

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

建设单位：新疆油田新能源有限责任公司

二〇二五年二月

目 录

1 前言	1
1.1 项目特点	1
1.2 评价工作过程	2
1.3 关注的主要环境问题	3
1.4 主要评价结论	3
2 总则	3
2.1 编制依据	3
2.2 评价因子与评价标准	8
2.3 评价工作等级	9
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	15
2.6 评价重点	16
3 建设项目概况与分析	17
3.1 项目概况	17
3.2 与政策法规的相符性分析	36
3.2 环境影响因素识别	45
3.4 生态影响途径分析	47
4 环境现状调查与评价	48
4.1 区域概况	48
4.2 自然环境	48
4.3 电磁环境现状评价	50
4.4 声环境现状评价	52
4.5 生态环境现状	53
5 施工期环境影响评价	54
5.1 生态影响预测与评价	54

5.2 声环境影响分析	58
5.3 施工扬尘分析	60
5.4 固体废物环境影响分析	60
5.5 地表水环境影响分析	61
6 运行期环境影响评价	62
6.1 电磁环境影响预测与评价	62
6.2 声环境影响预测与评价	87
6.3 地表水环境影响分析	93
6.4 固体废物环境影响分析	94
6.5 环境风险分析	94
7 环境保护设施、措施分析与论证	96
7.1 环境保护措施	96
7.2 措施的经济、技术可行性分析	102
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	102
8 环境管理及监测计划	103
8.1 环境管理	103
8.2 环境监测	109
9 结论	111
9.1 工程概况	111
9.2 工程与产业政策、相关规划的符合性分析	111
9.3 环境质量现状	113
9.4 环境影响预测及评价结论	115
9.5 环境管理与监测计划	118
9.6 环境措施的可靠性和合理性	118
9.7 公众参与	119
9.8 环境影响评价综合结论	119

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。根据《自治区发展改革委关于印发克拉玛依市 2023 年第一批市场化并网新能源项目清单有关事宜的通知》发改办运行〔2023〕471 号文件中关于“两个联营”涉及可再生能源项目的支持政策，一期按照煤电规模的 2 倍（264 万千瓦）纳入清单推进建设；根据国家、自治区相关政策，二期 136 万千瓦在两年内完成火电项目建设、按时启动 CCUS 项目建设、一期光伏项目按承诺开工建设推进基础上，将补充纳入清单。

按照自治区发展和改革委员会批复文件要求，一体化项目分两期实施，一期工程已取得环评批复，建设规模为光伏 264 万千瓦、煤电 132 万千瓦、碳捕集 100 万吨。二期项目（即本项目）已获得克拉玛依市发展和改革委员会备案（备

案证号：2409121815650200000232），备案名称为“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”，项目代码为2307-650203-04-01-921796。本项目通过配套建设200万吨/年的CCUS技术用于油田驱油获取相应指标，同时配置10%，2h电化学储能。本项目计划2024年12月开工，2025年底建成。

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：新建光伏发电工程，交流侧装机容量1360MW，直流侧总装机容量1634.14888MWp，光伏组件共计2635724块，配置10%，2h电化学储能；750kV升压联络变二期扩建、新建220kV升压汇集站1座。

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。
- （4）本工程穿越克拉玛依林海公园。
- （5）本项目同时涉及太阳能发电和输变电工程。
- （6）本工程评价范围内无环境保护目标。

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，2022年8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”）开展本工程环境影响评价工作。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、工频磁场及噪声对周围环境的影响等。

1.4 主要评价结论

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。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》（2018年12月29日起修订版实施）；

（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》（2022年6月5日起施行）
- (5) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修正）；
- (6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过）；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订并施行）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日修订并实施）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起修订版施行）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订并实施）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起修正版施行）；
- (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》，国务院令 第682号（2017年10月1日起施行）；
- (15) 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发〔2010〕113号，2010年9月28日发布）；
- (16) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《电力设施保护条例》（2011年修订，2011年1月8日实施）。

2.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第49号（2021年12月30日）；

- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 2020 年第 16 号）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（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》（部令 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) 《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) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108 号，2021 年 11 月 19 日）；
- (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）；
- (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)；

(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)。

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) 《新疆生态功能区划》(2005 年 8 月)；

(7) 《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)；

(8) 《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》；

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

(10) 《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)

(11) 《关于印发〈克拉玛依市“十四五”生态环境保护规划〉的通知》。

(12) 《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；

(13) 《克拉玛依市“三线一单”生态环境分区管控方案(2023版)》克拉玛依市人民政府, 2024年3月13日。

2.1.4 国家与地方环境标准、规范

- (1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- (5) 《农村生活污水处理排放标准》(DB654275—2019)；
- (6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (7) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。
- (8) 《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；
- (9) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》(DL/T5218-2012)；
- (10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (11) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)；
- (12) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)；
- (13) 《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018)。

2.1.5 评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(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) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)。

2.1.6 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;
- (6) 本工程引用的环境现状监测报告和类比监测报告。

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)
	水环境	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、石油类	mg/L
	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

本工程环境影响评价采用的评价标准详见表 2.2-2、表 2.2-3。

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 声环境影响评价标准

名称	执行标准		类别	
噪声	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》 (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
	排放标准	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		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
				其他区域：2 类
	施工期场界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB (A)， 夜间 55dB (A)		

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 750kV 变电站电磁环境影响评价等级为一级，220kV 升压站电磁环境影响评价等级为二级、输电线路电磁环境影响评价等级为三级。

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。

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)，架空输电线路涉及克拉玛依林海公园。本工程输电线路路径全长约 51.43km，永久、临时总占地面积共计 3189.9hm²，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；	不涉及	/
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；	输电线路穿越林海公园	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）。

本工程变电站的主变压器含有变压器油，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，本工程 Q 值 < 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 变电站：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。

②变电站：厂界噪声为围墙外 1m 处，环境噪声为围墙外 200m 范围内区域。

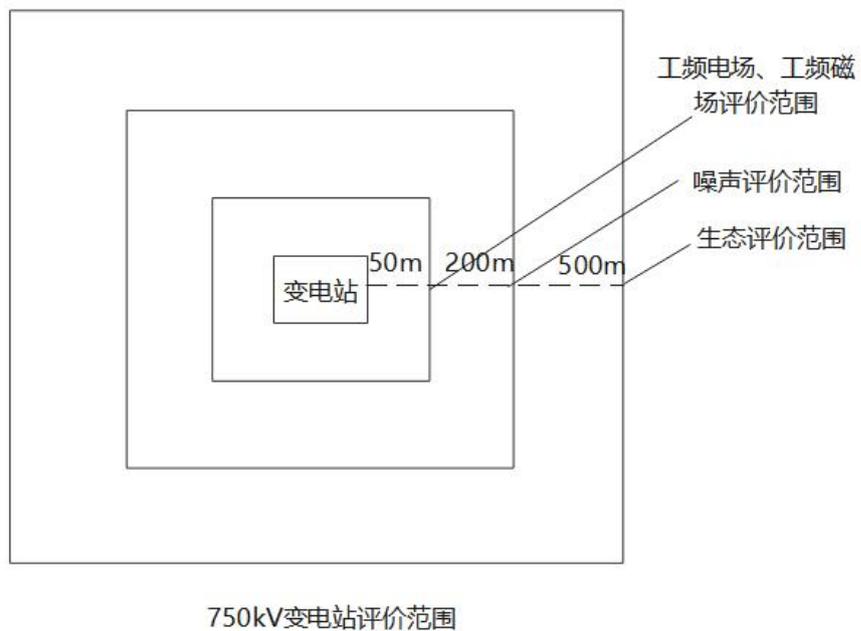
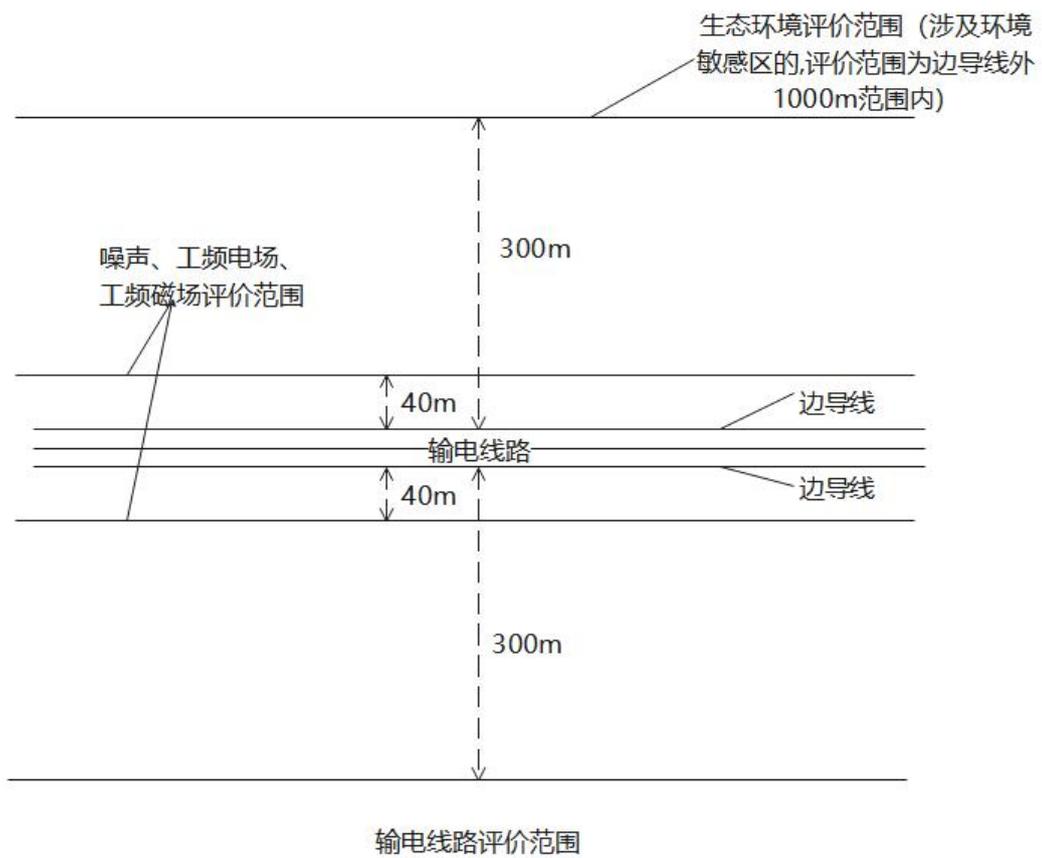
(3) 生态环境

①输电线路：不涉及环境敏感区，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。

②变电站：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。



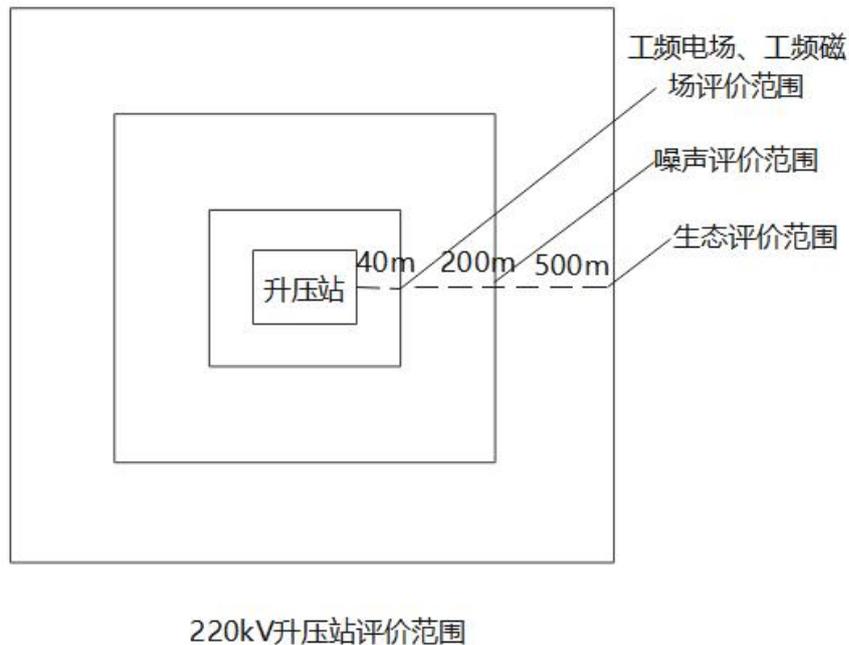


图 2.4-1 本工程评价范围示意图

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》，太阳能发电类项目环境敏感区为：

（一）类，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。

输变电类项目环境敏感区为：

（一）类，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）类，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。

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，建设项目评价范围内不涉及自然保护区、生态保护红线等生态敏感区，不涉及生态环境保护目标。

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、工频磁场及噪声影响预测。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 工程一般特性

本工程主要组成见表 3.1-1，地理位置见图 3.1-1。

表 3.1-1 工程组成表

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		
建设性质	新建、扩建		
建设地点	新疆克拉玛依市克拉玛依区		
项目组成	新建 136 万千瓦光伏发电工程，直流侧装机容量为 1634.14888MW _p ，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 3#220kV 升压汇集站，另 100 万千瓦新建 1 座 220kV 升压汇集站（4#升压汇集站），以 1 回 220kV 送出线路接入中石油电厂 750kV 升压联络变实现并网。		
工程	建设内容		备注
光伏发电区	光伏列阵区	共分为 3 个地块，包含 411 个 3.3MW 方阵、1 个 3.7MW 方阵，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 620W _p 单晶硅双面双玻 N 型组件，直流侧实际装机容量 1634.14888MW _p ，交流侧容量 1360MW，	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 的电池交流系统，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 后经高压侧并网接入新建 220kV 站 35kV 预制舱	新建
	4#220kV 升压汇集站	主变容量、型式及台数 4#220kV 升压汇集站规划并建成 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 进出线和电气主接线 220kV 侧按双母线接线设计，规划 4 回出线，本期建成双母线及 1 回出线。220kV 电气主接线规划为双母线接线，本期建成双母线接线，规划 4 回出线，本期建设 1 回出线；35kV 侧按双受电断路器单母线分段接线设计，规划出线 56 回，其中 I、III、V、VII 段母线各规划 6 回出线，本期建设出线 4 回；II、IV、VI、VIII 段母线各	新建 新建

			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	
	3#220kV 升压汇集站	主变容量、型式及台数	已规划建设 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	前期已建成双母线接线，规划 4 回出线，前期建设 1 回出线，本期无新增出线；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，前期已建成 I、II、III、IV、V、VI 段母线，及其中 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。 本期建成 14 回出线	
220kV 输送线路	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	本期建成 750kV 一个半接线型式配电装置；建成 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；建成 1 台 750/220kV 联变。远期 220kV 出线规模按 8 回预留；750/220kV 联变规模按 3 台预留。本期每台联络变低压侧安装 3×90Mvar 并联电容器组成套装置		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		
公用工程	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计，运营期无生活污水排放。本期扩建工程不新增运行维护人员，不新增生活用水。 项目运营期用水主要为光伏太阳能板组件清洗用水。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	采用电暖器供暖	/
--	----	---------	---

3.1.2 光伏发电工程

3.1.2.1 地理位置

项目光伏区位于 G577、G3015 国道两侧，西南距克拉玛依市区约 30km，总面积约 35km²，地理位置（N：45° 19′ 19.12″；E：84° 45′ 12.65″）见图 3.1-1。

3.1.2.3 建设规模及主要设备

（1）光伏列阵区

本期工程建设规模为 1360MW，采用 620Wp 单晶硅双面双玻 N 型光伏组件，以太阳光电池组件-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 的发电单元均采用 246 串光伏组串，每个 3.7MW 的发电单元均采用 268 串光伏组串，共计 101374 串。本项目共安装 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。以光伏组件-组串式逆变器-升压变压器组成基本光伏发电单元，包含 411 个 3.3MW 光伏发电单元和 1 个 3.7MW 光伏发电单元，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）。集电线路推荐采用电缆直埋敷设，通信光缆与电力电缆同沟敷设。

（3）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。

(2) 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 升压汇集站规划建设 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 3.1-3。

3#升压汇集站(一期)规划建设 4×240MVA 主变，目前未建设完成，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。本期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。不增加运行人员，不新增污水排放，利用原有供排水设施和生活垃圾收集设施，依托原埋式污水处理设施。本期利用原有事故油池即可满足要求，不扩建事故油池。

3.1.2.3 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 3.1-2。

各地块容量与方阵分布如下表所示：

表 3.1-2 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 升压箱变，12 台 300kW 组串式逆变器，
2	186379.4	47	0	
3	575355	144	1	

				268 串组串（每串 26 块组件，共计 6968 块组件）
--	--	--	--	--------------------------------

3.1.3 输送线路工程

3.1.3.1 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。

3.1.3.2 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 1 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 线路有且仅有 1 个路径方案（全线沿一期在建 220kV 送出线路进线）。

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 3.1-4。

3.1.3.3 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 3.1-3 本工程主要交叉跨越一览表

种类	交叉跨越情况	次数	备注
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	

3.1.3.4 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。

3.1.3.5 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。

3.1.3.6 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 3.1-4，杆塔一览图见图 3.1-5。

表 3.1-4 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 单回路耐张塔	18~30	450	550	60-90	10	37
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 3.1-6。

3.1.2.8 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 3.1-5、表 3.1-6。

表 3.1-5 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，导线与建筑物之间的最小垂直距离	6.0
		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	5.0
		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 3.1-6 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

3.1.4 750kV 升压联络变扩建工程

3.1.4.1 地理位置

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，为华电克拉玛依 2×350MW 热电机组西北侧扩建场地，东南侧紧邻华电克拉玛依 2×350MW 热电机组厂址。华电 2×350MW 热电机组采用四列式格局，自东南向西北依次为煤场、主厂房、冷却塔和配电装置，主入口朝向西南，出线朝向西北。厂址西侧距离已建的美叶油气储运有限公司约 80m，厂址西北侧为预留空地。

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，东北侧紧邻金西八街，西南侧紧邻金西九街，场址外部交通条件便利。厂址处地势平坦开阔，地形为西南高东北低，地面高程介于 271.60m~274.10m 之间，场址内需要改迁 35kV、10kV、通讯线和地下管线各 1 条。厂址东南侧紧邻华电克拉玛依 2×350MW 热电厂。

3.1.4.2 一期工程概况

2024 年 4 月，新疆油田新能源有限责任公司委托南京国环科技股份有限公司编制完成了《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 一体化示范项目环境影响报告书》，2024 年 5 月 23 日，新疆维吾尔自治区生态环境厅以批复的形式（新环审〔2024〕120 号）同意了该项目的建设，取得批复后，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，目前正在建设中。

油田电厂 750kV 升压站为常规变电站，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，现有 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；远期建设 3 组主变压器，出线 4 回，共装设 11 台断路器，形成 3 个完整串和 1 个不完整串。

220kV 电气主接线为双母线接线，设专用母联及分段断路器，现有 220kV 进出线 4 回，分别为新能源出线 3 回，电厂起备变进线 1 回；远期采用双母线单分段接线形式，设专用母联及分段断路器，220kV 进出线共 9 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。

油田电厂 750kV 升压站现配置有双套的安全稳定控制装置和失步解列装置。

3.1.4.3 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）。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。

（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 3.1-7。

（3）环保措施

本期扩建不增加运行人员，不新增污水排放，利用原有供排水设施和生活垃圾收集设施，依托原地埋式污水处理设施。扩建主变排油通过管道排至原有的事故油池，原有事故油池能够容纳最大一台设备 100%的油量。

表 3.1-8 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	4 回
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	4 回

3.1.5 工程占地及物料资源消耗

3.1.5.1 工程占地

本工程总占地面积为，其中永久占地 3188.5hm²，临时占地 1.4hm²，占地面积汇总见表 3.1-8。

表 3.1-8 本工程占地面积汇总表 单位：hm²

项目	占地性质		合计
	永久	临时	
光伏工程	3185.08	/	3185.08
750kV 升压变扩建	不新增	/	/
输电线路	3.42	1.4	4.82
合计	3188.5	1.4	3189.9

3.1.5.2 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，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。

3.1.5.3 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 $36.5 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ ，接线组别 $D_{,yn11}$ 。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： $10 \pm 2 \times 2.5\% / 0.4\text{kV}$ ，接线组别： $D_{,yn11}$ ，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。

3.1.6 施工工艺和方法

3.1.6.1 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

扩建工程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

施工建筑建材均由供货方运至现场。

④ 供水、供电

施工期生活用水采用拉水取水，场地内设置储水罐作为生活用水水源；饮用水采用桶装纯净水。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

扩建工程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施工力能

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

工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定。施工生活区和材料站租用场地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。

3.1.6.2 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 3.1.6-1 光伏区建设施工工艺及产污环节

②升压汇集站



图 3.1.6-2 升压站施工工艺及产污环节

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 3.1.6-3。

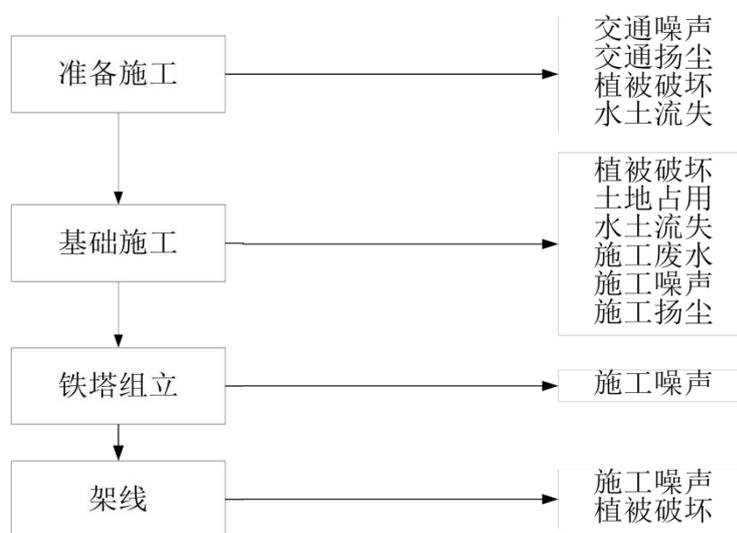


图 3.1.6-3 输电线路施工工艺及产污环节

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，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖

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。

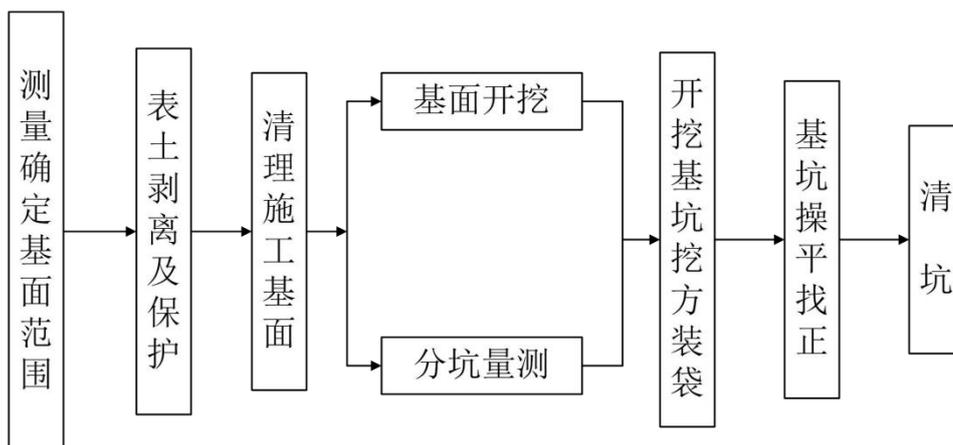


图 3.1.6-4 基坑开挖施工工艺流程图

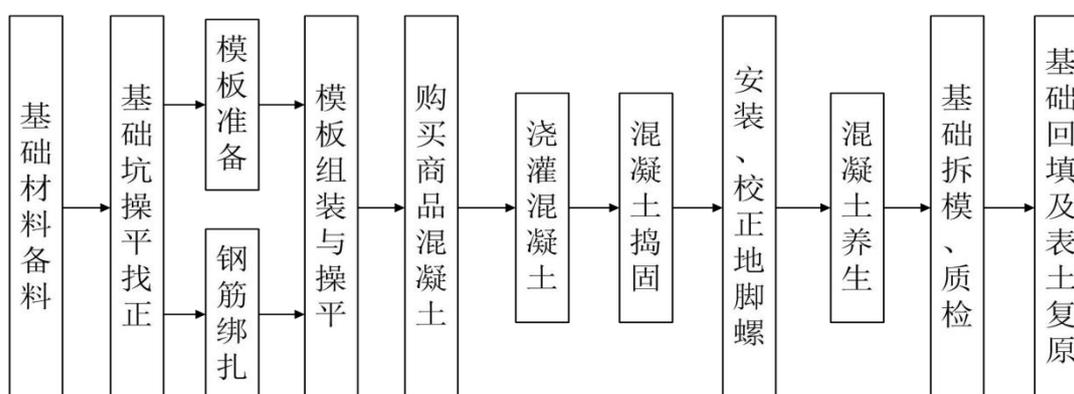


图 3.1.6-5 基础施工工艺流程图

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。

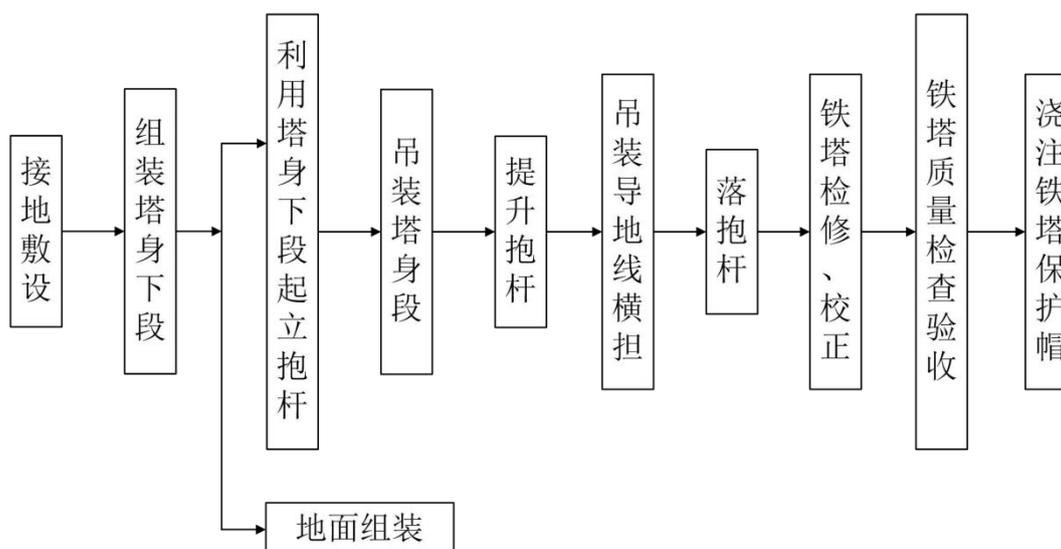


图 3.1.6-6 铁塔组立接地施工工艺流程图

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。

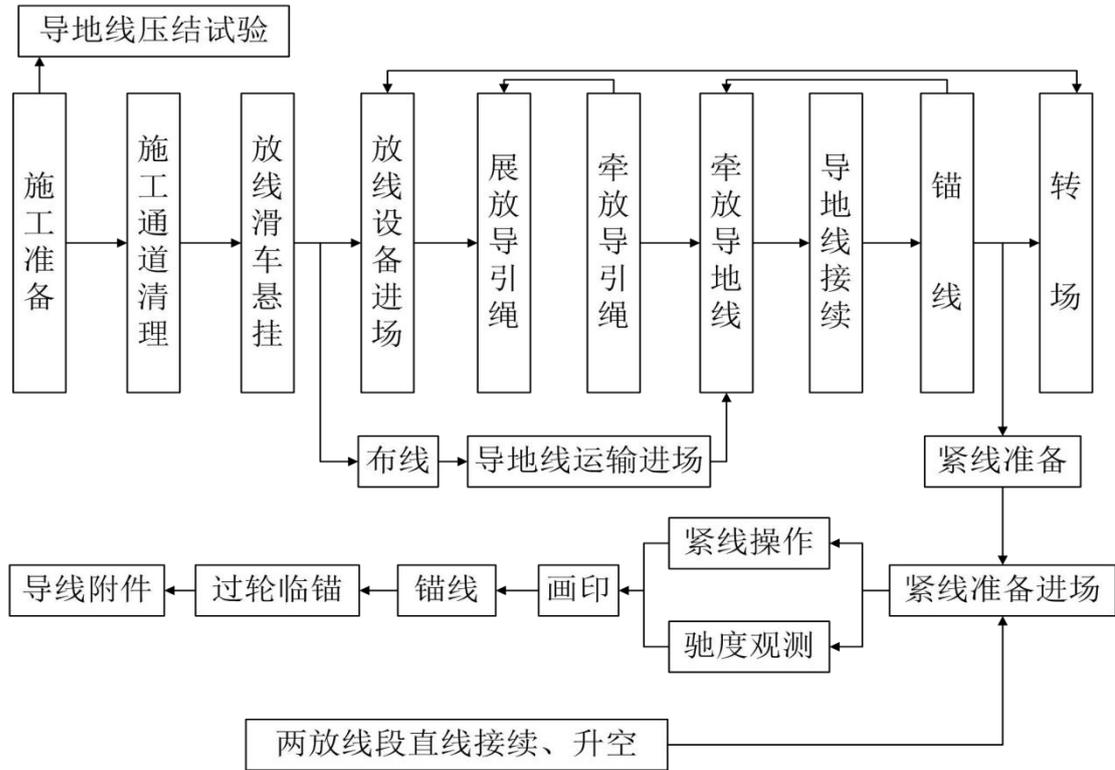


图 3.1.6-7 架线施工流程图

(3) 750kV 变电站扩建工程

变电站施工主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试等环节，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。

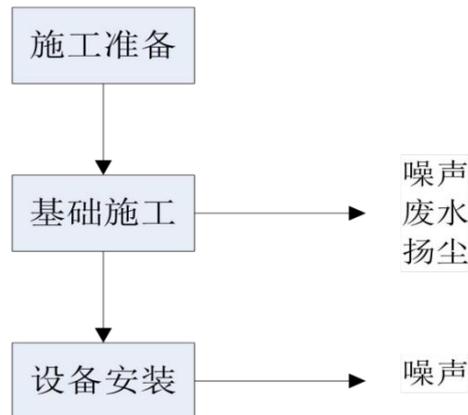


图 3.1.6-8 变电站建设施工工艺及产污环节

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，变电站施工区布置、场地平整等。

2) 基础开挖

供水管线基础、排水沟基础、电气设备基础、主控室等地表构筑物基础的开挖，事故油池、蒸发池等、电缆沟等地下构筑物的开挖。

3) 土建施工

土建施工主要是围墙、主控楼、电气室等施工。

4) 设备安装调试

接地母线敷设、电缆通道安装，大型电气设备一般采用吊车施工。

5) 施工清理及恢复

变电站施工完毕，需对变电站围墙外的建筑及生活垃圾清理，并对变电站围墙外场地平整，临时占地恢复原貌。

3.1.7 主要经济技术指标

本工程主要经济技术指标，详见表 3.1-10。

表 3.1-10 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

3.2 与政策法规的相符性分析

3.2.1 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。

3.2.2 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 送出线路接入中石油电厂联络变实现并网。

克拉玛依中石油“两个联营”项目电厂送出工程克拉玛依 750kV 输变电工程已纳入国家电力发展规划，计划于 2025 年建成投运，国网新疆电力公司已完成克拉玛依 750kV 输变电工程可研编制及内审。

750kV 联络变工程由中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司在《新疆油田“两个联营”264 万千瓦新能源项目输电规划》《新疆油田“两个联营”264 万千瓦新能源项目接入系统》《新疆油田“两个联营”2×66 万千瓦煤电项目接入系统》等工作中统筹研究，符合新疆电网发展规划。

3.2.3 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、克拉玛依市自然资源局克拉玛依区分局意见，该项目与当地土地利用总体规划是相符的。

本工程新建 220 千伏输电线路，其塔基用地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。

3.2.4 工程与环境保护规划的相符性分析

本工程输电线路选线及设计时已充分听取沿线政府、自然资源等部门的意见，线路已远离民房，避让国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等敏感区。因此本工程输电线路路径与环境保护规划是相符的。

3.2.5 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 240 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。

3.2.6 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。

本工程施工工期短，施工量小且分散，采取相应的环保、水保措施，尽量减少对其的影响。施工结束后，采取土地整治种草恢复植被，故工程建设对线路所经区域影响较小，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。

3.2.7 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。

3.2.8“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 3.2-1。

表 3.2-1 《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	“三线一单”要求	相符性分析	相符
----	----------	-------	----

要求			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底线和生命线。	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
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，生活污水经地埋式一体化设施处理后排入蒸发池蒸发处理，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低，不突破所在区域环境质量底线。	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）》，本项目光伏工程、输电线路位于克拉玛依市一般管控单元（ZH65020330004），750kV 升压联络变位于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 3.2-3

表 3.2-2 《克拉玛依“三线一单”生态环境分区管控方案》总体管控要求符合分

析

“三线一单”要求		工程具体情况	相符性分析
空间管约束	1.1 禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（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。	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。	符合
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。	本项目属于光伏发电及输变电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 3.2-2 《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
空间管	【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	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	符合

控 约 束	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。	疆油田分公司 2x660 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约束要求。	
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“奎一独一乌”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应急演练，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 3.2-3 《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
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

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。

3.2.9 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 3.2-8。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 3.2-9 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。	本工程不涉及自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域分布情况，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，并采取措减少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分布区。	本工程输电线路不涉及自然保护区。	符合
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。	本工程采取加高围墙，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，变电站厂界排放噪声分别满足 GB12348 的 2 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，减少对声环境敏感目标的影响。	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。	本工程变电站厂界排放噪声经预测满足 GB12348 的 2 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。	本项目新建 220kV 升压站不位于城市规划区，采用户外式布置型式。	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	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

保 护	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、埋地式污水处理装置、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# 升压汇集站为扩建工程，无生活用水需求；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。	符合
--------	--	---	----

3.2.10 工程选址、选线的环境可行性分析

本工程输电线路，避让了沿线各县的建成区和规划区，尽量避开居民集中区，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保护区。并取得了政府、自然资源等部门同意路径的意见。

综上所述，本工程输电线路选线是合理可行的。

3.2 环境影响因素识别

3.3.1 施工期环境影响因素

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）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围环境产生影响。

（2）施工扬尘

施工开挖造成土地裸露、材料堆放等遇大风天气产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

（3）施工废水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾，不妥善处理将对环境产生不良影响。

（5）生态影响

施工噪声、施工占地等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

3.3.2 运行期环境影响因素

本工程运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、污水等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电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；线路运行时产生工频电场、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。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) 污水

项目 3# 升压汇集站为扩建工程，无生活用水需求；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。主变、高抗等带油设备在事故状态下有油污水产生。输电线路运行期无污水产生。

(4) 固废

变电站内运维工作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，运行过程中产生报废零部件。

(5) 环境风险

变电站均设置有事故油池，在变压器和高压电抗器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与集油池相连。

① 变电站的主变压器、电抗器进行维修，涉及变压器、电抗器冷却系统维修时，一般情况下先将变压器油抽至油罐中，维修完成后将变压器油从油罐回输进变压器或电抗器中。维修过程中产生、遗漏的少量废变压器油，委托危险废物处置资质的单位进行处置。

② 当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，联系有危险废物处置资质的单位对其进行处置。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 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。

3.4.2 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。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

克拉玛依市位于 E84°44'~86°1', N44°7'~46°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。克拉玛依市独山子区被奎屯市隔开于克拉玛依市南端，成为距市区 150km 的“飞地”。

4.2 自然环境

4.2.1 地形、地貌

拟建场地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。

4.2.2 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℃。1 月为最冷月，历年月平均气温为-15.4℃，极端最低气温为-40.5℃，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℃，极端高温曾达到 46.2℃，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（≥35℃）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。

4.2.3 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。

4.2.4 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”字型，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。

4.3 电磁环境现状评价

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 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变电站站址中心布各设 1 个监测点，在输电线路沿线布设 2 个监测点。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
1		
2		
3		
4		
5		

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 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	测量范围	有效日期
工频电场						
工频磁场						

4.3.5 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	工频磁感应强度
1	E1			
2	E2			
3	E3			
4	E4			
5	E5			

4.3.6 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 V/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 V/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 V/m~V/m，满足电场强度控制限值。

③750kV 变电站

根据监测结果，本项目变电站站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 V/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 μT ，4#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频磁感应强度为 μT ，满足 100 μT 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 $1\mu\text{T}\sim\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

③750kV 变电站

根据监测结果，本项目变电站站址中心监测点的工频磁感应强度为 μT ，满足 $100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级

4.4.2 监测点位

光伏区四周，变电站四周。

4.4.3 监测频次

每个监测点昼、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

4.4.5 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		经度, 纬度		60		50
N2		经度, 纬度				
N3		经度, 纬度				
N4		经度, 纬度				
N5		经度, 纬度				
E1		经度, 纬度				
E2		经度, 纬度				
E3		经度, 纬度				
E4		经度, 纬度				
E5		经度, 纬度				

4.4.6 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 60dB(A)、夜间 50dB(A)）的要求。

（2）输电线路

沿线监测点昼间噪声监测值为 dB(A) ~ dB(A)，夜间噪声监测值为 dB(A) ~ dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应的 2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）的要求。

（3）750kV 变电站

变电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）3 类标准（昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)）的要求。

4.5 生态环境现状

4.5.1 土地利用类型

本工程涉及的 750kV 变电站、3# 升压站均在站内原有预留场地扩建，不新征用地，本次环评不再对其占地影响进行评价。

根据新疆土地利用/土地覆盖地图数据 6 大类 25 小类的统计，光伏区土地利用类型主要为戈壁、盐碱地以及低覆盖度草地，输电线路土地类型主要为盐碱地、低覆盖度草地；参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类系统，根据实地调查和 TM 影像数据的解读分类，通过 ArcGIS 地理信息系统软件处理得到项目区域及周边地区的土地利用类型，详见图 4.5-1、图 4.5-2。

4.5.2 植被

根据现场踏勘，本工程输电线路沿线及光伏区均属温带荒漠植被类型区，输电线路沿线所经地区以平地为主，地形开阔，沿线土地大部分地区为荒漠戈壁。输电线路经过的荒漠区自然植被稀疏，线路所经地区大部分地表无植被覆盖，植被群落组成以旱生和沙生的草本灌木、小灌木植物为主，主要有怪柳、骆驼刺、盐节木、琵琶柴、盐生假木贼等。

项目区干旱少雨，植被覆盖度低。项目区及其可能影响范围内无濒危的野生动、植物分布，人类的生产活动对野生动、植物的活动影响一般。根据《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，项目区域无重点保护野生植物。

4.5.3 野生动物

本工程所在区域主要为冲洪积荒漠平原区，沿线人为活动较多，评价区内无大型野生哺乳动物存在，只有鼠类、蜥蜴等小型动物、少许鸟类。根据现场踏勘情况，在踏勘期间，未在评价范围内发现国家、自治区级野生保护动物本工程线路所经区域不属于候鸟迁徙主要通道。

4.5.4 土壤

根据现场土壤勘测调查：项目区土壤主要为石膏灰棕漠土。母质上发育的荒漠土一般表层都有厚薄不一的砂砾层覆盖。这些砂砾的来源，有的是岩石风化的残积层，有的是地质历史过程沉积的砂砾层。在干旱气候条件下，昼夜温差很大，物理风化强烈，石块不断由大变小，之后经过长期风蚀，地面细土被风吹走，遗留下粗砂、砂砾石。本项目区占地土壤类型为石膏灰棕漠土，结构松散，土壤肥力低，植物存活力差。

5 施工期环境影响评价

5.1 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，施工期对生态的影响主要表现在以下几个方面：

(1) 输电线路塔基、变电站施工需进行挖方、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，需要设置牵张场地；为施工和运行检修方便，工程土建施工弃渣的临

时堆放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小型野生动物觅食、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等。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。

5.1.1 对土地利用的影响分析

本工程建设会永久和临时地占用一定面积的土地，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变电站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。本工程各 750kV 变电站扩建不新征用地，不会对当地土地利用产生影响。本工程沿线所经区域，土地利用以荒漠草原和耕地为主，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，线路经过荒漠草原地区施工时，应尽量减少地表扰动面积，严格控制施工临时占地。线路经过耕地时，应优化塔基布置，减少塔基耕地占用。线路施工完毕后对临时施工场地进行复耕。输电线路设计时，一方面优化塔基选型及塔位布置，减少塔基区永久占地；另外一方面尽量靠近现有道路架设线路，最大限度减少施工便道等临时用地。施工时，严格落实水土保持方案报告书提出的各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，除塔基四个支撑脚占地外，其余均采取土地整治，并积极恢复原有地貌。采取上述措施后，本工程不会明显改变工程沿线土地利用结构，对工程沿线土地利用影响轻微。

5.1.2 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为农用地（其他草地），变电站施工造成站址土地用途

由农用地转变为工业用地。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，植被在平原农业区主要种植粮食作物和经济作物等。使植被生物量减少或丧失是输变电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：

$$C_{损} = \sum Q_i \bullet S_i$$

式中：C 损——总生物量损失值，t；

Qi——第 i 种植被生物生产量，t/hm²；

Si——占用第 i 种植被的土地面积，hm²。

表 5.1-1 变电站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
农用地 (其他草地)	3185.5	0.09	340.695

综上所述，本工程占地损失的生物量总计约 340.695。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，进行砾石覆盖或撒播草籽或复耕等措施，尽量减少生物量损失。

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。使植被生物量减少或丧失是输变电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。

表 5.1-1 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
荒地	3.42	0.05	0.171

本工程输电线路占地损失生物量总计约 0.171t。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，电磁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，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。评价区内荒漠植被及农田所占比例较高，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和外来物种清除工作后，外来物种对当地植被群落影响极小。

5.1.3 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。线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔架空送电线路下方仍有较大空间，动物仍可以正常活动和栖息、繁殖、穿越，不会对其造成任何阻隔作用。本工程施工期，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植物的意识，工程施工对沿线野生动物影响较小。

5.2 声环境影响分析

(1) 变电站工程

变电站施工期间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。主要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

声源名称	噪声级 dB (A)	声源名称	噪声级 dB (A)
推土机	94	平路机	94
压路机	92	空压机	90
起重机	98	切割机	100
混凝土输送泵	105	重型运输车	100

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg r_1$$

式中： L_1 、 L_2 —与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级，dB (A)。

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

机械类型	噪声预测值 (dBA)
------	-------------

	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
起重机	78	72	66	64	58	54	44.4
混凝土输送泵	85	79	73	71	65	61	59.4
推土机	74	68	62	60	54	50	48.4
平路机	74	68	62	60	54	50	48.4
压路机	72	66	60	58	52	48	46.4
空压机	70	64	58	56	50	46	44.4
切割机	80	74	68	66	60	56	54.4
重型运输车	80	74	68	66	60	56	54.4

根据计算，离声源 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。

此外，变电站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，本工程变电站施工对当地声环境影响很小。

综上所述，本工程新建变电站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）输电线路工程

在建设期的场地平整、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 施工扬尘分析

（1）变电站工程

施工期环境空气污染物主要为施工扬尘。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。

为减小施工扬尘对大气环境的影响，本工程对易起尘的临时堆土、建筑材料在大风到来之前进行苫盖，对施工道路适时洒水，对变电站施工期间使用频繁的土路可铺撒石子减少扬尘。同时合理组织施工，并在施工现场建筑防护围墙。采取这些措施后，施工扬尘对环境空气的影响很小。

（2）输电线路工程

在输电线路施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。由于输电线路工程开挖量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。

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、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，工程在施工期间要坚持对施工垃圾的及时清理、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。

(1) 变电站工程

变电站施工中临时堆土设临时堆土场，堆放在站区空地，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。弃方最终全部回填于塔基底部，用于基础垫高。

(2) 输电线路工程

输电线路施工中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料等。本工程输电线路位于平地或坡度很小地区的塔位，基础回填后的弃渣量很小，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。有表土的地段，施工过程中的土方临时保护，表土分离单独存放，并进行苫盖。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，同时可有效地保护剥离的表土。

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) 变电站工程

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；生活污水主要来自施工人员的生活污水。

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。为尽

量减少施工废水对水环境的影响，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：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）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、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，产生的生活污水量较小。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当地水环境影响很小。

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:

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

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:

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

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

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

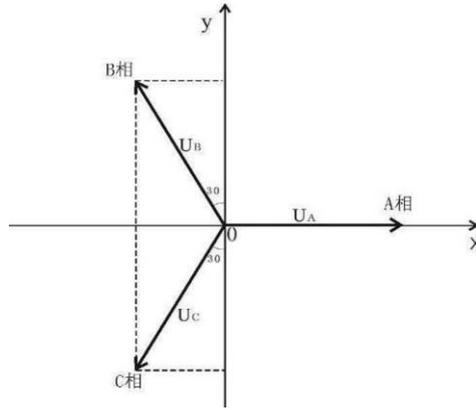


图 6.1-1 对地电压计算图

$[\lambda]$ 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， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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 $[\lambda]$ 矩阵，利用式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：

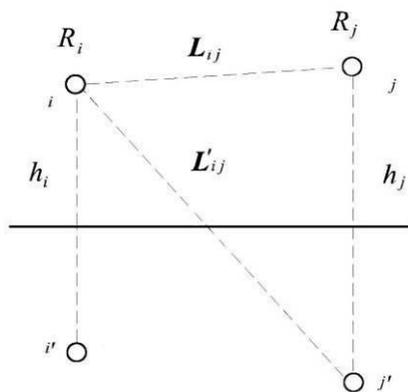


图 6.1-2 电位系数计算图

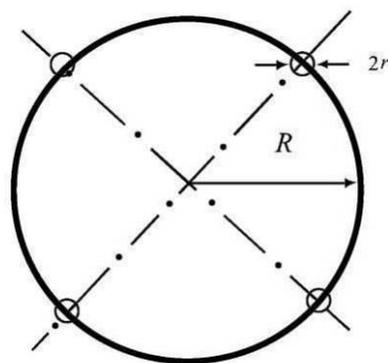


图 6.1-3 等效半径计算图

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

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

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：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

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：

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

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 ：

(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：

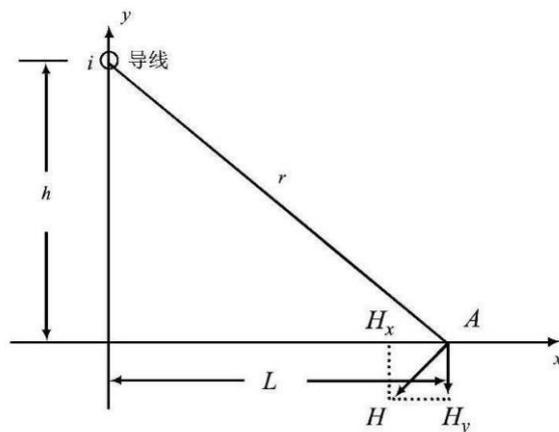
$$H = (A/m)$$

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。



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。

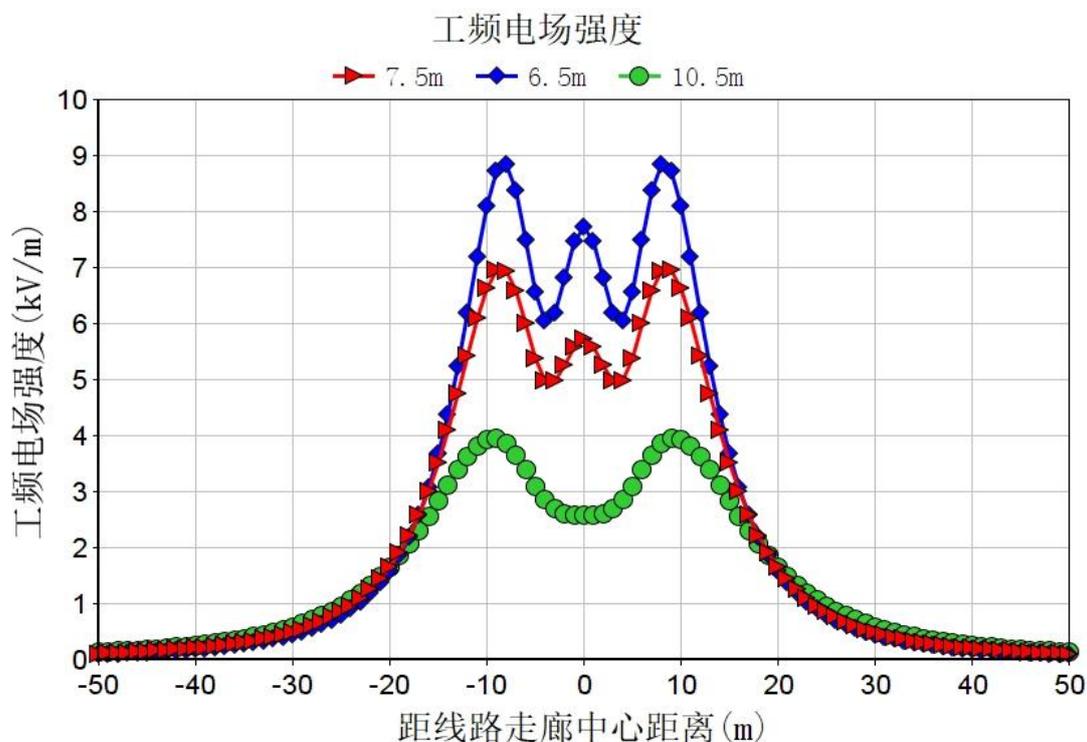


图 6.1-5 单回路工频电场强度图

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

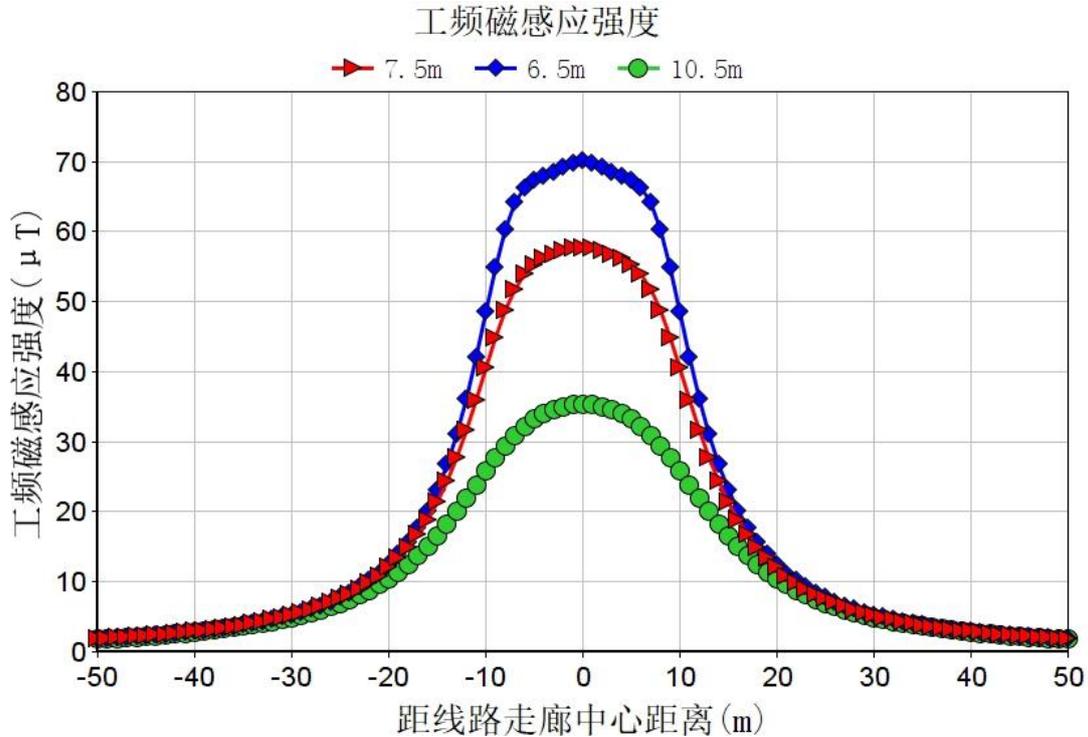


图 6.1-6 单回路工频磁感应强度图

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

工频电场强度4kV/m等值线

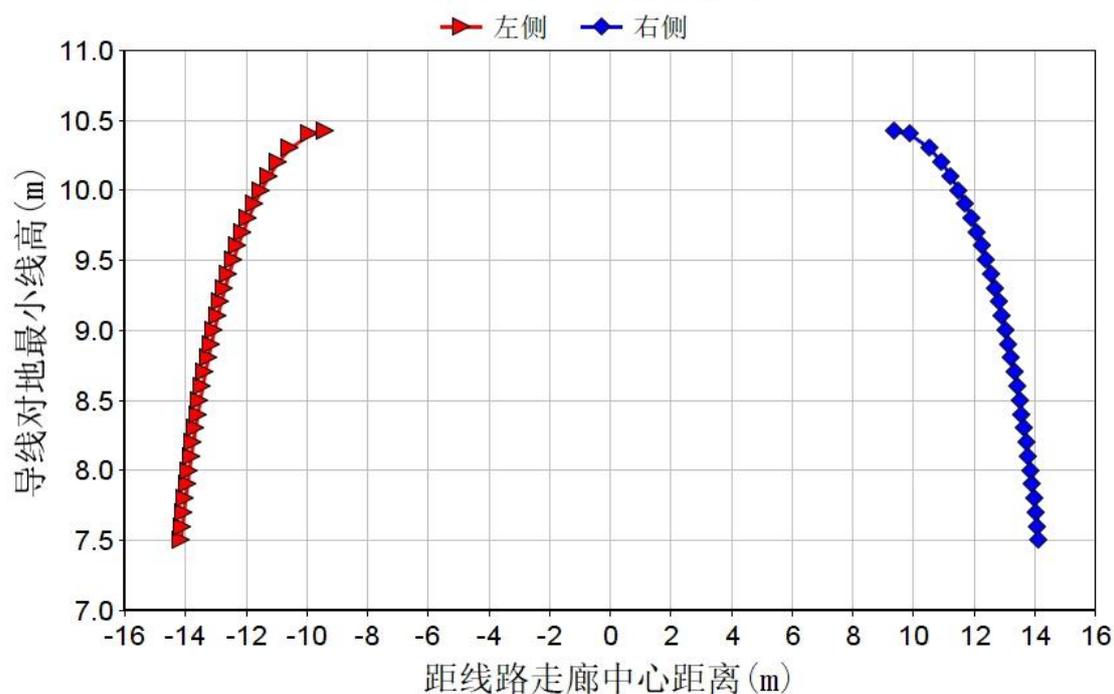


图 6.1-7 单回路电场强度等值线图

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 ≤ 100 μ 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 ≤ 4 kV/m 和 ≤ 100 μ T 控制限值要求。

6.1.2 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 μ 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。

类比监测期间，淮北 750kV 变电站已投运 2 组 750kV 主变（2×1500MVA）、2 回 750kV 出线、10 回 220kV 出线、2 组 750kV 高压电抗器（2×300MVar）。

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 油田电厂 750 千伏变电站与类比变电站相关情况比较表

项 目	油田电厂 750 千伏联络变电站 (现有规模+本期扩建工程)	类比淮北 750kV 变电站
电压等级	750kV	750kV
平面布置方式	变电站从西向东依次为 220kV 配电装置、电容器装置、66kV 配电装置及联络变压器，750kV 配电装置。 (HGIS 布置方式)	自西向东依次为 220kV 配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、750kV 配电装置区。 (AIS 布置方式)
750kV 主变 (MVA)	2×1500 (三相分体排列)	2×1500 (三相分体排列)
750kV 出线 (回)	6	2
220kV	10 回	10 回
750kV 高压电抗器 (MVar)	2×300	2×300
66kV 低压电抗器 (MVar)	4×60	4×90
66kV 低压电容器 (MVar)	6×90	2×60
站址围墙内占地	10.23hm ²	11.46hm ²
地形条件	平地	平地
气候	温带大陆性干旱气候	温带大陆性干旱气候

(2) 类比变电站选择的合理性分析

①电压等级

2 个变电站的电压等级均为 750kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的主要因素。

②变电站的布置方式

油田电厂 750 千伏联络变电站 750kV 及 220kV 配电装置采用 HGIS 布置而类比变电站 750kV 及 220kV 配电装置采用 AIS 布置。

变电站围墙对电场有屏蔽作用，因 HGIS 除母线外的所有配电装置，带电导体被金属外壳封闭，金属外壳接地等电位为 0，且 HGIS 配电装置距地面距离较 AIS 配电装置距地面低，所以 HGIS 布置方式对变电站外围墙处电磁环境影响远小于 AIS 布置方式。因此，采用淮北 750kV 变电站反映本期油田电厂 750 千伏变电站的电磁环境影响程度是合理可行的。

③变压器布置及容量

油田电厂 750 千伏联络变电站本期扩建后主变容量为 $2 \times 1500\text{MVA}$ ，采用三相分体布置，与淮北 750kV 变电站主变压器数量一致、容量相同，主变均采用三相分体布置，主体布置方式是一致的，因此以淮北 750kV 变电站类比本工程 750kV 变电站是合适的。

④750kV 及 220kV 出线回数

油田电厂 750 千伏联络变电站本期扩建后，750kV 出线比类比变电站多 2 回，220kV 出线与类比变电站出线一致。变电站 750kV 及 220kV 进出线是影响变电站厂界电磁环境的主要因素。因变电站同电压等级的出线基本在变电站一侧，根据变电站监测点选择要求，监测点应选择在无进出线或远离进出线的围墙外。因监测要求避让高压进出线，满足监测条件的变电站厂界的电磁环境主要由变电站内的高压带电构架起主导因素。因此以淮北 750kV 变电站类比本工程 750kV 变电站是合适的。

⑤高抗及低压电抗器、低压电容器

油田电厂 750 千伏联络变电站扩建后，高压电抗器、低压电抗器组数和总容量稍小于类比变电站，低压电容器组数和总容量稍大于类比变电站。根据电磁环境影响分析，变电站高压电抗器、低压电抗器、低压电容器离围墙均有一定距离，并且电气金属外壳接地外壳等电位为零，因此高抗及低压电抗器、低压电容器对变电站周围的电磁环境影响不是主导因素，对变电站围墙外周围电磁环境影响不

大。

⑥地形

油田电厂 750 千伏联络变电站与类比变电站地形情况基本相同，地形对周围电磁环境影响不大。

⑦占地面积

与类比工程相比，本工程占地面积较小，对变电站厂界电磁场主要影响因素是接近变电站厂界的带电导体，而非占地面积大小，故以淮北 750kV 变电站作为本工程类比变电站是合适的。

综上所述，选用淮北 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，采用淮北 750kV 变电站能反映油田电厂 750 千伏联络变电站的电磁环境影响，选用淮北 750kV 变电站的类比监测结果来预测分析本期油田电厂 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已公示的中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司编制《新疆淮北 750 千伏输变电工程 建设项目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

6.1.2.2 监测方法、监测仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。

(2) 监测仪器

监测所用仪器见表 6.1-6。

表 6.1-6 监测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围	校准单位	有效日期
----	------	------	------	------	------	------

1	电磁辐射分析仪	NBM550/EHP-50F	H-0139/100WY61221	电场强度	0.001V/m-100kV/m	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心	2018.4.11-2019.4.10
				磁场强度	1nT-0.1mT		

(3) 监测单位、监测时间及监测天气

新疆淮北 750kV 输变电工程竣工环境保护验收报告中验收监测由新疆智检汇安环保科技有限公司完成，监测期间的气象条件满足无雨、无雾、无雪的天气条件，并且环境湿度小于 80%。

表 6.1-7 监测期间气象参数一览表

时间	气温℃		相对湿度%	风速 m/s	天气
	昼间	夜间			
2018 年 12 月 21 日	昼间	-7.3~-8.5	18~20	1.5~1.7	阴
	夜间	-9.6~-10.5	24~26	1.7~1.8	阴
2018 年 12 月 22 日	昼间	-7.9~-11.8	22~25	2.8~3.2	晴
	夜间	-12.4~-13.2	28~32	2.8~3.7	晴

6.2.1.3 类比监测布点及监测工况

(1) 类比监测布点

在淮北 750kV 变电站厂界共布设 8 个监测点，工频电场强度及工频磁感应强度监测点位于围墙外 5m 处。站外断面监测选取南侧偏西围墙外垂直围墙处，该处避开了架空线路影响，具备断面监测条件。各监测点分布详图 6.1-9。

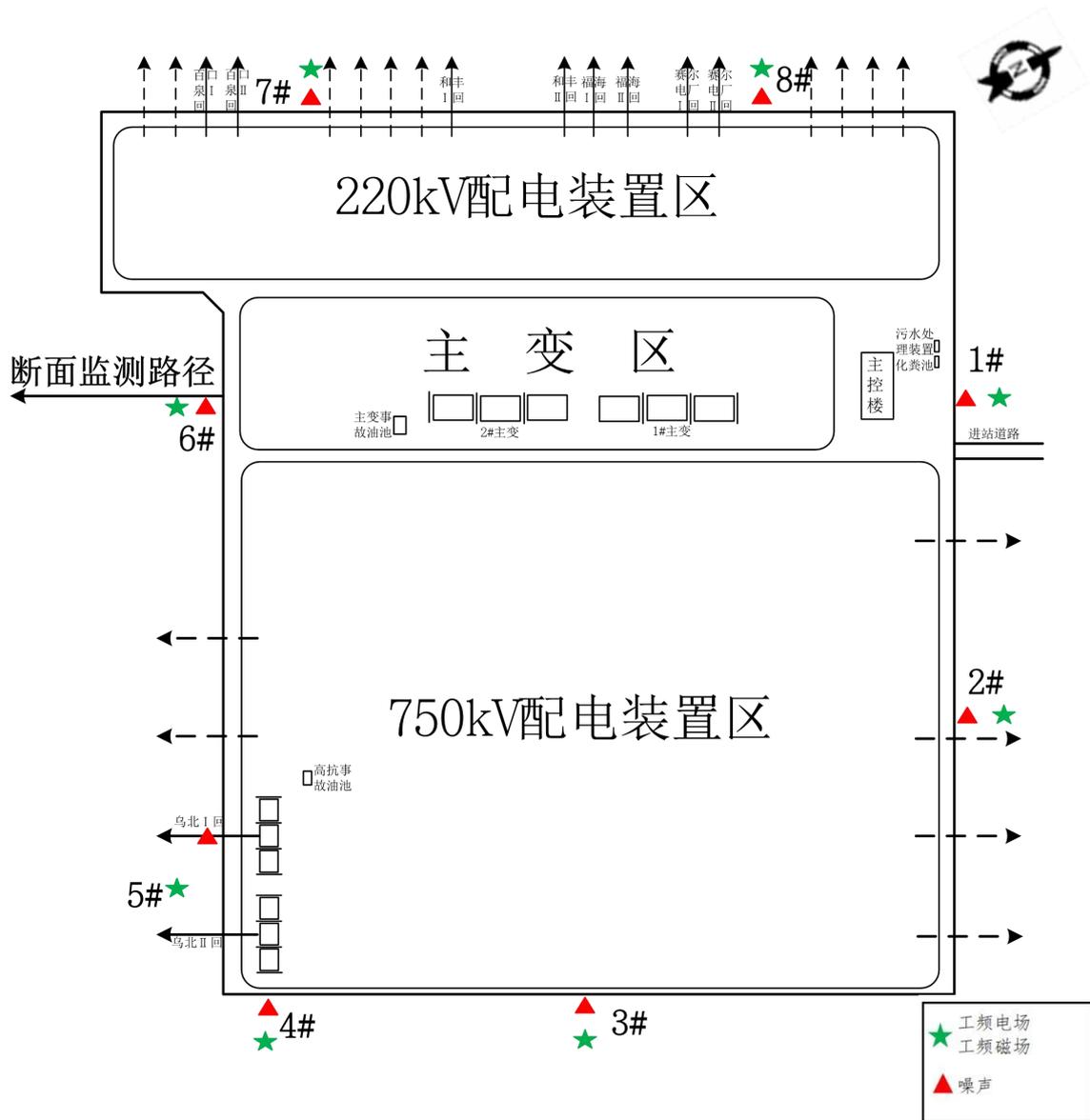


图 1-9 淮北 750kV 变电站厂界及断面监测布点图

(2) 类比监测工况

淮北 750kV 变电站监测期间运行工况见表 6.1-8~6.1-11。类比监测期间，淮北 750kV 变电站运行电压已达到设计额定电压等级。

表 6.1-8 验收监测期间淮北 750kV 变电站工况负荷情况

日期	时间	1#主变 750KV 侧				1#主变 220kV 侧				2#主变 750kV 侧				2#主变 220kV 侧			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar
2018年12月22日	0:00~24:00	771.82~775.32	361.20~362.16	-470.18~-469.65	110.47~111.02	234.38~235.70	1188.09~1189.42	480.37~481.98	0	773.86~774.35	360.81~360.87	-468.29~-467.32	108.17~109.82	234.18~235.59	1183.28~1184.54	475.90~476.30	0

表 6.1-9 验收监测期间淮北 750kV 变电站工况负荷情况

日期	时间	750kV 城渠一线				750kV 城渠一回高抗				750kV 城渠二线				750kV 城渠二回高抗			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar
2018年12月22日	0:00~24:00	776.11~777.23	447.28~448.21	477.84~478.52	-108.64~-109.55	775.01~776.11	210.54~211.12	0	280.11~281.79	775.62~776.21	364.52~365.12	475.92~476.54	-110.19~-109.52	775.22~776.11	209.57~210.53	0	280.90~281.62

表 6.1-10 验收监测期间淮北 750kV 变电站工况负荷情况

日期	时间	220kV 城泉一回线路				220kV 城泉二回线路				220kV 城丰一回线路				220kV 城丰二回线路			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar
2018 年 12 月 22 日	0:00~	234.02~	292.21~	112.15~	-33.58~	233.82~	336.82~	124.31~	-33.83~	234.37~	541.04~	-212.51~210.54	50.86~52.04	234.21~	534.66~	-210.09~	49.31~
	24:00	236.21	295.64	114.31	-31.34	235.32	338.52	127.21	-32.04	237.65	546.21			236.14	537.52	-207.68	51.27

表 6.1-11 验收监测期间淮北 750kV 变电站工况负荷情况

时间	220kV 城齐线线路				220kV 城赛一回线路				220kV 城赛二回线路			
	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar	kV	A	MW	MVar
0:00~ 24:00	235.79~236.84	415.41~416.22	-167.00~-166.52	17.81~18.22	234.10~ 236.02	366.58~ 367.75	-131.58~ -127.30	-42.32~ -39.87	234.33~ 237.23	345.19~ 348.21	-132.76~ -130.04	-41.79~ -38.51

6.1.2.4 类比结果分析

(1) 厂界监测结果

淮北 750kV 变电站厂界各监测点电磁环境类比监测结果见表 6.1-12。

表 6.1-12 淮北 750kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位名称		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注	
1	淮北 750kV 变电站新 建工程	站 界	1# (南侧偏东)	63.52	0.1125	/
2			2# (南侧偏西)	68.29	0.1276	/
3			3# (西侧偏南)	177.8	0.1092	/
4			4# (西侧偏北)	1249	0.3661	/
5			5# (北侧偏西)	2354	1.148	/
6			6# (北侧偏东)	189.2	0.2092	/
7			7# (东侧偏北)	962.7	1.431	/
8			8# (东侧偏南)	106.5	2.884	/
9	衰 减 断 面	距离墙面 5m	189.2	0.2092	/	
		距离墙面 10m	221.9	0.1642	/	
		距离墙面 15m	195.6	0.1440	/	
		距离墙面 20m	176.7	0.1080	/	
		距离墙面 25m	130.0	0.0866	/	
		距离墙面 30m	97.55	0.0778	/	
		距离墙面 35m	91.03	0.0683	/	
		距离墙面 40m	75.32	0.0652	/	
		距离墙面 45m	43.76	0.0612	/	
		距离墙面 50m	26.44	0.0593	/	

从以上类比监测结果分析，淮北 750kV 变电站厂界各监测点工频电场强度监测值在 63.52V/m~2354V/m 之间；工频磁感应强度监测值在 0.1092 μ T~2.884 μ T 之间；淮北 750kV 变电站衰减断面各监测点工频电场强度监测值在 26.44V/m~221.9V/m 之间；工频磁感应强度监测值在 0.0593 μ T~0.2092 μ T 之间。

(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。从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 6.1-13。

表 6.1-13 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 6.1-14。

表 6.1-14 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 6.1-15。

表 6.1-15 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 \leq 10kV/m 和 \leq 100 μ 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

(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			时段	贡献值 (dB (A))	标准限值 (dB (A))	达标情况
	/m						
	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：表中坐标以厂界中心（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。

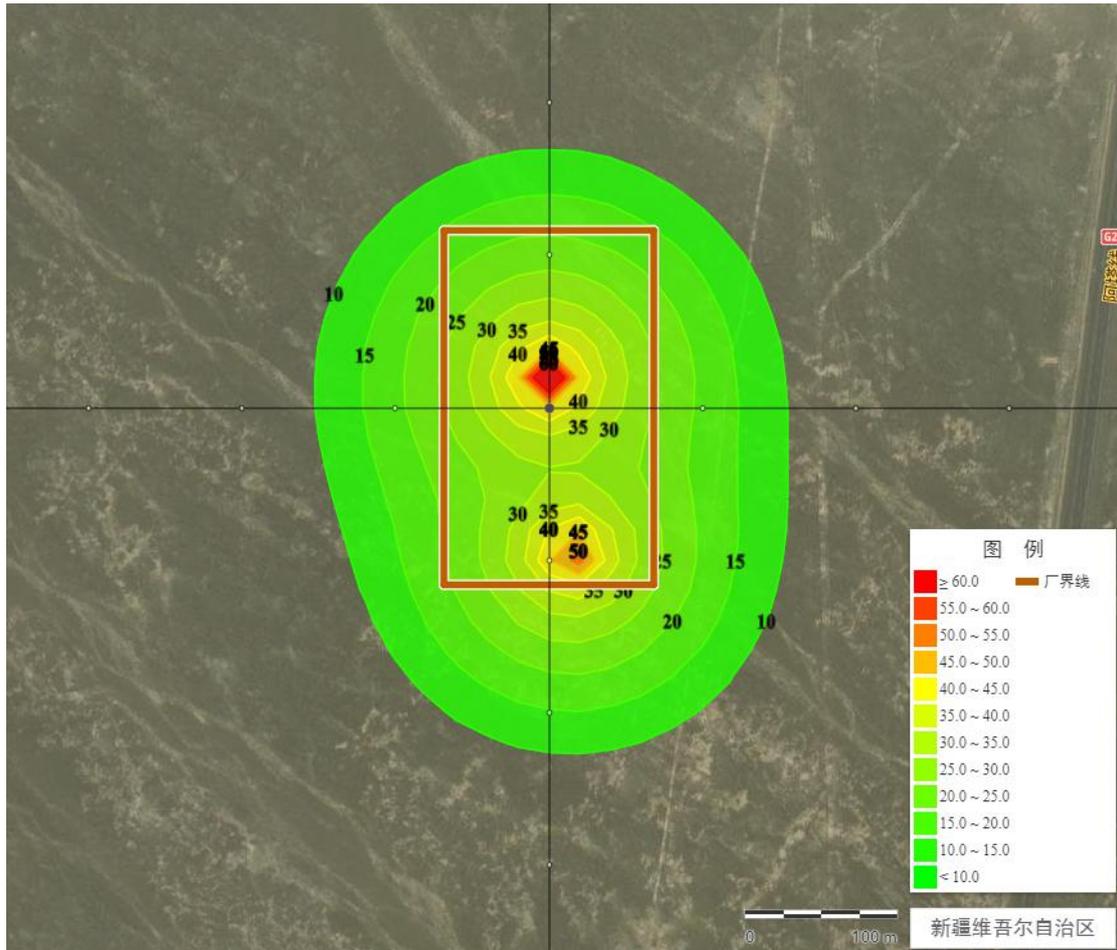


图6.2-2 升压站工程站界噪声贡献等值线图

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自主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			时段	贡献值（dB（A））	标准限值（dB（A））	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

表中坐标以厂界中心为坐标原点，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。

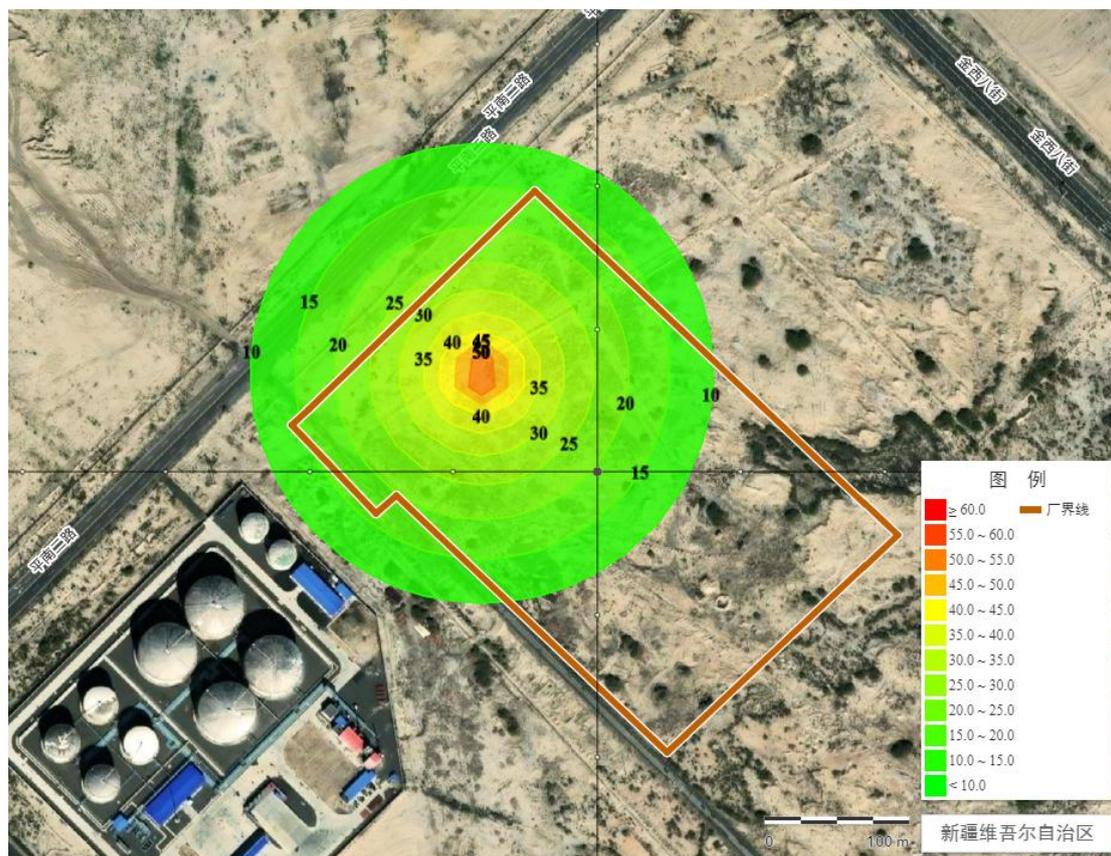


图 6.2-3 变电站工程站界噪声贡献等值线图

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，对 220kV 单回路运行产生噪声进行了类比监测，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《新疆巴楚-莎车-和田 750 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》中验收监测数据，该项目输电电压为 750，高于本项目输电电压。

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	测量范围	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	30~133dB(A)	2019.4.22-2020.4.21

6.2.3.3.监测布点

对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

运行产生的噪声见表 6.2-6 所示。

表6.2-6 噪声监测值

测点名称		监测值 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
750kV 和田变电站~莎车变电站输电线路611#塔-612#塔之间衰减监测断面	线路中心	47.1	45.6	/
	线路中心外 2m	46.3	45.2	/
	线路中心外 4m	45.2	44.3	/
	线路中心外 6m	44.2	43.2	/
	边导线正下方	43.6	42.9	/
	距离边导线 5m	42.6	41.8	/
	距离边导线 10m	42.3	41.7	/
	距离边导线 15m	40.7	40.2	/
	距离边导线 20m	40.1	39.3	/
	距离边导线 25m	40.5	39.6	/
距离边导线 30m	40.2	39.1	/	

	距离边导线 35m	41.2	39.2	/
	距离边导线 40m	40.6	39.5	/
	距离边导线 45m	40.9	39.4	/
	距离边导线 50m	41.1	39.7	/

(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 6.2-5 可以看出，在线路边导线外 50m 范围内的噪声水平昼间为 40.1~47.1dB (A)、夜间 39.1~45.6dB (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油

池隔油处理后，废油由有危废处理资质的单位处置，亦不外排。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

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

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），变电站建设可能发生环境风险的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。为防止油污染，工程设计中已经设计了事故油池和污油排蓄系统，发生事故时事故油直接排入事故油池，不会造成对环境的污染。变电站的主变压器、电抗器进行维修，涉及变压器、电抗器冷却系统维修时，一般情况下先将变压器油抽至油罐中，维修完成后由厂家回收处理再利用。维修过程中产生、遗漏的废变压器油，委托有资质的单位进行处置；当变压器发生事故时产生的部分事故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，事故油委托有资质的单位进行处置，不外排。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。变压器在事故和检修过程中可能有油的泄漏。按规定设置事故排油设施。当变压器发生事故时，要排出变压器油，设变压器事故排油池一座，通过管道连接排入总事故贮油池内（85m³），以备事故排油。最终排入事故贮油池内，事故油池设置油水分离，回收利用由抽油车拉走，委托有资质的单位处置。

本工程在严格遵循例行维修和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。工程投运前建设单位应制定相应的突发环境事件防范及应急预案。

6.5.2 突发环境事件防范及应急预案

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。本工程运行期间可能引发环境风险事故的主要为变电站高抗油及主变油外泄，如不收集处理会对环境产生影响。本工程环境风险简单分析内容见表 6.5-1。

表 6.5-1 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	事故废油（事故油池）			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、	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			

地下水等)	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 环境保护设施、措施分析与论证

根据工程性质及环境影响特点，本工程在设计阶段采取了相应的环境保护措施，这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。同时这些措施大部分是在该地区已投运输变电工程设计、建设、运行的基础上，不断加以分析、改进得来的，具有技术可行性和经济合理性。

本环评根据工程环境影响特点、环境影响评价中发现问题及项目区环境现状补充了设计、施工及运行期的环境保护措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护法律法规及技术政策的要求。

7.1 环境保护措施

本工程选址、选线及设计时已充分听取沿线规划、环保、林业等部门，远离民房密集分布区和各类自然保护区、城镇规划区、风景名胜区等环境敏感区域，尽量减少工程的环境影响。

7.1.1 变电站采取的环境保护措施

7.1.1.1 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，并在设备定货时要求导线、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) 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# 升压汇集站为扩建工程，无生活用水需求；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。

7.1.1.2 施工阶段采取的环境保护措施

(1) 电磁污染防治措施

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变电站施工期间高频使用的土路，采取用砾石覆盖降低运输扬尘。

④进出场地的车辆应限制车速。

(2) 噪声污染防治措施

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变电站施工先建设围墙，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在不影响主设备区施工进度的前提下，合理施工组织，先行修筑生活污水处理设施，对施工生活污水进行处理，避免污染环境。

②在施工场地附近设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用。

③采用商品混凝土，不在施工现场拌和混凝土。

④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。

⑤合理安排工期，抓紧时间完成施工内容。

⑥对基坑堆土附近设置挡土墙、护坡、排水沟避免水土流失。

7.1.1.3 运营阶段采取的环境保护措施

（1）电磁环境、声污染防治措施

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

①项目无新增生活用水，无生活污水产生。

②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。

（3）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。

7.1.2 输电线路采取的环境保护措施

7.1.2.1 设计阶段采取的环境保护措施

(1) 电磁、噪声环境影响控制措施

①尽量远离居民类敏感目标，确保居民点处的工频电场强度不大于 4000V/m，工频磁感应强度不大于 100 μ T。

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。

③对当地群众进行有关高压输电线路和设备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) 生态环境保护措施

①阶段设计时，应继续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。

7.1.2.2 施工阶段采取的环境保护措施

(1) 电磁环境、声污染防治措施

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。

(2) 水污染防治措施

①加强施工管理，做到文明施工。

②施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

③合理安排工期，避免雨季施工，施工场地尽量远离农灌渠。

(3) 环境空气污染防治措施

①合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；

②施工临时堆土应集中、合理堆放，遇干燥天气时应对其进行遮盖。

(4) 生态保护措施

①平原农业区生态保护措施

耕作区铁塔塔型选取时考虑尽量减少对农业机械化耕作带来的影响。塔基施工首先应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，在农田区域施工过程中的临时堆土应堆放至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的农田。回填时应按照土层的顺序回填，松土、施肥，恢复为农用地。

施工结束后，立即清理施工场地，进行土地复垦。塔基区采取的措施有工程措施、植物措施和临时措施。工程措施包括土地平整、表土回填，土地平整：施工结束后及时对扰动区域进行平整；表土回覆：工程完结后将临时堆土区堆置的表层土均匀覆盖在塔基区。植物措施主要是撒播草籽或复耕复种，施工结束后，整平改造，回覆表土后对荒地撒播草籽绿化，对于耕地可进行复耕复种。

临时措施包括表土剥离和临时拦挡及苫盖，表土剥离：塔基施工前先将区域内表层 30-50cm 的表土层剥离后，单独堆放，施工结束后用于塔基区表土回覆；临时拦挡及苫盖：塔基区临时堆土量较多，因此建设期间宜先挡后弃，采用填土编织袋进行拦挡，并以防尘网进行苫盖，防尘网边缘采用填土编织袋压实。

塔基施工场地措施有工程措施和临时措施。工程措施主要是土地复耕，塔基施工场地施工结束后进行场地清理、坑凹回填后恢复表土、复耕还田。临时措施包括彩条布铺垫、临时拦挡及苫盖、灌注桩基础开挖泥浆池及沉淀池，彩条布铺垫：为减少对地表的扰动破坏，塔基施工场地堆料区采用彩条布进行铺垫，将施工材料与地表隔离；临时拦挡及苫盖：塔基施工场地区临时堆土量较多，因此建设期间宜先挡后弃，采用填土编织袋进行拦挡，并以防尘网进行苫盖，防尘网边缘采用填土编织袋压实；灌注桩基础开挖泥浆池及沉淀池：输电线路基础采用灌

注桩基础，需采取措施对塔基基础产生的钻渣进行处理，施工过程中，需在灌注桩外侧设置泥浆池存放钻孔施工需要的泥浆，泥浆池外侧还需设置沉淀池对钻渣浆进行沉淀和固化处理。

牵张场、跨越施工场地及施工道路施工结束后进行场地清理、坑凹回填后恢复表土、复耕还田。

②动物保护措施

在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。

在施工过程中，必须对参与施工的人员管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。对明知故犯者，必须予以追究。

施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境和草地生产能力，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

应努力加快施工速度，缩短施工周期，尽可能减少施工过程对动物的不利影响。

（5）施工期环境管理措施

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。

7.1.2.3.运营阶段采取的环境保护措施

（1）电磁环境、声污染防治措施

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在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，严禁在带电架构下方长时间停留，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）运行期环境管理措施

加强运行期间的环境管理及环境监测工作，发现问题并按照相关要求及时处理。

7.2 措施的经济、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。本次站内生活污水经处理后用于蒸发池蒸发处理，不外排，对水环境影响较小。

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。

7.3 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 7.4-1。本工程总投资为 425180.78 万元，环保投资为 2056.9 万元，占工程总投资的 0.48%。

表 7.4-1 环保投资估算表（单位：万元）

序号	项目	投资额
一	升压站	
1	施工临时防渗化粪池	20
2	主变压器油坑及卵石	27.7
3	事故油池	80
4	防火墙	37.2
5	隔声屏障	65
	小计	229.9
二	输电线路	
1	耕地补偿及土地复垦	1517
	小计	1517
三	其他	
1	环境影响评价费用	80
2	环保监理费	60
3	环境保护竣工验收费用	40
4	环境监测费用（电磁、噪声及生态）	30
5	防止水土流失及施工临时防护措施等费用	95

6	警示标志	5
	小计	310
四	环保投资总投资比例	
1	环境保护总投资	2056.9
2	工程动态总投资	425180.78
3	环境投资总投资比例 (%)	0.48%

8 环境管理及监测计划

8.1 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。

8.1.2 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。

8.1.3 施工期环境管理及监理

8.1.3.1 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。

8.1.3.2 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 8.1-1，施工环境监理费计入主体工程监理费。

表 8.1-1 施工期环境监理一览表

项目	内容
范围	变电站站址用地区域（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。

8.1.4 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 8.1-2。

表 8.1-2 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市规划区、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	变电站外工频电场、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。农田区导线高度是否满足环评要求，线下是否满足 10kV/m 的标准限值。居民点处的工频电场强度能否满足 4kV/m 的标准限值。如不能，提出相应整改措施。
4	声环境	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，厂界外评价范围内声环境能否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 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	变电站围墙外本工程征地范围内的蒸发池是否防渗，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	调查项目临近敏感目标的变化情况及变化原因。

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,主要验收变电站生活污水处理设施的建设情况及其运行效果、变电站噪声措施及其效果等。

8.1.5 运行期环境管理

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,特别是各环境保护对象,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。

8.1.6 环境风险事故应急预案

本工程运行期间可能引发环境风险事故的主要为变电站高压电抗器及主变压器事故排油外泄,如不收集处理会对环境产生影响。本工程环境风险简单分析内容见表8.1-3。

表 8.1-3 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	事故废油（事故油池）			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>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。</p> <p>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。</p>			
风险防范措施要求	<p>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。</p>			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	/			

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突发事故的预案、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 8.1-4。

表 8.1-4 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；邻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

8.2 环境监测

变电站及输电线路沿线的电磁环境、声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成。

8.2.1 电磁环境监测

(1) 监测点位布置：人类活动相对频繁线路段和变电站站址处。输电线路例行监测断面可布置在线路跨越公路处；变电站监测点可布置在其站内、厂界。

(2) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

(4) 监测频次及时间：本工程建成投运后必要时可进行监测。后期若运行规模、负荷发生较大变化时，也应进行监测。

8.2.2 噪声环境监测

(1) 监测点位布置：同电磁环境监测点位布置。

(2) 监测项目：等效连续 A 声级。

(3) 监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

(4) 监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

环境监测计划详见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监控计划

时期	污染因子/监测因子	环境保护措施	监测点位	频率
施工期	噪声	使用低噪声的施工方法、工艺和设备；变电站施工先建设围墙，利用围墙的隔声作用；严格控制夜间施工和夜间行车。	施工场界	施工期抽查
	固体废物	对施工垃圾的及时清理、清运至指定的垃圾堆场堆放。	施工区	施工期抽查
	扬尘	在施工现场建筑防护围墙；对易起尘的临时堆土、建筑材料在大风到来之前进行遮盖；对施工道路可适时洒水以减少扬尘。	施工区	施工期抽查
	废水	在施工场地附近设置废水沉淀池，将施工过程中产生的废水经沉淀处理后回用或排放；对冲洗废水的处置和循环使用；修建生活污水临时处理设施，对施工生活污水进行处理。	施工区	施工期抽查
	生态环境	合理规划、设计施工便道及场地，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，及时采取土地平整及植被恢复。	施工区	施工期抽查
运行期	工频电场、工频磁场	提高 220kV 线路架设对地的高度，单回路线路的导线对地最低高度应不小于 6.5m。	变电站四周厂界，线路断面	验收阶段进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。
	噪声	采用低噪声设备，主要噪声源设备噪声源强不得高于 75dB (A)。	变电站四周厂界，线路断面。	验收阶段进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

	废水	光伏组件的清洗废水就地排放，土壤入渗和蒸发，不会对周围水环境产生影响	/	/
	事故排油	事故油池具有防渗功能	站区事故油池	定期检查是否能够正常使用。

9 结论

9.1 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：新建光伏发电工程，交流侧装机容量 1360MW，直流侧总装机容量 1634.14888MWp，光伏组件共计 2635724 块，配置 10%，2h 电化学储能；750kV 升压联络变二期扩建、新建 220kV 升压汇集站 1 座。

9.2 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。

（2）与电网规划的相符性

克拉玛依 750kV 输变电工程已纳入国家电力发展规划，计划于 2025 年建成投运，国网新疆电力公司已完成克拉玛依 750kV 输变电工程可研编制及内审。

750kV 联络变工程由中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司在《新疆油

田“两个联营”264万千瓦新能源项目输电规划》《新疆油田“两个联营”264万千瓦新能源项目接入系统》《新疆油田“两个联营”2×66万千瓦煤电项目接入系统》等工作中统筹研究，符合新疆电网发展规划。

(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

本工程为点、线工程，输电线路运行期无废水等污染物产生；施工工期短，施工量小且分散，采取相应的环保、水保措施，尽量减少对其的影响。施工结束后，采取土地整治种草恢复植被，故工程建设对线路所经区域影响较小，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。

本工程不涉及环境敏感区及0类声环境功能区；输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

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

9.3 环境质量现状

9.3.1 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 V/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 V/m，满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

②750kV 接入站

站址中心监测点的工频电场强度监测结果为 V/m，满足 4kV/m 的公众曝露控制限值。

③输电线路

沿线监测点的工频电场强度监测结果为 V/m，满足电场强度控制限值。

(2) 工频磁感应强度

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磁感应强度为 μT ，4#220kV 升压汇集站站址中心监测点的工频磁感应强度为 μT ，满足 100 μT 公众曝露控制限值。

②750kV 变电站

站址中心监测点的工频磁感应强度为 μT ，满足 100 μT 公众曝露控制限值。

③输电线路

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

9.3.2 声环境

(1) 220kV 升压汇集站

站址中心监测点昼间噪声监测值为 dB (A)，夜间噪声监测值为 dB (A)，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(2) 输电线路

沿线监测点昼间噪声监测值为 dB (A)，夜间噪声监测值为 dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的相应的 2 类标准要求。

(3) 750kV 变电站

站址中心监测点昼间噪声监测值为 dB (A)，夜间噪声监测值为 dB (A)，均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。

9.3.4 生态环境

(1) 根据新疆土地利用/土地覆盖地图数据 6 大类 25 小类的统计，光伏区土地利用类型为农用地(其他草地)，750kV 变电站址用地类型为工业用地；参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类系统，根据实地调查和 TM 影像数据的解读分类，通过 ArcGIS 地理信息系统软件处理得到项目区域及周边地区的土地利用类型，详见附图。

(2) 植被

项目区干旱少雨，植被覆盖度低。项目区及其可能影响范围内无濒危的野生动、植物分布，人类的生产活动对野生动、植物的活动影响一般，经现场踏勘，站场及周边零星分布有梭梭。根据《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，项目区域无重点保护野生植物。

(3) 动物

本工程所在区域主要为冲洪积荒漠平原区，输电线路沿线人为活动较多，评价区内无大型野生哺乳动物存在，只有鼠类、蜥蜴等小型动物、少许鸟类。根据现场踏勘情况，在踏勘期间，未在评价范围内发现国家、自治区级野生保护动物。

(4) 土壤

根据现场土壤勘测调查：项目区土壤主要为石膏灰棕漠土。母质上发育的荒

漠土一般表层都有厚薄不一的砂砾层覆盖。这些砂砾的来源，有的是岩石风化的残积层，有的是地质历史过程沉积的砂砾层。在干旱气候条件下，昼夜温差很大，物理风化强烈，石块不断由大变小，之后经过长期风蚀，地面细土被风吹走，遗留下粗砂、砂砾石。本项目区占地土壤类型为石膏灰棕漠土，结构松散，土壤肥力低，植物存活力差。

9.4 环境影响预测及评价结论

9.4.1 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。

9.4.2 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。

9.4.3 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 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。

9.4.4 固体废物影响分析及评价

（1）一般固体废物

报废零部件为一般废物，定期由厂家回收处置。

（2）危险废物

变电站运行期间产生的危险废物主要为站内废油和废铅蓄电池等。

①当主变压器发生事故时，设备内变压器油通过流入事故油坑，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。

②变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~10 年更换一次），暂存在站内危险废物暂存间，定期交由有资质的单位处置。

9.4.5.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。

9.5 环境管理与监测计划

9.5.1 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。

9.5.2 环境监测

按时完成本次环评提出的环境监测计划。

9.5.3 环境措施的可靠性和合理性

(1) 施工期环保措施简便易行，能实现达标排放、满足环境质量要求的可行性。

(2) 本期工程在主变下设置油坑和卵石层，事故状态下油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽排入本期事故油池内，技术经济上是可行的。

9.6 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。

9.7 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。

9.8 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。