

护栏

和田~民丰~且末~若羌 II 回 750 千伏
输变电工程（且末~若羌段）
环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：国网新疆电力有限公司建设分公司

编制单位：新疆鼎耀工程咨询有限公司

2025 年 7 月 乌鲁木齐

目 录

1. 前言	1
1.1. 项目建设必要性	1
1.2. 项目概况	4
1.3. 工程建设特点	4
1.4. 评价工作工程	5
1.5. 关注的主要环境问题	5
1.6. 分析判定相关情况	6
1.7. 主要评价结论	6
2. 总则	9
2.1. 编制依据	9
2.2. 评价因子及评价标准	13
2.3. 评价工作等级	15
2.4. 评价范围	18
2.5. 环境敏感区及环境保护目标	20
2.6. 评价工作重点	23
3. 建设项目概况与分析	24
3.1. 项目概况	24
3.2. 规划相符性和选线合理性	58
3.3. 环境影响因素分析	77
3.4. 生态环境影响途径分析及评价因子分析	81
3.5. 环境保护措施	83
4. 环境现状调查与评价	85
4.1. 自然环境概况	85
4.2. 电磁环境现状评价	95
4.3. 声环境现状评价	99
4.4. 地表水环境现状评价	101
4.5. 生态环境概况	101
5. 施工期环境影响分析	102
5.1. 生态影响分析	102
5.2. 声环境影响分析	102
5.3. 施工扬尘分析	103
5.4. 固体废物影响分析	104
5.5. 污水排放影响分析	105

6. 运营期环境影响评价	108
6.1. 电磁环境影响预测与评价	108
6.2. 声环境影响预测与评价	157
6.3. 水环境影响分析	168
6.4. 固体废物影响分析	169
6.5. 环境风险分析	170
7. 生态影响预测与评价	172
7.1. 生态影响评价等级、范围	172
7.2. 生态环境保护目标	172
7.3. 评价时段、内容	172
7.4. 评价方法	173
7.5. 生态现状调查内容及方法	175
7.6. 生态影响途径	178
7.7. 生态环境现状调查	179
7.8. 生态环境影响预测与评价	193
7.9. 生态环境保护与恢复措施	202
7.10. 生态保护红线生态影响防护措施	207
7.11. 生态影响评价结论	210
8. 环境保护措施及其技术、经济论证	211
8.1. 污染控制措施及生态保护措施分析	211
8.2. 环保措施的经济、技术可行性分析	220
8.3. 环保投资估算	220
9. 环境管理与监测计划	222
9.1. 环境管理	222
9.2. 环境监测计划	225
9.3. 突发事件应急环境预案	226
10. 结论	228
10.1. 项目概况	228
10.2. 项目与相关规划的符合性分析	228
10.3. 环境质量现状	229
10.4. 环境影响预测及评价结论	231
10.5. 环境措施及其的可靠性和合理性	233
10.6. 环境管理及监测计划	233
10.7. 公众参与	233
10.8. 环境影响评价综合结论	234

附表

附表 1 植物调查记录分析表

附表 2 声环境影响评价自查表

附表 3 生态影响评价自查表

其他支持性材料（单独成册）

1. 委托书
2. 工程协议文件
3. 标准确认函
4. 相关工程环评批复
5. 环境监测报告。

1. 前言

1.1. 项目建设必要性

新疆资源禀赋得天独厚，地理区位优势突出，具备建设煤电油气风光热储一体化新型能源基地先行先试条件，是党中央明确的“三基地一通道”（国家大型油气生产加工和储备基地、大型煤炭煤电煤化工基地、大型风电基地和国家能源资源陆上大通道），在我国能源安全总体格局中占据特殊地位。作为贯彻落实西电东送国家战略主要送端省区，随着西部大开发工作深入推进，新疆全面融入区域协调发展格局，着力打造内陆开放联动高地，在丝绸之路经济带能源合作中持续发挥东联西进枢纽作用。全疆一盘棋，南疆是棋眼，南疆产业基础薄弱，工业水平较低，经济总量不高，是新疆高质量发展重点难点，加快推进向南发展是促进区域协调和稳疆兴疆当务之急和战略之举。和田处于新疆南隅，承担维护边疆稳定、边地繁荣、边民富裕任务，是新疆重要战略安全屏障，是兵地融合发展试验示范区，是南疆环塔里木经济带重要节点；巴州扼守南北疆、进出疆联络通道咽喉，位于新疆、甘肃、青海、西藏四省区交界点，是疆内、疆外循环必经重镇，是新疆东南大门，是构建面向中、西、南亚和欧洲国际物流大通道重要节点。习近平总书记在中共中央政治局第三十六次集体学习会议时强调，要加大力度规划建设以大型风光电基地为基础、以其周边清洁高效先进节能煤电为支撑、以稳定安全可靠特高压输变电路为载体的新能源供给消纳体系—以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地开发建设已成为我国能源发展主要方向。和田、巴州位于塔克拉玛干沙漠东南缘新能源富集区域，当地风电、光伏项目具有规模化集中连片整装开发优势，随着环塔里木盆地骨干电网形成和关键节点支撑性电源接入，当地电力系统强度大幅提升，具备支撑新能源基地大规模外送能力。推进南疆新能源项目开发建设，将带动经济发展与税收增长，促进生态治理与民族融合，形成以资源换产业、以产业促发展、以发展带就业良好态势。本项目的建设具有以下重要意义：

一是满足近区清洁能源接入、支撑大型风光基地开发、保障我国“双碳”愿景早日实现的必要手段。和田~民丰~且末~若羌 I 回 750kV 输变电工程建成投运后，沿线共安装 $6 \times 1500\text{MVA}$ 主变压器；有效容量系数按 0.7 考虑，共可接纳 12850MW 新能源。“双碳”背景下，我国大力推进大型新能源基地开发建设，各地风电光伏装机规模呈现超常规跨越式发展态势。根据相关规划，远期和田、巴州拟建新能源规模超过 30000MW；

根据国家发展和改革委员会、国家能源局《国家“十四五”能源发展规划》，未来我国要加快西部清洁能源基地建设，重点开发风光水储、风光火储等多能互补清洁能源基地，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风光基地项目建设；根据新疆维吾尔自治区人民政府《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二〇三五年远景目标纲要》，未来新疆将建设国家新能源基地，建成准东千万千瓦级新能源基地，推进建设哈密北千万千瓦级新能源基地和南疆环塔里木千万千瓦级清洁能源供应保障区，建设新能源平价上网项目示范区。经梳理，“十四五”以来新疆已批复新能源规模逾 2.5 亿 kW，远超《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》中 44340MW 目标。其中，南疆 93770MW，和田 18200MW（均为光伏），巴州 26390MW（风电 6720MW，光伏 19370MW，光热 300MW）。此外，根据新疆维吾尔自治区林业和草原局《贯彻落实〈新疆塔克拉玛干沙漠边缘阻击战总体方案〉光伏治沙项目布局方案》，2024—2030 年南疆将针对锁边带空白区、绿洲边缘风沙危害区、重要设施保护区等重点区域布局项目，承担 1 亿 kW、300 万亩光伏治沙任务，打赢塔克拉玛干沙漠边缘阻击战。其中，和田锁边长度 302km、治理面积 79 万亩、装机规模 26300MW；巴州锁边长度 163km、治理面积 75 万亩、装机规模 25050MW。和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750kV 输变电工程建成投运后，沿线主变容量将提升至 $12 \times 1500\text{MVA}$ ，有利于近区清洁能源接入、支撑大型风光基地开发、保障我国“双碳”愿景早日实现。

二是改善近区电网运行条件、保障电力系统安全稳定、提升电力资源优化配置水平的有效措施。和田~民丰~且末~若羌Ⅰ回 750kV 输变电工程建成投运后，环塔里木盆地电网初见雏形，南疆骨干网架结构由长链式进化为单环形，东西横跨 1500km，南北纵贯 600km，整体长度 2600km，站间均距 260km，成为世界最大 750kV 环网。随着地州民生采暖清洁替代工程有序实施，塔克拉玛干沙漠风电光伏基地开发加速推进，环塔沿线新能源渗透率不断提升，南疆净负荷曲线呈典型气象化形态，主要断面“日送夜受”潮汐式潮流特征突出，带来稳态电压控制困难、新能源涉网特性恶化、保护控制策略复杂等问题；特别是受长距离（整体长度 895km，站间均距 298km）单线单变（民丰、且末 750kV 变电站仅建成 1 台主变压器）、沿线交流同步支撑电源缺乏、动态无功储备容量不足等因素影响，和田~民丰~且末~若羌Ⅰ回 750kV 线路将成为南疆电网安全稳定运行突出短板。在稳态电压控制方面，受南疆环网日内潮流波动超千万千瓦影响，沿线电压水平依赖自动电压控制系统（AVC）百余次动作和低压无功补偿装置十余次投切予以维持，对运行控制和设备质量提出更高要求；受系统短路容量不足影响，

单组 60Mvar 低压无功补偿装置投切行为，将导致和田、民丰、且末、若羌变电站 750kV 母线电压波动高达 2.5、4.5、5.5、3.5kV，极易越限突破 790kV；受长线路显著容升效应影响，若民丰、且末变电站单台主变检修工况叠加对侧线路无故障断开，沿线稳态压升将高达 65~80kV，超过相关设备绝缘耐压水平（840kV），需采取线路陪停方式予以解决，但也同时带来南疆电网各级断面输电能力下降问题。在断面外送能力方面，受巴州~托克逊双回 750kV 线路 N-1 后剩余单线热稳极限问题制约，南疆五地州电网（库车~伊犁、巴州~托克逊、祁曼~羚羊通道）外送能力约 9300MW；受民丰~且末单回 750kV 线路 N-1 后全疆机组动态稳定问题制约，南疆四地州（阿克苏~库车、阿拉尔~库车、民丰~且末通道）、三地州（巴楚~阿克苏、巴楚~阿拉尔、民丰~且末通道）、和田（和田~莎车、民丰~且末通道）电网外送能力分别约 6400、5750、3750MW，远无法满足当地盈余电力外送需求，制约南疆新能源产业高质量发展。在新能源接纳水平方面，为避免发生机组大面积连锁脱网事故，按照机端暂态电压最大值不超过 1.3p.u. 约束，受动态无功储备容量不足影响，民丰、且末 750kV 变电站近区暂态过电压问题突出，可接纳新能源规模均不超过 1000MW，无法满足当地新能源并网需求。和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750kV 输变电工程建成投运后，沿线稳态电压控制问题得到优化；各级断面外送能力提升 1000~1500MW 不等，五地州、四地州、三地州、和田电网外送能力分别约 10400、7900、7200、5250MW；民丰、且末 750kV 变电站可接纳新能源规模提升 800~1500MW 不等，有利于改善近区电网运行条件、保障电力系统安全稳定、提升电力资源优化配置水平。

三是推动资源经济优势转化、巩固边疆脱贫攻坚成果、保障新疆社会稳定长治久安的重要抓手。2022 年 7 月习近平总书记视察新疆时指出，要充分发挥油气、煤炭、矿产、粮食、棉花、果蔬等资源和产业在全国经济大局中重要作用，培育壮大特色优势产业。2023 年 8 月习近平总书记在听取自治区和兵团工作汇报时强调，要立足资源禀赋、区位优势、产业基础，大力推进科技创新，培育壮大特色优势产业，积极发展新兴产业，加快构建体现新疆特色和优势的现代化产业体系，推动新疆迈上高质量发展轨道，同全国一道全面建设社会主义现代化国家。2022 年 9 月自治区党委十届五次全会召开，认真贯彻习近平总书记重要指示精神，把培育壮大特色优势产业作为高质量发展重要抓手，明确着力打造“八大产业集群”，其中“新能源新材料等战略性新兴产业集群”涵盖新能源发电、输变电、储能设备制造等领域，为新型电力系统发展奠定基础。2024 年 8 月自治区党委常委会议决定新增“文化和旅游”第九大产业集群，

并将原“新能源新材料等战略性新兴产业集群”优化拆分为“先进制造和新材料等战略性新兴产业集群”和“新型电力系统产业集群”，后者重点聚焦新能源规模化开发、智能电网建设、储能技术应用，助力新疆从资源大区向绿色经济强区转型。2025 年 1 月自治区党委十届十三次全会决定新增“现代物流产业集群”第十大产业集群，着力推动现代物流与新型电力系统相结合，强化资源外送能力。上述产业集群概念出台及演变，体现新疆服务国家重大战略布局、适应经济转型升级趋势、挖掘区域发展潜力全方位考量，是提升资源配置效率和推动产业升级关键举措，是打造开放新高地和融入新发展格局重要途径，是富民兴疆和共同富裕重要保障。和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750kV 输变电工程的建设，有利于推动资源经济优势转化、巩固边陲脱贫攻坚成果、保障新疆社会稳定长治久安。

1.2. 项目概况

建设内容：

（1）且末 750 千伏变电站扩建 $2 \times 1500\text{MVA}$ 主变压器；扩建 750 千伏出线间隔 2 回，扩建 $2 \times 360\text{Mvar}$ 高压电抗器。

（2）新建且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输电线路，全长约 310.5 千米，全线单回路架设。共新建杆塔 662 基，导线采用 $6 \times \text{JL3/G1A-400/50}$ 钢芯铝绞线，导线排列方式为水平排列。

（3）若羌 750 千伏变电站扩建 $1 \times 1500\text{MVA}$ 主变压器，扩建 750 千伏出线间隔 1 回，扩建 $1 \times 360\text{Mvar}$ 高压电抗器，除使用站区内原有占地外，还需新增占地 1.8069hm^2 。

工程投资：建设项目总投资为 179569 万元。

施工进度：建设项目计划于 2025 年 10 月开工建设，2027 年 10 月投运，建设总工期 24 个月。

1.3. 工程建设特点

结合建设项目建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

- （1）建设项目属于 750kV 超高压交流输变电工程；
- （2）运营期无大气污染物、工业固体废物产生；运营期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声；
- （3）本项目变电站扩建工程不新增劳动定员，运营期无生活污水产生；
- （4）本项目输电线路沿线不涉及电磁环境敏感目标及声环境保护目标，运营期线

路沿线电磁环境、声环境均能满足相关限值要求；

（5）本项目输电线路约有 0.327km 跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，该红线位于且末县，采用红线外两端设塔基进行跨越的方式，不在红线内立塔；约有 49.68km 穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线区，该红线位于且末县，红线内塔基约 98 基，永久占地面积约为 1.608hm²。本项目涉及生态保护红线中自然保护地外的一般控制区，符合现行法律法规要求，属于自然资发〔2022〕142 号允许的十类人为活动的第 6 种“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”情形。建设单位将在施工前组织编制占用生态保护红线不可避免论证方案，根据自然资发〔2022〕142 号的要求办理新增建设用地审批手续。

（6）对可能产生的危废（废变压器油），建设单位已确定有资质的回收单位。

1.4. 评价工作工程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订版）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）《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，2025 年 4 月，国网新疆电力有限公司委托新疆鼎耀工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展建设项目环境影响评价工作。我公司接受环评任务后，成立该工程的环评小组，对工程认真分析研究，进行现场踏勘，收集相关资料，并对建设项目所在地区的环境质量现状进行监测。在此基础上，我公司对本项目施工期和运营期产生的环境影响进行了分析评价，分析了项目建设对周围环境的影响程度和影响范围，提出了环境污染防治的对策与建议，从环境保护的角度论证了本项目的环境可行性。根据《环境影响评价公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目环境影响评价信息。公示期间未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。2025 年 5 月，我公司最终编制完成了《和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程（且末~若羌段）环境影响报告书》。

1.5. 关注的主要环境问题

建设项目环评关注的主要环境问题包括：施工期产生的噪声、扬尘、废污水、固体废物等对施工场所周围环境影响，工程施工对生态影响（如植被破坏、土地占用、水土流失等）；运营期产生的工频电场、工频磁场及噪声对周围环境的影响。

1.6. 分析判定相关情况

（1）与地方城乡规划的相符性分析

建设项目在输电线路选线阶段，已充分征求所涉地区自然资源局、林业和草原局及有关单位意见，对线路路径进行了优化，避开了城镇发展区域，不影响当地土地利用规划和城乡发展规划；同时避开了居民集中区、国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，尽可能减少对所涉地区的环境影响。建设项目已取得相关部门对选址选线的原则性同意意见，与工程沿线区域的城乡规划不冲突。

（2）与电网规划的相符性

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》，本项目为新疆“十四五”电力建设重点项目，符合新疆电网规划。

（3）与国土空间规划的相符性

《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035 年）》提出，推动重大电力工程建设，加快推进“疆电外送”工程，促进电力外送可持续发展，进一步加强和完善疆内 750 千伏、220 千伏骨干电网结构，满足疆内疆外市场用电需求，提高资源化配置能力，本项目建设与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035 年）》要求相符。

（4）生态环境分区管控符合性

建设项目满足《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》《关于印发〈新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（新环环评发〔2024〕157 号）《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023 年）》（巴政办发〔2024〕32 号）的通知的相关要求。

1.7. 主要评价结论

本项目为 750kV 交流输变电项目，符合关于印发《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》的通知（新发改能源〔2022〕173 号）《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035 年）》等相关规划要求。

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居民区、自然保护区、饮用水保护区等环境敏感区域，只涉及无法避让的塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区、塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态红线。约有 0.327km 线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，采用红线外两端

设塔基进行跨越的方式，不在红线内立塔；约有 49.68km 线路穿越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，红线范围内杆塔 98 基，永久占地面积约为 1.608hm²，路径已取得生态红线主管部门原则同意的意见，满足生态保护红线管控要求。

本项目拟扩建的且末 750kV 变电站、若羌 750kV 变电站厂界外 50m 范围内无电磁环境敏感目标，厂界外 200m 范围内无声环境保护目标。

根据现场勘查，本项目输电线路沿线电磁环境、声环境评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标。

本项目现状监测结果中，拟扩建若羌 750 千伏变电站工频电场强度监测结果为 41.38~277.56V/m，拟扩建且末 750kV 变电站工频电场强度监测结果为 1.17~1.28V/m，沿线监测点的工频电场强度监测结果为 1.16V/m~1.38V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值；拟扩建若羌 750 千伏变电站工频磁感应强度监测结果为 0.1247~0.2851 μ T，拟扩建且末 750kV 变电站工频磁感应强度监测结果为 0.0618 μ T~0.0685 μ T，沿线监测点的工频磁感应强度为 0.0611 μ T~0.0708 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众曝露控制限值。

拟扩建且末 750kV 变电站站址监测点昼间噪声监测值为 39~41dB（A），夜间噪声监测值为 36~38dB（A），可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准：昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）；拟扩建若羌 750kV 变电站出线端监测点昼间噪声监测值为 41~50dB（A），夜间噪声监测值为 38~44dB（A），可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））；沿线监测点昼间噪声监测值为 37dB（A）~39dB（A），夜间噪声监测值为 35dB（A）~37dB（A），均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。

根据预测分析，本项目拟扩建且末 750kV 变电站、若羌 750kV 变电站投入运行后，厂界的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应电磁控制限值。线路在采取提高导线对地高度措施后，线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足相应电磁环境控制限值。

根据预测分析，本项目拟扩建且末 750kV 变电站、若羌 750kV 变电站在采取加装隔声屏障措施投运后，厂界噪声均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。本项目线路投入运行后，线路沿线满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准要求。

根据《环境影响评价公众参与办法》，本项目环评过程中，建设单位通过网络公示、报纸公示、项目所在地张贴公示等方式发布了项目环境影响评价信息。公示期间未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

项目在设计、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项目的环境影响，本环评在对其进行论证的基础上，结合本项目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，可将项目建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本项目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，本项目的建设是合理可行的。

2. 总则

2.1. 编制依据

2.1.1. 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订版）；
- (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 日起实施）；
- (5) 《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）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起修订版施行）；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订，2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起修订版施行）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起修正版施行）；
- (12) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日起实施）；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第 204 号，2017 年 10 月 7 日修订）；
- (14) 《电力设施保护条例》（国务院第 239 号令，2011 年 1 月 8 日起第二次修订，2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (15) 《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）；
- (16) 《土地复垦条例》，（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (17) 《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）；
- (18) 《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）。

2.1.2. 部委规章及规范性文件

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日实施）；
- (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) 《全国生态功能区划（修编版）》（原国家环保部，中国科学院，2015 年第 61 号公告）；
- (6) 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 10 日起实施）；
- (7) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）；
- (8) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号，2022 年 12 月 27 日）；
- (9) 《国家危险废物名录（2025 版）》（2025 年 1 月 1 日起实施）；
- (10) 《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月 5 日起施行）；
- (12) 《国家重点保护野生植物名录》（2021 年 8 月 7 日起施行）；
- (13) 《关于加强生态保护监管工作的意见》（生态环境部 环生态〔2020〕73 号）。

2.1.3. 地方性法规及规范性文件

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，（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，2018 年 9 月 21 日）；
- (2) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法（第二次修正）》（新疆维吾尔自治区人大常委会公告，2021 年 6 月 22 日发布）；
- (3) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》（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，2018 年 9 月 21 日）；

- （4）《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）；
- （5）《新疆生态功能区划》（新疆维吾尔自治区人民政府，2005年8月）；
- （6）《新疆生态环境保护“十四五”规划》；
- （7）《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》（新疆维吾尔自治区发展和改革委员会，2022年3月）；
- （8）《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035年）》（新疆维吾尔自治区自然资源厅，2023年）；
- （9）《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）的通知》（新政发〔2022〕75号，2022年9月18日）；
- （10）《新疆国家重点保护野生植物名录》（新林护字〔2022〕8号）；
- （11）《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63号，2024年1月18日）；
- （12）《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求（2021年版）》（新疆维吾尔自治区生态环境厅）；
- （13）《关于印发〈新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（新环环评发〔2024〕157号）
- （14）《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（巴政办发〔2024〕32号）
- （15）《巴音郭楞蒙古自治州环境保护“十四五”规划》（2022年4月16日）。

2.1.4. 评价导则及技术规范

2.1.4.1. 评价标准及技术规范

- （1）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- （2）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- （3）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- （4）《农村生活污水处理排放标准》（DB 654275-2019）；
- （5）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- （6）《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）；
- （7）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；

- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (9) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (10) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276—2022）；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (12) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；
- (13) 《生态保护红线监管技术规范 生态状况监测（试行）》（HJ 1141-2020）；
- (14) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- (15) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (16) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- (17) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (18) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (19) 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）。

2.1.4.2. 评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 22-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）。

2.1.5. 采用的有关设计规范及规程

- (1) 《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (2) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）；
- (3) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）；
- (4) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）；
- (5) 《高压配电装置设计规范》（DL/T 5352-2018）。

2.1.6. 任务依据

《关于委托开展和田~民丰~且末~若羌II回 750 千伏输变电工程工作的函》国网新



疆电力公司建设分公司（附件 1）。

2.1.7. 技术文件及资料

（1）且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程且末 750 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告（中国能源建设集团山西省电力勘察设计院有限公司，2025 年 4 月）；

（2）且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程若羌 750 千伏变电站主变扩建工程可行性研究报告（中国能源建设集团山西省电力勘察设计院有限公司，2025 年 4 月）；

（3）且末~若羌Ⅱ回 750kV 输变电工程可行性研究报告（中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司、中国能源建设集团新疆电力设计院有限公司、中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司，2025 年 4 月）；

（4）建设项目环境现状监测报告和引用的类比监测报告（见支持性材料中附件 5）。

2.2. 评价因子及评价标准

2.2.1. 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目主要环境影响评价因子，见表 2-2-1。

表 2-2-1 建设项目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)
	地表水环境	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	/	生态系统及其生物因子	/
运营期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μ T	工频磁场	μ T
	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/m ³	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/m ³

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价因子筛选结果，见表 2-2-2。

表 2-2-2 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	项目内容及影响方式	影响性质	影响程度
-------	------	-----------	------	------

野生动、植物	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	直接生态影响：施工噪声对野生动物行为产生干扰、施工临时占地及永久占地对野生动植物生境造成破坏	短期，可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	直接生态影响：施工活动及临时占地对物种组成造成影响，对群落结构产生一定影响	短期，可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	直接生态影响：施工活动及临时占地对物种组成造成影响，对群落结构产生一定影响	短期，可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	直接生态影响：施工活动对野生动物行为产生干扰、施工临时占地及永久占地造成植被覆盖度降低，生产力下降，生物量减少，从而对生态系统功能产生一定影响	短期，可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	直接生态影响：施工活动对物种丰富度、均匀度、优势度等产生一定影响	短期，可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接生态影响：自然景观产生的影响	长期、不可逆	弱

2.2.2. 评价标准

结合建设项目周边环境实际现状综合考虑及巴音郭楞蒙古自治州生态环境局对两座 750kV 变电站拟采用噪声执行标准的答复（见附件 3），建设项目环境影响评价采用的评价标准见表 2-2-3、表 2-2-4。

表 2-2-3

电磁环境影响评价标准

污染物因子	控制限值
工频电场强度	工频 50Hz 下 4kV/m 作为公众曝露控制限值 工频 50Hz 下 10kV/m 作为架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值，且应给出警示或防护指示标识。
工频磁感应强度	工频 50Hz 下 100 μ T 作为公众曝露控制限值

表 2-2-4

声环境影响评价标准

污染物名称	评价标准主要标准值	
噪声	声环境质量标准	变电站厂界外评价范围内声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））。 输电线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，道路两侧一定距离内执行 4a 类（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）），铁路两侧一定距离内执行 4b 类（昼间 75dB（A），夜间 60dB（A））。
	厂界噪声排放标准	变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））
	施工期场界噪声标准	《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

（1）电磁环境

建设项目为 750kV 输变电工程，变电站为户外式变电站，线路边导线地面投影外两侧 20m 范围内无电磁环境敏感目标，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，确定建设项目电磁环境影响评价等级，变电站工程为一级，输电线路为二级。

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	建设项目	
					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	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 范围内无电磁环境敏感目标	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	/	/

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），如建设项目包含多个电压等级，或交、直流，或站、线的子项目时，按最高电压等级确定评价工作等级。因此，本项目电磁环境影响评价工作等级为一级。

（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，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 5dB（A）），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 3dB（A）），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。

本项目建设地点所处声环境功能区主要为 GB3096 规定的 2 类地区，且声环境影响评价范围内无声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定声环境影响评价工作等级为二级。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价等级确定原则，评定本项目评价等级，见表 2-3-2。

表 2-3-2 生态环境影响评价工作等级确定表

序号	评价等级确定原则	建设项目情况
1	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	评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	评价范围不涉及自然公园
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	本项目输电线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，评级等级应不低于二级
4	根据 HJ 2.3 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	本项目不属于水文要素影响型建设项目
5	根据 HJ 610、HJ 964 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	根据 HJ 610、HJ 964 本项目均属于 IV 类项目，不属于影响地下水水位或土壤的工程。
6	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	本项目永久占地 12.8149hm ² ，临时占地 272.05hm ² ，总占地面积 284.8649hm ² ，小于 20km ² 。
7	上述以外的情况，评价等级为三级	分段确定评价等级，位于生态保护红线路段定为二级，其余路段定为三级

本项目输电线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）第 6.1.2 款，确定本项目涉及生态保护红线内线路段生态环境影响评价工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）第 6.1.6 款：“线性工程可分段确定评价等级”，确定本项目位于生态保护红线内线路段生态环境影响评价等级为二级，其余路段评价等级为三级。

（4）地表水环境

本项目变电站扩建工程不新增劳动定员，无生活污水产生；建设项目正常运行时，无生产工业废水产生，因此建设项目不属于水污染影响型建设项目。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。

（5）环境风险

建设项目电磁环境影响造成的环境风险不适用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），但本项目生产、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）。

本项目危险物质为主变壳体内的变压器油，在事故情形下的主要环境影响途径为污染地下水及土壤环境。

根据HJ169-2018中附录B计算涉及的危险物质数量与临界量比值(Q)，见表2-3-3。

表 2-3-3 本项目涉及主要危险物质

序号	变电站	装置	危险物质	实际量(t)	临界量(t)	q_n/Q_n	重大危险源判定	备注
1	且末750kV变电站	1#主变压器	油类物质	84	2500	0.0336	否	依托原有主变事故油池 $V=200\text{m}^3$
2		3#主变压器	油类物质	84	2500	0.0336	否	依托原有主变事故油池 $V=200\text{m}^3$
3		2×360高抗	油类物质	100	2500	0.04	否	依托原有高抗事故油池 $2\times 70\text{m}^3$
4	若羌750kV变电站	2#主变压器	油类物质	84	2500	0.0336	否	依托原有主变事故油池 $V=112\text{m}^3$
5		1×360高抗	油类物质	32	2500	0.0128	否	新建高抗事故油池 $V=40\text{m}^3$
总计		—	—	—	—	0.1536	否	—

由表2-3-3可知，本项目存在事故废油，未构成重大危险源，且 $q_n/Q_n < 1$ ，根据HJ169-2018该项目环境风险潜势为I。按照HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》表1评价工作等级的划分见表2-3-4。

表 2-3-4 评价工作等级划分表

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。				

依据表 2-3-4 中所规定的判定原则，本次环境风险评价工作等级判定为简单分析。

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 50m 范围内的带状区域。
- 2) 变电站：站界外 50m 范围。

（2）噪声

- 1) 输电线路：边导线地面投影两侧各 50m 范围内的带状区域。
- 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：本项目输电线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线时（生态敏感区），以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。

- 2) 变电站：围墙外 500m 范围内区域。

（4）建设项目评价范围示意图

建设项目评价范围示意图，见 2-4-1。

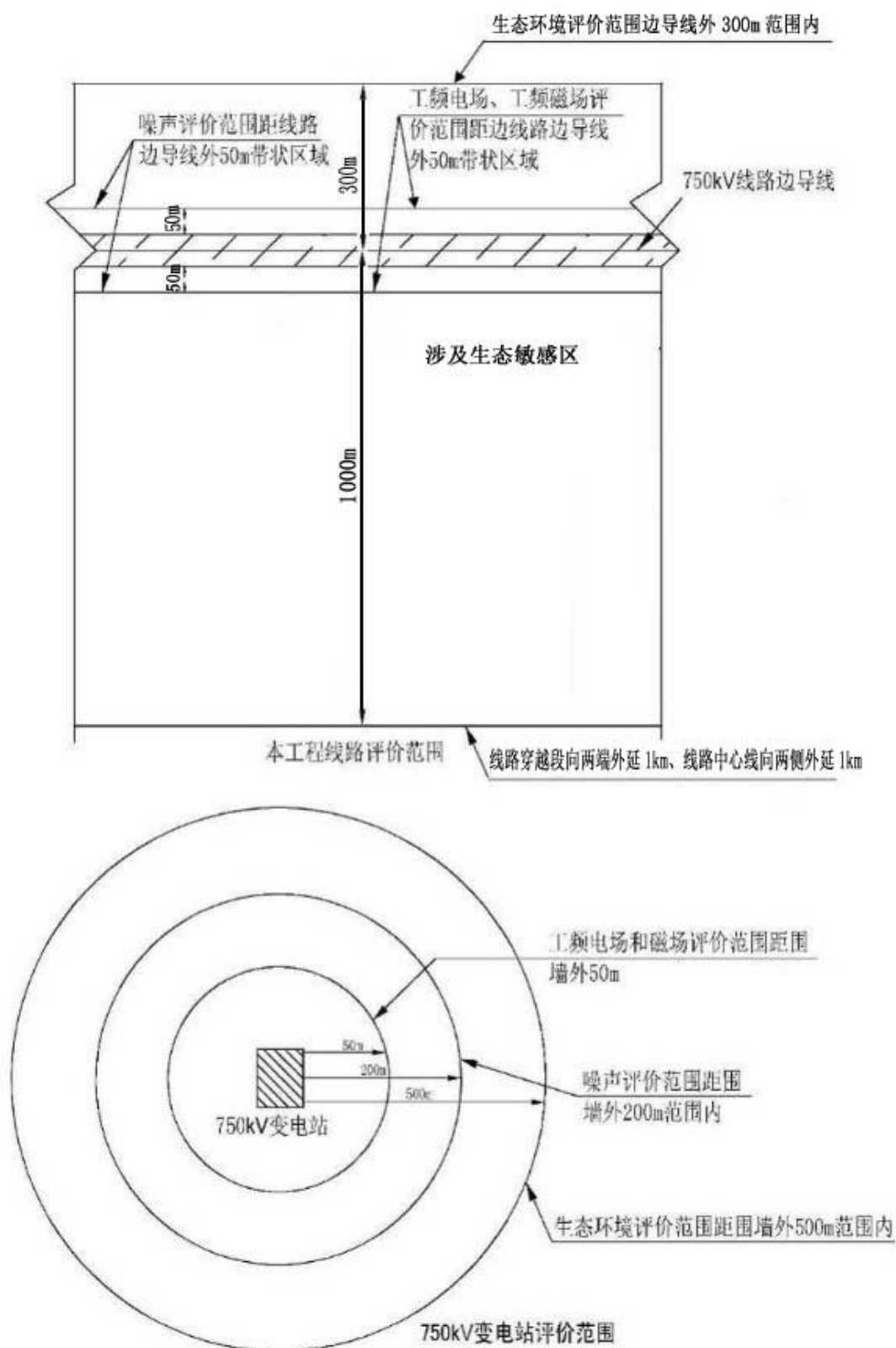


图 2-4-1 建设项目评价范围示意图

2.5. 环境敏感区及环境保护目标

2.5.1. 生态保护目标

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：

(1)法定生态保护区域：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。

(2)重要生境：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。

建设项目在选择 750kV 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、建设、资源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点，如城镇开发区、自然保护区、水源保护区等。

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居民区、自然保护区、饮用水保护区等环境敏感区域，只涉及无法避让的塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区、塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态红线。

2.5.1.1. 电磁环境及声环境保护目标

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

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《中华人民共和国噪声污染防治法》，噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据现场勘查，本项目输电线路沿线电磁环境、声环境评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标。

2.5.1.2. 生态环境敏感目标

（1）生态敏感区

本项目涉及塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区、塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线。

建设项目线路未经过自然保护区，距最近的新疆罗布泊野骆驼国家级自然保护区直线距离约 55km，新疆阿尔金山国家级自然保护区直线距离约 147km，距新疆中昆仑自然保护区直线距离约 153km。本项目涉及生态敏感目标见表 2-5-1。建设项目与生态红线位置关系见图 2-5-1。

表 2-5-1 建设项目涉及生态敏感区情况一览表

一、生态敏感区域								
序号	敏感区名称	涉及行政区	面积 (km ²)	主要功能或保护目标	类型	级别	主管部门	穿（跨）越情况
1	塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线	巴音郭楞蒙古自治州且末县	6782.2	土地沙化防控	塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线	/	自然资源厅	约有 0.327km 输电线路跨越红线
2	塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线	巴音郭楞蒙古自治州且末县	1230344.98	土地沙化防控与生物多样性维护	塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线	/	自然资源厅	约有 49.68km 输电线路穿越红线，永久占地 1.608hm ² （98 基塔）
二、重要物种								
序号	敏感目标名称	涉及行政区域	保护物种			主要类型		与本项目位置关系
1	重点保护野生植物	巴音郭楞蒙古自治州且末县、若羌县	国家Ⅱ级重点保护野生植物：胀果甘草、黑果枸杞			国家Ⅱ级重点保护		线路沿线可能占用
2	重点保护野生动物	巴音郭楞蒙古自治州且末县、若羌县	国家Ⅰ级重点保护野生动物 1 种：猎隼，国家Ⅱ级重点保护野生动物 9 种，分别为赤狐、沙狐、草原斑猫、兔狲、鹅喉羚、塔里木兔、棕尾鵟、燕隼、红隼 自治区Ⅰ级重点保护野生动物 1 种艾鼬，自治区Ⅱ级重点保护野生动物 1 种：新疆沙虎			国家Ⅰ级、Ⅱ级，自治区Ⅰ级、Ⅱ级重点保护野生动物		线路沿线可能出现

（2）重要物种

1) 野生植物

按照国务院 2021 年批准的《国家重点保护野生植物名录》和新疆维吾尔自治区人民政府 2024 年批准的《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），输电线路途经区域主要涉及 2 种重点保护野生植物，分别为国家Ⅱ级重点保护野生植物胀果甘草、黑果枸杞，不涉及自治区重点保护野生植物。

2) 野生动物

根据 2021 年国家林业和草原局、农业农村部联合调整并公布的《国家重点保护野生动物名录》和 2022 年新疆维吾尔自治区人民政府办公厅发布的《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）的通知》（新政发〔2022〕75 号），评价区可能出现的列入国家Ⅰ级重点保护野生动物有 1 种：猎隼；国家Ⅱ级重点保护野生动物有 9 种，分别为赤狐、沙狐、草原斑猫、兔狲、鹅喉羚、塔里木兔、棕尾鵟、燕隼、红隼；可能出现的列入自治区Ⅰ级重点保护野生动物 1 种：艾鼬，自治区Ⅱ级重点保护野生动物 1 种：新疆沙虎。

(3) 其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间

建设项目线路穿越公益林 53.129km，公益林杆塔数量为 105 基，线路占用公益林情况见表 2-5-2，建设项目与公益林位置关系见图 2-5-2。

表 2-5-2 建设项目涉及公益林情况一览表

类型	杆塔占地数量	保护级别	林种	主要树种	功能	长度(km)	永久占地面积(hm ²)	临时占地面积(hm ²)
国家公益林	7	2	灌木林地、疏林地、宜林沙荒地	灌木林	塔里木盆地西南部防风	4.781	0.144	2.25
地方公益林	98	3				48.348	2.3040	19.2

2.5.1.3. 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体以及水产种质资源保护区等。

根据《中国新疆水环境功能区划》，输电线路沿线地表水环境保护目标详见表 2-5-3，本项目地表水系及地表水环境保护目标分布图，见图 2-5-3；跨越河流位置示

意图，见图 2-5-4。

表 2-5-3 本项目地表水环境保护目标

序号	保护目标	水体类别	位置	水中立塔情况	备注
1	车尔臣河	II	Z7114~Z7118	跨河段共需立塔 5 基，其中 3 基立于两汉中间的江心洲，另河道左右两岸各有 1 基。右河汉主跨档距约为 660 米。	/
2	塔什萨依河	I	G8154~G8155 段	一档跨越，不在河中立塔。	/
3	瓦石峡河	II	N9016~N9018	跨河段共需立塔 3 基，其中 1 基避开主河道立于河滩中，另河道左右两岸各有 1 基，主跨档距约为 600m。	/
4	若羌河	II	N9205~N9206	一塔跨越，不在河中立塔。	总干渠

2.6. 评价工作重点

本次评价以工程分析和对项目所在地的自然环境、生态影响现状调查分析为基础，评价重点为施工期对生态影响，其中包括对土地、植被、动物的影响；运营期为工频电场、工频磁场及噪声的影响。

3. 建设项目概况与分析

3.1. 项目概况

3.1.1. 项目一般特征

3.1.1.1. 项目概况汇总

本项目位于巴音郭楞蒙古自治州，项目概况见表 3-1-1，地理位置见图 3-1-1。

表 3-1-1 和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程（且末~若羌段）概况

项目组成			①且末 750kV 变电站主变及间隔扩建 ②若羌 750kV 变电站主变及间隔扩建 ③新建且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输电线路，线路路径长度 310.5km，单回路架设			
主体工程	拟扩建且末 750kV 变电站	站址	且末县			
		750kV 变电站主体工程	项目	前期	本期	远期
			主变（MVA）	1×1500	2×1500	3×1500
			750kV 出线（回）	2	2	7
			750kV 高压电抗器（Mvar）	2×360	2×360	4×360+3×待定
			220kV 出线（回）	8	2	16
			66kV 低压电抗器（Mvar）	2×60+2×60	2×60	3×（4×60）
			66kV 低压电容器（Mvar）	-	（1×90+1×60）+2×90+2×90	（1×90+2×60）+4×90+3×90
		配电装置布置方式	750kV、220kV 为户外 HGIS			
		占地面积	在原有站区用地范围内扩建，不新增占地			
	拟扩建若羌 750kV 变电站	站址	若羌县			
		750kV 变电站主体工程	项目	前期	本期	远期
			主变（MVA）	2×1500	1×1500	3×1500
			750kV 出线（回）	5	1	10
			750kV 高压电抗器（Mvar）	2×240（已建）+2×240（在建）+1×360（在建）	1×360	4×240+2×360
			220kV 出线（回）	16	-	22
			66kV 低压电抗器（Mvar）	2×（3×60）（已建）+2×（1×60）（在建）	-	3×（4×60）
			66kV 低压电容器（Mvar）	-	2×（4×60）	3×（4×60）

主体工程	且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输电线路	配电装置布置方式	750kV、220kV 为户外 GIS	
		占地面积	本项目除使用站区内原有占地外，还需新增占地 1.8069hm ² 。	
		电压等级 (kV)	750	
		正常输送容量 (MW)	2500MW	
		线路路径长度 (km)	线路路径长度约 310.5km	
		涉及行政区	巴音郭楞蒙古自治州且末县、若羌县	
		导线型式	6×JL3/G1A-400/50 钢芯铝绞线，分裂间距 0.4m	
		杆塔型式	直线塔、耐张塔	
		跨越情况	跨越和若铁路 1 次、若民高速公路 1 次、315 国道 1 次、S254 沙漠公路 1 次、110kV 且萨线 1 次、110kV 萨志矿线 1 次以及瓦石峡河、车尔臣河、若羌河、塔什萨依河各 1 次	
		杆塔数量 (基)	662 基，其中直线塔 610 基，耐张及换位塔 52 基	
辅助工程	拟扩建且末 750 kV 变电站	红线占用情况	本项目输电线路约有 0.327km 跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，该红线位于且末县，采用红线外两端设塔基进行跨越的方式，不在红线内立塔；约有 49.68km 穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，该红线位于且末县，红线内塔基约 98 基，永久占地面积约为 1.608hm ² 。线路路径已取得生态红线主管部门原则同意的意见，符合生态保护红线管控要求。	
		拆迁面积 (m ²)	无	
		建构筑物	750kV 二次设备室	151.18m ² /座，共 1 座
			消防小间	78m ² /间，共 8 间
			雨淋阀室	32m ² /间，共 2 间
			SVG 配电装置室	326.67m ² /座，共 2 座
		采暖、通风	电暖器及空调	
		消防	主变消防采用水喷雾灭火系统，配置室外消火栓，满足每台（相）主变附近有 2 个消火栓用于移动灭火。每台（相）主变配置一座消防小间，消防小间内配置有消防沙箱，一定数量的推车灭火器、消防斧、消防铲及消防铅桶。 高抗附近配置室外消火栓，满足每台（相）高抗附近有 2 个消火栓用于移动灭火。每组高抗附近设置两座消防小间，室内配置有消防沙箱，一定数量的推车灭火器、消防斧、消防铲及消防铅桶。	
		站内道路	且末 750kV 变电站站内已建设部分检修道路，本期工程需新建长 500m、宽 3 米的检修道路。	
	拟扩建若羌 750 kV 变电站	建构筑物	雨淋阀室	33m ² /间，共 2 间
		采暖、通风	电暖器及空调	
		消防	主变消防采用水喷雾灭火系统，配置室外消火栓，满足每台（相）主变附近有 2 个消火栓用于移动灭火。每台（相）主变配置一座消防小间，消防小间配置有消防沙箱，一定数量的推车灭火器、消防斧、消防铲及消防铅桶。 高抗附近配置室外消火栓，满足每台（相）高抗附近有 2 个消火栓	

			用于移动灭火。每组高抗附近配置两座消防小间，室内配置有消防沙箱，一定数量的推车灭火器、消防斧、消防铲及消防铅桶。
环保设施	拟扩建且末 750kV 变电站	隔声屏	在本期新增 2 组高抗侧 4m 高的围墙上加装 2m 高隔声屏障，其中东侧 1 组加装长度 52m，西侧 1 组加装长度 53m。
		事故油池	前期已修建 1 座 200m ³ 主变事故油池、2 座 70m ³ 高抗事故油池，本期无需修建。
		危废贮存库	前期已修建 1 座危废贮存库，有效容积为 5m ³ ，可满足站内危险废物临时贮存。
	拟扩建若羌 750kV 变电站	隔声屏	前期高抗侧已建成 4m 高围墙，本期需在新建高抗处加装 2m 高隔声屏障，隔声屏长度约 37 米。
		事故油池	前期已建 1 座 112m ³ 主变事故油池，1 座 40m ³ 高抗事故油池；本期需新建 1 座 40m ³ 高抗事故油池。
		危废贮存库	前期已修建 1 座危废贮存库，有效容积为 38.3m ³ 。
临时工程的设置情况			本项目设置牵张场 121 个，跨越占地 24 个，新修施工道路 110.4km，依托旧有道路 325.1km。且末 750 变电站、若羌 750kV 变电站均依托原有施工营地，线路施工生活区和材料站均租用民用设施。
工程总占地面积（hm ² ）			总占地面积 284.8649hm ² ，其中永久占地 12.8149hm ² （若羌站扩建部分永久占地 1.8069hm ² ，输电线路永久占地 11.008hm ² ），临时占地 272.05hm ² 。
工程动态总投资（万元）			179569
工程环保投资（万元）			3032
预计投运日期			2027 年

3.1.1.2. 且末 750kV 变电站扩建工程

（1）地理位置

拟扩建的且末 750kV 变电站位于且末县城西北 G315 国道北侧 4.5km 处，距县城直线距离约 25km，现状地表主要生长骆驼刺、盐爪爪、芦苇等植物。拟扩建且末 750kV 变电站与周围环境见图 3-1-2。

（2）且末750kV变电站前期建设规模及主要设备

且末 750kV 变电站由中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司设计，于 2023 年 10 月 24 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于新疆煤改电二期（和田~民丰 民丰~且末 且末~若羌 750 千伏）输变电工程（且末~若羌段）环境影响报告书的批复》（新环审〔2023〕258 号）。前期建设内容为 1×1500MVA 主变压器，750kV 出线 2 回（民丰 1 回、若羌 1 回），安装 750kV 高压电抗器 2×360Mvar，220kV 出线 8 回，66kV 低压电抗器为 4×60Mvar。目前，且末 750kV 变电站正在建设中。

（3）现有工程环评、环保验收情况

且末750kV变电站环评批复见附件4，环评及验收情况见表3-1-2。

表 3-1-2 且末 750kV 变电站环评及验收情况

环评编制单位	环评批复	竣工验收 编制单位	验收批复	备注
新疆鼎耀工程咨询有限公司	新环审〔2023〕258 号	/	/	未建成

新环审〔2023〕258 号批复要求：“（一）加强电磁环境污染防治。输电线路临近居民住宅时：采取抬高线高措施，确保输电线路沿途环境敏感点的工频电场强度和工频磁感应强度分别控制在《电磁环境控制限值》GB8702-2014）限值中 4kV/m 和 100uT 的要求。在通过耕地等场所时，确保架空输电线路下的工频电场强度小于 10kV/m，并应给出警示和防护指示标志。（二）强化噪声污染防治。选择合适的设备，采取合理布置线路、线高等有效减噪防治措施，确保变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，项目沿线声环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应声功能区标准要求，防止噪声扰民。（三）严格环境风险防范。认真落实环境影响报告书提出的各种风险防范措施，建立完善环境风险防范制度，加强环境风险管理，防止电磁环境污染事件的发生。（四）严格落实生态红线保护措施。项目建设前需按《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然

资发〔2022〕142号）文件要求办理相关手续，施工前开展人员专题培训，提高施工人员的环保意识，严格落实施工期的各项污染防治措施，严禁在生态红线内设置施工营地，进一步优化调整塔基位置，尽可能减少施工过程对土地的占用和植被的破坏，坚持“边施工、边恢复”的原则，及时做好植被、临时用地的恢复工作。（五）变电站产生的生活污水处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中控制指标推荐限值B级标准后排入防渗集水池收集，冬储夏灌，综合利用不外排；生活垃圾集中收集后定期由环卫部门清运。变电站产生的危险废物暂存在危废贮存库，委托有危险废物处置资质的单位进行处置，防止产生二次污染。”

（4）且末750kV变电站前期环保设施

1）污水处理装置

已建成1套地埋式一体化污水处理装置，生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后排入1500m³防渗集水池，冬储夏灌，回用于道路及地面洒水降尘，不外排。

2）事故油池

工程已建设一座有效容积为200m³主变事故油池、2座有效容积为70m³高抗事故油池。

3）危险废物临时贮存设施

站内设置危险废物临时贮存设施（危废贮存库，有效容积约为5m³）用于变电站内产生的废旧蓄电池，随后联系有危废处置资质的单位按照危险废物转移处置相关规定对废旧电池进行处置。

（5）本期扩建内容

本期扩建2×1500MVA主变压器，扩建750千伏出线间隔2回，扩建220千伏出线间隔2回，扩建2×360Mvar高压电抗器。

（6）且末750kV变电站总体规划及总平面布置

大门布置在站区东侧，进站道路从东侧的已有道路引接，750kV线路向西侧、东侧两侧出线，220kV线路向南侧出线。站区北侧为750kV配电装置区、站区南侧为220kV配电装置区、主变及低压无功补偿配电装置布置在站区中部。各配电小室建筑分散布置在对应的不同电压等级配电区，站区东侧布置有警卫室、主控通信楼。综合水泵房及水池，危废贮存库、车库及安保器材室布置站区东南角。

本期扩建1#和3#主变；扩建750kV进出线间隔2回，其中民丰II回向西出线，若羌II回向东出线，750kV民丰II、若羌II线路各装设1组360Mvar高抗；扩建1#、3#

主变 220kV 进线间隔各 1 回，同时建设 $2 \times 60\text{Mvar}$ 低抗和 $5 \times 90\text{Mvar} + 1 \times 60\text{Mvar}$ 低容；本项目同时配套建设各类辅助设施。本期扩建在围墙内预留位置进行，无新征用地。扩建后且末站总平面布置示意图，见图 3-1-3。

(7) 与现有工程依托关系

且末 750kV 变电站本期扩建与现有工程的依托关系见表 3-1-3。

表 3-1-3 且末 750kV 变电站本期扩建依托设施一览表

区域	依托项目	依托关系	依托可行性
站内设施	办公设施及站内供水系统	且末 750kV 变电站建设的主控通信楼等办公设施及生活供水系统，满足本期扩建需要，本期工程不再新建办公设施及生活供水系统。	可行
	站内道路	且末 750kV 变电站站内已建设部分检修道路，本期工程需新建长 500m、宽 3 米的检修道路。	可行
	站内生活污水处理设施、污水调节池	且末 750kV 变电站建设站内已有生活污水处理设施。本期工程不新增运行人员，无新增生活污水。	可行
	站内雨水排水设施	本期工程直接利用且末 750kV 变电站内雨水管道满足排水需求。	可行
	事故油池	本期工程新增 $2 \times 1500\text{MVA}$ 主变容量，可依托原有的 200m^3 主变事故油池；新增 $2 \times 360\text{Mvar}$ 高抗，可依托原有的 2 座 70m^3 的高抗事故油池。	可行
	危废暂存设施	站内原有危险废物临时贮存设施为危废贮存库，有效储存容积 5m^3 ，主要存放检修废蓄电池，本次且末 750kV 变电站扩建内容主要为主变、高抗以及进出线间隔扩建，不新增蓄电池，不需要对原有危废暂存设施进行扩建。	可行
站外设施	进站道路	且末 750kV 变电站建设的进站道路可满足本期施工建设和使用要求。	可行
	站外排水系统	且末 750kV 变电站在围墙外修建混凝土排水沟。本期工程无需再建。	可行
	施工生产生活区	且末 750kV 变电站目前正在建设中，建成后将保留原有施工生产生活区用于后期扩建施工。	可行
	施工用电	可从且末 750kV 变电站引接，本期工程不再新建。	可行
	施工通信	可从且末 750kV 变电站引接，本期工程不再新建。	可行
	施工用水	可从且末 750kV 变电站引接，本期工程不再新建。	可行

3.1.1.3. 拟扩建若羌 750kV 变电站工程

（1）地理位置

变若羌 750kV 变电站与周围环境见图 3-1-4。

（2）若羌750kV变电站前期建设规模及主要设备

若羌 750kV 变电站由湖北省电力勘测设计院有限公司设计，分别于 2023 年 3 月 17 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于新疆煤改电二期（巴州-铁干里克-若羌 750 千伏输变电工程环境影响报告书的批复）》（新环审〔2023〕51 号）、2023 年 10 月 24 日取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《关于新疆煤改电二期（和田~民丰 民丰~且末 且末~若羌 750 千伏）输变电工程（且末~若羌段）环境影响报告书的批复》（新环审〔2023〕258 号）。已建设 2×1500MVA 主变压器，750kV 出线 5 回（铁干里克 2 回（已建）、且末 1 回（在建）、祁曼 2 回（在建）），750kV 高压电抗器 2×240Mvar（已建）+2×240Mvar（在建）+1×360Mvar（在建），220kV 出线 16 回，66kV 低压电抗器为 4×60Mvar。目前，若羌 750kV 变电站已于 2025 年 2 月完成《关于新疆煤改电二期（巴州-铁干里克-若羌 750 千伏输变电工程环境影响报告书的批复）》（新环审〔2023〕51 号）批复中建设内容的竣工环保验收工作。

（3）现有工程环评、环保验收情况

若羌750kV变电站环评批复见附件4，环评及验收情况见表3-1-4。

表3-1-4 若羌750kV变电站环评及验收情况

环评编制单位	环评批复	竣工验收编制单位	验收批复	备注
新疆鼎耀工程咨询有限公司	新环审〔2023〕51号	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司	2025.2	已建成
新疆鼎耀工程咨询有限公司	新环审〔2023〕258号	/	/	未建成

新环审〔2023〕258 号批复要求见上文且末 750kV 变电站现有工程环评、环保验收情况；新环审〔2023〕51 号批复要求：“（一）严格落实防治电磁环境工频电场、工频磁场等环境保护措施，经过居民区时，须按要求提高导线对地距离，确保线路两侧和变电站周边居民区的工频电场强度、工频磁感应强度低于 4 千伏/米和 100uT《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。在通过耕地等场所时，确保架空输电线路线下的工频电场强度小于 10 千伏/米，并应给出警示和防护指示标志。（二）变电站应合理布局，选用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保变电站厂界符合《工业企业

厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类要求，同时确保工程周围居民区噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类别功能要求，防止噪声扰民。（三）铁干里克 750 千伏开关站、若羌 750 千伏变电站年生活污水量均为 279 立方米/年，经地埋式污水处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中控制指标推荐限值 B 级标准后，排入变电站围墙外建设项目征地范围内的防渗集水池收集，冬储夏灌，综合利用不外排；生活垃圾年产生量约 5.5 吨，经集中收集后在站内临时堆存，定期由环卫部门清运。变电站设置足够容量的事故油池，产生的废旧蓄电池暂存于变电站内设置的移动式危险废物暂存间，最后委托有危险废物处置资质的单位进行处置，防止产生二次污染。（四）严格落实输电线路所经过红线底线区域的生态保护措施，进一步优化调整塔基位置，保证地表水体一档跨越，严禁在环境敏感区设置施工营地，加强工程环境保护措施和生态补偿措施，做好林地植被恢复、水土流失防治、环境监测等措施，开展线路工程环境监理，并将监理情况纳入竣工环境保护验收。合理安排施工场地，尽量减少对耕地和林地的占用与破坏，对临时占地及时进行恢复。施工期采取有效防尘、降噪措施，不得扰民；施工过程中产生的固体垃圾分类集中堆放，及时清运；产生的废水应收集处理，不得排入沿线地表水体。”

新疆煤改电二期（巴州-铁干里克-若羌）750 千伏输变电工程中涉及若羌站建设内容为：“新建 2 台 1500MVA 主变压器；高压电抗器 $2 \times 240\text{Mvar}$ ；低压并联电抗器 $3 \times 60\text{Mvar}$ 。750 千伏出线 4 回，分别至铁干里克变 2 回，至羚羊变 2 回。新建一座主变事故油池，容积为 110 立方米；一座高抗事故油池，容积为 40 立方米。站内设置一座有效储存容积 5 立方米移动式危险废物暂存仓”。批复要求见上文，在此不再赘述。

新疆煤改电二期（和田~民丰、民丰~且末、且末~若羌 750 千伏）输变电工程（且末~若羌段）中涉及若羌站建设内容为：“扩建 $1 \times 360\text{Mvar}$ 高压电抗器；高抗事故油池 1 座，有效容积 70m^3 ，750kV 出线 1 回至且末变电站”。扩建位置位于变电站围墙内，批复要求见“3.1.1.2”章节相关内容，在此不再赘述。

（4）若羌750kV变电站前期环保设施

1) 污水处理装置

变电站采用清污分流排水系统，站区内设有雨水收集系统，由站内管道收集后排往站外；污水经管道汇集，经过地埋式生活污水处理系统，处理排入站外集水池。

2) 事故油池

工程已建设一座有效容积为 112m^3 主变事故油池、一座有效容积为 40m^3 高抗事故油

池。

3) 危险废物临时贮存设施

站内设置危险废物临时贮存设施（危废贮存库，有效储存容积 38.3m^3 ）用于变电站内产生的废旧蓄电池，随后联系有危废处置资质的单位按照危险废物转移处置相关规定对废旧电池进行处置。

(5) 本期扩建内容

本期扩建 $1 \times 1500\text{MVA}$ 主变，扩建 750kV 出线 1 回，扩建 $1 \times 360\text{Mvar}$ 高压电抗器，同时扩建 $8 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器。本期新建一座有效容积为 40m^3 高抗事故油池，事故油池位于新建高抗东侧。

(6) 若羌 750kV 变电站总体规划及总平面布置

750kV 配电装置布置在站区东侧，户外 GIS 布置，向东方向出线，南、北方向为远期扩建预留。配电装置内设置 2 座 750kV 继电器小室。 220kV 配电装置布置在站区西侧，户外 GIS 布置，向西方向出线。主变压器和 66kV 配电装置布置在站区中央。在场区空地布置 1 座联合建筑，该建筑内包含 35kV 开关室、交直流电源室、蓄电池室。站前区位于主变及 66kV 配电装置区域的北侧，布置有主控制楼、安防器材室、附属建筑物等。变电站大门朝向北侧，正对站内主变压器运输道路。为便于施工安装及维护检修，并考虑消防需要，各级电压配电装置均设有环形道路。

本期扩建主变、高抗及 750kV 出线间隔，需拆除原东侧围墙，并向外扩建，新增占地 1.8069hm^2 。扩建后若羌站总平面布置示意图，见图 3-1-5。

(7) 与现有工程依托关系

若羌 750kV 变电站本期扩建与现有工程的依托关系见表 3-1-5。

表 3-1-5 若羌 750kV 变电站本期扩建依托设施一览表

区域	依托项目	依托关系	依托可行性
站内设施	办公设施及站内供水系统	若羌 750kV 变电站建设的主控通信楼等办公设施及生活供水系统，满足本期扩建需要，本期工程不再新建办公设施及生活供水系统。	可行
	站内道路	若羌 750kV 变电站新建长度约 351.8m ，宽度 5.5m 的站内道路。	可行
	站内生活污水处理设施、污水调节池	若羌 750kV 变电站建设站内生活污水处理设施。本期工程不新增运行人员，可利用已建设的站内设施。	可行
	站内雨水排水设施	本期工程直接利用若羌 750kV 变电站内雨水管道满足排水需求。	可行
	事故油池	本期工程新增 $1 \times 1500\text{MVA}$ 主变，可依托原有 112m^3 主变事故油池；新增 $1 \times 360\text{Mvar}$ 高抗，新建 1 座 40m^3 的高抗事故油池。	可行

	危废暂存设施	站内原有危险废物临时贮存设施为危废贮存库，有效储存容积 38.3m ³ ，主要存放检修废蓄电池，本次若羌站扩建内容主要为 主变、高抗及出线间隔扩建，新增 1×1500MVA 主变，不增加蓄电池，无需对原有危废暂存设施进行扩建。	可行
站 外 设 施	进站道路	若羌 750kV 变电站建设的进站道路可满足本期施工建设和使用要求。	可行
	站外排水系统	若羌 750kV 变电站在围墙外修建混凝土排水沟。本期工程无需再建。	可行
	施工生产生活区	若羌 750kV 变电站一期已完成环保竣工验收，保留施工生产生活区用于后期扩建施工。	可行
	施工用电	可从若羌 750k 变电站引接，本期工程不再新建。	可行
	施工通信	可从若羌 750k 变电站引接，本期工程不再新建。	可行
	施工用水	可从若羌 750k 变电站引接，本期工程不再新建。	可行

3.1.1.4. 且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输电线路

3.1.1.4.1. 线路路径选择和优化原则

(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑线路长度、地形地貌、地质、水文气象、交通、林木、矿产、交叉跨越、施工、运行及地方政府意见等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠，经济合理。

(2) 原则上避开军事设施、城镇规划、大型工矿企业、自然保护区、旅游风景区及重要通信设施，减少线路工程建设对地方经济发展的影响。

(3) 在经济合理的前提下尽量避开不良地质带、各种矿区、采空区，减少压矿，为线路安全运行创造条件。

(4) 线路应尽可能靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，利用已有交通条件，方便施工和运行。

(5) 减少与已建送电线路，特别是高电压等级的送电线路的交叉跨越，以降低施工过程中的停电损失，提高运行的安全可靠性和。

(6) 综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建送电线路、公路、铁路及其他设施间的矛盾。

(7) 充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议。

3.1.1.4.2. 方案比选

1、方案分述

本项目拟建线路根据沿线障碍物情况拟定了两套方案，即北方案和南方案。现将可研阶段以上两个方案分述如下：

(1) 南方案

线路自 750kV 且末变向东出线后，平行在建且末~若羌Ⅰ回 750 千伏线路走线，为避让塔提让乡至阔什萨特玛乡一带的基本农田保护区，走线于托盖苏拉克村以北，跨越向阳河原有干涸老河床及现有河道，避开向阳湖湿地公园，在其南侧通过。避开尧干墩村北部农田区，在其北侧边缘通过，向前跨越 S254 沙漠公路，继续平行在建且末~若羌Ⅰ回 750 千伏线路走线，线路至尧干墩村北侧向南跨越车尔臣河和 G315 国道后，平行在建且末~若羌Ⅰ回 750 千伏线路走线，在公益林朝东走线约 17 公里后跨越和若铁路，线路继续朝东北方向在和若高速和 G315 国道南侧走线约 44 公里后右转调整朝东走线，线路在沙漠中朝东走线约 38 公里后，经农业种植区和国家公益林南侧，跨过

35kV 源石线、塔什萨依河进入若羌县瓦石峡乡，线路继续向东南走线，避开瓦石峡古城区和军事活动区，左转沿国家沙化土地封禁保护区南侧边界向东北走线，线路转向北在国家沙化土地封禁保护区和协议区之间走线，跨过瓦石峡牧场公路、国防光缆，于和若铁路南侧约200m平行和若铁路向东走线，穿越若羌楼兰机场净空区，至楼兰机场西南11km处右转向东南，避让大唐风电场及协议区，跨越若羌河，穿越中国绿发光伏产业园预留通道，至220千伏塔东-金山线路西侧右转，平行若羌-且末I回750千伏线路及若绿-羌东等4条220千伏走线，受塔东工业园区及220kV出线廊道影响，线路于规划若羌工业园220千伏变电站东南左转向北接入750kV若羌变电站。

南方案全线位于新疆巴州且末县和若羌县境内。线路路径长度约310.5km，单回路架设，曲折系数1.11。

（2）北方案

线路自750kV且末变向东出线后，平行在建且末~若羌I回750千伏线路走线，为避让塔提让乡至阔什萨特玛乡一带的基本农田保护区，走线于托盖苏拉克村以北，跨越向阳河原有干涸老河床及现有河道，避开向阳湖湿地公园，在其南侧通过。避开尧干墩村北部农田区，在其北侧边缘通过，向前跨越S254沙漠公路，继续平行在建且末~若羌I回750千伏线路走线，线路至尧干墩村北侧向东北方向平行车尔臣河在沙漠中走线约71公里后右转调整，跨越车尔臣河后朝东平行和若铁路在铁路北侧沙漠走线约30公里，线路右转调整避让瓦石峡乡喀什萨依农业种植区朝南走线跨越和若铁路、G315国道、和若高速后，在喀什萨依村南侧沙漠走线约8.5公里处与南方案路径重合，此后路径与南方案完全相同。

北方案全线位于新疆巴州且末县和若羌县境内。线路路径长度约322km，单回路架设，曲折系数1.156。

南、北方案均避让了若羌县瓦石峡国家沙化土地封禁保护区，该路段路径图，见图3-1-6。

2、方案比选及推荐意见

对以上南、北两个路径方案进行比较，详见表3-1-6。两条路径方案比选图，见图3-1-7。

表 3-1-6 南、北路径方案比较结果表

项目			南方案	北方案
路径长度（km）			310.5	322
转角个数（基）			48	46
地形类别	平地（km）		174.5	116
	沙漠（km）		136	206
交通条件			总体较差	交通困难
污秽情况			d 级污区	d 级污区
房屋拆迁量（m ² ）			0	0
公益林区长度（km）	国家级		48.348	8
	地方级		4.781	18
生态红线	塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态红线（且末县）		0.327	0.327
	塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线（且末县）		49.68	7.673
基本农田穿越长度（km）			0	0
主要交叉跨越	高速公路（次）		1	1
	等级公路（次）		2	8
	铁路（次）		1	1
	河流（次）		5	4
	主要电力线（次）	220 千伏	3	3
		110 千伏	3	3
		35 千伏	9	8
通讯线（次）		I 级	18	
路径协议			主要协议已取得并同意。	/

由上表可知，在交叉跨越、污秽情况、基本农田及房屋拆迁方面，南、北两个方案相当。

路径长度方面，南方案较北方案约减少 11.5 公里，可减少施工量，减轻施工期对生态环境的破坏；经济方面可节省投资约 3795 万元。同时，南方案平行在建的且末-若羌 I 回 750 千伏输电线路，平行走线可充分利用现有廊道，大部分路段可共用施工道路，减少开辟新廊道及施工道路引起的环境影响。此外，在施工安全和稳定运行方面，北方案在沙漠腹地路段较南方案长 70.5km，施工难度大，且后期电网运行安全性较差，遇恶劣天气引发断电事故的风险较大（详细情况见 3.1.1.4.3 章节中唯一性论证内容）。

综上所述，两个方案经技术、环保、经济等多方面比较，推荐采用南方案。

3.1.1.4.3. 项目线路选线经过生态红线的唯一性论证

在若羌县境内，于 315 国道以北，分布有大面积生态红线；在且末县境内，且末 750kV 变电站、车尔臣河两岸附近，分布有大面积生态红线。线路推荐方案不涉及若羌县生态红线，但约有 0.327km 跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，约有 49.68km 路线需穿越且末县塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态红线。由于本项目为线性工程，线路由西至东途经且末县和若羌县。因且末变电站和若羌变电站落点情况，考虑与一回线路并行以及沿线障碍物避让因素、高压输电工程建设的技术要求，项目确实无法完全避让生态保护红线。现分段详述如下：

1、设计方案比选

（1）且末站~J7007 段

此路段南、北方案相同，均从且末 750kV 站出线 3.4km 后跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区（0.327km），之后因受基本农田制约只能向东北方向行进，线路路径南侧均为阔什萨特玛乡至塔提让乡基本农田保护区，避开以上基本农田保护区后线路至 J7007。

（2）J007~G8124 段

比选方案（北方案）于 J007 后继续沿车尔臣河北侧沙漠地段走线 75km，再折向东南依次跨车尔臣河、和若铁路、G315 国道后沿 G315 国道南侧平行走线约 15km，为避让前方的农田区域，线路折向东南，在沙漠路段中继续行进约 8.5km 后与南方案路径重合。虽然此方案可大大减少在生态红线范围内的走线，但存在如下弊端：

1) 车尔臣河以北为塔克拉玛干沙漠，该区域为起伏较大的移动沙丘，在常年大风的吹动下沙丘地面高程和位置变化较大，存在电力线导线对沙丘安全距离不足而跳闸停电的安全隐患；还易造成黄沙掩盖塔基，破坏铁塔受力结构，具有铁塔倾覆的安全风险。因此该区域不适宜电力线路建设。

2) 车尔臣河以北地区距离主要交通较远，采取该方案将新增较长的施工便道及后期运维检修道路，加之当地风沙及线路所处的沙地环境，道路维护难度较大，同时临时占地的增加不利于防沙治沙措施的实施；且受阻于车尔臣河，塔提让乡以东现状无过河桥梁，架设过河桥梁将对车尔臣河水环境造成一定影响，在此外部环境恶劣地区，后续难以保障电力线路的安全运行。

3) 若按北方案路径，需调整跨越车尔臣河处河道曲折，主河道经常改道，水文地质条件差，塔基冲刷严重；且该处跨越河道较宽，线路需在河滩中增加立塔基数，杆

塔数量的增加对河道行洪也有不利影响。

综上所述，现有推荐方案是合理的，设计方案考虑在生态红线区域加大跨距，减少塔基数量，从而尽量减轻对周边生态环境的影响。此段路径见图 3-1-8。

2、环境保护分析

从环境保护角度分析，由于输电线路对生态环境的影响主要集中在施工期，北方案穿越生态保护红线路径较短，但线路大部分位于流动沙丘区域，无法充分利用现有施工道路，临时道路修建长度较推荐方案长，且大部分区域属于流动沙丘，施工难度加大，工期拉长，施工期会明显增加对当地生态环境的扰动。同时运营期由于受流沙的影响，为保障巡检道路的畅通也需要频繁进入沙漠进行维护，增加对沙漠区域的扰动。

推荐方案约 103km 沿 315 国道南侧走线，工程施工、线路巡检可充分利用 315 国道，有效减少临时道路的铺设。沿线地貌主要为冲洪积平原地貌以及固定、半固定沙丘地貌，施工难度较低，输电线路运行安全性能够得到有效保障，后期运行维护可充分利用现有道路，减少巡检道路的设置。同时输电线路附近有若民高速、和若铁路经过，该区域属于人类经常活动区域，对周围的生态影响相对较小。南方案虽然穿越了较长距离的生态保护红线，但通过采取前后挪动塔位、局部微调线路、增加铁塔高度以及生态补偿等措施可将生态保护红线的影响降低到可控范围内。

北方案为最大程度避让生态红线及公益林，沿车尔臣河北侧在沙漠走线约 70 公里，由于与 G315 国道间有车尔臣河阻隔，中间无路桥可通行，交通困难，且沿线无村庄及人类活动。

南方案虽然穿越较长的生态红线及公益林区域，但考虑到南方案与且末-若羌Ⅰ回 750kV 输电线路并行，能够充分利用Ⅰ回已建成的施工道路，有效降低新建施工道路长度，同时能够减少施工道路对环境的影响；另一方面，该区域有已建高速公路、国道、铁路、110kV 且萨线、村镇等既有设施，方便后期运行维护。

因此，综合考虑工程造价、交通条件、地质条件、施工及运行维护条件、基本农田及对沿线重要设施的影响，本工程推荐采用南方案。

本项目涉及生态保护红线中自然保护地外的一般控制区，符合现行法律法规要求，属于自然资发〔2022〕142 号允许的十类人为活动的第 6 种“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”情形。

总体而言，推荐方案属于较为可行方案。

3.1.1.4.4. 推荐路径描述

线路从起点 750kV 且末变向东出线后，为避让塔提让乡至阔什萨特玛乡一带的基本农田保护区，走线于托盖苏拉克村以北，跨越向阳河原有干涸老河床及现有河道，避开向阳湖湿地公园，在其南侧通过。避开尧开墩村北部农田区，向前跨越 S254 沙漠公路后折向南，相继跨越车尔臣河、110kV 且萨线、若民高速公路以及国道 315 后折向东，靠近若民高速公路南侧的 110kV 且萨线平行走线。跨越和若铁路后，一直随 110kV 且萨线和若民高速平行走线至且末县若塔提让镇民高速西南侧。

自且末县若塔提让镇民高速西南侧向南沿 G0612 若民高速南侧向东走线，经农业种植区和国家公益林南侧后跨过 35kV 源石线、塔什萨依河进入若羌县瓦石峡乡。线路继续向东走线，避开瓦石峡老城区和军事活动区向东南走线，跨越瓦石峡河，沿国家沙化土地封禁保护区南侧边界向东北走线，线路转向北在国家沙化土地封禁保护区和军事活动区之间走线，至瓦石峡牧场公路西侧。

自瓦石峡牧场公路西侧右转向东，跨过瓦石峡牧场公路、国防光缆，于若民高速南侧约 200m 大致平行若民高速向东走线，随后避让大唐风电场及军事区，跨越 35 千伏山若线及若羌~若羌河口公路，于若羌河西左转向东北，跨越若羌河至规划的 220 千伏塔东-白干湖线路西侧右转，跨越规划的 220 千伏塔东-白干湖线路。受塔东工业园区及雪峰民爆炸药库安全控制距离的影响，并预留远期 750kV 和 220kV 出线廊道，线路于雪峰民爆炸药库东南左转向北接入 750kV 若羌变电站。

本项目推荐方案线路路径图，见图 3-1-8。

3.1.1.4.5. 主要交叉跨越

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：

- (1) 采用木架或钢管式跨越架；
- (2) 金属格构式跨越架；
- (3) 利用杆塔作支撑体跨越。

通过调查同类输电工程确定平均每处跨越架临时占地面积约 270m²，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。本项目拟建线路沿线跨越重要设施共计 24 次，交叉跨越情况见表 3-1-7。

表 3-1-7 线路沿线跨越重要设施情况表

交叉跨越名称	单位	跨越次数	备注
铁路	次	1	和若铁路
高速公路	次	1	若民高速公路
高等级公路	次	2	国道 315、S254 沙漠公路
220kV 线路	次	3	220kV 塔且线、220kV 塔东-羌金山线、220kV 塔东-若绿羌东线
110kV 线路	次	3	110kV 且萨线、110kV 萨志矿线
35kV 线路	次	9	35kV 让阿线、35kV 铁路伴行线、35kV 源石线、35kV 瓦石峡水库线、35kV 枣蓄线、35kV 山若线
河流	次	5	车尔臣河、瓦石峡河、若羌河、塔什萨依河
合计	次	24	/

3.1.1.4.6. 跨越河流情况

本项目拟建输电线路跨越各河流情况，见表 2-5-3、图 2-5-4。跨越各河流施工方式分述如下：

(1) 车尔臣河

本工程 Z7114（中心桩高程 1124.6m）~Z7118（中心桩高程 1123.6m）在塔提让镇尧干墩村附近跨越车尔臣河。车尔臣河跨越河段不通航。

车尔臣河分为左右两汉。根据相关资料和历史影像，该处主流原为左汉，右汉河道十分狭窄。后经历 2010~2013 年等多次洪水冲刷演变后，右汉表面的大量土地流失，

主流逐渐归为右汊。左汊 2009 年岸线至今变化很小。

车尔臣河跨越断面的现状河道曲折蜿蜒，水流散乱；河道较为宽浅、滩槽高差较小；河流横向侵蚀严重，河岸崩塌现象比较明显。根据新疆水利水电勘测设计研究院编制的《新疆车尔臣河流域综合规划》（2020 版），车尔臣河且末站断面 100 年一遇设计洪峰流量 $766\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水水面坡降 1‰，跨越断面河宽约 600m，计算得跨越处 100 年一遇洪水位 1064.6m。塔位地势较高，不受车尔臣河 100 年一遇洪水淹没影响。

Z7114~Z7118 分列车尔臣河道两岸，需同时考虑河流自然演变冲刷和局部冲刷影响，建议 Z7114~Z7118 均采用桩基础，塔位冲刷深度见下表 3-1-8。

表 3-1-8 车尔臣河塔位冲刷深度一览表

杆塔号	塔位地面高程 (m)	自然演变冲刷深度 (m)	最大局部冲刷深度 (m)	塔位基础全部采用桩基。汛期加强巡护，必要时可采用抛石护岸。
Z7114	1197.1	1.5	2.0	
Z7115	1195.5	1.5	2.0	
Z7116	1194.3	/	/	
Z7117	1193.2	2.5	2.0	
Z7118	1192.0	2.5	2.0	

（2）塔什萨依河

本线路 G8154~G8156、G8142~G8144 段分别跨越塔什萨依河东、西两支流，其中西支宽约 500m，河道左侧为塔什萨依河引水渠，当遇到较大洪水时才会向塔什萨依河西支泄洪，由于此区域风沙较大，河道大部分区域被风沙掩埋，河道形态不明显，泄洪时洪水在沙丘之间漫流，冲刷一般，有水流痕迹；东支宽约 530m，河道有明显的水流冲刷痕迹，局部被风沙掩埋。本项目跨越塔什萨依河采取河岸两端立塔，一档进行跨越，主跨档距约为 600 米。

（3）瓦石峡河

本线路 G9016~G9018 段跨越瓦石峡河，河道宽约 1.3km，河道内主河槽位于河道左侧，河槽深约 1~1.5m，勘测期间有少量水，水深约 0.1m。河道内分布有多条河槽，河道内多处残留有洪水漂浮物。河道左岸修建有浆砌石的河堤，高约 2m，河道右岸为竖直陡坎，高约 7~8m，陡坎下部堆积有大量沙堆，沙堆高约 2~4m，且此处河道较为顺直，河岸较为稳定。跨河段共需立塔 3 基，其中 1 基避开主河道立于河滩中，另河道左右两岸各有 1 基，主跨档距约为 600 米。

（4）若羌河

线路方案于若羌县南约 16km 处跨越若羌河，跨越处若羌河两岸无堤防，河床深切，

河宽约 100m。线路可一档跨越若羌河，跨越若羌河处河岸存在崩塌现象，岸外塔位尽量远离若羌河河岸线，同时避免在河道管理范围内立塔。

3.1.1.4.7. 线路林木砍伐量

线路沿线经过林区，其中穿越胡杨林的区域，采用高跨方式，不进行砍伐，塔位选取时避开了林木范围、选择林间的空地立塔，牵张场、跨越施工场地、施工道路等临时占地均选择了林间空地布设，不砍伐胡杨。根据设计资料，线路沿线无档间和塔基位置砍伐。

3.1.1.4.8. 导线和地线

建设项目输电线路综合所经区域气象条件及导线机械特性，线路导线选用 $6 \times \text{JL3/G1A-400/50}$ 钢芯铝绞线，分裂间距为 0.4m；地线推荐若羌变电站进线 10km 段采用两根 OPGW-150，其余区段均采用 2 根 OPGW-120 复合光缆。

3.1.1.4.9. 杆塔和基础

（1）杆塔

本项目拟建输电线路途经且末县和若羌县，地貌为冲洪积平原区和沙漠区，线路总长度约为 310.5km，单回路架设，其中冲洪积平原区长度 174.5km，沙漠区长度 136km。全线共新建杆塔 662 基，其中耐张塔及换位塔 52 基，直线塔 610 基。杆塔图见图 3-1-9、图 3-1-10。

输电线路沿线各行政区域内线路长度、地形及杆塔情况详见表 3-1-9。本项目拟建输电线路杆塔型式均为自立铁塔，包括直线塔，耐张塔。输电线路沿线各行政区域内线路长度、地形及杆塔占地详见表 3-1-10、表 3-1-11。

表 3-1-9 线路沿线各行政区内线路长度及杆塔数量一览表

序号	行政区划		线路长度（km）			塔基数量				
			冲洪积平原区	沙漠区	合计	冲洪积平原区		沙漠区		合计
						直线塔	耐张塔	直线塔	耐张塔	
1	巴音郭楞蒙古自治州	且末县	68.5	92	160.5	133	12	185	15	345
2		若羌县	106	44	150	205	19	87	6	317
合计			174.5	136	310.5	338	31	272	21	662

表 3-1-10 输电线路塔基永久占地情况 单位: hm^2

序号	行政区划	冲洪积平原区		沙漠区		合计
		直线塔	耐张塔	直线塔	耐张塔	
1	且末县	21280	2880	29600	3600	57360
2	若羌县	32800	4560	13920	1440	52720
合计		54080	7440	43520	5040	110080

表 3-1-11 输电线路使用的杆塔型式及占地面积表

地貌类型	塔型	基数 (基)	杆塔根开 (m)	单塔永久占地 (m^2)	杆塔永久总占地 (m^2)
冲洪积平原区	直线塔	338	10.65	160	54080
	耐张塔	31	13.49	240	7440
	小计	369	/	/	61520
沙漠区	直线塔	272	10.65	160	43520
	耐张塔	21	13.49	240	5040
	小计	293	/	/	48560
合计		662	/	/	110080

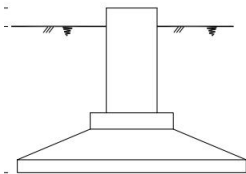
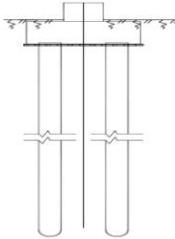
(2) 基础

本项目输电线路塔基的土建工程主要为基面清理、基坑开挖、基坑浇筑等。本工程新建杆塔662基，其中312基杆塔采用大板基础，底宽3.3m~8.8m，柱宽1.0m，埋深3.0m~4.5m，经计算，使用大板基础的杆塔的基础挖方为98124m³，基础回填78468m³，其余的19656m³在塔基区域平摊利用；350基杆塔采用灌注桩基础，桩径0.9m~1.7m，埋深18.8m~23.6m，经计算，使用灌注桩基础的杆塔的基础挖方为65625m³，挖方均在塔基区域平摊利用。本工程输电线路使用的基础型式及适用范围见表3-1-12，各种基础型式、尺寸、数量及土石方量见表3-1-13。

表 3-1-12 线路使用的基础型式及适用范围一览表

序号	基础型式	基础特点	适用范围
1	大板基础	底板大、埋深浅、底板较薄，易开挖成形，混凝土量能适当降低，但钢筋量增加较多。它施工方便，特别是对于软、流塑黏性土、粉土及粉细砂等基坑不易成型的塔位。	主要使用在有水地区，水位较浅，排水困难，施工难度较大的塔位。
2	灌注桩基础	钻孔灌注桩是一种深基础型式，安全系数高，不会产生不均匀沉降，可以避免地震砂土液化问题，施工土方量小，机械化程度高。	主要用于砂土类地基或地下水位较浅且地基承载力较差以及受洪水影响的塔位。

表 3-1-13 输电线路基础型式、尺寸及土石方量一览表

主要技术指标	基础形式	
	大板基础	灌注桩基础
基础断面		
平均底宽/桩径 (m)	3.3~8.8	0.9~1.7
埋深 (m)	3.0~4.5	18.8~23.6
单个基础挖方 (m ³)	43~389	36~84
单个基础填方 (m ³)	34~311	/
基础数量 (个)	1248	1400
总挖方 (m ³)	98124	65625
总填方 (m ³)	78468	/
总垫高回填方 (m ³)	19656	65625

注：每个塔基包含 4 个基础。

3.1.1.5. 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，750kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 3-1-14、表 3-1-15。

表 3-1-14 导线对地面及建筑物、树木的最小距离

序号	场所	垂直/净空距离
1	居民区	19.5m
2	非居民区*	15.5m 农业耕作区（13.7m，非农业耕作区）
3	交通困难地区	11.0m
4	树木	8.5m

注：居民区指工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区。非居民区指除居民区之外的区域。

表 3-1-15 导线对各种设施及障碍物的最小距离

序号	被跨越物名称		最小距离（m）
1	公路	至路面	19.5
2	弱电线	至被跨越物	12.0
3	电力线	至被跨越物	7（12）

注：表中括号中数据为对杆顶的最小距离。

3.1.2. 项目占地

本建设项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路工程的塔基区；临时占地包括输电线路工程的塔基施工场地区、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区等。

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），本项目土地类型划分为耕地（水浇地），林地（灌木林地、有林地），草地（其他草地、天然牧草地），其他土地（裸土地、沙地、河流水面、盐碱地）。

本项目总占地面积284.8649hm²，其中永久占地12.8149hm²，临时占地272.05hm²。地貌类型为冲洪积平原区和沙漠区；占地类型主要包括占用耕地0.846hm²，占用草地61.598hm²，占用林地22.05hm²，其他土地200.3709hm²。

建设项目占地面积汇总，见表 3-1-16。

表 3-1-16

建设项目占地面积汇总表

单位: hm^2

地貌类型	项目分区		占地类型及性质										合计
			永久占地					临时占地					
			耕地	草地	林地	其他土地	小计	耕地	草地	林地	其他土地	小计	
冲洪积平原区	且末 750kV 变电站	站区	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		小计	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	若羌 750kV 变电站	站区	/	/	/	1.8069	1.8069	/	/	/	/	/	1.8069
		小计	/	/	/	1.8069	1.8069	/	/	/	/	/	1.8069
	输电线路	塔基及塔基施工场地区	0.016	3.368	0.8	1.968	6.152	0.2	41.95	9.8	23.4	75.35	81.502
		牵张场地区	/	/	/	/	/	/	1.6	4.8	21.2	27.6	27.6
		跨越施工场地区	/	/	/	/	/	/	0.36	0.48	0.96	1.8	1.8
		施工道路区	/	/	/	/	/	0.63	14.32	6.17	21.7	42.82	42.82
		小计	0.016	3.368	0.8	1.968	6.152	0.83	58.23	21.25	67.26	147.57	153.722
沙漠区	输电线路	塔基及塔基施工场地区	/	/	/	4.856	4.856	/	/	/	77.02	77.02	81.876
		牵张场地区	/	/	/	/	/	/	/	/	20.8	20.8	20.8
		跨越施工场地区	/	/	/	/	/	/	/	/	1.08	1.08	1.08
		施工道路区	/	/	/	/	/	/	/	/	25.58	25.58	25.58
		小计	/	/	/	4.856	4.856	/	/	/	124.48	124.48	129.336
合计			0.016	3.368	0.8	8.6309	12.8149	0.83	58.23	21.25	191.74	272.05	284.8649

3.1.3. 施工工艺和方法

3.1.3.1. 施工组织

3.1.3.1.1. 施工场地布置情况

（1）且末 750kV 变电站

且末750kV变电站扩建工程的施工场地可充分利用站内预留空地灵活布置，不单独租用施工场地。

（2）若羌 750kV 变电站

若羌750kV变电站扩建工程的施工场地可充分利用站内预留空地灵活布置，不单独租用施工场地。

（3）输电线路

输电线路工程的施工场地主要有塔基施工场地、施工放线牵引的牵张场地布置、跨越重要设施的施工场地。

1) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有1处施工临时占地作为施工场地，其中一部分场地用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，剩余部分为施工作业区。冲洪积平原区750kV直线塔施工场地平均用地2000m²/基，750kV耐张塔施工场地平均用地2500m²/基。沙漠区750kV直线塔施工场地面积为2600m²/基、750kV耐张塔塔基施工场地面积为3000m²/基。

本工程共设置662处塔基施工场地，塔基施工场地占地面积共计152.37hm²。本工程线路塔基施工场地布置情况及占地面积见表3-1-17。

表 3-1-17 塔基施工场地布置情况及占地面积表

地貌类型	塔型	塔基数量（基）	单基施工场地占地（m ² ）	施工场地总占地（hm ² ）
冲洪积平原区	直线塔	338	2000	67.6
	耐张塔	31	2500	7.75
	小计	369	/	75.35
沙漠区	直线塔	272	2600	70.72
	耐张塔	21	3000	6.3
	小计	293	/	77.02
合计		662		152.37

2) 牵张场地

为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运送到位，地形应尽量平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。通过调查同类输电工程，750kV线路平均每处牵张场地占地约4000m²。经现场实地踏勘，本工程线路为避开居民区、风景区、城镇规划区等区域，塔位多定位在较平坦的空旷区域，为满足牵引机、张力机工作，本工程根据沿线实际情况，共设置121处牵张场地，牵张场地占地共计48.4hm²。牵张场地选择设置在地势平坦的区域，具体位置由施工单位选定，简单碾压即可满足施工条件，可不考虑牵张场地的场平。

牵张场地平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。

3) 跨越施工场地

输电线路跨越铁路、省道、高速公路、35kV以上电力线路等设施需要搭设跨越架。通过调查同类输电工程，750kV线路单处跨越施工场地临时占地面积约1200m²，每处跨越施工场地由被跨越物两侧各600m²的施工作业点组成，交叉跨越角尽量接近90°，以减少临时占地的面积，本项目共需布设24处跨越施工场地。

4) 材料站

根据沿线的交通情况，一般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，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。根据主体资料，本工程材料堆放在施工场地的空闲区域内，不需租用材料站。

5) 施工营地

线路塔基及牵张场较分散，且单个塔基施工周期短，经查阅资料及现场踏勘，沿线距离村庄较近的区域，临时施工生活采用租用民房的方式解决。局部人烟稀少的路段可在塔基施工场地、牵张场地内搭设临时工棚。根据初步设计资料，本工程不需租用施工营地。

3.1.3.1.2. 施工能力供应

(1) 变电站

1) 且末 750kV 变电站

此部分工程为且末750kV变电站的扩建内容，施工用水、用电均依托现有条件。

2) 若羌 750kV 变电站

此部分工程为若羌750kV变电站的扩建内容，施工用水、用电均依托现有条件。

(2) 输电线路

①施工用电：塔基施工工期较短，施工过程中可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

②施工用水：每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，通常采用水车就近拉水来满足施工用水。

③通讯：通信设施均依托项目所在区域附近已有的通信设施，通常采用无线电通信方式。

④材料供应：建筑材料和牵引张拉设备等可以利用周边现有运输道路、施工道路等运输到项目现场，满足工程需要。

3.1.3.1.3. 施工道路布设

（1）变电站

1) 且末 750kV 变电站

站址位于且末县昆仑工业园区北侧，站址附近现有主要公路有 G315、Z591 西莎线、塔中沙漠公路和 G0612 西和高速以及和田至若羌铁路线，交通条件较为便利。施工道路结合大件运输要求，利用现有道路和进站道路，可满足施工要求。

主变设备运输采用铁路+公路方案，根据站址附近交通条件，经调研且末站货场目前只提供军用设施卸货服务，同时且末站货场无法满足主变卸货场地要求，铁路到货站选择为库尔勒站货场，具备大件设备到站卸货条件。大件设备到站后公路运输至站址运输路线如下：库尔勒站货场→出站道路→218 国道→乌若高速→尉且沙漠公路→G315 国道→工业园道路→站址进站道路，运输距离约 480km。

电抗器推荐全程公路运输方案。

2) 若羌 750kV 变电站

站址区域与国家铁路网相连；若羌火车站具备大件运输的条件，因此运输方式采用铁路+公路联运的方式。

铁路运输路径：站址区域与国家铁路网相连；且库尔勒货运火车站具备大件运输的条件。

公路运输路径：火车站至站址公路运输线路为：库尔勒货运火车站—出货场道路（1km）—G218（423km）—若羌县城转 G315（40km）→站址，运输距离约为 464km。

（2）输电线路

除利用线路沿线的县道、乡道、土石路外，本工程还需修筑简易施工道路，用于连接塔基和塔基周边已有道路，解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。经查阅资

料及现场踏勘，根据地形条件，本工程约需修筑施工简易道路（机械运输）171km。输电线路为多个不连续的点组成的线性工程，且施工机械通常是施工完一基塔再去施工下一基塔，因此施工道路宽度按4m计，施工道路的错车道可依托塔基施工场地，不需考虑错车宽度，施工道路采用机械填平、拓展、碾平压实以满足施工要求。施工道路选择平坦开阔区域布设，减少因施工临时道路布设造成的水土流失。本工程施工道路占地共计68.4hm²。

本项目线路施工可充分利用现有道路包括：在且末县境内，可利用G315国道、民若高速、S254沙漠公路、阔什萨特玛乡和塔提让乡附近的乡村公路，以及其他土路便道；在若羌县境内，可利用G315国道、若民高速、南北向的若羌县城~若羌河口公路、县城至工业园区公路、591专线公路、瓦石峡~瓦石峡牧场公路，以及戈壁简易路。可利用现有道路时优先考虑利用已有道路，选线时尽量选择地势平坦、植被稀少的地段，注重保护沿线稳定地表结皮，路线应尽量靠近塔基位置，以减少道路总长度，确定好施工道路路线后进行路基路面修筑，本工程施工道路主要采用铲车进行挖高填低修筑道路，挖填深度不超过30cm。本工程共计新修施工便道110.4km，平均宽度4m。

本项目输电线路施工场地及施工道路布设情况见表 3-1-18，施工场地占地面积情况见表 3-1-19。

表 3-1-18 输电线路施工场地及施工道路布设情况

序号	行政区划		牵张场（个）	跨越施工场地（个）	施工简易道路（km）
1	巴音郭楞蒙古自治州	且末县	59	7	63.3
2		若羌县	62	17	47.1
合计			121	24	110.4

表 3-1-19 输电线路各类临时占地面积 单位：hm²

序号	行政区划	冲洪积平原区	沙漠区	合计
一、塔基施工场地占地情况				
1	且末县	29.6	52.6	82.2
2	若羌县	45.75	24.42	70.17
合计		75.35	77.02	152.37
二、输电线路牵张场占地情况				
1	且末县	10	13.6	23.6
2	若羌县	17.6	7.2	24.8
合计		27.6	20.8	48.4

三、输电线路跨越施工场地占地情况				
1	且末县	0.36	0.48	0.84
2	若羌县	1.44	0.6	2.04
合计		1.8	1.08	2.88
四、输电线路施工道路占地情况				
1	且末县	23.19	14.97	38.16
2	若羌县	17.6	12.64	30.24
合计		17	40.79	27.61
总计		145.54	126.51	272.05

3.1.3.2. 施工工艺流程和方法

3.1.3.2.1. 拟扩建变电站施工期工艺流程和方法

本项目拟扩建 750kV 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、施工清理及土地植被恢复等环节。

（1）施工准备

拟扩建变电站施工所需要的水泥、石料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

电气设备基础等地表构筑物基础的开挖，事故油池、施工道路等施工开挖。

（3）土建施工

土建施工主要是围墙、电气室、雨淋阀室等施工。

（4）设备安装调试

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

拟扩建变电站施工完毕，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。

3.1.3.2.2. 输电线路施工期工艺流程和方法

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。

（1）施工准备

1) 材料运输及施工道路建设

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。

2) 牵张场建设

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求。

(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、人力把塔基基础浇筑所需的钢材、水泥等运到塔基施工区进行基础浇筑、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 3-1-11、图 3-1-12。

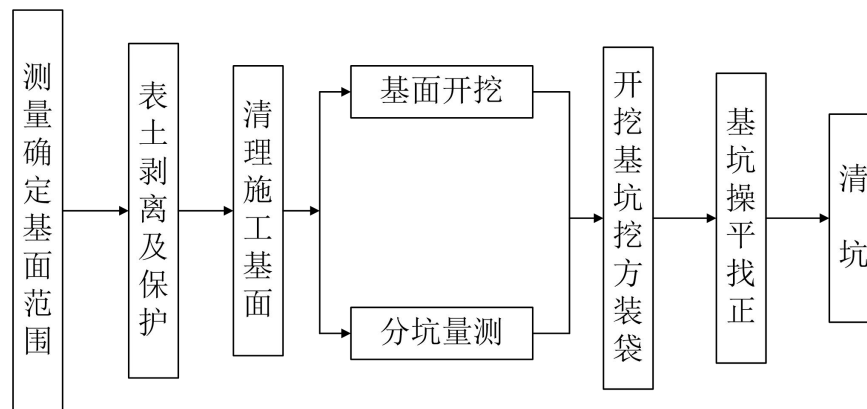


图 3-1-11 基坑开挖施工工艺流程图

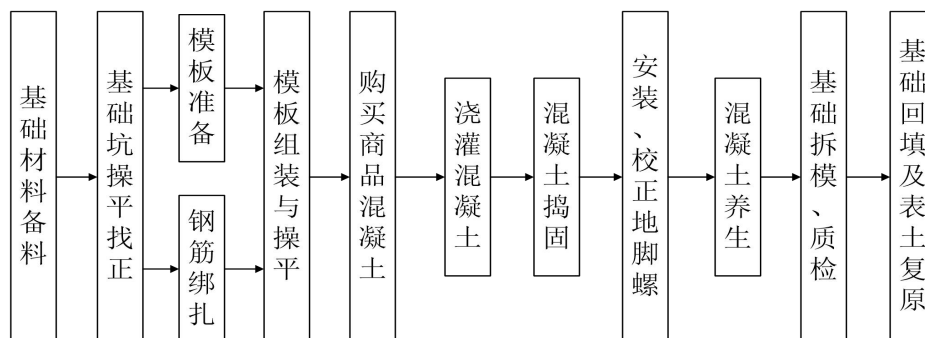


图 3-1-12 基础施工工艺流程图

(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 3-1-13。

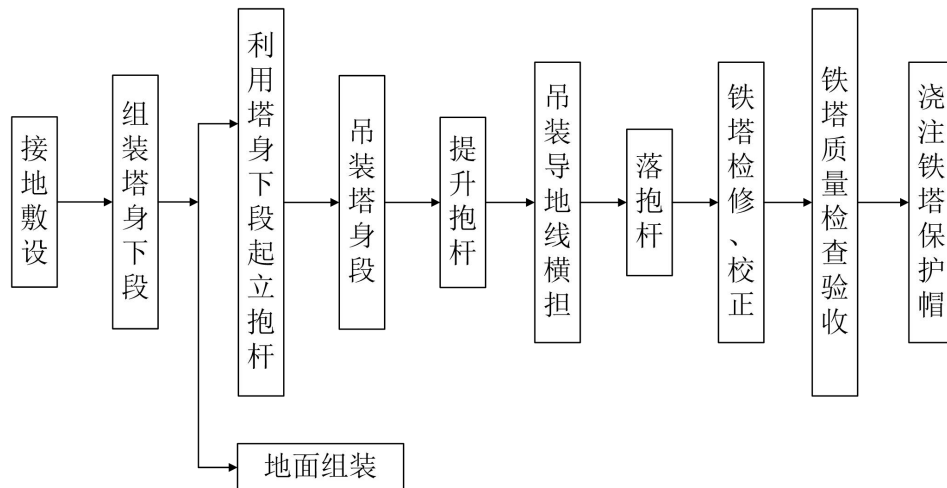


图 3-1-13 铁塔组立接地施工工艺流程图

(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 3-1-14。

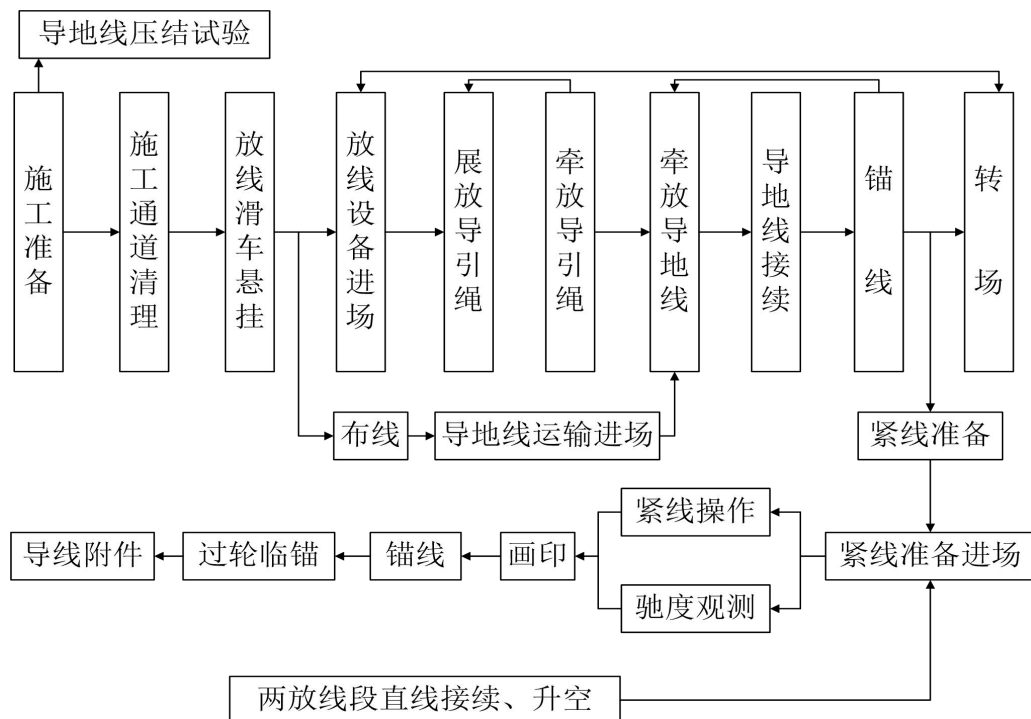


图 3-1-14 架线施工流程图

3.1.4. 主要经济技术指标

建设项目主要经济技术指标，详见表 3-1-20。

表 3-1-20 建设项目主要经济技术指标表

序号	项目名称	投资总额（万元）
1	且末 750kV 变电站主变及间隔扩建	50891
2	若羌 750kV 变电站主变及间隔扩建	28955
3	且末~若羌 II 回 750kV 线路工程	99723
4	项目投资合计	179569

3.1.5. 土石方平衡

3.1.5.1. 表土剥离情况

本项目拟扩建且末 750kV 变电站及若羌 750kV 变电站均不涉及表土剥离。

输电线路工程剥离表土面积共计 0.03hm²，剥离厚度为 0.30m，共剥离表土 0.01 万 m³，后期表土回覆 0.01 万 m³。塔基施工场地区、牵张场地区采取彩条布铺垫保护表土。

综上，本工程剥离表土面积共计 0.03hm²，剥离厚度为 0.30m，共剥离表土 0.01 万 m³，后期全部用于回覆。

3.1.5.2. 基础土石方

（1）变电站工程土石方平衡

1) 且末 750kV 变电站扩建工程

且末 750kV 变电站场地平整在一期工程中已一次完成，并已铺设碎石地坪，本期无土石方开挖与回填。

2) 若羌 750kV 变电站扩建工程

若羌 750kV 变电站场地平整在一期工程中已一次完成，并已铺设碎石地坪，本期仅需剥离地表碎石，开挖设备基坑及土方回填、回覆碎石即可，挖方约 0.12 万 m³，全部回填，土方平衡，无需弃土及外购土方。

3) 输电线路

①塔基及塔基施工场地区

本工程新建杆塔 662 基，其中 312 基杆塔采用大板基础，底宽 3.3m~8.8m，柱宽 1.0m，埋深 3.0m~4.5m，经计算，使用大板基础的杆塔的基础挖方为 98124m³，基础回填 78468m³，其余的 19656m³在塔基区域平摊利用；350 基杆塔采用灌注桩基础，桩径

0.9m~1.7m,埋深 18.8m~23.6m,经计算,使用灌注桩基础的杆塔的基础挖方为 65625m^3 ,挖方均在塔基区域平摊利用。

塔基施工场地位于塔基周边地势平坦,无需进行场平,故不产生土石方量。

②牵张场地区

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域,同时采用铺垫彩条布进行防护,一般不涉及土石方挖填,故不产生土石方量。

③跨越施工场地地区

跨越施工场地一般依地形搭建跨越架,故跨越施工场地一般不涉及土石方挖填。

④施工道路区

施工道路不涉及大开挖,且单个塔基工期较短,车辆对施工道路的扰动有限,完工后对施工道路进行整平后恢复迹地。

经统计,本工程基础土石方总挖方 33.25万 m^3 ,总填方 22.25万 m^3 ,外运 11万 m^3 。本项目土石方平衡一览表,见表 3-1-21。

表 3-1-21

土石方平衡及流向一览表

单位: 万 m³

分区			开挖量			回填量			调入		调出		借方		余方	
			表层土	土石方	小计	表层土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
冲洪积平原区	且末 750kV 变电站	站区	/	3	3	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	运至且末县砂石料场
	若羌 750kV 变电站	站区	/	8	8	/	/	/	/	/	//	/	/	/	8	若羌县火车站以南约 3 公里处
	输电线路	塔基及施工场地	0.01	14.3	14.31	0.01	14.3	14.31	/	/	/	/	/	/	/	/
		牵张场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		跨越施工场地	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		施工道路	/	0.19	0.19	/	0.19	0.19	/	/	/	/	/	/	/	/
		小计	0.01	25.49	25.5	0.01	14.49	14.5	/	/	/	/	/	/	11	/
沙漠区	输电线路	塔基及施工场地	/	7.53	7.53	/	7.53	7.53	/	/	/	/	/	/	/	/
		牵张场	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		跨越施工场地	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		施工道路	/	0.22	0.22	/	0.22	0.22	/	/	/	/	/	/	/	/
		小计	/	7.75	7.75	/	7.75	7.75	/	/	/	/	/	/	/	/
总计			0.01	33.24	33.25	0.01	22.24	22.25	/	/	/	/	/	/	11	/

3.1.6. 供排水及供电

3.1.6.1. 供排水

1) 且末 750kV 变电站

拟扩建的若羌 750kV 变电站施工供排水均依托现有条件。

2) 且末 750kV 变电站

拟扩建的若羌 750kV 变电站施工供排水均依托现有条件。

3) 输电线路工程

每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，通常采用水车就近拉水来满足施工用水。

3.1.6.2. 施工电源

1) 且末 750kV 变电站

拟扩建的若羌 750kV 变电站施工用电依托现有条件。

2) 若羌 750kV 开关站

拟扩建的若羌 750kV 变电站施工用电依托现有条件。

3) 输电线路工程

塔基施工工期较短，施工过程中可采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

3.2. 规划相符性和选线合理性

3.2.1. 与产业政策的相符性分析

建设项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号）中鼓励类项目（四、电力 2 电力基础设施建设 电网改造与建设），符合国家产业政策。

3.2.2. 与《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》的相符性分析

《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》（新发改能源〔2022〕173 号文件）提出：“十四五”期间，将新建和田—民丰—且末—若羌 750 千伏输变电工程，推进南疆新能源资源开发。完善环塔里木 750kV 环网，提高沿线铁路电铁牵引站的供电可靠性；疏通南疆新能源外送通道。因此，本项目为和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程（且末~若羌段），为新疆“十四五”电力建设重点项目，符合《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》相关要求。

3.2.3. 与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》的相符性分析

《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》确定新疆的战略定位为：“丝绸之路经济带核心区、国家重大战略安全保障要地、中华民族多元文化的传承地、干旱区生态文明示范区”。

国土空间开发保护战略提出围绕落实国家使命、坚守安全底线、保障地方发展的总体思路，通过“双优先”“双循环”“双统筹”“双集聚”“双提升”五大空间战略，构建新疆高质量、高品质国土空间格局。“双优先”的安全保障战略：立足我国西北的战略屏障和干旱区自然地理格局，实施以安全优先、生态优先为导向的安全保障战略，完善国土空间总体格局，提升产业安全保障能力，维护国家战略通道网络安全，筑牢绿色生态安全屏障，形成更加安全稳固绿色永续的国土空间；“双循环”的扩需提质战略：立足丝绸之路经济带核心区，实施以融入国内大循环和国内外双循环为路径，推动内陆与沿边开放的扩需提质发展战略，加强与丝绸之路经济带沿线国家和地区的互联互通、与内地各省、市、区的互动互融，打造新发展格局的战略支点；“双统筹”的深度融合战略：立足区域协调发展，实施以兵团与地方、南疆与北疆为重点的深度融合发展战略，推动兵地基础设施互联互通、产业协同布局，南北疆之间交通、信息网络进一步加密，促进区域要素开放对流，缩小南北疆发展差距，形成更加融合、更加平衡的发展格局；“双集聚”的创新高效战略：立足绿洲生态本底和“大分散、小集聚”的城镇空间格局，实施经济与人口向大中型绿洲、向中心城镇集聚的创新高效发展战略，提升城镇空间结构，优化城镇规模等级，完善城市中心体系，引导人口向综合承载力高的绿洲区域集聚。

其中，保障能源电力设施建设提出：推动重大电力工程建设，加快推进“疆电外送”工程，促进电力外送可持续发展，进一步加强和完善疆内 750 千伏、220 千伏骨干电网结构，满足疆内疆外市场用电需求，提高资源化配置能力。

综上所述，本项目为 750 千伏输变电项目，项目建设符合《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035 年）》的要求。

3.2.4. 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析

《新疆生态环境保护“十四五”规划》提出“十四五”时期，生态文明建设实现新进步，美丽新疆建设取得明显进展，生态环境保护主要目标：

——生产生活方式绿色转型成效显著。国土空间开发保护格局得到优化，能源开发利用效率大幅提升，能耗和水资源消耗、建设用地、碳排放强度得到有效控制，简约适度、绿色低碳的生活方式加快形成。

——生态环境质量持续改善。主要污染物排放总量持续减少，空气质量稳步改善，重污染天气明显减少，水环境质量保持总体优良，水资源合理开发利用，巩固城市黑臭水体治理成效，城乡人居环境明显改善。

——生态系统质量稳步提升。生态安全屏障更加牢固，生物多样性得到有效保护，生物安全管理水平显著提高，生态系统服务功能不断增强。

——环境安全得到有效保障。土壤污染风险管控和安全利用水平巩固提升，固体废物与化学物质环境风险防控能力明显增强，核安全监管持续加强，环境风险得到有效管控。

——现代环境治理体系进一步健全。生态文明体制改革深入推进，生态环境治理能力突出短板加快补齐，生态环境治理效能得到新提升。

本项目为输变电工程，运营期间不排放废气、废水等污染物，各类固废均得到妥善处置，不会引起生态环境质量恶化。本项目施工完成后会对临时占地进行平整并恢复植被，对当地生态系统影响较小。因此本项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

3.2.5. 与《新疆生态功能区划》的相符性分析

根据《新疆生态功能区划》，工程途径区域属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区-塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁及绿洲农业生态亚区-63 车尔臣河平原绿洲农业及台特玛湖湿地恢复生态功能区、64 阿尔金山北麓山前平原沙漠化敏感生态功能区；帕米尔-昆仑山-阿尔金山高寒荒漠草原生态区-阿尔金山荒漠草原生物多样性保护生态亚区-76 阿尔金山荒漠草原及野骆驼保护生态功能区，其隶属行政区、主要生态服务功能、主要生态环境问题、主要生态敏感因子、敏感程度、主要保护目标、主要保护措施和适宜发展方向见表 3-2-1。建设项目所在生态功能区划见图 3-2-1。

工程建设区域有公路铁路伴行，评价范围内无野骆驼活动踪迹。工程对生态影响主要是施工占地，引起的植被破坏水土流失。因杆塔施工是局部小范围点状占地完全破坏地表，但不改变区域整体生态环境。施工完毕后对沙化土地进行草方格固沙，植被可生长区域进行植被恢复措施，建设项目可以满足《新疆生态功能区划》要求。

表 3-2-1

生态功能区主要特征

生态区	VI塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区		V帕米尔-昆仑山-阿尔金山高寒荒漠草原生态区
生态亚区	IV ₂ 塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁及绿洲农业生态亚区		V ₃ 阿尔金山荒漠草原生物多样性保护亚区
生态功能区	63. 车尔臣河平原绿洲农业及台特玛湖湿地恢复生态功能区	64. 阿尔金山北麓山前平原沙漠化敏感生态功能区	76. 阿尔金山荒漠草原及野骆驼保护生态功能区
隶属行政区	且末县、若羌县	且末县、若羌县	且末县、若羌县
主要生态服务功能	沙漠化控制、农产品生产、土壤保持	沙漠化控制	土壤保护、生物多样性维护
生态环境问题	沙漠化扩大、风沙危害、植被衰败、毁林毁草开荒、樵采怪柳、乱挖甘草	流动沙丘危害国道	草地退化、水土流失、洪水危害
生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境中度敏感，土壤侵蚀高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤盐渍化轻度敏感	土壤侵蚀高度敏感，土地沙漠化极度敏感，土壤盐渍化轻度敏感	生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀高度敏感
保护目标	保护绿洲农田、保护荒漠植被、恢复湿地	保护 315 国道、保护荒漠植被和砾幕	保护荒漠草原和野骆驼
保护措施	扩大绿洲防护林、向台特玛湖输水、禁止开荒、禁樵禁采	机械措施固沙护路、禁止开荒、禁止樵采	保护区退牧、禁止偷猎、禁止乱采玉石、保护区管理
发展方向	加强交通建设，调整能源结构，发展特色经济作物和林果业	防风护路，保证交通畅通，发展旅游探险服务业	保护野生动物栖息地，维持自然生态

3.2.6. 与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的相符性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）：“要求加强人为活动管控”，主要包括以下内容：

“（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

（1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修缮。

（2）原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。

（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。

（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。

（5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。

（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

（7）地质调查与矿产资源勘查开采。

（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。”

本项目涉及生态保护红线中自然保护地外的一般控制区，符合现行法律法规要求，属于自然资发〔2022〕142号允许的十类人为活动的第6种“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”情形。建设单位将在施工前组织编制占用生态保护红线不可避让论证方案，根据自然资发〔2022〕142号的要求办理新增建设用地审批手续。

3.2.7. 本项目与国土空间规划符合性分析

本项目已在国土空间规划“一张图”上精准确定空间位置，位于空间管制的限建区。不占用永久基本农田，已预留规划建设用地指标。项目部分路径穿越生态保护红线，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，目前项目已取得自然资源主管部门原则同意意见，项目建设符合国土空间规划要求。因此，建设项目选址、选线符合国土空间规划。

3.2.8. 本项目与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的相符性分析

根据《中华人民共和国青藏高原生态保护法》第一章第二条内容：“所称青藏高原，是指西藏自治区、青海省的全部行政区域和新疆维吾尔自治区、四川省、甘肃省、云南省的相关县级行政区域”；第二章第十七条内容：“在青藏高原新建、扩建产业

项目应当符合区域主体功能定位和国家产业政策要求，严格执行自然资源开发、产业准入及退出规定。”

本项目位于巴音郭楞蒙古自治州且末县、若羌县，不涉及青藏高原范围，最近距离约10.8km，具体见图3-2-2。

3.2.9. 本项目选址、选线的环境可行性分析

建设项目避让了建成区和规划区，远离居住区，已避开自然保护区、饮用水源地保护区、森林公园等生态敏感区域，输电线路路径跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，切实做好本次评价提出的生态保护措施后，项目建设不会对生态保护红线的生态功能造成破坏，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）要求，目前项目已取得自然资源主管部门原则同意意见。因此，建设项目选址、选线对环境的影响是可接受的。

3.2.10. 本项目与生态环境分区管控要求的相符性

对照《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162号），本项目所在区域属于新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区中的天山南坡片区，不属于天山南坡片区需要重点防控的内容，项目建设符合新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求。

对照《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（巴政办发〔2024〕32号），本项目经过巴音郭楞蒙古自治州优先保护单元：若羌县一般生态空间（环境管控单元编码：ZH65282410008）、且末县土地沙化生态保护红线区（环境管控单元编码：ZH65282510003）、且末县一般生态空间（环境管控单元编码：ZH65282510008）；一般管控单元：若羌县一般管控区（环境管控单元编码：ZH65282430001）、且末县一般管控区（环境管控单元编码：ZH65282530001）。

对照《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157号）及《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（巴政办发〔2024〕32号），本项目与新疆维吾尔自治区、巴音郭楞蒙古自治州生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线主要目标符合性分析，详见表

3-2-2。本项目与七大片区、巴音郭楞蒙古自治州生态环境准入清单符合性分析，见表 3-2-3。

根据表 3-2-2、表 3-2-3 分析结果，本项目建设符合新疆维吾尔自治区、巴音郭楞蒙古自治州生态环境分区管控要求。本项目与巴音郭楞蒙古自治州环境管控单元位置关系见图 3-2-3。

表 3-2-2

本项目与七大片区符合性分析一览表、

《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162 号）				本项目	相符性分析
七大片区分区管控要求	总体管控要求	空间布局约束	严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。	本项目为输变电项目，符合国家、自治区产业政策和环境准入要求，不属于“三高”项目。运营期不涉及废气、废水污染物排放，符合自治区“十四五”电力发展规划要求。	符合
		污染物排放管控	深化行业污染源头治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控。以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。强化园区（工业集聚区）水污染防治，不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效，补齐生活污水收集和处理设施短板，提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。提升土壤环境监管能力，加强污染地块安全利用监管。强化工矿用地管理，严格建设用地土壤环境风险管控。加强农用地土壤污染源头控制，科学施用化肥农药，提高农膜回收率。	本项目输电线路已避让饮用水水源保护区，尽量一档跨越线路沿线河流，不能跨越的在江心洲或河滩内立塔，不在主河道内立塔；运营期无大气、水污染物排放，不会对大气环境、水环境、土壤环境产生影响。	符合
		环境风险防控	禁止在化工园区外新建、扩建危险化学产品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全。	本项目不涉及危险化学品使用、贮存，运营期产生的各类固废均得到妥善处置。	符合
		资源开发效率要求	优化能源结构，控制煤炭等化石能源使用量，鼓励使用清洁能源，协同推进减污降碳。全面实施节水工程，合理开发利用水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。	本项目 750kV 输电线路建设，项目运行后可推进能源结构优化，推动“电气化新疆”建设，运营期仅有	符合

				水电消耗，无其他能源消耗。	
	七大片区管控要求	天山南坡片区	切实保护托木尔峰和天山南坡中段冰雪水源及生物多样性保护生态功能区内的托木尔峰自然景观、高山冰川、野生动物、森林和草原，合理利用天然草地，稳步推进草原减牧，加强保护区管理，维护自然景观和生物多样性 重点做好塔里木盆地北缘荒漠化防治。加强荒漠植被及河岸荒漠林保护，规范油气勘探开发作业，建立油田和公路扰动区域工程与生物相结合的防风固沙体系，逐步形成生态屏障。 推进塔里木河流域用水结构调整，维护塔里木河、博斯腾湖基本生态用水。加强塔里木河流域水环境风险管控。加大博斯腾湖污染源头达标排放治理和监督力度，实施博斯腾湖综合治理加强油（气）资源开发区土壤环境污染综合整治。 强化涉重金属行业污染防控与工业废物处理处置。	项目涉及沙化土地区域时，严格落实防风固沙措施，可有效防止或减缓风蚀，不会降低途经区域的防风固沙的生态环境功能。项目运营期不涉及水资源消耗，不产生工业固体废物，对生态环境影响较小。	符合

表 3-2-3

本项目与巴州生态环境分区管控动态更新成果符合性分析

2023 年生态环境准入清单动态更新成果				本项目	符合性分析
《关于印发巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”	且末县土地沙化生态保护红线区（环境管控单元编码：ZH65282510003）	空间布局约束	1. 执行总体管控要求中关于生态红线及土地沙化生态保护区空间布局约束的准入要求。 2. 防护林建设、草原保护和防风固沙工作为重点，建设防沙带生态安全屏障，深入实施天然林保护二期工程和公益林的保护与管理，建设沙化土地封禁保护区，根据河流水情，对弃耕地每年灌溉一到两次生态水，恢复植被，抑制弃耕地扬尘。实施“退耕还林、退牧还草”。 3. 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产	本项目输电线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线区；根据调查本项目区域生态保护红线主要功能为防风固沙，本次评价已提出减少红线内临时占地、加强耐旱和根系发达植被的保护工作等措施；属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线	符合

生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》（巴政办发〔2024〕32号）			生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。	性基础设施”，切实做好本次评价提出的生态保护措施后，项目建设不会对生态保护红线的生态功能造成破坏，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《自然资源部生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）要求，目前项目已取得自然资源主管部门原则同意意见。采取以上措施后项目基本满足生态保护红线管控要求。	
	且末县一般生态空间（环境管控单元编码：ZH65282510008）	空间布局约束	1. 执行总体管控要求。 2. 严格执行主体功能区划，明确不同功能区的环境准入条件和污染物排放标准；限制开发区，坚持保护优先，严格限制高污染项目，允许已列入规划的矿产项目、现有矿山企业，景区旅游开发项目以及水库、机场、公路、工业园区等项目合理开发。科学制定并严格实施县域规划，形成有利于污染物处理及扩散的区域空间格局。	本项目属于自治区“十四五”电力发展规划中自治区重点项目，满足新疆维吾尔自治区总体管控要求及巴州总体管控要求。 本项目位于国家级重点生态功能区，不属于封禁管理区域。本项目运营期不产生废水、废气，不属于高污染项目。	符合
	且末县一般管控区（环境管控单元编码：ZH65282530001）	空间布局约束	1. 建设项目用地原则上不得占用基本农田，确需占用基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。 2. 对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法整治；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭；对责任主体灭失的露天矿山，要加强修复绿化、减尘抑尘。 3. 永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。涉	本项目为输变电项目，项目涉及的土地类型主要为耕地（水浇地），林地（灌木林地），草地（其他草地），其他土地（裸土地、沙地），不占用基本农田，占用的耕地、林地及草地按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿，本项目输电线路运营期无污染物排放，不会对周边	符合

			及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。 4. 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。 5. 禁止向沙漠、滩涂、盐碱地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质。 6. 禁止利用渗坑、裂隙、溶洞或者采用稀释等方法处置危险废物。 7. 金属和非金属矿山采选企业新建、改建、扩建执行《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》相关要求。	环境产生影响。 本项目运营期不新增劳动定员，不新增生活污水及生活垃圾、产生的各类固废均能得到妥善处理，不会对环境产生影响。	符合
		污 染 物 排 放 管 控	1. 强化畜禽粪污资源化利用，改善养殖场通风环境，提高畜禽粪污综合利用率，减少氨挥发排放。鼓励和支持散养密集区实行畜禽粪污分户收集、集中处理。 2. 严格控制林地、草地、园地农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 3. 加强种植业污染防治。深入推进化肥农药减量增效，全面推广测土配方施肥，引导推动有机肥、绿肥替代化肥，集成推广化肥减量增效技术模式，加强农药包装废弃物管理。实施农膜回收行动，健全农田废旧地膜回收利用体系，提高废旧地膜回收率。推进农作物秸秆综合利用，不断完善秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的秸秆综合利用格局。 4. 对化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，逐步开展地下水环境状况调查评估，加强风险管控。 5. 严控土壤重金属污染，加强油（气）田开发土壤污染防治，以历史遗留工业企业污染场地为重点，开展土壤污染风险管控与修复工程。 6. 因地制宜推进农村厕所革命，分类分区推进农村生活污水治理，全面提升农村生活垃圾治理水平，建立健全农村人居环境长效管护机制。实施化肥农药减量增效行动和农膜回收、秸秆综合利用行动。加强种养结合，整县推进畜禽粪污资源化利用。 7. 矿山采选污染物排放执行相应行业标准。稳步推进废水循环利用技术改造升级。采选产生废水排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《污水	本项目为输变电项目，运营期不新增劳动定员，不新增生活污水及生活垃圾，无大气、水污染物排放，不会对大气环境、水环境产生影响。本项目运营期产生的各类固废均能得到妥善处理，不会对环境产生影响。	

			综合排放标准》（GB8978）。采选活动矿石转运、破碎、筛分等粉尘产生工序，应配备抑尘、除尘设备，除尘效率不低于 99%，有效控制无组织粉尘排放。采选矿各环节废气排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）。一般固体废弃物应根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）进行管理，属危险废物的按危险废物相关要求依法进行管理，其贮存设施须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。矿山生态环境保护和恢复要达到《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651）及其他有关环保法律法规的相关要求。		
	环境风险防控		1. 加强对矿山、油田等矿产资源开采影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要坚决查处，并及时督促有关单位采取有效防治措施消除或减轻污染。 2. 对排查出的危库和病库以及风险评估有严重环境安全隐患的尾矿库，要求企业完善污染治理设施、进行治理和修复。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。 3. 依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控。因地制宜制定实施安全利用方案，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。 4. 定期对企业及周边土壤进行监测；对不符合法律法规和相关标准要求的，应当根据监测结果，要求运营单位采取相应改进措施。土壤环境监管重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级生态环境、工业和信息化部门备案；要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。	本项目为输变电项目，运营期不新增劳动定员，不新增生活污水及生活垃圾，无大气、水污染物排放，不会对大气环境、水环境产生影响。本项目运营期产生的各类固废均能得到妥善处理，不会对环境产生影响。	符合
	资源利用效率		1. 全面推进秸秆综合利用，鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用，推动秸秆还田与离田收集。 2. 减少化肥农药使用量，增加有机肥使用量，实现化肥农药使用量负增长。 3. 推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。建立灌	本项目为输变电项目，符合国家、自治区产业政策和环境准入要求，不属于资源消耗类项目。运营期不涉及废气、废水污染物排放。	符合

			区墒情测报网络，提高农业用水效率，降低农业用水比重。 4. 废石综合回用、尾矿砂利用率参考《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》等相关文件要求。		
若羌县一般生态空间（环境管控单元编码：ZH65282410008）	空间布局约束		严格执行主体功能区划，明确不同功能区的环境准入条件和污染物排放标准；限制开发区，坚持保护优先，严格限制高污染项目，允许已列入规划的矿产项目、现有矿山企业，景区旅游开发项目以及水库、机场、公路、工业园区等项目合理开发。科学制定并严格实施县域规划，形成有利于污染物处理及扩散的区域空间格局。	本项目位于国家级重点生态功能区，不属于封禁管理区域。本项目运营期不产生废水、废气，不属于高污染项目。	符合
若羌县一般管控区（环境管控单元编码：ZH65282430001）	空间布局约束		1. 建设项目用地原则上不得占用基本农田，确需占用基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。 2. 对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法整治；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭；对责任主体灭失的露天矿山，要加强修复绿化、减尘抑尘。 3. 永久基本农田集中区域禁止规划新建可能造成土壤污染的建设项目。涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，提出并落实土壤和地下水污染防治要求。 4. 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。 5. 禁止向沙漠、滩涂、盐碱地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质。 6. 禁止利用渗坑、裂隙、溶洞或者采用稀释等方法处置危险废物。 7. 金属和非金属矿山采选企业新建、改建、扩建执行《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》相关要求。	见前文分析。	符合
	污染物排放管控		1. 强化畜禽粪污资源化利用，改善养殖场通风环境，提高畜禽粪污综合利用率，减少氨挥发排放。鼓励和支持散养密集区实行畜禽粪污分户收集、集中处理。 2. 严格控制林地、草地、园地农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。	见前文分析。	符合

			3. 加强种植业污染防治。深入推进化肥农药减量增效，全面推广测土配方施肥，引导推动有机肥、绿肥替代化肥，集成推广化肥减量增效技术模式，加强农药包装废弃物管理。实施农膜回收行动，健全农田废旧地膜回收利用体系，提高废旧地膜回收率。推进农作物秸秆综合利用，不断完善秸秆收储运用体系，形成布局合理、多元利用的秸秆综合利用格局。 4. 对化学品生产企业、工业集聚区、尾矿库、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等地下水污染源及周边区域，逐步开展地下水环境状况调查评估，加强风险管控。 5. 严控土壤重金属污染，加强油（气）田开发土壤污染防治，以历史遗留工业企业污染场地为重点，开展土壤污染风险管控与修复工程。 6. 因地制宜推进农村厕所革命，分类分区推进农村生活污水治理，全面提升农村生活垃圾治理水平，建立健全农村人居环境长效管护机制。实施化肥农药减量增效行动和农膜回收、秸秆综合利用行动。加强种养结合，整县推进畜禽粪污资源化利用。 7. 矿山采选污染物排放执行相应行业标准。稳步推进废水循环利用技术改造升级。采选产生废水排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《污水综合排放标准》（GB8978）。采选活动矿石转运、破碎、筛分等粉尘产生工序，应配备抑尘、除尘设备，除尘效率不低于 99%，有效控制无组织粉尘排放。采选矿各环节废气排放有行业标准的执行行业标准，否则执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297）。一般固体废弃物应根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）进行管理，属危险废物的按危险废物相关要求依法进行管理，其贮存设施须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。矿山生态环境保护和恢复要达到《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651）及其他有关环保法律法规的相关要求。		
		环境风险防控	1. 加强对矿山、油田等矿产资源开采影响区域内未利用地的环境监管，发现土壤污染问题的，要坚决查处，并及时督促有关单位采取有效防治措施消除或减轻污染。		符合

			2. 对排查出的危库和病库以及风险评估有严重环境安全隐患的尾矿库，要求企业完善污染治理设施、进行治理和修复。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。 3. 依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控。因地制宜制定实施安全利用方案，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。 4. 定期对企业及周边土壤进行监测；对不符合法律法规和相关标准要求的，应当根据监测结果，要求运营单位采取相应改进措施。土壤环境监管重点行业企业拆除生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地县级生态环境、工业和信息化部门备案；要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。		
		资源利用效率	1. 全面推进秸秆综合利用，鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用，推动秸秆还田与离田收集。 2. 减少化肥农药使用量，增加有机肥使用量，实现化肥农药使用量负增长。 3. 推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。建立灌区墒情测报网络，提高农业用水效率，降低农业用水比重。 4. 废石综合回用、尾矿砂利用率参考《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》等相关文件要求。	见前文分析。	符合

3.2.11. 与输变电建设项目环境保护技术要求的相符性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性见表 3-2-4。本项目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生态环境行政审批相关手续，执行三同时制度。本环评要求建设单位应将环境保护纳入相关合同要求中，确保环境保护设施建设进度和资金，并在工程建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。按规定开展竣工环境保护自主验收工作。依法进行信息公开。因此从基本规定的角度看，与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

表 3-2-4 本项目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	本项目情况	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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、世界自然和文化遗产地等环境敏感区。线路路径跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态红线，已获得生态红线主管部门原则同意的意见。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目进出线规划时考虑了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域分布情况，避让了上述区域，并采取措施减少了电磁环境和声环境影响。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目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。	本项目输电线路尽量避让集中林区，公益林区域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。	本项目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。	本项目将在初步设计文件中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。	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	本项目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	符合

	外排。	油管道收集后排入事故油池，事故油委托有相应危废处理资质的单位处置，不外排。	
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。	本项目对产生的工频电场、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，本项目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，本项目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。	本项目不涉及电磁环境敏感目标。	符合
	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	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。	本项目交流输电线路涉及 750kV 电压等级的输电线路并行，但不涉及电磁环境敏感目标。	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保护目标分别满足 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均满足 GB12348 的 3 类厂界噪声限值要求。	符合
	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境保护目标的影响。	本项目拟扩建的两座变电站周边均无声环境保护目标；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。	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保护目标侧的区域。	本项目拟扩建变电站厂界排放噪声经预测均满足 GB12348 的 3 类厂界噪声限值要求。	符合
	变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目已要求招标采用低噪声设备。	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。	本项目不位于城市规划区。	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。	本项目采取降低低频噪声影响的防治措施，在已加高的围墙上设置隔声屏，以减少噪声扰民。	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。	本项目环评按照避让、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。	本项目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。	本项目输电线路不涉及自然保护区。线路全线不砍伐胡杨。	符合
设计水 环境保 护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本项目变电站不新增劳动定员，无新增生活污水产生，采取了雨水和生活污水采取分流制。	符合
	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、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。	本项目变电站不新增劳动定员，无新增生活污水产生。	符合

3.2.12. 建设项目已取得相关部门及单位协议汇总

建设项目变电站站址及线路路径已取得相关政府部门原则同意的意见，见附件 2，与环评相关意见和建议采纳情况，详见表 3-2-5。

表3-2-5 本项目输电线路所取协议情况一览表

序号	协议文件出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
1	巴州自然资源局	原则同意项目选址，尽量少占或不占生态保护红线	本项目已尽量避让生态保护红线
2	巴州林业和草原局	原则同意项目选址，在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动，未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。工程建设涉及林地、草地、湿地，请依据《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》《中华人民共和国湿地保护法》依法办理林地、草地、湿地相关手续后，方可施工。	本项目不涉及沙化土地封禁区及湿地，占用的林地、草地等土地正在办理相关手续。
3	巴州农业农村局	原则同意项目选址，项目前期工作中尽量少占耕地，在跨耕地区域应充分考虑农业生产需求，适当提高线路架设高度，留足农机操作空间，避免意外发生。	本项目已尽量避让耕地，涉及耕地的线路路径已提出适

			当提高线路架设高度
4	巴州生态环境局	同意该项目选址，严格按照自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态环境保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）要求，落实生态保护红线保护各项措施，同时办理相关手续。从生态保护角度进一步优化项目选址选线尽可能减少对周边生态的破坏，并按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规要求，在项目建设前编制环境影响报告，报有审批权限的生态环境部门审批，环境影响评价报告未审批前不得开工建设。	本项目已提出相应的生态保护红线措施，环评报告正在报审中
5	巴州水利局	原则支持项目路径方案，在洪泛区、蓄滞洪区内建设非防洪建设项目应编制洪评报告	洪评报告正在编制中
6	且末县人民政府	原则同意路径方案，确需征用或者使用林地、草地的，必须经县级以上人民政府草原行政主管部门审核同意后，依法依规办理建设用地审批手续，并需足额缴纳使用相关林地、草地补偿费和植被恢复。项目占用红线，需先编制节约集约专章报自治区自然资源厅审批后，办理用地预审与选址意见书。	征用的林地、草地等正在办理相应手续。本项目占用生态保护红线，节约集约专章已编制完成
7	且末发展和改革委员会	同意线路路径选址方案	/
8	巴州生态环境局且末县分局	原则同意项目选址，在项目开工建设前尽快办理项目环评审批工作，并将环评批复文件报我局备案。	环评报告正在编制中
9	且末林业和草原局	原则同意线路路径选址，确需征用或者使用林地、草地的，必须经县级以上人民政府草原行政主管部门审核同意后，依法依规办理建设用地审批手续，并需足额缴纳使用相关林地、草地补偿费和植被恢复	征用的林地、草地等正在办理相应手续。
10	且末县农业农村局	原则同意线路路径选址，在规划上，尽量避免占用耕地和基本农田	已优化线路路径，尽量避免占用耕地，不占用基本农田
11	且末县水利局	原则同意线路路径，涉及跨河需依法在有行政审批权限的水行政主管部门办理防洪影响评价审批。	洪评报告正在编制中
12	且末县住房和城乡建设局	原则同意	/

13	且末自然资源局	项目占用红线，需先编制节约集约专章报自治区自然资源厅审批后，办理用地预审与选址意见书。	本项目占用生态保护红线，节约集约专章已报审
14	若羌县人民政府	原则同意变电站工程及线路路径方案，在项目施工前应依法依规办理征占林地、草原和湿地手续、跨越公路及其他涉路许可审批手续、洪水影响评价审批手续、环境影响评价审批手续等前期手续，审批通过后方可施工。	目前各项手续正在办理中
15	若羌县发展和改革委员会	原则同意变电站扩建及线路路径方案。	/
16	若羌县自然资源局	原则同意，线路推荐南方案。	/
17	巴州生态环境局若羌县分局	无意见建议，该项目需办理环境影响评价审批手续，经巴州生态环境局审批后方可开工建设。	环评报告正在编制中
18	若羌县林业和草原局	原则同意线路路径方案，尽量避让林地、草地和湿地范围，不占或者少占林地、草地和湿地。如确需占用林地、草地和湿地，请按照规定办理建设项目征占用林地、草原和湿地手续。	已优化线路路径，尽量少占林地、草地等，正在按照规定办理征占用林地、草地等手续
19	若羌县农业农村局	原则同意变电站扩建及线路路径方案	/
20	若羌县水利局	原则同意变电站扩建及线路路径方案，跨越河流应编制洪评报告	洪评报告正在编制中

3.3. 环境影响因素分析

3.3.1. 环境影响要素识别

3.3.1.1. 施工期产污环节分析

(1) 扩建变电站施工期产污环节分析

扩建变电站施工产污环节见图 3-3-1。

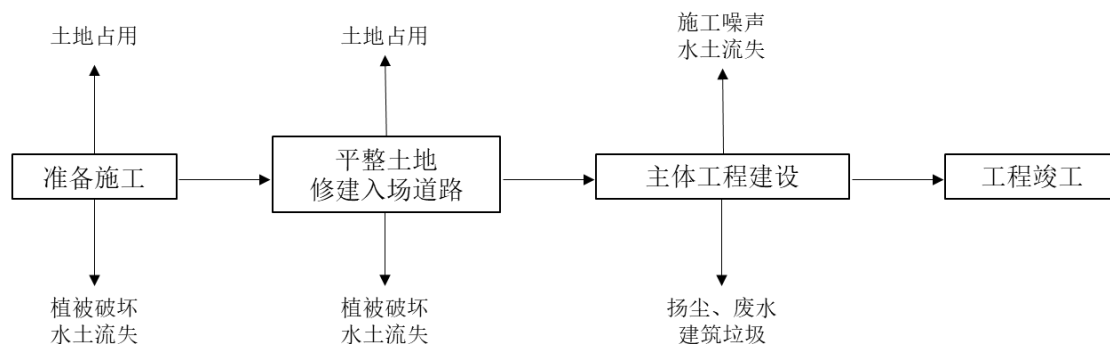


图 3-3-1 变电站施工工艺及产污环节

(2) 输电线路施工期产污环节分析

输电线路施工产污环节见图 3-3-2。

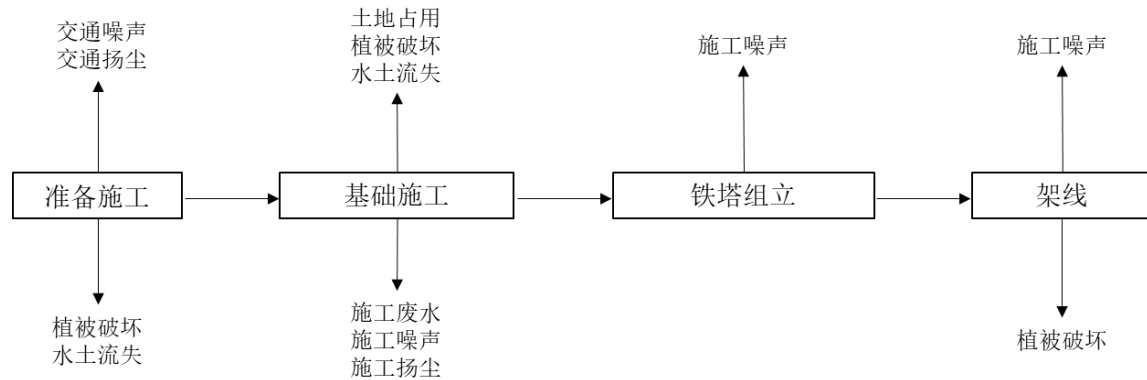


图 3-3-2 输电线路施工工艺及产污环节

3.3.1.2. 运营期工艺流程及产污环节分析

(1) 变电站

变电站运营期对环境的影响主要是站内电气设备产生的工频电场、工频磁场和噪声及生活污水产生。其工艺流程及产污环节见图 3-3-3。

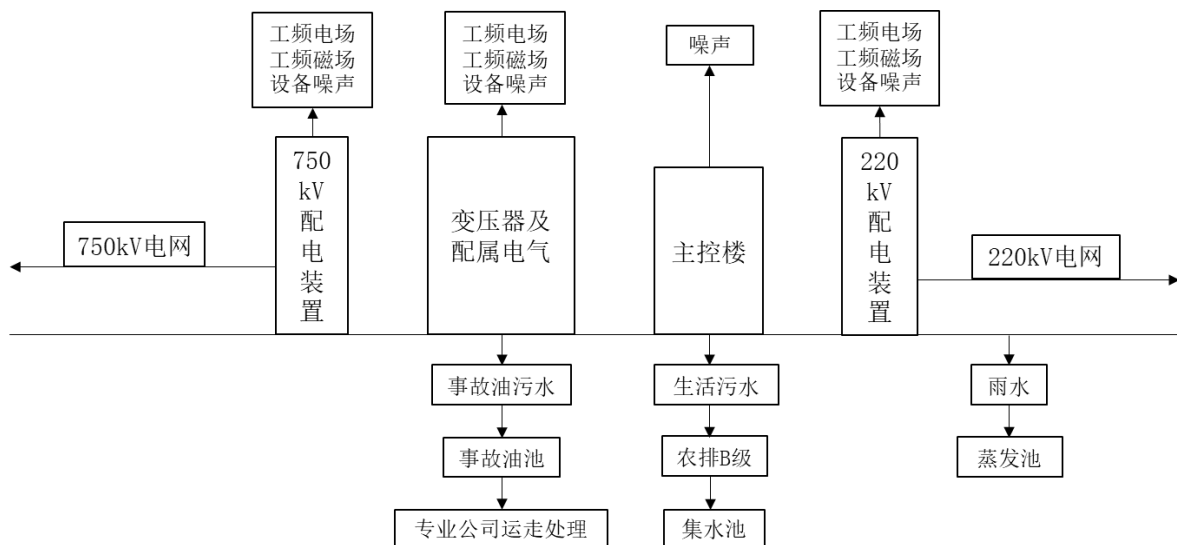


图 3-3-3 变电站运营期工艺流程及产污节点图

(2) 输电线路

输电线路在运营期间对环境的影响主要是工频电场、工频磁场和噪声。工艺流程及产污节点见图 3-3-4。

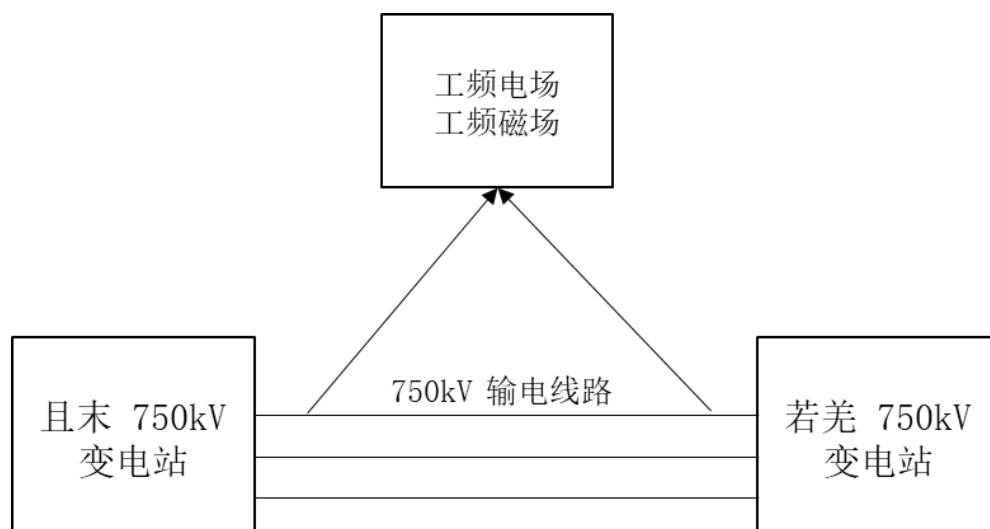


图 3-3-4 输电线路运营期工艺流程及产污节点图

750kV 变电站施工期和运营期的环境影响要素识别见表 3-3-1。750kV 输电线路施工期和运营期的环境影响要素识别见表 3-3-2。

表 3-3-1 750kV 变电站环境影响因素识别

项目		环境影响	
		施工期	运营期
污染型 环境影响 因素	环境空气	施工扬尘有较小影响	无影响
	声环境	施工噪声对周围环境有影响	较小影响
	水环境	极小影响	基本无影响
	电磁环境	无影响	工频电场、工频磁场对周围有影响
生态影 响型环 境影响 因素	生态环境	有影响	无影响
	土地占用	改变土地功能	改变土地功能
	水土流失	开挖、植被破坏造成水土流失	采取措施后，基本无影响
	植被	较小影响	无影响
	景观	较小影响	较小影响
社会影 响因素	矿产	无压矿	无压矿
	交通	极小影响	无影响
	农业生产	有影响	无影响
	文物	无影响	无影响
	拆迁安置	无影响	无影响
	环境风险	无影响	较小影响

表 3-3-2

750kV 输电线路环境影响要素识别

项目		环境影响	
		施工期	运营期
污染型 环境影响 因素	环境空气	施工扬尘有较小影响	无影响
	声环境	施工噪声对周围环境有影响	较小影响
	生活污水排放	极小影响	无影响
	电磁环境	无影响	工频电场、工频磁场对周围有影响
生态影响型 环境影响 因素	生态环境	有影响	极小影响
	土地占用	改变土地功能	基本无影响
	水土流失	开挖、弃土、植被破坏造成水土流失	基本无影响
	植被	有影响	无影响
	景观	有一定影响	有一定影响
社会影响 因素	矿产	无压矿	无压矿
	交通	极小影响	无影响
	农业生产	较小影响	极小影响
	文物	无影响	无影响
	拆迁安置	无影响	无影响
	环境风险	极小影响	极小影响

3.3.2. 变电站环境影响因子

(1) 施工期

变电站施工期主要污染因子有：土地占用、水土流失和生态影响、施工噪声等，将对原地貌及植被造成破坏，产生水土流失、施工废水、扬尘、噪声、弃土、弃渣、生活垃圾、生活污水等，对环境造成一定影响，但均为短期影响，且影响程度不大。建设项目拟在施工期采取相应的施工管理、环境保护及生态恢复措施，使其影响随着施工结束而消失或恢复。

(2) 运营期

1) 电磁环境

变电站内的高压线及电气设备附近，因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场。

2) 噪声

变电站站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有断路器动作时产生的噪声，主变运行时产生的噪声及带电导线、金具以及绝缘子产生的噪声等。

3) 废水

变电站正常工况下，无工业废水产生；本项目不新增劳动定员，无生活污水产生；站内污水主要来自站内带油设备在事故状态下产生的油污水。

3.3.3. 输电线路环境影响因子

(1) 施工期

输电线路施工期主要污染因子有：土地占用、水土流失和生态影响、施工噪声等。

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

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

(2) 运营期

输电线路运营期主要污染因子有：工频电场、工频磁场和噪声等。

3.4. 生态环境影响途径分析及评价因子分析

若羌 750kV 变电站扩建施工时永久占地、输电线路施工时杆塔的永久占地及牵张场、临时道路等临时占地会损坏沿线植被，特别是经过林地区域时，不可避免的砍伐部分林木。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，同时，施工人员有可能捕捉或伤害野生动物。

线路运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；同时，线路的运行维护人员可能会带入一些伴入的次生外来植物，对区域植物区系的原生性质造成一定负面影响。工程完工后，虽然部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减少，野生动物种群数量比工程建设前略有减少；线路运行维护人员也有可能捕捉或伤害野生动物。生态环境影响评价因子筛选表，见表 3-3-3。

表 3-3-3 生态影响评价因子筛选表

影响时段	影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	变电站及塔基区永久占地造成植被破坏，造成植物物种个体数量的减少；直接影响	长期不可逆	弱
			变电站临时施工区、塔基施工场地、牵张场、	短期	弱

			跨越施工场地和施工道路区等临时占地造成植被破坏，产生水土流失；直接影响	可逆	
			施工活动、机械噪声等会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，使得周边野生动物个体数量减少；间接影响	短期可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等	变电站临时施工区及塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路等占地破坏植被，改变野生动物栖息环境；直接影响	短期可逆	弱
			施工活动、噪声等影响野生动物的活动栖息生境；间接影响	短期可逆	弱
	生物群落	物种组成、群落结构等	工程占地植被破坏，项目变电站及塔基建设改变原有土地利用方式，将破坏占地区植物群落；直接影响	长期不可逆	弱
			施工活动、噪声等对野生动物行为产生干扰，迫使其迁移，造成周边区域动物种群数量的减少；间接影响	短期可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久和临时占地造成植被损失，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，施工干扰驱使野生动物迁移等，可能引起生态系统功能的减弱；间接影响	短期可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地引起局部植被损失，造成植物物种个体和种群数量的减少；施工干扰驱使野生动物迁移，可能会使动物分布发生改变，使动物个体、种群数量减少，可能对局部区域生物多样性造成影响；间接影响	短期可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	项目输电线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，工程施工会局部破坏地表植被，产生水土流失，影响红线的土地沙化防控生态功能；直接影响	短期可逆	弱
	自然景观	景观多样性、完整性等	工程施工局部破坏地表植被、地貌破坏，易造成施工扬尘、水土流失等视觉污染，对局部区域景观造成影响；直接影响	短期可逆	弱
	运行期	物种	施工期在沿线开辟的临时施工道路增加了所在区域的通达程度，加大破坏了线路沿线及周边植被和植物资源的可能性，并使外来物种入侵成为可能；间接影响	长期不可逆	弱
		生境	输电线路塔基为点状分布杆塔之间的区域为架空线路，不会对生境造成线性切割，不会对迁移两栖爬行及兽类的生境和活动产生明显的阻隔；线路阻隔的影响主要表现为鸟类在飞行中可能会撞到输电线路和铁塔而受伤；间接影响	长期不可逆	弱

生物群落	物种组成、群落结构等	线路运营期，因临时占地而消失的植物个体将会逐渐通过自然更新的方式或人工种植的方式逐渐恢复；部分野生动物会返迁回原分布地，但由于工程建设导致原有各类栖息地面积减小，会对动植物群落造成一定影响；间接影响	长期不可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	架空的高压线路正常运行时基本无噪声，电磁场的影响也很小，永久占地会导致土地利用格局的改变，但塔基为点状分布，占用面积很小，对生态系统格局的影响很小；间接影响	长期不可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程建设导致部分栖息地面积减小，可能会使动物分布发生改变，对生物多样性造成影响；间接影响	长期不可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期开辟的临时施工道路增加了所在区域的通达程度，加大破坏了红线范围内植被和植物资源的可能性，影响红线的生态功能；间接影响	长期不可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	输电建设项目建成后，铁塔将形成新的景观斑块，增加生态景观斑块的数量，提高了沿线生态景观的多样性程度，但也加大了整体生态景观的破碎化程度，对于自然景观产生一定的影响；间接影响	长期不可逆	弱

3.5. 环境保护措施

（1）噪声

变电站主要噪声源为主变压器、高压电抗器等设备，主变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。采用低噪声设备，高抗设置防火墙、主变压器 A、B、C 三相之间用防火墙隔开，起到隔声作用，阻止噪声传播。增加高抗侧围墙高度并加装隔声屏。主变油池内铺卵石层，场地采用碎石垫层处理方式，多孔结构可有效地吸收部分噪声。变电站对总平面布置进行优化，主变压器布置在站区中部，加大噪声衰减距离，降低主变噪声对厂界的影响。在主要噪声源的传播路径间优化各建筑物的布置，将站用电室等布置在噪声源的传播路径上，以此来阻碍声波向噪声敏感地区的传播。

（2）污水

本项目 750kV 变电站不新增劳动定员，无生活污水产生，站内已建成一座地埋式一体化污水处理设备，设备采用 A/O 处理组合工艺，同时地埋式一体化污水处理设备具有液位控制补水功能，污水处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中控制指标推荐限值 B 级标准后，排入变电站围墙外建设项目征地

范围内的防渗集水池收集，冬储夏灌，回用于道路及地面洒水降尘，不外排。

污水处理设施工作流程主要为：生活污水经污水管道汇集自流至调节池，以调节水质、水量、pH 值等，使得进水水质均匀，减轻后续处理单元的冲击作用，调节池内设置排气系统，减少污水在厌氧状态下的恶臭味，调节池内设置潜污泵，用以将污水提升送至厌氧池，经厌氧处理后的污水进入生物接触氧化池，生物接触氧化池空气由风机提供，污水经过生物接触氧化池处理后达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）控制指标推荐限值 B 级标准，排入站外防渗集水池收集，冬储夏灌，回用于道路及地面洒水降尘，不外排。

（3）生态

对防风林地及胡杨林采取高跨处理。

（4）电磁防护措施

建设项目采取的电磁防护措施主要有：

1) 优化金具结构，保证金具的一致性以及金具外观光洁，产品外表面采用抛光处理，保证金具在正常使用状态不出现电晕。适当加大均压屏蔽环的管径和环的直径采用多均压屏蔽环措施，同时，提高均压屏蔽环表面加工光洁度。

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

4. 环境现状调查与评价

4.1. 自然环境概况

4.1.1. 区域概况

本项目位于巴音郭楞蒙古自治州且末县、若羌县。

且末县位于巴音郭楞蒙古自治州西南方，地处东昆仑山、阿尔金山北麓，塔里木盆地东南缘，隶属新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州。地处东经 $83^{\circ}25'$ ~ $87^{\circ}30'$ 、北纬 $35^{\circ}40'$ ~ $40^{\circ}10'$ 之间，东邻若羌县，西连和田地区民丰县，南屏阿尔金山、东昆仑山与西藏自治区交界，北部深入塔克拉玛干大沙漠与尉犁县相望，西北部邻阿克苏地区沙雅县，东西最宽 320km，南北最长 460km，国土面积为全国第二大县。且末县城距自治区首府乌鲁木齐市公路里程 1240km，距自治州首府库尔勒市公路里程 667km（经沙漠公路）。行政区域面积总面积 14.02 万 km^2 。

若羌县地处巴音郭楞蒙古自治州东南部，塔克拉玛干沙漠东南缘，东经 $86^{\circ}45'$ ~ $93^{\circ}45'$ ，北纬 36° ~ $41^{\circ}23'$ 。西接且末，北邻尉犁县及鄯善县和哈密市，东与甘肃省、青海省交界，南与西藏自治区接壤，行政面积 20.23 万 km^2 ，是全国辖区总面积最大的县。

4.1.2. 地形、地貌

4.1.2.1. 变电站

（1）且末 750kV 变电站

拟扩建且末 750kV 变电站地貌单元属车尔臣河谷平原地貌，为南侧塔克拉玛干沙漠与北侧阿尔金-昆仑山山麓倾斜平原过渡地带，地表主要为沙漠覆盖，以分布不连续的沙丘为主，地表生长骆驼刺、盐爪爪等植物，地表起伏不大，地势平缓开阔，站内地面高程为 1206.7~1208.2m，相对高差 1.5m，总体呈现东南高西北低的地势形态。

（2）若羌 750kV 变电站工程

拟扩建若羌 750kV 变电站地貌单元属塔里木盆地东南山前冲洪积平原地貌，地势平坦开阔，站内地面高程一般 970.2~972.7m，相对高差 2.5m，为原始戈壁荒滩，局部水流冲刷痕迹清晰可见，地表偶见沙漠植被梭梭等，总体呈现南高北低的地势形态。

4.1.2.2. 输电线路沿线

本项目拟建输电线路途经巴音郭楞蒙古自治州且末县、若羌县，全线 310.5km，分

三段对地形地貌描述如下：

（1）且末变-阔什墩南段，该段线路全线隶属且末县，位于新疆塔里木盆地塔克拉玛干沙漠南缘，主要呈戈壁荒漠景观，局部为风积形成的波状沙丘。本段线路长约 94km，其中河流冲积平原段长约 74km，风积沙漠地貌段长约 20km，横跨库尔车河。沿线主要为河流冲积平原区，沙漠区段地形虽略有起伏，但总体较为平坦。海拔高程在 1050~1210m 之间，整体呈西高东低。

（2）阔什墩南-瓦石峡镇西南段，该段线路隶属且末县、若羌县，位于新疆塔里木盆地塔克拉玛干沙漠南缘，沿线主要为山前冲洪积平原和河流冲积平原区，主要呈戈壁荒漠景观，局部为风积形成的波状沙丘。本段线路长 96.5km，全线于沙漠地段，地形虽略有起伏，但总体较为平坦，海拔高程在 1000~1100m 之间，整体呈西高东低。

（3）瓦石峡镇西南-若羌变段，该段线路全线隶属若羌县，全长 120km，沿线主要为山前冲洪积平原和河流冲积平原区，主要呈戈壁荒漠景观，局部为风积形成的波状沙丘，海拔高程在 900m~1300m 之间。

项目区实景图见图 4-1-1。

4.1.3. 地质

4.1.3.1. 变电站

（1）且末 750 变电站

本项目拟扩建且末 750kV 变电站站址区域地貌单元属车尔臣河谷平原地貌，为南侧塔克拉玛干沙漠与北侧阿尔金-昆仑山山麓倾斜平原过渡地带，地表主要为沙漠覆盖，以分布不连续的沙丘为主，地表生长骆驼刺、盐爪爪等植物，地表起伏不大，地势平缓开阔，站内地面高程为 1206.7~1208.2m，相对高差 1.5m，总体呈现东南高西北低的地势形态。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及《建筑抗震设计标准》GB 50011-2010（2024 版），本区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，拟建场地的抗震设防烈度为 VI 度。站址出露地层主要为第四系风积（ Q_4^{eol} ）及冲洪积地层（ Q_4^{al+pl} ），岩性为粉细砂。根据工程地质钻探、井探和原位测试（标准贯入试验）及室内试验情况，将场地地基土 30.0m 深度范围内岩土层划分为 3 个大层，即（1）层粉细砂（ Q_4^{eol} ）、（2）层粉细砂（ Q_4^{al+pl} ）、（3）层粉细砂（ Q_4^{al+pl} ）。站址区地基土类型为中软场地土，建筑场地类别为 III 类。

（2）若羌 750 变电站

本项目拟扩建若羌 750kV 变电站地貌单元属塔里木盆地东南山前冲洪积平原地貌，地势平坦开阔，站内地面高程一般 970.2~972.7m，相对高差 2.5m，为原始戈壁荒滩，局部水流冲刷痕迹清晰可见，地表偶见沙漠植被梭梭等，总体呈现南高北低的地势形态。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计标准》GB 50011-2010（2024 版），本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，拟建场地的抗震设防烈度为 VII 度。站址出露地层主要为第四系冲洪积地层（ Q_4^{al+pl} ），岩性为角砾。根据工程地质钻探、井探和原位测试（重型动力触探）及室内试验情况，将场地地基土 25.0m 深度范围内岩土层划分为 2 个大层，即（1）层角砾（ Q_4^{al+pl} ）、（2）层角砾（ Q_4^{al+pl} ）。站址区地基土类型为中硬场地土，建筑场地类别为 II 类。

4.1.3.2. 输电线路沿线

根据“4.1.2.2”小节分段情况，现将本项目拟建线路沿线地质情况分述如下：

（1）且末变-阔什墩南段

场地所处区域以阿尔金断裂为界，北为塔里木-华北板块，南为华南板块。拟选线路位于阿尔金-昆仑山北麓、阿尔金断裂以北，为塔里木-华北板块塔里木微板块之塔里木中央地块。该区为塔里木盆地，绝大部分地表为塔克拉玛干沙漠和新生代碎屑物所覆盖，布格重力异常特征显示盆地被重力异常梯度带包围，反映盆地与天山、昆仑山、阿尔金山均以壳幔断裂为界。根据《建筑抗震设计标准》GB 50011-2010（2024 版）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中的有关条款规定，拟建线路在 II 类场地条件下的基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期取 0.45s，设计地震分组为第三组，相应的基本地震烈度为 6 度。

（2）阔什墩南-瓦石峡镇西南段

区域位于塔里木盆地东南边缘，阿尔金山北部，按板块构造观点，区域范围属塔里木-华北板块，涉及该板块的其中 2 个二级构造单元和 4 个三级构造单元。两个二级构造单元之间以著名的阿尔金断裂为界。该场地位于二级大地构造单元塔里木地块之中的三级单元塔里木中间地块，位于塔里木盆地的东南缘。总体看区域北部是塔里木盆地构造，是比较稳定的地区，南部构造复杂，也是地震活动较强烈的地区。线路沿

线位于三级构造单元塔里木中间地块，是相对较为稳定的地区。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），基于Ⅱ类场地条件下，线路沿线处于地震动峰值加速度值 0.05g 区，根据《建筑抗震设计标准》GB 50011-2010（2024 版），对应地震基本烈度为 7 度，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

（3）瓦石峡镇西南-若羌变段

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），基于Ⅱ类场地条件下，线路沿线处于地震动峰值加速度值 0.10g 区，地震动反应谱特征周期 0.4s、0.45s 区。根据《建筑抗震设计标准》GB 50011-2010（2024 版），对应地震基本烈度为 7 度。

根据《建筑抗震设计标准》GB 50011-2010（2024 版），线路沿线土层均为中硬土且深度大于 5m，故线路沿线场地类别为Ⅱ类，沿线场地地震动峰值加速度调整系数 F_a 为 1.00，地震动反应谱特征周期不需要调整。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），线路沿线处于建筑抗震一般地段。根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223-2008，线路沿线工程抗震设防标准为标准设防，即丙类。

线路位于地震基本烈度 7 度区，但不存在饱和砂土及粉土等，根据《建筑抗震设计标准》GB 50011-2010（2024 版），全线可不考虑液化影响。

4.1.4. 水文概况

（1）地表水情况

本项目线路较长，沿线涉及的河流较多，主要有车尔臣河、塔什萨依河、瓦石峡河、若羌河等河流。本项目附近河流水系见图 2-5-3。本项目拟建输电线路跨越各河流情况，见表 2-5-3、图 2-5-4。

1) 车尔臣河

①流域概况

车尔臣河发源于昆仑山系阿尔金山的木孜塔格冰川，海拔 7723m。上游段在山区主要支流有乌鲁克河、阿亚里克河、阿克苏河等，还有较多河沟和山岩裂隙泉水汇合形成，山区集水面积 24692km²。河水出山前自东向西，出山后由南向北，流经车尔臣河中游段冲积平原带自塔提让乡又折向东北，经过沙漠流入若羌县境内的罗布泊洼地—台特玛湖，主河流全长 813km。

车尔臣河且末站多年平均径流量 $5.11 \times 10^8 \text{m}^3$ ，山口以下约 30km 的巴什克其克电

站（第一分水枢纽）年径流量 $7.15 \times 10^8 \text{m}^3$ ，车尔臣河径流量年际变化不大，年径流量比较稳定，但季节变化较大，年均分配不均匀。春季水量占 20%，夏季水量占 46.5%，秋季水量占 11.83%，冬季水量占 7.4%。

车尔臣河上游地区植被覆盖极低，水土流失严重，流经戈壁沙漠带，含沙量较大，多年平均含沙量 6.3kg/m^3 ，夏季洪水期高达 7.3kg/m^3 ，冬季均为泉水流出，水质清，含沙量只有 0.96kg/m^3 ，车尔臣河中游段主流不稳，冲蚀两岸农田，水力侵蚀严重。

车尔臣河每年冬季 12 月至来年 3 月为流冰期，冰厚 0.5~0.8m，流冰期量大冰凌 300m^3 ，水流不畅，容易形成河道冰堵，造成冰洪灾害。车尔臣河洪水就成因和发生时间而言可分为春季末期或夏季初期的季节性积雪融水型洪水、夏季暴雨型洪水和降雨、融雪混合型洪水三种类型。

②水利工程

新疆车尔臣大石门水利枢纽工程位于新疆巴州且末县境内的车尔臣河干流上，工程坝址位于车尔臣河第一分水枢纽上游 30km 处，是一项承担防洪、发电和灌溉任务的综合利用水利枢纽工程。2021 年 9 月 28 日，新疆车尔臣河大石门水利枢纽工程首台机组实现一次并网成功。

大石门水利枢纽工程为 II 等大（2）型工程，水库总库容 $1.27 \times 10^8 \text{m}^3$ ，设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准为 2000 年一遇；正常蓄水位 2300m，相应库容 $1.17 \times 10^8 \text{m}^3$ ；死水位 2245m，死库容 $0.18 \times 10^8 \text{m}^3$ ；水库汛限水位 2291m，防洪高水位 2300m，防洪库容 $0.24 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

③跨越情况

本项目拟建线路在 Z7114-Z7118 跨越车尔臣河，跨河段共需立塔 5 基，其中 3 基立于两汉中间的江心洲，另河道左右两岸各有一基。右河汉主跨档距约为 660 米，车尔臣河右汉、左汉现状影响与历史岸线对比情况见图 4-1-2、图 4-1-3。

2) 塔什萨依河

①河流概况

塔什萨依河是流向塔里木盆地的一条内陆河，发源于阿尔金山肃拉穆塔格雪山，流域内最高峰海拔 6245m，平均海拔高程 3255m，由五条较大的冰川补给型支流汇集而成，雪线 5000m 以上山体陡峭，终年积雪，发育有不少小冰斗及悬冰川，但面积不大，积雪面积 58km^2 ，平均积雪厚度 10m，常年积雪量为 5 亿 m^3 ，是巴州南部以冰川、积雪和降水为主要补给来源的山溪性河流。河流出山口以上集水面积 1446km^2 ，出山口以上河长

78km，主河道河床平均坡降 65‰。河床在山口处强烈下切，发育了深切的峡山，下切深度 30m 左右，出山口后流经 12km 后河床逐渐扩散，下切渐缓，水流缓慢，支叉众多，河床最宽处可达 5km，渗漏极其严重，流至苏乌其以北就逐渐消失在沙漠中，只有汛期水流才能到达牙克托克以下。

塔什萨依河是一条常年流水的河流，地表径流以冰川、积雪融水和夏季降水补给。根据资料分析得塔什萨依河多年平均年径流量逐月及各季节的年内分配极不均匀，冬季水量小，夏季水量较大，其中 12~2 月水量占年水量的 7.0%，3~5 月水量占年水量的 11.4%，6~8 月水量占年水量的 67.1%，9~11 月水量占年水量的 14.5%。年内汛期 5~9 月水量占年水量的 80.5%。

②跨越情况

本项目拟建线路在 G8154~G8156、G8142~G8144 跨越塔什萨依河，左右两岸各设一基塔，一档进行跨越。线路跨越塔什萨依河位置，见图 4-1-4。

3) 瓦石峡河

①河流概况

瓦石峡河位于若羌县境内，该河发源于阿尔金山脉的肃拉穆塔格山，位于若羌县城西端 80km 处，是一条常年流水的河流，该河上游由吐斯也尔布拉克和喀日阿提二泉汇流而成，河流全长约 180km，山区段长 94km，年径流量为 $0.684 \times 10^8 \text{m}^3$ （估算），流域面积约 2287km^2 （引水枢纽以上），出山口后平均流量 $1.2 \text{m}^3/\text{s}$ （估算），主河道河床平均坡降 26‰。龙口处地表水径流量为 $0.457 \times 10^8 \text{m}^3$ ，多年平均流量为 $1.44 \text{m}^3/\text{s}$ 。该河东面约 80km 是若羌河，西面是塔什萨伊河，约 300km 为车尔臣河，均为阿尔金山北坡平行河流系列。

流域最高峰海拔高程 5000m 以上，在平均海拔 4500m 以上地区终年积雪，并发育着冰川，成为河流形成的发源地。流域总的地势是西南高东北低，山区一般海拔高程在 1350m~4000m 之间，山口以下平原区海拔高程在 820m~1350m 之间。干流地貌为因侵蚀切割造成陡峻的中高山地形，由源头到出山口的河谷比较狭窄，山体高峻，河宽一般在 70m~120m 之间。出山口以下河谷渐渐变得宽阔，河宽一般在 120m~200m 之间，有堆积阶地发育。河流出山后地形转为巨大的冲洪积倾斜平原，上部为戈壁倾斜平原，沉积着巨厚的砂砾卵石层，下部细土平原地表由砂壤质土组成，地表分布有固定或半固定的红柳沙包，由于河水的供给，形成小片绿洲。

瓦石峡河从未设过水文站，也没有水文资料和长期的观测数据，属于无资料地区。根据若羌县水利局收集的《若羌县瓦石峡河防洪工程》中的洪水成果，瓦石峡河 100 年一遇洪峰流量为 $859.3\text{m}^3/\text{s}$ ，50 年一遇洪峰流量为 $648\text{m}^3/\text{s}$ 。

②跨越情况

本项目拟建线路在 N9016~N9018 段跨越瓦石峡河，跨河段共需立塔 3 基，其中 1 基避开主河道立于河滩中，另河道左右两岸各有 1 基，主跨档距约为 600 米。线路跨越瓦石峡河位置，见图 4-1-5。

4) 若羌河

①流域概况

若羌河发源于阿尔金山的阿卡雪山，位于若羌县境内。东邻米兰河，西与塔什赛依河毗邻。北界罗布凹地。流域内最高峰海拔 6065m，山区一般平均海拔 3000m~5000m，海拔 5000m 以上高山区，终年积雪。平原区海拔 800m~1200m。若羌河全长约 176km，山口以上河长 90km，集水面积 2775km^2 ，河床平均坡降约 20‰。

流域山区，属前寒武纪时从塔里木台块中分化出的古老断块山体，古变质岩系发育。山岩风化、裸露、多裂隙、河谷往下切入基岩，成峡谷，上部为阶地。河流出口后，河床深切可达 20m。流经 30km 后河床又急剧扩散分叉，渗漏很大。山前平原地属且末~若羌台隆的东延部分，新老冲洪积扇的迭置延伸，形成冲积扇平原。洪积扇的上游主要是粗颗粒的砂、砾河床冲积物，下游多是亚砂土、亚粘土至沉积的冲积物。若羌河老龙口以下 1.0km 处河道扩散，形成冲积扇顶点，在下泄 10km 后河道自然分成东西两支，东支在县城以东 2km 左右，流向下游自然绿洲，河道宽度在 315 国道大桥以下为 50m~100m，再向下约 150m 左右，河岸高 2m~3m，河道比较顺直；西支在县城西边流过，经常冲毁县城边的民房和设施，在 315 国道大桥以上为冲积扇，河槽摆动，无河岸，大桥以下河床逐渐形成，河槽宽度 200m~400m，岸高 2m~3m，越向下游槽越弯曲，纵坡变缓。

②跨越情况

本项目拟建线路在 N9205~N9206 段在跨越若羌河，采用一档跨越。线路跨越若羌河位置，见图 4-1-6。

(2) 地下水情况

1) 且末 750 变电站区域

本项目拟扩建且末 750kV 变电站站址区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水，

主要接受山区河流的渗漏补给，向山前冲洪积平原带排泄。根据本次勘察结果，站址当前地下水位埋深 1.8m~2.3m，该区高水位期大约为 1~3 月，水位 1.0m~1.2m 左右；低水位期大约为 6~8 月，水位 2.2m~2.5m 左右。

2) 若羌 750 变电站区域

根据区域地质资料分析，本项目拟扩建站址区地下水类型属第四系潜水，主要靠南部山区融雪、融冰补给，向山前冲洪积平原带排泄，最后在地表溢出。根据勘察结果，站址地下水位埋深大于 30m，可不考虑地下水对建筑物基础及施工的影响。

3) 输电线路沿线

根据“4.1.2.2”小节分段情况，现将本项目拟建线路沿线地下水情况分述如下：

①且末变-阔什墩南段：根据车尔臣河流域水文地质调查成果，工程场地属单一结构的孔隙含水层系统，含水层主要为砂砾石、卵砾石和砂土，沿车尔臣河由南向北，含水层由单一砾卵石层向粉细砂层与砂砾石层多元结构转变，其富水性逐渐变差，地下水埋深呈现出逐渐变浅趋势。龙口站址位于山前冲、洪积扇和洪积扇裙一带，主要分布砂砾石和卵砾石层含水层，富水性较强，表现为单一潜水含水层；山前冲、洪积平原区，含水层颗粒变细，分布有 15.0m~50.0m 厚度的粉细砂层，含水层为砂土、砂砾石和卵砾石，表现为多层结构的潜水-承压水，因距车尔臣河较远，补给性稍差，富水性中等。

工程场地含水层结构为由粉细砂组成的单一孔隙含水层系统，盐碱地区段，地下水埋深较浅，0.7m~3.5m，通过钻机泥浆泵抽取，水位无显著变化，富水性中等；沙漠区段，地下水埋深较大，为 10m~15.6m，富水性稍差。

工程场地区内地下水主要受车尔臣河流域渗漏补给，车尔臣河自出山口后流经山前倾斜平原的戈壁砾石带，由于砾石层透水性强，河水大量渗漏补给地下水，成为该区域地下水的主要补给来源。同时，人工渠道渗漏、田间灌溉水入渗补给也是地下水的重要补给源。

区内地下水流向与车尔臣河流走向及地形坡向基本一致，由南向北、东北流动，水力坡度逐渐变小；地下水排泄方式主要为向北部沙漠区侧向径流、人工开采、地面蒸发和植物蒸腾。

②阔什墩南-瓦石峡镇西南段：沿线地下水的补给主要靠大气降水和冰雪融水，平原区主要接受冲沟、河流、渠系的入渗补给。线路沿线在 J2001~J2003+2km 段，地下水分布不均，一般在沙丘间谷地区域地下水埋深在 0.80m~2.50m，低洼处地下水直接出露，局部沙丘分布区域随着沙丘高度的不同水位一般在 3.00m~5.00m，部分高大沙丘区域地

下水埋深大于8.00m；J2003+2km~J2003+11km段，地下水埋深一般在6.00m~8.00m。受地下及地表径流、大气降水等的补给及人工开采、蒸发等排泄的影响，地下水的年变幅在1.00m左右；线路沿线其它地段，地下水埋深大于10.00m。

③瓦石峡镇西南-若羌变段：沿线地下水主要为上层滞水和潜水，上层滞水接受山区融雪和大气降水补给，通过蒸发排泄，或通过隔水（弱透水）底板的边缘下渗排泄，补给下伏的潜水，水位水量有明显季节变化。线路沿线大部分地段丰水期地下水位埋藏深度一般大于15m。但线路沿线均存在上层滞水，水量有限而不稳定，特别是在跨若羌河区域，上层滞水全年存在时间较长。

4.1.5. 气象

本项目所在地区位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州且末县、若羌县，所在区域属典型的大陆性干旱气候区，气候特点是：暖季凉爽，冷季严寒，光照充足，降雨稀少，蒸发量大，空气极度干燥，气温日较差和年较差大，多大风和浮尘天气。区域内有代表性的气象站为且末县气象站、若羌县气象站，以上两个气象站气象资料见表 4-1-1、表 4-1-2。

表 4-1-1 且末县气象资料汇总表

要素	单 位	指 标	发生时间
年平均气温	℃	10.7	
极端最高气温	℃	41.6	2001.7.13
极端最低气温	℃	-27.3	2008.1.30
平均日温差	℃	15.7	
最大日温差	℃	30.5	2001.4.8
最热月平均最高气温	℃	33.2	7 月
历年年最高气温平均值	℃	38.7	
历年年最低气温平均值	℃	-19.8	
年平均降水量	mm	23.9	
年最大降水量	mm	64.7	2019
年最小降水量	mm	1.9	1980
最大 1 小时降水量	mm	12.6	2011.6.18 12~13 时
最大一日降水量	mm	48.7	2019.6.26
年平均相对湿度	%	41	
年最小相对湿度	%	1	1954.11.21 等 36 天
年平均风速	m/s	2	
年最大积雪深度	cm	12	1974.3.24
年最大冻土深度	cm	81	2008.2.16~23
年沙尘暴日数	日	18.3	
年平均雷暴日数	日	5.5	
年最多雷暴日数	日	12	

年平均积雪日数	日	5.7	
年最多积雪日数	日	35	1954
年日照时数	h	2798.3	
年最多日照时数	h	3202.3	1980
年日照百分率	%	63	
年平均蒸发量	mm	1558.9	

表 4-1-2 若羌县气象资料汇总表

站名名称			若羌县气象局	
数值及均值年限			数 值	出现时间
平均气压 (hPa)			913.9	
气温 (°C)	年平均		12.4	
	极端	最高	42.9	2005.7.14
		最低	-27.2	1955.1.4
	最热月平均		28.1	7 月
	最冷月平均		-7.9	1 月或 12 月
	最大月平均日较差		19.7	2009.8
湿度	绝对 (hPa)	年平均	5.5	1954~1977
	相对 (%)	平均	41	
		最小	2	2004.3.26
降水量 (mm)	年平均		43.2	
	年最大		117	2005
	年最小		5.1	2001
	月最大		52.4	2005.8
	日最大		52	2005.8.6
	一次最大及延续时间		50.4	24 小时左右
蒸发量 (mm)	年平均		2033.3	
	年最大		2899.1	2001
风	平均风速 (m/s) 及主导风向		2.2	NE
	各季主导风向	春	NE	2~4 月
		夏	E	5~7 月
		秋	NE	8~10 月
		冬	SW	11~1 月
	年平均大风日数 (≥8 级)		13 天	大于 17.0m/s
	最大风速 (m/s)	定时	20.5	2001.4.8
		瞬时	32.7	2001.4.8
	年平均风沙日数		51 天	
	起沙风速 (m/s)		5~6	

雪冻	降雪初终期	2009. 11. 11~2001. 4. 8	
	最大积雪厚度（cm）	18	1953. 12. 16
	冻土初终期	11 月中下旬~2 月底至 3 月初	
	最大季节冻土深度（cm）	96	1967. 1（5 天）

4.2. 电磁环境现状评价

4.2.1. 监测因子

各监测点距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.2.2. 监测点位及布点方法

本次环境现状监测主要是在现场踏勘及对输电线路沿线环境调查的基础上进行选点监测，根据现场踏勘，现状监测点布设在扩建变电站四周及输电线路沿途典型段处。扩建且末 750kV 变电站、若羌 750kV 变电站布点选择围墙外 5m 处均匀布设。监测点布设情况见表 4-2-1，监测点分布，见图 4-2-1。

表 4-2-1 电磁环境现状监测点位设置

序号	行政区	监测点名称	监测点编号	与建设项目的相对位置
一、750kV 变电站				
1	且末县	1#且末 750kV 变电站北 1	监测点 1#	北 1
2	且末县	2#且末 750kV 变电站西 1	监测点 2#	西 1
3	且末县	3#且末 750kV 变电站南 1	监测点 3#	南 1
4	且末县	4#且末 750kV 变电站西 2	监测点 4#	西 2
5	且末县	5#且末 750kV 变电站南 2	监测点 5#	南 2
6	且末县	6#且末 750kV 变电站东 1	监测点 6#	东 1
7	且末县	7#且末 750kV 变电站北 2	监测点 7#	北 2
8	且末县	8#且末 750kV 变电站东 2	监测点 8#	东 2
15	若羌县	15#若羌 750kV 变电站东 1	监测点 15#	东 1
16	若羌县	16#若羌 750kV 变电站东 2	监测点 16#	东 2
17	若羌县	17#若羌 750kV 变电站北 1	监测点 17#	北 1
18	若羌县	18#若羌 750kV 变电站北 2	监测点 18#	北 2
19	若羌县	19#若羌 750kV 变电站西 1	监测点 19#	西 1
20	若羌县	20#若羌 750kV 变电站南 1	监测点 20#	南 1
21	若羌县	21#若羌 750kV 变电站西 2	监测点 21#	西 2
22	若羌县	22#若羌 750kV 变电站南 2	监测点 22#	南 2
二、拟建且末~若羌 II 回 750 千伏输电线路				
9	且末县	9#输电线路 1	监测点 9#	线下

10	且末县	10#输电线路 2	监测点 10#	线下
11	且末县	11#输电线路 3	监测点 11#	线下
12	若羌县	12#输电线路 4	监测点 12#	线下
13	若羌县	13#输电线路 5	监测点 13#	线下
14	若羌县	14#输电线路 6	监测点 14#	线下

4.2.3. 监测频次

每个监测点昼、夜间各监测一次。

4.2.4. 监测方法及仪器

（1）监测方法

《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 4-2-2。

表 4-2-2 监测仪器一览表

序号	监测项目	设备名称及型号	设备编号	检定/校准机构	有效日期
1	工频电场强度	电磁辐射分析仪	G-0719 和 D-1523	广电计量检测集团 股份有限公司	2025.01.22~ 2026.01.21
	工频磁感应强度	LF-01 和 SEM-600			
2	温湿度	数字温湿度计 TY-2060	702166	广电计量检测集团 股份有限公司	2024.05.07~ 2025.05.06
3	风速	风速仪 HT-91	201904026314	广电计量检测集团 股份有限公司	2024.05.06~ 2025.05.05

4.2.5. 监测单位、监测时间及监测环境

新疆鼎耀工程咨询有限公司（检验检测机构资质认定证书编号：CMA183103100002）于 2025 年 4 月 16 日~4 月 18 日对建设项目进行监测。监测时的环境状况见表 4-2-3。

表 4-2-3 建设项目各测点监测时环境状况一览表

序号	监测项目名称	监测时间	气象参数			
			天气	气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
1	和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程（且末~若 羌段）	2025 年 4 月 16 日	多云	12~32	16~20	2.5~2.8
2		2025 年 4 月 18 日	多云	6~24	18~24	2.3~2.6

4.2.6. 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 4-2-4。

表 4-2-4 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	监测点位描述	距地高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	1#且末750kV变电站北1	1.5	1.20	0.0635
2	2#且末750kV变电站西1	1.5	1.21	0.0625

3	3#且末750kV变电站南1	1.5	1.17	0.0618
4	4#且末750kV变电站西2	1.5	1.28	0.0685
5	5#且末750kV变电站南2	1.5	1.24	0.0647
6	6#且末750kV变电站东1	1.5	1.19	0.0620
7	7#且末750kV变电站北2	1.5	1.25	0.0658
8	8#且末750kV变电站东2	1.5	1.24	0.0624
9	9#输电线路1	1.5	1.28	0.0611
10	10#输电线路2	1.5	1.21	0.0621
11	11#输电线路3	1.5	1.38	0.0708
12	12#输电线路4	1.5	1.25	0.0674
13	13#输电线路5	1.5	1.16	0.0628
14	14#输电线路6	1.5	1.27	0.0663
15	15#若羌750kV变电站东1	1.5	99.25	0.2316
16	16#若羌750kV变电站东2	1.5	71.20	0.1512
17	17#若羌750kV变电站北1	1.5	145.16	0.2717
18	18#若羌750kV变电站北2	1.5	72.31	0.1782
19	19#若羌750kV变电站西1	1.5	263.09	0.2851
20	20#若羌750kV变电站南1	1.5	44.75	0.1247
21	21#若羌750kV变电站西2	1.5	277.56	0.2313
22	22#若羌750kV变电站南2	1.5	41.38	0.1384

4.2.7. 电磁环境现状评价及结论

（1）工频电场强度

1) 750kV 变电站

在建且末 750 千伏变电站工频电场强度监测结果为 1.17~1.28V/m，拟扩建若羌 750kV 变电站工频电场强度监测结果为 41.38~277.56V/m，满足 4kV/m 公众曝露控制限值。

2) 输电线路

沿线监测点的工频电场强度监测结果为 1.16V/m~1.38V/m，满足 4kV/m 公众曝露控制限值。

（2）工频磁感应强度

1) 750kV 变电站

在建且末 750 千伏变电站工频电场强度监测结果为 0.0618~0.0685 μT ，拟扩建若羌 750kV 变电站址工频电场强度监测结果为 0.1247~0.2851 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 0.0611 μT ~0.0708 μT ，满足 100 μT 公众曝露控制限值。

4.3. 声环境现状评价

4.3.1. 监测因子

等效连续 A 声级

4.3.2. 监测点位及布点方法

与同电磁环境现状监测，详见表 4-2-1。

4.3.3. 监测频次

每个监测点昼、夜间各监测一次。

4.3.4. 监测方法及仪器

(1) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

(2) 监测仪器

监测仪器参见表 4-3-1。

表 4-3-1 监测仪器一览表

序号	监测项目	设备名称及型号	设备编号	检定/校准机构	有效日期
1	噪声	多功能声级计	AWA5688	中国计量科学研究院	2024.08.13~ 2025.08.12
2		声校准器	ND9A	中国计量科学研究院	2024.05.22~ 2025.05.21
3	温湿度	数字温湿度计 TY-2060	702166	广电计量检测集团股份有限公司	2024.05.07~ 2025.05.06
4	风速	风速仪 HT-91	201904026314	广电计量检测集团股份有限公司	2024.05.06~ 2025.05.05

4.3.5. 监测单位、监测时间与监测环境

新疆鼎耀工程咨询有限公司（检验检测机构资质认定证书编号：CMA183103100002）于 2025 年 4 月 16 日~4 月 18 日对建设项目进行监测。监测时的环境状况见表 4-3-2。

表 4-3-2 建设项目各测点监测时环境状况一览表

序号	监测项目名称	监测时间	气象参数			
			天气	气温（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
1	和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程（且末~若羌段）	2025 年 4 月 16 日	多云	12~32	16~20	昼间： 2.5~2.8
						夜间： 2.3~2.5
2		2025 年 4 月 18 日	多云	6~24	18~24	昼间： 2.3~2.6
						夜间： 2.1~2.4

4.3.6. 监测结果

各测点声环境现状监测结果见表 4-3-3。

表 4-3-3 声环境现状监测结果 单位：dB（A）

序号	监测点位描述	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
1	1#且末750kV变电站北1	41	38
2	2#且末750kV变电站西1	39	37
3	3#且末750kV变电站南1	40	37
4	4#且末750kV变电站西2	39	37
5	5#且末750kV变电站南2	39	36
6	6#且末750kV变电站东1	40	38
7	7#且末750kV变电站北2	40	38
8	8#且末750kV变电站东2	39	37
9	9#输电线路1	38	36
10	10#输电线路2	37	35
11	11#输电线路3	38	36
12	12#输电线路4	39	36
13	13#输电线路5	38	35
14	14#输电线路6	39	37
15	15#若羌750kV变电站东1	44	41

16	16#若羌750kV变电站东2	46	43
17	17#若羌750kV变电站北1	50	44
18	18#若羌750kV变电站北2	46	43
19	19#若羌750kV变电站西1	41	38
20	20#若羌750kV变电站南1	46	43
21	21#若羌750kV变电站西2	42	40
22	22#若羌750kV变电站南2	48	44

4.3.7. 声环境现状评价

（1）750kV 变电站

在建且末 750 千伏变电站监测点昼间噪声监测值为 39~41dB（A），夜间噪声监测值为 36~38dB（A）；拟扩建若羌 750kV 变电站昼间噪声监测值为 41~50dB（A），夜间噪声监测值为 38~44dB（A）；均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））。

（2）输电线路

沿线监测点昼间噪声监测值为 37dB（A）~39dB（A），夜间噪声监测值为 35dB（A）~37dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。

4.4. 地表水环境现状评价

根据《中国新疆水环境功能区划》，建设项目跨越车尔臣河位于且末县，塔什萨依河、瓦石峡河、若羌河位于若羌县。其中车尔臣河（且末县至罗布庄段）水体规划主导功能为饮用水源，现状水质为 II 类，现状使用功能为饮用水、工业、农业用水；塔什萨依河、瓦石峡河及若羌河水体规划主导功能均为自然保护地，现状水质均为 I 类，现状使用功能均为源头水，河流目前水流量较小或处于断流。

4.5. 生态环境概况

生态影响分析见第七章。

5. 施工期环境影响分析

5.1. 生态影响分析

生态影响分析见第七章。

5.2. 声环境影响分析

(1) 变电站工程

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。参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及《低噪声施工设备指导名录（第一批）》中常见施工设备噪声源强，本项目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)
轮式装载机	105	平路机	96
挖掘机	98	压路机	96
起重机	98	空压机	90
打桩机	105	切割机	100
推土机	100	混凝土罐车	90

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

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 (dB (A))						
	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
轮式装载机	85	79	73	71	65	61	59
挖掘机	78	72	66	64	58	54	52
起重机	78	72	66	64	58	54	52
打桩机	85	79	73	71	65	61	59
推土机	80	74	68	66	60	56	54
平路机	76	70	64	62	56	52	50
压路机	76	70	64	62	56	52	50

空压机	70	64	58	56	50	46	44
切割机	80	74	68	66	60	56	54
混凝土罐车	70	64	58	56	50	46	44

根据计算，产生较大噪声的打桩机、铲料机，其噪声在 200m 外可衰减至 60dB（A）以下，变电站周边施工满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）标准。

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；随后固定声源增多，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敏感点的距离，以及施工机械与敏感点间的屏障物等因素。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，建设项目变电站施工对当地声环境影响很小。

（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。

本项目线路各段施工时间相对较短，施工产生噪声对周边环境影响相对较小。线路沿线周边较为空旷，施工设备产生的噪声对周边环境影响较小，为使这部分影响降到最低，需要考虑以下环境保护措施：

1）施工机械尽量选择低噪声设备，并对高噪声设备采取适当的减振降噪措施，将噪声控制在国家环境保护允许的范围以内。

2）避免夜间施工，严禁夜间使用高噪声设备。

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，建设项目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。变电站基础浇筑采用商品混凝土，减少二次扬尘污染。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。塔基基础浇筑采用商品混凝土，减少二次扬尘污染。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. 固体废物影响分析

（1）变电站

本工程施工人员依托现有施工区集中居住。变电站施工期固废主要有施工场地建筑垃圾、人员生活垃圾、施工临时土方，以及施工机械产生的少量机械废油。

1）建筑垃圾

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、材料运输、基础工程等工程施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等）。

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。因此，工程在施工期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。

2）生活垃圾

施工期间施工人员产生的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，施工期在施工生产生活区内设置生活垃圾集中收集设施，收集后定期由环卫部门清运。

3）施工临时土方

变电站施工中产生的临时堆土，堆放在站区空地，对堆土表面拍光、压实、彩条布

覆盖、四周用两层装土袋压紧，拉运土方的车辆用篷布严密遮盖。

4) 机械废油

变电站施工过程中施工设备可能会产生少量机械废油，此类废油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“车辆、轮船及其他机械维护过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”，代码为 900-214-08，以上废油的产生具有偶发性的特点，加工施工机械随着施工工艺的进展不会长期停放在施工场地，且一般大型机械在县城内进行维修及检修，小型设备产生的废油量较少，可临时贮存在拟扩建变电站内的移动式危废贮存库中，及时联系有资质的单位进行处置。

(2) 输电线路

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。由于线路施工为点状施工，施工场地较分散，各塔施工期较短，施工人员产生的少量生活垃圾用塑料袋装好后随施工车辆带回，禁止在施工现场随意乱扔；施工机械大多为小型机械，一般为当天往返，出发时做好设备的检修工作，保证设备、车辆运行良好，在施工现场产生废油的可能性较小。建设项目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。

5.5. 污水排放影响分析

(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排水。

750kV 变电站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。

(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，拟建线路跨车尔臣河段共需立塔 5 基，其中 3 基立于两汉中间的江心洲，另河道左右两岸各有 2 基，右河汉主跨档距约为 660m；线路跨瓦石峡河河段共需立塔 3 基，其中 1 基避开主河道立于河滩中，另河道左右两岸各有 1 基，主跨档距约为 600 米。其余跨河路径均采用一档跨越，不在水中立塔，施工控制堆土范围，避免土方流入河流中，故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

塔基施工一般选在雨水较少的季节，有利于施工建设。线路施工过程中产生的生活废水以及施工开挖，破坏了原有的水土保持设施，水土流失强度增大，使地表径流的浑浊度增加，可能使附近水体的水质受到影响。因此，在塔基基础开挖时，应注意土石方的堆放，并对开挖的土石方采取护栏措施，或对裸露部分及时处理，并且在施工中注意不让泥水外溢而影响周围环境。

塔基施工过程中对水环境的保护措施有：

- 1) 合理安排工期，尽量选择在枯水季节施工；尽量避免雨天施工；
- 2) 在河道附近进行塔基施工时，应在施工场地周围采用沙袋围堰防护，材料堆放应远离河道，避免污染水体；
- 3) 在跨越河流施工时，禁止在河道内设置施工营地、堆料场、牵张场及垃圾场；禁止将剩余土方倾于河道内或堆弃于河岸，应在塔基周围就地平整夯实，必要时进行硬化处理，施工完成后，应立即对施工作业面进行地表植被恢复，以减少水土流失对周围水环境的影响；
- 4) 对施工人员提前进行环境保护宣传教育，禁止施工人员在渠道内清洗设备及丢弃杂物等行为，避免发生污染河道内水体情况；
- 5) 开展施工环境监理，加强施工管理，贯彻施工期的各项环保措施，避免工程施工污染水体；
- 6) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质；
- 7) 塔基采用全方位高低腿基础，减少挖填方量，塔基设计时根据地形修筑护坡、排水沟等工程措施，减小对河流的影响；
- 8) 严禁在河道洗车等活动，严禁施工人员下河等行为；
- 9) 施工前应做好检查和防备工作，避免因施工机具漏油对河流产生污染；

- 10) 车辆维修或保养时，远离河道范围，并采取相应铺垫措施，避免污染水体；
- 11) 采用灌注桩基础时，设置泥浆池及沉淀池，用于沉淀塔基施工泥浆废水，少量泥浆废水沉淀后循环利用，不得漫排。

6. 运营期环境影响评价

6.1. 电磁环境影响预测与评价

6.1.1. 预测与分析方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价的基本要求，本项目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。

6.1.2. 变电站电磁环境影响分析

且末 750kV 变电站正在建设中，若羌 750kV 变电站已建成投运，本次若羌 750kV 变电站和且末 750kV 变电站扩建后的电磁环境影响均采用青海塔拉 750kV 变电站竣工环保验收资料进行类比分析。

（1）建设规模

且末 750kV 变电站扩建工程：且末 750kV 变电站目前正在建设中，已建设 1×1500MVA 主变压器，750kV 出线 2 回（民丰 I、若羌 I），安装 750kV 高压电抗器 2×360Mvar，220kV 出线 8 回，66kV 低压电抗器为 4×60Mvar。本期扩建主变压器 2×1500MVA，高压电抗器 2×360Mvar，低压电抗器 2×60Mvar，低压电容器 5×90Mvar+1×60Mvar，750kV 出线 2 回。

若羌 750kV 变电站扩建工程：若羌 750kV 变电站已完成环保竣工验收，已建设 2×1500MVA 主变压器，750kV 出线 5 回（铁干里克 2 回（已建）、祁曼 2 回（在建）、且末 I 1 回（在建）），安装 750kV 高压电抗器 2×240Mvar（已建）+2×240Mvar（在建）+1×360Mvar（在建），220kV 出线 16 回，66kV 低压电抗器 2×（3×60）Mvar（已建）+2×（1×60）Mvar（在建）。本期扩建主变压器 1×1500MVA，高压电抗器 1×360Mvar，低压电容器 2×4×60Mvar，750kV 出线 1 回。

（2）类比对象

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感应强度远小于 $100 \mu\text{T}$ 的控制限值，而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 4kV/m 。因此建设项目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建设项目变电站相同，总平面与建设项目相似，主变规模小于类比电站，出线规模与建设项目相近，负荷工况较高的青海塔拉 750kV 变电站作为类比对象，分析建设项目变电站建成后的电磁环境影响。

类比监测期间，塔拉 750kV 变电站已投运 3 组 750kV 主变（ $3 \times 2100\text{MVA}$ ）、5 回 750kV 出线、11 回 330kV 出线、3 组 750kV 高压电抗器（ $3 \times 240\text{Mvar}$ ）。

建设项目变电站与类比对象的可比性分析见表 6-1-1。

表 6-1-1 且末 750kV 变电站、若羌 750kV 变电站与类比变电站相关情况比较表

项目名称	且末 750kV 变电站间隔扩建（现有规模+本期扩建工程）	若羌 750kV 变电站间隔扩建（现有规模+本期扩建工程）	青海塔拉 750kV 变电站（类比变电站）	可比性分析
地理条件	新疆巴音郭楞蒙古自治州且末县境内	新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县境内	青海省海南藏族自治州共和县	站址属于新疆邻近省份，地理条件相近
地形	戈壁平原	戈壁平原	平原地区	地形条件大致相同
电压等级	750kV/220kV/66kV	750kV/220kV/66kV	750kV/330kV/66kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素
主变布置	户外	户外	户外	总平面布置是影响电磁环境的重要因素
750kV 主变容量	3×1500MVA，三相分体布置	3×1500MVA，三相分体布置	3×2100MVA，三相分体布置	750kV 主变组数相同，容量小于类比项目
750kV 进出线路	4 回	6 回	现有出线 5 回	出线规模是影响电磁环境的主要因素。且末 750kV 变电站 750kV 出线小于类比电站，若羌 750kV 变电站 750kV 出线大于类比电站；类比站 750kV 以下出线电压等级均大于本项目
220kV 送出线路	8 回	16 回	无 220kV 出线，有 11 回 330kV 出线	
750kV 配电装置	户外 HGIS 布置	户外 GIS 布置	户外 AIS 布置	设备类型是影响电磁环境的重要因素，且末 750kV 变电站及若羌 750kV 变电站的 750kV 及 220kV 配电装置分别采用户外 HGIS 布置型式及户外 GIS 布置型式；电磁影响较类比变电站 750kV 配电装置型式（AIS）、220kV 配电装置型式（AIS）更小
220kV 配电装置	户外 HGIS 布置	户外 GIS 布置	无 220kV 配电装置，330kV 配电装置户外，敞开式 AIS 布置	

750kV 高压电抗器（Mvar）	$4 \times 360\text{Mvar}$	$4 \times 240\text{Mvar} + 2 \times 360\text{Mvar}$	高压电容器： $3 \times 240\text{Mvar}$	高压电抗器总规模大于类比变电站；
环境条件	戈壁荒漠、干旱少雨	戈壁荒漠、干旱少雨	戈壁荒漠、干旱少雨	环境条件相同
运行工况	/	/	正常运行	变电站的运行工况是影响电磁环境的重要因素。

（3）类比变电站选择的合理性分析

由表 6-1-1 可见，本次电磁环境影响评价中选用青海塔拉 750kV 变电站作为类比变电站来进行且末 750kV 变电站和若羌 750kV 变电站扩建的电磁环境影响分析的合理性分述如下：

1) 电压等级

3 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

且末 750kV 变电站 750kV 及 220kV 配电装置采用 HGIS 布置、若羌 750kV 变电站 750kV 及 220kV 配电装置采用 GIS 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 GIS 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 GIS 配电装置距地面距离较 AIS 配电装置距地面低，所以 GIS 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，采用青海塔拉 750kV 变电站反映本期且末 750kV 变电站及若羌 750kV 变电站的电磁环境影响程度偏保守。

3) 变压器布置及容量

且末 750kV 变电站及若羌 750kV 变电站本期建成后主变容量均为 $3 \times 1500\text{MVA}$ ，采用三相分体布置，相对青海塔拉 750kV 变电站主变压器数量一致、容量略小，主变均采用三相分体布置，主体布置方式是一致。因此以青海塔拉 750kV 变电站类比建设项目 750kV 变电站是合适的。

4) 750kV 及 220kV 出线回数

且末 750kV 变电站建成后，750kV 出线回数比类比站出线回数少 1 回，220kV 出线回数较类比站 330kV 出线回数少 3 回；若羌 750kV 变电站扩建后 750kV 出线回数比类比站出线回数多 1 回，220kV 出线回数较类比站 330kV 出线回数多 5 回；考虑到对于 750kV 变电站，750kV 进出线是影响变电站厂界电磁环境的主要因素，同时，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。因此以青海塔拉 750kV 变电站类比建设项目 750kV 变电站是合适的。

5) 高抗及低压电抗器、低压电容器

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

且末 750kV 变电站、若羌 750kV 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。

综上所述,选用青海塔拉 750kV 变电站虽然与且末 750kV 变电站、若羌 750kV 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,选用青海塔拉 750kV 变电站的类比监测结果来预测分析本期扩建后且末 750kV 变电站和扩建后若羌 750kV 变电站的电磁环境影响是合理的。

(4) 类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。

(5) 类比监测布点

在青海塔拉变电站四周围墙外布 7 个测点,在青海塔拉变电站东侧围墙外布设了一个断面,合计 17 个测点。各监测点分布见图 6-1-1。

(6) 监测单位、方法、仪器

1) 监测单位

陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司。

2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

3) 监测仪器

监测仪器具体见表 6-1-2。

表 6-1-2 电磁环境监测仪器信息一览表

项目	仪器名称	电磁场强分析仪
塔拉 750kV 变电站	型号	SEM-600/LF-01
	仪器检定	中国测试技术研究院
	校准证书编号	磁场: 校准字第 202105000508 号/电场: 校准字第 202104010990 号
监测规范		1、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2014);

2、《交流输变电工程电磁环境监测方法》
(HJ681-2013)。

(7) 监测环境

监测期间环境条件见表 6-1-3。

表 6-1-3 监测期间环境条件表

序号	测点名称	监测时间	气象参数			
			天气	气温 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
1	塔拉 750kV 变电站	2021 年 12 月 1 日	晴	-8~7	35~47	3.0~3.3

(8) 监测工况

塔拉 750kV 变电站监测期间运行工况见表 6-1-4。类比监测期间，塔拉 750kV 变电站运行电压已达到设计额定电压等级。

表 6-1-4 监测期间运行工况表

名称	日期	电压等级	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
塔拉 1#主变	2021.12.1	750kV 侧	782.86	544	-728.33	129.32
塔拉 2#主变	2021.12.1	750kV 侧	782.52	541	-718.56	143.28
塔拉 3#主变	2021.12.1	750kV 侧	780.74	531	-707.01	139.75

(9) 监测结果

塔拉 750kV 变电站厂界各监测点电磁环境类比监测结果见表 6-1-5。塔拉 750kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度衰减断面曲线图，见图 6-1-2、图 6-1-3。

表 6-1-5 塔拉 750kV 变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果

测量点位		测量距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
塔拉 750kV 变电站	东北侧 1#	5	103	0.347
	西北侧 2#	5	78.3	0.574
	西北侧 3#	5	706	0.478
	西南侧 4#	5	171	0.181
	西南侧 5#	5	392	2.98
	东南侧 6#	5	487	2.08

	东南侧 7#	5	1573	3.10
	东侧围墙外 5m	5	135	6.77
	东侧围墙外 10m	5	112	4.27
	东侧围墙外 15m	5	97.5	2.77
	东侧围墙外 20m	5	84.3	1.98
	东侧围墙外 25m	5	69.3	1.05
	东侧围墙外 30m	5	63.3	0.722
	东侧围墙外 35m	5	52.5	0.567
	东侧围墙外 40m	5	41.4	0.356
	东侧围墙外 45m	5	29.5	0.214
	东侧围墙外 50m	5	13.4	0.119

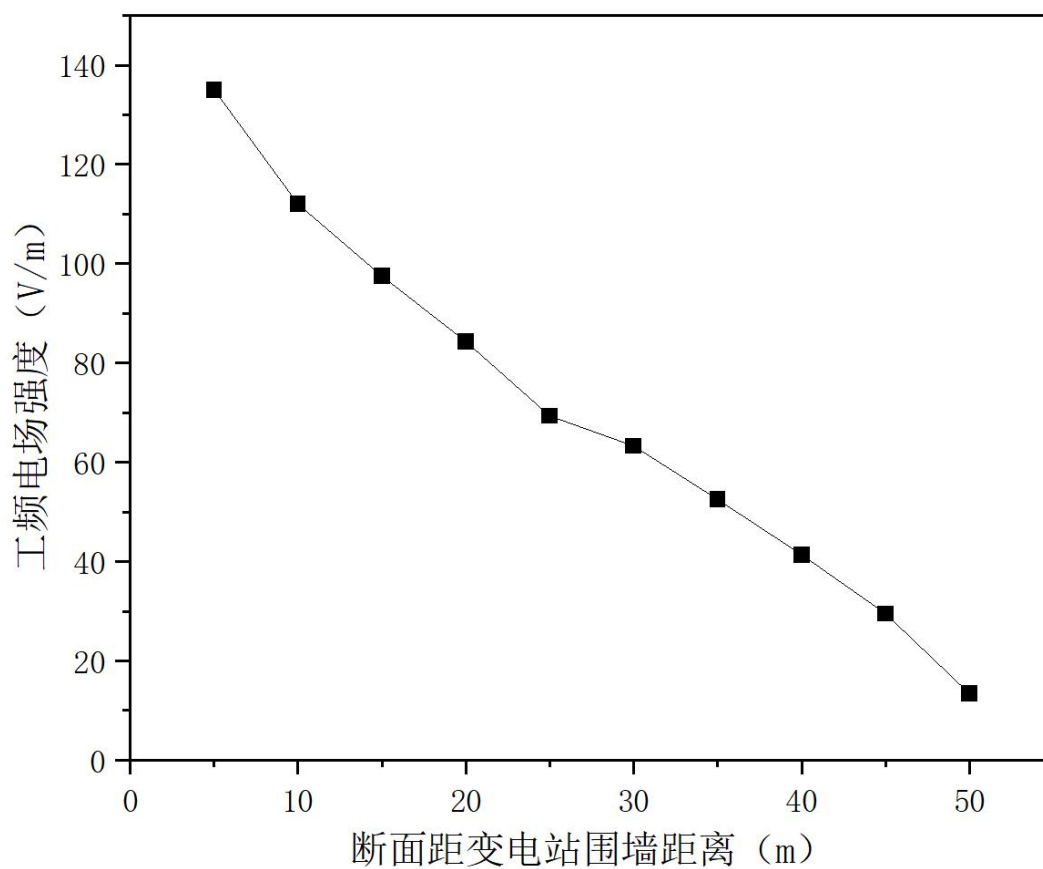


图 6-1-2 塔拉 750kV 变电站工频电场强度衰减断面曲线图

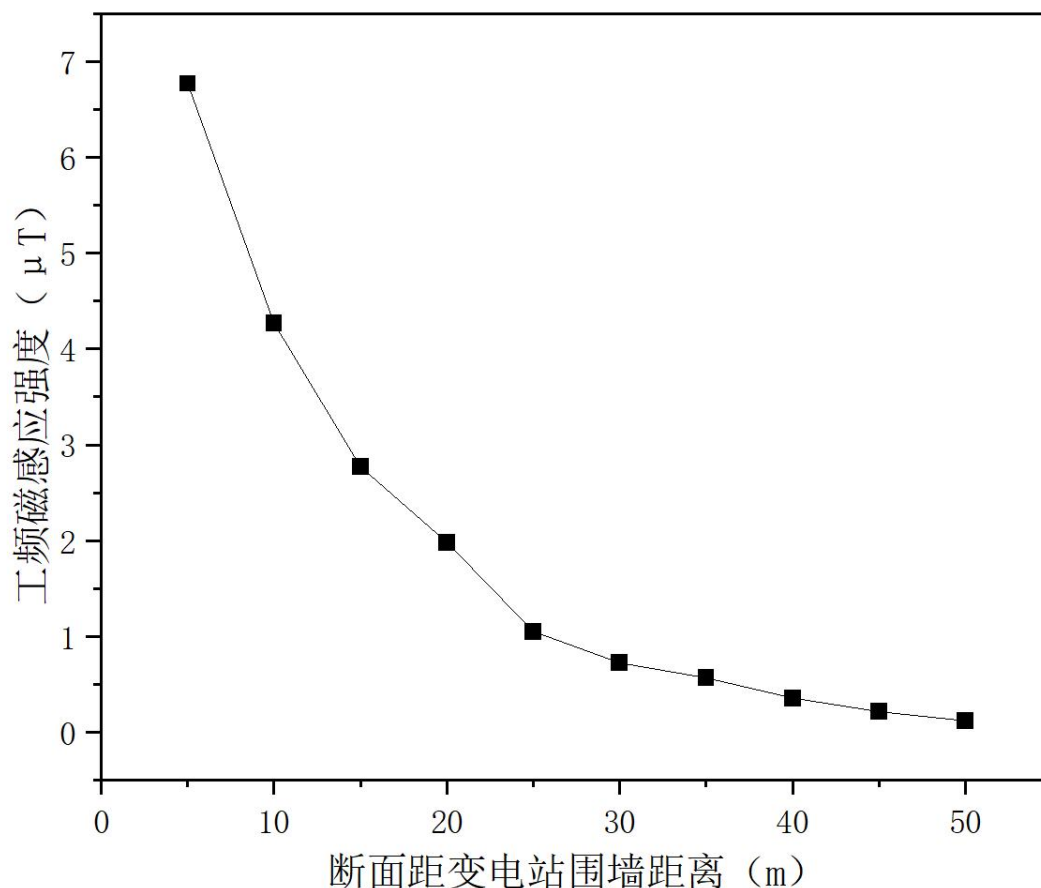


图 6-1-3 塔拉 750kV 变电站工频磁感应强度衰减断面曲线图

从以上类比监测结果可以看出，塔拉 750kV 变电站站界各测点的工频电场强度监测结果为 78.3~1573V/m，站外断面的工频电场强度监测结果为 13.4~135V/m；站界各监测点的工频磁感应强度为 0.181~3.10 μT ，站外断面的工频磁感应强度为 0.119~6.77 μT 。各测点处及监测断面工频电场强度监测结果均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 公众曝露控制限值要求，工频磁感应强度监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）100 μT 公众曝露控制限值要求。

（10）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。从建设项目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。

类比项目监测期间，运行工况中电压值满足工况要求，电流值相对较小，不满足工况要求，产生工频磁场的电流一般随负荷变化而有较大的变化，从而对工频磁场有一定的影响；根据监测数据以及对诸多变电站电磁环境监测结果分析，变电站周围工频磁感应强度远小于 $100 \mu\text{T}$ 限值标准，监测数据中变电站工频磁场监测数据最大值为 $6.77 \mu\text{T}$ ，仅占限值标准的 6.77%，因此，当电流达到工况要求时，所产生的工频磁感应强度也基本可满足标准限值要求。

故本项目拟扩建且末 750kV 变电站及若羌 750kV 变电站建成投运后，变电站厂界的工频电场强度、工频磁感应强度满足控制限值。

6.1.3. 架空线路工程预测及评价

6.1.3.1. 类比分析

6.1.3.1.1. 类比对象

本项目单回路线路类比资料数据引用新疆准北 750kV 输变电工程竣工环境保护验收报告数据，线路更名为 750kV 城渠 I、II 回）。类比对象与本项目相关情况见表 6-1-6。

表 6-1-6 本项目单回路输电线路与类比对象相关情况比较表

项目	本项目输电线路	类比对象：750kV 城渠 I、II 回并行单回路输电线路	可比性
电压等级	750kV	750kV	相同
架线型式	单回路，与新疆煤改电二期（和田~民丰、民丰~且末、且末~若羌 750 千伏）输变电工程（且末~若羌段）并行	单回路并行	相同
排列方式	水平排列、三角排列	水平排列、三角排列	相同
导线型号	JL3/G1A-400/50	JL/G1A-400/50	相同
子导线外径（mm）	27.6	27.6	相同
子导线分裂数	6	6	相同

项目	本项目输电线路	类比对象：750kV 城渠 I、II 回并行单回输电线路	可比性
气候条件	干燥少雨	干燥少雨	相同
地理位置	新疆巴音郭楞蒙古自治州	新疆昌吉回族自治州	相近

类比输电线路选择的合理性分析：类比对象与本项目线路的导线型号、电压等级、架线型式及相序排列方式均相同，环境条件相近，均位于干旱少雨的新疆。故类比对象的选择是合理的。

6.1.3.1.2. 监测单位、监测时间、监测环境条件、监测因子、监测频次

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 32%。

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
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

监测因子：工频电场强度、工频磁感应强度。

监测频次：各监测点位监测一次。

6.1.3.1.3. 监测方法、监测仪器及工况

（1）监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

（2）监测仪器

本工程所引用的验收调查监测使用的仪器及相关参数情况见表 6-1-8。

表 6-1-8 电磁监测仪器参数

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-0139/100 WY61221	工频 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
				工频 磁感 应强 度	1nT-0.1mT		

(3) 运行工况

项目验收调查期间，750kV 城渠 I、II 回线路运行电压在 775.62~777.23kV 之间，到达了验收条件。

6.1.3.1.4. 类比监测布点

类比监测断面位于 I、II 回线路 4#~5#杆塔之间，监测时间为 2018 年 12 月 21 日、22 日。监测断面处单回线路相间距为 20m，两条单回路相距（各自内侧边相导线正投影线距离）50m，I、II 回线高分别为 19m、18.4m。断面监测点布置详见表 6-1-9 及图 6-1-4。

表 6-1-9 类比监测断面监测点布置一览表

监测因子	监测点布设
工频电场强度 工频磁感应强度	I 回线路外侧边线外 50m 为起点，沿垂直于线路朝 II 回线路方向进行，测点间距 5m、距地面 1.5m 高，测至 II 回线路边导线外 50m，在最大值两侧 1m 处各加测 1 个点位，各单相线路正投影处加测 1 个点位

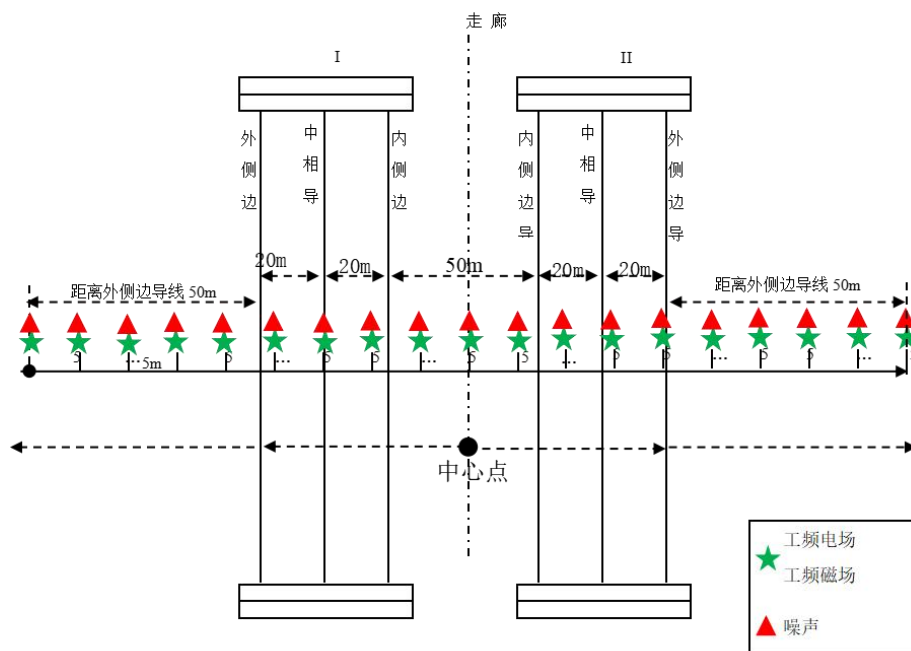


图 6-1-4 750kV 城渠 I、II 回单回并行路监测断面布点图

6.1.3.1.5. 监测结果

电磁类比监测结果见表 6-1-10 及图 6-1-5、图 6-1-6。

表 6-1-10 750kV 城渠 I、II 回单回并行输电线路衰减断面电磁监测结果

单回并行输电线路衰减断面		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
750kV城渠I、II回单回并行输电线路4#~5#之间衰减断面（线路为并行架设，I回线高19m，II回线高18.4m）	并行线路中心外-115m	645.5	0.6581
	并行线路中心外-110m	732.5	0.7723
	并行线路中心外-105m	1029	0.8648
	并行线路中心外-100m	1532	1.069
	并行线路中心外-95m	1994	1.358
	并行线路中心外-90m	2503	1.759
	并行线路中心外-85m	2924	1.869
	并行线路中心外-80m	3515	2.056
	并行线路中心外-75m	4015	2.385
	并行线路中心外-70m	4421	2.964
	并行线路中心外-65m（城渠一回边导线正下方）	4792	3.728
	并行线路中心外-60m	4596	3.681
	并行线路中心外-55m	4412	3.851
	并行线路中心外-50m	4219	3.845
	并行线路中心外-45m（城渠一回边导线正下方）	4305	4.139
	并行线路中心外-40m	4247	4.029
	并行线路中心外-35m	4058	3.894
	并行线路中心外-30m	4351	3.543

并行线路中心外-26m	4628	2.911
并行线路中心外-25m（城渠一回边导线正下方）	4908	3.092
并行线路中心外-24m	4891	2.967
并行线路中心外-20m	4592	2.493
并行线路中心外-15m	4287	2.475
并行线路中心外-10m	3768	2.341
并行线路中心外-5m	3451	2.244
并行线路中心外-1m	2934	2.181
并行线路中心 0m	2567	2.016
并行线路中心外 1m	3012	2.132
并行线路中心外 5m	3627	2.417
并行线路中心外 10m	3833	2.083
并行线路中心外 15m	4315	2.435
并行线路中心外 20m	4671	2.742
并行线路中心外 24m	4730	2.750
并行线路中心外 25m（城渠二回边导线正下方）	4918	3.324
并行线路中心外 26m	4651	2.864
并行线路中心外 30m	4215	3.541
并行线路中心外 35m	3810	3.958
并行线路中心外 40m	4006	4.114
并行线路中心外 45m（城渠二回中心线正下方）	4281	4.058
并行线路中心外 50m	3875	4.671
并行线路中心外 55m	3567	5.008
并行线路中心外 60m	4068	4.348
并行线路中心外 65m（城渠二回边导线正下方）	4328	4.198
并行线路中心外 70m	4259	4.417
并行线路中心外 75m	3998	3.529
并行线路中心外 80m	3711	2.770
并行线路中心外 85m	3152	2.086
并行线路中心外 90m	2635	1.605
并行线路中心外 95m	2104	1.304
并行线路中心外 100m	1497	1.038
并行线路中心外 105m	946.6	0.8562
并行线路中心外 110m	867.5	0.7289
并行线路中心外 115m	698.1	0.6283

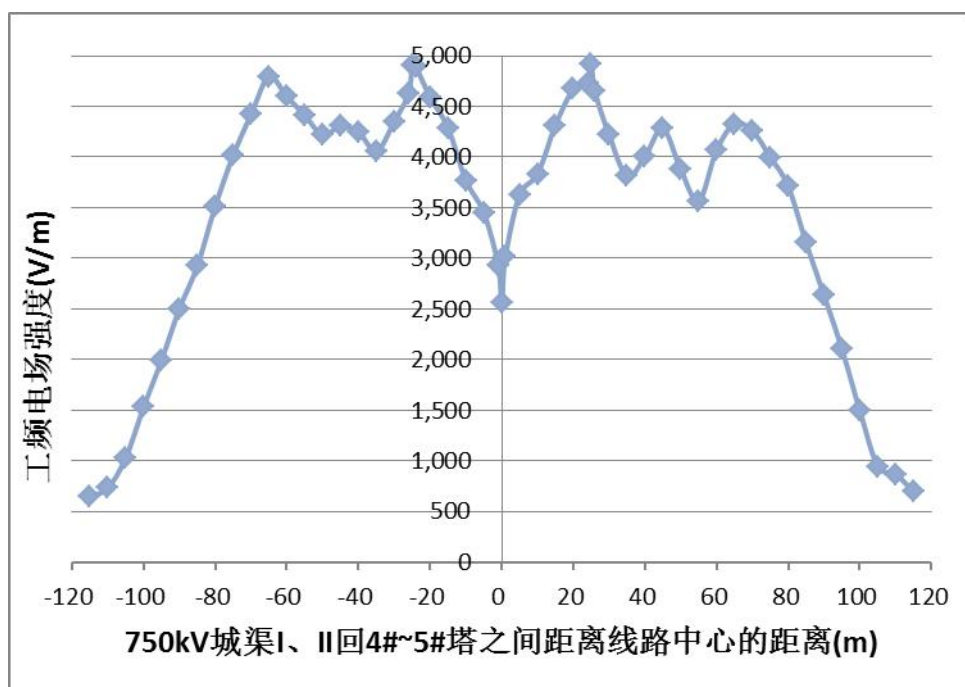


图 6-1-5 750kV 城渠 I、II 回两单回并行输电线路 4#~5#塔之间工频电场强度衰减断面曲线图

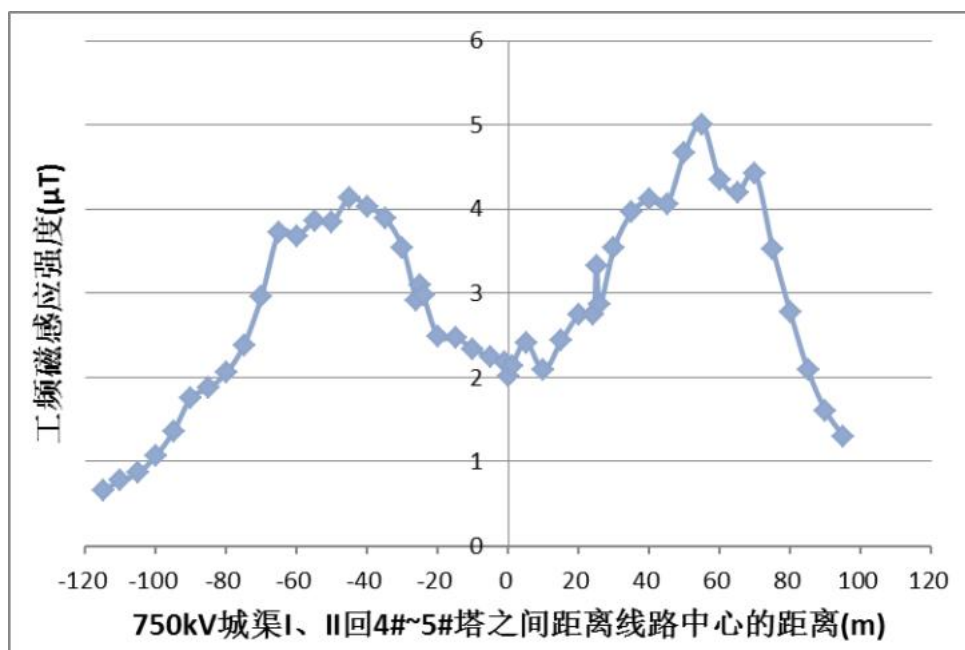


图 6-1-6 750kV 城渠 I、II 回两单回并行输电线路 4#~5#塔之间工频磁感应强度衰减断面曲线图

6.1.3.1.6. 监测结果分析

750kV 城渠 I、II 回单回并行输电线路衰减断面工频电场强度监测值在 645.5V/m~4918V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养场、养殖水面、道路等场所 10kV/m 控制限值要求；工

频磁感应强度监测值在 $0.6283 \mu\text{T} \sim 5.008 \mu\text{T}$ 之间，工频磁感应强度满足 $100 \mu\text{T}$ 标准限值要求。

故本项目拟建 750kV 输电线路运行产生的工频电场强度及工频磁感应项目均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值。

6.1.3.2. 模式预测

6.1.3.2.1. 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.3.2.2. 预测模式

本项目输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的附录 C、D 的计算模式进行。本次评价结合线路架设方式，对单回路架设进行计算。

（2）高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算（附录 C）

1）单位长度导线等效电荷的计算：

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中： U ——各导线对地电压的单列矩阵；

U ——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 750kV 三相导线，各相导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 750 \times 1.05 / \sqrt{3} = 454.7 \text{ kV}$$

750kV 各相导线对地电压分量为：

$$U_A = (454.7 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-227.4 + j393.8) \text{ kV}$$

$$U_C = (-227.4 - j393.8) \text{ kV}$$

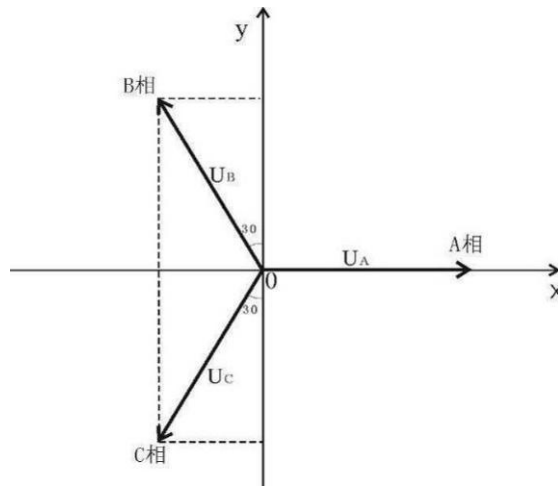


图 6-1-7 对地电压计算图

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

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

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

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

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

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

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

式中： R ——分裂导线半径， m；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m。

由 (U) 矩阵和 (λ) 矩阵，利用等效电荷矩阵方程即可解出 (Q) 矩阵。

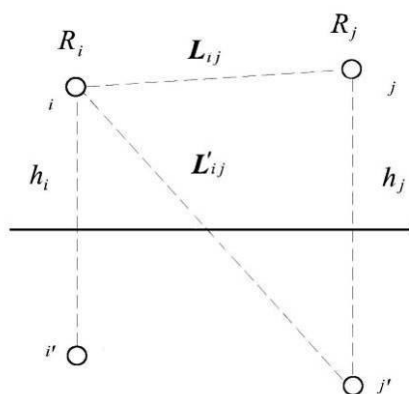


图 6-1-8 电位系数计算图

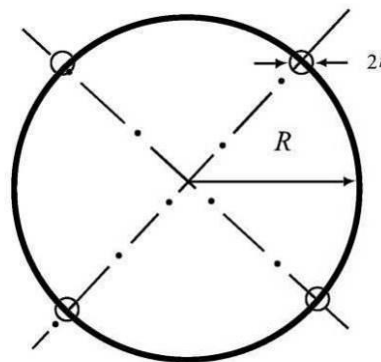


图 6-1-9 等效半径计算图

2) 计算由等效电荷产生的电场:

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

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

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

式中: x_I, y_I ——导线 I 的坐标 ($I=1, 2, \dots, m$);

m ——导线数目;

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：

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

式中：

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

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

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

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

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

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

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

f ——频率， Hz。

在一般情况下，可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6-1-10，不考虑导线 I 的镜像时，可计算其在A点产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： I ——导线 I 中的电流值， 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的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

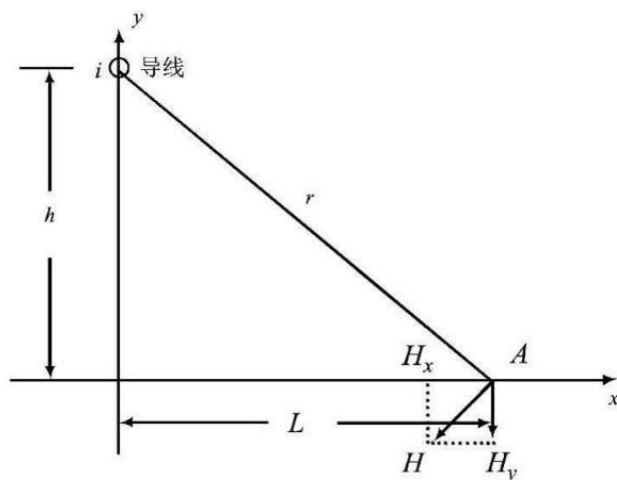


图 6-1-10 磁场向量图

本项目为三相输电，考虑到空间某点的磁场是由三相电流分别产生，所产生的三个矢量除大小和方向不同外，三个矢量间相角相差 120° ，合成后是一旋转矢量。旋转矢量的轨迹为一椭圆，一般可用椭圆的长轴来表示综合磁感应强度的最大值。

6.1.3.2.3. 计算内容及参数的选取

建设项目单回路输电线路选择典型杆塔相间距最大的塔型、相间距最小的两种塔型进行预测分析。建设项目单回路输电线路选择 750-PD22D-ZB3 塔型进行计算，此塔型为建设项目相间距最大塔型，属于建设项目塔型中工频电场、工频磁场影响最不利塔型。分别按照经过居民区、非居民区导线对地最低高度 19.5m、15.5m 进行电磁预测。预测电压为标称电压 750kV 的 1.05 倍，即 787.5kV。

单回输电线路电磁理论预测计算参数见表 6-1-11，预测选取塔型见图 6-1-11。

表 6-1-11 单回输电线路电磁理论计算基础参数

架线型式		单回路
导线 结构	导线 型式	JL3/G1A-400/50
	分裂数	6
	分裂 间距	400mm
	导线 外径	27.6mm

相序	水平排列：A-B-C（左中右）					
地线型式	OPGW120 光缆（ $\Phi=15.2\text{mm}$ ）					
额定工况	电压：750kV					
输送功率 (MW)	2500MW					
预测电压 (kV)	787.5					
计算原点 O (0, 0)	单回路廊道中心					
预测塔型	750-PD22D-ZB3					
计算距离	-73m~73m					
挂线方式和 相序						
绝缘子串长	7.55m					
坐标	x (m)	y (m)				
		线高 15.5m	线高 16.3m	线高 19.5m	线高 29.0m	
ZB3	地线 1	-17.9	29.55	30.35	33.55	43.05
	地线 2	17.9	29.55	30.35	33.95	43.05
	A 相	-20.1	15.5	16.3	19.5	29.0
	B 相	0	15.5	16.3	19.5	29.0
	C 相	20.1	15.5	16.3	19.5	29.0

6.1.3.2.4. 预测结果

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 750kV 架空线路要求导线对地面最小距离为居民区（19.5m）和非居民区（15.5m），本次预测 750kV 架空线路导线对地高度为 19.5m 及 15.5m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度，另外针对 750-PD22D-ZB3 塔型补充预测线高 16.3m、

29m 时电磁环境影响。在输电线路的截面上建立平面坐标系，以线路走廊中心在地面投影为坐标系的原点 $O(0,0)$ ， X 为水平方向、 Y 为垂直方向，单位为 m 。

(1) 建设项目单回路输电线路工频电场强度预测结果见表 6-1-12，图 6-1-12；工频电场强度空间分布示意图，见图 6-1-13。

表 6-1-12 单回输电线路工频电场强度预测结果（750-PD22D-ZB3） 单位： kV/m

距线路走廊中心的距离 (m)	线高 15.5m	线高 16.3m	线高 19.5m	线高 29.0m
	离地高度 1.5m			
-73	0.571	0.592	0.666	0.806
-72	0.597	0.618	0.694	0.835
-71	0.624	0.646	0.724	0.866
-70	0.653	0.676	0.756	0.899
-69	0.684	0.707	0.790	0.933
-68	0.717	0.741	0.825	0.969
-67	0.752	0.776	0.863	1.006
-66	0.789	0.814	0.903	1.045
-65	0.828	0.855	0.946	1.086
-64	0.870	0.898	0.991	1.128
-63	0.915	0.944	1.039	1.173
-62	0.964	0.993	1.090	1.220
-61	1.015	1.045	1.144	1.268
-60	1.070	1.101	1.202	1.319
-59	1.130	1.161	1.263	1.373
-58	1.193	1.225	1.329	1.429
-57	1.262	1.294	1.398	1.487
-56	1.335	1.369	1.473	1.548
-55	1.414	1.448	1.552	1.611
-54	1.499	1.534	1.637	1.677
-53	1.591	1.626	1.727	1.746
-52	1.691	1.726	1.824	1.818
-51	1.798	1.833	1.927	1.893
-50	1.914	1.949	2.038	1.971
-49	2.040	2.074	2.156	2.051
-48	2.176	2.209	2.282	2.134
-47	2.324	2.355	2.416	2.220
-46	2.485	2.513	2.560	2.309
-45	2.659	2.684	2.714	2.400
-44	2.848	2.869	2.877	2.494
-43	3.053	3.069	3.052	2.589

-42	3.276	3.285	3.237	2.687
-41	3.519	3.519	3.434	2.785
-40	3.782	3.772	3.643	2.885
-39	4.067	4.044	3.863	2.985
-38	4.375	4.337	4.095	3.085
-37	4.708	4.652	4.338	3.184
-36	5.067	4.988	4.591	3.281
-35	5.452	5.346	4.854	3.376
-34	5.862	5.725	5.125	3.467
-33	6.297	6.123	5.401	3.553
-32	6.754	6.539	5.679	3.633
-31	7.230	6.967	5.957	3.707
-30	7.720	7.402	6.229	3.772
-29	8.214	7.838	6.491	3.828
-28	8.704	8.264	6.737	3.873
-27	9.175	8.670	6.960	3.906
-26	9.614	9.042	7.154	3.926
-25	10.003	9.366	7.312	3.933
-24	10.324	9.629	7.428	3.925
-23	10.558	9.814	7.495	3.903
-22	10.691	9.912	7.510	3.865
-21	10.710	9.911	7.470	3.813
-20	10.610	9.810	7.373	3.747
-19	10.390	9.607	7.223	3.667
-18	10.060	9.312	7.024	3.574
-17	9.635	8.937	6.783	3.472
-16	9.138	8.503	6.512	3.360
-15	8.601	8.034	6.222	3.243
-14	8.059	7.561	5.929	3.121
-13	7.552	7.118	5.651	2.999
-12	7.122	6.740	5.405	2.879
-11	6.812	6.460	5.207	2.763
-10	6.651	6.307	5.070	2.655
-9	6.654	6.290	5.001	2.556
-8	6.812	6.404	4.999	2.469
-7	7.096	6.625	5.056	2.393
-6	7.464	6.920	5.157	2.331
-5	7.871	7.249	5.284	2.281
-4	8.271	7.576	5.418	2.242

-3	8.625	7.867	5.542	2.214
-2	8.903	8.095	5.641	2.195
-1	9.079	8.240	5.705	2.184
0	9.140	8.290	5.727	2.180
1	9.079	8.240	5.705	2.184
2	8.903	8.095	5.641	2.195
3	8.625	7.867	5.542	2.214
4	8.271	7.576	5.418	2.242
5	7.871	7.249	5.284	2.281
6	7.464	6.920	5.157	2.331
7	7.096	6.625	5.056	2.393
8	6.812	6.404	4.999	2.469
9	6.654	6.290	5.001	2.556
10	6.651	6.307	5.070	2.655
11	6.812	6.460	5.207	2.763
12	7.122	6.740	5.405	2.879
13	7.552	7.118	5.651	2.999
14	8.059	7.561	5.929	3.121
15	8.601	8.034	6.222	3.243
16	9.138	8.503	6.512	3.360
17	9.635	8.937	6.783	3.472
18	10.060	9.312	7.024	3.574
19	10.390	9.607	7.223	3.667
20	10.610	9.810	7.373	3.747
21	10.710	9.911	7.470	3.813
22	10.691	9.912	7.510	3.865
23	10.558	9.814	7.495	3.903
24	10.324	9.629	7.428	3.925
25	10.003	9.366	7.312	3.933
26	9.614	9.042	7.154	3.926
27	9.175	8.670	6.960	3.906
28	8.704	8.264	6.737	3.873
29	8.214	7.838	6.491	3.828
30	7.720	7.402	6.229	3.772
31	7.230	6.967	5.957	3.707
32	6.754	6.539	5.679	3.633
33	6.297	6.123	5.401	3.553
34	5.862	5.725	5.125	3.467
35	5.452	5.346	4.854	3.376

36	5.067	4.988	4.591	3.281
37	4.708	4.652	4.338	3.184
38	4.375	4.337	4.095	3.085
39	4.067	4.044	3.863	2.985
40	3.782	3.772	3.643	2.885
41	3.519	3.519	3.434	2.785
42	3.276	3.285	3.237	2.687
43	3.053	3.069	3.052	2.589
44	2.848	2.869	2.877	2.494
45	2.659	2.684	2.714	2.400
46	2.485	2.513	2.560	2.309
47	2.324	2.355	2.416	2.220
48	2.176	2.209	2.282	2.134
49	2.040	2.074	2.156	2.051
50	1.914	1.949	2.038	1.971
51	1.798	1.833	1.927	1.893
52	1.691	1.726	1.824	1.818
53	1.591	1.626	1.727	1.746
54	1.499	1.534	1.637	1.677
55	1.414	1.448	1.552	1.611
56	1.335	1.369	1.473	1.548
57	1.262	1.294	1.398	1.487
58	1.193	1.225	1.329	1.429
59	1.130	1.161	1.263	1.373
60	1.070	1.101	1.202	1.319
61	1.015	1.045	1.144	1.268
62	0.964	0.993	1.090	1.220
63	0.915	0.944	1.039	1.173
64	0.870	0.898	0.991	1.128
65	0.828	0.855	0.946	1.086
66	0.789	0.814	0.903	1.045
67	0.752	0.776	0.863	1.006
68	0.717	0.741	0.825	0.969
69	0.684	0.707	0.790	0.933
70	0.653	0.676	0.756	0.899
71	0.624	0.646	0.724	0.866
72	0.597	0.618	0.694	0.835
73	0.571	0.592	0.666	0.806
最大值 (kV/m)	10.717	9.924	7.511	3.933

最大值处距线路走廊中心距离 (m)	-21.3	-21.5	-22.2	-25.0
控制限值	10kV/m		4kV/m	

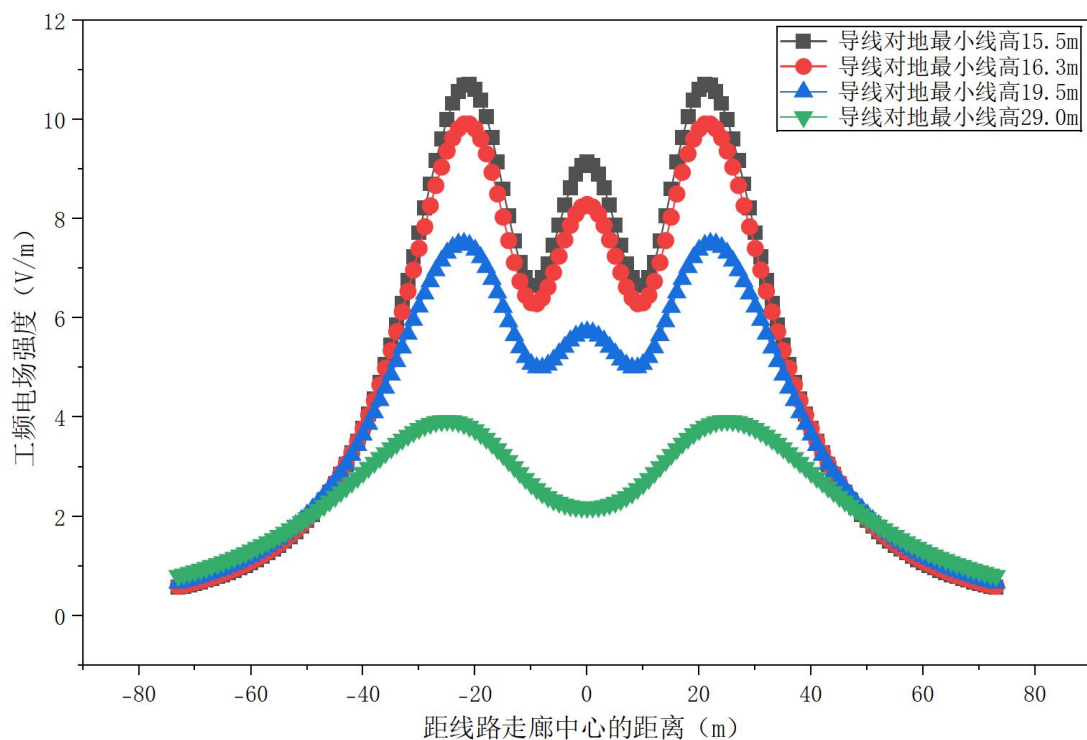


图 6-1-12 单回路输电线路工频电场强度分布图（750-PD22D-ZB3）

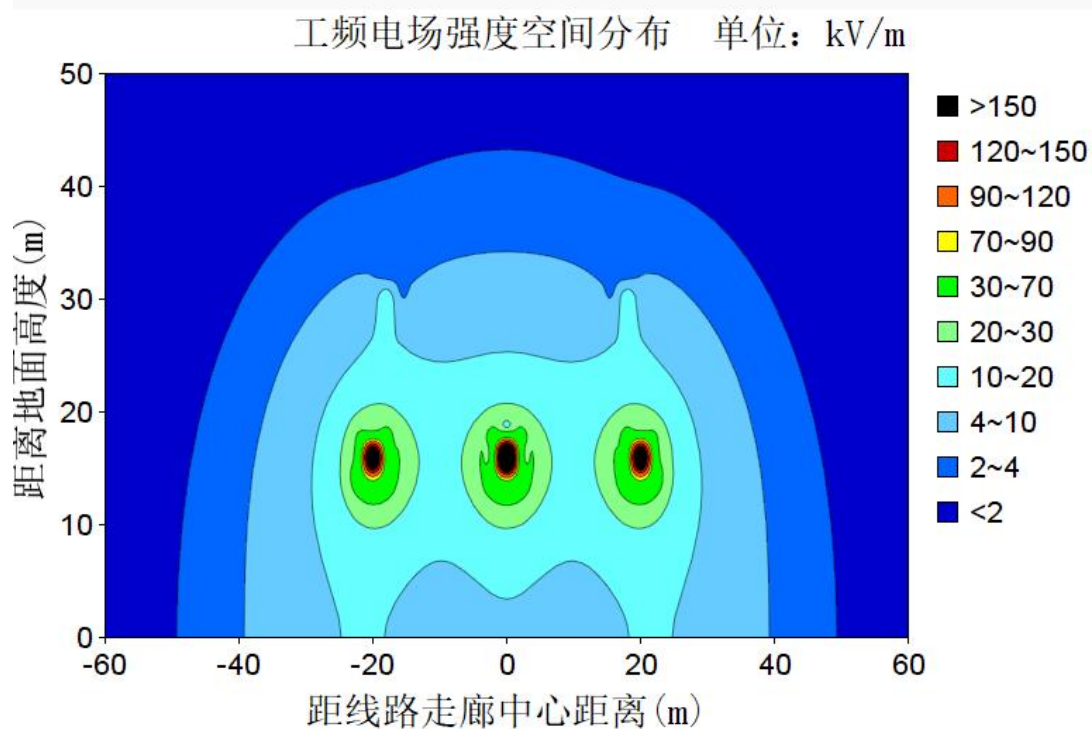


图 6-1-13 工频电场强度空间分布示意图（750-PD22D-ZB3）

（2）建设项目单回路输电线路工频磁感应强度预测结果见表 6-1-13，图 6-1-14；工频磁感应强度空间分布示意图，见图 6-1-15。

表 6-1-13 单回路输电线路工频磁感应强度预测结果
（750-PD22D-ZB3）单位： μT

距线路走廊中 心的距离（m）	导线对地最小线 高 15.5m	导线对地最小线 高 16.3m	导线对地最小线 高 19.5m	导线对地最小 线高 29.0m
	离地高度 1.5m			
-73	2.63	2.62	2.56	2.34
-72	2.71	2.69	2.63	2.40
-71	2.79	2.77	2.71	2.46
-70	2.87	2.86	2.78	2.53
-69	2.96	2.94	2.87	2.59
-68	3.05	3.03	2.95	2.66
-67	3.15	3.13	3.04	2.73
-66	3.25	3.23	3.13	2.81
-65	3.35	3.33	3.23	2.88
-64	3.46	3.44	3.33	2.96
-63	3.58	3.55	3.44	3.05
-62	3.70	3.67	3.55	3.13
-61	3.83	3.80	3.67	3.22
-60	3.97	3.93	3.79	3.32
-59	4.11	4.07	3.92	3.41
-58	4.26	4.22	4.06	3.51
-57	4.42	4.38	4.20	3.62
-56	4.58	4.54	4.35	3.72
-55	4.76	4.71	4.51	3.84
-54	4.95	4.90	4.67	3.95
-53	5.15	5.09	4.85	4.08
-52	5.36	5.29	5.03	4.20
-51	5.58	5.51	5.23	4.33
-50	5.82	5.74	5.43	4.47
-49	6.07	5.99	5.65	4.61
-48	6.34	6.25	5.87	4.76
-47	6.62	6.53	6.12	4.91
-46	6.93	6.82	6.37	5.07
-45	7.26	7.13	6.64	5.23
-44	7.60	7.47	6.92	5.40

-43	7.97	7.83	7.23	5.58
-42	8.37	8.21	7.54	5.76
-41	8.80	8.61	7.88	5.95
-40	9.25	9.05	8.23	6.14
-39	9.74	9.51	8.61	6.34
-38	10.26	10.00	9.00	6.54
-37	10.82	10.53	9.42	6.75
-36	11.42	11.09	9.86	6.97
-35	12.06	11.69	10.31	7.19
-34	12.75	12.33	10.79	7.41
-33	13.47	13.00	11.29	7.64
-32	14.24	13.72	11.82	7.87
-31	15.06	14.46	12.35	8.11
-30	15.92	15.25	12.91	8.34
-29	16.82	16.06	13.48	8.58
-28	17.75	16.90	14.06	8.81
-27	18.70	17.76	14.64	9.05
-26	19.67	18.63	15.23	9.28
-25	20.64	19.50	15.81	9.51
-24	21.60	20.35	16.38	9.74
-23	22.52	21.18	16.93	9.96
-22	23.40	21.97	17.46	10.18
-21	24.21	22.70	17.97	10.39
-20	24.95	23.37	18.44	10.59
-19	25.60	23.97	18.88	10.78
-18	26.17	24.50	19.29	10.97
-17	26.64	24.95	19.65	11.14
-16	27.03	25.34	19.97	11.30
-15	27.34	25.65	20.26	11.46
-14	27.59	25.92	20.52	11.60
-13	27.79	26.13	20.74	11.73
-12	27.95	26.31	20.93	11.86
-11	28.09	26.46	21.10	11.97
-10	28.20	26.59	21.25	12.07
-9	28.31	26.71	21.38	12.16
-8	28.42	26.81	21.49	12.24
-7	28.52	26.91	21.58	12.31
-6	28.63	27.01	21.67	12.37
-5	28.72	27.09	21.74	12.42

-4	28.82	27.17	21.80	12.46
-3	28.89	27.24	21.84	12.49
-2	28.96	27.29	21.87	12.52
-1	28.99	27.32	21.89	12.53
0	29.01	27.33	21.90	12.54
1	28.99	27.32	21.89	12.53
2	28.96	27.29	21.87	12.52
3	28.89	27.24	21.84	12.49
4	28.82	27.17	21.80	12.46
5	28.72	27.09	21.74	12.42
6	28.63	27.01	21.67	12.37
7	28.52	26.91	21.58	12.31
8	28.42	26.81	21.49	12.24
9	28.31	26.71	21.38	12.16
10	28.20	26.59	21.25	12.07
11	28.09	26.46	21.10	11.97
12	27.95	26.31	20.93	11.86
13	27.79	26.13	20.74	11.73
14	27.59	25.92	20.52	11.60
15	27.34	25.65	20.26	11.46
16	27.03	25.34	19.97	11.30
17	26.64	24.95	19.65	11.14
18	26.17	24.50	19.29	10.97
19	25.60	23.97	18.88	10.78
20	24.95	23.37	18.44	10.59
21	24.21	22.70	17.97	10.39
22	23.40	21.97	17.46	10.18
23	22.52	21.18	16.93	9.96
24	21.60	20.35	16.38	9.74
25	20.64	19.50	15.81	9.51
26	19.67	18.63	15.23	9.28
27	18.70	17.76	14.64	9.05
28	17.75	16.90	14.06	8.81
29	16.82	16.06	13.48	8.58
30	15.92	15.25	12.91	8.34
31	15.06	14.46	12.35	8.11
32	14.24	13.72	11.82	7.87
33	13.47	13.00	11.29	7.64
34	12.75	12.33	10.79	7.41

35	12.06	11.69	10.31	7.19
36	11.42	11.09	9.86	6.97
37	10.82	10.53	9.42	6.75
38	10.26	10.00	9.00	6.54
39	9.74	9.51	8.61	6.34
40	9.25	9.05	8.23	6.14
41	8.80	8.61	7.88	5.95
42	8.37	8.21	7.54	5.76
43	7.97	7.83	7.23	5.58
44	7.60	7.47	6.92	5.40
45	7.26	7.13	6.64	5.23
46	6.93	6.82	6.37	5.07
47	6.62	6.53	6.12	4.91
48	6.34	6.25	5.87	4.76
49	6.07	5.99	5.65	4.61
50	5.82	5.74	5.43	4.47
51	5.58	5.51	5.23	4.33
52	5.36	5.29	5.03	4.20
53	5.15	5.09	4.85	4.08
54	4.95	4.90	4.67	3.95
55	4.76	4.71	4.51	3.84
56	4.58	4.54	4.35	3.72
57	4.42	4.38	4.20	3.62
58	4.26	4.22	4.06	3.51
59	4.11	4.07	3.92	3.41
60	3.97	3.93	3.79	3.32
61	3.83	3.80	3.67	3.22
62	3.70	3.67	3.55	3.13
63	3.58	3.55	3.44	3.05
64	3.46	3.44	3.33	2.96
65	3.35	3.33	3.23	2.88
66	3.25	3.23	3.13	2.81
67	3.15	3.13	3.04	2.73
68	3.05	3.03	2.95	2.66
69	2.96	2.94	2.87	2.59
70	2.87	2.86	2.78	2.53
71	2.79	2.77	2.71	2.46
72	2.71	2.69	2.63	2.40
73	2.63	2.62	2.56	2.34

最大值 (μT)	29.01	27.33	21.90	12.54
最大值处距线路走廊中心距离 (m)	0	0.0	0.0	0.0
控制限值	100 μT			

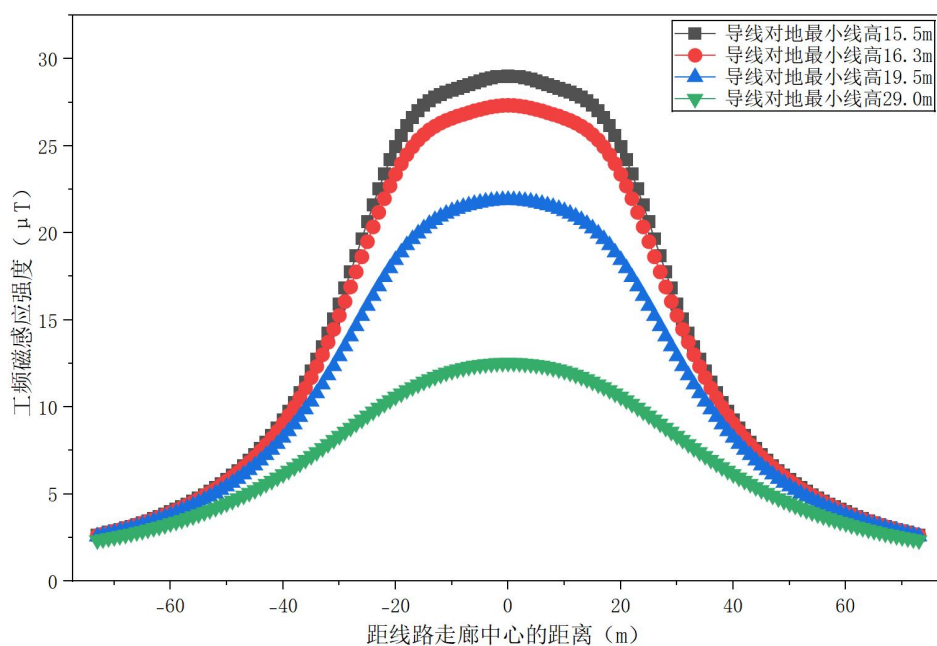


图 6-1-14 单回输电线路工频磁感应强度分布图 (750-PD22D-ZB3)

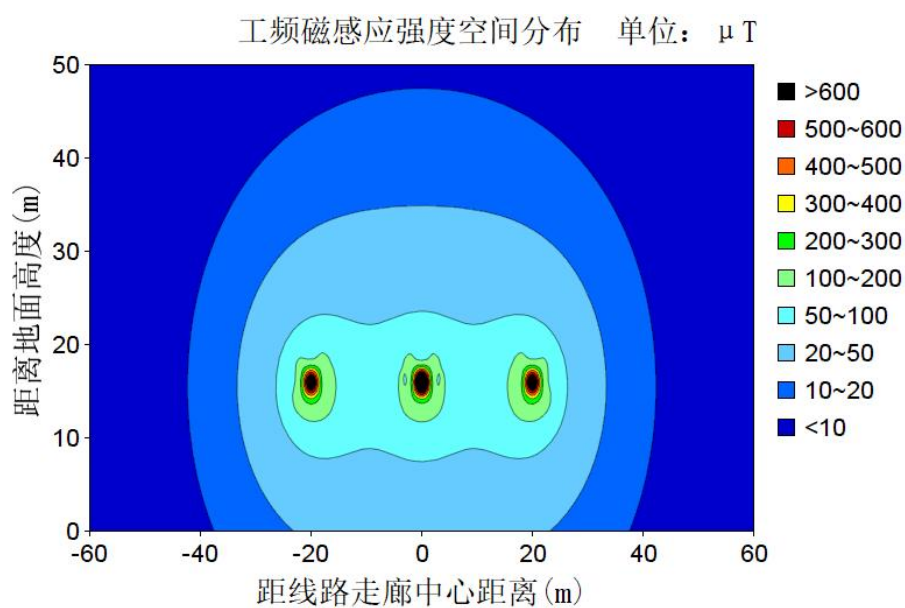


图 6-1-15 工频磁感应强度空间分布示意图 (750-PD22D-ZB3)

(3) 4kV/m 等值线和 10kV/m 等值线

1) 4kV/m 等值线

本次评价对单回路典型塔型输电线路下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测，预测结果见表 6-1-14。见图 6-1-16。

表 6-1-14 电场强度等值线数据表（750-PD22D-ZB3） 4kV/m

导线对地最小线高 (m)	距线路走廊中心距离 (m)	
	左侧	右侧
28.7	-25.00	25.00
28.5	-27.47	27.48
28.0	-29.53	29.53
27.5	-30.86	30.86
27.0	-31.89	31.89
26.5	-32.76	32.76
26.0	-33.50	33.50
25.5	-34.15	34.15
25.0	-34.73	34.73
24.5	-35.25	35.25
24.0	-35.71	35.72
23.5	-36.14	36.14
23.0	-36.53	36.53
22.5	-36.88	36.88
22.0	-37.20	37.20
21.5	-37.49	37.49
21.0	-37.76	37.76
20.5	-37.99	37.99
20.0	-38.21	38.21
19.5	-38.40	38.40
19.0	-38.57	38.57
18.5	-38.72	38.72
18.0	-38.85	38.85
17.5	-38.97	38.97
17.0	-39.06	39.06
16.5	-39.13	39.13
16.0	-39.19	39.19
15.5	-39.23	39.23
	-25.00	25.00

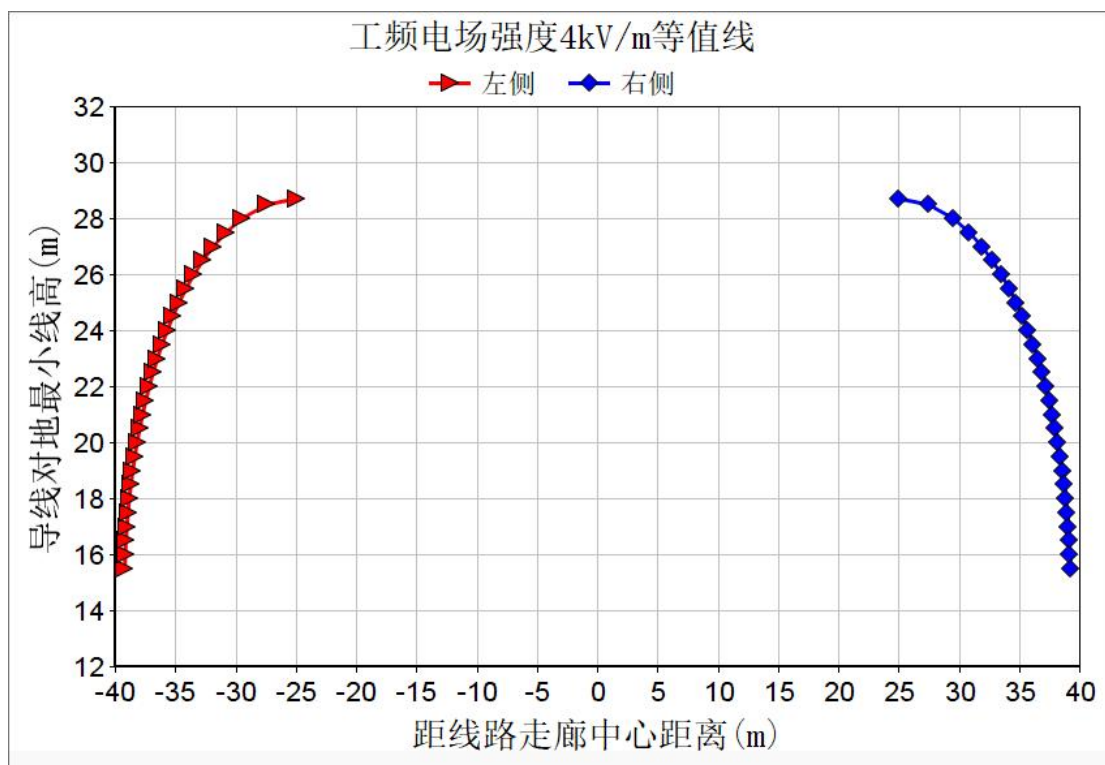


图 6-1-16 单回输电线路 4kV/m 等值线图 (750-PD22D-ZB3)

2) 10kV/m 等值线

本次评价对单回路典型塔型 (750-PD22D-ZB3) 输电线路线下离地 1.5m 处工频电场强度 10kV/m 等值线进行预测, 预测结果见表 6-1-15, 见图 6-1-17。

表 6-1-15 电场强度等值线数据表 (750-PD22D-ZB3) 10kV/m

导线对地最小线高 (m)	距线路走廊中心距离 (m)	
	左侧	右侧
16.2	-21.40	21.40
16.2	-22.07	22.07
16.1	-22.95	22.95
16.0	-23.47	23.47
15.9	-23.87	23.87
15.8	-24.20	24.21
15.7	-24.50	24.50
15.6	-24.77	24.77
15.5	-25.01	25.01

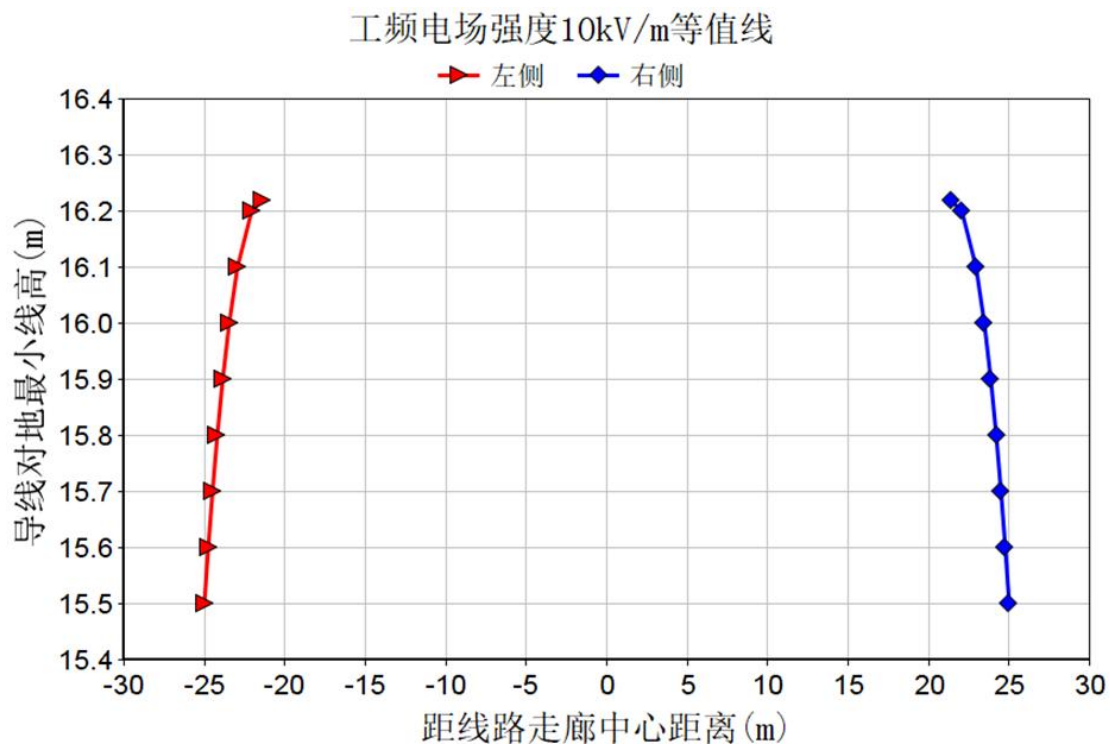


图 6-1-17 单回输电线路 10kV/m 等值线图（750-PD22D-ZB3）

根据等值线预测结果，对于相间距最大塔型 750-PD22D-ZB3，为满足线下 1.5m 高度全部区域工频电场强度满足 4kV/m 控制限值要求，需要将线高抬高至 29.0m。为满足线下 1.5m 高度全部区域工频电场强度满足 10kV/m 控制限值要求，需要将线高抬高至 16.3m。

6.1.3.2.5. 计算结果评价

根据预测结果，汇总分析见表 6-1-16。

表 6-1-16 预测结果汇总表

杆塔 型式	预测 高度	导线 高度	工频电场强度				工频磁感应 强度预测最 大值 (μ T)	距预测 原点距 离 (m)
			预测最 大值 (kV/m)	距预 测原 点距 离(m)	4kV/m 达标情况	10kV/m 达标情况		
750- PD22 D-ZB 3	1.5m	15.5m	10.717	-21.3	-	需抬高线 高至 16.3m	29.01 (达标)	0
		16.3m	9.924	-21.5	-	达标	27.33 (达标)	0
		19.5m	7.511	-22.2	需抬高线 高至 29m	-	21.9 (达标)	0
		29m	3.933	-25.0	达标	达标	12.54 (达标)	0

当线高按设计规程经过非居民区导线对地距离为15.5m时，750-PD22D-ZB3塔型最大工频电场强度为10.717kV/m（距预测中心21.3m）、工频磁感应强度最大值为29.01 μ T（距预测中心0m），线路运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz）的工频电场强度 $\leq$ 10kV/m的控制限值，线路运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 $\leq$ 100 μ T的公众曝露控制限值。线高需抬升至16.3m，架空线路下方工频电场强度方可满足小于10kV/m控制限值。

当线高按设计规程经过居民区导线对地距离为19.5m时，750-PD22D-ZB3塔型最大工频电场强度为7.511kV/m（距预测中心22.2m）、工频磁感应强度最大值为21.9 μ T（距预测中心0m），线路运行产生的工频电场强度不满足4kV/m的公众曝露限值要求。需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离，按照表6-1-12抬升导线对地高度，其中当750-PD22D-ZB3杆塔线高抬升至不低于29m时，线下所有区域1.5m处工频电场强度均可满足小于4kV/m控制限值要求。

根据模式预测结果，采取优化避让、拆迁或抬高导线对地高度等措施，可将线路运行时的电磁场影响降低到可接受的范围内。

6.1.4. 交叉跨越影响分析

6.1.4.1. 重要跨越电磁环境影响分析

本工程拟建线路需跨越和若铁路1次、若民高速公路1次、315国道及S254沙漠公路1次、110kV且萨线1次、110kV萨志矿线1次。根据《110kV-750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），750kV线路跨越等级公路时导线与地面距离大于19.5m，跨越铁路时导线与铁路轨顶距离大于19.5m，根据预测计算19.5m导线高度情况下工频电场强度最大值为7.554kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路下耕地、园地、牧草地、禽畜养殖地、养殖水面、道路电场强度控制限值为10kV/m的要求。

线路重要交叉跨越处导线高度在满足设计规程情况下，不会影响公路、铁路运营，且公路、铁路交叉跨越处无人聚集场所，因此线路电磁场影响很小。

6.1.4.2. 线路交叉的叠加影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），多条330kV及以上

电压等级的架空输电线路出现交叉跨越或并行时,可采用模式预测或类比监测的方法,从跨越净空距离、跨越方式、并行线路间距、环境敏感特性等方面,对电磁环境影响评价因子进行分析。本项目为单回输电线路,输电线路路径涉及 750kV 输电线路的并行,因此需对并行时的电磁环境影响进行预测。建设项目单回路输电线路工频电场强度预测结果见表 6-1-17,图 6-1-18;工频电场强度空间分布示意图,见图 6-1-19。

表 6-1-17 单回路并行输电线路工频电场强度预测结果
(750-PD22D-ZB3) 单位: kV/m

距线路走廊中心距离 (m)	导线对地最小 线高 15.5m	导线对地最小 线高 16.3m	导线对地最小 线高 19.5m	导线对地最小 线高 29m
	离地高度 1.5m			
-150	0.201	0.209	0.241	0.32
-148	0.213	0.222	0.255	0.338
-146	0.225	0.235	0.27	0.356
-144	0.239	0.249	0.286	0.376
-142	0.254	0.264	0.304	0.397
-140	0.27	0.281	0.323	0.42
-138	0.288	0.3	0.343	0.445
-136	0.308	0.32	0.366	0.472
-134	0.329	0.342	0.39	0.501
-132	0.352	0.366	0.417	0.532
-130	0.378	0.392	0.446	0.566
-128	0.406	0.421	0.479	0.603
-126	0.437	0.454	0.514	0.643
-124	0.472	0.489	0.554	0.687
-122	0.51	0.529	0.597	0.734
-120	0.553	0.573	0.645	0.786
-118	0.601	0.622	0.698	0.842
-116	0.655	0.677	0.758	0.904
-114	0.715	0.739	0.824	0.971
-112	0.784	0.809	0.898	1.045
-110	0.861	0.888	0.982	1.125
-108	0.949	0.978	1.076	1.213
-106	1.05	1.08	1.182	1.309
-104	1.165	1.197	1.301	1.414
-102	1.298	1.331	1.437	1.529
-100	1.451	1.486	1.592	1.654
-98	1.629	1.664	1.768	1.79
-96	1.836	1.872	1.968	1.937
-94	2.079	2.113	2.197	2.095

-92	2.363	2.395	2.458	2.265
-90	2.698	2.724	2.756	2.445
-88	3.093	3.109	3.094	2.635
-86	3.559	3.56	3.476	2.832
-84	4.107	4.085	3.905	3.032
-82	4.748	4.692	4.38	3.231
-80	5.491	5.386	4.896	3.424
-78	6.336	6.163	5.442	3.602
-76	7.269	7.006	5.998	3.757
-74	8.252	7.876	6.532	3.879
-72	9.212	8.707	7.001	3.959
-70	10.04	9.404	7.354	3.988
-68	10.595	9.852	7.537	3.961
-66	10.748	9.95	7.513	3.874
-64	10.43	9.648	7.269	3.73
-62	9.677	8.981	6.831	3.539
-60	8.646	8.08	6.272	3.313
-58	7.598	7.165	5.702	3.071
-56	6.854	6.504	5.255	2.835
-54	6.687	6.324	5.041	2.623
-52	7.116	6.646	5.084	2.45
-50	7.877	7.257	5.297	2.32
-48	8.62	7.863	5.539	2.227
-46	9.063	8.224	5.686	2.164
-44	9.051	8.21	5.667	2.123
-42	8.58	7.819	5.48	2.104
-40	7.803	7.177	5.191	2.116
-38	6.996	6.519	4.924	2.173
-36	6.516	6.145	4.826	2.28
-34	6.641	6.282	4.992	2.436
-32	7.359	6.915	5.403	2.624
-30	8.391	7.811	5.944	2.821
-28	9.404	8.691	6.474	3.004
-26	10.131	9.331	6.877	3.151
-24	10.412	9.595	7.079	3.246
-22	10.211	9.447	7.052	3.28
-20	9.596	8.939	6.807	3.25
-18	8.7	8.174	6.386	3.159
-16	7.662	7.265	5.84	3.013
-14	6.596	6.312	5.224	2.823
-12	5.576	5.382	4.582	2.601
-10	4.644	4.518	3.953	2.361
-8	3.822	3.745	3.362	2.118
-6	3.122	3.08	2.838	1.891

-4	2.566	2.55	2.41	1.701
-2	2.193	2.193	2.121	1.572
0	2.059	2.064	2.017	1.525
2	2.193	2.193	2.121	1.572
4	2.566	2.55	2.41	1.701
6	3.122	3.08	2.838	1.891
8	3.822	3.745	3.362	2.118
10	4.644	4.518	3.953	2.361
12	5.576	5.382	4.582	2.601
14	6.596	6.312	5.224	2.823
16	7.662	7.265	5.84	3.013
18	8.7	8.174	6.386	3.159
20	9.596	8.939	6.807	3.25
22	10.211	9.447	7.052	3.28
24	10.412	9.595	7.079	3.246
26	10.131	9.331	6.877	3.151
28	9.404	8.691	6.474	3.004
30	8.391	7.811	5.944	2.821
32	7.359	6.915	5.403	2.624
34	6.641	6.282	4.992	2.436
36	6.516	6.145	4.826	2.28
38	6.996	6.519	4.924	2.173
40	7.803	7.177	5.191	2.116
42	8.58	7.819	5.48	2.104
44	9.051	8.21	5.667	2.123
46	9.063	8.224	5.686	2.164
48	8.62	7.863	5.539	2.227
50	7.877	7.257	5.297	2.32
52	7.116	6.646	5.084	2.45
54	6.687	6.324	5.041	2.623
56	6.854	6.504	5.255	2.835
58	7.598	7.165	5.702	3.071
60	8.646	8.08	6.272	3.313
62	9.677	8.981	6.831	3.539
64	10.43	9.648	7.269	3.73
66	10.748	9.95	7.513	3.874
68	10.595	9.852	7.537	3.961
70	10.04	9.404	7.354	3.988
72	9.212	8.707	7.001	3.959
74	8.252	7.876	6.532	3.879
76	7.269	7.006	5.998	3.757
78	6.336	6.163	5.442	3.602
80	5.491	5.386	4.896	3.424
82	4.748	4.692	4.38	3.231

84	4.107	4.085	3.905	3.032
86	3.559	3.56	3.476	2.832
88	3.093	3.109	3.094	2.635
90	2.698	2.724	2.756	2.445
92	2.363	2.395	2.458	2.265
94	2.079	2.113	2.197	2.095
96	1.836	1.872	1.968	1.937
98	1.629	1.664	1.768	1.79
100	1.451	1.486	1.592	1.654
102	1.298	1.331	1.437	1.529
104	1.165	1.197	1.301	1.414
106	1.05	1.08	1.182	1.309
108	0.949	0.978	1.076	1.213
110	0.861	0.888	0.982	1.125
112	0.784	0.809	0.898	1.045
114	0.715	0.739	0.824	0.971
116	0.655	0.677	0.758	0.904
118	0.601	0.622	0.698	0.842
120	0.553	0.573	0.645	0.786
122	0.51	0.529	0.597	0.734
124	0.472	0.489	0.554	0.687
126	0.437	0.454	0.514	0.643
128	0.406	0.421	0.479	0.603
130	0.378	0.392	0.446	0.566
132	0.352	0.366	0.417	0.532
134	0.329	0.342	0.39	0.501
136	0.308	0.32	0.366	0.472
138	0.288	0.3	0.343	0.445
140	0.27	0.281	0.323	0.42
142	0.254	0.264	0.304	0.397
144	0.239	0.249	0.286	0.376
146	0.225	0.235	0.27	0.356
148	0.213	0.222	0.255	0.338
150	0.201	0.209	0.241	0.32
最大值 (kV/m)	10.755	9.963	7.554	3.988
最大值处距线路走廊 中心距离 (m)	-66.3	-66.5	-67.2	-70
标准限值	10kV/m		4kV/m	

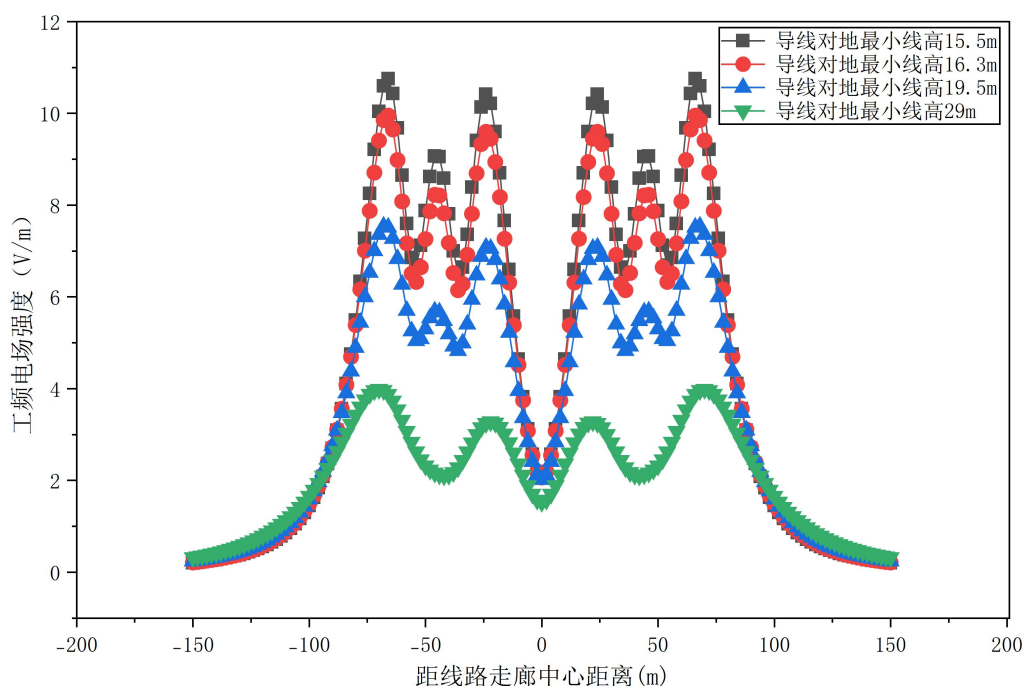


图 6-1-18 单回路并行输电线路工频电场强度分布图（750-PD22D-ZB3）

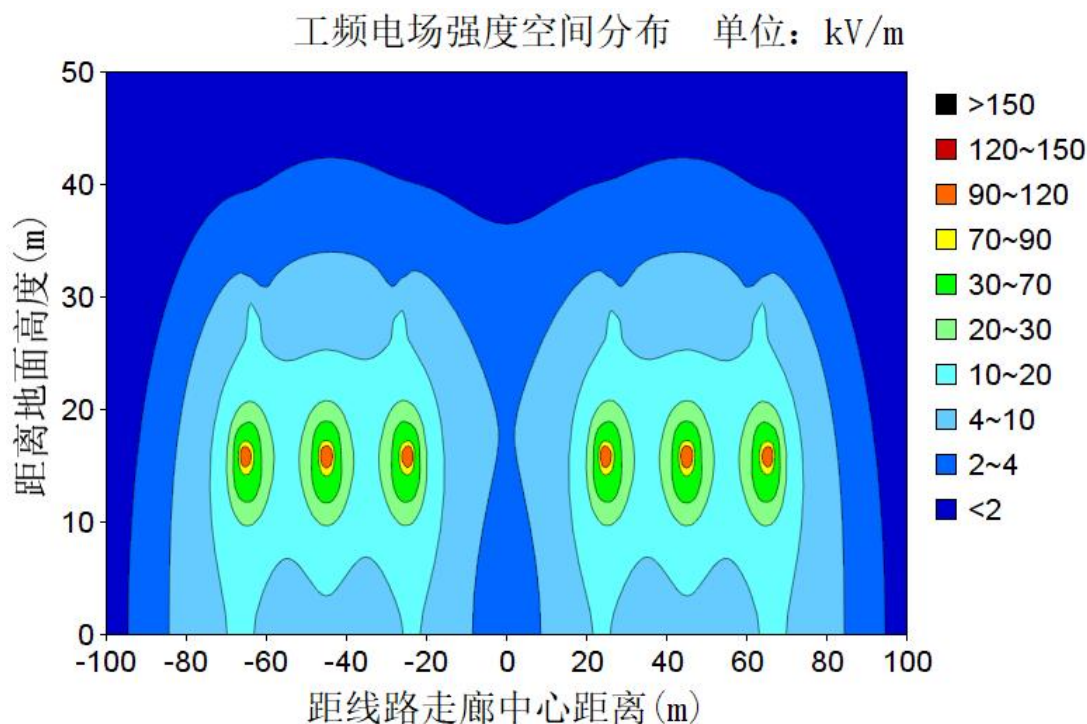


图 6-1-19 工频电场强度空间分布示意图（750-PD22D-ZB3 并行）

（2）建设项目单回路并行输电线路工频磁感应强度预测结果见表 6-1-18，图 6-1-20；工频磁感应强度空间分布示意图，见图 6-1-21。

表 6-1-18 单回路并行输电线路工频磁感应强度预测结果

(750-PD22D-ZB3) 单位: μT

距线路走廊中心距离 (m)	导线对地最小 线高 15.5m	导线对地最小 线高 16.3m	导线对地最小 线高 19.5m	导线对地最小 线高 29m
	离地高度 1.5m			
-150	1.6	1.59	1.58	1.52
-148	1.65	1.65	1.63	1.57
-146	1.71	1.71	1.69	1.62
-144	1.78	1.77	1.75	1.68
-142	1.85	1.84	1.82	1.74
-140	1.92	1.91	1.89	1.8
-138	1.99	1.99	1.96	1.87
-136	2.08	2.07	2.04	1.94
-134	2.16	2.16	2.13	2.01
-132	2.26	2.25	2.22	2.09
-130	2.36	2.35	2.31	2.18
-128	2.46	2.45	2.41	2.27
-126	2.58	2.57	2.52	2.36
-124	2.7	2.69	2.64	2.46
-122	2.83	2.82	2.76	2.57
-120	2.97	2.96	2.9	2.68
-118	3.13	3.11	3.05	2.8
-116	3.3	3.28	3.2	2.93
-114	3.48	3.46	3.37	3.07
-112	3.68	3.66	3.56	3.22
-110	3.9	3.87	3.76	3.37
-108	4.13	4.11	3.98	3.54
-106	4.4	4.36	4.22	3.73
-104	4.69	4.65	4.48	3.92
-102	5.01	4.96	4.77	4.13
-100	5.36	5.31	5.08	4.35
-98	5.76	5.7	5.43	4.6
-96	6.21	6.13	5.82	4.85
-94	6.7	6.62	6.25	5.13
-92	7.27	7.16	6.72	5.43
-90	7.9	7.78	7.24	5.74
-88	8.63	8.47	7.83	6.08
-86	9.45	9.26	8.48	6.43
-84	10.39	10.15	9.19	6.8
-82	11.46	11.16	9.99	7.2
-80	12.68	12.3	10.86	7.6
-78	14.06	13.58	11.8	8.01
-76	15.61	14.99	12.81	8.43
-74	17.3	16.52	13.87	8.85

-72	19.1	18.14	14.95	9.26
-70	20.93	19.77	16.02	9.66
-68	22.68	21.32	17.04	10.02
-66	24.21	22.69	17.95	10.36
-64	25.43	23.81	18.73	10.66
-62	26.3	24.62	19.35	10.92
-60	26.83	25.16	19.82	11.13
-58	27.13	25.49	20.15	11.3
-56	27.29	25.68	20.38	11.42
-54	27.4	25.8	20.53	11.49
-52	27.51	25.91	20.62	11.53
-50	27.62	26	20.66	11.52
-48	27.72	26.06	20.66	11.47
-46	27.75	26.06	20.62	11.39
-44	27.68	25.99	20.53	11.28
-42	27.51	25.84	20.38	11.12
-40	27.27	25.62	20.19	10.94
-38	26.99	25.36	19.95	10.71
-36	26.71	25.07	19.66	10.45
-34	26.42	24.77	19.32	10.15
-32	26.08	24.4	18.9	9.82
-30	25.63	23.91	18.39	9.45
-28	24.98	23.25	17.78	9.04
-26	24.06	22.37	17.05	8.61
-24	22.85	21.25	16.22	8.15
-22	21.4	19.95	15.3	7.67
-20	19.82	18.53	14.33	7.19
-18	18.21	17.1	13.36	6.71
-16	16.69	15.73	12.43	6.24
-14	15.31	14.49	11.57	5.79
-12	14.12	13.41	10.79	5.37
-10	13.13	12.49	10.13	4.99
-8	12.33	11.76	9.58	4.66
-6	11.73	11.19	9.15	4.39
-4	11.3	10.8	8.84	4.19
-2	11.05	10.56	8.66	4.07
0	10.96	10.48	8.6	4.03
2	11.05	10.56	8.66	4.07
4	11.3	10.8	8.84	4.19
6	11.73	11.19	9.15	4.39
8	12.33	11.76	9.58	4.66
10	13.13	12.49	10.13	4.99
12	14.12	13.41	10.79	5.37
14	15.31	14.49	11.57	5.79

16	16.69	15.73	12.43	6.24
18	18.21	17.1	13.36	6.71
20	19.82	18.53	14.33	7.19
22	21.4	19.95	15.3	7.67
24	22.85	21.25	16.22	8.15
26	24.06	22.37	17.05	8.61
28	24.98	23.25	17.78	9.04
30	25.63	23.91	18.39	9.45
32	26.08	24.4	18.9	9.82
34	26.42	24.77	19.32	10.15
36	26.71	25.07	19.66	10.45
38	26.99	25.36	19.95	10.71
40	27.27	25.62	20.19	10.94
42	27.51	25.84	20.38	11.12
44	27.68	25.99	20.53	11.28
46	27.75	26.06	20.62	11.39
48	27.72	26.06	20.66	11.47
50	27.62	26	20.66	11.52
52	27.51	25.91	20.62	11.53
54	27.4	25.8	20.53	11.49
56	27.29	25.68	20.38	11.42
58	27.13	25.49	20.15	11.3
60	26.83	25.16	19.82	11.13
62	26.3	24.62	19.35	10.92
64	25.43	23.81	18.73	10.66
66	24.21	22.69	17.95	10.36
68	22.68	21.32	17.04	10.02
70	20.93	19.77	16.02	9.66
72	19.1	18.14	14.95	9.26
74	17.3	16.52	13.87	8.85
76	15.61	14.99	12.81	8.43
78	14.06	13.58	11.8	8.01
80	12.68	12.3	10.86	7.6
82	11.46	11.16	9.99	7.2
84	10.39	10.15	9.19	6.8
86	9.45	9.26	8.48	6.43
88	8.63	8.47	7.83	6.08
90	7.9	7.78	7.24	5.74
92	7.27	7.16	6.72	5.43
94	6.7	6.62	6.25	5.13
96	6.21	6.13	5.82	4.85
98	5.76	5.7	5.43	4.6
100	5.36	5.31	5.08	4.35
102	5.01	4.96	4.77	4.13

104	4.69	4.65	4.48	3.92
106	4.4	4.36	4.22	3.73
108	4.13	4.11	3.98	3.54
110	3.9	3.87	3.76	3.37
112	3.68	3.66	3.56	3.22
114	3.48	3.46	3.37	3.07
116	3.3	3.28	3.2	2.93
118	3.13	3.11	3.05	2.8
120	2.97	2.96	2.9	2.68
122	2.83	2.82	2.76	2.57
124	2.7	2.69	2.64	2.46
126	2.58	2.57	2.52	2.36
128	2.46	2.45	2.41	2.27
130	2.36	2.35	2.31	2.18
132	2.26	2.25	2.22	2.09
134	2.16	2.16	2.13	2.01
136	2.08	2.07	2.04	1.94
138	1.99	1.99	1.96	1.87
140	1.92	1.91	1.89	1.8
142	1.85	1.84	1.82	1.74
144	1.78	1.77	1.75	1.68
146	1.71	1.71	1.69	1.62
148	1.65	1.65	1.63	1.57
150	1.6	1.59	1.58	1.52
最大值 (μT)	27.75	26.07	20.67	11.53
最大值处距线路走廊 中心距离 (m)	-46.3	-46.8	49	51.3
标准限值	10kV/m		4kV/m	

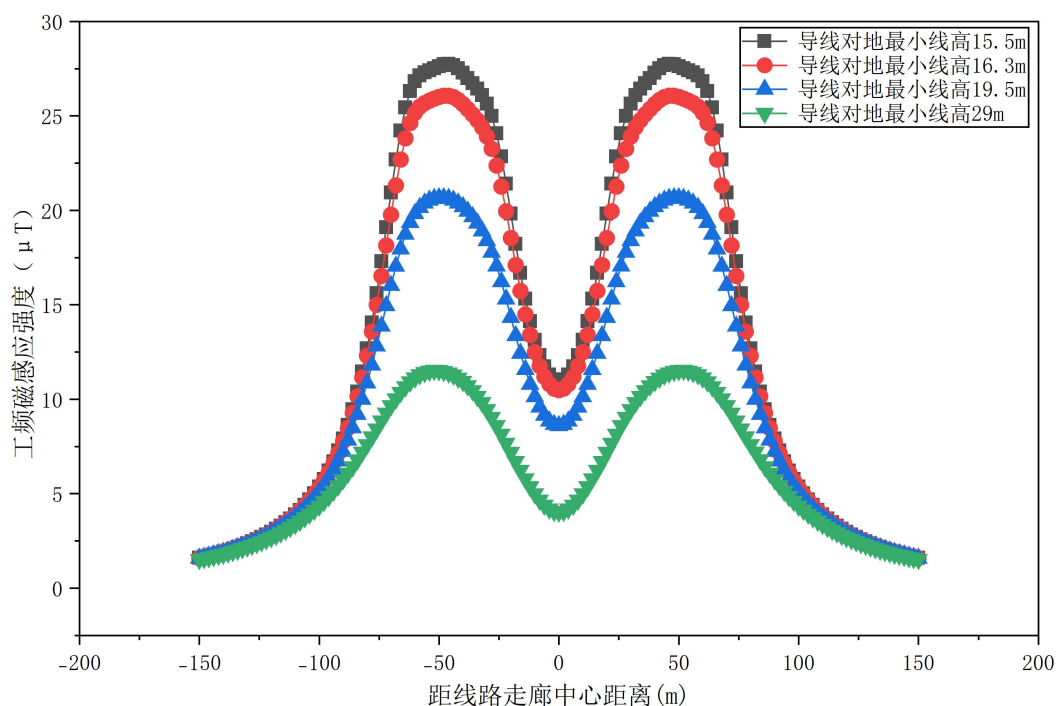


图 6-1-20 单回路并行输电线路工频磁感应强度分布图（750-PD22D-ZB3）

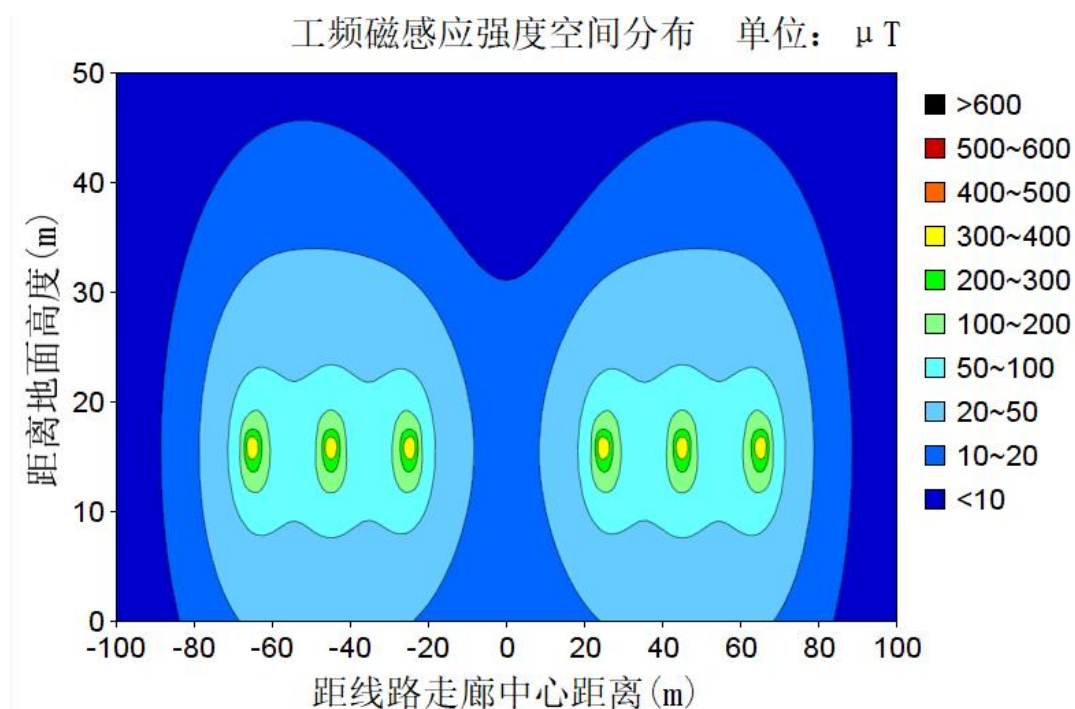


图 6-1-21 工频磁感应强度空间分布示意图（750-PD22D-ZB3）

(3) 4kV/m 等值线和 10kV/m 等值线

1) 4kV/m 等值线

本次评价对单回路典型塔型并行输电线路下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测，预测结果见表 6-1-19。见图 6-1-22。

表 6-1-19 电场强度等值线数据表（750-PD22D-ZB3） 4kV/m

导线对地最小线高 (m)	距线路走廊中心距离 (m)	
	左侧	右侧
28.9	-70	70
28.5	-73.63	73.63
28	-75.23	75.23
27.5	-76.41	76.41
27	-77.35	77.36
26.5	-78.16	78.16
26	-78.86	78.86
25.5	-79.48	79.48
25	-80.03	80.03
24.5	-80.53	80.53
24	-80.99	80.99
23.5	-81.4	81.4
23	-81.77	81.77
22.5	-82.11	82.11
22	-82.42	82.42
21.5	-82.7	82.7
21	-82.96	82.96
20.5	-83.19	83.19
20	-83.4	83.4
19.5	-83.58	83.58
19	-83.75	83.75
18.5	-83.89	83.89
18	-84.02	84.02
17.5	-84.12	84.12
17	-84.21	84.21
16.5	-84.28	84.28
16	-84.33	84.33
15.5	-84.37	84.37

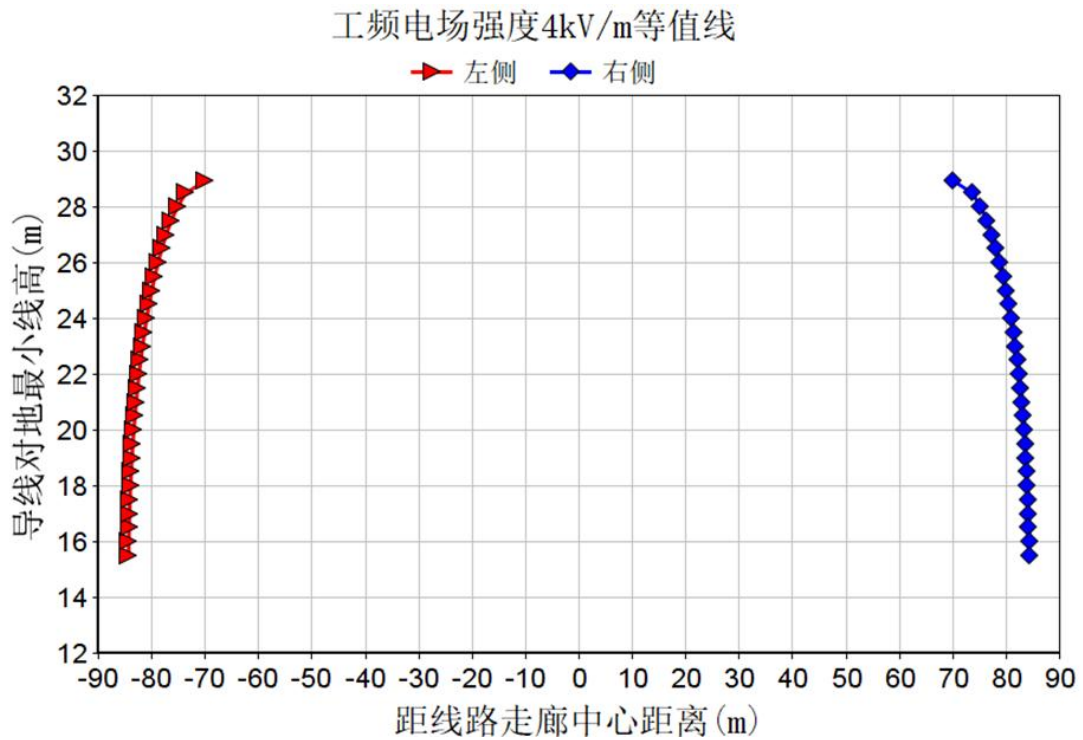


图 6-1-22 单回路并行输电线路 4kV/m 等值线图（750-PD22D-ZB3）

2) 10kV/m 等值线

本次评价对单回路典型塔型（750-PD22D-ZB3）并行输电线路线下离地 1.5m 处工频电场强度 10kV/m 等值线进行预测，预测结果见表 6-1-20，见图 6-1-23。

表 6-1-20 电场强度等值线数据表（750-PD22D-ZB3） 10kV/m

导线对地最小线高（m）	距线路走廊中心距离（m）	
	左侧	右侧
16.3	-66.4	66.4
16.2	-67.53	67.53
16.1	-68.19	68.19
16	-68.64	68.65
15.9	-69.02	69.02
15.8	-69.34	69.34
15.7	-69.62	69.62
15.6	-69.87	69.87
15.5	-70.11	70.11

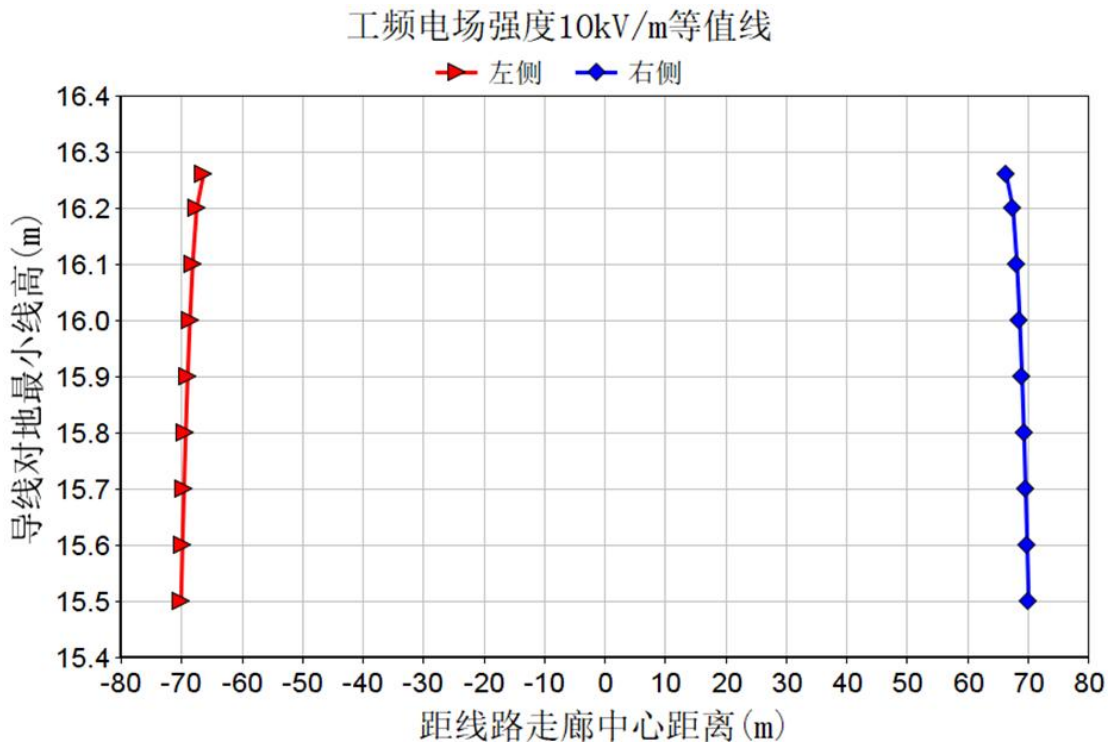


图 6-1-23 单回路并行输电线路 10kV/m 等值线图（750-PD22D-ZB3）

6.1.4.2.1. 计算结果评价

根据预测结果，汇总分析见表 6-1-21。

表 6-1-21 预测结果汇总表

杆塔型式	预测高度	导线高度	工频电场强度				工频磁感应强度预测最大值 (μT)	距预测原点距离 (m)
			预测最大值 (kV/m)	距预测原点距离 (m)	4kV/m 达标情况	10kV/m 达标情况		
750-PD22D-ZB3(并行)	1.5m	15.5m	10.755	-66.3	-	需抬高线高至 16.3m	27.75 (达标)	-46.3
		16.3m	9.963	-66.5	-	达标	26.07 (达标)	-46.8
		19.5m	7.554	-67.2	需抬高线高至 29.0m	-	20.67 (达标)	49
		29.0m	3.988	-70	达标	-	11.53 (达标)	51.3

当线高按设计规程经过非居民区导线对地距离为 15.5m 时，750-PD22D-ZB3 塔型并行时运行产生最大工频电场强度为 10.755kV/m（距预测中心-66.3m）、工频磁感应强度最大值为 27.75 μT（距预测中心-46.3m），线路并行时运行产生的工频电场强度超过《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输

电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ 的控制限值，线路并行时运行产生的工频磁感应强度可满足工频磁感应强度 $\leq 100\text{ }\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。线高需抬升至 16.3m，架空线路下方工频电场强度方可满足小于 10kV/m 控制限值。

当线高按设计规程经过居民区导线对地距离为 19.5m 时，750-PD22D-ZB3 塔型并行时运行产生的最大工频电场强度为 7.554kV/m （距预测中心-67.2m）、工频磁感应强度最大值为 $20.67\text{ }\mu\text{T}$ （距预测中心 49m），线路并行时运行产生的工频电场强度不满足 4kV/m 的公众曝露限值要求。需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离，按照表 6-1-12 抬升导线对地高度，其中当 750-PD22D-ZB3 杆塔线高抬升至不低于 29.0m 时，线下所有区域 1.5m 处工频电场强度均可满足小于 4kV/m 控制限值要求。

根据模式预测结果，采取优化避让、拆迁或抬高导线对地高度等措施，可将线路并行时的电磁场影响降低到可接受的范围内。

110kV 和 220kV 线路的电磁场影响程度约为 750kV 线路的 15%~30%，交叉跨越时，由于需要抬高 750kV 导线满足安全要求，拟建 750kV 线路的电磁场影响也会减小，根据以往的监测数据，750kV 线路与 220kV 或 110kV 线路交叉处的工频电磁场值均可达标。本项目拟建线路与现有高压线路交叉地段的评价范围内未发现有环境保护目标分布，因此线路交叉对环境的电磁场影响很小。

6.1.5. 电磁环境影响评价结论

6.1.5.1. 变电站电磁环境影响分析结论

通过类比分析可知，且末 750kV、若羌 750kV 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。

6.1.5.2. 输电线路电磁环境影响评价结论

6.1.5.2.1. 类比结果

通过类比 750kV 城渠 I、II 回单回并行输电线路衰减断面工频电场强度监测结果，本项目拟建且末~若羌 750kV 输电线路运行产生的工频电场强度及工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应限值。

6.1.5.2.2. 理论计算结果

（1）本项目输电线路经过草地等一般区域，预测线高按设计线高 15.5m 计

算，750-PD22D-ZB3 杆塔线路预测最大值为 10.755kV/m，不满足 10kV/m 的控制要求。线高需抬升至 16.3m，架空线路下方工频电场强度方可满足小于 10kV/m 控制限值。

（2）本项目输电线路若经过居民区时（考虑后期改线情景），预测线高按设计线高 19.5 计算，750-PD22D-ZB3 杆塔线路预测最大值为 7.554 kV/m，不满足 4kV/m 的公众曝露限值要求。需根据电磁环境保护目标距离输电线路的距离，按照表 6-1-17 抬升导线对地高度，其中当 750-PD22D-ZB3 杆塔线高抬升至不低于 29.0m 时，线下所有区域 1.5m 处工频电场强度均可满足小于 4kV/m 控制限值要求。

（3）在所有预测条件下，工频磁感应强度预测值均可满足小于 100 μ T 的限值要求。

6.1.5.2.3. 总体结论

本项目输电线路不涉及居民区，在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，输电线路对地线高抬升至 16.3m，线路线下均可满足工频电场强度 10kV/m 的电磁环境限值要求，同时工频电场强度预测值均可满足小于 100 μ T 的限值要求。

根据模式预测结果，采取优化避让或抬高导线对地高度等措施，可将线路运行时的电磁场影响降低到可接受的范围内。

6.2. 声环境影响预测与评价

6.2.1. 变电站声环境影响预测与评价

6.2.1.1. 理论计算模式及条件

（1）预测方法

采用理论计算对拟扩建变电站运行时的声环境影响进行预测和评价。

（2）预测软件及计算模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中规定的工业噪声预测模式，拟扩建工程采用德国 CadnaA 环境噪声模拟软件，并结合实测值，综合考虑各声源离地面的不同高度，根据声源特性和传播距离，考虑几何发散衰减、空气吸收衰减、地面效应引起的附加衰减，计算预测点的噪声级，绘制等声级图，

然后与声环境标准对比进行评价，预测模式如下：

1) 计算单个声源对预测点的影响

在已知声源 A 声功率级 (L_{Aw}) 的情况下，预测点 r 处受到的影响为：

$$L_p(r) = L_{Aw} - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \quad (6-1)$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ 是将 63Hz 到 8KHz 的 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ($L_A(r)$)。

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (6-2)$$

式中： $L_{pi}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

2) 几何发散衰减 (A_{div})

拟建工程的点声源均为无指向性点声源，几何发散衰减 (A_{div}) 的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (6-3)$$

公式 (6-3) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (6-4)$$

3) 反射体引起的修正 (ΔL_r)

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

4) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为 W ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。

当 $r < a/\pi$ 时；几乎不衰减 ($A_{div} \approx 0$)；

当 $a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ($A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$)；

当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ($A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$)；其中面声源的 $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

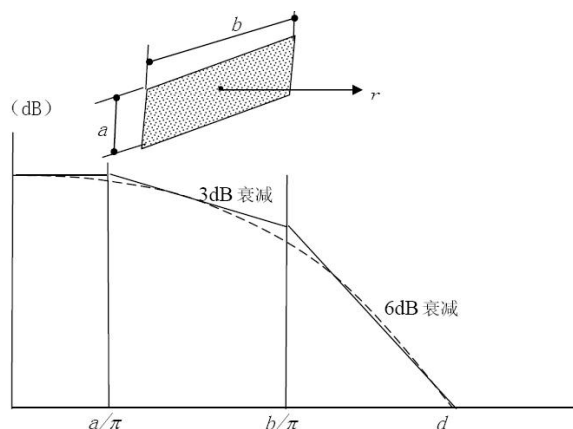


图 6-2-1 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

5) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \quad (6-5)$$

式中： α —大气吸收衰减系数，dB/km。

6) 地面效应衰减 (A_{gr})

在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式 (6-6) 计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right] \quad (6-6)$$

式中： r —声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m；

$h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

7) 屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

声屏障引起的衰减按公式 (6-7) 计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right] \quad (6-7)$$

8) 计算总声压级

设第 I 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{AI} ，在 T 时间内该声源工作时

间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{A_j} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{A_j}} \right) \right] \quad (6-8)$$

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T_i —在 T 时间内 I 声源工作时间，s；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

M —等效室外声源个数。

由于拟扩建工程声源均为室外声源，因此公式 (6-7) 等效为公式 (6-9)：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{A_i}} \right) \right] \quad (6-9)$$

(3) 预测参数及条件

1) 预测时段

变电站一般为 24 小时连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。建设项目重点对主变压器声源运营期噪声进行预测。

2) 衰减因素选取

预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar}) 引起的衰减，而未考虑其他多方面效应 (A_{misc})。

屏障屏蔽衰减主要指主变之间防火墙、站内建筑及围墙的遮挡效应。

6.2.1.2. 噪声源强及构筑物参数

(1) 源强参数

变电站运营期间的噪声主要来自主变压器和高压电抗器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。本项目两个变电站噪声源强调查清单（室外声源），见表 6-2-1、表 6-2-2。

表 6-2-1 且末 750kV 变电站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			x	y	z	（声压级/距声源距离）/ （dB（A）/m）	声功率级 /dB（A）		
1	高压电抗器 1 组（前期）	360Mvar	10.5	198	3.5	80/1	/	/	0：00-24：00
2	高压电抗器 2 组（前期）	360Mvar	255	238	3.5	80/1	/	/	0：00-24：00
3	高压电抗器 3 组（本期）	360Mvar	10.5	156	3.5	80/1	/	/	0：00-24：00
4	高压电抗器 4 组（本期）	360Mvar	19	196	3.5	80/1	/	/	0：00-24：00
5	1#主变（本期）	1500MVA	219.5	115.5	2.5	75/1	/	/	0：00-24：00
6	2#主变（前期）	1500MVA	133	115.5	2.5	75/1	/	/	0：00-24：00
7	3#主变（本期）	1500MVA	53	115.5	2.5	75/1	/	/	0：00-24：00
8	低压电抗器 3#1 组（本期/由 2#4 搬迁而来）	60Mvar	114	104.5	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
9	低压电抗器 3#2 组（本期）	60Mvar	98	69.5	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
10	低压电抗器 2#1 组（前期）	60Mvar	169	69.5	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
11	低压电抗器 2#2 组（前期）	60Mvar	183	69.5	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
12	低压电抗器 1#1 组（本期/由 2#3 搬迁而来）	60Mvar	254.5	69.5	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
13	低压电抗器 1#2 组（本期）	60Mvar	268	69.5	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00

注：表中坐标相对原点为且末变电站西南角处，设为（0，0）坐标。

表 6-2-2 若羌 750kV 变电站噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			x	y	z	（声压级/距声源距离）/ （dB（A）/m）	声功率级 /dB（A）		
1	1#主变（前期）	1500MVA	74.5	78	2.5	75/1	/	/	0：00-24：00
2	2#主变（本期）	1500MVA	177.5	78	2.5	75/1	/	/	0：00-24：00
3	3#主变（前期）	1500MVA	254	78	2.5	75/1	/	/	0：00-24：00
4	高压电抗器 1 组（前期）	240Mvar	21.8	193.5	3.5	80/1	/	/	0：00-24：00
5	高压电抗器 2 组（前期）	240Mvar	61.5	193.5	5	80/1	/	/	0：00-24：00
6	高压电抗器 3 组（前期）	240Mvar	186	193.5	5	80/1	/	/	0：00-24：00
7	高压电抗器 4 组（前期）	240Mvar	225.5	193.5	5	80/1	/	/	0：00-24：00
8	高压电抗器 5 组（前期）	360Mvar	265	193.5	5	80/1	/	/	0：00-24：00
9	高压电抗器 6 组（本期）	360Mvar	487.5	158.5	5	80/1	/	/	0：00-24：00
10	低压电抗器 1 组（前期）	60Mvar	43.5	73.8	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
11	低压电抗器 2 组（前期）	60Mvar	43.5	39.4	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
12	低压电抗器 3 组（前期）	60Mvar	57.5	42.8	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
13	低压电抗器 4 组（前期）	60Mvar	72.5	39.4	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
14	低压电抗器 5 组（前期）	60Mvar	275.4	42.8	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
15	低压电抗器 6 组（前期）	60Mvar	290.4	39.4	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
16	低压电抗器 7 组（前期）	60Mvar	304.4	42.8	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00
17	低压电抗器 8 组（前期）	60Mvar	318.4	39.4	2.5	57/1	/	/	0：00-24：00

注：表中坐标相对原点为若羌 750kV 变电站西南角处，设为（0，0）坐标。

(2) 构筑物参数

主变压器防火墙以及变电站围墙参数对噪声会起到一定的反射、折射及吸收，并产生声影区，建设项目防火墙、站区围墙的相关参数，见表 6-2-3。

表 6-2-3 建设项目变压器间防火墙参数

序号	名称	反射损失	反射级数	地面吸收系数	计算高度 (m)	数量
且末 750kV 变电站工程						
1	高压电抗器间防火墙	0.27	1	1	8	8
2	变电站围墙	0.07	1	1	2.3	/
3	主变间防火墙	0.27	1	1	2.5	4
若羌 750kV 变电站工程						
1	高压电抗器间防火墙	0.27	1	1	8	8
2	变电站围墙	0.07	1	1	4	/
3	主变间防火墙	0.27	1	1	8	8

由于拟扩建变电站内构筑物较多，本次预测需要考虑声音的绕射作用，变电站内主要建筑物参数，见表 6-2-4。

表 6-2-4 建设项目变电站站内主要建筑物参数

序号	建筑物名称	建筑物高度 (m)
且末 750kV 变电站工程		
1	主控通信楼	7.8
2	主变及 66kV 继电器室	4.0
3	综合配电室	4.0
4	750kV 继电器室	4.0
5	综合水泵房	3.2
6	安保器材室	6.0
7	220kV 继电器小室	4.0
若羌 750kV 变电站工程		
1	主控通信楼	7.5
2	主变 750kV 及 66kV 继电器室	4.5
3	220kV 继电器小室	4.5
4	辅助用房	3.9
5	安保器材室	4.5
6	消防泵房	4.5

6.2.1.3. 预测结果及分析

根据建设项目声源设备的数量、声源源强、位置特征以及现有构筑物的参数特征，结合总平面布置，采用上述预测模式，以 $5\text{m} \times 5\text{m}$ 为一个计算网格，X 轴正轴为正东方向，Y 轴正轴为正北方向，预测高度为 1.2m，预测拟扩建工程正常工况下产生的噪声对厂界的贡献值，并按 5dB (A) 的等声级间隔绘制地面 1.2m 高度处的等效 A 声级图。

(1) 且末 750kV 变电站厂界噪声预测

本工程噪声评价按总平面布置图进行厂区噪声预测计算，且末 750kV 变电站前期工程尚未建成，因此进行边界噪声评价时，结合前期建设内容进行预测，将全站贡献值作为评价量。

本次评价预测结果，见表 6-2-5、图 6-2-2。

表 6-2-5 且末 750kV 变电站厂界噪声贡献值预测结果

预测位置	贡献值 dB (A)	标准 dB (A)		超达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
采取措施前变电站东侧厂界	57.3	65	55	达标	超标
采取措施前变电站南侧厂界	32.6			达标	达标
采取措施前变电站西侧厂界	56.5			达标	超标
采取措施前变电站北侧厂界	36.4			达标	达标
采取措施后变电站东侧厂界	53.5			达标	达标
采取措施后变电站南侧厂界	32.6			达标	达标
采取措施后变电站西侧厂界	54.8			达标	达标
采取措施后变电站北侧厂界	36.4			达标	达标
注：厂界噪声评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。					

从表 6-2-5 和图 6-2-2 预测计算结果可以看出，且末 750kV 变电站东、南、西、北侧厂界昼间噪声贡献预测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB (A)）要求；南侧、北侧夜间噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（夜间 55dB (A)）要求，东侧、西侧厂界夜间分别超标 2.3dB (A)、1.5dB (A)，超标距离约 2.0m。根据设计资料，且末站近高抗处围墙已加高至 4m，本期在高抗侧加装 2m 隔声屏。经预测，在且末 750kV 变电站东侧高抗一侧 4m 围墙上加装 2m 高隔声屏 82 米（含前期高抗位置处加装 30m 隔声屏），西侧高抗一侧 4m 围墙上加装 2m 高隔声屏 88m（含前期高抗位置处加装 35m 隔声屏），高抗侧厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声

排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。加装隔声屏后预测结果，见图 6-2-3。

（2）若羌 750kV 变电站厂界噪声预测

本工程噪声评价按总平面布置图进行厂区噪声预测计算，由于若羌 750kV 变电站目前仅完成新环审（2023）51 号批复内容的竣工环保验收。新环审（2023）258 号批复中对该站扩建的 1×360MVA 高压电抗器尚未建设，因此进行边界噪声评价时，结合前期建设内容进行预测，将全站贡献值作为评价量。

本次评价预测结果，见表 6-2-6、图 6-2-4、图 6-2-5。

表 6-2-6 若羌 750kV 变电站厂界噪声贡献值预测结果

预测位置	贡献值 dB（A）	标准 dB（A）		超达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
采取措施前变电站东侧厂界	55.9	65	55	达标	超标
采取措施前变电站南侧厂界	55.7			达标	超标
采取措施前变电站西侧厂界	45.0			达标	达标
采取措施前变电站北侧厂界	44.2			达标	达标
采取措施后变电站东侧厂界	54.5			达标	达标
采取措施后变电站南侧厂界	54.4			达标	达标
采取措施后变电站西侧厂界	45.0			达标	达标
采取措施后变电站北侧厂界	44.2			达标	达标
注：厂界噪声评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。					

从表 6-2-6 和图 6-2-4 预测计算结果可以看出，若羌 750kV 变电站西、北侧站界昼、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））要求，东侧厂界夜间超标 0.9dB（A），最大超标距离约 0.3m，南侧厂界夜间超标 0.7dB（A），最大超标距离约 0.3m。根据前期施工图设计资料，若羌 750kV 变电站已将东侧 750kV 高抗侧围墙加高至 4m，并在已建成高抗侧加装 144.2m 长隔声屏，在建高抗侧拟加装 45m 长隔声屏。本期新增高抗侧需将围墙加高至 4m，同时加装 2m 高，37m 长隔声屏，采取以上措施后，高抗侧厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。加装隔声屏预测结果，见图 6-2-5。

6.2.1.4. 评价小结

本项目变电站的选址、设备选型、布局基本合理，项目全厂厂界在采取噪声措施后昼间和夜间噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准规定限值要求，项目建成后厂界噪声可以达标排放，对区域声环境的影响不大。声环境影响评价自查表，见附表 2。

6.2.2. 输电线路声环境影响预测评价

6.2.2.1. 线路工程类比评价

6.2.2.1.1. 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。类比对象与本项目相关情况见表 6-1-6。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，类比输电线路的噪声监测结果能够较好地反映本项目新建线路运行后产生的噪声影响。

6.2.2.1.2. 监测方法和仪器

（1）监测方法

按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）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

本工程验收调查监测所使用的仪器及相关参数情况见表 6-2-7。

表 6-2-7 电磁监测仪器参数

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

6.2.2.1.3. 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。

6.2.2.1.4. 类比监测结果

750kV 和田变电站~莎车变电站输电线路（611#塔~612#塔之间）运行产生的实际监测值去除背景值后的噪声贡献值见表 6-2-8。

表 6-2-8 750kV 和田变电站~莎车变电站输电线路产生的噪声监测值

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	/

6.2.2.1.5. 类比分析评价结论

750kV 输电线路运行时产生一定量的噪声。由表 6-2-8 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 60dB（A）、夜间 50dB（A））。类比得出本项目输电线路投运后线路沿线声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区的标准限值（2 类、3 类、4a 类、4b 类）。

根据工程经验，输电线路下方的噪声主要是在阴雨天等湿度比较大的情况下感觉比较明显，晴好天气下基本上与背景噪声相当。本项目输电线路沿线不涉及声环境保护目标，线路可听噪声基本不会对周边声环境产生影响。

6.2.3. 声环境影响评价结论

（1）750kV 变电站

拟扩建且末 750kV 变电站采取措施投运后，在厂界四周围墙外产生的昼、夜间噪声最大贡献预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））。

拟扩建若羌 750kV 变电站采取措施投运后，在厂界四周围墙外产生的昼、夜间噪声最大贡献预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））。

（2）输电线路

本项目 750kV 输电线路采取措施建成运行后产生的噪声贡献值对线路沿线的声环境影响较小，线路运行后能够满足建设项目线路区域相应类别声环境影响评价标准要求。

6.3. 水环境影响分析

（1）变电站水环境影响分析

1）生活污水

拟扩建且末 750kV 变电站、若羌 750kV 变电站均无新增劳动定员，故无新增生活污水产生。750kV 变电站建成投运后，对当地水环境影响很小。

2）雨水

站区雨水通过雨水收集系统，排入变电站征地范围内集水池。750kV 变电站建成投运后，对当地水环境影响很小。

（2）输电线路水环境影响分析

建设项目输电线路运营期无废污水产生，故对水环境无影响。

6.4. 固体废物影响分析

（1）变电站固体废物环境影响分析

变电站运营期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件、废蓄电池，以及事故状态下的变压器废油等。

1) 生活垃圾

拟扩建且末 750kV 变电站、若羌 750kV 变电站均无新增劳动定员，故无新增生活垃圾产生。

2) 废零部件及蓄电池

变电站设备维修及更新产生的废弃零部件、蓄电池等，应回收处置，不得随意丢弃。其中废蓄电池属 HW31 类危险废物，代码为 900-052-31，更换时统一由维修单位交由有相关资质单位进行回收处理，变电站更新产生的废电池等暂存于站内危废贮存库内，随后委托由有危险废物处置资质的单位回收处置，不随意丢弃；危废的贮存及转移应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）《危险废物转移管理办法》中的相关要求。

危废贮存库的建设应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，建设泄漏液体收集装置、气体导出口、安全照明设施、观察窗口，耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙、隔离间隔断；采取防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不露天堆放危险废物；在此建设条件基础上对区域地下水、土壤环境影响不大。

同时，根据《国家危险废物名录》豁免清单，对于代码为 900-052-31 未破损的废铅蓄在运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求条件下，其运输过程予以豁免，不按危险废物进行运输。

3) 事故废油

根据变电站设计规程：“主变压器等充油电气设备，当单个油箱的油量在 1000kg 以上，应同时设置储油坑及总事故油池。储油坑的长宽尺寸宜较设备外廊尺寸每边大 1m，总事故油池应有油水分离的功能。”建设项目变电站站内事故油池（该容积大小依据初步设计资料，参照通常 750kV 变电站事故集油池容积，实际建设油池的有效容积应按单台主变总油量的 100%计算，采用抗渗混凝土结构，抗渗等级 $\geq$ P6）。当突发事故时，由于储油坑较主变外廊尺寸每边大 1m，故主变废油泄漏将全排入事故油池，不会对变压器

周边土壤产生影响，产生的废油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，废物代码 900-220-08，交由有相应资质的单位回收处置，不外排；危废的贮存及转移应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）《危险废物转移管理办法》中的相关要求。

事故油池内变压器油随后可经真空净油机将油水进行分离处理，去除水分和杂质后变压器油基本可以全部回输进变压器内重复利用，事故油池底部少量油泥及油污水联系有危险废物处置资质的单位对其进行处置，不外排。事故排油根据《国家危险废物名录》豁免清单，事故隔油池过滤介质鹅卵石、故油池底部少量油泥及油污水为 HW49 中 900-042-49 环境事件及其处理过程中产生的沾染危险化学品、危险废物的废物，亦应严格按照危险废物予以妥善收集、贮存，但其运输、处置和利用环节可予以豁免。

（2）输电线路固体废物环境影响分析

建设项目输电线路正常运营期无固体废物产生，对环境无影响。检修期间产生的废旧设备材料进行回收。

6.5. 环境风险分析

建设项目运营期间可能引发环境风险事故的主要为变电站变压器油及高抗废油泄漏或者泄漏着火。废油属危险废物，危险废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为：900-220-08；如不收集处理会对环境产生影响。建设项目环境风险简单分析内容见表 6-5-1。主变下的储油池，见示意照片 6-5-1。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量含油废水产生。当突发事故时废油排入事故油池，产生的废油交由具备相应资质的单位处置，不外排。

变电站将制定严格的检修操作规程。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。油水混合物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。

变压器油收集处置流程为：事故状态下变压器油外泄→进入变压器下卵石层冷却→进入防渗的储油池通过储油池内排油槽→进入防渗事故油池→真空净油机将油水净化处理→

去除水分和其他杂质→油可全部回收利用→废油和杂质送有相应资质的危废部门处理。

表 6-5-1

环境风险简单分析内容表

建设项目名称	和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输电变电工程（且末~若羌段）				
建设地点	新疆维吾尔自治区	巴音郭楞蒙古自治州	(/) 区	若羌、且末县	(/) 园区
地理坐标（且末 750kV 变电站 / 若羌 750kV 变电站）	经度（°）		纬度（°）		
主要危险物质及分布	油类物质（主变事故油池、高抗事故油池）				
环境影响途径及危害后果 （大气、地表水、地下水等）	主变、高抗发生泄漏及火灾事故 变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在主变等带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生，污染因子主要为石油类，石油类对地下水环境产生影响。 一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为 2~3 年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内贮油罐中暂存，检修完后予以回用。当突发事故时，废油排入事故油池，经隔油处理后，油由厂家回收，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。				
风险防范措施要求	本项目 750kV 变电站前期工程建设时，已要求制定严格的检修操作规程。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）					



主变储油池示意照（围堰大于设备轮廓 1m）主变基础示意照（储油坑上铺设卵石层）

照片 6-5-1 主变储油池示意照片（同等规模其他工程）

7. 生态影响预测与评价

7.1. 生态影响评价等级、范围

7.1.1. 评价等级

本项目约有 50.007km 线路段穿越生态保护红线，共计 98 基杆塔位于生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线性工程可分段确定评价等级，因此位于生态保护红线内的线路段生态影响评价工作等级定为二级，其余路段评价等级定为三级。（确定过程详见第 2.3 节）

7.1.2. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），并参考《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目输电线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。

本项目涉及生态敏感区的生态评价范围为 10801.4hm²，不涉及环境敏感区的生态评价范围为 15389.58hm²。本项目生态环境影响评价范围示意图，见图 2-4-1。

7.2. 生态环境保护目标

本项目涉及塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区、塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线。建设项目线路未经过自然保护区，线路涉及的生态环境保护目标见“2.5.1.2”章节内容。

7.3. 评价时段、内容

7.3.1. 评价时段

分施工期和运营期两个时段进行评价。

7.3.2. 评价内容

评价内容包括：

- （1）工程占地导致的生物生产力、生物量损失；
- （2）工程建设对植物、动物多样性及其栖息地的影响；
- （3）工程建设对生态系统功能的影响；

（4）工程建设对生态保护红线的影响。

7.4. 评价方法

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），在本项目沿线开展生态敏感区、生物资源等资料的收集、调查工作。利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比法、景观生态方法等方法进行评价。于 2025 年 5 月对工程区域生态环境现状进行了实地调查，并对工程跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区以及穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线的路段进行了重点调查。

7.4.1. 植被及植物群落类型

（1）资料收集

资料收集以往调查成果资料为主，结合收集《中国植被》《新疆植被及其利用》等相关调查研究资料，研究和分析工程区域植被的分布、陆生动物种类组成以及区系特征等。

（2）植物种类及其数量的调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》要求：根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛季节。本项目选择植被生长旺盛季节对生态保护红线范围内的野生植物进行沿途记录，并采取典型抽样的办法估计其数量。

（3）植被及植物群落类型的调查方法

1）采用植被生态学方法进行植被群落调查，调查植物物种组成、多优度-群集度等级、层盖度、群落类型、结构、分布等。

2）利用 3S 技术，采用线路调查和样方调查相结合的方法进行植物植被实地调查。

3）线路调查：对项目区所有的施工区域，进行植物植被调查、记录、植被绘图和拍照，如实记录和反映工程区植物植被现状。

4）样地调查：选取典型群落布设样方，分别对群落的灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量、生活力状况及物候因子进行调查和记录。

样方布设遵循以下基本原则：

①尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形

地貌、海拔等地形因子；

②选取样方植被类型应包括评价区主要植被类型或重要植被类型，在生态保护红线区域和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

③样方面积符合相关规定，参考《植被样方调查数据规范》（2022 年版），并结合现场植被实际情况，本项目草地样方面积取 1m^2 （ $1\text{m}\times 1\text{m}$ ），灌木样方面积取 25m^2 （ $5\text{m}\times 5\text{m}$ ），草甸（含胡杨）样方面积取 100m^2 （ $10\text{m}\times 10\text{m}$ ）。

④调查内容，参考《植被样方调查数据规范》（2022 年版），草本、灌木、乔木调查数据表详见表 7-4-1。

表 7-4-1 主要调查内容一览表

序号	类别	调查内容
1	乔木调查数据表	包括样方编号、样方长、样方宽、物种中文名、物种学名、胸径、高度、枝下高、冠幅长、冠幅宽和备注等字段
2	灌木调查数据表	包括样方编号、样方长、样方宽、物种中文名、物种学名、最大高度、平均高度、最大基径、平均基径、株丛数、盖度和备注等字段
3	草本植物调查数据表	包括样方编号、样方长、样方宽、物种中文名、物种学名、最大高度、平均高度、株丛数、盖度和备注等字段

7.4.2. 陆生动物调查

陆生动物调查主要是在资料的收集整理基础上，调查野生动物（哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类）种类和数量、生态习性、分布范围等指标，以及栖息地环境条件。重点是珍稀濒危保护和狭域性分布动物种类、数量、分布范围、生态习性、历史变化情况及其原因等。同时根据工程特点，选择典型生境进行现场考察分析，采用样线法、调查访问法对陆生动物进行补充调查。

样线布设遵循以下基本原则：

（1）样线覆盖样地内所有生境类型，每种生境类型设置 3 条样线，样线长度设置为 3km。

（2）由于项目主要位于荒漠区域，线路沿线植被稀少，视野开阔，本次评价在晴朗、风力不大的天气条件下，沿样线步行、驱车匀速前进。步行速度约 2~3km/h；车行速度 20km/h。

（3）记录观测者的前方及两侧所见动物数量（包括样线预定宽度以外的实体或活动痕迹）。

7.4.3. 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

7.4.4. 植被生物量的测定与估算

由于工程线路窄、长，评价区范围大，在短时间内不可能对每一种植被类型都进行实际测定，加上生态环境保护相关法律法规的实施，禁止随意砍伐树木，故本次调查主要参考已有文献资料，并根据当地的实际情况做适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

7.4.5. 生态影响预测

（1）植物影响预测

在获得植物现状资料后，分析工程占地、植被生物量损失、珍稀濒危植物受影响程度，从施工期和运营期预测工程对植物的总体影响。

（2）动物影响预测

根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法，从动物栖息地、觅食、繁殖等方面展开，预测工程对动物的影响。

7.5. 生态现状调查内容及方法

7.5.1. 评价区土地利用现状调查

工程评价区内土地利用现状调查是在当地土地利用现状图图件收集和植被调查的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析。评价区域主要以其他草地、沙地、天然牧草地、裸地、灌木林地为主，分别占总面积 24.54%、22.69%、21.64%、21.35%、8.4%，为工程区域内的主要土地类型。

评价范围内各类型的土地利用类型占地面积见表 7-5-1，评价区土地利用现状图，见图 7-5-1。

表 7-5-1 工程评价区土地利用情况表

序号	土地利用类型	红线范围生态评价范围面积 (hm ²)	非红线范围生态评价范围面积 (hm ²)	评价范围面积总计 (hm ²)	占评价面积比例 (%)
1	公路用地	82.11672	0	82.11672	0.31
2	灌木林地	1573.426315	626.776491	2200.203	8.40
3	河流水面	67.2581	40.857506	108.1156	0.41
4	坑塘水面	5.507937	0	5.507937	0.02
5	内陆滩涂	11.904443	0	11.90444	0.05
6	其他草地	4771.91483	1654.090342	6426.005	24.54
7	其他林地	0.311358	2.914723	3.226081	0.01
8	沙地	610.546305	5333.026967	5943.573	22.69
9	水浇地	11.401844	2.409272	13.81112	0.05
10	天然牧草地	3499.713289	2166.64893	5666.362	21.64
11	盐碱地	32.722278	61.703178	94.42546	0.36
12	裸地	0	5591.233467	5591.233	21.35
13	有林地	0	22.917712	22.91771	0.09
14	沼泽地	1.610271	19.967722	21.57799	0.08
总计		10668.43369	15522.54631	26190.98	100

7.5.2. 评价区域生态系统现状调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》标准，结合评价区土地利用现状、动植物分布和生物量的调查，可将评价区生态系统现状划分为草甸生态系统和荒漠生态系统，评价区生态系统类型图，见图 7-5-2。

(1) 草甸生态系统

新疆的草原（地）生态系统由阿尔泰山、天山、昆仑山等山系的草甸生态系统和草原生态系统两大部分组成。项目途经区域大部分属于草甸生态系统，草甸生态系统中植被以灌木、草本植物占优势，主要为盐生植物，优势种主要为芦苇、多枝柽柳、骆驼刺、白刺等，部分区域分布有稀疏胡杨，生态系统功能主要为防风固沙。

(2) 荒漠生态系统

新疆的荒漠生态系统以大的地貌单元可分为准噶尔盆地荒漠生态系统、塔里木盆地荒漠生态系统、东疆山间盆地荒漠生态系统及昆仑-阿尔金山高原荒漠生态系统几大部分。本项目输电线路途经区域属于塔里木盆地荒漠生态系统，主要为旱生植物，植被优势种主要为麻黄等耐旱植物，生态系统功能主要为防风固沙以及生物多样性保育。

7.5.3. 评价区域植物生物量情况

据实地勘察、收集的现状资料（包括当地的生态环境调查成果、各类环境信息图片及统计资料等），并采用国内关于植被生物量的研究成果进行分析。在野外实地调查和现状资料分析的基础上，结合生态评价区地表植被覆盖现状和植被类型情况，可将工程评价区植被类型划分为 4 类，各植被类型生物量情况见表 7-5-2。

表 7-5-2 评价区域生物量情况一览表

生态系统	生态评价范围面积		占评价区面积 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	占总生物量 (%)
	植被类型	面积 hm ²				
草甸	含胡杨的禾草、杂类草盐生草甸	2331.23734	8.90	15	34968.56004	50.09
	芦苇草甸和含白刺、柽柳的芦苇、大花野麻草甸	573.910926	2.19	15	8608.66389	12.33
	芦苇草甸	10897.8903	41.61	1.5	16346.83545	23.42
荒漠	膜果麻黄荒漠	3294.24778	12.58	3	9882.743337	14.16
无植被地段	裸地	2248.98661	8.59	/	/	/
	沙漠	6844.70705	26.13	/	/	/
合计		26190.98	100	/	69806.80272	100

备注：参考资料来源见①《塔里木盆地南缘不同生境盐生草种群分布特征及地上生物量初步估测》，干旱区资源与环境，2008 年 04 期；②塔里木河下游胡杨、柽柳群落地上生物量遥感估测，新疆农业大学。

7.6. 生态影响途径

(1) 施工期

1) 输电线路塔基、扩建且末 750kV 变电站及若羌 750kV 变电站等施工需进行挖方、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；同时施工临时堆土、建筑垃圾等，

如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

2) 杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线并紧线，需要租用牵张场地；为施工和运行检修方便，会新修部分临时道路，工程土建施工临时堆土也会占用一定的场地。这些临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。由于项目位于塔里木盆地南缘，土地沙化情况较为严重，各类施工活动不可避免会对原地貌造成扰动，降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，不采取有效措施可能会加剧土地沙化；

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

4) 施工过程中可能带来的外来物种入侵。

(2) 运营期

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

7.7. 生态环境现状调查

7.7.1. 生态保护红线调查

7.7.1.1. 生态保护红线概况

本项目输电线路跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，涉及巴音郭楞蒙古自治州且末县。生态系统结构主要包括灌丛、荒漠等，主要生态功能为土地沙化防控。

7.7.1.2. 工程与生态保护红线相对位置关系

本项目输电线路无法避让塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区、塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，本项目涉及红线情况见工程分析 3.1.1.4.2，具体描述见表 7-7-1，与塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区位置关系见图 7-7-1，与塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线位置关系见图 7-7-2。

表 7-7-1 本项目与生态保护红线位置关系一览表

序号	涉及红线名称	涉及红线区域	与本项目位置关系
1	塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区	且末 750kV 升压汇集站出线约 3.4km 后 Z7014~Z7015 处	跨越 0.327km，采用一档跨越方式，红线内不布设塔基，位置关系见图 7-7-1。
2	塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线	跨越车尔臣河后与 Z7114 基本平行向东至 G8019 处红线	穿越 49.68km，立塔 98 基（Z7116~Z7118、Z7120~Z7158、J7011~G8018），位置关系见图 7-7-2。

7.7.1.3. 生态保护红线内工程占地情况

本项目约有 50.007km 线路段涉及生态保护红线，共计 98 基杆塔位于生态保护红线范围内，红线范围内占地包括塔基永久占地，以及塔基施工场地、牵张场、临时道路等临时占地，具体占地情况见表 7-7-2。

表 7-7-2 本项目与生态保护红线位置关系一览表

序号	涉及红线区域	位置关系	永久占地（hm ² ）			临时占地（hm ² ）								
						塔基施工场地			临时施工道路			牵张场地		
			灌木林地	其他草地	天然牧草地	灌木林地	其他草地	天然牧草地	灌木林地	其他草地	天然牧草地	灌木林地	其他草地	天然牧草地
1	跨越车尔臣河后与 Z7114 基本平行向东至 G8019 处红线	穿越	0.376	0.776	0.456	4.65	9.55	5.65	18.08	4.52	4.4	0.8	1.2	0.8
2	且末 750kV 升压汇集站出线约 3.4km 后 Z7014~Z7015 处	跨越	/	/		/	/		/	/	/	/	/	
合计			1.608			19.85			27			2.8（7 处）		
总计			1.608			49.65								

7.7.2. 植被及植物多样性调查

7.7.2.1. 沿线植被类型

拟建线路沿线区域由于长期的自然历史演变及复杂的自然条件区域植物区系具有植物种类贫乏、地理成分复杂等特征。种类组成以怪柳科 (*Tamaricaceae*) 属、种最多；

此外，杨柳科（*Salicaceae* Mirb）、麻黄科（*Casuarinaceae*）、禾本科（*Gramineae*）的等也占相当比重，蒺藜科（*Zygophyllaceae*）、藜科（*Chenopodiaceae*）占比较小。受区域气候、土壤等条件的影响，该段线路沿线地区盐生、旱生植物种类分布甚多，以灌木、半灌木以及草甸植物居多，乔木类植物缺乏，植物种类组成较为简单。

（1）盐生植物资源

盐生植物主要分布于冲洪积扇缘、现代冲积平原的河间地等地下水位较高、盐渍化程度较重的盐土上。主要种类有怪柳（*Tamarix chinensis*）、芦苇（*Phragmites australis*）、盐生草（*Halogeton gomeratus*）、沙棘（*Hippophae rhamnoides*）、芨芨草（*Achnatherum splendens*）、小林碱茅（*Puccinellia lauptiana*）、碱茅（*P. Dfstans*）、碱蓬属（*Suaeda*）、白刺（*Nitraria tangutorum*）、盐节木（*Halocnemum strobilaceum*）、黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）、花花柴（*Karelinia caspia*）等。

（2）旱生植物资源

输电线路沿线区域地处欧亚大陆东部，气候极端干旱，旱生和超旱生植物资源非常丰富，主要种类有红砂（*Reaumuria soongorica*）、膜果麻黄（*Ephedra przewalskii*）、梭梭（*Haloxylon ammodendron*）、骆驼刺（*Alhagi sparsifolia*）、沙拐枣属（*Calligonum*）、戈壁藜（*Iljinia regelii*）、驼绒藜（*Iljinia regelii*）、裸果木（*Gyrnocarpus przewalskii*）等。

拟建输电线路评价范围内的主要植被类型可划分为荒漠、草甸植物两大类。沿线荒漠植被主要划分为2个植被亚型3个群系，草甸主要为2个植被亚型2个群系。输电线路沿线植被类型见图7-7-3。

7.7.2.2. 主要植被群落

(1) 芦苇草甸 (*Phragmites communis meadow*)

植被主要以耐盐的中生、旱中生禾草、杂类草组成，植被盖度一般在 60%左右，群落的种类组成和结构较为简单，伴生植物种一般有小茅 (*Aeluropus littoralis*)、疏叶骆驼刺 (*Alhagi sparsifolia*)，以及黑果枸杞 (*Lycium ruthenicum*) 等组成，草甸中还零星有胡杨残存。

芦苇草甸主要分布在拟建且末 750kV 变电站站址区域，以及车尔臣河东侧沿线路径走向约 35km 区域内，伴生种主要有芦苇 (*Phragmites australis*)、花花柴 (*Karelinia capsica*)、疏叶骆驼刺 (*Alhagi sparsifolia*)、罗布麻 (*Apocynum venetum*L) 等，盖度约 10%~30%。

(2) 含胡杨的芦苇盐生草甸 (*Phragmites communis holophytic meadow with Populus*)

含胡杨的芦苇盐生草甸主要分布于新疆南部的塔里木河等各大河沿岸地带，群落以芦苇为优势，并混生有稀疏乔木胡杨和少量的尖果沙枣 (*Elaeagnus oxycarpa*)；在有些地段，群落中伴生有一些灌木，如多枝怪柳 (*Tamarix ramosissima*)、疏叶骆驼刺 (*Alhagi sparsifolid*) 和白麻 (*Apocynum pictum*)、罗布麻 (*Apocynum venetum*) 等。

胡杨又名异叶杨，为杨柳科杨属植物，落叶乔木，树高可达 15~30m，是荒漠地区特有的珍贵森林资源。它对于稳定荒漠河流地带的生态平衡，防风固沙，调节绿洲气候和形成肥沃的森林土壤，具有十分重要的作用。胡杨是较古老的树种，它对于研究亚非荒漠区气候变化、河流变迁、植物区系的演化以及古代经济、文化的发展都有重要的科学价值。含胡杨的芦苇盐生草甸主要分布在拟建线路自跨越车尔臣河后与 G315 并行向东路段中。

(3) 膜果麻黄荒漠 (*Ephedra przewalskii desert*)

膜果麻黄荒漠在我国主要分布在塔里木盆地，多生于山前冲洪积平原、剥蚀残丘、山间盆地和干河床。生境极端干燥。群落结构十分简单，种类组成较少，常由膜果麻黄组成单优群落，总盖度 5%~10%。在塔里木盆地边缘地区，伴生种有塔里木沙拐枣 (*Calligonum roborowskii*)、怪柳 (*Tamarix chinensis*)、盐生草 (*halogeton glomeratus*) 等。

膜果麻黄荒漠主要分布在拟建线路若羌县境内瓦石峡河东侧沿线路径走向至若

羌 750kV 变电站的区域内，盖度约 5%~20%。原《新疆维吾尔自治区一级重点保护野生植物》（2007 年版）自治区 I 级保护植物有膜果麻黄，目前该植被已不在《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号）中。

（4）多枝怪柳荒漠（*Tamarix ramosissima*）

多枝怪柳灌木高 1~3m，老杆和老枝的树皮暗灰色，主要产生生长于河漫滩、河谷阶地上，沙质和粘土质盐碱化的平原上，多枝怪柳荒漠主要分布在车尔臣河北侧，伴生种主要有芦苇（*Phragmites australis*）、花花柴（*Karelinia capsica*）、疏叶骆驼刺（*Alhagi sparsifolia*）、白刺（*Nitraria tangutorum*）等，盖度约 40%~60%。

（5）农田植被和人工林

本项目拟建线路在且末县境内途经部分农田，基本不穿越农田，仅在农田北侧走线。农作物主要为棉花。沿线树种主要有新疆杨、小叶杨、红柳、胡杨、梭梭等组成。一般交通道路两侧防护林主要以杨树为主，田间村旁多分布有杨树、榆树等，树木生长良好。

输电线路沿线主要植物群落，见图 7-7-4。植物群落调查结果统计，见表 7-7-3。本次评价生态样方及样线设置情况，见图 7-7-5。

表 7-7-3 主要植被群系分布区域及样方设置情况

	植被 型	植被亚型或类 型	群系或 亚类	主要分布区域	样方设置情况
植被 系列	草甸	禾草、杂类草 盐生草甸	芦苇草甸	主要分布在 G315 国道向伴行向东路段中；偶有部分伴生于多枝怪柳荒漠之中	共设置 3 处样方，均位于塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线区内，在 G315 伴行向东路段 Z7149~Z7150 杆塔之间（见附表 1）
		禾草、杂类草 盐生草甸	含多枝怪柳的芦苇草甸	含多枝怪柳的芦苇盐生草甸主要分布在拟建线路自跨越车尔臣河后与 G315 伴行向东路段中。	共设置 3 处样方，均位于塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线区内，在 G315 伴行向东路段 Z7147~Z7148 杆塔之间，（见附表 1）

	荒漠	灌木荒漠	含胡杨的 芦苇草甸	车尔臣河北侧沿线偶有分布胡 杨、芦苇	共设置 3 处样方， 均位于塔里木河 流域土地沙化防 控与生物多样性 维护生态保护红 线区内，在 G315 伴行向东路段 G8015-G8017 杆塔 之间
--	----	------	--------------	-----------------------	--

7.7.2.3. 植被覆盖度

建设项目所经大部分区域植被覆盖度较低，植被覆盖度高的区域主要集中在线路沿线公益林区域（生态红线区）。建设项目采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

采用归一化植被指数估算建设项目区域平均覆盖度为 7.63%，建设项目植被覆盖度见图 7-7-6。从植被覆盖度看线路在设计时已尽量避开植被覆盖度高的区域。

7.7.2.4. 重点保护野生植物

经查阅文献记录和历史调查资料，对照《国家重点保护野生植物名录（2021 版）》以及《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（新政发〔2023〕63 号），输电线路途经区域重点保护野生植物主要涉及两种，分别为国家二级重点保护野生植物胀果甘草（*Glycyrrhiza inflata*）和黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）。经沿线踏勘、调查，未发现有重点保护植物，由于项目组调查时间有限，评价区内范围较大，不能排除沿线存在零星分布的重点保护植物的可能性。本项目评价区域可能涉及的重点野生植物情况，见表 7-7-4。

表 7-7-4 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i>	国家二级	无危（LC）	否	否	芦苇草甸伴生种	历史调查资料	否
2	胀果甘草 <i>Glycyrrhiza inflata</i>	国家二级	无危（LC）	否	否	芦苇草甸伴生种	历史调查资料	否

7.7.2.5. 公益林

公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点防护林和特种用途林。包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。建设项目涉及且末县和若羌县林地占用，经调查巴州内大部分林地都属于生态公益林。

本项目拟建线路评价范围内的林地均为防风固沙类生态公益林，林种均为荒漠灌木林，树种主要有怪柳、胡杨等，呈条带状斑块分布，拟建线路评价范围内分布的生态公益林面积小、林种单一，但对维护沿线荒漠生态系统平衡、防止荒漠化程度加剧等方面具有重要的作用和意义，因此，在线路建设过程中应对生态公益林重点保护。

7.7.3. 动物及动物多样性调查

7.7.3.1. 评价区动物地理

评价区域处于古北界蒙新高原区西部荒漠亚区的塔里木盆地南缘，以温带荒漠、半荒漠动物群为主；兽类中以多种跳鼠、沙鼠为常见种类，有蹄类偶有鹅喉羚（*Cazeli subgutturosa*）、塔里木马鹿（*Cervus yarkandensis*）等；鸟类比较贫乏，常见的有家麻雀（*Passer domesticus*）、小嘴乌鸦（*Corvus corone*）、凤头百灵（*Galerida cristata*）等。猛禽主要有棕尾鵟（*Buteo rufinus*）、猎隼（*Falco cherrug*）、燕隼（*Falco subbuteo*）等，爬行类中以多种沙蜥和麻蜥较为常见；蛇类中有沙蟒（*Eryx tataricus*）、棋斑游蛇（*Natrix tessellata*）等；两栖类的种类和数量均极少，局部地区有塔里木蟾蜍（*Pseudepidalea pewzowi*）分布。

这一动物群中的许多动物在形态和生态上均具有适应于极端干旱自然条件的特性，例如，沙地穴居、冬眠、善于在沙地上奔跑、遁沙、耐旱与干季蛰伏等。由于荒漠、半荒漠地带所占面积十分辽阔，动物组成有较明显的区域变化，但亦大多局限于上述优势种类的种或亚种的选换。另外，因高原及草原耐旱种类的侵入，故其动物区系组成较复杂。

由于水热条件及人类活动的原因，评价区动物栖息条件一般，鸟类结构较为多样，但数量稀少，大型兽类亦不多见，两栖类动物种类较少，爬行类、啮齿类动物分布较广。

（1）两栖类与爬行类动物

评价区域两栖类物种稀少，线路途经区域涉及两栖类动物 1 目 1 科 1 种，即：蟾科的塔里木蟾蜍（*Pseudepidalea pewzowi*），为古北界中亚型温带干旱区的特有种。

评价区域共有爬行动物 4 目 6 科 7 种，爬行类均为古北界中亚型物种，分布区域全部为塔里木中亚温带干旱区，有着显著的区域性物种特点。爬行类在干旱系统中占有重要地位，特别在荒漠干旱区这类物种的数量和分布要强于两栖类，输电线路全线均有分布。

（2）兽类

评价区域内共有兽类 18 种，分属 6 目 11 科，其中啮齿目有 3 目 6 种，食肉目 3 科 5 种，偶兔形目 2 科 4 种，蹄目有 1 科 1 种，鲸偶蹄目 1 科 1 种，猬形目 1 科 1 种。

食肉类动物在各个区段生境存在：如鼬科动物中的艾鼬，多在草原、灌丛中栖息，体型稍大的兔狲栖息于灌丛草原、荒漠草原、荒漠与戈壁中。

在戈壁沙漠及半荒漠草原中，鹅喉羚、沙狐活动频繁，赤狐、草原斑猫等在线路沿线偶有出现，以草原斑猫最为多见，赤狐较为稀少。

(3) 鸟类

结合调查资料并实地调查，评价区域有鸟类3目8科10种。其中雀形目鸟类最多，有6科8种，鸽形目1科1种，鵒形目1科1种。

线路沿线周边的村镇及农田里广泛分布着雀形目的一些鸟类，最常见的有家麻雀 *Passer domesticus*、树麻雀 *Passer montanus saturatus Stejneger*、家燕 *Hirundo rustica*、紫翅椋鸟 *Sturnus vulgaris*，小嘴乌鸦 *Corvus corone* 等。

评价区野生动物名录见，表7-7-5。

表7-7-5 评价区野生动物名录

序号	名称（中文/拉丁名）	保护级别		濒危等级	特有种 （是、否）
		国家	新疆		
一、两栖类					
1	塔里木蟾蜍 <i>Pseudepidalea pewzowi</i>			无危（LC）	是
二、爬行类					
1	新疆沙虎 <i>Teratoscincus przewalskii</i>		II	近危（VU）	
2	密点麻蜥 <i>Eremias multiocellata</i>			无危（LC）	
3	叶城沙蜥 <i>Phrynocephalus axillaris</i>			无危（LC）	
4	南疆沙蜥 <i>Phrynocephalus forsythii</i>			无危（LC）	是
5	东方沙蜥 <i>Eryx tataricus</i>			易危（VU）	
6	棋斑水游蛇 <i>Natrix tessellata</i>			无危（LC）	
三、兽类					
1	大耳猬 <i>Hemiechinus auritus</i>			无危（LC）	
2	赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>	II		近危（NT）	
3	沙狐 <i>Vulpes corsac</i>	II		近危（NT）	是
4	艾鼬 <i>Mustela eversmanii</i>		I	易危（VU）	
5	草原斑猫 <i>Felis silvestris shawiana</i>	II		/	
6	兔狲 <i>Otocolobus manui</i>	II		濒危（EN）	
7	野猪 <i>Sus scrofa</i>			无危（LC）	
8	鹅喉羚 <i>Gazella yarkandensis</i>	II		易危（VU）	
9	黑唇鼠兔 <i>Ochotona curzoniae</i>			无危（LC）	
10	灰鼠兔 <i>Ochotona roylei</i>			近危（NT）	
11	大耳鼠兔 <i>Ochotona macrotis</i>			无危（LC）	
12	塔里木兔 <i>Lepus yarkandensis</i>	II		近危（NT）	是
13	三趾心颅跳鼠 <i>Salpingotus kozlovi</i>			无危（LC）	
14	长耳跳鼠 <i>Euchoreutes naso</i>			无危（LC）	
15	小家鼠 <i>Mus musculus</i>			无危（LC）	
16	子午沙鼠 <i>Meriones meridianus</i>			无危（LC）	
17	短耳沙鼠 <i>Brachiones przewalskii</i>			无危（LC）	
18	小毛足鼠 <i>Phodopus roborovskii</i>			无危（LC）	

三、鸟类					
1	岩鸽 <i>Columba rupestris</i>			无危 (LC)	
2	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>			无危 (LC)	
3	家燕 <i>Hirundo rustica</i>			无危 (LC)	
4	家麻雀 <i>Passer domesticus</i>			无危 (LC)	
5	树麻雀 <i>Passer montanus saturatus Stejneger</i>			无危 (LC)	
6	蒙古沙雀 <i>Rhodopechys mongolicus</i>			无危 (LC)	
7	普通朱雀 <i>Carpodacus erythrinus</i>			无危 (LC)	
8	紫翅椋鸟 <i>Sturnus vulgaris</i>			无危 (LC)	
9	小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>			无危 (LC)	
10	领岩鹀 <i>Prunella collaris</i>			无危 (LC)	

7.7.3.2. 野生动物样线调查

本项目途径区域生境类型主要涉及两类，分别为草甸生态系统和荒漠生态系统，本项目生态保护红线仅涉及草甸生态系统，因此本次评价仅在草甸生态系统内设置野生动物调查样线 3 条，沿现有土路驱车匀速前进，无土路时沿样线步行，步行速度约 2~3km/h，车行速度 20km/h。记录观测者的前方及两侧所见动物数量（包括样线预定宽度以外的实体或活动痕迹）。野生动物样线调查现场，见图 7-7-7。样线设置情况，见前文图 7-7-4。

草甸生境 3 个样线点现场发现有塔里木兔 1 只、小家鼠 3 只、小嘴乌鸦 2 只，未发现其他大型走兽及其他鸟类。由于输电线路主要沿现有道路走线（和若铁路、G315），受人类活动影响，各类野生动物已逐步避让了上述区域。

7.7.3.3. 重点保护野生动物

通过查阅文件以及历史调查资料，在评价区 77 种陆生动物种中有国家、自治区重点保护物种 8 种，占评价区陆生脊椎动物的 10.4%，其中：重点保护兽类 7 种，占本区兽类（18 种）的 38.89%；重点保护爬行类 1 种，占本区爬行类（6 种）的 16.67%；鸟类及两栖类均没有国家和自治区重点保护物种，兽类中我国特有种 2 种，爬行类有我国特有种 1 种，两栖类无特有种。项目所在区域重点保护野生动物统计表，见表 7-7-6。

表 7-7-6 重点保护野生动物统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	新疆沙虎 <i>Teratoscincus przewalskii</i>	自治区二级	近危 (NT)	否	戈壁砾石沙地以及有时见于固定沙丘、半流沙地带	历史调查资料、现场调查	否
2	赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>	国家二级	近危 (NT)	是	戈壁沙漠及半荒漠草原	现场调查	否

3	沙狐 <i>Vulpes corsac</i>	国家二级	近危 (NT)	否	戈壁沙漠及半荒漠草原		否
4	艾鼬 <i>Mustela eversmanni</i>	自治区一级	易危 (VU)	否	多在草甸、灌丛中栖息		否
5	草原斑猫 <i>Felis silvestris shawiana</i>	国家二级	/	否	多在草原、灌丛中栖息		否
6	兔狲 <i>Otocolobus manul</i>	国家二级	濒危 (EN)	否	栖息于灌丛草原、荒漠草原、荒漠与戈壁中		否
7	鹅喉羚 <i>Gazella yarkandensis</i>	国家二级	易危 (VU)	否			否
8	塔里木兔 <i>Lepus yarkandensis</i>	国家二级	近危 (NT)	是			否

7.7.4. 土地沙化现状调查

7.7.4.1. 土壤

根据工程组成及工程特点，本次环评土壤现状调查范围主要为输电线路两侧，适当涉及其周边。采用搜集资料与现状调查相结合的方法，调查土壤类型分布、理化性质、了解工程区土壤环境背景状况。建设项目土壤分布图见 7-7-7。

建设项目沿线土壤类型主要有盐土、棕漠土、风沙土、草甸土、沼泽土等。

棕漠土：主要分布在戈壁及丘陵地带，土壤质地粗，有机质含量少，含盐量高，植被稀少，土壤剖面发育不明显，土壤肥力低下，常分布在山前戈壁洪积扇形地的中上部 and 低山、残丘上。

固定风沙土：主要分布于沙漠边缘及风口地带，其颗粒组成十分均一，细沙粒（0.25~0.05mm）含量高达80%以上。植物覆盖常在10%~30%之间，风蚀减弱，地面生成薄的结皮或生草层，表层变紧，并被腐殖质染色，剖面开始分化，表现出一定的成土特征。

流动风沙土：风沙母质含有一定的养分和水分，为沙生先锋植物的滋生提供了条件。因风蚀和沙压强烈，植物难以定居和发展，生长十分稀疏，覆盖度小于10%，常受风蚀移动，土壤发育极其微弱，基本保持母质特征，处于成土过程的最初阶段。

典型盐土：在本项目输电线路沿线广泛分布，占比最大。广泛分布在洪积、冲积扇形地边缘溢出带的中下部。地下水水位较低，矿化度较高。积盐的形态，有以盐结皮为主、结皮疏松层为主、疏松层为主和盐结壳为主等不同状况。

盐化草甸土：形成受地下水常年上下活动影响，积盐过程及草甸过程相伴进行。主要分布在塔河流域。

7.7.4.2. 区域沙化土地现状

根据《新疆第六次沙化监测报告》，本项目属于沙区项目，位于塔克拉玛干沙漠边缘。塔克拉玛干沙漠是世界第二大流动性沙漠，是我国最大的沙漠，沙漠面积 361154km²，占全疆沙漠的 81.97%，占我国沙漠总面积的一半以上。它位于塔里木盆地的中心地带，属暖温带干旱、极干旱气候区。包括塔克拉玛干主体沙漠、罗布泊以西与塔里木河下游以东的库鲁克沙漠、且末河以南的雅克塔格沙漠以及喀什三角洲上的托克拉克沙漠和布古里沙漠等。

沙漠中的沙化土地面积 34944602.58hm²，其中：沙质土地面积为 34560399.13hm²。在沙质土地中，流动沙地 26341108.65hm²，半固定沙地 5898376.53hm²，固定沙地 2192994.05hm²，沙化耕地 122550.34hm²，非生物工程治沙地 5369.56hm²。

塔克拉玛干沙漠中的流动沙地占我区沙漠流动沙地总面积的 92.54%，是我国流沙分布最广的沙漠。该沙漠处于塔里木盆地中心，沙漠基底构造属塔里木地台区，是由前震旦系变质岩所组成。盆地为高山和高原所夹，除东面罗布泊为风口外，其余三面均为海拔 4000m 以上的高山环绕，盆地边缘山前环状分布着冲积、洪积倾斜平原，沙漠居于盆地中部。盆地汇集了天山南坡和昆仑山~喀喇昆仑山北坡所有水系，但只有部分较大的河流在汛期能流入沙漠。极端干旱的大陆性气候使得沙漠降水稀少，蒸发强烈，夏季酷热，冬季寒冷，春秋多风，日温差大，日照时间长。沙漠沙丘高大，形态类型多样。沙丘由外向内逐渐升高，边缘在 25 米以下，内部一般在 50~80m 之间，少数高达 200~300m。沙丘类型有 10 多种，以复合型纵向沙垄和新月形沙丘链为主，还有鱼鳞状沙丘、穹状沙丘、复合新月形沙丘等，且末至于田一线还分布有金字塔形沙丘。塔里木盆地的主风向，在克里雅河以东为东北风，以西为西北风，沙丘移动方向随风向而变化。沙漠中每年有沙尘暴 30 天以上，浮尘 150 天以上，沙漠边缘地区年降水量 60~80mm，腹地降水量更低，降水少而蒸发强烈，植被覆盖率低，生态环境较为脆弱。

本项目多数位于固定沙丘区和半固定沙丘区，本项目位于沙化区位置图，见图 7-7-9。

7.7.5. 生态环境现状调查结论

7.7.5.1. 植被现状调查结论

建设项目输电线路沿线植被主要盐生植被和旱生植被，明显优势种为芦苇和骆驼刺、白刺，经查阅文献记录和历史调查资料，输电线路途经区域重点保护野生植物主要涉及两种，分别为国家二级重点保护野生植物胀果甘草（*Glycyrrhiza inflata*）和黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）。

经沿线踏勘、调查，未发现有重点保护植物，由于项目组调查时间有限，评价区内范围较大，不能排除沿线存在零星分布的重点保护植物的可能性。通过现场调查未发现古木名树。工程在设计阶段已介入要求设计单位在塔位定位时避开胡杨树，并关注塔基周边可能存在的古木名树。

7.7.5.2. 陆生野生动物调查结论

评价区域处于古北界蒙新高原区西部荒漠亚区的塔里木盆地南缘，以温带荒漠、半荒漠动物群为主；两栖类物种稀少，线路途经区域涉及两栖类动物 1 目 1 科 1 种。共有爬行动物 4 目 6 科 7 种，共有兽类 18 种，分属 6 目 11 科。结合调查资料并实地调查，评价区域有鸟类 3 目 8 科 10 种。其中雀形目鸟类最多，有 6 科 1 种，鸽形目 1 科 1 种，鵒形目 1 科 1 种。

通过查阅文件以及历史调查资料，在评价区 35 种陆生动物种中有国家、自治区重点保护物种 8 种，占评价区陆生脊椎动物的 10.4%，其中：重点保护兽类 7 种，占本区兽类（18 种）的 38.89%；重点保护爬行类 1 种，占本区爬行类（6 种）的 16.67%；鸟类及两栖类均没有国家和自治区重点保护物种，兽类中我国特有种 2 种，爬行类有我国特有种 1 种，两栖类无特有种。

经沿线踏勘、调查，两个荒漠生境样线未发现走兽和鸟类，草甸生境两个样线现场发现有塔里木兔 1 只、小家鼠 3 只、小嘴乌鸦 2 只，未发现其他大型走兽及其他鸟类。由于输电线路主要沿现有道路走线（和若铁路、G315），受人类活动影响，各类野生动物已逐步避让了上述区域。

7.7.5.3. 生态保护红线调查结果

本项目共有 50.007km 线路段穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线及塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，98 基杆塔位于生态保护红线范围内，涉及的占地包括塔基永久占地，以及塔基施工场地、牵张场、临时道

路等临时占地，其中生态保护红线内永久占地面积共计 1.608hm²，临时占地 49.65hm²。

7.7.5.4. 土地沙化现状调查结论

本项目全线位于塔里木盆地南缘，降水少而蒸发强烈，植被覆盖率低，输电线路途经区域多数位于固定沙丘区和半固定沙丘区域。

7.8. 生态环境影响预测与评价

7.8.1. 区域生态完整性影响分析

7.8.1.1. 生态系统影响分析

7.8.1.1.1. 对草甸生态系统影响分析

本项目途经区域大部分属于草甸生态系统，草甸生态系统中植被以灌木、草本植物占优势，主要为盐生植物，优势种主要为芦苇、骆驼刺、白刺等，部分区域分布有稀疏胡杨，生态系统功能主要为防风固沙。项目施工各类占地会在一定程度上破坏地表植被，降低其防风固沙等生态功能，另外工程施工的人为活动、施工噪声会对灌草地的小型动物造成驱赶，使其迁徙到周围相似生境。优化塔基选址以及各类临时占地设置位置，避让植被密集区域，采取先进的施工工艺方法，减少施工对所在区域植被的破坏，施工结束后及时对临时占地进行平整恢复，落实防风固沙措施，临时占地植被将逐步得到恢复，演替成草甸生态系统，动物又可以回原区域生活、栖息。在严格落实本次评价提出的生态保护措施的基础上，本项目建设对草甸生态系统影响较小，基本不会影响其防风固沙生态功能。

7.8.1.1.2. 对荒漠生态系统影响分析

本项目荒漠生态系统主要位于若羌县境内接近若羌 750kV 变电站区域，植被类型主要为旱生植物，优势种主要为膜果麻黄等耐旱植物，整体覆盖率在 5%~10%之间，生态系统功能主要为防风固沙以及生物多样性保育。上述区域土壤类型为棕漠土，地貌类型主要裸地，存在一定的内摩擦力联合粘结力，该区域设置临时道路等临时占地平整压实即可，不需要另行铺垫戈壁料。本区域施工在严格落实生态环境保护措施的基础上，应强化对现场人员的教育培训，要求严格按征地范围施工，按规定路线行车，不另行开辟施工道路，减少对周边环境的扰动。输电线路工程属于点状占地，单塔工期较短，施工结束后及时对各类临时占地进行平整恢复，整体不会影响荒漠生态系统的生态功能。

7.8.1.2. 土地利用影响分析

7.8.1.2.1. 施工期对土地利用的影响

建设项目对土地资源的影响主要是工程永久及临时占地，输电线路施工占地包括永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地包括：塔基施工临时占地、牵张场、施工道路占地、跨越施工场地占地等。工程占地性质以临时占地为主，较为分散，输电线路不存在集中大量占用土地的情况，对生态环境的影响较小，对当地土地利用几乎无影响。

线路在施工时，应根据当地地形合理选择塔基位置。塔基选择时，应充分利用现有道路，尽量减少修建临时施工便道，将塔基设置在地表植被较少地区。

线路塔基建设需临时征用土地，被占用的土地植被暂时被清除，根据塔基占用土地类型及周围生态环境和输电线路路径地区的具体情况，选取适当的恢复措施，对临时征用的土地进行平整恢复，以减少对土地占用的影响。被永久占用的土地原有植被受到破坏，临时占用土地上的植被部分会受到影响，但施工结束后及时给予恢复。

就整体而言，线路施工占地、塔基开挖和弃土堆放占地，只要处理得当，对环境的影响较小，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

7.8.1.2.2. 运营期对土地利用的影响

工程施工结束后，对各类临时占地采取边坡治理、表土回填、草方格沙障固沙措施等措施，临时占地将逐步恢复。因此，评价要求建设单位在施工结束后，做好临时占地区的植被恢复工作，确保临时占地区植被能取得良好效果。

7.8.1.3. 评价区生物量变化情况

工程建设完成后会使评价区的植被类型面积和生物量发生变化，将生产力较高的灌草地改变成没有生产力的建设用地，使区域自然体系生产力有所降低。工程新建线路的永久占地为 11.008hm²，其中，无植被地段占地面积为 5.978hm²，有植被地段占地面积为 5.03hm²。本项目建设完成后使评价区的植被类型面积和生物量发生变化，永久占地引起的生物量减少 18.72t，具体变化情况见表 7-8-1。

表 7-8-1 工程评价区内生物量变化情况表

土地利用类型变化情况		平均生物量 (t/hm ²)	生物量变化 (t/a)
植被类型	面积 (hm ²)		
含胡杨的禾草、杂类草盐生草甸	0.6	15	-9
芦苇草甸	2.38	1.5	-3.57
芦苇草甸和含白刺、柽柳的芦苇、大花野麻草甸	0.24	3	-0.72

膜果麻黄荒漠	1.81	3	-5.43
合计	5.03	/	-18.72

7.8.1.4. 生物多样性及系统稳定性影响分析

根据实地调查工程所在地植被在当地分布普遍，群落内为常见的植物物种，项目建设会造成的植物数量减少，由于工程为点状占地，不会影响到区域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，但对于植物群落的多样性影响有限，不会造成评价区内植被多样性的明显减少。

7.8.1.5. 外来物种对当地生态系统的影响分析

一般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。

但建设项目区域由于干旱少雨，盐碱地多，风沙大，一般外来物种很难存活，建设项目区域公路铁路运行多年，沿线未发现外来物种排斥本土物种，逐步形成外来物种为优势种的群落，影响本区原生植物群落演替，降低区域的生物多样性现象。

7.8.2. 对生态保护红线的影响分析

7.8.2.1. 对生态保护红线环境的影响

本项目约有 50.007km 线路段涉及生态保护红线，其间 98 基杆塔位于生态保护红线范围内，红线范围内占地包括塔基永久占地，以及塔基施工场地、牵张场、临时道路等临时占地。工程穿越生态红线区域植被以芦苇、骆驼刺等为主，部分区域分布有稀疏胡杨。

塔基施工严格控制施工活动范围，尽量减少临时占地，充分利用线路沿线现有道路，减少临时施工道路的修建。线路架线方式上，主要采用张力挂线，合理设置牵张场的位置，尽量将牵张场设置在红线之外，在红线内的牵张场优先设置在现有道路或植被稀疏处，涉及有胡杨的区域，采用高塔跨越措施，避免林木砍伐。施工单位应严格执行设计和环境影响评价文件中提出的环境保护措施，遵守环保法规。施工、监理单位在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

输电线路单个塔基占地面积小，施工量小，不会破坏大面积植被，不会对当地生态系统产生切割影响，也不会改变整个区域的生态稳定性；临时占地区域在一定程度上会对区域植被产生影响，但线路工程临时占地时间短，在完成施工后，及时恢复生态保护

红线区临时占地的植被，可以进一步降低损失和影响。施工结束后采取植被恢复措施，能减少影响程度。就红线内植物种类而言，芦苇、骆驼刺等均为项目所在区域常见物种，部分土地利用性质的改变不会引起特有物种生境的消失。因此，线路占地不会导致途经区域的物种消失，也不会对物种种类、数量、植被面积等造成明显影响。

同时，输电线路施工点位分散且施工时间短暂，线路建设不会造成生态保护红线内动物种群的大幅度减少，在做好各项文明施工、做好植被恢复，线路建设也不会破坏其生境。

因此，线路建设基本不会对塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线造成影响。

7.8.2.2. 对生态保护红线功能的影响

本项目输电线路设计时尽可能的避让生态保护红线内的林木集中区域，尽量缩短穿越生态保护红线长度和减少立塔数量，减小植被破坏和地表扰动。塔基定位尽量选择植被较稀疏处，避开植被茂密区域，对线路走廊内不能避让的高大林木，采取高跨方案，避免砍伐通道，以减少植被破坏，保护好现有植被及动物生境；在生态保护红线内优先利用既有道路进行材料运输，新建临时道路避让植被茂密区域；尽可能减小塔基施工临时场地占地面积，优化施工组织设计，减少生态保护红线内设置牵张场数量。输电线路经过生态保护红线区时，采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施，选择影响较小区域通过，最大限度减少占地和林木砍伐，对生态环境的影响较小。

输电线路占地呈点状线性分布，空间跨度大，不会造成生态保护红线区域内生态分割。对于涉及沙地范围的塔位，采取草方格沙障固沙措施，对于各类临时占地，根据实际情况考虑采取覆盖碎石（或卵石）层的固沙措施，严格落实上述防风固沙措施后，项目建设也不会生态保护红线的生态功能造成影响。本项目在生态保护红线内塔基永久占地较小且分散，施工过程中尽可能减少在生态保护红线内的临时占地，减少对动植物生境的破坏。因此输电线路在施工期对生态保护红线内自然生态系统、野生动物及其生境以及生物多样性影响较轻微。

输电线路运营期无“三废”污染物产生，基本不会对塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线的生态功能产生影响。

7.8.3. 对植被及植物资源的影响分析

（1）施工期

本项目输电线路永久占地 11.008hm^2 ，临时占地 272.05m^2 ，总占地面积 283.058hm^2 ，主要占用土地类型中耕地为 0.846hm^2 、草地为 61.598hm^2 、林地为 22.05hm^2 、其他用地（裸地、沙地）为 198.564hm^2 。输变电路中的永久占地主要是塔杆（塔基）占地。评价区内受线路工程施工影响面积最大的除其他用地（裸地、沙地）外为灌木林地。

建设项目线路塔基占地为永久占地，单塔占地面积较小；线路所经的地区大部分植被稀疏，各类施工临时占地尽量利用植被少空旷地，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，同时施工结束后及时对各类临时占地进行平整恢复。途经区域胡杨的高度通常低于 15m ，线路施工架线过程中，采用高塔跨越，除了塔基占地之外，基本不会砍树。架线方式上，主要采用张力挂线，在部分很茂密的林区使用无人机挂线。所以除了永久占用和临时占用造成的影响之外，线路架设过程中，对路线上的植被也基本不会产生负面影响。根据植被现状调查结果，受拟建建设项目建设影响的植物种类主要为骆驼刺、芦苇等，均为拟建建设项目沿线的常见物种，加之建设项目建设破坏的面积占区域相应植被总面积的比例较小，这些植物物种不会因本建设项目的建设而灭绝或致危。拟建建设项目沿线地处环境较为严酷，外来植物种在此自然环境下很难定居和入侵，因此建设项目建成后带来的外来植物种入侵的可能性很小，不会对沿线地区原有植物种的生存构成威胁。总而言之，本项目对评价区自然植被的影响，不论是永久影响，还是临时影响，不论是绝对影响的面积，还是相对影响的程度，均相对较低。

（2）运营期

输电线路在运营期内，对线路沿线植被及植物资源基本没有影响。同时施工期工程运营期，通过植被的人工恢复或者是自然恢复，使得在施工中被临时占用的自然植被类型及其植物种类会得到一定程度的恢复。

7.8.4. 对野生动物的影响分析

7.8.4.1. 施工期对野生动物的影响

建设项目对野生动物的影响主要表现为：施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的干扰等。

（1）对野生动物栖息地的影响

建设项目杆塔为点状占地，对生物生境不进行分割隔离，施工结束后大部分小型动

物如啮齿类等均能够返回原有生境。

（2）对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食所在地生态环境的破坏，包括对施工区植被的破坏和林木的砍伐，施工产生的噪声，取土等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变。一些迁徙和活动能力较强的动物如啮齿类等将迁移至附近受干扰小的区域。

评价区内野生哺乳类动物种类较少，主要包括塔里木兔 *Lepus yarkandensis* 等，广泛分布于中亚地区。由于受现有的公路铁路的影响，沿线没有大型哺乳类野生动物活动。施工期间，施工区域动物将迁往他处，且附近与施工区域相类似的生存环境易于找寻，受到惊扰的动物可在邻近区域重新找到适合生存的环境，迁徙路径畅通，只要注意保护，严禁乱捕滥猎，物种在数量上不会有减少的现象，野生动物资源不会受到破坏。

（3）对爬行类的影响

施工期由于人类活动范围及频繁度增大，加之各类占地使施工区植被覆盖率降低，进而使得施工影响区爬行动物栖息适宜度降低。评价区内爬行类动物主要是蜥蜴目动物。施工过程中大型机械作业、车辆运输均可能伤害部分爬行动物，并迫使它们逃离施工区。由于该区域人类活动已经较为频繁，野生爬行类动物种群分布比较少；而且工程施工是逐步开展的过程，区域内适于大多数爬行动物生存的分布面积较广，在建设过程中，原有区域内的爬行动物将迁往区外类似的生境，不会造成区域爬行动物种群数量的大幅减少。

（4）对鸟类的影响

工程施工期对鸟类的影响主要表现为：施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的扰动和破坏（如施工中砍伐部分树木，破坏鸟类巢穴等）；施工机械噪声对鸟类的驱赶；施工人员捕捉鸟类或捡拾鸟蛋等。上述施工活动对鸟类影响，将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围。但鸟类具有飞翔能力，对周边噪声干扰警觉，可以通过短距离的迁移来避免工程施工对其造成伤害，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。因此输电线路施工对鸟类的长期影响较小。

7.8.4.2. 运营期对野生动物的影响

（1）对两栖类、爬行类及兽类的影响

输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离一般为500m左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动

产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运营期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，由于巡线工人数量少，且巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

输电线路运营期无水环境污染物、大气环境污染物和固体废物产生，电磁和噪声能满足国家标准要求。此外，通过对已建成运行的高压交流输电线路附近动物的观察以及走访调查发现：动物的行为并不会因为输电线路的运行而产生显著的改变。此外，施工结束后，动物的栖息地可以通过植被恢复措施得到补偿，因此，工程运营期对两栖、爬行、兽类影响有限。

（2）对鸟类的影响

输电线路架设会产生占地面积变化、塔基和导线占用空间等直接影响，可能间接影响鸟类的觅食、飞行和迁徙，造成鸟类误撞和触电，具体影响如下：

1）输电线路架设对鸟类觅食的影响

鸟类的主要食物为植物嫩芽及鱼虾类，本项目塔基为点状分布，总体占地面积较小，一塔跨越沿线河流，不占用水域，不会造成鸟类觅食的范围减少，不会影响鸟类食物来源。

2）输电线路架设对鸟类迁徙的影响

鸟类迁徙通道泛指鸟类中的某些种类，每年春季和秋季，有规律的、沿相对固定的路线、定时地在繁殖地区和越冬地区之间进行的长距离的往返移居的行为现象。本工程拟建输电线路途经且末县路段中有部分路段沿且末县车尔臣河湿地南侧边缘走向。且末县车尔臣河湿地是塔里木河流域湿地的重要组成部分，分割着世界第二大沙漠—塔克拉玛干沙漠和库姆塔格沙漠，是阻碍两大沙漠合拢的绿色屏障，也是确保且末县城不被沙漠吞噬的天然防护。车尔臣河流域湿地地处沙漠腹地，是全球 8 条候鸟迁徙路线，中亚、印度的迁徙路线上候鸟穿越沙漠最近的水源地和饮食补给地。根据现有研究资料，在全球候鸟迁徙通道中有 3 条与我国相关（见图 7-8-1），与新疆有关的有 2 条，即：第 1 条：东非-西亚迁徙通道、第 2 条：中亚-印度迁徙通道。从图中可以看出，第 1 条迁徙通道涵盖面积包含新疆部分区域，第 2 条迁徙通道涵盖面积包含新疆全境。



图 7-8-1 全球候鸟迁徙通道示意图

鸟类的迁徙通道宽度范围一般在数公里至上百公里。鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过 1000 米。小型鸣禽的飞行高度一般不超过 300 米，大型鸟类有些可达 3000~6300 米，有些大型种类（如天鹅、斑头雁）能飞越珠穆朗玛峰，飞行高度达 9000 米。候鸟迁徙的高度亦与天气有关。天晴时鸟飞行较高；在有云雾或强逆风时，则降至低空。本工程线路靠近车尔臣河湿地，工程的建设会在一定程度上影响到鸟类的生境，占据或缩减水禽的栖息环境，影响湿地鸟类正常的觅食、停歇和繁殖活动。本工程输电线路的铁塔最高高度约为 72m，根据候鸟迁徙飞行高度，其迁飞高度通常约在 300m 以上，远远超过输电线路铁塔高度，基本没有与输电线路发生直接碰撞的可能性。同时，本工程运营期，输电线路铁塔设防鸟刺驱鸟且线路电晕噪声影响，鸟类一般不接近输电线路，建设项目运营期对鸟类的影响较小。

3) 对鸟类误撞、触电的影响

输电线路为线性工程，不会在空中形成屏障造成鸟类无法避让，导线上下方均有广阔区域可供其飞行通过，对其影响较小；塔基为高大建筑，鸟类视觉敏锐，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。关于鸟类在高压线上触电死亡事故确有相关报道。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV

及以上电压等级线路的报道则相对较少，可能与35kV及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。

但是，根据曾灿辉《高压输电线路鸟害防治研究》（2017）和杜超《架空输电线路防鸟害措施研究》（2018年）等相关研究表明，鸟类的筑巢、飞行、排泄和猛禽分解食物都容易造成线路故障。为防止这类安全事故的发生，可考虑距离河流、湿地等区域较近的杆塔安装鸟刺，在鸟类最喜欢筑巢的绝缘子附近，安装直径30cm的三角形“刺”，使鸟类无法靠近，在杆塔顶部横担的下平面上安装透明的塑料板来防止鸟粪滴落到复合绝缘子上，既避免输电线路短路，也避免鸟类触电事故的发生。

综上，在采取以上环保措施的基础上，本项目对输电线路沿线鸟类影响有限。

7.8.5. 对重要物种的影响分析

7.8.5.1. 施工期对重要物种的影响分析

（1）重点保护植物

根据资料及现场调查，输电线路途经区域重点保护野生植物主要涉及2种，分别为国家二级重点保护野生植物胀果甘草和黑果枸杞，不涉及自治区重点保护野生植物。上述保护物种属于广布和常见种，不属于特有种，工程占用仅对植物个体数量造成减少，不会对区域资源量、生物多样性造成影响。

本次评价要求加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工中若发现重点保护植物分布，应及时与当地林业主管沟通，必要时采取移植保护或就地保护措施，避免对保护植物产生影响。此外，本工程采用无人机架线等先进施工工艺，避免对保护植物产生扰动，施工期应严格限制施工范围，禁止随意扩大施工范围。综上，本项目对重点保护植物影响较小。

（2）重点保护动物

工程区域有国家、自治区重点保护物种8种，均为迁徙能力非常强的动物。由于输电线路沿和若铁路、G315走线，上述野生动物已远离人类活动影响区域，可能偶尔会在评价区栖息、活动。因此，本项目建设对保护野生动物的栖息环境影响较小，主要影响为施工噪声和人为干扰。工程施工期的噪声、人为干扰会短暂缩小其觅食和活动范围，但施工结束后影响消失。

7.8.5.2. 运营期对重要物种的影响分析

本项目运营期无大气、水污染物以及固体废物产生，导线下方电磁环境满足限值要

求，线路正常运行不会对沿线保护植物造成影响，不会影响野生动物的觅食和栖息环境。同时导线架空架设，不会形成屏障阻碍动植物的交流，导线对地高度按规范设计，与重点保护植物、动物在空间上无交集，对重要物种影响较小。

7.8.6. 土地沙化影响分析

（1）输电线路施工期间，杆塔基础施工、施工临时道路、牵张场设置将破坏地表植被，改变土体结构，使土壤抗蚀性降低，为风力不可避免地扰动原地貌、侵蚀提供了丰富的沙源，加剧局部地段土地沙漠化。

（2）本项目建设过程中，受扰动地表土壤侵蚀强度普遍增强。本项目输电线路沿线部分区域存在有片状沙丘、沙地，是主要的风口与风沙流地段，植被生态系统脆弱土壤稳定性差，存在不同程度的沙害，该段是受施工影响较为严重的地段。

（3）在沿线的固定、半固定沙丘、沙地地段，工程施工时可能破坏沙结皮、损坏植被，造成沙地面积扩大，对农业、交通运输业产生不利影响

（4）本项目线路沿线部分区域为裸地，地势起伏平缓，终年少雨或无雨，地表干燥，裸露植被覆盖度低于 5%或无植被。风沙活动频繁，戈壁地面因细砂已被风刮走，地面覆盖大片砾石之下仍然具有沙物质，线路施工过程中破坏地表砾石层，使戈壁下层沙研砾石，裸露，易被吹扬，加剧周边地区荒漠化。

施工期及工程竣工后若不采取有效的保护措施，不仅会引起施工区土地荒漠化程度的加剧，而且流沙会侵袭施工区以外的地区，造成荒漠化土地的扩大与蔓延。

7.9. 生态环境保护与恢复措施

7.9.1. 施工期生态影响防护措施

7.9.1.1. 总体措施

（1）生态保护意识教育

根据《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》《中华人民共和国自然保护区条例》《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》等法律及条例，加强对施工人员的环境保护意识教育，要求文明施工，不得滥采滥挖滥伐，不得捡拾鸟卵、捕捉野生动物及其幼体等。

（2）划定施工范围

根据工程施工点位，合理划定施工范围，施工必须设置围栏，禁止随意扩大施工范围。

（3）施工组织方式优化

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

（4）加强施工人员管理

加强施工人员管理，尽可能减少进入施工区域的施工人员，尽可能缩短施工人员在施工期内的停留时间，禁止施工人员打猎、捡拾鸟卵。

（5）定期清理污染物

施工时，建设项目污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准，定期安排人员收集垃圾和污水，禁止随意散排废水、乱扔垃圾等。

（6）加强水土保持和植被恢复措施

工程施工应当尽量减少破坏植被；因工程建设使植被受到破坏的，必须采取措施恢复表土层和植被。

7.9.1.2. 植物保护措施

（1）合理规划、设计施工便道及场地，机械施工便道宽度不得大于4m，人抬施工便道宽度不得大于1.5m，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

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

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

（4）塔基开挖时要将表层熟土分装在编织袋内，堆放在临时堆土场的周围，用于施工结束后基坑回填，临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。

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

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

（7）在塔基基础及杆塔等施工完毕后，应按设计要求立即对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失；对作业区、牵张场等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复；

（8）本次调查期间，虽未发现区域内可能涉及的国家二级重点保护野生植物胀果甘草和黑果枸杞，但本次评价要求应加强施工人员的环保宣传教育，加强环境保护意识，在施工中发现上述重点保护野生植物，应采取移栽保护措施，严禁挖掘。

7.9.1.3. 动物保护措施

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

（2）选用低噪声的施工设备及工艺，施工活动主要集中在白天进行，夜间禁止作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息，同时要杜绝施工人员捕杀野生动物。

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

7.9.1.4. 工程措施

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

（2）整个施工过程中，限定输电线路杆塔建设过程中的作业范围，注意保护原有地貌。

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

7.9.1.5. 水土保持措施

施工场地土方堆置区域铺设彩条布，在彩条布之上堆放开挖土方及砂石料，用以减少清理场地对地表结皮的破坏；在暴雨或大风季节，预先采取彩条布对堆土体进行苫盖，彩条布边缘需用石块进行压实，以防大风将彩条布刮起；在临时堆土场采用编织袋装土、

“品”字形紧密排列的堆砌临时拦渣墙，起到临时挡护的作用；工程完结后，对扰动的场地进行洒水，令其自然板结，降低流失量。工程完结后对扰动的区域进行平整。

7.9.1.6. 线路所经不同生态单元施工期的主要环保措施

（1）耕地区域

在基础开挖阶段，在耕地中作业时，应将耕地的熟土和生土分别堆放，回填时按照生土、熟土的顺序进行。

施工过程结束时，及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废物运出现场，做到“工完、料尽、场清、整洁”，进行土地复垦。

（2）荒漠草地

- 1）建设项目施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续，缴纳草场植被恢复费。
- 2）规范施工道路，禁止车辆在草地中随意驰骋。
- 3）应将草场的表层和生土分别堆放，回填时按照生土、表层土的顺序进行。
- 4）施工结束后播撒当地适宜草种。

（3）林地（包括公益林）

- 1）建设项目施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续。
- 2）现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区。
- 3）灌木公益林和青苗比较复杂的地段，采用无人机或飞艇展放引绳不砍放线通道，减少林木损失。
- 4）在林区施工尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，少修车辆行驶的便道，减少树木砍伐。
- 5）严格规范车辆行驶路线，不随意开辟施工临时道路。
- 6）禁止施工人员利用沙漠中多枝桧柳、梭梭等做生活用柴。
- 7）合理设计临时占地，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占用原始植被的土地。
- 8）在多枝桧柳、梭梭集区，尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，少修车辆行驶的便道，减少灌木林砍伐。

（4）裸地

- 1）尽量利用已有老路，不随意开辟新的施工便道。
- 2）严格按照设计的塔基占地面积、基础型式等要求开挖，避免大开挖土方的大量运输和回填。

3) 控制施工扰动面积, 尽量减少开挖量和开挖裸露面, 施工结束后及时进行迹地恢复, 减少地表裸露时间, 减少水土流失, 降低由此可能产生的不良水质影响。

4) 在塔基基础施工完, 以及杆塔立完后, 应按设计要求对塔基基础、塔杆根部进行压实平整。

5) 工程完结后, 对扰动的场地进行洒水, 令其自然板结, 降低水土流失量。

(5) 沙地

1) 建设项目施工尽量利用沙地中目前已有纵横交错的道路, 不开辟新的施工道路。

2) 禁止施工人员利用沙漠中多枝桧柳、梭梭等做生活用柴。

3) 对线路所经位于公路边及塔基周边扰动沙地, 采用“草方格沙障”固沙。

4) 合理设计临时占地, 施工临时占地尽量利用植被少的空旷地, 少占用原始植被的土地。

(6) 河流

线路在跨越车尔臣河、塔什萨依河、瓦石峡河、若羌河时, 应禁止将土方倾倒入河流。

7.9.1.7. 重要保护物种的保护措施

(1) 保护植物

1) 规范施工道路和牵张场占地, 临时占地选择植被生长较少的地方, 临时占地尽量避开国家 II 级保护植物胀果甘草、黑果枸杞。

2) 塔基临时堆土区及牵张场选择植被较少的一边。

3) 禁止施工人员挖掘胀果甘草、黑果枸杞等保护植物。

4) 施工完毕后进行生态恢复补种。

(2) 保护动物

工程区域有国家、自治区共计 8 种保护动物, 以上动物的活动范围很大, 施工噪声对动物有惊扰, 施工期保护动物因人类活动会进行躲避。

工程为点状占地不会限制上述动物的活动区域、觅食范围与栖息空间等。施工期加强人员管理不猎杀野生动物。

7.9.2. 运行阶段生态影响防护措施

(1) 植物保护措施

1) 强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育, 加强管理, 禁止滥采滥伐,

避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

2) 对施工便道、临时堆土场、牵张场地进行土地整治、生态恢复, 加强维护, 实时跟踪, 了解生态恢复效果, 以便及时采取后续措施。

(2) 动物保护措施

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

2) 线路巡线时, 了解猛禽类鸟类对塔身的利用状况, 为后续输变电建设项目鸟类保护设计提供经验资料。

3) 日常线路巡视、检修, 塔基维护等作业时, 应减少对鸟类的干扰。

7.10. 生态保护红线生态影响防护措施

7.10.1.1. 工程设计中采取的生态影响减缓措施

(1) 规划选线阶段采取的措施

线路路径在规划选线阶段, 经过多方案比选与优化, 推荐方案避让了基本农田、且末机场净空保护区和若羌县生态保护红线。对于无法避让的塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区及塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态红线, 路径选线时尽量避免占用生态价值较高的区域, 如成片林区, 而占用生态价值较差的用地, 如植被稀疏的灌丛或草地。对确因条件限制难以避开的林区, 从技术设计上进一步优化, 如选用紧凑型塔型, 缩小输电塔基在林区的占地面积。

(2) 设计阶段采取的措施

项目勘测定界过程中逐基做好塔基设计, 依据局部地形条件, 合理布设铁塔位置, 从源头控制用地范围和用地规模。根据设计规程和地形条件, 本项目杆塔平均档距约 600m, 输电线路塔基在空间中为点状占地。对于散状分布的红线区域, 在局部地形条件允许的情况下尽可能采取大档距一档跨越通过, 将输电塔基定位在红线以外的区域, 减少占用生态保护红线面积。受地形条件或线路档距长度限制, 对部分成片式的生态保护红线(宽度在 500m 以上时) 不能实现一档式跨越, 在设计定界中采取适当增加档距、高塔跨越等措施, 尽量减少在生态保护红线内的立塔数量和占地面积。红线范围内立塔塔基应尽量落在植被稀疏(如荒草地) 并便于施工区域, 尽可能避让林木集中区域, 在林间空地立塔, 减少塔基施工阶段造成的地表扰动和植被破坏。

在施工图设计阶段按照环境保护法律法规、生态保护红线以及国家和地方公益林管控要求、环境影响评价文件要求开展生态环境保护专项设计，明确涉及生态保护红线的塔基落点位置、塔基数、占用面积等技术参数，进一步落实对生态保护红线的各项保护措施和要求。

（3）管理措施

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）要求，生态保护红线范围内涉及新增建设用地，办理用地手续时需附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见。本项目涉及塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区及塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态红线，本项目涉及生态保护红线中自然保护地外的一般控制区，符合现行法律法规要求，属于自然资发〔2022〕142号允许的十类人为活动的第6种“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”情形。建设单位将在施工前组织编制占用生态保护红线不可避让论证方案，根据自然资发〔2022〕142号的要求办理新增建设用地审批手续。

7.10.1.2. 施工期采取的补偿及生态环境保护措施

（1）施工前进行环保交底，加强对施工人员培训

施工阶段建管人员应组织对施工人员、监理人员进行生态影响防控设计交底，明确生态保护红线范围、施工组织要求、技术方案以及具体生态保护措施要求，规范施工人员活动。同时，生态保护红线内施工需要进行专门的施工人员培训，以提高施工人员的环境保护意识和环境保护技能。培训内容包括生态保护红线相关法律法规、施工技术要求、重点保护野生动植物等方面的知识。

（2）严格划定施工范围

施工过程中应严格确定施工作业范围，避免对施工范围以外的植被造成碾压和破坏。施工前，使用彩条布等措施对塔基施工临时占地区、牵张场区、跨越场、施工道路等临时用地范围加以界定，施工运输及作业严格限定在制定的运输路线和作业区域，不得随意扩大。

（3）控制临时用地面积

施工期临时用地应优先避让生态保护红线，不在生态保护红线内设置集中材料堆

场、临时施工营地等。

尽可能减少红线范围内牵张场数量，确需设置的牵张场原则上选择无植被或植被稀疏地布设，保护好胡杨、梭梭、怪柳等根系发达的植物，最大限度减少对地表、原生植被的扰动和压占。

进一步减少和优化生态保护红线内的临时施工道路。临时施工道路尽可能利用保护区内已有道路，由于施工工艺需修建的道路，原则上充分利用已有道路或在原有路基上拓宽或加固，必须新修道路时，应尽量减少道路长度，并严格控制道路宽度，同时避开林草植被密集区，最大限度减小临时施工道路对植被的破坏和生态环境的影响。

（4）合理进行施工组织

在生态保护红线内施工时，尽量减少施工人员，避免使用大型机械，选用低噪声的施工机械或工艺，尽可能减少对野生动物的噪声影响。做好施工组织安排工作，根据当地气候特点合理安排施工时序，提高施工效率、缩短施工时间，减轻施工活动对生态环境的破坏。

（5）优化施工工艺

开挖塔基基础时，应制定合理的放线开挖措施，尽量不降或少降基面，保留原地形和自然植被，减少水土流失。

在铁塔塔材堆放区、组装区、起吊区及工器具堆放区铺设草垫或棕垫，防止塔材摆放、撬动组装、起吊作业时破坏地表植被。

架线施工时，应提前选好牵张场，确定牵、张机及吊车等大型机具和线材的摆放位置，对机具和材料的摆放位置范围铺设草垫或棕垫以及枕木，防止机具、材料的碾压而破坏地表植被。

针对输电线路放线对表层土壤、植被的损伤，宜采用不落地放线方式，以减少对土壤和植被的扰动，如采用无人机、直升机等设备先展放牵引绳。

按照“边施工、边恢复”的原则，单塔施工或分段施工结束后，结合现场实际情况，及时对各类临时占地进行生态恢复工作。

工程施工结束后，建设单位必须组织和督促施工单位再次清理施工场地，将残余建筑垃圾或生活垃圾等固体废物彻底清运出生态保护红线外集中处置，严禁随意在生态保护红线内丢弃、贮存、堆放或填埋。

（6）生态补偿措施

建设单位将与项目沿线各县林草主管部门签订相关协议，给予相应的经济补偿，

以便管理部门采取相应生态修复措施，减缓项目建设对项目区生物多样性造成的不利影响。

7.10.1.3. 运营期采取的补偿及生态环境保护措施

输变电工程运行维护阶段的生态影响防控重点为优化运行检修方案、规范运行维护活动、减少人为扰动，加强对植被、截排水沟、护坡等防控措施和设施的定期巡检和维护。

（1）生态保护红线内巡检充分依托周边已有道路，对于无法通行路段可采用人工巡线或无人机巡线，严禁另行开辟道路，减少对生态保护红线的扰动。

（2）对巡检人员进行环保培训，提高其环保意识和技能水平，掌握生态保护红线范围，严格落实动植物保护措施。

（3）巡检过程中产生的废旧设备材料进行回收再利用，严禁随意丢弃，以减少对生态保护红线的影响。

（4）生态保护红线范围内的各类临时占地进行重点跟踪维护，生态恢复不到位的及时采取后续措施。

（5）在鸟类活动频繁区域，针对鸟类的保护，根据后期运行情况，设置人工护鸟装置。

（6）在极端天气来临前，建设单位应加强对输电线路设备的检查，确保线路安全运行，避免线路发生事故时对沿线生态环境，特别是对线路所在生态红线区造成环境污染及破坏影响。

7.11. 生态影响评价结论

总体上，本项目对评价范围内土地利用、植被生态、动物生态、农业生态影响轻微，且采取了针对性生态保护措施，从生态保护角度看，工程建设可行。

生态环境影响评价自查表，见附表 3。

8. 环境保护措施及其技术、经济论证

8.1. 污染控制措施及生态保护措施分析

8.1.1. 污染控制措施

8.1.1.1. 设计阶段污染控制措施

(1) 建设项目选址、选线及设计时已充分听取沿线相关部门意见，尽量远离民房密集分布区和避让各类自然保护区、城镇规划区等环境敏感区域，尽量减少项目的环境影响。

(2) 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，加大了 750kV 主变噪声的衰减，降低了其噪声对厂界的影响。在主要噪声源的传播路径间优化各建筑物的布置，将站用电室、继电器室等布置在噪声源的传播路径上，以此来阻碍声波向噪声敏感地区的传播。变电站围墙设置隔声屏。

(3) 主变和高抗均设置防渗事故油池

事故油池的有效容积可容纳 100%单台设备总油量。拟扩建且末 750kV 变电站原有主变事故油池一座，有效容积 200m³、高抗事故油池两座，有效容积均为 70m³，能够满足扩建主变及高抗事故排油需求，无需新建主变及高抗事故油池；拟扩建的若羌 750kV 变电站原有主变事故油池一座，有效容积 112m³、高抗事故油池一座，有效容积 40m³，需新增高抗事故油池一座，有效容积为 40m³。

(4) 建设项目采取的电磁防护措施主要有：

1) 优化金具结构，保证金具的一致性以及金具外观光洁，产品外表面采用抛光处理，保证金具在正常使用状态不出现电晕。适当加大均压屏蔽环的管径和环的直径采用多均压屏蔽环措施，同时，提高均压屏蔽环表面加工光洁度。

2) 750kV 进出线部分适当加大均压环管径以增加耐张串屏蔽环的屏蔽范围，可避免其电晕放电。

3) 软母线和引线的间隔棒选用防电晕型的，表面要进行抛光，固定螺栓为暗埋式的，防止导线在下料、压接、安装过程产生变形和毛刺。

4) 优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减少日后运营期的电磁、

声环境影响。

5) 输电线路与公路、电力线路交叉跨越时, 严格按照有关规范要求留出足够净空距离, 以满足被跨越设施正常运行及安全防护距离要求。

6) 架空输电线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 导线对地距离不低于 16.3m。

8.1.1.2. 施工阶段污染控制措施

8.1.1.2.1. 生态保护措施

(1) 生态影响防护及恢复措施

1) 人员行为规范

①加强对管理人员和施工人员的生态环境保护教育, 提高其环保意识, 减少工程区域的人为破坏。

②注意保护植被, 禁止随意砍伐灌木、割草等活动, 不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。

③施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶, 应充分利用现有道路, 尽量减少修建临时施工便道。

④生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理, 不得随意丢弃。

⑤严格落实相关环保措施, 合理安排施工场地, 尽量减少对耕地和林地的占用与破坏, 对临时占地及时进行恢复。占用耕地(一般农田)和林地应取得相关主管部门同意意见后, 方可施工。

2) 植物保护措施

①合理规划、设计施工便道及场地, 机械施工便道宽度不得大于 4m, 人抬施工便道宽度不得大于 1.5m, 并要求各种机械和车辆固定行车路线, 不能随意下道行驶或另开辟便道, 以保证周围地表和植被不受破坏。

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

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

④塔基开挖时要将表层熟土分装在编织袋内, 堆放在临时堆土场的周围, 用于施工

结束后基坑回填，临时堆土采取四周拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。

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

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

⑦在塔基基础及杆塔等施工完毕后，应按设计要求立即对塔基基础周边开挖部分进行覆土，并进行平整夯实，以减少水土流失；对作业区、牵张场等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复。

3) 动物保护措施

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

②选用低噪声的施工设备及工艺，施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息，同时要杜绝施工人员捕杀野生动物。

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

4) 工程措施

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

②整个施工过程中，限定输电线路杆塔建设过程中的作业范围，注意保护原有地貌。

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

5) 水土保持措施

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

场地进行洒水，令其自然板结，降低流失量。工程完结后对扰动的区域进行平整。

（2）线路所经不同生态单元施工期的主要环保措施

1）耕地区域

在基础开挖阶段，在耕地中作业时，应将耕地的熟土和生土分别堆放，回填时按照生土、熟土的顺序进行。

施工过程结束时，及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废物运出现场，做到“工完、料尽、场清、整洁”进行土地复垦。

2）荒漠草地

①建设项目施工前需按国家有关征占用草场程序办理手续，缴纳草场植被恢复费。

②规范施工道路，禁止车辆在草地中随意行驶。

③应将草场的表层和生土分别堆放，回填时按照生土、表层土的顺序进行。

④施工结束后播撒当地适宜草种。

3）林地（包括公益林）

①建设项目施工前需按国家有关征占用林地程序办理手续。

②现场实际情况，合理布置铁塔位置，将塔基布置在林木较少地区。

③灌木公益林和青苗比较复杂的地段，采用无人机或飞艇展放引绳不砍放线通道，减少林木损失。

④在林区施工尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，少修车辆行驶的便道，减少树木砍伐。

⑤严格规范车辆行驶路线，不随意开辟施工临时道路。

⑥禁止施工人员利用沙漠中荒漠植被做生活用柴。

⑦合理设计临时占地，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占用原始植被的土地。

⑧在荒漠灌木林区尽量采取人抬肩扛方式运送施工材料，少修车辆行驶的便道，减少灌木林砍伐。

4）裸地

①尽量利用已有老路，不随意开辟新的施工便道。

②严格按照设计的塔基占地面积、基础型式等要求开挖，避免大开挖土方的大量运输和回填。

③控制施工扰动面积，尽量减少开挖量和开挖裸露面，施工结束后及时进行迹地恢

复，减少地表裸露时间，减少水土流失，降低由此可能产生的不良水质影响。

④在塔基基础施工完，以及杆塔立完后，应按设计要求对塔基基础、塔杆根部进行压实平整。

⑤工程完结后，对扰动的场地进行洒水，令其自然板结，降低水土流失量。

5) 沙地

①建设项目施工尽量利用沙地中目前已有的道路，不开辟新的施工道路。

②禁止施工人员利用沙漠中荒漠植被等做生活用柴。

③对线路所经位于公路边及塔基周边扰动沙地，采用“草方格沙障”固沙。

④合理设计临时占地，施工临时占地尽量利用植被少的空旷地，少占用原始植被的土地。

6) 河流

线路在跨越车尔臣河、塔什萨依河、瓦石峡河、若羌河施工时，应禁止将土方倾倒入河流。

拟建线路跨车尔臣河段共需立塔5基，其中3基立于两汉中间的江心洲，另河道左右两岸各有1基，右河汉主跨档距约为660米；线路跨瓦石峡河河段共需立塔3基，其中1基避开主河道立于河滩中，另河道左右两岸各有1基，主跨档距约为600米。跨越河流路段均不在水中立塔，施工控制堆土范围，避免土方流入河流。

7) 生态保护红线

本项目区域生态红线主要功能为防风固沙，一般耐旱和根系发达植被才能起到更好的防风固沙功能，故在红线内施工，首要是保护胡杨、梭梭、怪柳等根系发达的植物，在施工便道选择时，尽量选择避让根系发达固沙能力强的植被，施工期间不乱砍滥伐植被，施工完毕后进行植被恢复。生态红线区施工减少施工便道长度及牵张场数量。

(3) 重要保护物种的保护措施

1) 规范施工道路和牵张场占地，临时占地选择植被生长较少的地方，临时占地尽量避开国家II级保护植物。

2) 塔基临时堆土区及牵张场选择植被较少的一边。

3) 禁止施工人员挖掘胀果甘草、黑果枸杞等保护植物。

4) 对塔基永久占地需破坏的重点保护植被和梭梭、怪柳等进行保护移植。

5) 施工完毕后进行生态恢复补种。

6) 施工期加强人员管理不猎杀野生动物。

8.1.1.2.2. 环境空气污染防治措施

(1) 变电站

1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。

2) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，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。

3) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。

4) 在施工场地周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。

5) 施工结束后，进行土地平整；

6) 合理组织施工，变电站和输电线路塔位施工期均应避免在大风时段施工，并在变电站、塔位施工现场建筑防护围墙，构建防护围挡设施。

(2) 输电线路

1) 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时用防尘网苫盖。

2) 在施工场地周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。

3) 施工结束后，进行土地平整，适合植被生长的地方进行生态恢复。

8.1.1.2.3. 水污染防治措施

(1) 变电站

1) 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。

2) 750kV 变电站施工期机械清洗废水经沉淀池处理后贮存用于冲洗车辆。

3) 变电站区域营地食堂及洗漱用水经隔油隔渣池后排入防渗污水收集池，经沉淀后用于施工道路洒水降尘，循环使用，不外排。施工营地内设置环保公厕或防渗化粪池定期清掏，完工后卫生填埋。

4) 遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至废水沉淀池。

(2) 输电线路

1) 建设项目输电线路评价范围内跨越河流时，应控制施工堆土范围，尤其要做好防洪措施，避免土方流入河流中。

2) 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。

3) 雨天施工，施工场地尽量避开河流、湿地、农灌区区域。

4) 灌注桩基础开挖设泥浆池及沉淀池。

5) 施工人员租住附近民房，临时施工生活采用租用民房的方式解决。

8.1.1.2.4. 固体废物防治措施

变电站施工期对施工垃圾及时清理、收集、清运至指定的垃圾堆场堆放。生活垃圾收集后定期由环卫部门清运。

线路施工建筑垃圾在塔基回填时先进行回填，少量多余土方靠近塔基堆存，升高塔基周围标高。生活垃圾由施工人员每天带回驻地，由驻地环卫系统接收。

8.1.1.2.5. 噪声防治措施

(1) 施工场地设在变电站内空地，不另外租地。

(2) 变电站施工时，利用围墙的隔声作用，减缓施工噪声对周围环境的影响程度。

(3) 使用低噪声的施工方法、工艺和设备，最大限度降低噪声影响。

(4) 严格控制夜间施工和夜间行车，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）有关规定。

(5) 线路施工在有人员居住的地方避免夜间施工。

国网新疆电力有限公司作为建设单位，是本项目各项环境保护措施的第一责任单位，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监管工作，同时对施工期临时占地的植被恢复工作进行监督检查。施工期环境管理措施一览表见表 8-1-1。

表 8-1-1 施工期生态环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积，作业区四周设置彩带控制作业范围	工程施工场所	全部施工期	施工单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③加强环境监理，开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠	划定施工作业范围，将施工占地控制在最小范围
2	减少地表开挖裸露时间、避开雨季及大风天气施工					减少扬尘及水土流失
3	对建设项目临时占用的场地进行平整夯实等，经常行驶路段铺设砾石					
4	除施工铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被					减少植被破坏
5	变电站区域营地食堂及洗漱用水经隔油隔渣池后排入防渗污水收集池，经沉淀后用于	变电站区域施工营地				无废水外排

	施工道路洒水降尘，循环使用，不外排，施工营地内设置环保公厕或防渗化粪池定期清掏，完工后卫生填埋				正	
6	采用低噪声设备，加强维护保养，严格操作规程					对周边声环境无影响
7	道路及施工面洒水降尘、物料运输篷布遮盖、土石方采用防尘布（网）苫盖、禁止焚烧可燃垃圾	工程施工场所				对周边大气环境影响较小
8	生活垃圾收集后定期由环卫部门清运；施工土方回填、护坡、平整及迹地恢复；可用包装袋统一回收、综合利用	工程施工场所				固废均得到有效处置，施工迹地得以恢复
9	建设项目输电线路评价范围内跨越河流时，施工时控制堆土范围，避免土方流入河流中，严禁向水体倾倒土方垃圾	工程施工场所				不污染水环境质量
10	生态红线区在施工便道选择时，尽量选择避让根系发达固沙能力强的植被，施工期间不乱砍滥伐植被，施工完毕后进行植被恢复	工程施工场所				减少植被破坏
11	加强宣传教育，设置环保宣传牌。	工程施工场所				强化文明施工效果

8.1.1.3. 运行阶段污染控制措施

(1) 变电站运营期产生的生活垃圾站内集中收集后定期由环卫部门清运。

(2) 变电站设备维修及更新产生蓄电池等暂存于站内危废贮存库内，防渗及设置标识均需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，随后委托由有危险废物处置资质的单位回收处置，不随意丢弃。

(3) 当突发事件时产生的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

(4) 加强运营期各项设施的巡检，检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，对站区外防渗收集池进行定期清理，保证治理设施的正常运行。

(5) 在变电站及杆塔设立警示标识，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。

(6) 加强运营期间的环境管理工作，变电站加强设施的调试应有专业人员规范操

作，确保变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

（7）加强运营期间的环境监测工作，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

国网新疆电力有限公司作为建设单位，是本项目各项环境保护措施的第一责任单位，应当加强运营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。变电站运营期环境管理措施一览表见表 8-1-2。

表 8-1-2 运营期环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果
1	运营期利用已有道路作为巡检道路。	工程生产运营场所、区域	运营期	建设单位	①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员； ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定； ③开展经常性检查、监督，发现问题及时解决、纠正	运营期巡检对生态环境影响很小
2	本项目变电站不新增劳动定员，无新增生活污水，原有生活污水经地埋式污水处理设施处理后排入征地范围内防渗集水池收集，冬储夏灌，回用于道路及地面洒水降尘，不外排；对站区外防渗收集池进行定期清理，保证治理设施的正常运行					对外无影响
3	加强对变电站及线路沿线声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。					变电站厂界及线路沿线声环境达标。
4	生活垃圾采用垃圾箱临时存放，定期由环卫部门清运；建设事故油池容量按 100%最大单台变压器或高抗油量设计，事故油委托有资质的单位处置。废铅蓄电池暂存于站区内危废贮存库内，之后交由有相应危险废物处置资质单位处置					各类固体废物能够妥善处置，事故油池容积满足事故排油需求，容量按 100%最大单台变压器油量设计。
5	变电站按功能分区布置；制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；对员工进行电磁环境基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间；设立电磁防护安全警示标志，禁止无关人员靠近带电架构等					变电站及线路运行时产生的电磁满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。
6	工程环保竣工验收监测一次，建设单位组织开展定期监测					监测结果达标

8.2. 环保措施的经济、技术可行性分析

8.2.1. 设计阶段采取的主要措施经济、技术可行性分析

(1) 跨越农田满足工频电场强度 10kV/m，提高单回路导线对地距离 16.3m 以上属 750kV 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 设备厂商能达到主变高抗噪声不大于 80dB (A)，环保措施经济技术上可行。

(3) 变压器加宽基础条基，同时设置抗震隔垫。

8.2.2. 施工阶段采取的主要措施经济、技术可行性分析

遇天气干燥、大风时应进行洒水，并用防尘网苫盖；在运输时用防水布覆盖土方及材料；对变电站建设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；在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，能实现达标排放、满足环境质量要求的可行性。

8.3. 环保投资估算

建设项目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、环保设施竣工验收费等，各项投资见表 8-3-1。建设项目环保投资合计为 3032 万元，占工程总投资的 1.69%。

表 8-3-1 环保投资估算表（单位：万元）

序号	项目		投资额（万元）	备注
一	施工期：环保措施及设施		/	
1	大气环境保护	防尘网苫盖、洒水抑尘、全封闭车辆运输、道路清扫	120	
2	水环境保护	输电线路施工：移动环保公厕	30	
3				
4	声环境保护	临时彩钢板围挡	72	
5		采用低噪声施工设备	/	列入工程费用
6	固体废物处置	施工垃圾清运、生活垃圾清运、余土清运、废料、包装物及其他可回收材料回收运输	400	

7	电磁环境保护	/	/	列入工程费用
8	生态环境保护	防尘网苫盖、洒水抑尘、限行桩、彩条旗限界、围栏围护、彩条布铺垫、临时挡土墙、土地平整、施工迹地恢复	1552	
	小计		2174	
二	运营期：环保措施及设施		/	
1	大气环境保护	/	/	
2	水环境保护	且末 750kV 变电站：主变压器油坑及卵石 若羌 750kV 变电站：主变压器油坑及卵石	433	
3		若羌 750kV 变电站：高抗事故油池	62	
4		若羌 750kV 变电站：高抗油坑及卵石	147	
5		且末 750kV 变电站：站用变压器油坑及卵石	11	
6		变电站：优化平面布置、围墙隔声、选择低噪声设备、加装消音止振装置及隔声罩、安装隔音门、消声窗；输电线路：合理选线；合理选择导线、金具、绝缘子串；抬高导线对地高度；	/	列入工程费用
7	固体废物处置	生活垃圾清运	5	
8		危险废物处置	/	依托，不计费用
9	电磁环境保护	变电站：优化平面布置、优化设备选型、选择电磁屏蔽材料安装；输电线路：合理选线；合理选择导线、金具、绝缘子串；抬高导线对地高度；	/	列入工程费用
10		设置高压标识牌	30	
11	生态环境保护	按规定线路巡检；跟踪施工期生态恢复成效；植被补偿及恢复	/	
	小计		688	
三	其他措施		/	
1	服务类	环境影响评价及环境监测	90	
2		环境保护验收	80	
	小计		170	
四	环保投资占总投资比例		/	
1	环境保护总投资		3032	
2	项目动态总投资		179569	
3	环境投资占总投资比例（%）		1.69%	

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

9. 环境管理与监测计划

9.1. 环境管理

环境管理应从环境管理机构、设计施工招标阶段环境管理、施工期环境管理、竣工环境保护验收、运营期环境管理、环境保护培训、与相关公众的协调等方面做出规定。

9.1.1. 环境管理机构

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

9.1.2. 设计、施工招标阶段的环境管理

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

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

(3) 建设单位应将施工环保措施纳入施工招标文件中，明确验收标准和细则。

9.1.3. 施工期环境管理及监理

(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术。

(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。

(6) 严格落实对线路所经生态红线的生态保护措施，开展线路工程环境监理。

9.1.4. 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》公告的精神“建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用”。建设项目正式投产运行前，业主应及时开展环保设施竣工验收工作。主要内容应包括：

- （1）建设期、运营期环境保护措施落实情况；
- （2）工程试运行中的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声对环境的影响情况；
- （3）工程运营期间环境管理所涉及的内容。

环境保护设施竣工验收的内容见表 9-1-1、表 9-1-2。

表 9-1-1 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	建设项目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。
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）3 类标准，且末 750kV 变电站厂界 50m 内评价范围内声环境能否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，厂界 50m 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；若羌 750kV 变电站厂界 30m 内评价范围内声环境能否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，厂界 30m 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）相应声环境功能区类别标准。如不能，提出相应整改措施。
5	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。
6	是否存在潜在的不可逆的生态环境影响	工程建设和运营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。
7	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危废贮存库等。

表 9-1-2 “三同时”环保设施一览表

工程项目	设备情况	建设规模	达标情况
且末 750kV 变	隔声屏	在东侧高抗一侧 4m 围墙上加装 2m 高隔声屏 52m，西侧高抗一侧 4m 围墙上加装 2m 高隔声屏 53m	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
若羌 750kV 变	隔声屏	高抗一侧 4m 围墙上加装 2m 高，37m 长隔声屏	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准
	事故油池	若羌站新增一座高抗事故油池 40m ³	能 100%容下单台主变及高抗最大油量

9.1.5. 运营期环境管理

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，监控建设项目主要污染源，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，并定期向当地生态环境主管部门申报。
- （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，对站区外防渗收集池进行定期清理，保证治理设施的正常运行。
- （5）运营期应加强危险废物暂存设施的监控，对危废贮存库暂存物品实施台账管理制度，应详细记录存放进出量、存放时间等内容。
- （6）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。

（7）协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.2. 环境监测计划

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。

9.2.1. 电磁环境监测

（1）监测点位布置：人居处及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：建设项目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。

9.2.2. 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。

9.2.3. 生态环境调查

在工程运行后，工程施工临时占地处施工迹地的生态恢复情况。

9.2.4. 监控计划

根据建设项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监控计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，环境监测的要求见表 9-2-1。

表 9-2-1

环境监控计划

污染因子 /监测因子	环境保护措施	监测点位	频率
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。	各类临时占地	验收阶段对各类临时占地迹地恢复情况进行核查
工频电场、 工频磁场	提高 750kV 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 16.3m。 监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）	拟扩建变电站厂界四周布点；如新增电磁环境敏感目标，新增电磁环境敏感目标处布点监测；输电线路断面监测。	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 80dB（A）。隔声设置长度和高度要求	拟扩建变电站厂界四周布点；如新增噪声环境保护目标，新增噪声环境保护目标处布点监测；输电线路线下布点。	验收阶段进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。
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。

9.3. 突发事件应急环境预案

变电站应设置应急预案管理组，编制《风险事故应急预案及风险事故防范应急措施》。预案适用于因违反环境保护法律法规的经济、社会活动与行为，以及自然灾害等意外因素的影响或不可抗拒的原因致使环境受到污染，公众健康和生命受到危害，国家、公民财产受到损失，社会经济活动受到影响的突发性事件。

国网新疆电力有限公司对辖区内输变电项目环境保护工作进行了详细分工，明确了各部门职责，对输变电工程可能造成的环境污染事件制定了《新疆电力公司环境污染事件处置应急预案（输变电）》，公司每年组织对已运行的 110kV 及以上电压等级的变电站进行环境监测抽查。

各级变电站风险应急预案体系齐全，包括变电站管理总体应急预案、各专项应急预案和现场处置预案，并在国网新疆电力有限公司检修公司相关部门备案。

在《国网新疆电力公司检修公司环境保护管理办法》第五章环境保护纠纷处理与环境污染事件应急处理中要求：

“第十七条管理处建立环境污染事件应急处理机制，编制环境污染事件处置应急预

案，明确应急处理措施，提高应对各种环境污染事件的能力。”

“第十八条建立即时报告制度。一旦发生重大环境污染紧急事件，应在 1 小时内以短信形式报告公司分管领导和公司安全质量部，在 16 小时以内以文字形式报告公司安全质量部。”

10. 结论

10.1. 项目概况

且末750kV变电站扩建2×1500MVA主变压器、2回750kV出线间隔、2×360Mvar高压电抗器，2×60Mvar低压电抗器；若羌750kV变电站扩建1×1500MVA主变压器、1回750kV出线间隔、1×360Mvar高压电抗器；新建且末~若羌Ⅱ回750千伏输电线路工程，线路路径长度约310.5km，单回路架设。

10.2. 项目与相关规划的符合性分析

（1）工程与电网规划的相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》，本项目为新疆“十四五”电力建设重点项目，符合新疆电网规划。

（2）与国土空间规划的相符性

《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035年）》提出，推动重大电力工程建设，加快推进“疆电外送”工程，促进电力外送可持续发展，进一步加强和完善疆内750千伏、220千伏骨干电网结构，满足疆内疆外市场用电需求，提高资源化配置能力，本项目建设与《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021—2035年）》要求相符。

（3）生态环境分区管控符合性

本项目满足《关于印发〈新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》《巴音郭楞蒙古自治州“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果（2023年）》的相关要求。

（4）项目与《新疆生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

本项目为输电线路工程，运营期间不排放废气、废水、固废等污染物，不会引起生态环境质量恶化。本项目施工完成后会对临时占地进行平整并恢复植被，对当地生态系统影响较小。因此本项目建设是符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相关要求的。

（5）项目与土地利用规划的相符性分析

本项目已在国土空间规划“一张图”上精准确定空间位置，不占用永久基本农田，已预留规划建设用地指标。项目部分路径穿越生态保护红线，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，目前项目已取得自然资源主管部门原则同意意见，项目建设符合国土空间规划要求。因此，建设项目选址、选线符合土地利用

规划。

（6）项目与当地生态功能区划的相符性分析

本项目所在区域属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区-塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁及绿洲农业生态亚区-63 车尔臣河平原绿洲农业及台特玛湖湿地恢复生态功能区、64 阿尔金山北麓山前平原沙漠化敏感生态功能区；帕米尔-昆仑山-阿尔金山高寒荒漠草原生态区-阿尔金山荒漠草原生物多样性保护生态亚区-76 阿尔金山荒漠草原及野骆驼保护生态功能区，工程对生态影响主要是施工占地，引起的植被破坏水土流失。因杆塔施工是局部小范围点状占地完全破坏地表，但不改变区域整体生态环境。施工完毕后对沙化土地进行草方格固沙，植被可生长区域进行植被恢复措施，建设项目可以满足生态功能区划要求，符合生态功能区划。工程建设对当地生态功能区影响较小。

（7）项目选址、选线的环境可行性分析

本项目避让了建成区和规划区，远离居住区，已避开自然保护区、饮用水源地保护区、湿地公园等生态敏感区域，输电线路路径穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线及塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线，本项目涉及生态保护红线中自然保护地外的一般控制区，符合现行法律法规要求，属于自然资发〔2022〕142 号允许的十类人为活动的第 6 种“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……”情形。建设单位将在施工前组织编制占用生态保护红线不可避让论证方案，根据自然资发〔2022〕142 号的要求办理新增建设用地审批手续。

10.3. 环境质量现状

10.3.1. 电磁环境

（1）工频电场强度

1) 750kV 变电站

拟扩建且末 750 千伏变电站工频电场强度监测结果为 1.17~1.28V/m，拟扩建若羌 750kV 变电站工频电场强度监测结果为 41.38~277.56V/m，满足 4kV/m 公众曝露控制限值。

2) 输电线路

沿线监测点的工频电场强度监测结果为 1.16V/m~1.38V/m，满足 4kV/m 公众曝露控制限值。

（2）工频磁感应强度

1）750kV 变电站

拟扩建且末 750 千伏变电站工频电场强度监测结果为 $0.0618\sim0.0685\ \mu\text{T}$ ，拟扩建若羌 750kV 变电站址工频电场强度监测结果为 $0.1247\sim0.2851\ \mu\text{T}$ ，满足 $100\ \mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

2）输电线路

沿线监测点的工频磁感应强度为 $0.0611\ \mu\text{T}\sim0.0708\ \mu\text{T}$ ，满足 $100\ \mu\text{T}$ 公众曝露控制限值。

10.3.2. 声环境

（1）750kV 变电站

拟扩建且末 750 千伏变电站监测点昼间噪声监测值为 $39\sim41\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声监测值为 $36\sim38\text{dB}(\text{A})$ ；在建若羌 750kV 变电站昼间噪声监测值为 $41\sim50\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声监测值为 $38\sim44\text{dB}(\text{A})$ ；均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准（昼间 $65\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $55\text{dB}(\text{A})$ ）。

（2）输电线路

沿线监测点昼间噪声监测值为 $37\text{dB}(\text{A})\sim39\text{dB}(\text{A})$ ，夜间噪声监测值为 $35\text{dB}(\text{A})\sim37\text{dB}(\text{A})$ ，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求（昼间 $60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $50\text{dB}(\text{A})$ ）。

10.3.3. 地表水环境现状评价

根据《中国新疆水环境功能区划》，本项目跨越车尔臣河位于且末县，塔什萨依河、瓦石峡河、若羌河位于若羌县。其中车尔臣河（且末县至罗布庄段）水体规划主导功能为饮用水源，现状水质为 II 类，现状使用功能为饮用水、工业、农业用水；塔什萨依河、瓦石峡河及若羌河水体规划主导功能均为自然保护地，现状水质均为 I 类，现状使用功能均为源头水，河流目前水流量较小或处于断流。

10.3.4. 生态环境现状

（1）土壤

建设项目沿线土壤类型主要有盐土、棕漠土、风沙土、草甸土、沼泽土等。

（2）植被

建设项目输电线路沿线植被主要盐生植被和旱生植被，明显优势种胡杨和芦苇，经

查阅文献记录和历史调查资料，输电线路途经区域重点保护野生植物主要涉及两种，分别为国家二级重点保护野生植物胀果甘草和黑果枸杞。

（3）动物

线路途经区域涉及两栖类动物 1 目 1 科 1 种，爬行动物 2 目 5 科 6 种，兽类 18 种，分属 6 目 11 科，鸟类 14 目 30 科 52 种。在评价区 77 种陆生动物种中有国家、自治区重点保护物种 8 种。

经沿线踏勘、调查，草甸生境 3 个样线点现场发现有塔里木兔 1 只、小家鼠 3 只、小嘴乌鸦 2 只，未发现其他大型走兽及其他鸟类。由于输电线路主要沿现有道路走线（和若铁路、G315），受人类活动影响，各类野生动物已逐步避让了上述区域。

（4）生态保护红线

本项目共有 0.327km 跨越塔里木盆地南缘土地沙化防控生态保护红线区，采用红线外两端设塔基进行跨越的方式，不在红线内立塔；约有 49.68km 线路段穿越塔里木河流域土地沙化防控与生物多样性维护生态保护红线，98 基杆塔位于生态保护红线范围内，涉及的占地包括塔基永久占地，以及塔基施工场地、牵张场、临时道路等临时占地，其中红线内永久占地面积共计 1.608hm²，临时占地 49.65hm²。

（5）土地沙化现状

本项目全线位于塔里木盆地南缘，降水少而蒸发强烈，植被覆盖率低，输电线路途经区域多数位于固定沙丘区和半固定沙丘区域。

10.4. 环境影响预测及评价结论

10.4.1. 电磁环境影响评价结论

（1）变电站

通过类比分析可知，拟扩建且末 750kV 变电站及若羌 750kV 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评价控制限值。

（2）输电线路

本项目输电线路不涉及居民区，在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，输电线路对地线高抬升至 16.3m，线路线下均可满足工频电场强度 10kV/m 的电磁环境控制限值。

根据模式预测结果，采取优化避让或抬高导线对地高度等措施，可将线路运行时的电磁场影响降低到可接受的范围内。

10.4.2. 声环境影响预测及评价结论

（1）施工期

变电站周边施工满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）标准。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）运营期

1）拟扩建且末750kV变电站和若羌750kV变电站

拟扩建且末 750kV 变电站和若羌 750kV 变电站建成投运后，采取措施后在站界四周围墙外产生的昼、夜间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））。

2）输电线路

本项目 750kV 输电线路建成运行后产生的噪声贡献值对线路沿线的声环境影响较小，线路运行后能够满足建设项目线路区域相应声功能环境评价标准要求（2 类标准：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）；3 类标准：（昼间 65dB（A）、夜间 55dB（A））；4a 类标准（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））；4b 类标准：（昼间 75dB（A）、夜间 60dB（A）））。

10.4.3. 生态环境影响预测及评价结论

本项目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条件下，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，建设项目的建设是可行的。

10.4.4. 水环境影响预测及评价结论

本项目输电线路运营期无废污水产生，故建设项目输电线路运营期对水环境无影响。变电站不新增劳动定员，无新增生活污水产生，变电站原有的生活污水通过地埋式一体化污水处理装置，污水达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中控制指标推荐限值 B 级标准后，排入变电站围墙外建设项目征地范围内的防渗集水池收集，冬储夏灌，回用于道路及地面洒水降尘，不外排。

当突发事件时主变和高抗废油排入事故油池，经隔油处理后，变压器油由厂家回收，

形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

10.5. 环境措施及其的可靠性和合理性

(1) 跨越农田、公路及林带满足工频电场强度 10kV/m，提高单回路导线对地距离 16.3m 以上属 750kV 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)，环保措施经济技术上可行。

(3) 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；在基础开挖阶段，将耕地的熟土和生土分别堆放，回填时按照生土、熟土的顺序进行回填；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，能实现达标排放、满足环境质量要求的可行性。

(4) 建设项目在生态红线区的环保措施在经济上可行。

10.6. 环境管理及监测计划

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，监控建设项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。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，验收阶段进行一次监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

10.7. 公众参与

根据《和田~民丰~且末~若羌Ⅱ回 750 千伏输变电工程（且末~若羌段）环境影响评价公众参与说明书》，本项目采用在网站、报纸发布环境影响评价信息、环境影响评价报告书征求意见稿以及在建设项目所在地公众易于知悉的场所张贴公告等方式进行了公众参与，征求与建设项目环境影响有关的意见。本次公众参与程序合法、形式有效。本次公众参与未收集到公众对本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见，没有不支持建设项目建设的意见反馈。

10.8. 环境影响评价综合结论

建设项目在设计、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，使建设项目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，建设项目的建设是可行的。