数

变电站运行期间的噪声主要来自变压器和冷却风机运行时发出的电磁噪

声和空气动力噪声，主要以中低频为主。根据国家电网公司电气设备招标要求，电气设备需要采用低噪声设备，一般主变设备声源不高于 75dB（A），预测声源 78dB（A）。本工程选择的主变源强噪声值大于一般实测值，预测结果能够代表本工程满负荷工况下的噪声预测结果。本工程拟采用低噪声变压器，变压器满负荷运行且散热器全开时，本期工程噪声源强见表 6.2-3。

表 6.2-3 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声功率级/dB（A）	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	750kV 主变（3台）	(400/400/120) MVA	-80.1	69.4	1.2	78（等效后：82.8）	选用低噪声设备，基础减震	24h

注：表中坐标以接入站中心（85.0153122,45.550334）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

（4）预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 6.2-4。

表 6.2-4 厂界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值（dBA）	标准限值（dBA）	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	49.5	-196.8	1.2	昼间	0	65	达标
	49.5	-196.8	1.2	夜间	0	55	达标
南侧	-138	-19.4	1.2	昼间	19.3	65	达标
	-138	-19.4	1.2	夜间	19.3	55	达标
西侧	-130.5	113.5	1.2	昼间	27.6	65	达标
	-130.5	113.5	1.2	夜间	27.6	55	达标
北侧	2.1	154.7	1.2	昼间	17.1	65	达标
	2.1	154.7	1.2	夜间	17.1	55	达标

注：表中坐标以接入站中心（85.0153122,45.550334）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

由上表可知，正常工况下，750kV 接入站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348.2008）3 类标准。

项目正常工况声环境影响预测等值线见图 6.2-3。

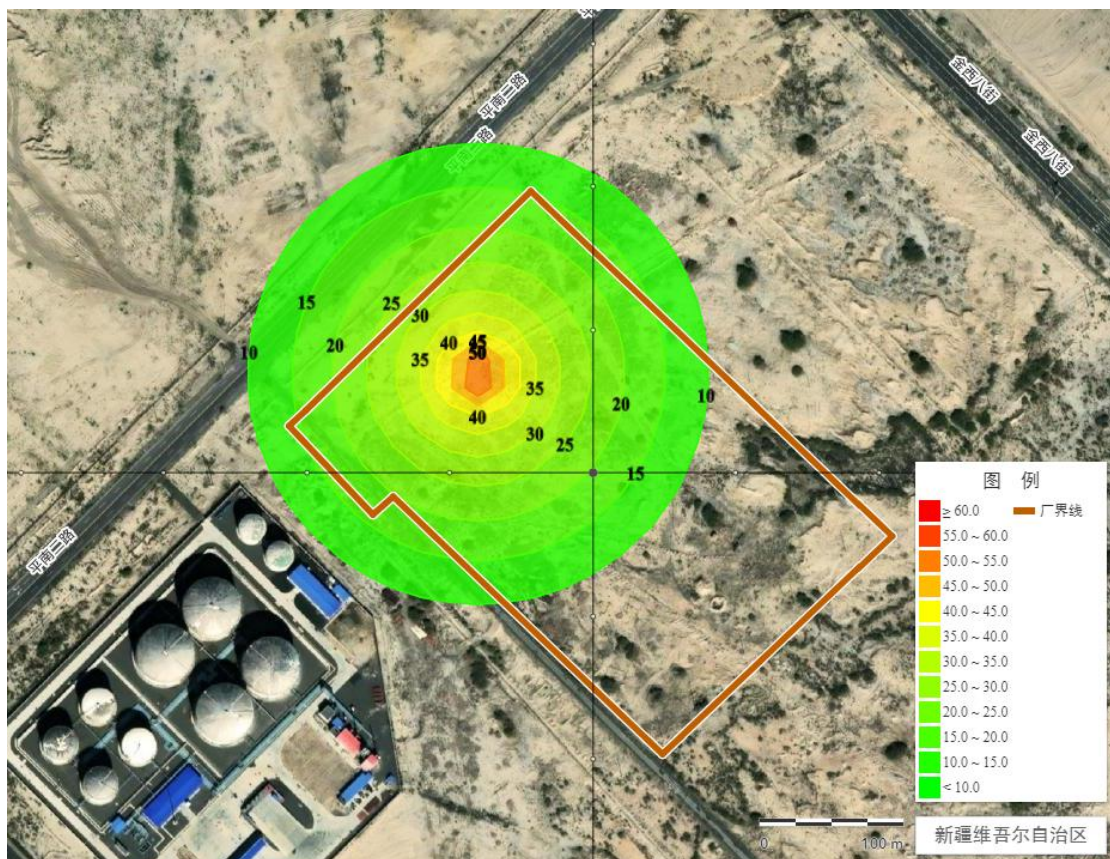


图 6.2-3 变电站工程站界噪声贡献等值线图

6.2.3 输电线路声环境影响预测与评价

为了预测本工程输电线路运行后的噪声水平，本次环评引用 220kV 宫清泉线 001 号-002 号线路运行产生噪声监测结果，以未扣除背景噪声的监测值作为线路贡献值类比本工程结果相对保守，是可行的。

输电线路产生的噪声主要与线路电压等级、架设方式和导线直径等因素有关，类比输电线路与本项目新建线路电压等级、架设方式、导线直径均一致，导线高度相近，类比输电线路的噪声监测结果能够较好的反映本项目新建线路运行后产生的噪声影响。

6.2.3.1 选择类比对象

声环境影响预测评价类比引用 2023 年 12 月 31 日《架空输变电线路噪声环境现状检测报告》中 220kV 宫清泉线 001 号-002 号线路噪声检测数据，类别线路输电电压为 220kV，与本项目输电电压一致。

6.2.3.2 监测方法和仪器

(1) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《架空输电线路可听噪声测量方法》（DL/T501-1992）中的监测方法，采用类比分析方法评价线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

(2) 监测仪器

表6.2-5 噪声监测仪器参数

序号	监测单位	仪器名称	仪器型号	仪器编号	检定/校准证书	有效日期
1	新疆智检汇安环保科技有限公司	多功能声级计	AWA5688	00308799	JV 字 20000262 号	2023.05.31-2024.05.30

6.2.3.3 监测布点

类比线路以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至评价范围边界处。

6.2.3.4 类比监测结果

(1) 监测结果

类别噪声检测结果见表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 噪声监测值

测点名称		测量高度 (m)	监测值 dB(A)		备注
			昼间	夜间	
220kV 宫清泉 线 001 号-002 号	中相导线对地投影处	1.5	41	39	/
	边导线对地投影处	1.5	40	40	/
	边导线对地投影北侧 5m	1.5	40	40	/
	边导线对地投影北侧 10m	1.5	40	41	/
	边导线对地投影北侧 15m	1.5	40	42	/
	边导线对地投影北侧 20m	1.5	41	42	/
	边导线对地投影北侧 25m	1.5	41	41	/
	边导线对地投影北侧 30m	1.5	43	42	/
	边导线对地投影北侧 35m	1.5	42	40	/
	边导线对地投影北侧 40m	1.5	43	40	/

	边导线对地投影北侧 45m	1.5	43	41	/
	边导线对地投影北侧 50m	1.5	44	41	/

（2）类比监测结果分析

输电线路运行时产生一定量的噪声。由表 6.2-6 可以看出，在线路边导线外 50m 范围内的噪声水平昼间为 40~44dB（A）、夜间 39~42dB（A）。昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dBA、夜间 50dBA）。可以类比本工程单回路输电线路投运后线路附近声环境可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准。

6.2.4 声环境影响评价结论

（1）升压站

根据预测结果，750kV 接入站、220kV 升压站建成投运后，在厂界四周围墙外产生的昼、夜间噪声最大贡献值均不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求。

（2）输电线路

本工程 220kV 输电线路建成运行后产生的噪声，经类比分析单回路输电线路投运后线路附近声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

6.3 地表水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生，对水环境无影响。因各变电站本期扩建不新增运行维护人员，不增加生活污水量。本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水。本项目光伏组件清洗用水量为 6350m³/a，用水量即为废水产生量，该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响。

升压站、变电站内主变等带油设备在事故状态下产生的油污水经站内事故池收集后，然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质，油可以全部回收利用。剩余事故油和废水委托有资质的单位进行处置。故各变电站本期建

成投运后，对当地水环境影响很小。

6.4 固体废物环境影响分析

6.4.1 固体废物产生情况和处置情况

变电站运行期产生的固废主要为设备维修及更新产生的废弃零部件、废铅蓄电池、废变压器油等。

（1）废弃零件

设备维修及更新产生的废弃零部件，应回收处置，不得随意丢弃。属于一般固废，预计产生量为 0.5t/a，场区内部不设置一般固废临时储存点，直接由设备厂家回收。

（2）废铅蓄电池

本工程升压站直流系统内铅蓄电池定期更换或设备检修时，会产生一定数量的废旧铅酸蓄电池，（废物类别：HW31 含铅废物，危险废物代码 900-052-31），每 8~10 年更换一次，平均产生量约 0.5t/a，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），本项目产生的废铅蓄电池危险废物暂存间，定期交由有资质的处置单位处置。

（3）废润滑油

运营过程中机械设备维修保养会产生少量的废机油，预计产生量约为 0.05t/a，属于危险废物（HW08 废矿物油，900-214-08 车辆、轮船及其他机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油），暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

（4）废变压器油

本工程变压器检修时会产生少量废变压器油，预计产生量约 0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废变压器油属于危险废物“HW08 类废矿物与含矿物油废物”的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，危废代码为“900-220-08”，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

输电线路运行期无危险废物产生，对环境无影响。变电站运行期产生的危险

废物主要为站内设备维修及更新产生的废弃零部件、废铅蓄电池以及废变压器油等。由有资质的单位回收处置，不随意丢弃。故项目运行产生的危险废物对当地环境影响很小。

表 6.4-1 运营期项目固体废物产生情况

产生环节	名称	固废种类	废物类别	废物代码	形态	环境危险特性	产生量(t/a)	储存方式	去向
检修、维护	更换零件	工业固体废物	SW59	900-099-S59	固态	/	0.5	不在厂内暂存	厂家回收
	废润滑油	危险废物	HW08	900-214-08	液态	T,I	0.05	危废暂存间暂存	交由有资质的单位处置
	废变压器油		HW08	900-220-08	液态	T,I	0.1	危废暂存间暂存	交由有资质的单位处置
	废铅蓄电池		HW31	900-052-31	固态	T, C	0.5	危废暂存间暂存	交由有资质的单位处置

6.4.2 管理要求

3#升压站、750kV 接入站产生的固体废物依托一期危险废物暂存间，4#升压站新建一座危废暂存间。

(1) 危险废物运行环境管理要求

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②危险废物贮存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设，贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，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。

③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。

④作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。

⑤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。

⑥贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

（2）危险废物收集、转运措施

本项目危险废物场外运输委托有资质的运输单位进行，主要涉及转运环节为场内收集、转运。具体的防治污染环境的措施有：

①危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- A.包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- B.性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- C.危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防、防漏要求。
- D.包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。
- E.盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- F.危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。
- G.不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物。

②危险废物的收集作业应满足如下要求：

- A.应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。
- B.作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

C.收集时应配备必要的收集工具和包装物,以及必要的应急监测设备及应急装备。

E.危险废物收集应参照本标准附录 A 填写记录表,并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

F.收集结束后应清理和恢复收集作业区域,确保作业区域环境整洁安全。

G.收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其他物品转作他用时,应消除污染确保其使用安全。

③危险废物内部转运作业应满足如下要求:

A.危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线,尽量避开办公区和生活区。

B.危险废物内部转运作业应采用专用的工具,危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》

C.危险废物内部转运结束后,应对转运路线进行检查和清理,确保无危险废物遗失在转运路线上,并对转运工具进行清洗。

④收集不具备运输包装条件的危险废物时,且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害,可在临时包装后进行暂时贮存,但正式运输前应按本标准要求进行包装。

(3) 危废暂存间标识标牌

危废暂存间的标识标牌应按照《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)进行设置,具体要求如下:

①危险废物识别标志的设置应具有足够的警示性,以提醒相关人员在从事收集、贮存、利用、处置危险废物经营活动时注意防范危险废物的环境风险。

②危险废物识别标志应设置在醒目的位置,避免被其他固定物体遮挡,并与周边的环境特点相协调。

③危险废物识别标志与其他标志宜保持视觉上的分离。危险废物识别标志与其他标志相近设置时,宜确保危险废物识别标志在视觉上的识别和信息的读取不

受其他标志的影响。

④同一场所内，同一种类危险废物识别标志的尺寸、设置位置、设置方式和设置高度等宜保持一致。

⑤危险废物识别标志的设置除应满足本标准的要求外，还应执行国家安全生产、消防等有关法律、法规和标准的要求。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目主要为变电站的主变压器、低压电抗器等含油设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。

主变压器、低压电抗器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目 3#、4#220kV 升压汇集站内各有 4 台主变，750kV 接入站内有 3 台主变。升压站单台主变变压器油存在量为 45t，接入站内单台主变变压器油存在量为 60t，变压器油总存在量为 540t，4#220kV 升压汇集站内拟建 2 台 5050Mvar 调相机，单个调相机主油箱润滑油存在量为 5m³，则润滑油总存在量为 10m³（换算后约为 8t），项目厂区内油类物质总量小于临界量 2500t， $Q < 1$ ，因此，变压器油不构成重大危险源。

为防止油污染，工程设计中设计了事故油池和污油排蓄系统，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质，油可以全部回收利用。事故油和废水委托有资质的单位进行处置，不外排。

本工程在严格遵循例行事故状态检修的废油处理处置的操作规程前提下，本工程产生的环境风险处于可控状态，产生的风险影响较小。

6.5.2 突发环境事件防范及应急预案

6.5.2.1 突发环境事件防范措施

(1) 3#升压站、4#升压站

根据业主提供的资料，接入站内单台变压器使用油量为 45t/a，根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）设计要求，位于高压电抗器处事故油池容积满足贮存单相高压电抗器最大事故油量 100%要求。故 1 台主变发生事故最大泄油量约为 45t，变压器油的密度为 0.895t/m^3 ，因此主变事故时的最大泄油量为 40.275m^3 。本工程按照单台主变事故时 100%的最大泄油量考虑，每座升压汇集站单台主变事故时的最大泄油量为 40.275m^3 ，3#、4#220kV 升压汇集站内各配套一座 85m^3 事故油池，满足单台主变事故时的最大排油需要。发生事故时废变压器油通过管道排入事故油池，定期交由有危废处理资质的单位收集处理。不会对周边环境造成影响。

(2) 750kV 接入站

根据业主提供的资料，接入站内单台变压器内含油量为 60t/a，故 1 台主变发生事故最大泄油量约为 60t，变压器油的密度为 0.895t/m^3 ，因此主变事故时的最大泄油量为 53.7m^3 。本工程按照单台主变事故时 100%的最大泄油量考虑，每座升压汇集站单台主变事故时的最大泄油量为 53.7m^3 ，接入站一期配套一座 300m^3 事故油池，可满足单台主变事故时的最大排油需要。发生事故时废变压器油通过管道排入事故油池，定期交由有危废处理资质的单位收集处理。不会对周边环境造成影响。

6.2.5.2 应急预案

为进一步保护环境，环评提出本工程投运后，建设单位必须针对变电站可能发生的事故，设立相应的事故应急管理部门，并制定相应的突发环境事件防范及应急预案，以防风险发生时紧急应对，及时进行救援和减少环境影响。

(1) 突发环境事件处置领导小组及其办公室

根据突发环境事件的严重程度和影响范围，应急领导小组研究成立突发环境

事件处置领导小组及办公室。突发环境事件发生后，根据本单位突发环境事件处置应急预案，成立突发环境事件处置领导小组及其办公室和突发环境事件处置现场指挥部，并报送公司应急办公室和相关专业管理部门。

落实本单位突发环境事件处置领导小组部署的各项工作，保障突发环境事件处置领导小组有效实施本单位经营区域内突发环境事件应急抢险救灾、救援工作，及时将事件信息上报地方政府有关部门。落实本单位突发环境事件处置领导小组的指令，具体组织实施本单位经营区域内突发环境事件应急抢险救灾、救援工作。

（2）编制应急预案

建设单位应制定突发环境事件处置应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生主变及高抗事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。

应急预案主要编制内容及框架见 6.5-1。

表 6.5-1 应急预案主要内容一览表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区保护目标：控制室
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域； 清除污染措施：清除污染设备及配置
9	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施； 临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	培训计划	人员培训；应急预案演练

本工程环境风险简单分析内容见表 6.5-2。

表 6.5-2 环境风险简单分析内容表

建设项目名称	新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光
--------	-----------------------------------

	伏项目			
建设地点	新疆克拉玛依市克拉玛依区			
地理坐标	经度	/	纬度	/
主要危险物质及分布	变压器油，主要存在于变压器内			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	事故油池发生泄漏及火灾事故： 变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在主变等带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生，污染因子主要为石油类，石油类对地下水环境产生影响。 一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为2~3年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内贮油罐中暂存，检修完后予以回用。当突发事故时，废油排入事故油池，经隔油处理后，油由厂家回收，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。			
风险防范措施要求	变电站内设置污油排蓄系统，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质，油可以全部回收利用。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	/			

7 生态影响评价专题

7.1 评价工作等级

本工程不涉及特殊生态敏感区(包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等),不涉及生态保护红线,架空输电线路涉及玛依格勒森林公园。本项目新增永久、临时总占地面积共计 3190.95hm²,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》

(HJ19-2022)的生态评价等级判定条件,本项目占地面积>20km²,因此本工程生态影响评价等级确定为二级。重点评价输电线路对森林公园的生态影响。

7.2 评价范围及生态环境保护目标

(1) 评价范围

输电线路:边导线地面投影外两侧各 300m 内带状区域。涉及生态环境敏感区的为边导线地面投影外两侧各 1000m 内带状区域。

变电站:围墙外 500m 范围内区域。

光伏列阵区:占地范围内。

(2) 生态保护目标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)中定义的特殊生态敏感区(包括自然保护区、世界文化和自然遗产地等)和重要生态敏感区(包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、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)。本工程涉及重要生态敏感区玛依格勒森林公园。

表 7.2-1 本工程评价范围内主要生态敏感目标

类别	名称	行政区域	级别	主管部门	与工程位置关系
森林公园	玛依格勒森林工业	克拉玛依市	自治区级	林业	跨越距离约 3.96km,杆塔 12 基

7.3 生态影响途径

(1) 施工期

①输电线路塔基、变电站施工、光伏区需进行土地平整、挖方、填方、浇筑等活动,会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏,降低植被覆盖度,可能

形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随之流失；同时施工临时堆土、建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

②杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地；为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工临时堆土也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

③施工期间，施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。夜间运输车辆的灯光可能会对一些鸟类和兽类产生干扰，影响其正常的活动。

(2) 运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括工程永久占地对植被的影响，立塔和输电导线对兽类、鸟类活动的影响等。

7.4 生态现状调查与评价

7.4.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目所在区域在生态区上属于Ⅱ准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区-Ⅱ₂准噶尔盆地西部荒漠及绿洲农业生态亚区、17.克拉玛依石油工业基地环境保护生态功能区。项目区所在新疆功能区分类详见表 7.4-1，项目区与生态功能区划关系图见图 3.3-2。

表 7.4-1 项目区生态功能区划

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				
	生态亚区	Ⅱ2 准噶尔盆地西部荒漠及绿洲农业生态亚区				
	生态功能区	17.克拉玛依石油工业基地环境保护生态功能区				
	隶属行政区	克拉玛依市				
主要生态 服务功能	主要生态环境 问题		主要生态敏 感因子、敏 感程度	主要保 护目标	主要保护措施	适宜发展方向
石油工业	工业污染，土		土地沙漠化	改善城	加强污染治理、废	建设现代化石

产品、人居环境、荒漠化控制	地盐渍化和沼泽化、风沙危害、	轻度敏感，土壤侵蚀极度敏感	市生产生活环境、保护荒漠植被	弃物资源化利用、完善城市防护林体系、扩大城市绿地面积、加强油区植被保护和管理	油工业基地和良好的人居环境，实现经济、社会、环境和谐与健康发展
---------------	----------------	---------------	----------------	--	---------------------------------

7.4.2 土地利用现状

本工程 750kV 接入站、3# 升压站均有提托站内原有预留场地，不新征用地，占用土地类型均为建设用地，本次环评不再对其占地影响进行评价。本次生态评价以输电线路走廊两侧各 300m（涉及生态环境敏感区的以线路走廊两侧各 1000m）范围和光伏区占地范围作为评价区域，输电线路评价区内土地利用现状见图 7.4-1，光伏评价区内土地利用现状见图 7.4-2。

表 7.4-2 本工程土地利用情况一览表

项目	类型				合计 (hm ²)
	其他草地	水浇地	裸土地	盐碱地	
光伏区 (hm ²)	3140.71	/	3.18	38.19	3182.08
所占比例 (%)	98.7	/	0.1	1.2	100
输电线路 (hm ²)	3366.64	254.75	86.22	211.64	3919.25
所占比例 (%)	85.9	6.5	2.2	5.4	100

本工程输电线路、光伏区评价范围内土地利用类型均以其他草地为主，水浇地、裸土地、盐碱地所占比例较少。

7.4.3 生态系统调查现状

生态系统是指在一定时空范围内，由生物群落中的一切有机体与其环境组成的具有一定结构和功能的综合统一体。生态系统多样性分析是在陆生动植物生态调查、分析评价的基础上，运用生态学原理进行的由此及彼、由表及里、由局部到整体的综合研究过程。进行生态系统分析主要是为了深入认识生态系统的内在本质和外表征，明确区域主要生态环境问题，认识评价区域不同生态系统之间和各生态因子间的相互关系，分析区域资源优势，以及生态环境与社会经济的相互联系等等，从而为进一步的评价工作奠定基础。

(1) 生态系统类型及组成分析

按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》

（HJ 1166-2021），依据评价区的自然地理条件和植被资源情况，评价区生态系统类型主要为草地生态系统、湿地生态系统、其他生态系统，评价范围内生态系统类型及面积见下表，输电线路评价区内生态系统分布情况见图 7.4-3，光伏评价区内生态系统分布情况见图 7.4-4。

表 4.2-3 评价范围内生态系统类型及面积示意表

序号	系统类型	面积（m ² ）	占总面积比例
1	草地生态系统	6845.68	96.4%
2	农田生态系统	254.93	3.59%
3	城镇生态系统	0.72	0.01%
合计		7101.33	100%

①草地生态系统

本项目所属草地生态系统主要为稀疏植被生态系统，稀疏草地生态系统是一种植被覆盖度较低、以草本植物为主的生态系统，主要分布于干旱、半干旱地区。类型：植被覆盖度较低（通常低于 50%）、以草本植物为主的生态系统。

项目区草地生态系统主要植物类型主要为蛛丝蓬、二色补血草、猪毛菜为主，伴生一些梭梭、骆驼刺等灌木，植被覆盖度较低。

②农田生态系统

输电线路跨越玛依格勒森林公园，跨越区域主要生态功能为人造林，主要种植树种为胡杨，夹杂少量榆树、沙枣等，主要植被类型为乔木。

③城镇生态系统

城镇生态系统是人类活动与自然环境相互作用形成的复杂系统，具有独特的功能和特征。项目输电线路跨越国道、省道，涉及的城镇生态类型主要为交通道路，输电线路为高压架空线路，对交通道路影响甚微。

（2）生态系统类型及特征

由项目区生态现状实地调查可知，项目区评价范围主要为灌丛生态系统。项目区及周边人为活动痕迹较少，植被种类单一，植被覆盖率较低，地表植被主要蛛丝蓬、二色补血草、猪毛菜为主，伴生一些梭梭、骆驼刺等灌木，植被覆盖度较低。

7.4.4 植被现状

(1) 区域植被情况

评价区的地质地貌、气候等自然因素处于相对稳定状态，地形、地貌等对植被的影响主要通过水分、盐分、矿质养分的分配差异体现出来。项目区域气候较为干旱，植被主要为荒漠植被，植物类型主要为蛛丝蓬、猪毛菜、梭梭等，植被覆盖度较低。

根据实际调查结果，并结合收集资料，区域主要植物名录见表 7.4-4。

7.4-4 评价区域主要植物名录

序号	植物名称	拉丁名	科名	生活型	保护级别
1	珍珠猪毛菜	<i>Salsola passerina</i> Bunge	苋科	半灌木	/
2	二色补血草	<i>Limonium bicolor</i> (Bunge) Kuntze	白花丹科	草本	/
3	骆驼刺	<i>Alhagisparsifolia</i> Shap.	豆科	半灌木草本	/
4	芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud	禾本科	草本	/
5	白刺	<i>Nitraria tangutorum</i> Bobrov	白刺科	灌木	/
6	蛛丝蓬	<i>Halogeton arachnoideus</i> Moq.	苋科	草本	/
7	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	菊科	草本	/
8	梭梭	<i>Haloxylon ammodendron</i> (C.A. Mey.) Bunge	藜科	灌木或小乔木	/
9	怪柳	<i>Tamarix chinensis</i> Lour.	怪柳科	乔木或灌木	/
10	沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	胡颓子科	乔木	/
11	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L.	榆科	乔木	/
12	胡杨	<i>Populus euphratica</i> Oliv.	杨柳科	乔木	/
13	麻黄	<i>Ephedra sinica</i> Stapf	麻黄科	草本	/
14	琵琶柴	<i>Reaumuria songonica</i> (PalL) Maxim.	怪柳科	灌木	/
15	驼绒藜	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst.	苋科	灌木	/
16	假木贼	<i>Anabasis</i> L.	藜科	半灌木	/
17	红皮沙拐枣	<i>Calligonum rubicundum</i> Bunge	蓼科	灌木	/
18	铃铛刺	<i>Caragana halodendron</i> (Pall.) Dum. Cours.	豆科	灌木	/

19	黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum</i> Murr.	茄科	灌木	国家二级
20	榆树	<i>Ulmus pumila</i> L.	榆科	乔木	/

（2）植物样方调查

本次评价植被现状调查与评价采用实地调查与传感影像解译相结合的方法，本次环评于 2024 年 12 月 2 日对评价区内植被进行样方调查，根据项目区土地类型及植物组成，统计样方内植被种类、盖度等，结合一期输电线路样方调查情况（2024 年 8 月 29 日开展），本项目植被现状调查情况见表 7.4-5。

表 7.4-5 样方调查情况

群落样方编号 1					
调查日期	2024.12.2	调查地点	光伏区	样方面积	5×5m
海拔高度	297m	土壤类型	砂土	地形地貌	平原
植被类型	草地	植物种类数	3	植被总盖度	5%
序号	植物名称	丛（株）数		高度（m）	
1	怪柳	2		0.3-1.5m	
2	猪毛菜	25		0.1-0.3	
3	梭梭	2		0.2-0.4	



群落样方编号 2	
----------	--

调查日期	2024.12.2	调查地点	输电线路 起点	样方面积	5×5m
海拔高度	270m	土壤类型	砂土	地形地貌	平原
植被类型	草地	植物种类数	3	植被总盖度	3%
序号	植物名称	丛（株）数	高度（m）		
1	骆驼刺	55	0.1~0.25m		
2	蛛丝蓬	29	0.1~0.25m		
3	猪毛菜	12	0.1~0.25m		



群落样方编号 3					
调查日期	2024.12.2	调查地点	光伏区	样方面积	10×10m
海拔高度	276m	土壤类型	砂土	地形地貌	平原
植被类型	草地	植物种类数	4	植被总盖度	10%
序号	植物名称		丛（株）数	高度（m）	
1	猪毛菜		62	0.1-0.2	
2	梭梭		22	0.15-1.5	
3	蛛丝蓬		16	0.1-0.3	
4	二色补血草		6	0.1-0.15	



依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年第 15 号）、《新疆国家重点保护野生植物名录》（2022 年）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（2024 年），根据访问调查及现场实地调查情况，现阶段在评价区范围内未调查到重点保护野生植物分布。

根据现场踏勘，本工程光伏区、输电线路沿线植被类型以荒漠植被为主，植被稀疏，植被群落组成以蛛丝蓬、二色补血草、猪毛菜等草本植物为主，伴生一些梭梭、骆驼刺、怪柳等灌木，植被覆盖度较低。

输电线路评价区内植被类型图 7.4-5，光伏评价区内植被类型图 7.4-6。

7.4.4 动物现状

（1）区域野生动物概况

项目所处区域在中国动物地理区划中属古北界—中亚亚界—蒙新区，根据现场走访和区域环境资料收集分析，评价区域主要野生动物名录见表 7.4-6。

表 7.4-6 项目区野生动物名录

序号	中名	学名	备注
----	----	----	----

两栖爬行类			
1	快步麻蜥	Eremias velox	/
2	黄脊游蛇	Coluber spinalis	/
爬行类			
3	旱地沙蜥	Phrynocephalus helioseopus	/
4	密点麻蜥	Eremias multiocellata	/
鸟类			
5	鸢	Milvus korschun	/
6	雀鹰	Accipiter nisus	国家二级
7	红隼	Falco tinnunculus	国家二级
8	燕隼	Falco subbuteo	国家二级
9	猎隼	Falco cherrug	国家一级
10	石鸡	Alectoris graeca	/
11	毛脚沙鸡	Syrrhaptes paradoxus	/
12	原鸽	Columba livia	/
13	角百灵	Eremophila alpestris	/
14	短趾沙百灵	Calandrella cinerea	/
15	小沙百灵	Calandrella rufescens	/
16	凤头百灵	Galerida cristata	/
17	毛脚燕	Delichon urbica	/
18	云雀	Alauda arvensis	国家二级
19	麻雀	Passer montanus	/
20	草原鹞	Circus macrourus	国家二级
21	草原雕	Aquila nipalensis	国家一级
哺乳类			
22	小五趾跳鼠	Allactage elater	/
23	子午沙鼠	Meriones meridianus	/
24	大沙鼠	Rhombomys opimus	/
25	怪柳沙鼠	Meriones tamariscinus	/
26	鹅喉羚	Gozella subgutturosa	国家二级
27	狼	Canis lupus	国家二级
28	狐狸	Vulpes	/
29	兔狲	Otocolobus manul	国家二级
30	草兔	Lepus capensis	/

(2) 现场调查结果

本次调查中，鉴于调查时间为 12 月，很难调查到野生动物活动痕迹，因此以收集现有资料为主，根据资料收集分析，并结合现场观察和访问，工程所处区域动物群系基本为荒漠常见群系，以小型哺乳类、爬行类和鸟类为主，项目区内涉及的保护动物均为鸟类和大型哺乳类动物，野外调查及走访阶段未发现其踪迹，

项目区不涉及珍稀动物的集中分布区和越冬栖息地。

项目沿线野生动物的栖息生境极为单一，主要为荒漠。主要动物为啮齿动物及鸟类。根据调查项目区内无国家及自治区级重要野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布。属高寒气候，野生动物的栖息生境极为简单，主要高山草原。因高寒和食物短缺，加之乔灌木植被稀少，无栖息及躲藏之地，野生动物分布数量较少，尤其是大型野生脊椎动物。该地区内的野生动物种类虽多，但是通过长期观察，项目区域内分布的野生脊椎动物种类较少，未涉及珍稀动物的集中分布区和越冬栖息地。

7.4.5 玛依格勒森林公园

本工程输电线路与森林公园位置关系见图 7.4-9。

7.5.4.1 基本情况

克拉玛依市玛依格勒森林公园于 2004 年获得批准成为自治区级森林公园，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）属于生态敏感区。该森林公园总面积 2.6 万公顷，位于玛纳斯河下游的冲积平原和湖积平原上，北距克拉玛依市 30 多公里。公园里有极富特色的干旱荒漠区自然景观，分布有胡杨、怪柳、梭梭、麻黄等植物，以荒漠自然景观为主题。

7.5.4.2 生态系统调查

（1）地表植被

玛依格勒森林公园位于玛纳斯河下游的冲积平原和湖积平原上，大部分土地为戈壁和荒漠，天然的荒漠植被占据着广大区域。自然植被以旱生、超旱生的胡杨、怪柳、梭梭、麻黄、琵琶柴、驼绒藜、假木贼为主，公园内主要为常规的干旱荒漠区自然景观。园内植物主要植物有：胡杨、怪柳、梭梭、榆、沙拐枣、尖果沙枣、铃铛刺、黑果枸杞、白刺、麻黄、假木贼、猪毛菜、琵琶柴等。

（2）野生动物玛依格勒森林公园内野生动物主要有鹅喉羚、狼、狐狸、沙鼠、兔孙、沙鸡、鸢、猎隼、麻雀等野生动物，数量极少。

(3) 地形地貌玛依格勒森林公园多为平原荒漠区，海拔 270~310m；森林公园的东缘地形起伏，分布有一些半固定、固定沙丘，沙丘高约 5~7m。

7.4.4.3 森林公园管理及开发现状

玛依格勒森林公园最初由克拉玛依区政府 1998 年投资建设，由于自然景观缺乏及人员不足，未能有效开展森林公园经营活动，后被委托给企业经营，2000 年起森林公园旅游项目开始正常经营；2003 年呼-克公路开工建设，度假村被迫停业。2007 年 5 月恢复营业，新修建的一级公路没有留出道口，影响了旅游经营活动的正常开展，同年 9 月再次关闭至今。

该公园自获得自治区级森林公园以来，一直未按照森林公园的管理规范成立管理机构，目前为克拉玛依区农林水牧局负责管理该区域，并在森林公园内建有大拐、康佳两座公益林管护站，聘用了 10 名公益林管护员，负责该区域内的公益林巡逻管护。由于自然景观单一，区域内生态环境比较脆弱，仅以保护为主，长期以来未开展有计划地经营开发活动。

由于玛依格勒森林公园地处荒漠戈壁，生态景观单一，人文景观缺乏，不具备旅游、休憩及开展科学、文化、教育活动的功能，加之当初规划时面积过大，无法按照森林公园进行科学的功能分区和经营性管理；目前有关森林公园的法律法规中，没有将面积作为建立森林公园的约束性指标。2021 年 3 月 25 日，经国家林业和草原局专家会审，同意玛依格勒森林公园面积调减建议，目前尚未取得正式批复。

7.4.5 土地沙化现状调查

(1) 区域水土流失现状

根据《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4 号）和《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》（办水保〔2013〕188 号，2013 年 8 月 12 日），项目建设所在区域克拉玛依市克拉玛依区不属于自治区级重点治理区和重点预防区。

（2）克拉玛依市土地沙化现状

本项目位于新疆维吾尔自治区克拉玛依市。根据《新疆维吾尔自治区第五次沙化土地监测报告》，克拉玛依市监测区范围内沙化土地总面积 384137.73hm²，较第四次监测增加 460.76hm²。其中：流动沙地 0hm²；半固定沙地 36762.29hm²，较第四次监测减少 49236.69hm²；固定沙地 75063.43hm²，较第四次监测增加 33788hm²；沙化耕地 27503.32hm²，较第四次监测增加 22941.37hm²；露沙地 0hm²；非生物治沙工程地 0hm²；风蚀残丘 0hm²；风蚀劣地 0hm²；戈壁 55387.44hm²。有明显沙化趋势的土地 105035.12hm²。

（3）项目区沙化调查

项目所处区域为克拉玛依市克拉玛依区、白碱滩区，线路大部分穿越非沙化土地，少部分穿越有明显沙化趋势的土地。

7.5 生态影响预测与评价

根据工程建设和运行特点，结合工程地区各环境影响因子的重要性和可能受影响的程度，项目生态影响主要集中在施工期。

7.5.1 对土地利用的影响分析

本工程建设占用永久和临时地占用土地面积约为 3190.95hm²，其中光伏区永久和临时占地面积为 3185.08，输电线路永久和临时占地面积为 5.87hm²，项目实施会使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。本工程永久占地主要为光伏列阵区和输电线路塔基区占地，临时占地包括牵张场、施工便道等占地。本工程 750kV 接入站扩建不新征用地，不会对当地土地利用产生影响。

本工程占地范围内土地利用以其他草地为主，荒漠草原面积较大，土地利用率低。由于荒漠草原地区植被稀疏，植被恢复困难，施工时，应尽量减少地表扰动面积，严格控制施工临时占地。塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基设置在地表植被较少地区。线路塔基建设需临时征用土地，被占用的土地植被暂时被清除，根据塔基占用土地类型及周围生态环境和

输电线路路径地区的具体情况，选取适当的恢复措施，对临时征用的土地进行恢复，以减少对土地占用的影响。被永久占用的土地原有植被受到破坏，临时占用土地的植被部分会受到影响，但施工结束后及时给予恢复。就整体而言，线路施工占地、塔基开挖和弃土堆放占地，只要处理得当，对环境的影响较小，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

7.5.2 对植被的影响分析

(1) 生物损失量预测

① 光伏区施工对植被的影响

光伏区工程占地类型主要为其他草地，光伏板安装、升压站施工造成土地用途发生改变。建设期地表裸露，地表植被遭到破坏，造成局部水土流失加剧。本工程对植被的影响采用生物量指标来评价，根据工程踏勘及现状资料结果表明，植被主要为荒漠植被。使植被生物量减少或丧失是光伏工程产生的主要负面影响之一，也是开发建设项目所不可避免的。工程导致的植被生物量损失按下式计算：

$$C_{损} = \sum Q_i \cdot S_i$$

式中：C_损——总生物量损失值，t；

Q_i——第 i 种植被生物生产量，t/hm²；

S_i——占用第 i 种植被的土地面积，hm²。

表 7.5-1 光伏区占地生物量损失情况表

区域类型	影响面积（hm ² ）	单位面积评价生物量（t/hm ² ）	生物损失量（t）
其他草地	3140.71	0.55	1727.4
裸土地	3.18	0.2	0.6
盐碱地	38.19	0.3	11.5
合计	3182.08	/	1739.5

综上所述，本工程占地损失的生物量总计约 1739.5t。永久占地占用的植被不能恢复，对工程中的临时占地，结合当地条件，进行砾石覆盖、自然恢复等措施，尽量减少生物量损失，当临时性占地的植被得到初步恢复后，这种损失将会逐渐减少。

②输电线路施工对植被的影响

线路沿线植主要为荒漠植被，本工程线路塔基占地为永久占地，占地面积较小，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占有原始植被的土地，不得不占用时，应保存好表土层，以便施工后恢复。采取一定保护措施后，输电线路施工过程中对植被损坏的数量有限，输电线路经过处无珍稀濒危植物，因此施工对沿线植被有一定影响，但影响有限。

本工程对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，根据工程沿线踏勘及现状资料结果表明，沿线的植被主要为荒漠植被。

表 7.5-2 输电线路工程占地生物量损失情况表

区域类型	影响面积 (hm ²)	单位面积评价生物量 (t/hm ²)	生物损失量 (t)
其他草地	4.83	0.55	2.6565
水浇地	0.59	0.8	0.472
裸土地	0.13	0.2	0.026
盐碱地	0.32	0.3	0.096
合计	5.87	/	3.2505

本工程输电线路占地损失生物量总计约 3.2505t。工程实施后，永久占地原有使用功能全部丧失。由于工程材料堆放、机械碾压、人员践踏等行为，临时用地会造成耕地垦殖不利，导致土壤板结、土壤水分下渗率降低、土壤有效保水量减少，施工完毕后，这些临时用地通过清理场地，复垦等措施，可逐步恢复其原有功能。

(2) 对生物多样性及系统稳定性影响分析

根据实地调查，项目永久性占地上的植被在当地分布普遍，群落内都为常见的植物物种，工程建设会造成植物数量减少，但对于植物群落的多样性影响极其有限。据资料收集及实地调查，结合设计要求，评价区内永久占地将不会影响国家级及省级重点保护野生植物，不存在对特殊保护植物的影响。对于线路途经地段，由于输电线路采用高架技术，对植被的影响也很小。对于不可避免的塔基占地，应尽量选择植被稀疏处。由于塔基占地仅限于四个支撑脚，占地面积极小，

丧失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性。

(3) 外来物种对当地植被群落的影响分析

项目施工期间，施工人员及各种运输设施进入施工场地后，有可能有意无意将外来物种带入该区域。带有入侵性的外来物种具有生态适应能力强、繁殖能力强、传播能力强等特点，很容易对本地植被群落造成一定的影响。评价区内荒漠植被所占比例较高，但若项目临时占地未能及时恢复本土植被，这些裸地便可能为外来物种的发展提供条件，逐步形成外来物种为优势种的群落，排斥本土物种，最终影响本区原生植物群落的自然演替。因项目区荒漠植被生境条件较差，而农田植被受人为控制程度较高，即使外来物种进入，其存活较为困难。鉴于以上分析，本工程在施工后期加强本土植被恢复后，外来物种对当地植被群落影响极小。

7.5.3 对动物的影响分析

工程施工对野生动物的影响主要表现在两个方面：一方面工程光伏区和输电线路场地平整、基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会影响或缩小野生动物的栖息空间和生存环境；另一方面，施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。由于本工程施工时间短、施工点分散且施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，只要在施工过程中加强管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显的影响。

根据本工程的特点，工程所在区域不涉及野生动物，且工程对野生动物的影响主要发生在施工期，主要表现为：随着工程的开工，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其他施工场地的布置，施工中所产生的噪声等破坏或改变了野生动物原有的生存环境，导致野生动物栖息环境发生改变，使该区域的野生动物有可能暂时的、局部的迁移到其他适宜的环境中去栖息和繁衍。

1.接入站扩建施工对野生动物的影响

本工程接入站位于城市建成区内，周围基本无野生动物。

2.光伏区、输电线路施工对野生动物的影响

本工程光伏区周围野生动物稀少，受人类活动影响，周边区域仅有少量小型野生物，如鼠类、蜥蜴等小型动物，这些野生动物具有一定的迁徙能力，受惊扰后会迁往他处。

施工期间对工程附近的野生动物的影响主要表现在以下几个方面：

- （1）施工人员的施工活动对野生动物栖息地生境的干扰和破坏；
- （2）施工人员的生活活动对野生动物栖息地生境的干扰和破坏；
- （3）施工机械噪声对野生动物的惊吓和驱赶；
- （4）线路施工人员可能对野生动物的猎杀。

上述 4 项对野生动物的主要影响，其结果将使得部分野生动物在施工期间不得不迁往别处，远离施工区范围。项目光伏区、输电线路沿线区域基本没有大型野生哺乳动物存在，只有啮齿类动物、爬行类等小型动物以及少许鸟类。

（1）对两栖、爬行动物影响

施工人员的临时宿舍安置在人类活动相对集中处，施工对野生动物影响很小。本地区没有珍稀野生动物出没，一般动物虽会在施工期间受到影响，但由于施工周期短，施工过程中通过加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，提高施工人员自觉保护野生动物的意识，并且野生动物会通过迁移来避免工程施工对其造成伤害，因此线路施工不会对野生动物产生明显的影响。线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，光伏区地面不进行硬化，铁塔架空送电线路和光伏板下方仍有较大空间，两栖爬行动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越，不会对两栖爬行动物造成任何阻隔，不会影响两栖动物和爬行动物活动，更不会对其种群产生不利影响。

（2）对鸟类的影响

光伏区站和线路塔基永久占地施工、临时施工道路、牵张场的建设和施工人员活动都会对施工扰动区域鸟类的生境造成干扰和破坏，造成鸟类领地范围的改

变和领地竞争，迫使部分鸟类迁离原栖息地，但同时也为部分人居型鸟类提供了适宜的生存空间，进而影响区域鸟类的种群结构。但由于输变电工程为点状的线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，因此输变电工程施工期施工扰动对鸟类栖息地的影响较小。具体表现为：施工开始后，灌丛区、草原区和农田区的施工占地区域内大多数个体能够逃离施工区域。猛禽类飞翔能力强，大多在高空飞行，施工使它们觅食地面积缩小；一般小型鸟类种群数量较大，个体小，繁殖力强，种群受干扰后的恢复能力较强，它们在施工期可以迅速离开现场，施工结束后影响可较快消失。

架设于空中的输电线路，对鸟类动物可能产生两方面的影响。一方面可为项目区部分鸟类（如鹰类等猛禽）提供新的栖息场所，在输电线路路上歇脚的鸟类不仅可以获得良好的视野，有助于躲避天敌和观察捕食对象（如地面鼠类），也有助于再次起飞时降低自身能耗（如各类大型猛禽），属于有利于项目区沿线鸟类生存的正面影响。另一方面则可能由于输电线路的存在，使鸟类在飞行过程中意外撞击而导致伤亡，属于不利于项目区沿线鸟类生存的负面影响。根据鸟类迁徙的一般规律，一般飞行高度在 500m 左右，远大于塔高，且大多数鸟类的视觉非常灵敏，方向控制能力也很强，即便在俯冲捕猎时，也能敏捷地避开障碍物。从国内已建成的输电线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙途径，也不会影响鸟类的生活习性。此外，参照项目区已运行的其他同类工程的调查情况可知，本工程运行期对鸟类的影响很小，因此，输电线路运行期不会对鸟类产生大的不良影响。

7.5.5.森林公园生态影响预测

（1）对生态系统的影响

本工程输电线路跨越玛依格勒森林公园，由森林公园西侧向东侧跨越，设计阶段输电线路杆塔已避开林木集中区域。本工程在森林公园内立塔 12 基，在植被稀疏处立塔，永久占地面积约 2400m²，塔基施工场地临时占地约 1800m²，占地面积较少，不造成森林公园土地利用格局的变化；工程建设除塔基部分需占用

森林公园部分土地外，其他临时占地在施工结束后会逐步恢复期使用功能，同时塔基占地属于间隔点位式占地，不会造成生态阻隔。因此本工程建设不会对森林公园生态系统造成影响。

（2）对植被和植物多样性的影响

本工程输电线路塔基建设对植被资源的影响主要表现在工程占地对森林公园植被的破坏。施工期由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业区域的植被将遭到破坏。施工过程中需设置施工便道，如果施工管理不善，可能会对沿线植被造成破坏。另外塔基开挖建设会产生一定的土石方，现场堆放也会碾压植被。本工程跨越森林公园区域为远期规划区域，施工过程材料运输尽量采用人工运输，严格控制占地范围，且临时占地应避免植被密集区，土石方开挖时尽量采用人工方式，不采用大开挖、大爆破的方法。本工程森林公园范围内占地较少，且设计阶段输电线路杆塔已避开林木集中区域，塔基所在区域植被主要为灌木植被和荒漠植被，不涉及林木，生物量损失较少，另外工程临时占地在施工结束后会逐步恢复，因此本工程对森林公园的植被和植物多样性无明显影响。运行期内，检修人员充分利用现有道路，不会对植被和植物多样性产生影响。

（3）对动物多样性的影响

受森林公园旅游开发、人类活动影响，森林公园范围无大型野生动物，哺乳动物主要有野兔、田鼠、跳鼠等。本工程线路所涉及的野生动物主要为鸟类，在施工期对鸟类的影响主要是人为活动对鸟类栖息、觅食的干扰和惊吓，会使附近动物暂时远离施工区域，缩小其活动范围。另外，施工期间少数施工人员的乱捕滥猎也可能加剧对动物的影响。本工程在森林公园范围内工程量较小，工期较短，上述影响随着环保措施的落实和施工结束而缓解消失。

本工程运行期无生产性废水等污染物排放入河流，线路高塔架设，占地有限，不会造成野生动物的栖息地的破坏，更不会造成动物种群的隔离，输电线路可能会影响部分鸟类飞行，但沿线鸟类飞行高度一般明显高于输电线路的高度，基本不会对鸟类的飞行和迁徙产生影响。

（4）对景观资源影响分析

由于森林群落的景观阈值较高，在生态学和视觉上对外界干扰的耐受能力、同化能力和恢复能力都很强，本工程输电线路以架空的方式穿越玛依格勒公园，导线在最大弧垂下与树木最高生长高度之间的安全距离为 8.5m，按此推算，线路近地距离在 30m 以上，因此，在水平视角上并不会对森林景观形成空间分割，输电线路建设对森林公园景观的影响较小。工程建设除塔基部门需占用森林公园部分土地外，线路部分对线下植被基本无影响。本工程塔基施工过程中可能产生轻微次生性地质灾害，但由于塔基开挖面积小，且塔基区域位于冲积平原区域，因此不会造成大面积的滑坡或崩塌等地质灾害。

7.5.5 水土流失影响

在土建施工阶段，将进行基础开挖、基础工程及建（构）筑物的建设，施工材料、土石方挖填量、土石方运输等均较容易导致水土流失。开挖的土方若不运往指定地点堆放，并采取防护措施，极易造成水土流失。运营期对地表的挖填扰动全部结束，土建施工期的临时堆土、石及设备材料均已清理运走，由于巡检人员走动，仍对地面有一定程度的扰动，但流失强度已大大降低。

本工程项目建设区的面积即为扰动地表的面积，经过统计分析，本工程扰动地表的面积为 3190.92hm²。本工程总挖方 53 万 m³，总填方 53 万 m³，土方平衡，无弃土。本工程建设过程中人为活动造成新增水土流失的原因主要是破坏地表结皮、挖方的临时堆放，在风季、雨天易产生水土流失。根据本工程地形地貌和施工建设的特点，产生的水土流失危害主要有以下几个方面：

（1）本工程所经地区气候干旱，降雨量少，大风、沙尘天气频繁，植被稀少，多年形成的地表粗颗粒及地表结皮是良好的保护层，一旦破坏，极易产生水土流失。

（2）本工程建设过程中将破坏原地貌、地表结皮，形成裸露疏松的土层，如不采取防护措施，造成土壤侵蚀加剧，塔基周边的土壤可能随之流失，导致塔基基础暴露在外，对铁塔的稳定性带来不利影响，可能危害工程安全运行。

7.6 生态保护及恢复措施

7.6.1 设计阶段生态影响防护措施

(1) 施工图设计时，应继续优化线路路径，减少占地，并细化线路施工期间的环境保护措施，最大程度降低工程建设对其造成的影响。

(2) 继续优化塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，减小生态影响。

(3) 进一步优化塔形设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

7.6.2 施工阶段生态影响防护措施

(1) 人员行为规范

加强对施工人员的环境保护意识教育，要求文明施工，不得滥采滥挖滥伐，不得捡拾鸟卵、捕捉野生动物及其幼体等。

(2) 施工组织方式优化

合理安排工期，避免大风天气及雨天施工，提高施工效率，缩短施工时间，减少生态影响；可根据天气情况及时调整施工工序，工序布设紧凑合理，避免因工序安排不当而造成的大面积地表裸露，将水土流失控制在最小程度。

(3) 加强水土保持和植被恢复措施工程施工应当尽量减少破坏植被；因工程建设使植被受到破坏的，必须采取措施恢复植被。

水土保持措施：

①土地平整：施工结束后对扰动的场地坑凹回填、进行平整；

②临时措施：施工过程中，临时堆土采取拦挡及苫盖措施。大风、沙尘暴天气前应将苫盖土方的密目网用填土编织袋压实，防止密目网苫盖不严加剧风蚀。

(4) 严格控制土地占用根据工程施工点位，划定施工范围，在森林公园和水源保护区范围内施工必须设置围栏，禁止随意扩展施工范围。

(5) 植物保护措施

①合理规划、设计施工便道及场地，机械施工便道宽度不得大于 4m，人抬

施工便道宽度不得大于 1m，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

②材料运输过程中对施工道路及人抬道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

③施工时应在工期安排上合理有序，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。

④塔基开挖时要土石方堆放在临时堆土场的周围，用于施工结束后基坑回填，临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。

⑤基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

⑥严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类站场及除留作检修道路的施工便道予以土地整治，宜林宜草地段采取土地整治种草恢复植被。

⑦在塔基基础及杆塔等施工完毕后，应按设计要求立即对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失；对作业区、牵张场等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复。对于戈壁荒漠区域的临时占地，应平整压实，使用砾石覆盖。

（6）动物保护措施

①线路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，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。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，同时要杜绝施工人员捕杀野生动物。

③施工期如发现保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤保护动物。对受伤的动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

（7）防沙治沙措施

①严禁在戈壁滩和荒漠结皮、荒漠植被分布地段随意行车，破坏地表植被和稳定的结皮层。施工结束后，对新建和整修的施工便道以及施工场地及时进行处理、平整，减少沙物质来源。

②线路处于半流动沙丘的塔位，基面采用草方格沙障进行防护。沙障一般布置在塔基及施工场地区、牵张场等扰动程度较大的区域。

③沙漠平原区施工尽量利用已有道路，合理设计临时占地，减少临时占地面积。

7.6.3 运行阶段生态影响防护措施

（1）植物保护措施

①强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

②对施工便道、临时堆土场、牵张场地加强维护，实施跟踪，了解生态恢复效果，以便及时采取后续措施。

（2）动物保护措施

①加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，应在专业人员的指导下进行妥善安置。

②运行检测中，了解猛禽类鸟类对塔身的利用状况，为后续输变电工程鸟类保护设计提供经验资料。

③日常线路巡视、检修，塔基维护等作业时，应减少对鸟类的干扰。

（3）森林公园保护措施

①塔基施工结束后对临时用地尽快恢复原有景观风貌，采用密植乔灌等方式，削弱铁塔的视觉影响，使其能被周边景观吸收、融合；

②加强植被恢复后的生态监管，注意防火；

③应在森林公园人员活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项,开展工频电磁场环境监测工作,以便科学分析、评价该工程对森林公园的影响机理及程度,采取针对性的保护措施。

④本工程位于玛依格勒森林公园,应及时调整规划和建设内容,将建筑、游步道及娱乐设施远离输电线路位置,使游客尽可能少接触铁塔和输电线路,保障游客旅游安全。

⑤定期对沿线生态保护和防护措施及设施进行检查,及时修复遭破坏的设施。

7.6.4 生态影响评价结论

总体上,本工程对评价范围内土地利用、植被生态、动物生态、农业生态、敏感区生态影响较小,且采取了针对性生态保护措施,从生态保护角度看,工程建设可行。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 污染控制措施

8.1.1 设计阶段采取的环境保护措施

(1) 电磁环境影响控制措施

尽可能选择多分裂导线，并在设备订货时要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其他金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

本项目输电线路若经过居民区时（考虑后期设计变更情景），预测线高按设计线高 7.5m 计算，220-3710-ZB2 杆塔线路工频电场强度预测最大值为 6.987kV/m，不能满足 4kV/m 的公众曝露控制限值要求。需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离，220-3710-ZB2 杆塔线需高抬升至不低于 10.5m，后期根据具体塔型进一步优化线路对地高度，确保线路评价范围内敏感点满足 4000V/m 工频电场强度要求。

(2) 噪声环境影响控制措施

①设备采购时，主要噪声源设备噪声源强不得高于 80dB（A），主要噪声源主变压器和高压电抗器等设备，基础采用大体积混凝土基础增加噪声源整体质量，降低噪声对外界的辐射量。在主变压器及高压电抗器防火墙内侧上贴吸声体，吸声体的作用主要是阻止反射声和直达声的相互叠加。

总平面布置优化，主变压器布置在站区中部，加大噪声的衰减，降低了其噪声对厂界的影响。

(3) 水污染控制措施

本项目 3#升压汇集站\4#升压汇集站采用无人值守设计，运营期无生活用水需求，因此无此部分设计。

(4) 事故废油的处置措施。

事故油池基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

8.1.2 施工阶段采取的环境保护措施

(1) 扬尘控制措施

①施工临时堆土、弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥、大风时应进行洒水，并用防尘网苫盖。

②对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

③施工期间高频使用的土路，采取用砾石覆盖降低运输扬尘，施工道路及施工场地定时洒水、喷淋，防止施工扬尘污染周围环境。

④进出场地的车辆应限制车速。

(2) 噪声环境污染防治措施

①使用低噪声的施工方法、工艺和设备，将噪声影响控制到最低限度。

②产噪设备集中区域设置围挡，利用围墙的隔声作用，以减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

③严格控制夜间施工和夜间行车。

(3) 水污染防治措施

①在依托一期项目施工营地临时污水处理设施，生活污水、生产废水分别经临时化粪池、临时废水沉淀池处理后，回用于洒水抑尘。

②遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至施工废水沉淀池。

③合理安排工期，抓紧时间完成施工内容。

④对基坑堆土附近设置挡土墙、护坡、排水沟避免水土流失。

(4) 电磁环境、声环境污染防治措施

①优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减小日后运行期的电磁、声环境影响。

②严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高及间距进行线路架设。

8.1.3 运营阶段采取的环境保护措施

(1) 电磁环境、声环境污染防治措施

①加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

②在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

（2）水污染防治措施

生活污水：本项目 3# 升压汇集站、4# 升压汇集站均采用无人值守设计，运营期无生活污水排放。本期 750kV 接入站扩建工程不新增运行维护人员，不新增生活用水。原 750kV 接入站生活用水经一期（新疆油田分公司 2×660 兆瓦超超临界煤电联产+可再生能源+百万吨级 CCUS 一体化示范项目）生活污水处理系统处理，处理水量为 2×5m³/h，处理工艺为三级生物接触氧化工艺，生活污水处理后进入工业废水处理系统处理后统一回用，目前一期工程未建设完成，未进行竣工环境保护验收。

生产废水：本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水。生产废水主要为光伏电池组件的清洗废水。本项目光伏组件清洗用水量为 6350m³/a，用水量即为废水产生量，该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响。

（3）固体废物

①废弃零件

设备维修及更新产生的废弃零部件，应回收处置，不得随意丢弃。属于一般固废，场区内部不设置一般固废临时储存点，直接由设备厂家回收。

②废铅蓄电池

本工程升压站直流系统内铅蓄电池定期更换或设备检修时，会产生一定数量的废旧铅酸蓄电池，本项目产生的废铅蓄电池危险废物暂存间，定期交由有资质的处置单位处置。

③废润滑油

运营过程中机械设备维修保养会产生少量的废机油，暂存于危废暂存间，定

期委托有资质单位处置。

④废变压器油

本工程变压器检修时会产生少量废变压器油，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

输电线路运行期无危险废物产生，对环境无影响。变电站运行期产生的危险废物主要为站内设备维修及更新产生的废弃零部件、废铅蓄电池以及废变压器油等。由有资质的单位回收处置，不随意丢弃。

项目运营期产生的固体废物均做到了合理安放、合理处置的要求，对周边环境影响较小。

（4）环境风险

当主变压器发生事故时，设备内变压器油通过鹅卵石流入事故油坑，再通过排油管道排入事故油池，委托有危险废物处置资质的单位对其进行处置。

（5）运行期环境管理措施

加强运行期环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，发现问题按照相关要求及时进行处理。

8.2 生态保护措施

8.1.2.1 设计阶段采取的环境保护措施

（1）优化线路路径及塔位，尽量选择植被稀疏处及生态价值较低的土地立塔，最大限度减轻植被破坏，降低生态影响。

（2）进一步优化塔型及基础设计，减少线路走廊宽度，减少永久占地。

8.1.2.2 施工阶段采取的环境保护措施

（1）人员行为规范

①成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理及环境监控工作。

②按照环境保护部环办〔2012〕131号《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》，委托有相应资质的单位开展环境监理，注意保护植

被。

③施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。

④禁止随意砍伐灌木、割草等活动，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。

（2）植被保护措施

①合理规划、设计施工便道及场地，机械施工便道宽度不得大于 3m，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏，施工便道尽量避开灌木植株多的区域。

②施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。

③施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。

④基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，坑壁采取支模方式，减少放坡。

⑤在满足设计规范的前提下，尽量采取高跨方式通过农田防护林区，避免输电廊道对树木高度的限制。

⑥严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工后期对各类站场及除留作检修道路的施工便道予以土地整治，宜林宜草地段采取土地整治种草恢复植被，故工程建设对其影响较小。

（4）临时占地恢复措施

①材料运输及施工便道建设

线路工程施工可充分利用现有道路，在划定的施工场地内进行施工，根据划定的临时施工便道进行运输，不得随意修建临时便道。

②施工场地及牵张场建设

场地的选择需要结合地形地貌、场地条件、工作需要设置，修建本着交通方便，场地平整、施工便利等原则选择，尽量减少对现有地貌的破坏。

③控制基础开挖范围

基坑在确保安全和质量的前提下，尽量减小基础开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利水土保持和塔基边坡的稳定。地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

④及时进行生态恢复

本工程光伏区、输电线路大部分位于荒漠生态环境，该系统生产力较低、较脆弱，沿线植被稀疏。在塔基定位时，应利用现有道路，减少修建临时施工便道；将塔基选择在周围植被较少地区，在施工场地不清除地表植被，对施工中踩踏的植被，在施工结束后进行扶植，使其正常生长。

（5）工程措施

①土石方开挖时尽量采用人工方式，不采用大开挖、大爆破的方法，尽量做到土石方平衡，减少弃土弃渣的产生，施工结束后采用土地整治方法对弃渣表面进行整平压实，减少水土流失。

②工程施工区域相对集中，开挖面将视需要采取不同的治理措施。

③主要采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方。

（6）水土保持措施

施工场地土方堆置区域铺设彩条布，在彩条布之上堆放开挖土方及砂石料，用以减少清理场地对地表结皮的破坏；在暴雨或大风季节，预先采取彩条布对堆土体进行苫盖，彩条布边缘需用石块进行压实，以防大风将彩条布刮起；在临时堆土场采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌临时拦渣墙，起到临时挡护的作用；工程完结后，对扰动的场地进行洒水，令其自然板结，降低流失量。工程完结后对扰动的区域进行平整。

（7）动物保护措施

①施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。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，同时要杜绝施工人员捕杀野生动物。

②施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物。对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

8.3 措施的经济、技术可行性分析

8.3.1 设计阶段采取的主要经济、技术可行性分析

本工程变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。

输电线路通过优化路径和导线设计，提高导线加工工艺水平，控制导线对地高度等措施，尽量减小其电磁、声环境影响。同时采取一系列生态保护措施，最大程度降低工程建设对当地生态环境的影响。

本工程采取的各项环境保护措施在该地区已投运输变电工程中得到了较好的应用，具有技术、经济可行性。

8.3.2 施工阶段采取的主要措施经济、技术可行性分析

遇天气干燥、大风时应进行洒水，并用防尘网苫盖；在运输时用防水布覆盖土方及材料；设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放；施工场地土方堆置区域铺设彩条布，在彩条布之上堆放开挖土方及砂石料，用以减少清理场地对地表结皮的破坏；在临时堆土场采用编织袋装土、堆砌临时拦渣墙。以上环保措施简便易行，环保措施经济技术上可行，能实现达标排放、满足环境质量要求的可行性。

8.3.3 运营期采取的主要措施经济、技术可行性分析

本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水。生产废水主要为光伏电池组件的清洗废水。本项目光伏组件清洗用水量为 $6350\text{m}^3/\text{a}$ ，用水量即为废水产生量，该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，

不会对周围水环境产生影响，环保措施经济技术上可行。

8.4 环境保护设施、措施及投资估算

本工程的环保投资主要包括变电站及线路环保措施费、环境影响评价费、环保设施竣工验收收费等，各项投资见表 8.4-1。本工程总投资为 425180.78 万元，环保投资为 870 万元，占工程总投资的 0.2%。

表 8.4-1 环保投资估算表（单位：万元）

时段	项目		环保措施	投资	备注
施工期	施工废气	车辆扬尘、施工扬尘	洒水抑尘，设置围挡	120	/
	施工噪声	设备噪声	使用低噪声设备，定期检修	20	/
		车辆噪声	低速、禁鸣，避让居民区	/	/
	施工废水	生活污水	施工临时防渗化粪池	/	依托一期
		施工废水	施工临时防渗沉淀池	/	依托一期
	施工固废	生活垃圾	收集后定期交由环卫部门清运	2	/
		建筑垃圾	运至市政部门指定地点填埋	10	/
	生态		水土流失防治	463	/
	其他		警示标志	5	/
施工期环境监理			60	/	
小计				680	/
运营期	噪声	设备噪声	升压站基础减震、围墙	70	/
	固废	危险废物	4#升压站新建危废暂存间	20	
	环境风险		4#升压站事故油池、防火墙	95	/
	其他		警示标志	5	/
小计				190	/
合计				870	

由于本工程中大部分污染防治设施都是和主体工程构成整体，不可分割，如输电线路在跨越公路等增加的投资难以拆算出环保投资，变电设备中用于环保的投资也不会单独报价。因此，本工程实际环保投资比上表所列要高出许多。

9 环境管理及监测计划

9.1 环境管理

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.1.2 设计、施工招标阶段的环境管理

(1) 主体工程设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工时序，合理安排环保措施的实施进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并同时做好记录。

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

9.1.3 施工期环境管理及监理

9.1.3.1 施工期环境管理内容

(1) 在工程的承包合同中明确环境保护要求，承包商应严格执行设计和环境影响评价中提出的各项污染防治措施，遵守环境保护方面的法律法规。

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》等环保法律、法规，做到施工人员知法、懂法、守法。

(3) 环境管理机构及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(4) 施工参与各方要积极收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技術。

(5) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

9.1.3.2 施工期环境监理

根据环境保护部环办〔2012〕131号文，建设单位应实施施工期环境监理。本工程施工期环境监理主要内容如表 9.1-1，施工环境监理费计入主体工程监理费。

表 9.1-1 施工期环境监理一览表

项目	内容
范围	光伏区用地区域（亦为施工用地），接入站用地区域（亦为施工用地），输电线路沿线塔基用地区域、线路施工临时用地区域（包括施工便道、牵张场地、跨越场地等）。
内容	变电站站址建设范围、线路路径对人口密集区等的避让情况，线路交叉跨越是否满足设计规范中的相关规定。
	是否远离居民类环境敏感目标，是否按设计和环评规定确立线路导线对地高度。
	塔基开挖是否按设计要求保护了原地貌。
	输电线路工地材料的运输方式。
	塔基开挖处的熟化土和表层土是否分开堆放。回填时是否按土层的顺序回填，施工结束后是否对临时占地进行土地整治，恢复原有土地功能。
	对塔位边坡保护范围是否需要修建了挡土墙、护面、排水沟等。
	基础开挖多余的土石方是否采取了相应措施。
方式	变电站的监理施工期可采取常驻形式，输电线路则采取巡检、抽查和仪器监测方式。
制度	对以上监理内容应采取书面记录，记录每次现场监理内容、存在问题、原因、处理方式及结果。根据施工活动的不同阶段向管理部门（当地生态环境部门、施工单位环境管理机构）进行书面报告，并存档备查。

本次评价对本工程施工期环境监理的工作内容、职责及成果要求进一步明确如下：

（1）环境监理工作的主要内容

环境监理应依照工程环境影响报告书及其批复意见的要求进行。监理单位在工程建设过程中，应检查施工过程中是否落实环境影响报告书及其批复提出的各项环保措施和设计文件环保专章提出的环保措施。

环境监理主要包括施工期环保达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理。

①环保达标监理是监督检查项目施工建设过程中，各项污染因子达到环保标准要求的情况。

②生态保护措施监理是监督检查项目施工建设过程中，自然生态保护和恢复措施、水土保持措施的落实情况。

③环保设施监理是监督检查项目施工建设过程中，环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环境影响报告书及其批复的要求建设情况。

④检查输变电工程建设单位、施工单位在施工前是否办理了与环境保护相关的行政许可手续。

（2）环境监理单位的责任

监理单位应向建设项目现场派驻项目监理机构及指定环保专业监理人员，具体负责监理合同的实施。项目监理机构的设置、组织形式和人员组成应根据环境监理工作的内容、服务期限及工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素确定。环境监理人员组成应满足各专业工作的需要。

环境监理单位应统计施工过程中永久占地及临时占地的面积及土地类型、砍伐的林木数量、恢复的植被量，对变电站工程还应统计建设的护坡、挡土墙工程量以及环保、生态措施落实情况、施工影像资料等。

（3）环境监理的工作成果

环境监理单位应根据所承担的环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复的要求，编制环境监理方案。依据项目建设进度，按单项措施编制环境监理实施细则。按照监理实施细则实施监理，定期向项目建设单位提交监理报告和专题报告。建设项目环境监理任务完成后，向项目建设单位提交工程监理报告，移交档案资料。

9.1.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》公告的精神“建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织

对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用”。建设项目正式投产运行前，业主应及时开展环保设施竣工验收工作。主要内容应包括：

（1）建设期、运行期环境保护措施落实情况；

（2）环境保护设施调试期中的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对环境的影响情况；

（3）工程运行期间环境管理所涉及的内容。环境保护设施竣工验收的内容见表 9.1-2。

表 9.1-2 环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	相关批复文件（包括环评批复、用地批复、压矿、路径等）是否齐备，项目是否具备开工条件。
2	与法规、规划的相符性	本工程输电线路是否改变设计通过城镇规划区、自然保护区、饮用水源地保护区、历史遗迹等敏感区域；如通过法律允许的敏感区域，是否按照规定办理了相关的手续。
3	电磁环境	变电站厂界、接入站厂界、输电线路下工频电场、工频磁场强度能否满足环评标准限值。如不能，提出相应整改措施。
4	声环境	3#、4#变电站厂界噪声排放能否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，750kV 接入站厂界噪声排放能否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，线路下的噪声水平能否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。如不能，提出相应整改措施。
5	水环境	变电站事故油池是否防渗。
6	临时占地	调查施工道路、牵张场、变电站及塔基临时占地的恢复情况。
7	敏感目标调查	调查项目评价范围内是否有新增敏感目标。
8	是否存在潜在的不可逆的生态环境影响	工程建设和运行期间是否存在潜在的不可逆生态环境影响，包括对自然植被、区域生态系统的完整性的可能影响。

9	环保设施建设、运行情况	环境影响报告书以及环评批复要求的环保设施是否已建设、运行效果如何，主要验收变电站的建设情况、变电站噪声措施及其效果等。
---	-------------	---

9.1.5 运行期环境管理

本项目不新增劳动定员，生产运营人员均依托一期人员，日常运行主管单位应设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于2人为宜。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）建立电磁环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

（4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

（5）不定期地巡查线路各段，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

（6）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测计划

运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

9.2.1.1 电磁环境监测

(1) 监测点位布置

①变电站

工频电场和工频磁场在变电站四周厂界 5m、地面 1.5m 高度处布设监测点，同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以变电站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

②线路

在导线距地最小处布设监测断面，工频电场、工频磁场以线路走廊中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路边导线外 50m 处为止。

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法：按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的监测方法进行监测。

(4) 监测频次及时间：工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次。后期若运行规模、负荷发生较大变化时，也应进行监测。

9.2.1.2 噪声环境监测

(1) 监测点位布置

①变电站噪声点位布设在四周厂界 1m 处。

②线路在线路附近环境保护目标处设置监测点。线路噪声衰减断面测量以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次监测至线路中心的地面投影点外 50m 处。

(2) 监测项目：等效连续 A 声级。

(3) 监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的监测方法进行监测。

(4) 监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行，各拟定点位昼夜间各监测一次。

监测计划详见表 9.1-5。

表 9.1-5 环境监控计划一览表

污染因子/监测因子	监测点位	监测频次及时间	监测方法
工频电场、工频磁场	变电站四周厂界，线路断面	结合竣工环境保护验收监测一次。后期若运行规模、负荷发生较大变化时，也应进行监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
等效连续 A 声级	变电站四周厂界，线路断面		《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

10 结论

10.1 工程概况

项目名称：新疆油田新能源及配套煤电、碳捕集一体化项目（二期）136 万千瓦光伏项目；

建设单位：新疆油田新能源有限责任公司；

建设性质：新建、扩建；

建设地点：新疆克拉玛依市克拉玛依区；

建设规模：新建 136 万千瓦光伏电站，配置 10%，2h 电化学储能，交流侧装机容量 1360MW，直流侧总装机容量 1634.14888MWp，共安装 2635724 块 620Wp 单晶硅双面双玻 N 型组件；其中 36 万千瓦光伏以 14 回集电线路直接接入一期项目已建中石油克拉玛依 3#汇集站，另 100 万千瓦新建 1 座 220kV 升压汇集站，以 1 回长 50.45 千米送出线路（220kV）接入中石油电厂 750kV 升压联络变实现并网。中石油电厂 750kV 升压联络变二期扩建工程包含在本项目建设范围内。

项目投资：项目总投资 425180.78 万元。

10.2 工程与产业政策、相关规划的符合性分析

（1）与产业政策的相符性

根据《产业结构调整指导目录（2024 本）》，本项目属于目录“鼓励类-五、新能源-可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”项目，项目不涉及《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中需要淘汰的落后工艺技术、装备及产品，符合国家产业政策的要求。

根据《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》，本项目属于“3.风力、光伏发电场建设及运营，太阳能发电系统制造”。本项目符合西部鼓励类产业政策。

（2）与电网规划的相符性

新疆油田煤电联营配套克拉玛依 400 万 kW 光伏项目位于克拉玛依市境内，项目总装机规模 400 万 kW，一期规模 264 万 kW，二期（本期）规模 136 万 kW。本工程的建设可以大力推进“疆电外送”，持续提升建成外送通道效用，符合《新疆“十四五”电力发展规划》《克拉玛依市电力“十四五”发展规划》。

（3）与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》的相符性

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，项目所在区域属于“国家级重点开发区”。

（4）与《新疆生态功能区划》的相符性分析

本工程运行期无废水等污染物产生；施工期采取相应的环保、水保措施，尽量减少对生态环境的影响。施工结束后，采取自然恢复和人工恢复相结合的方式，对施工影响区域进行恢复，工程建设对所在区域影响较小，工程建设对各生态功能区的影响在可接受范围内，项目建设采取的环保措施符合《新疆维吾尔自治区生态环境功能区划》的要求。

（5）“三线一单”符合性

本项目符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》文件要求，符合《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 版）》文件要求。

（6）与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本工程环境保护工作将坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态等不利环境影响进行防治。严格按照相关法律法规规范要求履行环境保护行政审批相关手续，执行三同时制度。本环评要求建设单位应将环境保护纳入相关合同要求中，并在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护设施、环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自验收工作并依法进行信息公开。

本工程在设计、施工和运行期均采取了一系列环境保护措施，从电磁环境保护、声环境保护、水环境保护、施工期环境空气污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程的环境影响。因此，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要

求》是相符的。

10.3 环境质量现状

10.3.1 电磁环境

(1) 工频电场

①220kV 升压汇集站

根据监测结果, 3#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 0.443V/m, 4#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 1347V/m, 满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

②输电线路

根据监测结果, 输电线路沿线监测点的工频电场强度监测结果为 0.643V/m~0.674V/m, 满足电场强度控制限值。

③750kV 接入站

根据监测结果, 本项目接入站站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 6.630V/m, 满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

(2) 工频磁感应强度

①升压汇集站

根据监测结果, 3#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频磁感应强度为 0.011 μ T, 4#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频磁感应强度为 0.137 μ T, 满足 100 μ T 公众曝露控制限值。

②输电线路

沿线监测点的工频磁感应强度为 0.11 μ T, 满足 100 μ T 公众曝露控制限值。

③750kV 接入站

根据监测结果, 本项目接入站站址中心监测点的工频磁感应强度为 0.013 μ T, 满足 100 μ T 公众曝露控制限值。

10.3.2 声环境

(1) 220kV 升压汇集站

3#、4# 升压汇集站周界监测点昼间、噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dBA、夜间 50dBA）的要求。

（2）输电线路

输电线路沿线监测点昼间噪声、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应的 2 类标准（昼间 60dBA、夜间 50dBA）的要求。

（3）750kV 变电站

变电站周界监测点昼间、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间 65dBA、夜间 55dBA）的要求。

10.3.4 生态环境

（1）土地利用现状

本工程输电线路、光伏区评价范围内土地利用类型均以其他草地为主，水浇地、裸土地、盐碱地所占比例较少。

（2）植被

根据现场踏勘，本工程光伏区、输电线路沿线植被类型以荒漠植被为主，植被稀疏，植被群落组成以旱生和沙生的草本灌木、小灌木植物为主，主要有红柳、骆驼刺、盐节木、琵琶柴、麻黄、假木贼等。

（3）动物

根据资料收集分析，并结合现场观察和访问，工程所处区域动物群系基本为荒漠常见群系，以小型哺乳类、爬行类和鸟类为主，项目区内涉及的保护动物均为鸟类和大型哺乳类动物，野外调查及走访阶段未发现其踪迹，项目区不涉及珍稀动物的集中分布区和越冬栖息地。

10.4 环境影响预测及评价结论

10.4.1 电磁环境影响评价结论

（1）220kV 升压站

通过类比分析可知，本工程升压站投入运行后，厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均满足电磁环境评价标准限值。

（2）750kV 接入站

通过类比分析可知，本工程 750kV 接入站投入运行后，厂界的工频电场强度、工频磁感应强度满足电磁环境评价标准限值。

（3）输电线路

①本项目输电线路预测线高按设计最低线高 6.5m 计算，220-3710-ZB2 杆塔线路工频电场强度预测最大值为 8.867kV/m，工频磁感应强度预测最大值为 70.06 μ T，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够分别满足 ≤ 10 kV/m 和 $\leq 100\mu$ T 控制限值要求。

②本项目输电线路若经过居民区时（考虑后期设计变更情景），预测线高按设计线高 7.5m 计算，220-3710-ZB2 杆塔线路工频电场强度预测最大值为 6.987kV/m，不能满足 4kV/m 的公众曝露控制限值要求。需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离，220-3710-ZB2 杆塔线需高抬升至不低于 10.5m，后期根据具体塔型进一步优化线路对地高度，确保线路评价范围内敏感点满足 4000V/m 工频电场强度要求。

10.4.2 声环境影响预测及评价结论

（1）施工期

变电站施工期需动用大量的车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。产生较大噪声的混凝土输送泵，其声源 100m 之外均可衰减至 70dB（A）以下，声环境影响主要由施工机械噪声引起，夜间禁止使用噪声较大的施工机械（如混凝土输送泵等），昼间施工时也应尽量合理安排，缩短高噪声设备的使用时间，在合理进行施工组织后声环境影响可以控制在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）的限值要求。

根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

（2）运行期

①变电站

根据预测结果，750kV 接入站、220kV 升压站建成投运后，在厂界四周围墙外产生的昼、夜间噪声最大贡献值均不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求。

②输电线路

本工程 220kV 输电线路建成运行后产生的噪声，经类比分析单回路输电线路投运后线路附近声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

10.4.3 水环境影响预测及评价结论

（1）施工期

施工期间的废污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。

生产废水：施工期机械清洗废水经沉淀池处理后贮存用于冲洗车辆。在施工场地附近设置施工废水沉淀池，处理将施工过程中产生的废水经沉淀后回用，不外排。

生活污水：施工营地设置移动卫生厕所和沉淀池，营地食堂及洗漱废水经隔油隔渣池后排入沉淀池，移动卫生厕所用于解决施工人员的生活排污，及时委托环卫部门拉运。

综上所述，工程大部分施工污水会被自然蒸发，因此施工期排水不会对地表水、地下水造成不良影响，通过严格实施各项污染防治措施后，本工程施工对当地水环境影响较小。

（2）运行期

本工程输电线路运行期无废污水产生，亦不跨越自然水体，故本工程输电线路运行期对水环境无影响。本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水。本项目光伏组件清洗用水量为 $6350\text{m}^3/\text{a}$ ，用水量即为废水产生量，该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生

影响。

10.4.4 固体废物影响分析及评价

(1) 废弃零件

设备维修及更新产生的废弃零部件，应回收处置，不得随意丢弃。属于一般固废，场区内部不设置一般固废临时储存点，直接由设备厂家回收。

(2) 废铅蓄电池

本工程升压站直流系统内铅蓄电池定期更换或设备检修时，会产生一定数量的废旧铅酸蓄电池，本项目产生的废铅蓄电池危险废物暂存间，定期交由有资质的处置单位处置。

(3) 废润滑油

运营过程中机械设备维修保养会产生少量的废机油，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

(4) 废变压器油

本工程变压器检修时会产生少量废变压器油，暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位处置。

输电线路运行期无危险废物产生，对环境无影响。变电站运行期产生的危险废物主要为站内设备维修及更新产生的废弃零部件、废铅蓄电池以及废变压器油等。由有资质的单位回收处置，不随意丢弃。

项目运营期产生的固体废物均做到了合理安放、合理处置的要求，对周边环境影响较小。

10.4.5.生态环境影响预测及评价结论

本工程对沿线评价范围内的动植物和自然生态系统影响有限。在采取必要的生态保护措施的前提下，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。从生态保护的角度，本工程的建设是可行的。

10.5 环境管理与监测计划

(1) 环境管理

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备 1~2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

(2) 环境监测

按时完成本次环评提出的环境监测计划。

10.6 环境措施的可靠性和合理性

(1) 本项目输电线路不涉及居民区，途经区域主要为其他草地，杆塔线路工频电场强度、工频磁感应强度预测值均可满足 $\leq 10\text{kV/m}$ 和 $\leq 100\mu\text{T}$ 控制限值要求，本项目输电线路若经过居民区时（考虑后期设计变更情景），需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离，抬升导线对地高度至不低于 10.5m，属 220kV 线路架设对地的正常高度，增加投资较少，环保措施经济技术上可行。

(2) 采用主要噪声源设备噪声源强不得高于 80dB（A），目前国内多数供应 750kV 设备厂商能达到高抗噪声不大于 80dB(A)，环保措施经济技术上可行。

(3) 本项目运营期产生的废水主要为光伏组件的清洗废水。生产废水主要为光伏电池组件的清洗废水。本项目光伏组件清洗用水量为 $6350\text{m}^3/\text{a}$ ，用水量即为废水产生量，该部分废水除 SS 含量较高外，不含其他污染物，因电池组件面大、分散，不易集中收集，且项目区域年蒸发量大，废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响，环保措施经济技术上可行。

(4) 遇天气干燥、大风时应进行洒水，并用防尘网苫盖；在运输时用防水布覆盖土方及材料；对变电站附近高频使用的土路，采取用砾石覆盖降低运输扬尘；设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放；施工场地土方堆置区域铺设彩条布，在彩条布之上堆放开挖土方，用以减少清理场地对地表结皮的破坏；在临时堆土场采用编织袋装土、堆砌临时拦渣墙。以上环保措施简便易行，环保措施经济技术上可行，能够实现达标排放、满足环境质量要求的可行性。

10.7 公众参与

建设单位已按规定程序完成本项目公众参与，并编制完成本项目环境影响评价公众参与说明。本工程环境影响报告书公示期间，未收到公众反馈意见。

10.8 环境影响评价综合结论

本工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列环境保护措施来减小工程的环境影响，在严格执行设计中已有、本环评新增的环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本工程建设对环境的影响满足国家相关标准要求。从环境保护的角度看，本工程的建设是可行的。