



南京国环科技股份有限公司
NANJING GUOHUAN TECHNOLOGY CO LTD

喀纳斯 750 千伏变电站第三台主变扩建 工程

环境影响报告书

建设单位：国网新疆电力有限公司建设分公司

编制单位：南京国环科技股份有限公司

2025 年 5 月

目录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目建设规模	1
1.3 工程建设特点	2
1.4 环境影响评价工作过程	3
1.5 分析判定情况	4
1.6 关注的主要环境问题	5
1.7 环境影响报告书主要结论	6
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	10
2.3 评价工作等级	12
2.4 评价范围	15
2.5 环境保护目标	16
2.6 评价重点	17
3 建设项目概况与分析	18
3.1 项目概况	18
3.2 与政策法规等相符性分析	35
3.3 环境影响因素识别	46
3.4 生态影响途径分析	49
3.5 初步设计环境保护措施	49
3.6 扩建后“三本账”分析	50
4 环境现状调查与评价	51
4.1 区域概况	51
4.2 自然环境	51
4.3 电磁环境	54
4.4 声环境现状评价	58
4.5 生态环境现状调查与评价	60

4.6 地表水环境现状评价	69
5 施工期环境影响评价	70
5.1 施工扬尘环境影响分析	70
5.2 施工期地表水环境影响分析	70
5.3 施工期声环境影响分析	71
5.4 施工期固体废物环境影响分析	73
6 运行期环境影响评价	75
6.1 电磁环境影响预测与评价	75
6.2 声环境影响预测与评价	108
6.3 地表水环境影响分析	119
6.4 固体废物环境影响分析	119
6.5 环境风险分析	121
7 生态影响分析	125
7.1 生态影响途径分析	125
7.2 生态影响分析与评价	125
7.3 生态环境评价自查表	132
8 环境保护设施、措施分析与论证	133
8.1 环境保护措施分析	133
8.2 生态保护与恢复措施	139
8.3 措施的经济、技术可行性分析	145
8.4 环境保护设施、措施及投资估算	146
9 环境管理与监测计划	148
9.1 环境管理	148
9.2 环境监测	151
10 环境影响评价结论	153
10.1 项目概况	153
10.2 环境质量现状	154
10.3 主要环境影响	155
10.4 环境保护措施	158

10.5 环境保护措施经济、技术论证	162
10.6 公众意见采纳情况	162
10.7 总结论与建议	162

1 前言

1.1 项目建设必要性

喀纳斯 750kV 变电站位于新疆著名的九大风区之一的额尔齐斯河河谷风区内，承担着额尔齐斯河河谷风区新能源装机上网以及为阿勒泰全地区供电的任务。喀纳斯 750kV 变电站已建成 $2\times 1500\text{MVA}$ 主变，受政策影响，阿勒泰地区新能源井喷式发展，截至目前已核备待接入的风电装机 9010MW、光伏装机 1850MW，上述新能源装机全部投运，预计 2027 年阿勒泰电网最大盈余电力 6950MW，喀纳斯变现有主变容量已无法满足盈余电力送出需求，主变故障将有大量新能源装机被切除。因此，为满足额尔齐斯河河谷新能源电力送出，提高送出可靠性，支持地方优势资源转换，亟须对喀纳斯 750kV 变进行增容扩建。

另外，截至目前，喀纳斯变除了已建成和已批复新建的出线间隔，仅剩余 3 回 220kV 出线间隔（1 回备用，2 回预留），而已核备待接入的电源项目有东方电气 100 万 kW 风电、中绿电布尔津 120 万 kW 风电、中绿电阿勒泰市 80 万 kW 风电、布尔津第三风电场二期 50 万 kW 风电、乔巴特水电站，满足上述电源接入需 6 回 220kV 出线间隔，为提升福海变电站的供电能力，满足喀纳斯～塔城变解电磁环网需要，需要补强喀纳斯变～福海变线路，需占用喀纳斯变 1 回出线间隔。因此，为满足电源接入及后续电网发展需要，亟须喀纳斯变电站突破原规划规模扩建 220kV 出线间隔。

综上所述，本期喀纳斯变第三台主变增容扩建工程的建设是十分必要的。

1.2 项目建设规模

（1）工程地理位置

喀纳斯 750 千伏变电站位于新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县县城西侧约 7.5km 处。

（2）工程规模

①变电站扩建工程

主变：本期新建 $1\times 1500\text{MVA}$ 变压器；

750kV 出线：本期无出线；

220kV 出线：本期新建 10 回出线间隔，采用户外 HGIS；

66kV 无功补偿：本期新建 $2 \times 90\text{Mvar}$ 电容器组。

②220kV 线路改接工程

1.220kV 纳津南、纳津西一线改接工程

新建线路 $2 \times 0.1\text{km}$ ，利用原线路调整弧垂段 $2 \times 0.25\text{km}$ ，拆除原线路 $2 \times 0.45\text{km}$ ，新建 1 基塔。

2.喀纳斯 750kV 站～粤水电升压站 220kV 线路改接工程

新建线路 $1 \times 0.4\text{km}$ ，利用原线路调整弧垂段 $1 \times 1.0\text{km}$ ，拆除原线路 $1 \times 0.75\text{km}$ ，拆除 2 基塔，新建 1 基塔。

3.220kV 纳丰一二线改接工程

新建线路 $2 \times 0.1\text{km}$ ，利用原线路调整弧垂段 $2 \times 0.4\text{km}$ ，拆除原线路 $2 \times 0.8\text{km}$ ，拆除 1 基塔，新建 2 基塔。

4.220kV 纳木一二线改接工程

新建线路 $2 \times 0.1\text{km}$ ，利用原线路调整弧垂段 $2 \times 0.3\text{km}$ ，拆除原线路 $2 \times 0.4\text{km}$ ，新建 1 基塔。

(3) 占地面积

总占地面积 4.4579hm^2 ，其中永久占地面积 4.0931hm^2 ，临时占地面积 0.3648hm^2 。

①变电站永久占地面积 3.7438hm^2 ，进站道路永久占地 0.2525hm^2 。临时占地面积 0.25hm^2 。

②220kV 配套改接输电线路：永久占地面积 0.0968hm^2 ，临时占地面积 0.1148hm^2 。

(4) 工程投资

工程静态投资 33485 万元，其中变电站静态投资 32007 万元，线路工程静态投资 1478 万元。

1.3 工程建设特点

结合本工程建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

- (1) 本工程为 750kV 变电站扩建工程，同时配套 220kV 线路改接。
- (2) 本工程属于 750kV 超高压交流输变电工程。

(3) 施工期的主要环境影响为噪声、扬尘、固体废物、废水环境影响。

(4) 运行期无环境空气污染物、工业固体废物产生；运行期主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声及固体废物。

1.4 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属于“十五、核与辐射”中“161 输变电工程”项的“500kV 及以上的”，应编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，2025 年 3 月，国网新疆电力有限公司建设分公司委托南京国环科技股份有限公司承担该工程环境影响评价工作。接受委托后，评价单位收集了工程可行性研究报告及图纸等技术资料，对现场进行了踏勘，确定了本工程的评价因子、评价范围、评价重点等，在工程分析和环境现状调查的基础上针对工程建设对环境的影响进行了分析、预测和评价，提出了本工程的环境保护措施。按照技术导则等有关规范的要求，编制完成了《喀纳斯 750 千伏变电站第三台主变扩建工程环境影响报告书》。

环境影响评价一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段，具体工作程序，见图 1.4-1。

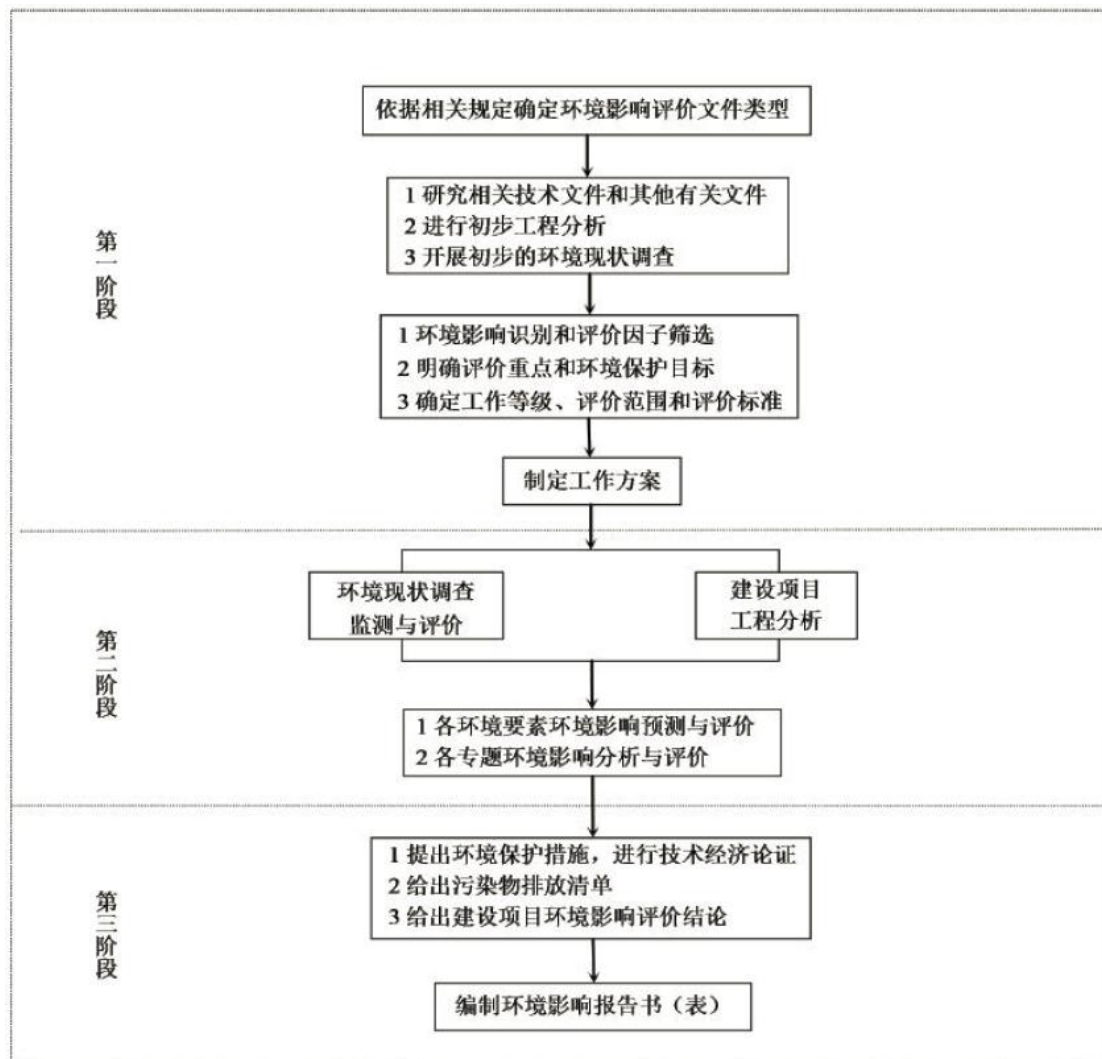


图 1.4-1 环境影响评价工作程序图

1.5 分析判定情况

（1）与产业政策的相符性分析

本工程为输变电工程，属于国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”项目（第四项电力第 2 条，电网改造与建设），符合国家产业政策。

（2）与土地利用规划的相符性分析

本工程为变电站扩建工程，喀纳斯 750kV 变电站现有工程已投入运行，经当地规划部门确认与地方其他规划无冲突，不在城市规划禁止建设区。现有工程手续齐全合法并已通过企业自主竣工环境保护验收。本次变电站扩建和 220kV 输电线路改接工程需新增部分用地，新增用地与当地区域的土地利用规划不冲突。

（3）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》（新发改能源〔2022〕173号），本项目是新疆十四五重点建设项目，本工程的建设是为了满足喀纳斯增量配电网用电需求，提升电网主要断面输电能力。因此，本工程建设符合新疆电网规划。

（4）与《新疆维吾尔自治区主体功能区划》的相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区划》，本工程建设区域属于国家级重点生态功能区，工程评价范围不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不属于禁止开发区，与主体功能区划原则相符。

（5）与《新疆维吾尔自治区生态功能区划》的相符性分析

对照《新疆维吾尔自治区生态功能区划》，本项目所在区域属于额尔齐斯河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区。本项目实施占地小，对于整体的土地利用格局、植被覆盖格局、野生动物活动、土壤环境不会带来显著影响，项目建设符合生态功能定位。

（6）与“三线一单”生态环境分区管控政策的相符性分析

本项目满足《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》《阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）》中的一般管控单元和重点管控单元相关要求。本期主变扩建工程和配套线路改接工程新增占地面积小，运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，本工程建成后工频电场、工频磁场、噪声均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求，项目建设符合“三线一单”管控要求。

（7）与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

本项目不涉及环境敏感区及 0 类声环境功能区。本项目在设计、施工和运行期均采取了一系列环境保护措施，从电磁环境防护、声环境保护、水环境保护、施工期扬尘污染控制、固废处置、生态保护等方面降低工程的环境影响。因此，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

1.6 关注的主要环境问题

本次评价关注的主要环境问题为：

- （1）施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响。

(2) 运行期产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境的影响。

1.7 环境影响报告书主要结论

本项目属国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，其选址选线符合地方规划要求。工程建设符合国家产业政策、环保政策和相关规划，当地公众支持本工程建设。工程在设计、施工、运行阶段将按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施来减小工程的环境影响。在严格执行本报告书提出的各项环境保护措施后，可将工程建设对环境的影响控制在国家环保标准要求的范围内，使本工程建设对环境的影响满足国家相关标准要求。因此，从环保角度分析，本工程建设是合理可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 30 日）；
- (8) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (9) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (10) 《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月 29 日修订并施行）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (12) 《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (13) 《电力设施保护条例实施细则》（2017 年 11 月 2 日修订并施行）；
- (14) 《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 日施行）；
- (15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）。

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 年版）（中华人民共和国国家发展和改革委员会第 7 号令，自 2024 年 2 月 1 日起实施）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南》（试行）（环办〔2013〕103 号）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号，

2021 年 1 月 1 日起施行)；

(5) 《国家危险废物名录》(2025 年版)(2025 年 1 月 1 日施行)；

(6) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号)；

(7) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告(2021 年第 15 号))。

2.1.3 地方法规及规划

(1) 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)；

(2) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018 年 9 月 21 日)；

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

(4) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(2019 年 1 月 1 日)；

(5) 《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)。

(6) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》(新政函〔2002〕194 号)；

(7) 《新疆生态功能区划》(新政函〔2005〕96 号)；

(8) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》(2012 年 12 月 27 日)；

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

(10) 《新疆维吾尔自治区“十四五”电力发展规划》(新疆维吾尔自治区发展和改革委员会，2022 年 3 月)；

(11) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录(修订)》，2022 年 9 月 18 日；

(12) 《新疆国家重点保护野生植物名录》(新林护字〔2022〕8 号)；

(13) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新政发〔2023〕63 号，2023 年 12 月 29 日)；

(14) 《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)；

(15) 《关于印发阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案(2023 年)的

通知》；

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

2.1.4 评价导则及规范

2.1.4.1 评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (7) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）。

2.1.4.2 评价标准及有关技术规范

- (1) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (6) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (7) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）；
- (8) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.1.5 其他文件

- (1) 《喀纳斯 750 千伏变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告》，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司，2025 年 3 月；
- (2) 《新疆阿勒泰 750 千伏输变电工程环境影响报告书》，中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司，2017 年 3 月；
- (3) 《关于新疆阿勒泰 750 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》，新疆维

吾尔自治区环境保护厅，新环函〔2017〕1905 号，2017 年 11 月 23 日；

(4) 《新疆阿勒泰 750 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告》，东方环宇环保科技发展有限公司，2021 年 5 月。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据输变电工程的特点，结合本工程环境敏感点分布及环境现状，对工程的环境影响因素进行识别及筛选，评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程主要环境影响评价因子表

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、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	生态系统及其生物因子、非生物因子	—
	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
运行期	电磁环境	工频电场强度	V/m	工频电场强度	V/m
		工频磁感应强度	μT	工频磁感应强度	μT
	声环境	昼、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼、夜间等效声级, L_{eq}	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

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

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
			变电站塔基施工场地等临时占地造成植被破坏，产生水土流失；直接影响	短期、可逆	弱
			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	变电站塔基施工场地等占地破坏植被，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;直接影响	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;直接影响	短期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	生态评价范围内不涉及生态保护红线和敏感区,本工程不占用,不影响	短期	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	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期线路短,无临时道路,运营期不会破坏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	生境面积、质量、连通性等	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

	自然景观	景观多样性、完整性等	输变电工程建成后，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；直接影响	长期、不可逆	弱
--	------	------------	---	--------	---

2.2.2 评价标准

（1）电磁环境

电磁环境评价标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 电磁环境评价标准一览表

评价标准		
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频电场强度	频率为 50Hz 时公众暴露限值 4kV/m；架空输电线路线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m
	工频磁场强度	100μT（频率为 50Hz 时公众暴露控制限值）

（2）声环境

声环境评价标准见表 2.2-4。

表 2.2-4 环境影响评价执行标准表

类别	评价项目	评价标准	
污染物排放标准	噪声	变电站	750kV 变电站执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类（昼间 65dB（A），夜间 55dB（A））
		施工期	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dB（A），夜间 55dB（A））
环境质量标准	声环境	输电线路执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）	

（3）固体废物

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

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工作等级判定的相关要求，确定本工程电磁环境影响评价工作等级如下：

本工程喀纳斯 750kV 变电站扩建属于 750 千伏户外式变电站，其电磁环境影响评价工作等级为一级；220 千伏架空输电线路边导线地面投影外两侧各 15m

范围内无电磁环境敏感目标，其电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 2.3-1 电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本项目	
					条件	工作等级
交流	500kV 以上	变电站	户内式、地下式	二级	/	/
			户外式	一级	户外式	一级
	220~330kV	改接输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	无敏感目标	三级
			边导线地面投影外两侧 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	/	/

2.3.2 声环境

根据现有工程环评批复（新环函〔2017〕1905 号），变电站厂界执行 3 类标准。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.1.4“建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 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 3 dB（A）以下（不含 3 dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。”本项目位于 3 类地区，且评价范围内无声环境敏感目标，故确定本次声环境影响评价工作等级为三级。

2.3.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。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；线性工程可分段确定评价等级。

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	评价范围不涉及生态保护红线
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	生态评价范围内存在国家二级公益

	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	林,故生态等级不低于二级
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	本项目新增占地面积 4.4579hm ²
7	上述以外的情况,评价等级为三级	本不属于上述情况,生态评价等级为三级

(1) 变电站

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线,由于生态评价范围内存在国家二级公益林,故本次评价等级为二级。

(2) 输电线路

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 6.1.6 “线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区,在生态敏感区范围内无永久、临时占地时,评价等级可下调一级。”

本项目新建输电线路生态评价范围内涉及公益林,但线路避让公益林,在公益林范围内无永久、临时占地时,不在公益林内立塔,故该段生态评价工作等级下调一级,故生态评价等级为三级。

2.3.4 地表水环境

本工程无生产废水,主要为人员办公生活污水。本次扩建工程不新增工作人员,不新增生活污水,评价等级为三级 B。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),不进行地面水环境影响评价,仅进行简要的环境影响分析。

2.3.5 地下水环境

根据建设项目对地下水环境影响的程度,结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》,将建设项目分为四类。其中I类、II类、III类建设项目的地下水环境影响评价应按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)开展工作;本工程为IV类建设项目,不开展地下水环境影响评价。

2.3.6 环境空气

本工程施工期间的施工扬尘对周围的大气环境影响很小，本次对大气环境影响评价以分析说明为主。

2.3.7 土壤环境

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

2.3.8 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。

本项目危险物质为主变壳体内的变压器油、废铅蓄电池，在事故情形下的主要环境影响途径为污染土壤、地下水。参照《建设项目环境风险评价技术导则》（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及临界量比值计算表

序号	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
1	主变压器	油类物质	100×3	2500	0.12	否

由表 2.3-3 可知，本项目未构成重大危险源，且 $q_n/Q_n < 1$ ，根据 HJ169-2018 该项目环境风险潜势为I，简单分析。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）有关内容及规定，确定本项目的环境影响评价范围。本工程环境影响评价范围见图 2.4-1。

2.4.1 电磁环境

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范围的相关要求，确定本工程电磁环境影响评价范围如下：

(1) 扩建喀纳斯 750kV 变电站，电磁环境影响评价范围为站界外 50m；

(2) 配套改接新建 220kV 输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域。

2.4.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）规定确定本项目声环境影响评价范围如下：

(1) 喀纳斯 750kV 变电站声环境影响评价范围为变电站围墙外 200m 范围内区域。

(2) 配套改接新建 220kV 输电线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 内带状区域。

2.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于生态环境影响评价范围的规定：

(1) 本项目喀纳斯 750kV 变电站扩建工程生态评价范围为围墙外 500m 范围内；

(2) 配套改接新建 220kV 输电线路以边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.4.4 地表水

本项目废水不外排，本环评不设置地表水调查评价范围。

2.5 环境保护目标

根据本次评价收资调查及现场踏勘结果，项目变电站及配套 220kV 改线段选址均不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中针对输变电工程确定的国家公园、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、自然保护区、自然保护及生态保护红线等环境敏感区；变电站站址 50 米范围内无电磁环境保护目标；200m 评价范围内无声环境保护目标。本次生态环境保护目标为公益林和一般农田。

本项目环境保护目标见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境保护目标一览表

项目			一般农田 (hm ²)	公益林 (hm ²)
喀纳斯 750kV 变电站 扩建工程	永久占地	变电站	2.2186	0.5137
		进站道路	0.2525	0
220kV 改接线路工程	永久占地	塔基	0.0968	0
	临时占地	塔基施工场地	0.1148	0
合计			2.6827	0.5137

2.6 评价重点

1、通过对本工程施工期、运行期的环境影响分析和评价，分析施工期对环境的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度，并提出减缓或降低不利环境影响的措施。

2、在对本工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测的基础上，针对施工中采取的环境保护措施，对本工程所存在的环境问题进行分析，提出需采取的环境保护措施，以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出环境管理与监测计划，作为本工程影响区域的环境管理及环境规划的依据。

3、本工程预测评价的重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

工程一般特性表见表 3.1-1，项目地理位置见图 3.1-1。

表 3.1-1 项目一般特性表

项目名称	喀纳斯 750 千伏变电站第三台主变扩建工程	
建设性质	扩建	
电压等级	750kV/220kV/66kV	
工程地理位置	新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县	
主体工程	现有工程建设规模	①主变压器：现有 2#、3#主变 2×1500MVA； ②750kV 出线：现有 2 回； ③750kV 高压电抗器：现有 1×360Mvar； ④220kV 出线：已建 15 回出线间隔，已出线 13 回，备用 2 回； ⑤66kV 并联电容器：已建 2×（1×90）Mvar 电容器； ⑥66kV 并联电抗器：已建 2×（3×90）Mvar 电抗器； ⑦环保设施：现有 1 套 5m ³ /h 地埋式一体化生活污水处理装置； 2 座 21868.53m ³ 防渗集水池； 现有 2 座事故油池，分别为 1 座 140.94m ³ 的主变事故油池和 1 座 41.8m ³ 高抗事故油池；
	本期变电站扩建规模	①主变压器：本期扩建 1 组主变（4#主变），容量 1×1500MVA，采用户外，型号：单相、三绕组、无励磁调压、油浸、自耦电力变压器；电压等级 750kV/220kV/66kV。 ②750kV 出线：本期不扩建出线间隔； ③220kV 出线：本期扩建 10 回出线； ④66kV 无功补偿：本期扩建 2 组 90Mvar 低压并联电容器；
	本期变电站扩建新增土建	①新建#4 主变（1500MVA）基础； ②新建 1 座防渗集水池； ③新建碎石地坪 18720m ² ； ④新建围墙 675m； ⑤新建道路 4332m ² ；
	本期变电站扩建拆除土建	①拆除站区砖砌围墙 290m； ②拆除站区道路 500m ² ； ③拆除护坡； ④拆除防渗集水池 1 座； ⑤拆除挡雪墙；

	本期变电站 扩建新增建 建筑物	本期扩建新增建筑面积 620m ² ，主要建筑物内容： ①新建 1 座警卫传达室，建筑面积 133m ² ； ②新建 1 座 220kV、主变及 66kV 继电器室，建筑面积 201m ² ； ③新建 1 座 220kV 继电器室，建筑面积 146m ² ； ④新建 1 座消防水泵房，建筑面积 106m ² ； ⑤新建 1 座雨淋阀间，建筑面积 34m ² ；
	本期 220kV 线路改接工 程	①220kV 纳津南、纳津西一线改接工程 220kV 纳津南线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 纳津西一线 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，新建线路 2×0.1km，利用原线路调整弧垂段 2×0.25km，拆除原线路 2×0.45 km。新建 1 基塔（同塔双回）；
		②喀纳斯 750kV 站～粤水电升压站 220kV 线路改接工程 采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，新建线路 1×0.4km，利用原线路调整弧垂段 1×1.0km，拆除原线路 1×0.75 km，拆除 2 基塔，新建 1 基塔（双回塔单回挂线）；
		③220kV 纳丰一二线改接工程 采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，新建线路 2×0.1km，利用原线路调整弧垂段 2×0.4km，拆除原线路 2×0.8 km，拆除 1 基塔，新建 2 基塔（同塔双回）；
		④220kV 纳木一二线改接工程 采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，新建线路 2×0.1km，利用原线路调整弧垂段 2×0.3km，拆除原线路 2×0.4 km，新建 1 基塔（同塔双回）；
临时 工程	辅助工程	前期工程站内已设给排水系统、站内道路等，本期扩建工程不新增运行维护人员，不新增生活用水及污水量；
	公用工程	前期工程站外道路已建，本期工程依托前期工程；
	办公及生活设施	前期工程站内已建主控楼、警卫室等，本期工程依托前期工程；
环保工程		本期扩建工程不新建事故油池，依托现有工程 1 座 140.94m ³ 的主变事故油池和 1 座 41.8m ³ 高抗事故油池；
占地面积		本项目总占地面积 4.4579hm ² ，其中永久占地面积 4.0931m ² ，临时占地 0.3648m ² ；
本期工程 土石方量		挖方量 2.89 万 m ³ ，填方 2.15 万 m ³ ，弃土量 0.74 万 m ³ ；
建设时间		计划 2025 年开始建设；
投资		工程静态投资 33485 万元，其中变电站静态投资 32007 万元，线路工程静态投资 1478 万元。

本次喀纳斯变电站现有及扩建后建设规模见表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 变电站工程建设规模一览表

项目	现有工程	本期扩建	扩建后
主变压器（MVA）	2×1500	1×1500	3×1500
750kV 出线（回）	2 回	本次无新增出线	2 回
220kV 出线（回）	18 个出线间隔，其中已出线 13 回，备用 2 回，预留 3 回	10	28 回

750kV 高压电抗器 (Mvar)	1×360	0	1×360
66kV 低压电抗器 (Mvar)	2× (3×90)	0	2× (3×90)
66kV 低压电容器 (Mvar)	2× (1×90)	1× (1×90)	3× (1×90)
事故油池	1 座 140.94m ³ 的主变事故油池和 1 座 41.8m ³ 高抗事故油池	依托现有	依托现有
污水处理装置	设有地理式一体化污水处理装置	依托现有	依托现有

3.1.2 现有工程

3.1.2.1 现有工程规模

(1) 变电站环评、验收阶段工程规模

喀纳斯 750kV 变电站新建 1500MVA 主变压器 2 组，每组主变 66kV 侧安装 90Mvar 低压并联电容器 2 组、90Mvar 低压并联电抗器 6 组，并新建 750kV 出线 2 回（至淮北 750 千伏变电站），其中在淮北 I 出线上安装 1 组 360Mvar 高抗，以及 220kV 出线 11 回。相较于环评阶段，增加了 3×90Mvar 低压并联电抗器，1×90Mvar 低压并联电容器，详见下表 3.1-3。

表 3.1-3 喀纳斯 750 千伏变电站环评、验收阶段技术经济指标

序号	项目	新疆阿勒泰 750kV 输变电工程 环评阶段	新疆阿勒泰 750kV 输变电工程 竣工验收阶段
1	设备	新建 1500MVA 主变压器 2 组、750kV 出 2 回，360Mvar 高抗 1 组、220kV 出线本期建设 11 回、每组主变 66kV 侧安装 1 组 90Mvar 低压并联电容器和 3 组 90Mvar 低压并联电抗器	新建 1500MVA 主变压器 2 组、750kV 出 2 回，360Mvar 高抗 1 组、220kV 出线本期建设 11 回、每组主变 66kV 侧安装 2 组 90Mvar 低压并联电容器和 6 组 90Mvar 低压并联电抗器
2	占地面积	站址总用地面积 14.03hm ²	站址总用地面积 13.58hm ²
3	环境保护设施	建设事故油池：1×60t、1×20t	主变事故油池：1×140.94m ³ 、高抗事故油池 1×41.8m ³
4		防渗集水池：-	防渗集水池：2×21868.53m ³
5		地理一体化污水处理设施	地理一体化污水处理设施：处理能力为 5.0m ³ /h

(2) 改接线路现有工程情况

① 220kV 纳津南线

220kV 纳津南线起于喀纳斯 750kV 变 220kV 构架，止于布尔津城南风电升压汇集站 220kV 构架。线路全长 15.6km（其中与 220kV 纳津西双回路架设 0.5km，

单回路架设 15.1km)；导线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线采用水平排列，分裂间距 500mm；全线架设两根地线，同塔双回路采用两根 48 芯 OPGW 复合光缆，单回路采用两根 24 芯 OPGW 复合光缆。

②220kV 纳津西一线

220kV 纳津西一线起于喀纳斯 750 千伏变 220kV 构架至布尔津西风电升压汇集站构架。线路全长 2.130km（其中与 220kV 纳津南双回路架设 0.5km，单回路架设 1.727km）；导线采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，导线采用水平排列，分裂间距 400mm；全线架设两根地线，同塔双回路采用两根 48 芯 OPGW 复合光缆，单回路采用两根 24 芯 OPGW 复合光缆。

③喀纳斯 750kV 站～粤水电升压站 220kV 线路

喀纳斯 750kV 变至粤水电升压站 220kV 线路目前正处于施工准备阶段，预计 2025 年可建成投运，待本项目开建时，粤水线已建成。

线路起于喀纳斯 750kV 变电站变 220kV 构架，止于粤水电 220kV 升压站 220kV 构架；线路路径长度 5.44km，按单回路架设，导线采用 2×JL/G1A-630/45 型钢芯铝绞线，导线采用水平排列，分裂间距 500mm；全线架设两根地线，均采用两根 48 芯 OPGW 复合光缆。

④220kV 纳丰一线

220kV 纳丰一线起于喀纳斯 750kV 变电站变 220kV 构架，止于和丰变电站 220kV 构架；线路路径长度 160.75km（喀纳斯变出线 0.6km 与 220kV 纳丰二线共计 2 基双回路铁塔同塔架设，其余单回路架设）；喀纳斯 750kV 变电站变 220kV 构架至纳丰一线 6#段导线采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，其余段导线采用 2×JL/G1A-300/25 型钢芯铝绞线，导线采用水平排列，分裂间距 400mm；全线架设两根地线，同塔双回路采用 2 根 24 芯 OPGW-150，单回路采用 1 根 24 芯 OPGW-150 和 1 根 JLB35-150 铝包钢绞线。

⑤220kV 纳丰二线

220kV 纳丰二线起于喀纳斯 750kV 变电站变 220kV 构架，止于和丰变电站 220kV 构架；线路路径长度 161.3km（喀纳斯变出线 0.6km 与 220kV 纳丰一线共计 2 基双回路铁塔同塔架设，其余单回路架设）；喀纳斯 750kV 变电站变 220kV 构架至纳丰二线 6#导线采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，其余段导线采用 2×JL/G1A-400/50 型钢芯铝绞线，导线采用水平排列，分裂间距 400mm；全线架

设两根地线,同塔双回路采用 2 根 24 芯 OPGW-150,单回路采用 1 根 GJ-100 镀锌钢绞线和 1 根 24 芯 OPGW 光缆。

⑥220kV 纳木一二线

220kV 纳木一二线起于喀纳斯 750kV 变电站变 220kV 构架,止于吉木乃变电站 220kV 构架,线路路径长度 104.68km(其中喀纳斯出线双回路架设 0.4km,其余为单回路架设);导线采用 2×JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线,导线采用水平排列,分裂间距 400mm;全线架设两根地线,同塔双回路采用 2 根 24 芯 OPGW-150,单回路采用 1 根 GJ-100 镀锌钢绞线和 1 根 24 芯 OPGW 光缆。

3.1.2.3 现有工程环评情况及验收情况

(1) 环评批复要求

喀纳斯 750kV 变电站由中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司编制完成,项目于 2017 年 11 月 23 日取得原新疆维吾尔自治区环境保护厅,《关于新疆阿勒泰 750kV 输变电工程环境影响报告书的批复》(新环函〔2017〕1905 号)。环评批准要求如下:

①严格落实控制工频电场、工频磁场的各项环境保护措施,确保工程周围区域工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求,且应给出警示和防护指示标志。

②变电站设计中优先选用低噪声设备,合理布局,加强变电站外墙绿化,采取隔声降噪措施,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,同时确保工程周围区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区要求,防止噪声扰民。

③线路经过生态敏感区时,应采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施,选择影响较小区域通过,以减少占地和林木砍伐,防止破坏生态环境和景观。

④加强施工期间的环境保护工作,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;在建设临时道路、牵张场地等时,应尽量减少对地表植被的扰动,施工结束后及时进行生态恢复治理。

⑤变电站生活污水利用既有污水处理设施处理,不外排。变电站的排油槽和事故油池应进行防渗漏处理,产生的废变压器油等危险废物须交有资质的单位妥善处置,防止产生二次污染。

⑥环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应当按要求重新报批环境影响报告书。

⑦加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。

(2) 竣工环保验收落实情况

喀纳斯 750kV 变电站竣工环保调查单位是东方环宇环保科技发展有限公司，2021 年 6 月 28 日，国网新疆电力有限公司主持召开了新疆阿勒泰 750kV 输变电工程（变电站名称变更为喀纳斯 750kV 变电站）竣工环境保护验收会，会议同意该工程通过竣工环境保护验收。

根据该项目竣工验收报告，喀纳斯 750kV 变电站验收与环评批复落实情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有工程环评批复落实情况

批复意见	落实情况
严格落实防治工频电场、工频磁场等环境保护措施，确保工程周围区域工频电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，且应给出警示和防护指示标志。	已落实。 阿勒泰 750 千伏变电站厂界监测点在距地面 1.5m 高处 的工频电场强度测量值在 5.510~409.2V/m 之间，工频 磁感应强度测量值在 0.0535~0.8431μT 之间；监测结果 低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电场强 度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的限值要求。 由监测结果可知，本工程变电站厂界工频电场强度、 工频磁感应强度监测结果均能满足相应的标准限值要 求。塔基上装有“禁止攀登高压危险”的警示指示标志。
变电站设计中优先选用低噪声设备，合理布局，加强变电站外墙绿化，采取隔声降噪措施，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，同时确保工程周围区域噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区要求，防止噪声扰民。	已落实。 变电站内合理布局，主变布置在站区中部，主控楼、 检修库房、警卫室等建筑物布置在高噪声设备与围墙 之间，起到隔声作用，并采取了安全、有效的降噪措 施阿勒泰 750 千伏变电站厂界各监测点昼间噪声监测 值为 49.7~51.3dB（A），夜间噪声监测值为 46.1~ 49.6dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标 准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。
线路经过生态敏感区时，应采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施，选择影响较小区域通过，以减少占地和林木砍伐，防止破坏生态环境和景观。	已落实。 本工程线路未经过生态敏感区。优化塔型及基础设计， 严格控制走廊宽度，尽量减少永久及临时占地面积。 选择在灌木稀疏区域设立塔基，减少草木损失。

加强施工期间的环境保护工作，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；在建设临时道路、牵张场地等时，应尽量减少对地表植被的扰动，施工结束后及时进行生态恢复治理。	已落实。 施工期严格落实各项生态保护和污染防治措施，采取洒水降尘、苫盖、围墙围挡等有效防尘、降噪措施，有效降低了工程施工的环境影响；施工现场及临时办公区域设置垃圾桶，对产生的生活垃圾进行统一收集处理，然后定期清运至指定的垃圾堆场堆放；施工现场设有建筑垃圾集中收集区，不可利用建筑垃圾集中收集处理后定期清运至指定的垃圾堆场堆放；施工过程中生产废水统一收集至临时沉淀池，经沉淀处理后用于施工场地洒水降尘；施工场地建有简易厕所，定期清掏处理，未排入沿线地表水体；在建设临时道路、牵张场地等时，尽可能的减少对地表植被的扰动，并在施工结束后立即对线路临时占地进行了恢复工作。变电站东侧施工临时办公区域将暂时保留，以用于后期变电站建设使用。
变电站生活污水利用既有污水处理设施处理，不外排。变电站的排油槽和事故油池应进行防渗漏处理，产生的废变压器油等危险废物须交有资质的单位妥善处置，防止产生二次污染。	已落实。 阿勒泰 750 千伏变电站内生活污水经地埋式一体化生活污水处理装置处理后，排入变电站西侧防渗集水池中，不外排。站内设有 2 个事故油池，施工按照设计要求进行了防渗漏处理，能够满足事故排油收集要求，产生的废油交由有资质单位处置。
环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应当按要求重新报批环境影响报告书。	已落实。 环境影响报告书经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施未发生重大变动。
加强公众沟通和科普宣传，及时解决公众提出的合理环境诉求，及时公开项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。	已落实。 加强了公众沟通、定期进行科普宣传，公众未提出环境诉求，及时公开了项目建设与环境保护信息，主动接受社会监督。
项目竣工后，应按照规定程序申请竣工环境保护验收。经验收合格后，项目方可投入正式运行。	已落实。 本项目竣工后委托东方环宇环保科技有限公司开展验收调查工作。

(3) 竣工环保验收生态环境恢复情况及施工迹地恢复情况

变电站永久占地范围内植被遭到了永久性破坏，改变了局部景观地貌，给区域自然生态环境带来了一定的影响。根据竣工验收现场调查可知，变电站内道路水泥硬化建设，站内设备区进行了砾石压覆，工程未对区域内自然植物造成明显的不利影响。

(4) 危险废物生产及处置情况

根据调查，变电站运行至今尚未产生废铅蓄电池和事故废油。

(5) 现有问题及以新带老措施

现状问题：喀纳斯 750kV 变电站尚未产生危险废物，尚未配套建设危险废

物贮存库。

采取的“以新带老”措施：国网新疆电力有限公司阿勒泰供电公司物资库（北屯库房院内）内拟设 1 套仓储成套危废贮存库，包括 1 座废油暂存仓和 1 座废铅蓄电池暂存仓。每座暂存仓最大贮存量 5 吨。目前该危废贮存库处于前期筹备阶段，正在开展环评工作，预计 2025 年 11 月建成投运。建成后，本项目危险废物依托国网新疆电力有限公司阿勒泰供电公司物资库危废贮存库可行。

3.1.3 本期扩建工程

3.1.3.1 本期变电站扩建工程

（1）变电站扩建规模

①主变压器：本期扩建 1 组主变（4#主变），容量 $1 \times 1500\text{MVA}$ ，采用户外，为单相自耦无励磁调压变压器，三相分体布置，电压等级 $750\text{kV}/220\text{kV}/66\text{kV}$ 。

②750kV 出线：不新增出线间隔。

③220kV 出线：本期扩建 10 回 220kV 出线间隔（东侧 4 个间隔，分别至粤水电升压站、福海变、绿发 1、2 号风电站；西侧 6 个间隔，分别至 186 团风电站、哈巴河风电站各 1 回、至乔巴特水电站 2 回、备用 2 回）（220kV 线路工程另行进行环境影响评价）。

④无功补偿：本期扩建的 1 组主变低压侧安装 $2 \times 90\text{Mvar}$ 并联电容器。

⑤占地面积：新增永久占地 3.7438hm^2 ，其中新增围墙内占地面积 2.47hm^2 。

（2）变电站扩建土建工程

本期扩建土建主要基础：

①新建#4 主变（1500MVA）基础及事故油坑；

②在 66kV 低压侧新建 2 组电容器成套装置（90Mvar）基础；

（3）变电站扩建主要建筑物

本期扩建工程新建 5 座建筑物。警卫传达室、220kV 主变及 66kV 继电器室、220kV 继电器室、消防水泵房和雨淋阀室，均采用钢筋混凝土框架结构，砌体维护，外墙保温装饰一体板饰面。详见表 3.1-4。

表 3.1-4 本期扩建建筑物一览表

序号	建筑物名称	火灾危险性分类	耐火等级	建筑防水等级	数量（幢）	层数	结构型式	轴线尺寸（m）	总层高（m）	建筑面积（ m^2 ）
----	-------	---------	------	--------	-------	----	------	---------	--------	----------------------

									)	
1	警卫传达室	/	二级	二级	1	单层	钢筋混凝土框架	19.5m×5.6m	3.3	133
2	220kV、主变及 66kV 继电器室	丁			1			18.6m×9.6m	4.2	201
3	220kV 继电器室	丁			1			15.6m×7.8m	3.9	146
4	消防水泵房	戊			1			13m×6.6m	7.8	106
5	雨淋阀室	戊			1			8m×3m	3.6	34
本期站内总建筑面积										620

(4) 变电站扩建公用工程

①供水系统

前期工程已有完善的供水系统，本期扩建工程无新增生活用水点，扩建项目新增消防用水点，消防用水水源采用拉水。

②排水系统

站区已有完善的分流制排水系统。前期工程根据排水水质及其处理特点设置排水系统，即生活污水排水系统和雨水排水系统。最终分别排入 2 座防渗集水池。

生活污水排放系统：本期扩建无新增生活污水排水点，不涉及该部分扩建。

雨水排水系统：扩建区域站区雨水、屋顶雨水、电缆沟积水等排水点分别由检查井、建筑物雨落管、电缆沟集水坑收集后排入站区雨水管网后汇入站外雨水管道最终排入站外防渗集水池。由于扩建区域位于已建 1 座站外防渗集水池区域，本次扩建需拆除原已建 1 座防渗集水池及站外局部雨水管道，同时在扩建区域新增 1 座站外防渗集水池用于接纳本期扩建区域雨水及前期部分已建区域雨水。

③站区防、排洪

站址不受河流、冲沟百年一遇洪水影响。

(5) 本期扩建工程采取的环保设施

①噪声控制措施

通过采用低噪声设备，本期主变压器（4#主变）两侧拟设置防火防爆墙，以降低变电站厂界环境噪声排放的影响。

②临时施工场地

本工程临时占地集中建设 1 处，主要为材料场、堆场、施工人员办公用房等，临时占地面积 2500m²。本期施工结束后对临时施工场地及时进行恢复。临时场

地布置详见图 3.1-4。

(6) 与现有工程的依托关系

本期扩建工程与现有工程的依托关系见表 3.1-5。

表 3.1-5 变电站本期扩建工程与现有工程的依托关系一览表

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	现有工程已建的主控通信楼等办公设施及生活供水系统，满足后续扩建需要，本期工程不再新建办公设施及生活供水系统。	可行
	主变事故油池	现有工程已建 1 座主变事故油池（有效容积均为 140.94m ³ ），本项目变单台主变油量为 95t，折合体积为 106.17m ³ ；主变事故油池有效容积均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 条“总事故贮油池的容积应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定，现有事故油池可以满足贮存变压器油量的 100%要求。	可行
站外设施	站外排水系统	站区供排水设施前期工程均已完成，本期无新建供排水设施。	可行
	施工用电	直接从站区电源引接，满足要求，本期工程不再新建。	可行
	施工通信	直接从站区通信网络引接，满足要求，本期工程不再新建。	可行
	施工用水	直接从站区水源引接，满足要求，本期工程不再新建。	可行
劳动定员		本次扩建不新增劳动人员	-

(7) 变电站总平面布置

本期扩建属于超规模扩建，主变及 220kV 设备在原有围墙位置外进行安装，750kV 设备在原有围墙位置内进行安装；本工程电气总平面布置格局如下：750kV 配电装置布置在站区南侧，220kV 配电装置布置在站区北侧；主变压器、66kV 无功补偿设备布置在站区中部；站前区布置于站区东侧。

本次新增 4 号主变及 10 回 220 千伏出线，站区西北侧为主变及低压无功补偿配电装置区域、6 回 220 千伏配电装置区域，站区东南侧为 4 回 220 千伏配电装置区域。出入口沿用前期变电站在站区南侧入口。

站内道路的设置以满足生产运行、检修、施工安装和安全消防的需要为原则，其道路路面设计宽度为：主变压器的运输道路采用 5.5m，转弯半径采用 15m；环形道路采用 4m，转弯半径采用 9m。道路采用混凝土路面，所有道路均按郊区型双坡道路考虑，可满足消防车抵达任一着火建筑物实施灭火的通道要求。

变电站平面布置图，见图 3.1-2。

①750kV 配电装置场地

本期工程 750kV 设备选择 HGIS。750kV 配电装置布置在站区南侧，向南侧和西侧两个方向出线。750kV 配电装置本期为 HGIS 设备、HGIS 设备“一”字型布置，相间取 12.25m，相地取 9.25m，进线间隔宽度 43m，与前期一致。本期在 750kV 配电装置西侧扩建 4 榀构架用于 4 号主变侧向引出线；2 榀构架 53×27.5 米（宽×高），2 榀构架 53×27.5 米（宽×高）43×43 米（宽×高）。

②220kV 配电装置场地

本期工程 220kV 设备选择 HGIS。220kV 配电装置布置在站区北侧，向北侧方向出线。220kV 配电装置本期采用 HGIS 布置，主变 220kV 侧在朝北方向接入 220kV 配电装置。

为限制短路电流，采用双母线三分段接线；前期工程已建出线 18 回，主变进线 2 回，采用双母线双分段接线。本期工程扩建 1 回主变进线，在原有的 3 母及 4 母西侧增加分段连接新建的 5 母及 6 母。

本期新增 220kV 出线构架布置采用“一”字型排列，出线构架高度 18m，构架宽度 13m，相间取 3.5m，相地取 3m；新增母线构架高度 14.2m，构架宽度 29m。

③主变和 66kV 配电装置

主变布置在 750kV 与 66kV 配电装置之间，采用单相变压器，3 台主变呈“一”字形布置，靠近 66kV 配电装置，本期需在站外扩建 4 号主变。

本期工程 66kV 设备选择 HGIS。66kV 配电装置布置在站区西侧，66kV 配电装置为单母线接线，屋外中型、断路器单列布置，主母线采用支撑管母布置，与主变压器平行布置。66kV 主变进线装设总回路断路器。

3.1.3.2 本期 220kV 线路改接工程

（1）改接方案

①220kV 纳津南、纳津西一线改接工程

本工程起于 220kV 纳津南、纳津西 2#，止于喀纳斯 750kV 变电站 220kV 进线构架，构架～新建 NJ1 终端塔段导线新建，OPGW 利旧，路径长度 2×0.1km；新建 NJ1 终端塔～220kV 纳津南线、纳津西一线 2#段导线、OPGW 利旧；220kV 纳津南、纳津西 2#～新建 NJ1 终端塔段调整弧垂段路径长度 2×0.25km；按同塔双回路架设；拆除构架～220kV 纳津南、纳津西 2#原线路路径长度 2×0.45km。导线与原线路保持一致，220kV 纳津南线采用 2×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，220kV 纳津西一线 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线。

②喀纳斯 750kV 站～粤水电升压站 220kV 线路改接工程

本工程起于 220kV 粤水 6#, 止于喀纳斯 750kV 变电站 220kV 进线构架, 构架～新建 YS3 耐张塔段导线新建, OPGW 利旧, 路径长度 $1 \times 0.4\text{km}$; 新建 YS3 转角塔～粤水线 6#(耐张塔)段导线、OPGW 利旧, 调整弧垂段路径长度 1.0km ; 拆除原线路 1#～4#路径长度 $1 \times 0.75\text{km}$, 拆除 220kV 粤水线 2#直线塔、3#耐张塔。导线与原线路保持一致采用 $2 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线。

③220kV 纳丰一二线改接工程

本工程起于 220kV 纳丰一线 3#、纳丰二线 3#, 止于喀纳斯 750kV 变电站 220kV 进线构架, 构架～新建 NF2 耐张塔段导线新建, OPGW 利旧, 路径长度 $2 \times 0.5\text{km}$; 新建 NF2 耐张塔分别至 220kV 纳丰一线 3#和 220kV 纳丰二线 3#段导线、OPGW 利旧, 调整弧垂段路径长度 $2 \times 0.4\text{km}$; 拆除构架～220kV 纳丰一线 3#、纳丰二线 3#原线路路径长度 $2 \times 0.8\text{km}$, 拆除 220kV 纳丰一、二线 2#塔。导线与原线路保持一致采用 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线。

④220kV 纳木一二线改接工程

本工程起于 220kV 纳木一二 2#, 止于喀纳斯 750kV 变电站 220kV 进线构架, 构架～新建 NM1 终端塔段导线新建, OPGW 利旧, 路径长度 $2 \times 0.1\text{km}$; 新建 NM1 终端塔～220kV 纳木一二线 2#段导线、OPGW 利旧, 调整弧垂段路径长度 $2 \times 0.3\text{km}$; 按同塔双回路架设; 拆除构架～原纳木一二线 2#路径长度 $2 \times 0.4\text{km}$, 导线与原线路保持一致采用 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线。

(2) 改接线路导线选择

本工程线路均为改接线路, 导线选择按照与原线路匹配执行。

220kV 纳津西一线、220kV 纳丰一二线、220kV 纳木一二线导线均采用 $2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线, 分裂导线呈水平排列, 分裂间距为 400mm ;

220kV 纳津南线、喀纳斯至粤水电 220kV 线路单回线路导线采用 $2 \times \text{JL/G1A-630/45}$ 钢芯铝绞线, 分裂导线呈水平排列, 分裂间距为 500mm 。

表 3.1-6 导线型号表

序号	名称	导线型号
1	220kV 纳津西一线	$2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线
2	220kV 纳津南线、粤水线	$2 \times \text{JL/G1A-630/35}$ 钢芯铝绞线
3	220kV 纳丰一二线	$2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线
4	220kV 纳木一二线	$2 \times \text{JL/G1A-400/35}$ 钢芯铝绞线

表 3.1-7 导线技术特性参数表

导线型号		JL/G1A-630/45	JL/G1A-400/35
根×直径 (mm)	铝	45/3.22	48/3.22
	钢	7/2.50	7/2.50
计算截面积(mm ²)	铝	673	390.88
	钢	629	34.36
总截面		434	425.24
外径 (mm)		33.8	26.8

(3) 铁塔塔型选择

①220kV 纳津南、220kV 纳津西双回线改接工程

新建双回路铁塔 1 基，铁塔形式见表 3.1-8。

表 3.1-8 铁塔形式表

序号	塔型	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角
1	220-HJ21S-DJC	16~27	500	750	0-90

②喀纳斯 750kV 站~粤水电升压站 220kV 架空线路改接工程

新建双回路铁塔 1 基（单回挂线），铁塔形式见表 3.1-9。

表 3.1-9 铁塔形式表

序号	塔型	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角
1	220-HJ21S-DJC	16~27	500	750	0-90

③220kV 纳丰一二线改接工程

新建双回路铁塔 2 基，铁塔形式见表 3.1-10。

表 3.1-10 铁塔形式表

序号	塔型	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角
1	220-GJ21S-DJC	16~27	500	750	0-90°

④220kV 纳木一二线改接工程

新建双回路铁塔 1 基，铁塔形式见表 3.1-11。

表 3.1-11 铁塔形式表

序号	塔型	呼高范围 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	允许转角
1	220-GJ21S-DJC	16~27	500	750	0-90

3.1.3.3 工程占地

本项目新增永久占地面积 4.0931m²，新增临时占地 0.3648m²。本工程占地情况详见 3.1-12。

表 3.1-12 本期新增占地情况汇总表

项目	占地面积 (hm ²)	土地利用类型	备注
----	-------------------------	--------	----

喀纳斯 750kV 变电站扩建工程	永久占地	变电站	3.7438	一般耕地（水浇地）2.2186 灌木林地 0.5137 草地 1.0115	/
		进站道路	0.2525	一般耕地（水浇地）0.2525	
	临时占地	材料站、堆场	0.25	草地 0.25	/
220kV 改接线路工程	永久占地	塔基	0.0968	一般耕地（水浇地）0.0968	杆塔 5 基 5 处，不设牵张场
	临时占地	塔基施工场地	0.1148	一般耕地（水浇地）0.1148	
工程永久占地			4.0931		
工程临时占地			0.3648		
工程占地总计			4.4579		

3.1.4 施工工艺和方法

3.1.4.1 施工组织

（1）变电站

①施工交通

本期扩建工程，所需大宗货物经前期工程运输道路运抵站址，交通条件较好，现有道路可满足运输需要。

②施工场地布置

本工程临时占地主要为材料场、堆场、施工值班房等，临时占地面积 2500m²。

③建筑材料

变电站扩建工程建设所需要的建筑材料由当地外购，基础施工采用商品混凝土进行浇灌。

④施工用水及施工电源

本期工程施工用水取自变电站前期工程既有供水系统；施工电源自变电站内自用电源接引。

⑤施工生活区

施工人员租用当地民房，不设生活营地。

（2）输电线路

①施工场地布置

a.牵张场：本项目配套 220kV 改接输电线路长度短，不需要牵张场。

b.跨越施工场地：本项目不涉及跨越施工场地。

c.塔基施工场地

塔基施工场地主要用于基础开挖临时堆土、施工临时堆料及立塔过程中的锚坑用地等。一般情况下，塔基施工场地在塔基两侧或一侧。本次在改接 220kV 输电线路塔基两侧或一侧设塔基施工场地共 5 处，施工场地占地面积 0.1148hm²。

d.建筑材料：线路工程塔基施工建筑建材均由供货方运至现场。

e.施工用水及住宿设置：输电线路施工周期短，施工人员租用当地民房，不设生活营地。

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

②施工道路

项目利用现有道路，不新增施工道路。

3.1.4.2 施工工艺流程及方法

(1) 变电站施工工艺

本项目变电站在施工期主要包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试等环节，主要环境影响为基础开挖产生的噪声、扬尘及调试安装产生的安装噪声等。

①施工准备

施工前期准备工作需要在变电站站外设置临时施工生产区，紧邻站址布置，施工结束后拆除施工临建并恢复原始地貌。

②基础开挖、土建施工

所有设备支架基础采用杯口式混凝土独立基础，基础采用大块式钢筋混凝土基础。基础基坑采用人工开挖、人工清理的方式，待浇筑基础前再清理余土，快速浇筑基础。填方分层碾压回填，小面积采用立式电动打夯机，边角处采用人工夯实。

③设备支架安装、调试

设备支架采用钢管混凝土单柱，支架横梁采用型钢。安装完成后调试运行。施工期工艺流程及产污环节见图 3.1-5。

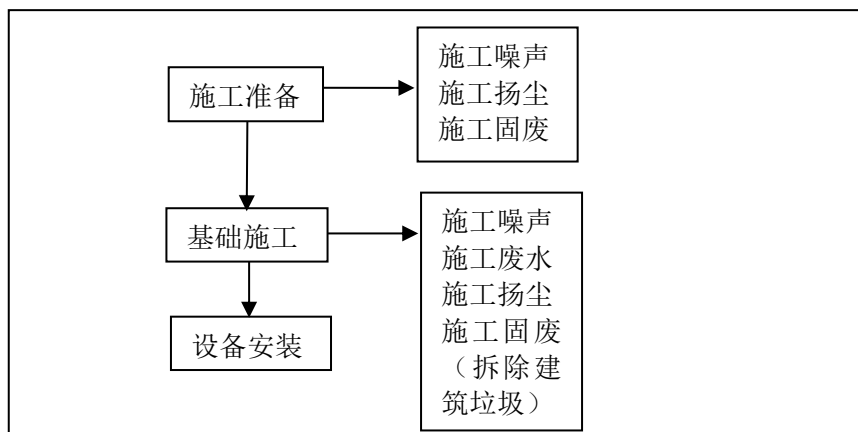


图 3.1-5 扩建工程施工工艺及产污环节

(2) 输电线路施工工艺

输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、铁塔组立及架线等环节。输电线路施工工艺及产污环节见图 3.1-6。

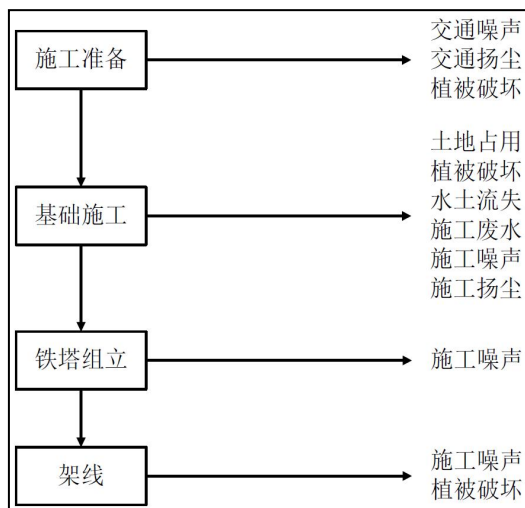


图 3.1-6 输电线路施工工艺及产污环节

①施工准备

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。

②基础施工

基础施工主要有人工开挖、机械开挖两种。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、砂石等运到塔基施工区进行基础浇筑、养护。

线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积。地质比较稳定的塔位，

基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好。根据铁塔配置情况，结合现场实际地形进行挖方作业。基础基坑开挖采取人工和机械结合的方式，避免大开挖，减小对基底土层的扰动。

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 3.1-7、图 3.1-8。

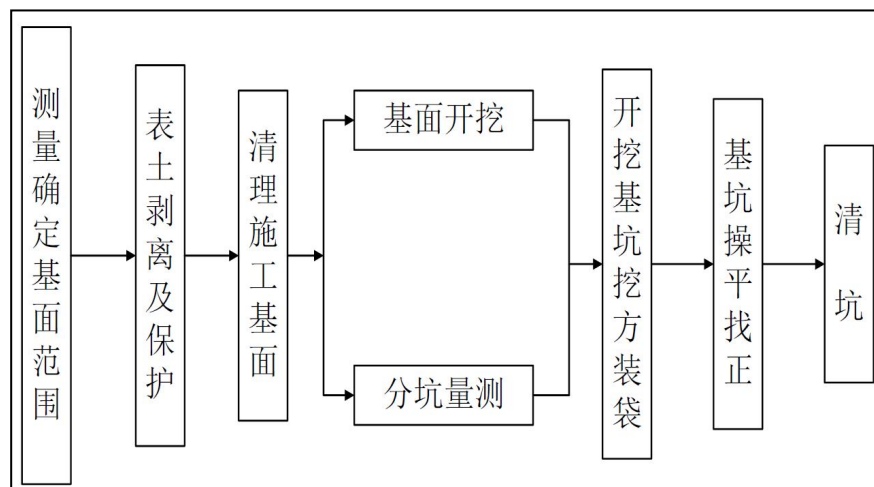


图 3.1-7 基坑开挖施工工艺流程图

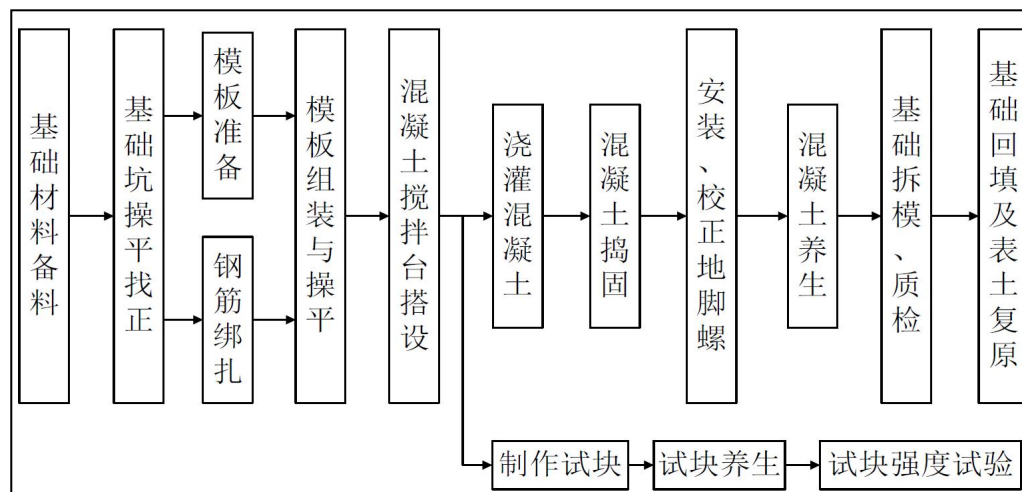


图 3.1-8 基础施工工艺流程图

③铁塔组立

根据铁塔结构特点，采用悬浮摇臂抱杆分解组立，见图 3.1-9。

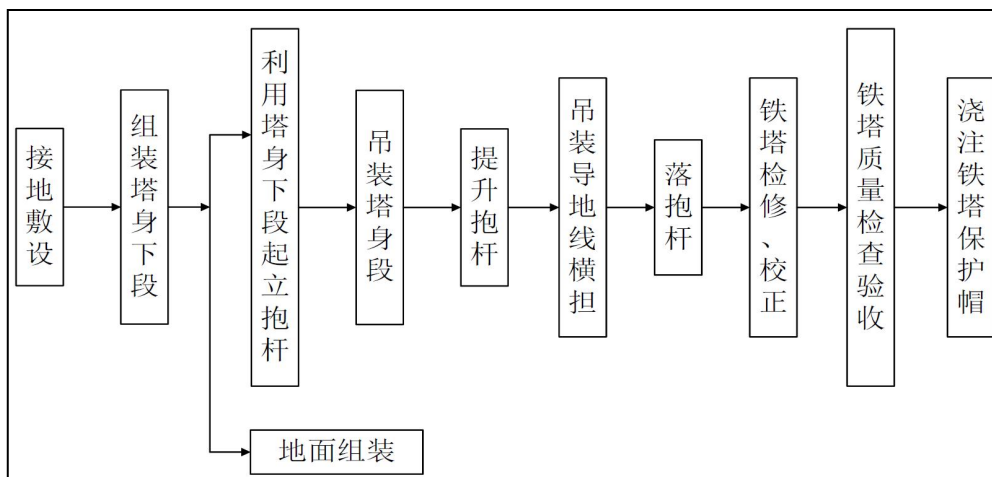


图 3.1-9 铁塔组立接地施工工艺流程图

④架线及附件安装

本次 220kV 改接输电线路长度短，不需要设置牵张场，人工接线后进行附件、线夹、防震金具、间隔棒等安装。

本工程改接 220kV 输电线路长度短，工程量小，采用机械化施工，降低了安全风险，规范了施工过程，同时，机械施工也具有更好的安全性和可靠性。机械化施工有助于提高施工精度，能够更好的满足设计要求，减少误差。在基础施工方面，旋挖钻机对地层扰动小，护壁泥皮薄，形成的孔壁较为粗糙，有利于增加桩侧摩阻力，提高桩基承载能力。孔底沉渣少，易于清孔，提高桩端承载力，提高成孔质量，防止质量通病的出现。在环境保护方面，施工现场整洁，对环境污染小，同时旋挖钻机振动小，噪声低，噪声污染小。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 与产业政策的相符性分析

本工程为 750 千伏超高压输变电工程，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，属于“第一类鼓励类”（第四项电力第 2 条电网改造与建设），符合国家产业政策。

3.2.2 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》（新发改能源〔2022〕173 号），本项目是新疆十四五重点建设项目，本工程的建设是为了满足喀纳斯增量配电网用电需求，提升电网主要断面输电能力。因此，本工程建设符合新疆电网

规划。

3.2.3 与《新疆维吾尔自治区主体功能区划》相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区划》，本工程建设区域属于阿勒泰地区布尔津县，工程评价范围不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不属于禁止开发区。

本项目变电站扩建可提高区域供电社会效益。同时，项目所在区域不在生态红线区内，不涉及基本农田或自然保护区，为了实现区域的生态功能，项目对开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰。工程建设与《新疆维吾尔自治区主体功能区划》确定的发展方向及开发管制原则相符。本工程建设区域属于国家级重点生态功能区。本项目与新疆维吾尔自治区主体功能区划关系见图 3.2-1。

3.2.4 与《新疆维吾尔自治区生态功能区划》相符性分析

根据《新疆维吾尔自治区生态功能区划》，本工程所在区域属于I阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区，I2 额尔齐斯河—乌伦古河草原牧业、灌溉农业生态亚区，5. 额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区，功能区主要生态服务功能为生物多样性维护、农牧产品生产、土壤保持。

本项目为输变电项目，属于基础建设类项目，本项目与新疆生态功能区划关系见图 3.2-2。项目建成后能够为阿勒泰区域电网配套工程提供保障，不会产生新的生态环境问题。因此，本项目符合《新疆生态功能区划》。

3.2.5 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相符性

2021 年 12 月，自治区党委、自治区人民政府印发了《新疆生态环境保护“十四五”规划》，规划提出：严格控制煤炭消费。加强能耗“双控”管理，合理控制能源消费增量，优化能源消费结构，对“乌—昌—石”“奎—独—乌”等重点区域实施新建用煤项目等量或减量替代。合理控制煤电装机规模，有序淘汰煤电落后产能，推进燃煤电厂灵活性和供热改造。按照宜电则电、宜气则气的原则，继续推进“电气化新疆”建设，实施清洁能源行动计划，加快城乡结合部、农村民用和农业生产散烧煤的清洁能源替代，加大可再生能源消纳力度。大力发展清洁能源。进一步壮大清洁能源产业，着力转变能源生产和消费模式，推动化石能源转型升级。加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太

太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。

本工程为输变电项目，属于清洁能源（电力）输送项目，是绿色低碳生活方式的支撑性工程。本项目运行期间不排放废气、废水等污染物，各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。

3.2.6 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）》（国函〔2024〕70 号）提出，新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2030 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。

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，本工程属于“保障能源电力设施建设提出的，加强和完善疆内 750 千伏电网结构”项目，符合《新疆维吾尔自治区国土空间规划（2021-2035 年）》的要求。

3.2.7 与《新疆阿勒泰地区“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

《新疆阿勒泰地区“十四五”生态环境保护规划》提出：推进清洁能源替代利用。充分利用得天独厚的资源优势，大力发展风电、水电和光伏发电等清洁能源项目建设，提高清洁能源利用比例。坚持从实际出发，因地制宜推进清洁供暖，宜电则电、宜气则气、宜煤则煤。探索分类推进农村集中式电采暖和分户式电采暖，稳步推进清洁供暖，在人口分散、扩散能力好的区域允许使用清洁煤。加快“煤改电”区域输变电及电网配套改造，**加快推进重点骨干电网建设**和农村电网建设，做好配套供电设施建设及供电服务，切实降低电力用户用电成本，满足居民采暖用电需求。

本工程为变电站扩建，建成后可满足额尔齐斯河河谷新能源电力送出，提高送出可靠性，支持地方优势资源转换，是绿色低碳生活方式的支撑性工程。本项目运行期间不排放废气、废水等污染物，各固废均得到妥善处置，不会引起生态环境质量恶化。因此本项目建设符合《新疆阿勒泰地区“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

3.2.8 与生态环境分区管控政策的相符性分析

3.2.8.1 与《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）符合性分析

本项目与《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）的符合性见表 3.2-1。

表 3.2-1 与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》相符性分析表

管控维度		《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环评发〔2024〕157号）管控要求	本项目	符合性分析
A1空间布局约束	A1.1禁止开发建设的活动	〔A1.1-1〕禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录(2024年本)》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单(2022年版)》禁止准入类事项	本项目属于鼓励类项目	符合
		〔A1.1-2〕禁止建设不符合国家和自治区环境保护标准的项目	本项目评价范围内不涉及水源地保护区、不涉及生态保护红线等敏感区	符合
		〔A1.1-3〕禁止在饮用水水源保护区、风景名胜區、自然保护区的核心区和缓冲区、城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域以及法律、法规规定的其他禁止养殖区域建设畜禽养殖场、养殖小区		
		〔A1.1-4〕禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜區、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发		
		〔A1.1-5〕禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： (一)开(围)垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； (二)擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； (三)排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； (四)过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； (五)其他破坏湿地及其生态功能的行为	本项目不涉及湿地保护区	符合
		〔A1.1-6〕禁止在自治区行政区域内引进能(水)耗不符合相关国家标准中准入值要求且污染物排放和环境风险防控不符合国家(地方)标准及有关产业准入条件的高污染(排放)、高能(水)耗、高环境风险的工业项目	本项目不属于“三高”项目	符合
	A1.2 限制开发建设的活动	〔A1.2-1〕严格控制缺水地区、水污染严重区域和敏感区域高耗水、高污染行业发展	本项目属于变电站建设工程不涉及高耗水、高污染	符合
		〔A1.2-2〕建设项目用地原则上不得占用永久基本农田，确需占用永久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	本项目不涉及基本农田	符合
	A1.3 不符合空间布局	〔A1.3-1〕任何单位和个人不得在水源涵养区、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	本项目不涉及水源地保护区	符合

	要求活动的退出要求	染项目；对已建成的工业污染项目，当地人民政府应当组织限期搬迁		
		（A1.3-2）对不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目全部予以取缔	本项目不属于污染水环境项目，运营期无废水产生	符合
	A1.4 其它布局要求	（A1.4-1）一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求	本项目建设符合国家、自治区主体功能规划和生态环境功能区划，同时属于鼓励类项目，符合准入清单要求	符合
A2 污染物排放管控	A2.1 污染物削减/替代要求	（A2.1-1）新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则	本项目符合“三线一单”和产业政策要求；项目不涉及重金属排放	符合
		（A2.2-5）持续推进伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、玛纳斯河、乌伦古湖、博斯腾湖等流域生态治理，加强生态修复。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维等企业综合治疗和清洁化改造	本项目不涉及“伊犁河、额尔齐斯河、额敏河、玛纳斯河、乌伦古湖、博斯腾湖等流域”，施工期严格控制施工废水和生活污水；运营期不新增劳动人员，现有生活污水经地埋式一体化污水处理装置处理后用于洒水降尘	符合
		（A2.2-6）推进地表水与地下水协同防治。以傍河型地下水饮用水水源为重点，防范受污染河段侧渗和垂直补给对地下水污染。加强化学品生产企业、工业聚集区、矿山开采区等污染源的地表、地下协同防治与环境风险管控。加强工业污染防治。推动重点行业、重点企业绿色发展，严格落实水污染物排放标准和排污许可制度。加强农副食品加工、化工、印染、棉浆粕、粘胶纤维、制糖等企业综合治疗和清洁化改造。支持企业积极实施节水技术改造，加强工业园区污水集中处理设施运行管理，加快再生水回用设施建设，提升园区水资源循环利用水平	本项目不涉及水源地保护区	符合
A3 环境风险防范	A3.1 人居环境要求	（A3.1-1）建立和完善重污染天气兵地联合应急预案、预报预警应急机制和会商联动机制。“乌一昌一石”区域内可能影响相邻行政区域大气环境的项目，兵地间、城市间必须相互征求意见	本项目施工期分段施工、分段恢复，大风天气下禁止土方作业，运营期无废气排放	符合

		(A3.1-2) 对跨国境河流、涉及县级及以上集中式饮用水水源地的河流、其他重要环境敏感目标的河流, 建立健全流域上下游突发水污染事件联防联控机制, 建立流域环境应急基础信息动态更新长效机制, 绘制全流域“一河一策一图”。建立健全跨部门、跨区域的环境应急协调联动处置机制, 强化流域上下游、兵地各部门协调, 实施联合监测、联合执法、应急联动、信息共享, 形成“政府引导、多元联动、社会参与、专业救援”的环境应急处置机制, 持续开展应急综合演练, 实现从被动应对到主动防控的重大转变。加强流域突发水环境事件应急能力建设, 提升应急响应水平, 加强监测预警、拦污控污、信息通报、协同处置、基础保障等工作, 防范重大生态环境风险, 坚决守住生态环境安全底线	本项目施工期人员和机械设备不进入周边地表水, 线路运营期无废水排放	符合
	A3.2 联防联控要求	(A3.2-2) 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 (A3.2-4) 加强环境风险预警防控。加强涉危险废物企业、涉重金属企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估, 实施分类分级风险管控, 协同推进重点区域、流域生态环境污染综合防治、风险防控与生态修复	本项目不涉及基本农田, 临时占用一般耕地避开农作物耕种季节, 运管期不涉及污染物排放 项目施工期加强风险管控, 运营期加强对废铅蓄电池的管理, 加强风险防控	符合 符合
A4 资源利用要求	A4.1 水资源	(A4.1-1) 自治区用水总量2025年、2030年控制在国家下达的指标内	本项目运营期无生产用水, 值班人员生活用水量小, 符合国家用水需求。	符合
		(A4.1-4) 地下水资源利用实行总量控制和水位控制。取用地下水资源, 应当按照国家和自治区有关规定申请取水许可。地下水利用应当以浅层地下水为主	本项目不涉及取用地下水	符合
	A4.2 土地资源	(A4.2-1) 土地资源上线指标控制在最终批复的国土空间规划控制指标内	本项目变电站扩建占地面积较小, 占用土地资源符合国土空间规划管控要求	符合
	A4.5 资源综合利用	(A4.5-1) 加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置, 最大限度减少填埋量。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理, 促进大宗工业固废综合利用、主要农业废弃物全量利用。加快构建废旧物资回收和循环利用体系, 健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系, 推行生产企业“逆向回收”等模式。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点, 持续推进固体废物综合利用和环境整治, 不断提高大宗固体废物资源化利用水平。推行生活垃圾分类, 加快建设县(市)生活垃圾处理设	本项目运营期加强固废源头管理; 变电站主变压器、电抗器维修时产生废变压器油和废铅蓄电池, 委托有危险废物处置资质的单位处置	符合

		施，到2025年，全疆城市生活垃圾无害化处理率达到99%以上		
--	--	--------------------------------	--	--

3.2.8.2 与阿勒泰地区“三线一单”管控相符性分析

(1) 生态保护红线

根据《关于印发阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）的通知》（阿行署发〔2024〕7 号），项目所在区域位于阿勒泰地区重点管控单元和一般管控单元。阿勒泰地区重点管控单元主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的区域等。一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低。

由于本项目涉及管控单元 2 个，其中一般管控单元 1 个，重点管控单元 1 个。涉及管控单元见表 3.2-1。本项目与阿勒泰地区“三线一单”环境管控单元关系见图 3.2-4。

表 3.2-2 本项目涉及管控单元情况

序号	管控单元名称	编码	行政区域	管控单元类型
1	布尔津县一般管控单元	ZH65432130001	布尔津县	一般管控单元
2	布尔津县城镇集中建设区	ZH65432120004	布尔津县	重点管控单元

本项目与阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案要求相符性分析见表 3.2-3。

表 3.2-3 本项目与阿勒泰地区“三线一单”要求相符性分析

类别	阿勒泰地区“三线一单”	本工程	相符性分析
布尔津县一般管控单元 ZH65432130001			
空间约束	1. 加强基本农田保护、严格限制非农项目占用耕地。 2. 饮用水源地执行总体管控要求中空间布局约束要求。 3. 河湖岸线执行已批复的河湖岸线保护与利用规划相关要求。	本项目评价范围内不涉及基本农田和饮用水水源地，不占用河湖岸线	符合
污染物控制	1.加大灌溉用水污染控制力度、灌溉用水应符合农田灌溉水质标准。2.深入推广测土配方施肥、逐步实现主要农作物测土配方施肥全覆盖。加强种植业氨排放控制、调整氮肥结构、改进施肥方式、增加有机肥使用量。3.开展农作物病虫害绿色防控、统防统治、推广低毒、低残留农药使用。 4.加强农药包装废弃物和废弃农膜回收利用、推行农业清洁	本项目属于变电站扩建工程，不涉及灌溉、农用地等相关污染影响；评价范	符合

	生产。5.加强秸秆综合利用、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。6.严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。7.新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）应实施干湿分流、粪便污水资源化利用。已有规模养殖场（小区）要根据污染防治需要、配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。8.散养密集区实施畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用等环境整治。9.严格规范兽药、饲料添加剂的生产和使用、防止过量使用。10.推进水产生态健康养殖。加强养殖投入品管理、依法规范、限制使用抗生素、激素等化学药品。11.减少生活污染、促进生活垃圾减量化、资源化、无害化。12.推进农村环境综合整治、加强农村环境基础设施运行管理。13.水源地二级保护区内，实行科学种植和非点源污染防治。分散式畜禽养殖废物全部资源化利用。水域实施生态养殖，逐步减少网箱养殖总量。农村生活垃圾全部集中收集并进行无害化处置。居住人口大于或等于 1000 人的区域，农村生活污水实行管网统一收集、集中处理；不足 1000 人的，采用因地制宜的技术和工艺处理处置。14.不能满足水质要求的地表水饮用水水源，准保护区或汇水区域采取水污染物容量总量控制措施，限期达标。	围内无水源 地保护区	
环境 风险	饮用水水源地执行以下管控要求：1.（健全保护区内危险化学品运输管理制度）二级保护区内有道路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施。（二级）保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。2.（推进风险防控体系建设，落实环境风险防控措施）配备拦截、吸附等基本应急处置物资。落实饮用水源一级保护区周边人类活动频繁区域隔离墙、隔离网、视频监控等防范设施建设；二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护，避免人类活动对水质的影响。	评价范围内 不涉及水源 地保护区	符合
资源 开发 效率	1.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。2.大力推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。	本项目不涉 及节水灌溉 相关工程	符合
布尔津县城镇集中建设区 ZH65432120004			
空间 约束	1.城市建成区内不得建设高污染的火电、化工、冶金、造纸、钢铁、建材等工业项目；已经建成的，应当逐步搬迁。2.在居民住宅区等人口密集区域和机关、医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等易产生恶臭气体的生产项目，或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。已建成的，应当逐步搬迁或者升级改造。3.县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨及以下的燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、改建、扩建燃煤供热锅炉。4.禁止在城市规划区、大中型公路桥梁两侧 200 米距离以内开采矿产资源。	本项目选址 不在城市建 成区，项目建 设符合空间 约束条件。	符合
污染 物控 制	1.执行阿勒泰地区总体管控要求中污染物排放管控要求。2.加强城镇生活垃圾无害化处理，完善城镇垃圾无害化、资源化、减量化处理设施。3.提升城市精细化管理水平，强	本项目运营 期无“三废”排 放，符合污染	符合

	化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。 4.积极推广新能源汽车，提高城市公交领域新能源车辆占比。因地制宜持续提升新增及更新公务用车新能源汽车配备比例。 5.加强城镇污水处理设施建设与改造，加快布尔津县污水处理厂项目建设。 6.全面加强配套管网建设。主要城市建成区基本实现城镇截污纳管全覆盖。	控制要求。	
环境 风险	1.制定重污染天气应急预案，细化应急减排措施，落实到企业各工艺环节，实施“一厂一策”清单化管理。	国网新疆电力公司编制了突发环境事件处置应急预案	符合
资源 开发	1.推动能源清洁低碳转型，优化能源消费结构。严格合理控制煤炭消费增长，精准测算原料煤、动力煤，新增原料用能不纳入能源消费总量控制。 2.加强城镇节水，禁止生产、销售不符合节水标准的产品、设备。 3.建设布尔津县中水回用设施，提高污水处理厂再生水回用率。	本项目运营期不涉及煤等能源消耗，运营期除值班人员用水外，无其他生产用水，符合资源开发要求	符合

本工程为输变电工程，运行期不排放废气、废水，不属于污染类项目，工程建成运行后的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声影响，根据项目类比分析，本工程建成后工频电场、工频磁场、噪声均满足相应标准要求，符合生态环境质量底线要求。

总体来说，本项目建设与《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》《关于印发阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）的通知》（阿行署发〔2024〕7 号）的相关要求是相符的。

3.2.8 《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本工程选址环境合理性分析根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）进行分析，具体见表 3.2-4。

表3.2-4 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析一览表

序号	项目	本工程情况	符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	本次扩建工程符合国网新疆电网发展规划的要求	符合
2	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	本工程不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，选址选线符合相关法律法规及管理要求	符合

	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		
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划,避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本工程变电站选址位于布尔津县,不涉及饮用水源保护区、自然保护区,符合要求	符合
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时,应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,采取综合措施,减少电磁和声环境影响	本工程50m内无环境保护目标,周围无学校、医院、居民等环境保护目标,符合要求	符合
5	同一走廊内的多回输电线路,宜采取同塔多回架设、并行架设等形式,减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,降低环境影响	本工程220kV改接输电线路采用同塔双回架设,已优化线路走廊间隔	符合
6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	本工程未在0类声环境功能区内进行建设活动	符合
7	变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响	本次扩建工程已综合考虑占地,尽可能减少占地。产生的弃土及建筑垃圾清运至布尔津县建筑垃圾填埋场处置	符合
8	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境	本次扩建变电站占用灌木林地采取补偿,线路避让灌木林地,减少占地	符合
9	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	本次输电线路不涉及自然保护区	符合

综上所述,本工程变电站不涉及国家公园、生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区,站址也不在《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的0类声环境功能区,扩建变电站电磁环境影响评价范围内没有以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域,符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020),站址选择合理可行。

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

综上,本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》是相符的。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期

施工期的主要环境影响因素有：施工期噪声、施工期废气、施工期废水、施工期固体废物及生态影响等。

(1) 施工期噪声

施工期噪声主要来自推土机、挖掘机、搅拌机等施工机械运行噪声及车辆运输对周围环境产生不良影响，施工机械的噪声源强见表 3.3-1。

表3.3-1 施工机械噪声源强

声源名称	距声源 10m 声压级 dB (A)	声源名称	距声源 10m 声压级 dB(A)
商砼搅拌车	84	空压机	88
推土机	85	各类压路机	86
轮式挖掘机	91	重型运输车	86
打桩机	105	轮式装载机	91

(2) 施工期废气

土建施工中基础开挖、土石方堆放、回填、清运及建筑材料运输、装卸、堆放过程，可能造成扬尘影响，污染物主要为 TSP；由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放；扬尘使该区块及周围附近地区大气中总悬浮颗粒（TSP）浓度增大，粉尘排放量大小直接与施工期现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节及当地气候等诸多因素有关，因此较难进行定量分析。

另外，各种施工车辆排放的废气可能对环境造成影响。施工期配备挖掘机、起重机等设备大多以柴油作为燃料，各设备在运行过程中会产生燃油废气，排放的主要污染物为 SO₂、NO₂、CO、烟尘等，因其产生量较小，本评价不作定量分析。

(3) 施工期废污水

施工期的废水主要包括施工人员的生活污水和施工废水。

①生活污水

本项目平均施工人员约 30 人，施工期 12 个月，施工人员生活用水量以 0.1m³/d·人计，则生活用水量为 1080m³。排污系数按 80%计，则生活污水总排放量为 864m³，经类比调查，主要污染物浓度为 COD 350mg/L、BOD₅ 200mg/L、

$\text{NH}_3\text{-N}$ 30mg/L，施工期生活污水主要污染物产生量分别为 COD 0.30t、 BOD_5 0.17t、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.03t。施工人员租用当地民房，不设集中生活营地，施工生活污水依托当地租用民房的生活污水处理设施。

②施工废水

施工废水包括混凝土废水、泥浆废水以及混凝土保养时排放的废水，随工程进度不同产生情况不同，也与操作人员的经验、素质等因素有关，产生量与排放量较难估算，主要污染因子为 SS，最高可达 10%左右，一般平均浓度约为 2000mg/L。本次环评要求在施工现场设置沉淀池沉淀处理后回用，不外排。

(4) 施工期固体废物

施工期固体废物对环境的影响主要包括施工弃土、施工建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

①生活垃圾

本工程施工人员约为 30 人，根据类比调查，工地生活垃圾按 0.1kg/人·d 计，本工程施工人员产生的生活垃圾约为 3kg/d，生活垃圾由施工单位统一收集后交由当地环卫部门清运。

②施工期弃土

本工程总挖方 2.89 万 m^3 ，总填方 2.15 万 m^3 ，弃土 0.74 万 m^3 ，弃方运至布尔津县建筑垃圾填埋场处置。

表3.3-2 土石方平衡情况表单位： m^3

站区挖方（万 m^3 ）	站区填方（万 m^3 ）	借方（万 m^3 ）	弃方（万 m^3 ）
2.89	2.15	0	0.74

③建筑垃圾

本期变电站扩建需拆除站区砖砌围墙 290m、拆除站区道路 500 m^2 、拆除护坡、拆除防渗集水池 1 座及挡雪墙等工程，拆除过程中会产生大量的建筑垃圾、弃土等。建筑垃圾不设临时堆放区，由施工单位及时清运至布尔津县建筑垃圾填埋场处置。

3.3.2 运行期

运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、污水、固体废物等。

(1) 工频电场、工频磁场

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

本次 750kV 变电站扩建项目运行期间的可听噪声主要来自主变压器、室外配电装置等电气设备所产生的电磁噪声，主变压器工作时设备噪声 75dB (A) 主要为变压器冷却风机噪声及变压器低频噪声。本工程项目运行噪声主要为变压器工作时设备噪声。

(3) 废水

变电站站内污水主要来源于值班人员产生的生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS，COD 浓度约 400mg/L，BOD₅ 约 300mg/L，SS 约 300mg/L。变电站现有工程正常运行工况下运行值班人员生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理达标后排入站区防渗集水池，不外排。本期项目扩建后不新增运行人员，不新增生活污水量。

主变压器带油设备在事故状态下有油污水产生。

(4) 固体废物

750kV 变电站运行人员产生的生活垃圾送至站内设置垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。本期变电站扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量，对周围环境没有影响。

变电站现有的主变压器检修、维护时，首先由厂家将变压器油抽到集油罐中，然后对变压器进行检修、维护，检修、维护中产生废油收集不当，可能排入事故油池。当主变压器发生事故时，事故油排入事故油池，事故油委托有资质的单位进行处置，不外排。

变电站的蓄电室设置了蓄电池组，变电站现有工程可能会产生废旧蓄电池。运行过程中产生的废旧蓄电池由国网新疆电力有限公司建设分公司根据《国家电网公司废旧物资处置办法》的要求，依照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等国家相关法律法规委托有资质的单位回收处置。目前现有工程尚未产生废旧蓄电池。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地及饮用水水源保护区等环境敏感区。

本项目总占地面积 4.4579hm²，其中新增永久占地面积 4.0931m²，新增临时占地 0.3648m²。施工时永久占地、临时占地会随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，占地造成植被破坏，引起局部区域植被覆盖度、生产力、生物量的降低，区域野生动物分布较少，项目建设对区域野生动物影响较轻。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

变电站运行期间运行维护人员主要集中在站内活动，少数站外巡检维修过程，会对周边地表植被有较轻程度碾压，总体而言，运行期间对站外生态环境影响较轻。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 设计阶段

(1) 变电站及改接线路选址周边无村庄等居民集中区，也不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹、野生动植物等需要特殊保护的目标。

(2) 变电站主变、电容器选择满足环境保护标准产品，保证运行期噪声达标排放。

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

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

3.5.2 施工阶段

(1) 工程合理组织施工，减少施工临时占地。

(2) 施工时注意对生态的破坏问题，施工结束后对临时用地立即进行恢复。

(3) 施工现场挖方分层堆放、分层回填、及时覆盖避免产生施工扬尘。施

工道路和施工现场定时洒水、喷淋，以免尘土飞扬。

(4) 选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养。通过合理安排施工时间，使强噪声施工活动主要集中在白天进行，以减小工程施工对周围环境的影响。

(5) 对生活垃圾设置垃圾箱集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。拆除后的建筑垃圾清运至布尔津建筑垃圾填埋场。

(6) 加强施工期环境管理，减少施工活动对环境的影响。

3.5.3 运行阶段

(1) 扩建变电站本次不新增劳动定员，不新增生活污水，前期已配套建设污水处理设施，可满足本次扩建要求。

(2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故。

(3) 对当地群众进行有关高压设备方面的环境宣传工作。

3.6 扩建后“三本账”分析

本项目喀纳斯 750kV 变电站运行至今主变未产生废变压器油和废铅蓄电池。现有工程和本期扩建工程不涉及废气排放，废水不新增不外排，固废零排放，不涉及大气总量指标和废水总量指标。本期扩建后全厂污染物“三本账”分析见下表 3.6-1。

表 3.6-1 扩建后全厂污染物“三本账”分析一览表（单位：t/a）

类别	污染物名称	现有项目		扩建项目			以新带老削减量	本项目建成后全厂排放量	排放增减量	最终进入环境量
		产生量	排放量	产生量	削减量	排放量				
废水	生活污水	312.2	0	0	0	0	0	0	0	0
固废	生活垃圾	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	危险废物	0	0	废变压器油、废旧蓄电池更换周期较长，不定量分析	/	0	0	0	0	0

注：现有工程生活污水处理后用于洒水降尘，不外排。现有工程运行至今蓄电池未更换，生活垃圾交由环卫部门处置，固废零排放。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

阿勒泰地区位于新疆维吾尔自治区最北部，西北与哈萨克斯坦、俄罗斯相连，东北与蒙古国接壤，边境线长 1205km。西南部接乌伦古特沙漠，东面与昌吉回族自治州交界，西南与塔城地区相邻。全区总面积 117078km²。现辖 1 个县级市、6 个县：阿勒泰市、布尔津县、哈巴河县、吉木乃县、福海县、富蕴县、青河县。地区行政公署驻阿勒泰市将军山路。

本项目位于新疆阿勒泰地区布尔津县城西北方向的额尔齐斯河左岸，距布尔津县城直线距离约 7km，站址东北侧约 1.4km 有布尔津县环城路通过，交通便利。项目区中心地理坐标为*。

4.2 自然环境

（1）地形地貌

工程区位于额尔齐斯河二级阶地上，场地主要为戈壁滩地貌，沙丘顶部生长有零星灌木，场地南部局部为耕地。场地为基座阶地，高出一级阶地约 10~30m，高出额尔齐斯河河面约 30~40m，场地距离东北侧的二级阶地前缘约 900m，距东侧的额尔齐斯河约 1.6km。场地总体地势西南高东北低，勘测范围内地面标高 492~510m，相对高差约 18m。场地有数个基岩丘包、沙丘及沙垅。沙丘主要位于场地南部，基岩丘包和沙丘多为椭圆状，宽 10~30m，长 10~50m，高度一般 2~4m，多为中风化花岗岩。沙垅位于场地北部，宽 40~60m，长约 350m，高 4~8m。

（2）气候气象

本工程所处区域位于新疆维吾尔自治区北部，阿尔泰山脉西南麓，准噶尔盆地北缘，属北温带寒凉区大陆性气候，区域气候特点是：春季干旱升温快，夏季短少且炎热，秋季凉爽降温快，冬季严寒而漫长。多风少雨，蒸发强烈，年际变化大，光照充足，昼夜温差大。工程区所处的额尔齐斯河河谷地带是新疆九大风口之一，大风可以造成麦苗吹跑、吹断树木、吹倒房屋。

工程区气象特征值由布尔津气象站实测资料统计得出，统计年限为 1960~2014，成果见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要气象指标一览表

项目	布尔津气象站
多年平均年降水量 (mm)	143.3
多年最大年降雨量 (mm)	280.8 (2010 年)
多年最小年降雨量 (mm)	58.2 (1962 年)
多年平均年蒸发量 (mm)	1646
多年最大年蒸发量 (mm)	2126.2 (1974 年)
多年最小年蒸发量 (mm)	1339.9 (1993 年)
多年最大冻土深度 (cm)	127 (1971 年 3 月)
多年平均风速 (m/s)	3.9
多年最大风速 (m/s) 及其风向	28.0 (NW) (1966 年 3 月 16 日)

(3) 地质构造

工程区位于科克逊山复背斜北翼，场地东北侧约 25km 为额尔齐斯全新活动断裂，场地西南侧约 1km 为活动时代和性质不明的额尔齐斯河谷断裂。勘测深度内，场地东北部为华力西期花岗岩，西南部为第三系泥岩；根据前期现场调查场地西侧约 2.5km 外的第三系泥岩露头，其岩层产状为 $45^{\circ} \angle 20^{\circ}$ 。

(4) 地层岩性

据《中华人民共和国地质图》(1:20 万吉木乃、布尔津幅)及现场踏勘调查，本区域分布有华力西期侵入岩、泥盆系、石炭系、第三系及第四系地层，区域地层分述如下：

华力西期侵入岩：工程区主要成岩期生成以酸性岩为主体的十几种岩石，可进一步分为早、中、晚期，这些岩体的共同特征是：规模大，长轴向多与区域构造线一致，含有围岩残留体，岩相较单一，边缘常与围岩过渡并显片麻状构造等特征，说明是地壳重熔成的“S”型岩体，是花岗岩化产物，甚至一些中基性小岩体也是相应的岩层被花岗岩掳掠变成。工程区内侵入岩岩性主要为花岗岩。

泥盆系中泥盆统蕴都卡拉组 (D_{2y})：在科克逊套一带呈北西西向条带状分布。为变质粉砂岩、砂岩、板岩、石英岩、硅质岩和结晶灰岩，局部砂岩含凝灰质，还有少量中酸性火山岩，厚约 700m。

石炭系下石炭统 (C₁)：分布于布尔津县城以北，由变质砂岩、片岩、结晶灰岩夹钙质粉砂岩组成，厚约 1100m。

下第三系乌伦古河组 (E_{2-3w})：布尔津县城西北成片分布于第四系之下，由泥岩、粉砂岩、砂岩组成，局部夹粘土岩，厚度不详。

区域内第四系成因类型丰富，主要有以下几类：

①洪积、风积层 (Q_{3-4}^{pl+col})：分布在布尔津河与额尔齐斯河之间，其下部为洪积形成的褐色砂质粘土及灰色砂砾层，上部为灰色砾石、细砂砾及风成细砂和砂质粘土。

②冲积层 (Q_{3-4}^{al})：分布在现代河谷两侧及支流中，属上更新统至全新统，主要为灰色砂砾石、砂砾粘土及细砂组成。

③洪积层 (Q_{3-4}^{pl})：分布在中山区及丘陵区低洼盆地及沟谷中，属上更新统至全新统，为灰色砂质粘土及细砂组成。

④湖积层 (Q_4^h)：分布在高山区的沼泽区及布尔津河汇入额尔齐斯河的沼泽区内，属全新统，主要为褐色砂质粘土。

⑤风积层 (Q_4^{col})：分布在窝依莫克乡以北，属全新统，为风成细砂及砂质粘土组成。

(5) 地下水

工程区场地地下水主要为松散岩类孔隙水，下部存在基岩裂隙水。场地地下水的补给来源主要为大气降水及积雪融水，向东北侧的额尔齐斯河排泄。松散岩类孔隙水主要赋存于冲洪积角砾层和碎石层中，该层渗透性良好，为地下水径流提供了较好条件。场地地下水位具有明显的季节性，勘测期间工程区为枯水季节，地下水水位埋深相对较深，本次勘测揭露场地地下水位埋深 9.10~11.60m，水位标高 498.15~503.16m。另外综合前期资料，受积雪融水影响，场地地下水位相对较高，综合分析场地地下水位随季节的变幅较大，地下水水位变幅为 1~3m。

(6) 水文条件

工程区地势相对平缓，地下水补给来源主要有大气降水补给、河水的入渗补给、引水渠道的入渗补给、田间灌溉水的入渗补给、山前洪流入渗补给以及山前河谷潜流补给等。布尔津县年降水量约 195mm，大气降水形成地表径流对地下水有一定的补给作用。对于平原区来说，山前戈壁砾石带地形坡度大，地下水径流条件较好，是地下水的补给径流区，细土平原带地形相对平缓，是地下水径流、排泄区。

根据区域水文地质资料扩建区域地下水类型及特征描述如下：

①基岩裂隙水

主要分布在中山区岩体的断裂及裂隙中，以构造裂隙水为主，风化裂隙水次之。矿化度由小于 1g/L，地下水水化学类型以 HCO_3-Ca 型水为主。

②碎屑岩类裂隙孔隙水

主要分布于低山丘陵地带，因地势低缓，降水稀少，蒸发强烈，地下水补给贫乏。地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水为主。

③松散岩类孔隙水

1.山前松散岩类孔隙潜水

松散岩类孔隙潜水主要分布在山前洪积扇砾石带、前山盆地及山谷河床中，地层由第四纪全新统、上更新统、中更新统冰水相、冲洪相的砂砾卵石构成。该层结构单一，渗透性良好。地下水矿化度一般小于 1.0g/L ，水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水为主。

2.细土平原孔隙潜水及承压水

细土平原区潜水及承压水含水层岩性为中细砂及粉细砂。水化学类型从南至北由 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Na}$ 型水变化为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl—Na}$ 型水，矿化度由小于 1g/L 变化至 $1\text{—}3\text{g/L}$ 之间。

4.3 电磁环境

4.3.1 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。

4.3.2 监测点位及布点方法

本次环境现状监测布点在现场踏勘及对沿线环境敏感目标调查的基础上进行。

(1) 变电站布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中监测点位及布点方法要求，本工程喀纳斯 750kV 变电站为扩建站，本次考虑在站址厂界四周各布设 1 处监测点，共布设 4 个监测点。

此外，选取代表性断面进行监测，在喀纳斯 750kV 变电站外设一处断面监测，监测点布设见表 4.3-1。

表 4.3-1 断面监测点一览表

监测点名称	监测点位	监测项目	监测内容
喀纳斯 750kV 变电站	靠近设备区电磁场测量值最大处起始	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场： 距围墙 5m、10m...间隔 5m 至 50m 处止。

(2) 输电线路沿线布点

本工程电磁环境评价范围内不涉及电磁环境敏感目标,本次在线路走向均匀布点,本次共布设 14 个监测点。

本工程电磁环境现状监测布点具体见表 4.3-2, 监测布点见图 4.3-1。

表 4.3-2 工频电磁环境现状监测点位布设情况

编号	监测点位		备注
E1	改接 220kV 输 电线路	220kV 纳津南线改接线路沿线 1#	沿线
E2		220kV 纳津南线改接线路沿线 2#	沿线
E3		220kV 纳津西一线改接线路沿线 1#	沿线
E4		220kV 纳津西一线改接线路沿线 2#	沿线
E5		220kV 粤水线改接线路沿线 1#	沿线
E6		220kV 粤水线改接线路沿线 2#	沿线
E7		220kV 纳丰一线改接线路沿线 1#	沿线
E8		220kV 纳丰一线改接线路沿线 2#	沿线
E9		220kV 纳丰二线改接线路沿线 1#	沿线
E10		220kV 纳丰二线改接线路沿线 2#	沿线
E11		220kV 纳木一线改接线路沿线 1#	沿线
E12		220kV 纳木一线改接线路沿线 2#	沿线
E13		220kV 纳木二线改接线路沿线 1#	沿线
E14		220kV 纳木二线改接线路沿线 2#	沿线
E15	喀纳斯 750kV 变 电站	变电站东南厂界	同步记录 现有工程 运行工况
E16		变电站西南厂界	
E17		变电站西北厂界	
E18		变电站东北厂界	

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(2) 监测仪器

电磁环境现状监测仪器一览表见表 4.3-3。

表 4.3-3 电磁环境现状监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	型号	编号	校准证书 编号	检定单位	有效期
1	宽频电磁场辐射分析仪（电磁场探头）	NBM-550 &EHP-50 F	H-0402+10 0WY70716	25SJ250306 88-1921	苏州朗博 校准检测 有限公司	2025.2.18- 2026.2.17

(3) 监测单位、时间及监测条件

监测单位、监测时间及监测时环境天气状况见表 4.3-4。

表 4.3-4 监测情况表

监测单位	监测时间	天气状况
新疆天熙环保科技有限公司	2025 年 4 月 25 日	天气：晴；风速：3.7m/s，风向：西北风；环境压力：96kPa；温度：22.4℃；湿度：14%

(4) 监测工况

喀纳斯 750kV 变电站监测运行工况见表 4.3-5。

表 4.3-5 监测时运行工况

时间	电压 kV		电流 A		有功功率 MW		无功功率 Mvar	
设备名称	2025.4. 25	2025.4. 26	2025.4. 25	2025.4.2 6	2025.4.2 5	2025.4 .26	2025.4. 25	2025.4 .26
2#主变压器	448.55	448.74	349.41	204.13	462.49	263.92	112.27	104.27
3#主变压器	448.69	448.86	350.24	206.39	462.49	272.68	15.79	3.87
高压电抗器	448.86	449.05	246.41	246.84	0.80	0.81	2.26	1.97
750kV 出线 纳城一线	448.94	449.05	348.67	205.28	462.12	563.06	72.29	82.08
750kV 出线 纳城二线	448.56	448.70	389.47	266.51	460.74	261.22	257.22	248.99
220kV 纳津 南线	136.27	136.30	653.54	214.34	262.48	57.90	50.90	66.15
220kV 纳津 西一线	136.35	136.38	268.79	177.12	68.42	42.34	85.64	58.48
220kV 纳丰 一线	136.59	136.62	107.57	34.69	41.02	11.95	16.21	7.30
220kV 纳丰 二线	136.50	136.52	107.22	36.62	41.43	12.29	15.12	7.67
220kV 纳木 一线	136.66	136.67	219.27	27.06	94.96	11.88	9.11	5.21
220kV 纳木 二线	136.47	136.48	226.90	29.41	90.80	12.50	8.63	5.06

4.3.5 监测结果

(1) 输电线路及变电站监测结果

本工程变电站工频电场、工频磁感应强度环境现状监测结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 环境现状监测结果

点位编号	项目名称	监测点位置	测试高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
E1	新建 220kV 输电线路	220kV 纳津南线改接线路沿线 1#	1.5	3471	3.092
E2		220kV 纳津南线改接线路沿线 2#	1.5	3399	2.969
E3		220kV 纳津西一线改接线路沿线 1#	1.5	2620	2.313
E4		220kV 纳津西一线改接线路沿线 2#	1.5	2709	2.408
E5		220kV 粤水线改接线路沿线 1#	1.5	87.46	0.3104
E6		220kV 粤水线改接线路沿线 2#	1.5	69.05	0.3360
E7		220kV 纳丰一线改接线路沿线 1#	1.5	2204	0.2889
E8		220kV 纳丰一线改接线路沿线 2#	1.5	2193	0.2600
E9		220kV 纳丰二线改接线路沿线 1#	1.5	2171	0.2140
E10		220kV 纳丰二线改接线路沿线 2#	1.5	2157	0.2135
E11		220kV 纳木一线改接线路沿线 1#	1.5	1526	0.4996
E12		220kV 纳木一线改接线路沿线 2#	1.5	1537	0.5102
E13		220kV 纳木二线改接线路沿线 1#	1.5	2620	2.313
E14		220kV 纳木二线改接线路沿线 2#	1.5	2709	2.408
E15	喀纳斯 750kV 变电站	变电站东南厂界	1.5	7.000	0.0678
E16		变电站西南厂界	1.5	196.5	0.1227
E17		变电站西北厂界	1.5	66.67	0.2799
E18		变电站东北厂界	1.5	35.95	0.3217

(2) 变电站断面监测结果

本工程选取喀纳斯 750kV 变电站厂界工频电场、工频磁感应强度最大值处进行断面监测，断面监测工频电场、工频磁感应强度环境现状监测结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 变电站断面监测结果

名称	监测点名称	监测位置	监测点距离	测量高度 (m)	监测结果	
					工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
喀纳斯 750kV 变电站	断面	北侧厂界	北侧厂界外 1m	1.5	1120	0.3591
			北侧厂界外 5m	1.5	1192	0.4076
			北侧厂界外 10m	1.5	1142	0.3831
			北侧厂界外 15m	1.5	1052	0.3439
			北侧厂界外 20m	1.5	888.7	0.3183
			北侧厂界外 25m	1.5	629.1	0.2686
			北侧厂界外 30m	1.5	471.3	0.2453
			北侧厂界外 35m	1.5	385.5	0.2238

			北侧厂界外 40m	1.5	252.2	0.2054
			北侧厂界外 45m	1.5	173.1	0.1667
			北侧厂界外 50m	1.5	87.60	0.1022

4.3.6 评价及结论

从表 4.3-5 可知，喀纳斯 750 千伏变电站厂界四周工频电场强度范围在 7V/m~196.5V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中小于 4000V/m 的评价标准限值。工频磁感应强度范围在 0.0678 μ T~0.3217 μ T，均小于 100 μ T 的评价标准限值。

本次改接 220kV 输电线路沿线监测点的工频电场强度监测结果为 69.05V/m~3471V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中小于 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。沿线监测点的工频磁感应强度为 0.2135~3.092 μ T，满足 100 μ T 公众曝露控制限值。

从表 4.3-6 可知，喀纳斯 750 千伏变电站北侧厂界处工频电场强度断面监测结果在 87.6~1192V/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中小于 4000V/m 的评价标准限值。工频磁感应强度断面监测结果在 0.1022~0.3591 μ T，均小于 100 μ T 的评价标准限值。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级

4.4.2 监测点位及布点方法

根据本项目工程特点并考虑监测可操作性等原则，项目声环境监测共布设 11 个声环境现状监测点，监测点位布置详见 4.4-1。

表 4.4-1 声环境现状监测点位布置情况

编号	监测点位		监测公司	监测因子
1	220kV 改接输电线路	220kV 纳津南线改接线路沿线 1#	新疆天熙环保科技有限公司	连续等效 A 声级
2		220kV 纳津西一线改接线路沿线 1#		
3		220kV 粤水线改接线路沿线 1#		
4		220kV 纳丰一线改接线路沿线 1#		

5	喀纳斯 750kV 变 电站	220kV 纳丰二线改接线路沿线 1#		
6		220kV 纳木一线改接线路沿线 1#		
7		220kV 纳木二线改接线路沿线 1#		
8		变电站东北厂界		
9	喀纳斯 750kV 变 电站	变电站东南厂界		
10		变电站西南厂界		
11		变电站西北厂界		

4.4.3 监测频次

连续监测 1 天，昼间和夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

输电线路沿线监测点按《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的监测方法进行。喀纳斯 750 千伏变电站监测点按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的监测方法进行。

(2) 监测仪器

声环境现状监测仪器一览表见表 4.4-2。

表 4.4-2 声环境现状监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	型号	编号	校准证书编号	检定单位	有效期
1	多功能声级计	AWA6228+	00316499	24030606024	辽宁东测检测技术有限公司	2024.06.05-2025.06.04

(3) 监测单位、时间及监测条件

监测单位、监测时间及监测时环境天气状况见表 4.4-3。

表 4.4-3 环境噪声监测环境条件

时间	监测时段	气象条件
2025 年 4 月 25 日	昼间	晴天、温度：18.1℃、湿度：69.0%、风速小于 5m/s
	夜间	晴天、温度：16.7℃、湿度：69.2%、风速小于 5m/s
2025 年 4 月 26 日	昼间	晴天、温度：18.3℃、湿度：68.9%、风速小于 5m/s
	夜间	晴天、温度：17.1℃、湿度：69.0%、风速小于 5m/s

4.4.5 监测结果

本工程噪声现状监测结果见 4.4-4。

表 4.4-4 声环境现状监测结果

序号	项目名称	监测点位置	监测结果 dB (A)		是否达标
			昼间	夜间	
1#	220kV 改接输电线路	220kV 纳津南线改接线路沿线 1#	44	43	达标
2#		220kV 纳津西一线改接线路沿线 1#	45	43	达标
3#		220kV 粤水线改接线路沿线 1#	45	42	达标
4#		220kV 纳丰一线改接线路沿线 1#	43	41	达标
5#		220kV 纳丰二线改接线路沿线 1#	43	41	达标
6#		220kV 纳木一线改接线路沿线 1#	47	41	达标
7#		220kV 纳木二线改接线路沿线 1#	41	38	达标
8#	喀纳斯 750kV 变电站	变电站东北厂界	44.3	40.1	达标
9#		变电站东南厂界	47.0	42.7	达标
10#		变电站西南厂界	50.0	42.5	达标
11#		变电站西北厂界	49.1	41.6	达标

4.4.6 评价及结论

本次改接 220kV 输电线路沿线昼间噪声现状监测值在 41dB(A)~47dB(A) 之间, 夜间噪声现状监测值在 38dB(A)~43dB(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

喀纳斯 750kV 变电站周围监测点昼间噪声现状监测值在 44.3dB(A)~50.0dB(A) 之间, 夜间环境噪声现状监测值在 40.1dB(A)~42.7dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类排放标准限值要求。

4.5 生态环境现状调查与评价

4.5.1 生态功能区及生态系统调查

根据《新疆生态功能区划》, 本工程所在区域属于 I 阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区, I2 额尔齐斯河—乌伦古河草原牧业、灌溉农业生态亚区, 5. 额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区, 功能区主要生态服务功能为生物多样性维护、农牧产品生产、土壤保持。

表 4.5-1 生态功能区主要特征

生态功能分区单元			隶属行政区	主要生态服务	主要生态环境问题	主要生态敏感因子、敏感程度	主要保护目标	主要保护措施	适宜发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区							

				功能					
I阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区	12 额尔齐斯河—乌伦古河草原牧业、灌溉农业生态亚区	5. 额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区	布尔津县	生物多样性维护、农牧产品生产、土壤保持	河谷林破坏、绿洲土壤盐渍化和沼泽化、滥挖阿魏等药材、沙漠化危害	生物多样性和生境高度敏感，土地沙漠化不敏感、轻度敏感，土壤侵蚀极度敏感、中度敏感，土壤盐渍化不敏感	保护河谷林，防止土壤盐渍化	河谷林封育、节水灌溉、健全排水措施、加强防护林建设、改变传统四季游牧方式	以牧为主，牧农结合，大力发展人工草料基地建设

4.5.2 植被及植物资源现状

本项目评价范围内植被类型分布为短叶假木贼荒漠（占比 59.57%）、沙蒿荒漠（占比 23.46%）、栽培植被（占比 88.03%）及无植被区（15.66%）。受区域气候、土壤等条件的影响，评价区域沿线地区盐生、旱生植物种类分布甚多，以灌木、半灌木植物居多，乔木类植物缺乏，植物种类组成较为简单。

4.5.2.1 评价区植被类型

（1）短叶假木贼荒漠（占比 59.57%）

短叶假木贼是藜科、属半灌木，高可达 20 厘米。根粗壮，黑褐色。木质茎，分枝灰褐色，7-8 月开花，9-10 月结果。在新疆主要分布在干旱低山、洪积冲积平原、沟谷等地。构成优势建群种，总盖度为 5%-10%。在海拔 1400-1600 米的干旱低山，短叶假木贼则与沙生针茅、东方针茅、盐生假木贼、驼绒藜一起，形成以它为背景的草原化荒漠，总盖度 10%-15%。

（2）沙蒿荒漠（占比 23.46%）

沙蒿为菊科蒿属的植物。具备很好的固沙效果，是防风固沙的先锋树种。沙蒿为一从基部多分枝的半灌木，根系发达，根粗壮，粗达 1-2cm，根幅在 1.2m 以上。沙蒿 3 月下旬至 4 月上旬开始生长，8 月下旬停止生长，7-9 月为花期，9 月至 11 月上旬结果，10 月叶脱落，生长期 200 天左右。沙蒿为超旱生沙生植物，表现在它的叶具有较厚的角质层，以抑制蒸腾失水。

（3）栽培植被（占比 88.03%）

栽培植被主要以葵花为主。

收集资料并通过 Arcgis 叠图分析，本项目植被类型现状分布详见表 4.5-2，和图 4.5-1。

表4.5-2 评价范围植被类型统计表

植被类型	评价范围内面积（公顷）	占比（%）
沙蒿荒漠	23.46	12.56
短叶假木贼荒漠	59.57	31.90
栽培植被	88.03	47.15
无植被区	15.66	8.39
合计	186.72	100.00

4.5.2.2 植被群落现状调查**（1）调查内容**

对评价区植物区系、植被类型、植物群落结构及演替规律进行调查，并标识植物群落中的关键种、建群种、优势种，同时计算群落植物多样性水平。

（2）调查方法

植被及植物多样性调查采用野外实地调查与基础资料收集相结合的方法。野外实地调查采用典型抽样法，首先通过查阅现有资料，初步了解评价内植被状况，结合工程线路走向，在地形图上初步确定野外调查路线及样地设置区，然后在实地调查的基础上，确定典型的植物群落地段，进行样地调查。对于草本植物群落类型，样方大小为 1m×1m；灌丛群落类型，样方大小为 5m×5m；森林群落类型，样方大小为 10m×10m。植物群落特征指标选择：物种、数量（株数或丛数）、高度、冠幅、胸径、群落总盖度、分盖度等因子，同时记录样方的位置（经纬度、海拔）等，多方位拍摄样地影像资料。调查过程中能够准确识别的植物种类，及时记名记录，对于野外不能准确鉴定的植物种类，用相机进行拍照记录并采集标本，带回后继续整理鉴定。最后，整理汇总为评价区植物名录。

野外实地调查中发现的国家重点保护和珍稀濒危植物等重要物种，采用实地逐株调查，GPS 定位并记载坐标，对典型分布区域进行实地拍照。详细记录分布地点、海拔、数量、生长状况（高度、胸径等）、周边生境、人为干扰等情况。

（3）调查地样方设置

本次评价于 2025 年 4 月 25 日对评价范围内植被进行了现场调查，调查采用样方调查法，共布设样方 6 个。按生活型分：灌木样方 3 个，样方大小为 5m×5m；草本样方 3 个，样方大小为 1m×1m。调查结果详见表 4.5-3。

4.5.2.3 植物资源

根据实地调查植物 7 种，收集区域植物补充种类 2 种，区域主要植物名录见表 4.5-4。

表4.5-4 评价区域主要植物名录

序号	植物名称	拉丁名	科名	生活型	备注
1	沙蒿	<i>Artemisia desertorum Spreng.</i>	菊科	草本	实地调查
2	勿忘草	<i>Myosotis alpestris F. W. Schmidt</i>	紫草科	草本	实地调查
3	小花糖芥	<i>Erysimum cheiranthoides L.</i>	十字花科	草本	实地调查
4	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd.</i>	菊科	草本, 稀稍 亚灌木	实地调查
5	沙生冰草	<i>Agropyron desertorum (Fisch.) Schult.</i>	禾木科	草本	实地调查
6	糙叶黄芪	<i>Astragalus scaberrimus Bunge</i>	黄芪科	草本	实地调查
7	驼绒藜	<i>Ceratoides lateens</i>	藜科	半灌木、灌 木	实地调查
8	短叶假木贼	<i>Anabasis brevifolia C. A. Mey.</i>	苋科	半灌木、灌 木	收集资料
9	猪毛菜	<i>Salsola collina Pall.</i>	苋科	草本	收集资料

4.5.2.4 植被丰富度调查

按照采用植被指数法, 通过 Envi5.2 及 ArcMap10.7 解译遥感影像, 建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。通过基于像元二分模型的归一化植被指数 (NDVI) 反演法估算植被覆盖度。

植被覆盖度是生态环境质量评价的重要指标之一。根据调查, 评价区域内 32.25% 的土地中植被覆盖度在 10% 以下, 8.02% 的土地植被覆盖度在 70%, 根据植被覆盖度图上可以看出, 植被覆盖度高的区域集中在耕地, 植被覆盖度低的区域集中在草地, 植被覆盖度在 10%~70% 集中在灌木林地, 除耕地外, 草地和灌木林地生长季植被盖度变化主要受当年降水情况影响, 与区域气候整体变化情况有关, 而与输电工程活动关系较小。区域植被覆盖度见附图 4.6-3, 评价区域内植被覆盖度统计结果见表 4.5-5。

表 4.5-5 生态评价范围内植被覆盖度统计表

植被覆盖度	面积 (公顷)	占评价区面积比例 (%)
≤10%	60.21	32.25
10%~30%	45.89	24.58
30%~50%	43.22	23.15
50%~70%	22.42	12.01
>70%	14.97	8.02
合计	186.72	100

4.5.2.5 国家公益林调查

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。

根据调查,本项目评价范围内涉及的灌木林地,均属于国家二级公益林,该公益林植被类型属于沙蒿荒漠,沙蒿灌木高 1m 左右,分布在固定沙丘上,盖度约 50%~70%。涉及占用公益林区域,在施工前应与当地相关主管部门办理征地手续。

4.5.3 动物资源现状

项目沿线野生动物主要分布在动物地理区划上属古北界—中亚亚界—蒙新区—准噶尔亚区—准噶尔盆地省。根据现场调查及资料记载,目前评价区野生动物约 30 多种,以耐寒荒漠种为主。

4.5.3.1 调查方法

项目组向当地林业管理部门专业技术人员及拟建输电线路所涉及的乡镇政府工作人员咨询了当地的野生动物的种类和变动情况,并走访了周边的群众,同时查阅当地地方志等收集到的相关资料,了解野生动物的种类和变动情况,最后结合沿线动物资源情况的现状调查进行综合判断。访问调查数据仅用于补充物种名录,不进行定量统计分析。

主要参考《中国脊椎动物大全》(刘玉明等,2000 年)、《中国动物地理区划与中国昆虫地理区划》(竺可桢等,1959 年)等专著,以及近期发表的相关论文、地方史志、年鉴以及土地、农林业、水产等。

4.5.3.2 动物多样性调查

(1) 陆生哺乳动物调查方法

鉴于多数种类陆生哺乳动物白天隐匿,少活动不易被见到,故调查中主要以痕迹为主,痕迹主要指足迹、粪便、爪痕、卧迹和巢、洞穴等。因此在进行调查时须努力在样带中寻找痕迹。

样带/线法:样带/线设置一般选择沿评价区域两侧布设,选择在植被茂盛区域设置。本次设置灌丛、灌草丛及疏林灌草丛样带。样带/线中应有 2 到 3 人沿曲线前进,以便发现痕迹。只记录前方和两侧的个体,包括越过样带的个体和痕迹,痕迹应区分新旧。

(2) 鸟类调查方法

鸟类调查多采用样带法。

样带/线法：样带/线布设与陆生哺乳动物调查样带相同。鸟类样带调查进行最佳时刻为清晨或日落前数小时，此时为动物活动最活跃时间，调查时步行时速 2 至 3km/h 为佳，观察记录沿途所见到的种类和数量。

调查人员只记录位于前方和两侧的鸟类，包括飞过样带的个体和由前方向后飞的个体，但由后向前飞的个体不予记录，以免重复。在繁殖期，成对活动的鸟类，如仅见雌鸟或雄鸟、窝卵、雏鸟均应记录为一对。记录种类和数量同时要记录沿线的生境，地形及人为活动类型和程度。

(3) 两栖类和爬行类调查方法

两栖类与爬行类动物由于行动能力较弱，两栖和爬行类调查样方多选取其适宜的生境。

(4) 本次实际应用的调查方法

本次调查中，鉴于调查区域环境较为复杂，样线/带调查中，各类物种调查一并进行，陆生哺乳动物则以痕迹观察为主。样线/带设置综合考虑了评价范围内的不同生境，设置在植被茂盛区域。

本次调查共布设 3 条样线，基本覆盖了评价区内的植被茂盛区域和重点关注的区域，对沿线野生动物现状进行了实地调查。

本次调查重点在植被茂盛区域附近调查。样线调查表见表 4.5-6。

表 4.5-6 样线调查表

样线 1		天气：大风、晴天
样线编号：1	样线长度：2km	海拔区间：503m~506m
坐标：*		
线路位置：变电站北侧、输电设备		
生境类型：荒漠景观，分布有固定沙地，灌木植被茂盛生境		
人为干扰情况：中度干扰，周边耕地季节性农作人员活动干扰，变电站人员进出干扰		
优势类群：鸟类为主，陆生哺乳动物多为牛羊牲畜		
样线 2		天气：大风、晴天
样线编号：2	样线长度：2.7km	海拔区间：503m~506m
坐标：*		
线路位置：变电站西北侧到西南侧区域		
生境类型：荒漠景观，分布有固定沙地，灌木植被茂盛生境		
人为干扰情况：中度干扰，周边耕地季节性农作人员活动干扰，风电场区设备干扰，变电站人员进出干扰		
优势类群：鸟类为主，陆生哺乳动物多为牛羊牲畜		
样线 3		天气：大风、晴天

样线编号：3	样线长度：2km	海拔区间：503m~506m
坐标：*		
线路位置：变电站北侧东北到东南方向		
生境类型：周边分布已有输电线路、已有伴行道路，荒漠景观，分布有固定沙地		
人为干扰情况：中度干扰，周边耕地季节性农作人员活动干扰，变电站人员进出干扰		
优势类群：鸟类为主，陆生哺乳动物多为牛羊牲畜		

4.5.3.3 动物多样性调查结果

本工程位于布尔津县，项目区地形地貌为戈壁滩地貌。周边分布有固定沙丘，沙丘顶部生长有零星灌木，变电站四周分布有耕地，变电站北侧、西北侧部分为风电设备区。所在区域动物区系组成简单，野生动物种类及分布均很少。通过资料收集、分析并结合现场观察和访问，调查项目区内野生动物的种类、分布、数量、栖息环境、生活习性、保护级别等。

据调查及资料考证，该区域活动的野生动物约有 9 种，其中爬行纲 2 种，鸟纲 3 种，哺乳纲 4 种。爬行类的蜥蜴和鸟类是项目区内主要建群种动物。该地区内的野生动物种类虽多，但是通过长期观察，项目区域内分布的野生脊椎动物种类较少。各种野生动物分布现状见表 4.5-7。

变电站周边农业耕种区，由于人类活动历史悠久，基本上无大型野生动物，主要有家养的羊、牛为主，鲜有野生动物出没。

需要说明的是，在本工程开展环境现状调查期间，沿线未发现有重点保护动物。这主要是由于本项目主要途经人类活动较多区域，受到不同程度的人为建设与公路开发干扰，保护动物出现频率极低。

表 4.5-7 项目区主要脊椎动物种类及分布

序号	种名	拉丁文(学名)	居留特性	分面与频度
爬行纲				
1	荒漠麻蜥	<i>Eremias przewalskii</i>	/	++
2	快步麻蜥	<i>E. velox</i>	/	+
鸟纲				
1	苍鹰	<i>Accipiter gentiles schvedowi</i>	R	+
2	小沙百灵	<i>Calandrella rufescens</i>	/	+
3	家燕（指名亚种）	<i>Hirunda rustica rustica</i>	/	+
哺乳纲				
1	野兔	<i>Lepus capensis</i>	/	+
2	大沙鼠	<i>Phyombomys opimus</i>	/	++
3	灰仓鼠（优龙芒亚种）	<i>Cricetulus miaratorius caesius</i>	/	+
4	黄兔尾鼠	<i>Lagarus luteus</i>	/	+

注：R-留鸟，W-繁殖鸟，+为偶见种，++为常见种，+++多见种

项目区域尚未发现国家和自治区已颁布的保护动物物种。

4.5.4 土地利用类型现状

本次评价主要通过收集项目区及周边地区的土地利用类型资料，并叠图分析，评价范围内土地利用类型分布为灌木林地（占比 12.56%）、其他草地（占比 31.91%）、水浇地（占比 47.15%）、工业用地（占比 6.92%）及公路用地（占比 1.46%）。本项目土地利用类型现状见表 4.5-8 和图 4.5-2。

表 4.5-8 评价范围土地利用类型统计表

土地类型	评价范围面积（公顷）	比例（%）
灌木林地	23.46	12.56
其他草地	59.57	31.90
水浇地	88.03	47.15
工业用地	12.93	6.92
公路用地	2.73	1.46
合计	186.72	100.00

4.5.5 土壤类型现状

本次评价土壤现状调查主要收集资料并通过 Arcgis 叠图分析，所在区域土壤类型为棕钙土。本项目土壤类型现状见表 4.5-9 和图 4.5-5。

棕钙土是温带草原向荒漠过渡地带的荒漠草原土壤主要分布在新疆准噶尔盆地北部、中部以及天山北坡山前洪积扇上部。棕钙土形成条件在温带荒漠草原环境，气候特点呈强烈的大陆性，干旱而寒暑变化大。年均温 2℃-7℃。年降水量 100(150)280mm，年干燥度 2-4。原生植被为旱生或超旱生的荒漠草原和草原化荒漠两种类型。地形大部分地处平坦的剥蚀地形如台地、高原、残丘以及山前洪积-冲积平原。成土母质多以基岩残积物、洪积-冲积物和风成沙为主其共同特点是质地较粗，且含碳酸盐。棕钙土的形成过程，仍属于草原土壤形成过程，主要表现为腐殖质的积累和碳酸钙的聚积过程同时也有漠土形成过程的某些特点，如盐分和石膏的积累。

剖面的基本特征是具有浅棕色薄腐殖质层(A)和灰白色薄钙积层(B)地表多砾、砂化，土壤表层有发育微弱的多角形龟裂薄层假结皮。A 厚度为 15(20)-30cm 多粉末状或块状结构强石灰反应。B，碳酸钙多呈白色粉状或斑块状淀积，很少见网纹状、菌丝状或结核状淀积。土壤发生较明显的盐化、碱化或石膏化。盐基饱和，通体含有碳酸钙，pH 为 7.0-8.5，石膏、盐分积累和碱化现象均较普遍，盐分以硫酸钠为主。质地以砂砾土、砂土和砂壤土为主。

表 4.5-9 评价范围土壤类型统计表

土壤类型	面积（公顷）	比例（%）
棕钙土	186.72	100
合计	186.72	100

4.5.6 土地沙化现状

（1）区域土地沙化调查

根据《新疆维吾尔自治区第六次沙化土地监测报告》，布尔津—哈巴河—吉木乃沙漠面积 5020km²，占全疆沙漠的 1.14%；位于准噶尔盆地西北角，夹峙于萨吾尔山和阿尔泰山之间，断续分布在布尔津河、额尔齐斯河两侧，由库姆塔克沙漠、塔孜库姆沙漠、屯克库木沙漠和阿克库木沙漠组成。

沙丘类型有新月型沙丘、沙丘链、丘陵性沙梁和沙山等，沙丘一般高为 10~20 米，个别高达 50~100m。流动沙丘地多处于山麓斜坡和台地上，地势较高，冬春受河谷西北风吹扬，表面不能积雪，致使借早春融雪生存的短命植物不能生长，对水分条件要求高的灌木难以生存，仅在迎风坡和背风坡麓生长少量的芦苇和雅葱。沙化分布见图 4.5-6。

（2）布尔津县土地沙化调查

根据《新疆维吾尔自治区第六次沙化土地监测报告》，布尔津县监测区范围内沙化土地总面积 170616.56hm²，其中：流动沙地 10763.23hm²，半固定沙地 23890.6hm²，固定沙地 79072.19hm²，沙化耕地 4988.72hm²，风蚀残丘 192.03hm²，戈壁 51709.79hm²。

（3）布尔津县土地荒漠化调查

根据《新疆维吾尔自治区第六次沙化土地监测报告》，布尔津县监测区范围内荒漠化土地总面积 450780.31hm²，风蚀土地 245919.88hm²，水蚀土地 168398.39hm²，盐渍化土地 2019.11hm²，冻融土地 34442.93hm²。

（4）项目区沙化调查

工程区位于额尔齐斯河二级阶地上，场地主要为戈壁滩地貌，沙丘顶部生长有零星灌木，场地有数个基岩丘包、沙丘及沙垅。固定沙地主要位于场地南部，基岩丘包和沙丘多为椭圆状，宽 10~30m，长 10~50m，高度一般 2~4m，多为中风化花岗岩。沙垅位于场地北部，宽 40~60m，长约 350m，高 4~8m。项目区降水少而蒸发强烈，沙化区域植被覆盖率低。

4.5.7 水土流失现状

水土流失重点预防区指水土流失潜在危险较大的区域，水土流失重点治理区指水土流失严重的区域。根据新疆维吾尔自治区水利厅《关于印发新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水办水保〔2019〕4号），项目区所在地区阿勒泰地区布尔津县属于Ⅲ1额尔齐斯河流域重点治理区。

4.6 地表水环境现状评价

根据《2024年第3季度阿勒泰地区集中式生活饮用水源地水质监测信息公开报告》（新疆维吾尔自治区阿勒泰生态环境监测站，2024年10月16日），2024年7月，布尔津县山口水源地地表水水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅰ类水质。详见表4.6-1。

表 4.6-1 地表水环境现状监测结果

水源地所在 县市名称	水源地名称	月份	水质 类别	执行标准	达标 率
布尔津县	布尔津县山口水源地（河流型）	7月	Ⅰ类	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）	100%

5 施工期环境影响评价

5.1 施工扬尘环境影响分析

5.1.1 变电站扩建工程

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

为减小施工扬尘对大气环境的影响，本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，对施工道路可适时洒水以减少扬尘。同时合理组织施工，并在施工现场建筑防护围墙。采取这些措施后，施工扬尘对环境空气的影响很小。

5.1.2 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。项目挖孔基础采用人工开挖时，须设置钢筋混凝土护壁，项目外购商品混凝土，不涉及混凝土拌合废气。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。

5.2 施工期地表水环境影响分析

5.2.1 变电站扩建工程

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

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

生活污水：施工人员租用当地民房，不设集中生活营地，施工生活污水依托

当地租用民房的生活污水处理设施。

5.2.2 输变电路地表水环境影响分析

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，施工人员一般租用当地民房居住，依托当地租用民房的生活污水处理设施。本工程改接220kV输电线路不涉及涉水工程，故施工废水对当地水环境影响很小。

5.3 施工期声环境影响分析

5.3.1 变电站扩建工程

变电站扩建需动用部分车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。

(1) 噪声源强

施工噪声是施工期对环境的主要声污染源。变电站施工期需动用施工机械工具，其噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生影响。主要施工机具噪声水平见表 5.3-1。

表 5.3-1 施工机械噪声源强

声源名称	距声源 10m 声压级 dB (A)	声源名称	距声源 10m 声压级 dB(A)
商砼搅拌车	84	空压机	88
推土机	85	各类压路机	86
轮式挖掘机	91	重型运输车	86
打桩机	105	轮式装载机	91

(2) 噪声影响预测

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} \quad (5-1)$$

式中：L₁、L₂——与声源相距 r₁、r₂ 处的施工声压级，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 5.3-2。

表 5.3-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

机械	噪声预测值 (dB (A))
----	----------------

类型	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
商砼搅拌车	84	64	54	52	45	41	38
推土机	85	65	55	53	46	42	39
轮式挖掘机/轮式装载机	91	71	61	59	52	48	45
打桩机	105	85	75	73	66	62	59
空压机	88	68	58	56	49	45	42
各类压路机/重型运输车	86	66	56	54	47	43	40

根据计算，离声源 100m 之外均可衰减至 70dB（A）以下。声环境影响主要由施工机械噪声引起，夜间禁止使用噪声较大的施工机械（如混凝土输送泵等），昼间施工时也应尽量合理安排，缩短高噪声设备的使用时间，在合理进行施工组织后声环境影响可以控制在满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。此外，喀纳斯 750kV 变电站声环境影响评价范围内无噪声敏感点分布，故其建设对周围声环境影响很小。

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；随后混凝土输送泵等固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与受声体的距离，以及施工机械与受声体间的障碍物等因素。装修及设备安装阶段的影响相对较小，一般不会构成噪声污染。另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

本工程涉及施工的变电站声环境影响评价范围内无声环境敏感点分布，工程施工噪声不会引起扰民。

5.3.2 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、电锯及交通运输噪声等，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。故线路建设对当地声环境影响很小。

5.4 施工期固体废物环境影响分析

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

5.4.1 变电站扩建工程

本期变电站扩建需拆除站区砖砌围墙290m、拆除站区道路500m²、拆除护坡、拆除防渗集水池1座及挡雪墙等工程，拆除过程中会产生大量的建筑垃圾、弃土等。建筑垃圾不设临时堆放区，及时清运至布尔津县建筑垃圾填埋场处置。

变电站施工中产生的弃土，设临时堆土场，堆放在站区空地，对堆土表面拍光、压实、彩条布覆盖、四周用两层装土袋压紧；在临时专用堆土场周围设置围栏，避免临时堆土场中暂时堆放的土方向外流失；挖运土方的车辆用篷布严密遮盖；遇到干燥和炎热的天气时，对作业区及时喷水以防止“二次扬尘”的产生。弃方由施工单位拉运至布尔津县建筑垃圾填埋场。

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、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”，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，本次评价要求产生的废油交由有资质的单位处置，不在施工区暂存。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，施工前应做好施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时或定期清运，建筑垃圾运至指定场所处理；生活垃圾运至环卫部门指定的地点处理。

5.4.2 输电线路工程

输电线路施工中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料等。本工程输电线路位于平地或坡度很小地区的塔位，基础回填后的弃渣量很小，回填时先将施工产生的固体废物回填，然后将开挖土回填，覆盖塔基征地范围内，将少量弃土

弃渣靠近塔基堆存，升高塔基周围标高，弃渣表面平整后用砾石覆盖。有表土的地段，施工过程中的土方临时保护，表土分离单独存放，并进行苫盖。该防护措施可有效地防止施工过程中因刮风而引起的扬尘，同时可有效地保护剥离的表土。

输电线路施工点位小且分散，各施工点人员较少，且施工时间短。建筑垃圾由施工单位及时清运，在施工现场布设垃圾桶或垃圾箱，生活垃圾定期运至环卫部门指定的地点处置，施工产生的余土要求在塔基范围内就地平整，原线路拆除段产生的金属件，建设单位进行回收再利用。

采取这些措施后，输电线路在施工过程中产生的固体废物不会对环境造成明显影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测与评价方法

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，本工程变电站的电磁环境影响预测采用类比监测的方式，输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

6.1.2 变电站电磁环境预测与评价

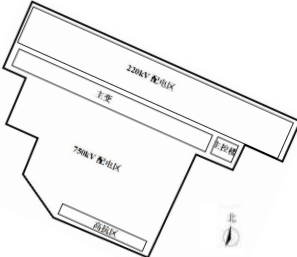
6.1.2.1 类比变电站

对 750kV 变电站产生工频电场、工频磁场预测评价采用类比方法。为预测喀纳斯 750kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境的影响，本次评价同步选取与本工程 750kV 变电站条件大致相似的达坂城 750kV 变电站，即电压等级为 750kV，布置型式和 750kV 主接线形式相同、建设规模相对一致的变电站作类比变电站。

本次环评选择类比变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程变电站与类比变电站基本情况一览表

类比条件	达坂城 750kV 变电站 (类比变电站)	喀纳斯 750kV 变电站 (本期扩建变电站)	备注
电压等级	750kV	750kV	电压等级是影响电磁环境的首要因素，本站与类比变电站电压等级相同
区域地形	平地、戈壁	戈壁	地形条件大致相同
地理位置	乌鲁木齐市达坂城区	阿勒泰地区布尔津县	站址均属于西北地区，环境条件相当，周围地形开阔
750kV 主变容量	3×1500MVA（户外布置）	3×1500MVA（户外布置）	本站与类比变电站主变组数相同，容量相同
高压电抗器	1×210MVar	1×360Mvar	本站高抗总容量比类比 750 千伏变电站高抗总容量相对略大，类比保守
750kV 出线	6 回	2 回	本站 750kV 出线小于类比变电站出线回数，类比保守

220kV 出线	14 回	已建 18 回出线间隔（已出线 13 回，备用 2 回，预留 3 回），本期扩建 10 回，扩建后 28 回	本站 220kV 出线多于类比变电站出线回数，
围墙内占地面积	11.01hm ²	现有工程占地面积 13.58hm ² ，本期扩建新增 2.47hm ²	本站占地面积大于类比站
环境条件	荒漠、戈壁	荒漠、戈壁	环境条件相似
平面布置方式	三列式布置，由东南向西北依次为 220kV 配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、750kV 配电装置区	三列式布置，由东北向西南依次为 220kV 配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、750kV 配电装置区	相似
配电装置型式	户外敞开式	户外敞开式	相同
总平面布置			相似
	主变位于站区中部位置，东西呈“一”字排列，750kV、220kV 配电设备分居主变“一”字两侧	主变位于站区中部位置，东西呈“一”字排列，750kV、220kV 配电设备分居主变“一”字两侧	相似

由表 6.1-1 可见，本次电磁环境影响评价中选用达坂城 750kV 变电站作为类比变电站来进行喀纳斯 750 千伏变电站的电磁环境影响分析。

①电压等级

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

②变电站的布置方式

站区总平面布置相似，均为三列式布置。

③变压器布置及容量

达坂城 750 千伏变电站主变容量为 3×1500MVA，采用三相分体布置，本工程与达坂城 750 千伏变电站主体布置方式一致，主变容量相同，类比可行。

④750kV 及 220kV 出线回数

喀纳斯 750 千伏变电站 750kV 出线小于类比变电站出线回数。220kV 出线大于类比变电站出线回数。变电站 750kV 及 220kV 进出线是影响变电站厂界电

磁环境的主要因素。因变电站同电压等级的出线基本在变电站一侧，根据变电站监测点选择要求，监测点应选择在无进出线或远离进出线的围墙外。因监测要求避让高压进出线，达坂城 750 千伏变电站类比本工程 750 千伏变电站是合适的。

⑤高抗

本项目喀纳斯 750 千伏变电站高抗总容量比达坂城 750 千伏变电站高抗总容量相对略大，由于高抗产生的电磁影响也相对较小，类比可行。

⑥地形

达坂城 750 千伏变电站与本项目所在地形情况基本相同，地形对周围电磁环境影响不大。

⑦占地面积

从占地面积分析，扩建变电站和类比变电站均采用户外三列式布置，布置形式一致，占地面积大于类比站。根据电磁环境影响分析，变电站的占地面积不是影响变电站周围电磁环境影响的主要因素，选用达坂城 750 千伏变电站作为类比变电站是可行的。

变电站内电气设备与围墙之间均有一定距离，变电站变压器、高抗及低压侧无功补偿装置等电气设备由于外壳接地，电气本身产生的工频电场强度较小，在变电站内随距离增加及变电站内构筑物遮挡衰减很快，变电站内电气设备对厂界外电磁环境的影响相对较小。变电站外围墙处电磁环境影响主要来自变电站内距围墙较近的带电构架及高压进出线，因监测点需避让高压进出线，通过监测反映变电站厂界电磁环境的主要因素是变电站围墙附近的带电导体布置方式。总体而言，达坂城 750 千伏变电站电压等级、主变规模与本工程相同、总平面布置相似，占地面积小于本工程，高抗容量、750kV 出线回数较接近，以达坂城 750 千伏变电站作为本工程类比变电站是合适的。

6.1.2.2 变电站监测

该类比变电站监测数据选用已公示的中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司编制《新疆达坂城 750 千伏变电站第三台主变扩建工程竣工环境保护验收调查报告》。

(1) 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。

(2) 监测单位、时间、监测环境

监测单位、监测时间、监测环境见表 6.1-2。

表 6.1-2 监测期间气象参数一览表

监测单位	监测时间	气温(°C)	湿度(%)	风速 (m/s)	天气
武汉中电工程检测	2023. 11.29	-4.8~5.0	22.6~27. 1	2.4~4.8	晴

(3) 类比监测布点

在达坂城 750kV 变电站四周厂界外设置 8 个监测点位，各监测点位置垂直围墙距离 5m，监测距地表 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度；在变电站东南侧垂直于围墙方向上布设 1 衰减断面，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。各监测点及断面分布见图 6.1-1。



图 6.1-1 达坂城 750kV 变电站监测点位示意图

(4) 监测方法、监测仪器

监测方法：工频电场、工频磁场的监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中的相关要求。

监测所用仪器见表 6.1-3。

表 6.1-3 监测仪器一览表

仪器名称型号及出厂编号	技术指标	校准/检定证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称： 电磁辐射分析仪 仪器型号：	测量范围 电场强度： 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度：	校准单位：中国电力科学研究 院有限公司 证书编号： CEPRI-DC(JZ)-2023- 021

SEM-600/LF-04 出厂编号：I-1045/D-1045	1nT~10mT 频率范围： 1Hz-400kHz	有效期： 2023.04.17-2024.04.16
-------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

(5) 监测工况

达坂城 750kV 变电站监测期间运行工况见表 6.1-4。

表 6.1-4 达坂城 750kV 变电站监测期间运行工况

名称	U (kV)	I (A)	P (MW)	Q (Mvar)
1#主变	771.44~787.58	162.36~227.07	19.89~ 149.73	-31.75~81.49
2#主变	771.82~787.19	157.94~223.89	19.92~ 149.16	-30.99~75.52
3#主变	772.04~787.03	122.43~235.74	49.27~ 174.67	-29.43~67.38

(6) 监测结果

达坂城 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。

表 6.1-5 达坂城 750kV 变电站厂界各监测点工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

监测点位	测点位置	测量距离	工频电场强度 (V/m)	现有工况工频磁感应强度 (μT)	满负荷工频磁感应强度 (μT)
达坂城 750kV 变电站	1# (站界东南侧)	5	149.15	0.728	4.632
	2# (站界东北侧)	5	369.11	0.385	2.450
	3# (站界西北侧)	5	105.64	0.344	2.189
	4# (站界西北侧)	5	108.38	0.799	5.084
	5# (站界西北侧)	5	82.97	0.628	3.996
	6# (站界西南侧)	5	321.70	1.290	8.208
	7# (站界西南侧)	5	971.15	2.061	13.114
	8# (站界东南侧)	5	147.98	0.494	3.143
	衰减断面	5	149.15	0.728	4.632
		10	148.20	0.684	4.352
		15	144.21	0.634	4.034
		20	137.06	0.600	3.818
		25	132.61	0.564	3.589
		30	128.57	0.538	3.423
		35	122.50	0.513	3.264
		40	119.60	0.495	3.150
		45	115.25	0.465	2.959
		50	109.64	0.428	2.723

从以上类比监测结果可以看出，达坂城 750kV 变电站站界各测点的工频电场强度监测结果为 82.97~971.15V/m，站外衰减断面的工频电场强度监测结果为 109.64~149.15V/m；站界各监测点的工频磁感应强度为 0.344~2.061μT，满负荷工况下，工频磁感应强度为 2.189~13.114μT，站外衰减断面的工频磁感应强度

为 $0.428\sim 0.728\mu\text{T}$ ，满负荷工况下，工频磁感应强度为 $2.723\sim 4.632\mu\text{T}$ 。

6.1.3 输电线路电磁环境影响预测与评价

6.1.2.1 预测计算方法

本工程输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

6.1.2.2 计算参数的选取

本项目输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

本工程 220kV 同塔双回输电线路一共有 2 种塔型，为 **220-GJ21S-DJC** 和 **220-HJ21S-DJC** 塔型，本次预测选择上述塔型为典型塔型。单回输电线路塔型唯一，为 **220-HJ21S-DJC** 塔型，该塔型为双回路塔单边挂线。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 220kV 架空线路要求导线对地面最小距离为居民区（6.5m）和非居民区（7.5m），本次预测按照最不利情况来考虑进行预测计算，即 220kV 架空线路导线对地高度为 6.5m 及 7.5m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

表 6.1-6 同塔双回输电线路电磁理论计算基础参数

项目	同塔双回路
塔型	220-GJ21S-DJC（双回路转角塔）（纳丰一二线、纳木一二线）
导线型式	JL3/G1A-400/35
相序排列方式	水平排列
分裂数	2
分裂间距	400mm
导线直径	26.8mm
地线	2 根 OPGW
输送功率(MW)	351MW
预测电压(kV)	231kV
计算原点 O(0, 0)	铁塔中心线
计算距离	-60~60m

挂线方式和相序

The diagram illustrates a 750kV double-circuit tower with the following dimensions and phase positions:

- Overall Dimensions:**
 - Total height: 17500
 - Top cross-arm width: 8150 (left) and 7350 (right)
 - Top cross-arm gap: 1700
 - Second cross-arm width: 6000 (left) and 5200 (right)
 - Third cross-arm width: 8000 (left) and 7200 (right)
 - Fourth cross-arm width: 6700 (left) and 5900 (right)
 - Base width: 3200
- Phase Positions (Relative to Center):**
 - 地线1 (Ground Wire 1): -8.15
 - 地线2 (Ground Wire 2): 7.35
 - B1: -7
 - B2: 5.2
 - C1: -9
 - C2: 7.2
 - A1: -7.7
 - A2: 5.9
- Line Heights (Relative to Base):**
 - 地线1: 24
 - 地线2: 25
 - B1: 19
 - B2: 20
 - C1: 12.6
 - C2: 13.6
 - A1: 6.5
 - A2: 7.5

坐标	x(m)	y(m)	
		线高 6.5m	线高 7.5m
地线 1	-8.15	24	25
地线 2	7.35	24	25
A1 相	-7.7	6.5	7.5
B1 相	-7	19	20
C1 相	-9	12.6	13.6
A2 相	5.9	6.5	7.5
B2 相	5.2	19	20
C2 相	7.2	12.6	13.6

表 6.1-7

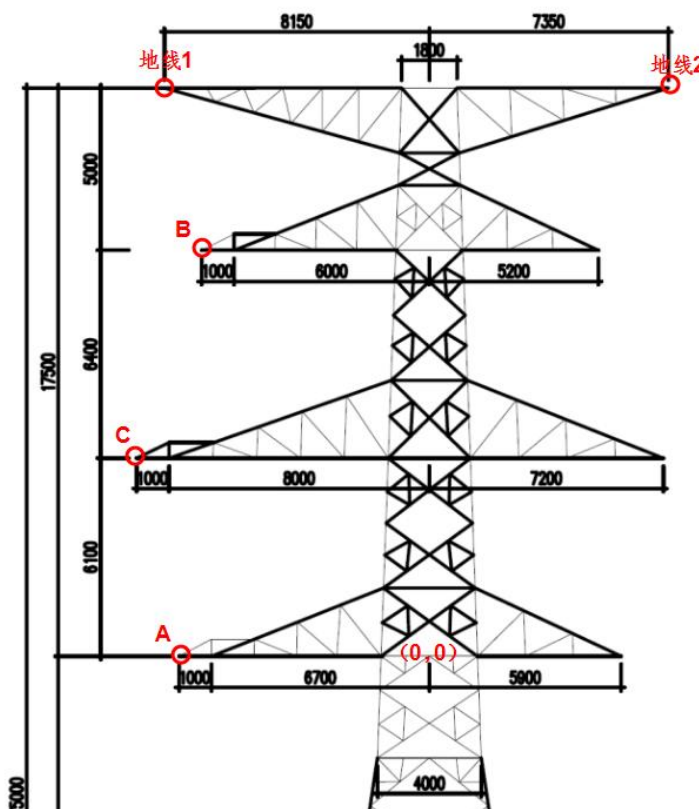
同塔双回输电线路电磁理论计算基础参数

项目	同塔双回路	
塔型	220-HJ21S-DJC (双回路转角塔)	
导线型式	纳津西一线 JL3/G1A-400/35	纳津南线 2×JL/G1A-630/45
相序排列方式	水平排列	水平排列
分裂数	2	2
分裂间距	400mm	500mm
导线直径	26.8mm	33.8mm
地线	2 根 OPGW	2 根 OPGW
输送功率(MW)	351MW	
预测电压(kV)	231kV	
计算原点 O(0, 0)	铁塔中心线	
计算距离	-60~60m	

挂线方式和相序			
	坐标	x(m)	y(m)
			线高 6.5m 线高 7.5m
	地线 1	-8.15	24 25
	地线 2	7.35	24 25
	A1 相	-7.7	6.5 7.5
	B1 相	-7	19 20
	C1 相	-9	12.6 13.6
	A2 相	5.9	6.5 7.5
	B2 相	5.2	19 20
	C2 相	7.2	12.6 13.6

表 6.1-8 本工程输电线路电磁理论计算基础参数（单回路线）

预测情景	220kV 单回路
塔型	220-HJ21S-DJC（双回塔单回路挂线）
导线型式	2×JL/G1A-630/45
子导线外径	33.8mm
分裂型式	2 分裂
分裂间距	500mm
相序排列方式	水平排列
预测电压（kV）	231
计算原点 O（0，0）	铁塔中心线
计算距离	-60~60

挂线方式和相序			
坐标	x(m)	y(m)	
		线高 6.5m	线高 7.5m
地线 1	-8.15	24	25
地线 2	7.3	24	25
A 相	-7.7	6.5	7.5
B 相	-7	19	20
C 相	-9	12.6	13.6

6.1.2.3 计算结果

本工程 220kV 改接线路分为同塔双回路和单回路输电线路，选择工频电磁场影响最不利塔型。根据《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中 220kV 架空线路要求导线对地面最小距离为居民区（6.5m）和非居民区（7.5m），本次预测按照最不利情况来考虑进行预测计算，即 220kV 架空线路导线对地高度为 6.5m 及 7.5m 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

6.1.2.3.1 220kV 同塔双回路塔型（220-GJ21S-DJC）预测

（1）工频电场强度计算结果

本项目 220kV 同塔双回路塔型（220-GJ21S-DJC），线路电场强度预测结果见表 6.1-9。

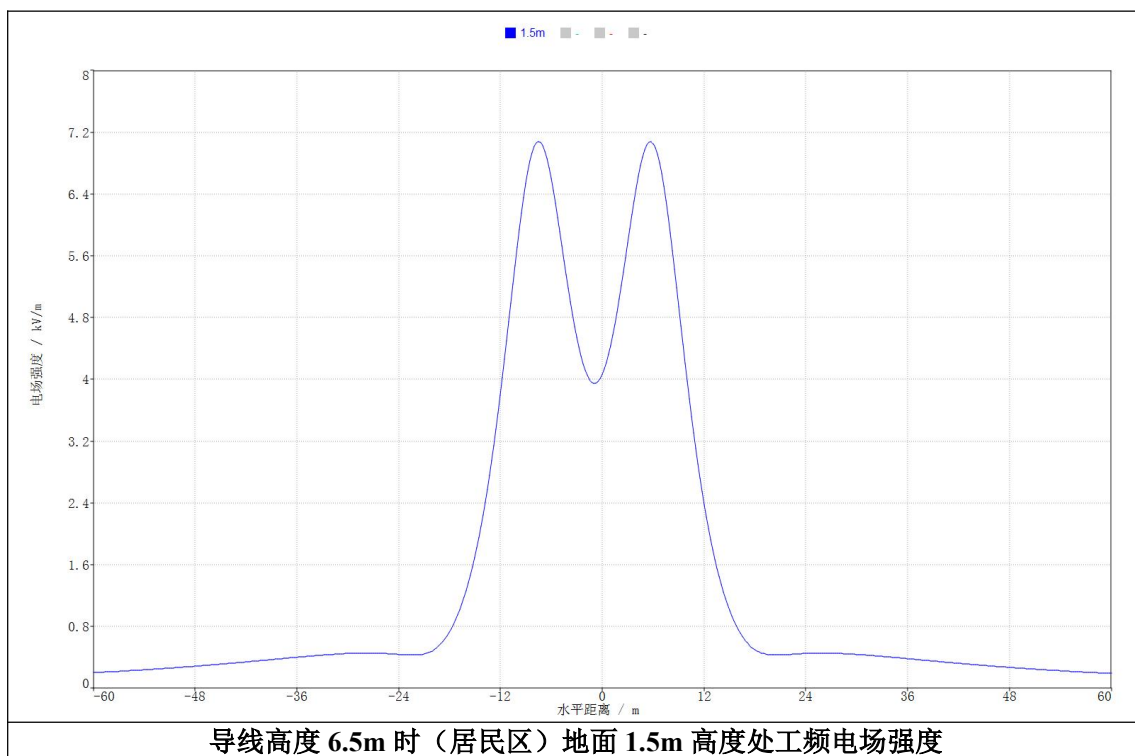
表 6.1-9 同塔双回线路（220-GJ21S-DJC，距离地面 1.5m）工频电场强度（单

位：kV/m) 预测结果

到线路走廊中心的距离	线高 (m)			到线路走廊中心的距离	线高 (m)		
	6.5	7.5	10		6.5	7.5	10
-60	0.202	0.197	0.183	1	4.439	4.305	3.720
-59	0.208	0.203	0.188	2	5.037	4.677	3.812
-58	0.214	0.208	0.192	3	5.765	5.108	3.906
-57	0.220	0.214	0.197	4	6.476	5.502	3.969
-56	0.227	0.220	0.201	5	6.969	5.743	3.972
-55	0.233	0.226	0.206	6	7.054	5.740	3.891
-54	0.240	0.232	0.211	7	6.663	5.459	3.718
-53	0.247	0.238	0.216	8(边导线投影处)	5.895	4.942	3.461
-52	0.254	0.245	0.221	9	4.940	4.284	3.140
-51	0.262	0.252	0.226	10	3.974	3.582	2.781
-50	0.270	0.259	0.231	11	3.104	2.911	2.411
-49 (评价范围边界处)	0.278	0.266	0.236	12	2.375	2.313	2.050
-48	0.286	0.274	0.241	13	1.791	1.806	1.714
-47	0.295	0.281	0.246	14	1.340	1.391	1.412
-46	0.304	0.289	0.251	15	1.003	1.060	1.146
-45	0.313	0.297	0.256	16	0.760	0.804	0.917
-44	0.322	0.305	0.260	17	0.597	0.612	0.724
-43	0.332	0.313	0.265	18	0.499	0.478	0.564
-42	0.342	0.321	0.269	19	0.450	0.394	0.434
-41	0.352	0.329	0.273	20	0.433	0.352	0.333
-40	0.362	0.338	0.276	21	0.432	0.339	0.259
-39	0.372	0.346	0.279	22	0.438	0.342	0.214
-38	0.382	0.353	0.281	23	0.446	0.352	0.194
-37	0.393	0.361	0.282	24	0.452	0.364	0.194
-36	0.403	0.368	0.282	25	0.455	0.374	0.204
-35	0.412	0.374	0.281	26	0.456	0.382	0.219
-34	0.422	0.380	0.279	27	0.455	0.387	0.233
-33	0.431	0.385	0.274	28	0.452	0.389	0.247
-32	0.438	0.388	0.268	29	0.447	0.390	0.258
-31	0.445	0.390	0.260	30	0.440	0.388	0.267
-30	0.451	0.390	0.249	31	0.432	0.385	0.273
-29	0.455	0.388	0.236	32	0.424	0.381	0.278
-28	0.456	0.383	0.222	33	0.414	0.375	0.281
-27	0.456	0.376	0.207	34	0.405	0.369	0.282
-26	0.453	0.366	0.195	35	0.395	0.362	0.282
-25	0.447	0.355	0.193	36	0.384	0.355	0.281
-24	0.440	0.344	0.208	37	0.374	0.347	0.279
-23	0.433	0.339	0.248	38	0.364	0.339	0.277
-22	0.432	0.347	0.316	39	0.354	0.331	0.274
-21	0.445	0.383	0.412	40	0.344	0.323	0.270
-20	0.486	0.458	0.536	41	0.334	0.315	0.266
-19	0.573	0.581	0.690	42	0.324	0.307	0.261

-18	0.722	0.761	0.876	43	0.315	0.298	0.257
-17	0.947	1.003	1.097	44	0.305	0.291	0.252
-16	1.264	1.319	1.355	45	0.297	0.283	0.247
-15	1.691	1.716	1.651	46	0.288	0.275	0.242
-14	2.247	2.204	1.981	47	0.279	0.268	0.237
-13	2.946	2.784	2.338	48 (评价范围边界处)	0.271	0.260	0.232
-12	3.790	3.443	2.707	49	0.263	0.253	0.227
-11	4.743	4.144	3.071	50	0.256	0.246	0.222
-10	5.712	4.819	3.401	51	0.248	0.240	0.217
-9 (边导线投影处)	6.534	5.372	3.673	52	0.241	0.233	0.212
-8	7.013	5.706	3.864	53	0.234	0.227	0.207
-7	7.023	5.764	3.963	54	0.228	0.221	0.202
-6	6.599	5.566	3.976	55	0.221	0.215	0.197
-5	5.915	5.194	3.922	56	0.215	0.209	0.193
-4	5.176	4.761	3.832	57	0.209	0.204	0.188
-3	4.544	4.371	3.737	58	0.204	0.198	0.184
-2	4.117	4.099	3.665	59	0.198	0.193	0.180
-1	3.949	3.990	3.636	60	0.193	0.188	0.176
0	4.061	4.063	3.656				

注：标黑为数据最大值。



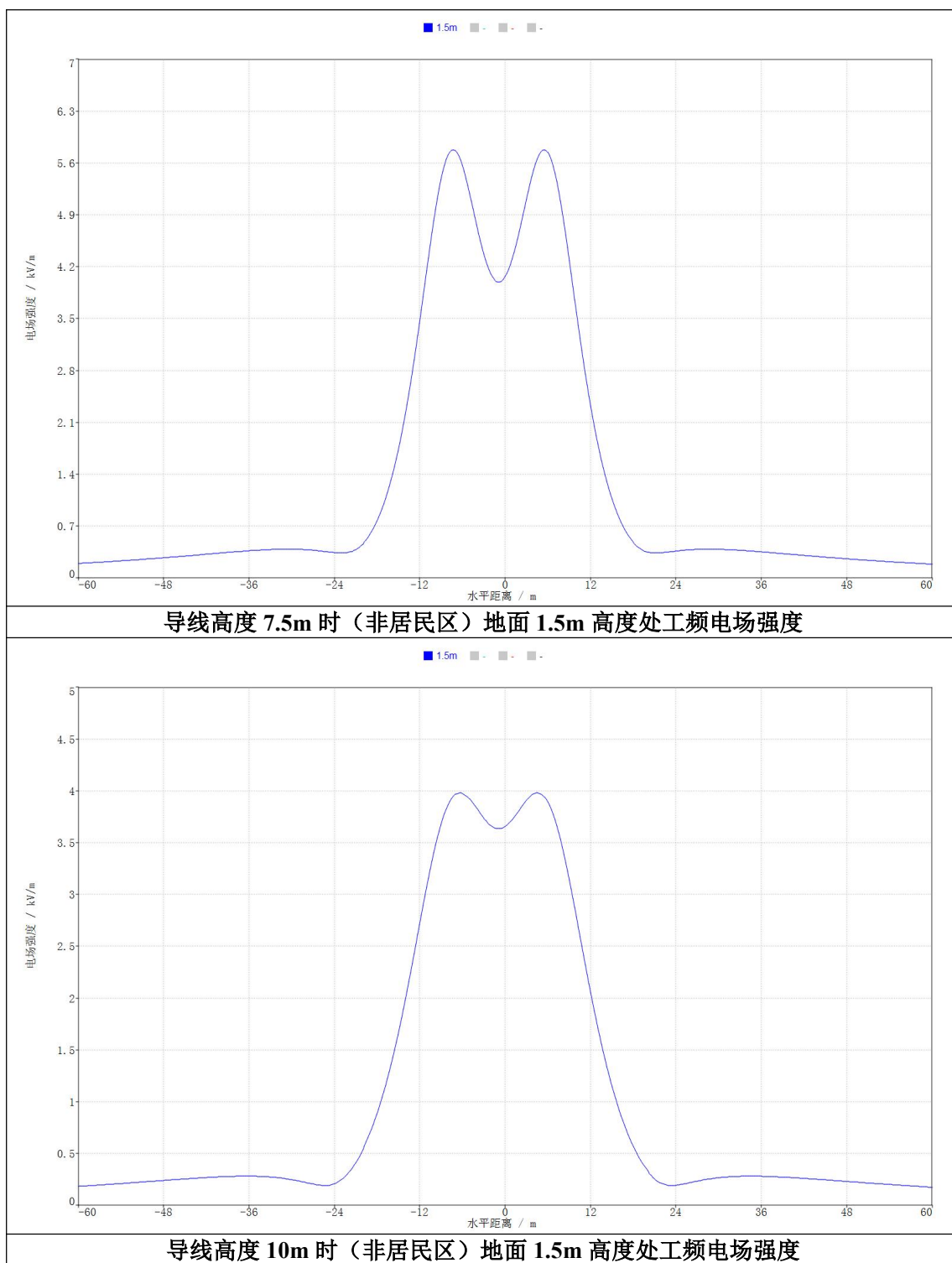


图 6.1-3 同塔双回线路工频电场强度分布图

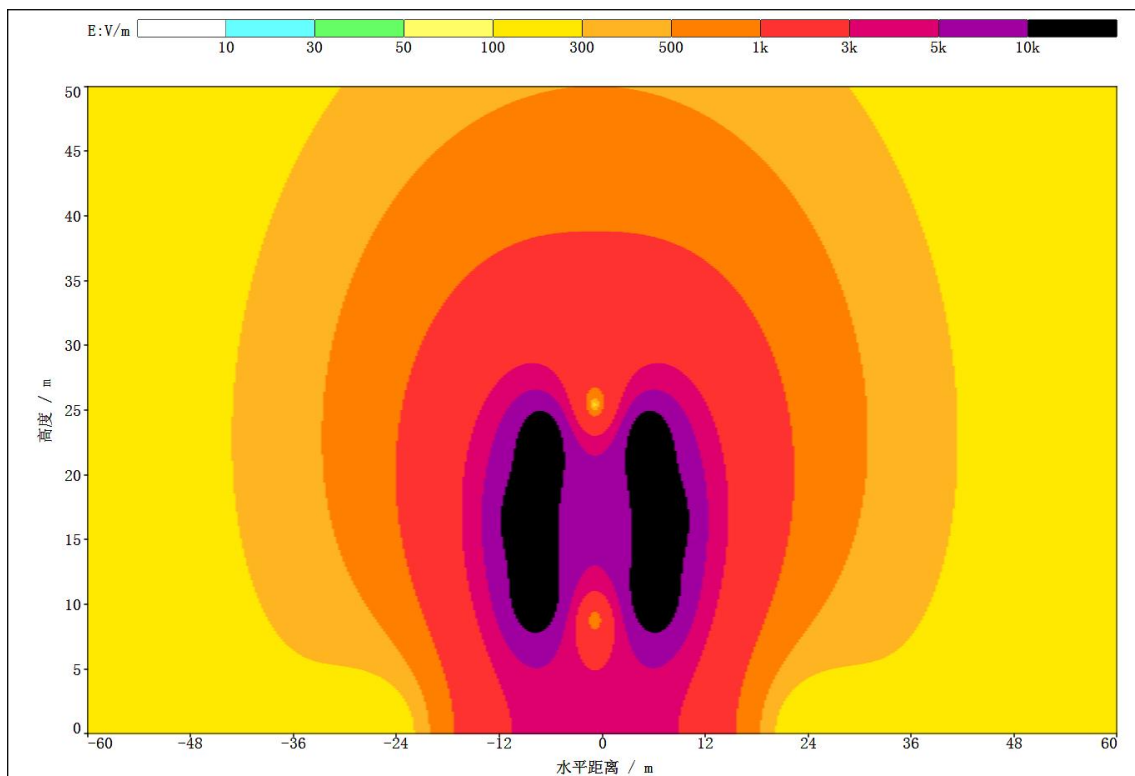


图 6.1-4 同塔双回路输电线路工频电场强度空间分布图

(2) 工频磁感应强度计算结果

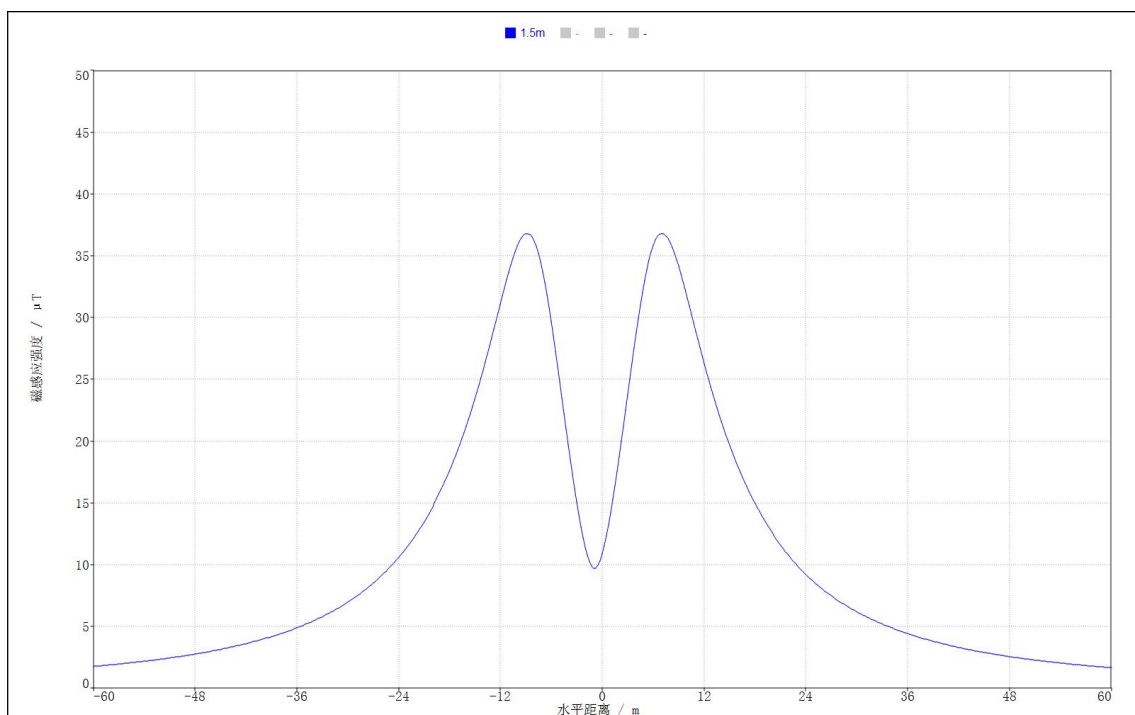
本项目同塔双回线路（220-GJ21S-DJC），工频磁感应强度预测结果见表 6.1-10。

表 6.1-10 同塔双回线路（220-GJ21S-DJC，距离地面 1.5m）工频磁感应强度（单位： μT ）预测结果

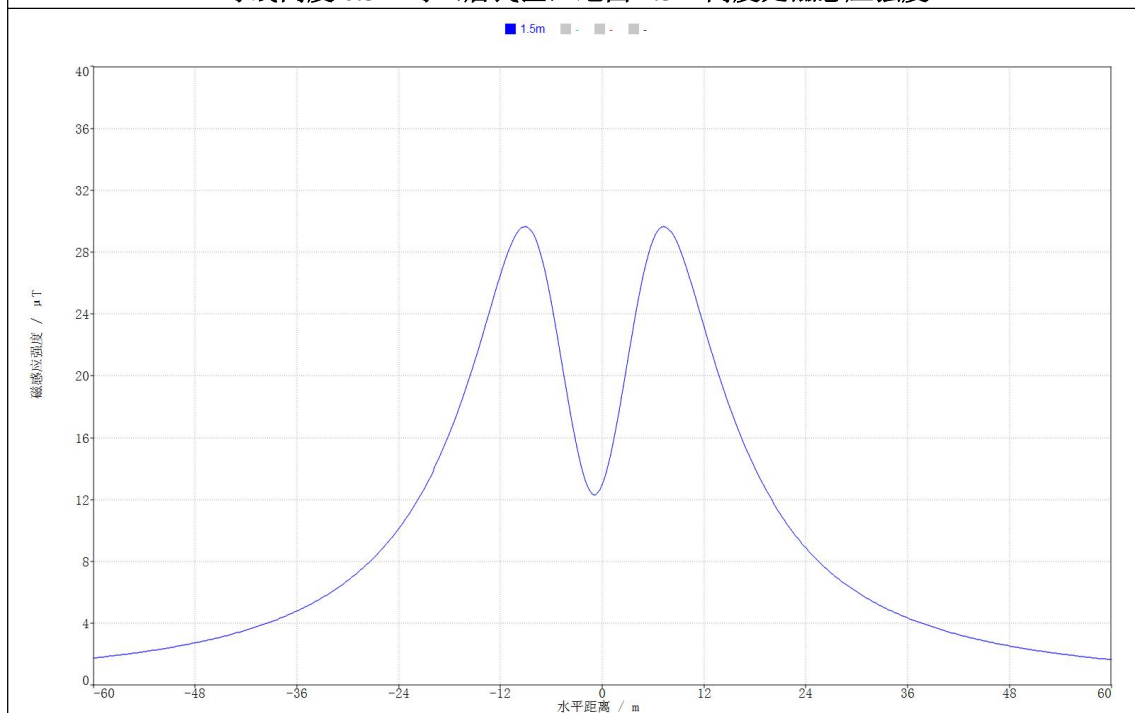
到线路走廊中心的距离	线高 (m)			到线路走廊中心的距离	线高 (m)		
	6.5	7.5	10		6.5	7.5	10
-60	1.772	1.759	1.724	1	14.213	14.906	15.016
-59	1.832	1.819	1.782	2	18.734	17.744	15.879
-58	1.896	1.882	1.842	3	23.758	20.981	16.902
-57	1.963	1.948	1.905	4	28.739	24.180	17.933
-56	2.034	2.018	1.972	5	33.004	26.910	18.829
-55	2.109	2.091	2.042	6	35.832	28.791	19.476
-54	2.188	2.169	2.116	7	36.806	29.609	19.804
-53	2.271	2.250	2.193	8(边导线投影处)	36.059	29.391	19.794
-52	2.359	2.337	2.275	9	34.126	28.359	19.472
-51	2.452	2.428	2.362	10	31.591	26.809	18.897
-50	2.551	2.525	2.453	11	28.883	25.001	18.137
-49(评价范围边界处)	2.656	2.628	2.550	12	26.250	23.122	17.260

-48	2.768	2.737	2.652	13	23.806	21.286	16.321
-47	2.886	2.853	2.761	14	21.595	19.555	15.365
-46	3.012	2.976	2.876	15	19.617	17.956	14.422
-45	3.147	3.107	2.998	16	17.859	16.497	13.511
-44	3.291	3.247	3.128	17	16.300	15.174	12.645
-43	3.444	3.396	3.266	18	14.917	13.980	11.830
-42	3.608	3.556	3.413	19	13.688	12.903	11.068
-41	3.785	3.727	3.570	20	12.594	11.933	10.360
-40	3.974	3.910	3.737	21	11.618	11.057	9.704
-39	4.177	4.106	3.916	22	10.745	10.266	9.098
-38	4.396	4.318	4.108	23	9.961	9.551	8.538
-37	4.633	4.545	4.313	24	9.256	8.903	8.021
-36	4.888	4.791	4.532	25	8.620	8.314	7.544
-35	5.165	5.056	4.768	26	8.045	7.779	7.103
-34	5.465	5.343	5.022	27	7.523	7.291	6.696
-33	5.791	5.654	5.295	28	7.049	6.845	6.320
-32	6.147	5.992	5.589	29	6.616	6.437	5.973
-31	6.535	6.360	5.906	30	6.221	6.063	5.651
-30	6.959	6.761	6.249	31	5.860	5.719	5.352
-29	7.425	7.198	6.619	32	5.528	5.403	5.075
-28	7.936	7.677	7.019	33	5.223	5.112	4.818
-27	8.501	8.203	7.453	34	4.942	4.842	4.578
-26	9.124	8.780	7.922	35	4.682	4.593	4.355
-25	9.814	9.416	8.431	36	4.442	4.362	4.148
-24	10.581	10.117	8.982	37	4.220	4.147	3.954
-23	11.436	10.892	9.579	38	4.013	3.948	3.772
-22	12.390	11.750	10.225	39	3.821	3.762	3.603
-21	13.459	12.701	10.922	40	3.643	3.589	3.444
-20	14.659	13.756	11.673	41	3.476	3.427	3.295
-19	16.010	14.926	12.478	42	3.320	3.276	3.155
-18	17.532	16.222	13.334	43	3.175	3.134	3.023
-17	19.249	17.653	14.237	44	3.039	3.001	2.900
-16	21.181	19.224	15.175	45	2.911	2.877	2.783
-15	23.345	20.930	16.131	46	2.791	2.759	2.674
-14	25.744	22.749	17.075	47	2.678	2.649	2.570
-13	28.346	24.627	17.969	48 (评价范围边界处)	2.572	2.545	2.472
-12	31.053	26.461	18.758	49	2.472	2.447	2.380
-11	33.650	28.082	19.376	50	2.377	2.355	2.292
-10	35.748	29.240	19.753	51	2.288	2.267	2.209
-9 (边导线投影处)	36.780	29.643	19.829	52	2.204	2.185	2.131
-8	36.179	29.042	19.569	53	2.124	2.106	2.056
-7	33.704	27.365	18.981	54	2.049	2.032	1.986
-6	29.673	24.777	18.127	55	1.977	1.962	1.918
-5	24.777	21.638	17.112	56	1.909	1.895	1.854
-4	19.715	18.374	16.075	57	1.845	1.831	1.794
-3	15.051	15.420	15.169	58	1.784	1.771	1.736

-2	11.383	13.239	14.535	59	1.725	1.713	1.680
-1	9.698	12.319	14.281	60	1.670	1.659	1.628
0	10.848	12.940	14.452				



导线高度 6.5m 时（居民区）地面 1.5m 高度处磁感应强度



导线高度 7.5m 时（居民区）地面 1.5m 高度处磁感应强度

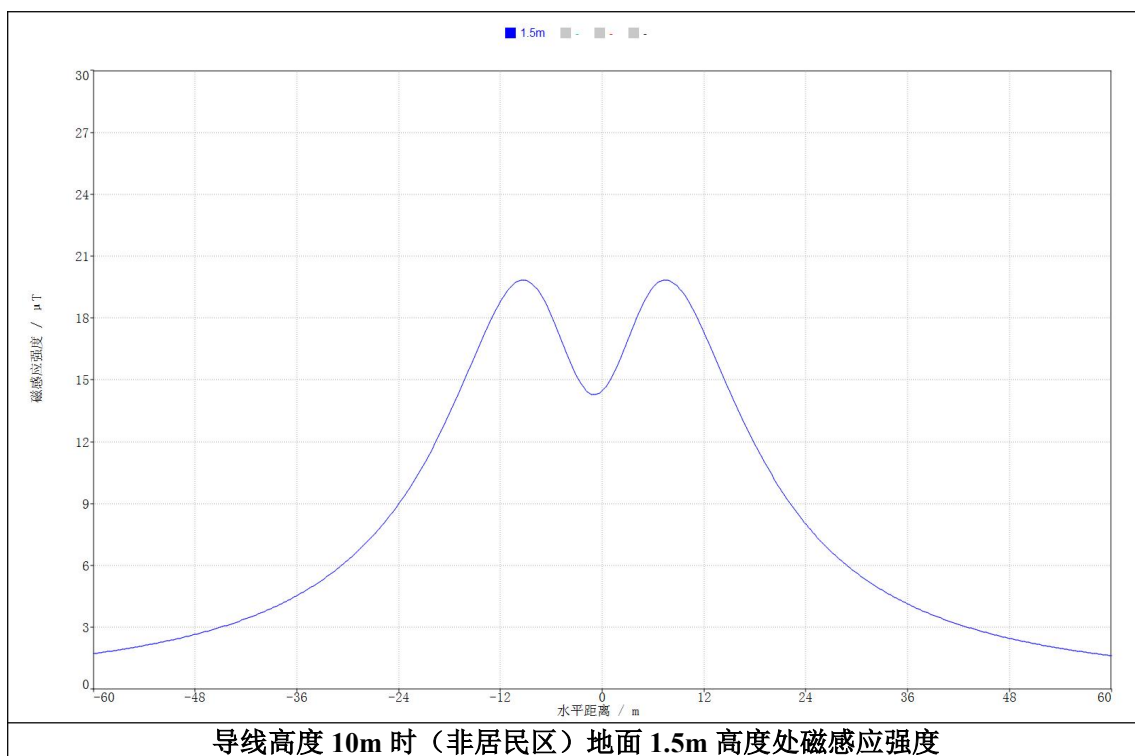


图 6.1-5 同塔双回路工频磁感应强度分布图

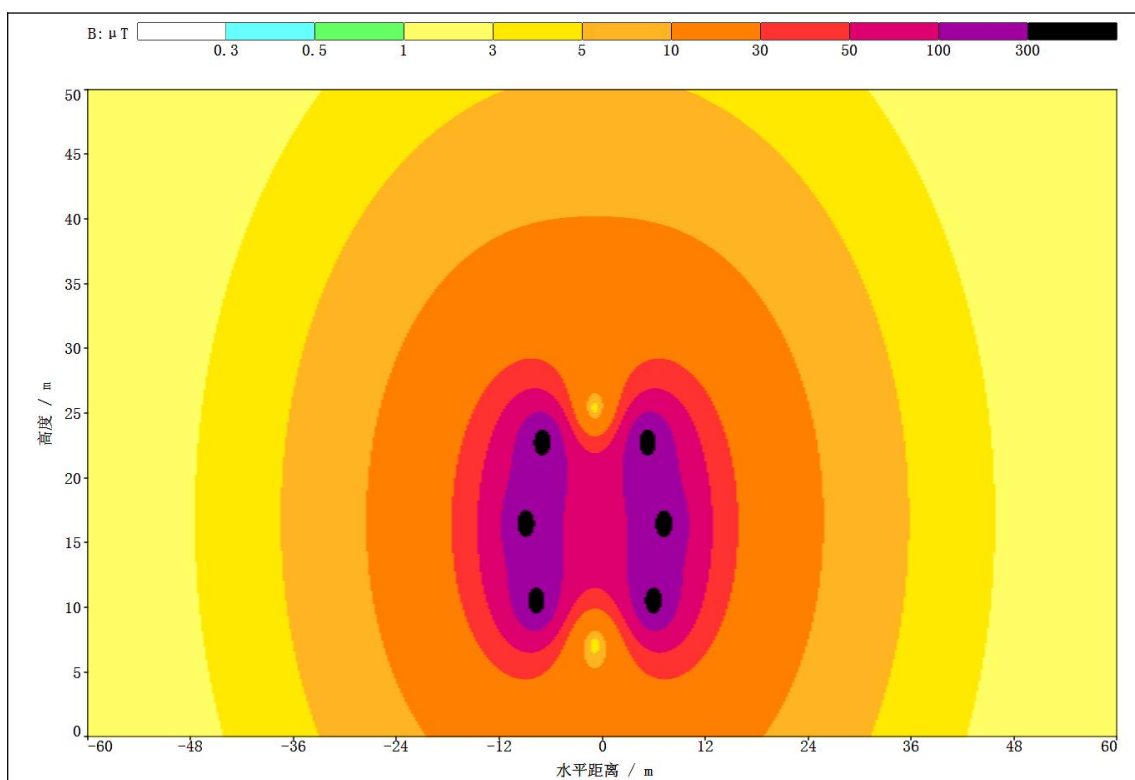


图 6.1-6 同塔双回路输电线路工频磁感应强度空间分布图

6.1.2.3.2 220kV同塔双回路塔型（220-HJ21S-DJC）预测

（3）工频电场强度计算结果

本项目 220kV 同塔双回路塔型（220-HJ21S-DJC），线路电场强度预测结果

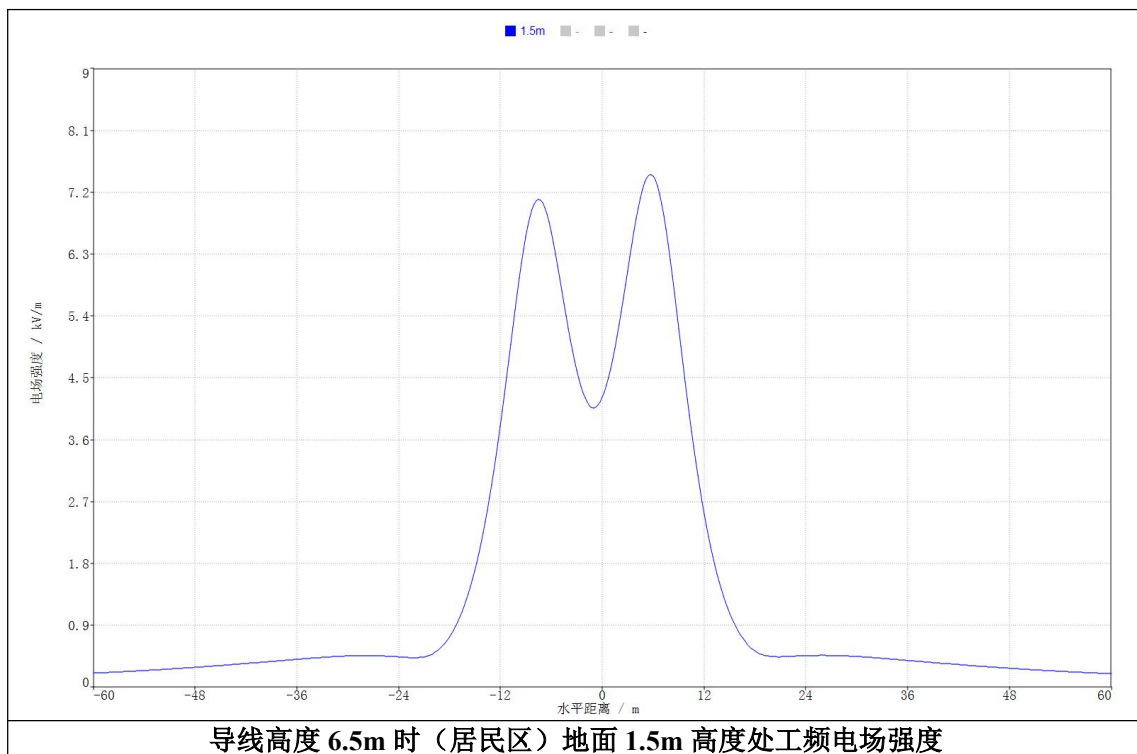
见表 6.1-11。

表 6.1-11 同塔双回线路（220-HJ21S-DJC，距离地面 1.5m）工频电场强度（单位：kV/m）预测结果

到线路走廊 中心的距离	线高（m）			到线路 走廊中 心的距 离	线高（m）		
	6.5	7.5	10.4		6.5	7.5	10.4
-60	0.205	0.200	0.184	1	4.633	4.478	3.741
-59	0.211	0.206	0.188	2	5.279	4.885	3.827
-58	0.217	0.211	0.192	3	6.057	5.351	3.908
-57	0.223	0.217	0.197	4	6.814	5.774	3.959
-56	0.230	0.223	0.201	5	7.339	6.035	3.952
-55	0.236	0.229	0.206	6	7.434	6.037	3.869
-54	0.243	0.235	0.210	7	7.026	5.745	3.702
-53	0.250	0.242	0.215	8（边导 线投影 处）	6.219	5.205	3.458
-52	0.258	0.248	0.220	9	5.215	4.515	3.154
-51	0.265	0.255	0.225	10	4.199	3.778	2.812
-50	0.273	0.262	0.229	11	3.283	3.073	2.457
-49（评价范 围边界处）	0.281	0.270	0.234	12	2.516	2.445	2.108
-48	0.290	0.277	0.239	13	1.901	1.913	1.779
-47	0.299	0.285	0.244	14	1.426	1.476	1.480
-46	0.308	0.293	0.248	15	1.069	1.128	1.214
-45	0.317	0.301	0.253	16	0.811	0.858	0.983
-44	0.326	0.309	0.257	17	0.636	0.654	0.785
-43	0.336	0.317	0.261	18	0.527	0.510	0.618
-42	0.346	0.325	0.264	19	0.470	0.418	0.481
-41	0.356	0.334	0.267	20	0.448	0.369	0.370
-40	0.366	0.342	0.270	21	0.444	0.351	0.286
-39	0.377	0.350	0.272	22	0.448	0.351	0.226
-38	0.387	0.358	0.273	23	0.454	0.359	0.193
-37	0.397	0.365	0.273	24	0.460	0.370	0.182
-36	0.407	0.372	0.273	25	0.464	0.380	0.187
-35	0.417	0.379	0.270	26	0.465	0.388	0.199
-34	0.427	0.384	0.267	27	0.463	0.393	0.214
-33	0.435	0.389	0.261	28	0.460	0.396	0.228
-32	0.443	0.392	0.253	29	0.455	0.397	0.241
-31	0.450	0.394	0.243	30	0.448	0.395	0.251
-30	0.455	0.394	0.231	31	0.440	0.392	0.260
-29	0.459	0.391	0.217	32	0.432	0.388	0.266
-28	0.461	0.386	0.201	33	0.423	0.383	0.270
-27	0.460	0.379	0.186	34	0.413	0.376	0.273
-26	0.456	0.369	0.176	35	0.403	0.369	0.274
-25	0.450	0.356	0.178	36	0.392	0.362	0.274
-24	0.442	0.345	0.201	37	0.382	0.354	0.273
-23	0.434	0.338	0.249	38	0.371	0.346	0.272

-22	0.432	0.346	0.324	39	0.361	0.338	0.269
-21	0.443	0.380	0.424	40	0.351	0.329	0.266
-20	0.483	0.453	0.550	41	0.341	0.321	0.263
-19	0.568	0.577	0.704	42	0.331	0.313	0.259
-18	0.717	0.757	0.888	43	0.321	0.305	0.255
-17	0.943	1.000	1.103	44	0.312	0.297	0.250
-16	1.261	1.316	1.352	45	0.303	0.289	0.246
-15	1.688	1.715	1.633	46	0.294	0.281	0.241
-14	2.245	2.205	1.944	47	0.285	0.273	0.236
-13	2.946	2.786	2.277	48 (评价范围边界处)	0.277	0.266	0.232
-12	3.792	3.447	2.620	49	0.269	0.259	0.227
-11	4.747	4.150	2.954	50	0.261	0.252	0.222
-10	5.719	4.828	3.259	51	0.254	0.245	0.217
-9 (边导线投影处)	6.544	5.384	3.513	52	0.246	0.238	0.212
-8	7.027	5.723	3.697	53	0.239	0.232	0.208
-7	7.042	5.787	3.803	54	0.233	0.226	0.203
-6	6.624	5.596	3.836	55	0.226	0.220	0.199
-5	5.949	5.233	3.813	56	0.220	0.214	0.194
-4	5.222	4.812	3.757	57	0.214	0.208	0.190
-3	4.606	4.437	3.697	58	0.208	0.203	0.185
-2	4.201	4.185	3.654	59	0.202	0.197	0.181
-1	4.063	4.101	3.645	60	0.197	0.192	0.177
0	4.211	4.203	3.675				

注：标黑为数据最大值。



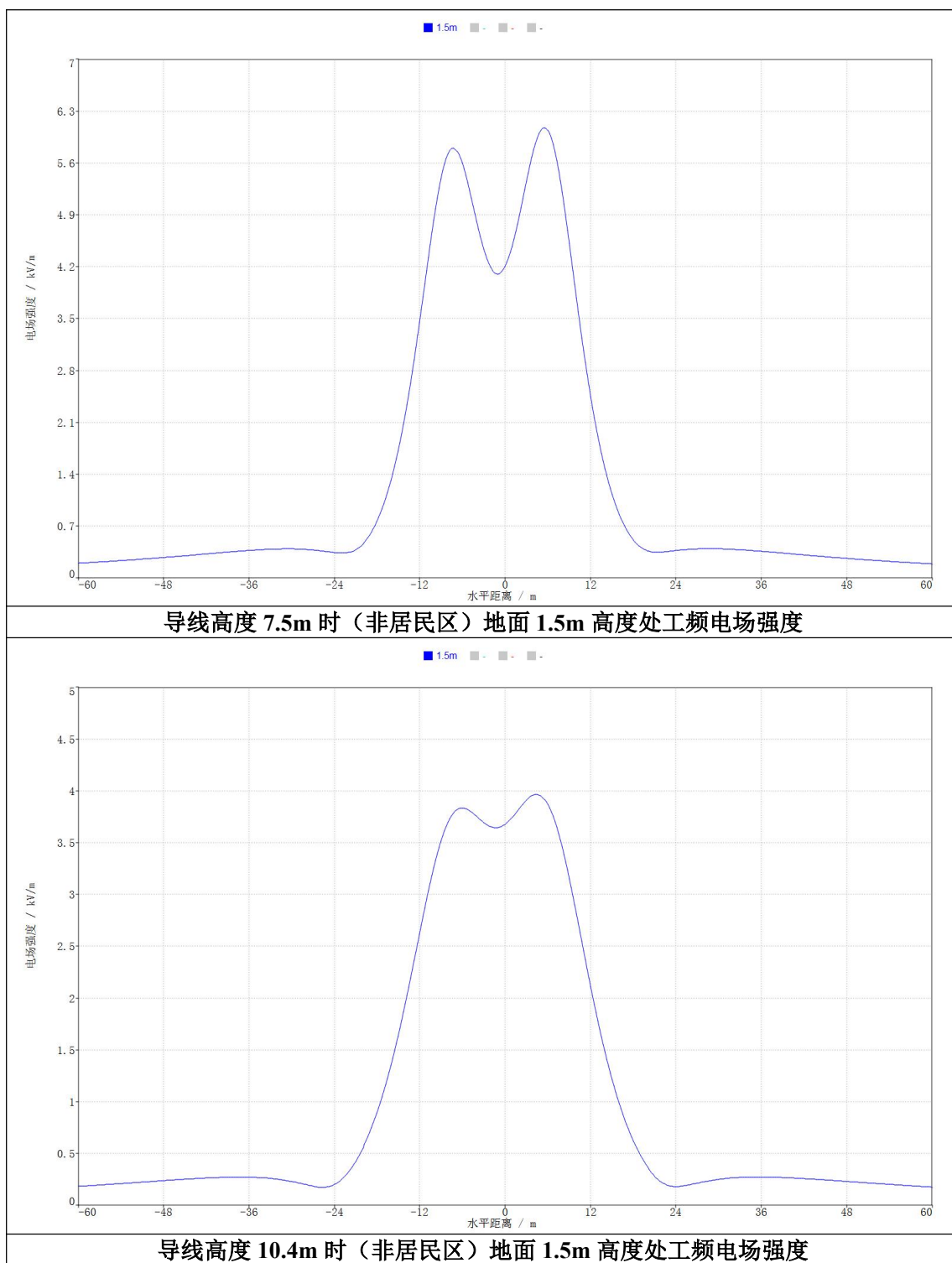


图 6.1-7 同塔双回线路工频电场强度分布图

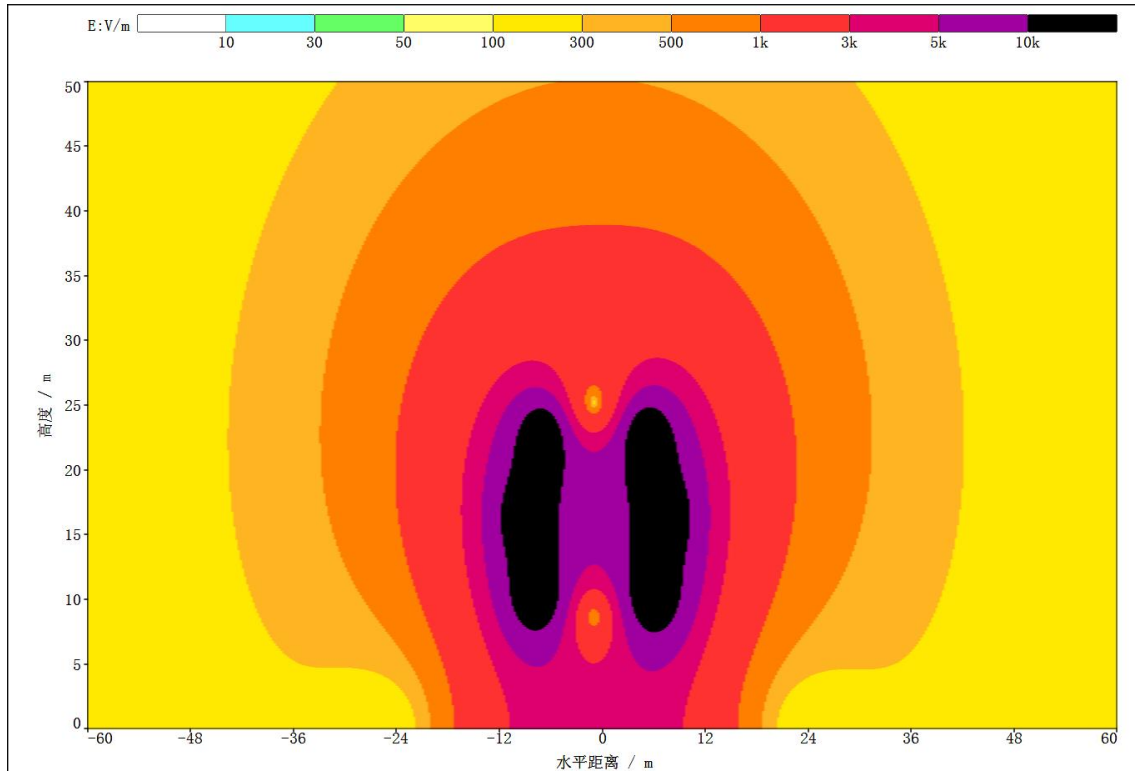


图 6.1-8 同塔双回路输电线路工频电场强度空间分布图

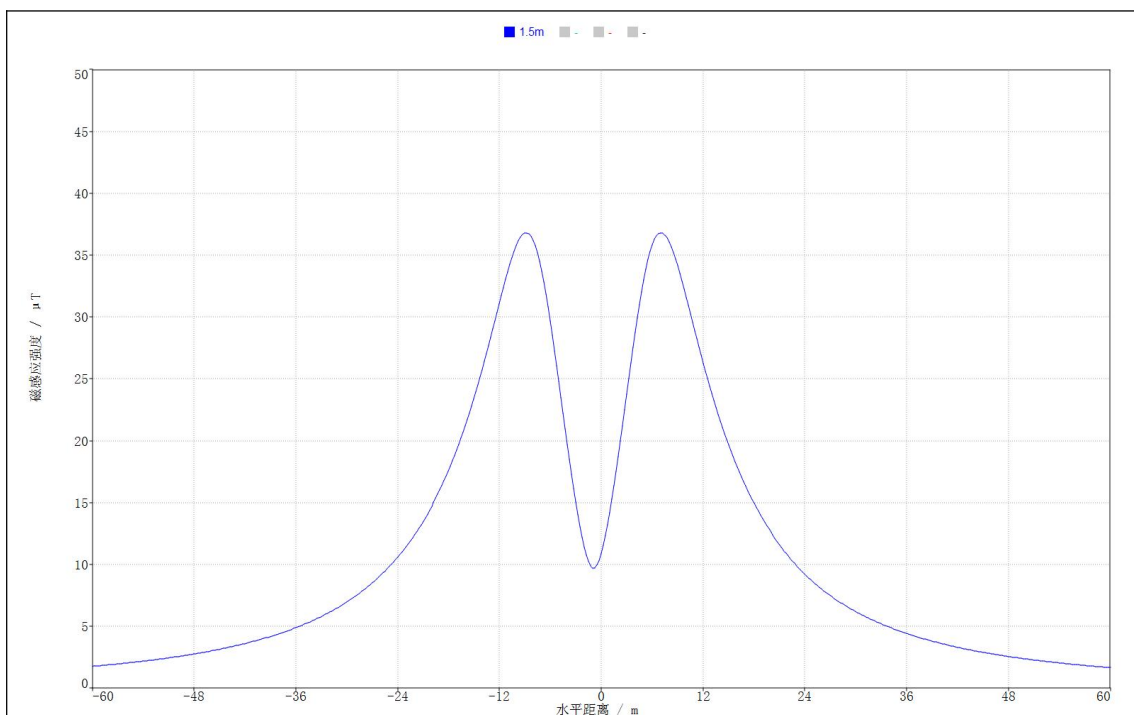
(4) 工频磁感应强度计算结果

本项目同塔双回线路（220-HJ21S-DJC），工频磁感应强度预测结果见表 6.1-12。

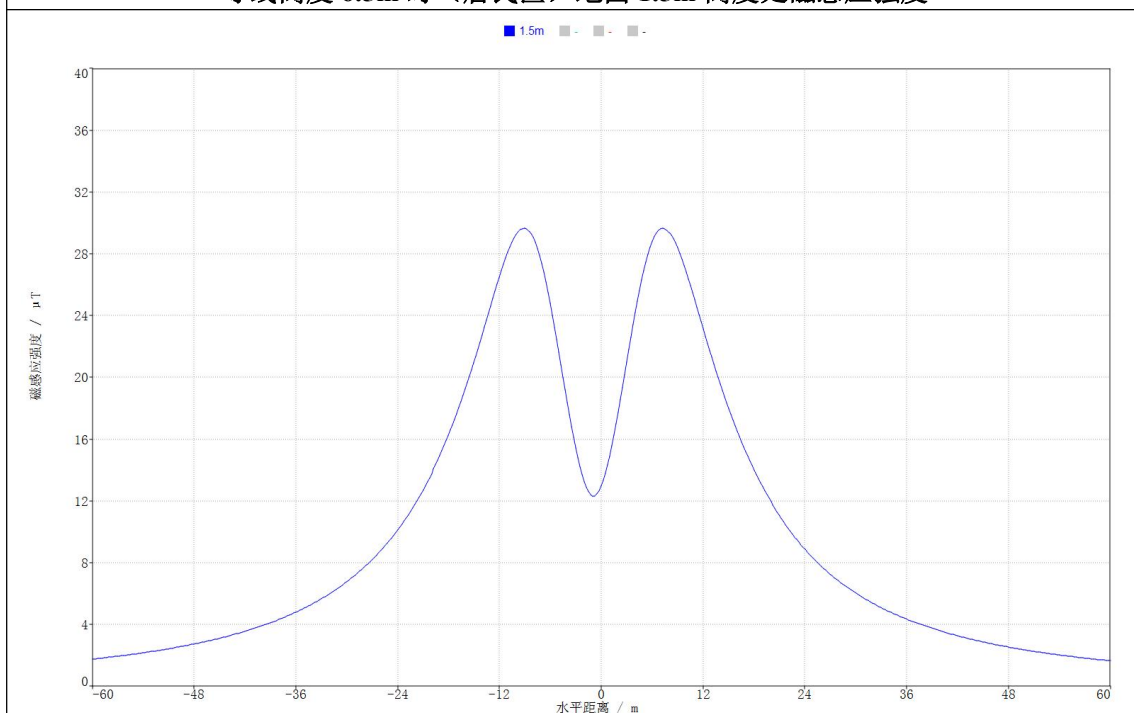
表 6.1-12 同塔双回线路（220-HJ21S-DJC，距离地面 1.5m）工频磁感应强度（单位： μT ）预测结果

到线路走廊中心的距离	线高 (m)			到线路走廊中心的距离	线高 (m)		
	6.5	7.5	10.4		6.5	7.5	10.4
-60	1.772	1.759	1.718	1	14.213	14.906	14.842
-59	1.832	1.819	1.775	2	18.734	17.744	15.554
-58	1.896	1.882	1.835	3	23.758	20.981	16.402
-57	1.963	1.948	1.898	4	28.739	24.180	17.258
-56	2.034	2.018	1.964	5	33.004	26.910	18.003
-55	2.109	2.091	2.033	6	35.832	28.791	18.540
-54	2.188	2.169	2.107	7	36.806	29.609	18.810
-53	2.271	2.250	2.184	8（边导线投影处）	36.059	29.391	18.793
-52	2.359	2.337	2.265	9	34.126	28.359	18.508
-51	2.452	2.428	2.350	10	31.591	26.809	17.999
-50	2.551	2.525	2.441	11	28.883	25.001	17.322
-49（评价范围边界处）	2.656	2.628	2.537	12	26.250	23.122	16.534
-48	2.768	2.737	2.638	13	23.806	21.286	15.683
-47	2.886	2.853	2.745	14	21.595	19.555	14.809

-46	3.012	2.976	2.859	15	19.617	17.956	13.939
-45	3.147	3.107	2.980	16	17.859	16.497	13.092
-44	3.291	3.247	3.108	17	16.300	15.174	12.283
-43	3.444	3.396	3.244	18	14.917	13.980	11.516
-42	3.608	3.556	3.389	19	13.688	12.903	10.796
-41	3.785	3.727	3.544	20	12.594	11.933	10.124
-40	3.974	3.910	3.709	21	11.618	11.057	9.498
-39	4.177	4.106	3.885	22	10.745	10.266	8.918
-38	4.396	4.318	4.073	23	9.961	9.551	8.380
-37	4.633	4.545	4.274	24	9.256	8.903	7.882
-36	4.888	4.791	4.490	25	8.620	8.314	7.422
-35	5.165	5.056	4.721	26	8.045	7.779	6.996
-34	5.465	5.343	4.969	27	7.523	7.291	6.601
-33	5.791	5.654	5.236	28	7.049	6.845	6.236
-32	6.147	5.992	5.523	29	6.616	6.437	5.897
-31	6.535	6.360	5.833	30	6.221	6.063	5.583
-30	6.959	6.761	6.166	31	5.860	5.719	5.292
-29	7.425	7.198	6.526	32	5.528	5.403	5.021
-28	7.936	7.677	6.914	33	5.223	5.112	4.769
-27	8.501	8.203	7.334	34	4.942	4.842	4.535
-26	9.124	8.780	7.787	35	4.682	4.593	4.316
-25	9.814	9.416	8.277	36	4.442	4.362	4.112
-24	10.581	10.117	8.807	37	4.220	4.147	3.921
-23	11.436	10.892	9.379	38	4.013	3.948	3.743
-22	12.390	11.750	9.995	39	3.821	3.762	3.576
-21	13.459	12.701	10.658	40	3.643	3.589	3.419
-20	14.659	13.756	11.368	41	3.476	3.427	3.272
-19	16.010	14.926	12.126	42	3.320	3.276	3.134
-18	17.532	16.222	12.927	43	3.175	3.134	3.005
-17	19.249	17.653	13.767	44	3.039	3.001	2.883
-16	21.181	19.224	14.633	45	2.911	2.877	2.767
-15	23.345	20.930	15.509	46	2.791	2.759	2.659
-14	25.744	22.749	16.367	47	2.678	2.649	2.557
-13	28.346	24.627	17.172	48(评价范围边界处)	2.572	2.545	2.460
-12	31.053	26.461	17.875	49	2.472	2.447	2.368
-11	33.650	28.082	18.422	50	2.377	2.355	2.282
-10	35.748	29.240	18.756	51	2.288	2.267	2.199
-9(边导线投影处)	36.780	29.643	18.830	52	2.204	2.185	2.122
-8	36.179	29.042	18.617	53	2.124	2.106	2.048
-7	33.704	27.365	18.129	54	2.049	2.032	1.978
-6	29.673	24.777	17.419	55	1.977	1.962	1.911
-5	24.777	21.638	16.576	56	1.909	1.895	1.847
-4	19.715	18.374	15.717	57	1.845	1.831	1.787
-3	15.051	15.420	14.968	58	1.784	1.771	1.729
-2	11.383	13.239	14.445	59	1.725	1.713	1.675
-1	9.698	12.319	14.236	60	1.670	1.659	1.622
0	10.848	12.940	14.376				



导线高度 6.5m 时（居民区）地面 1.5m 高度处磁感应强度



导线高度 7.5m 时（居民区）地面 1.5m 高度处磁感应强度

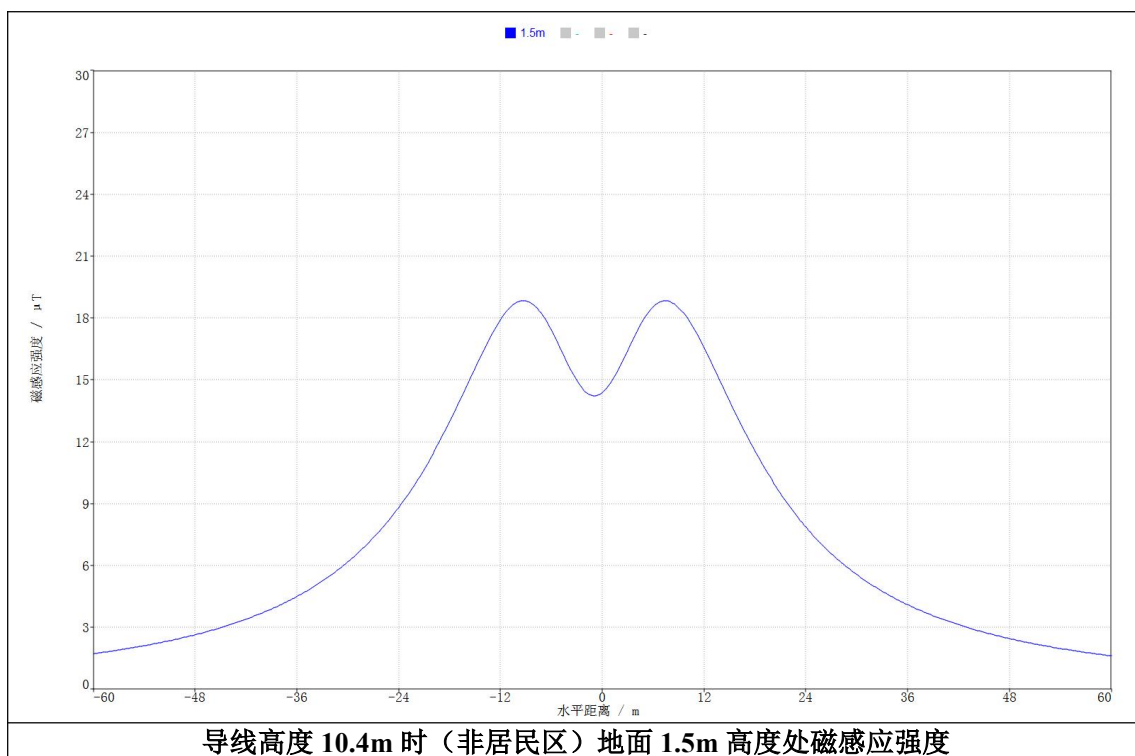


图 6.1-9 同塔双回路工频磁感应强度分布图

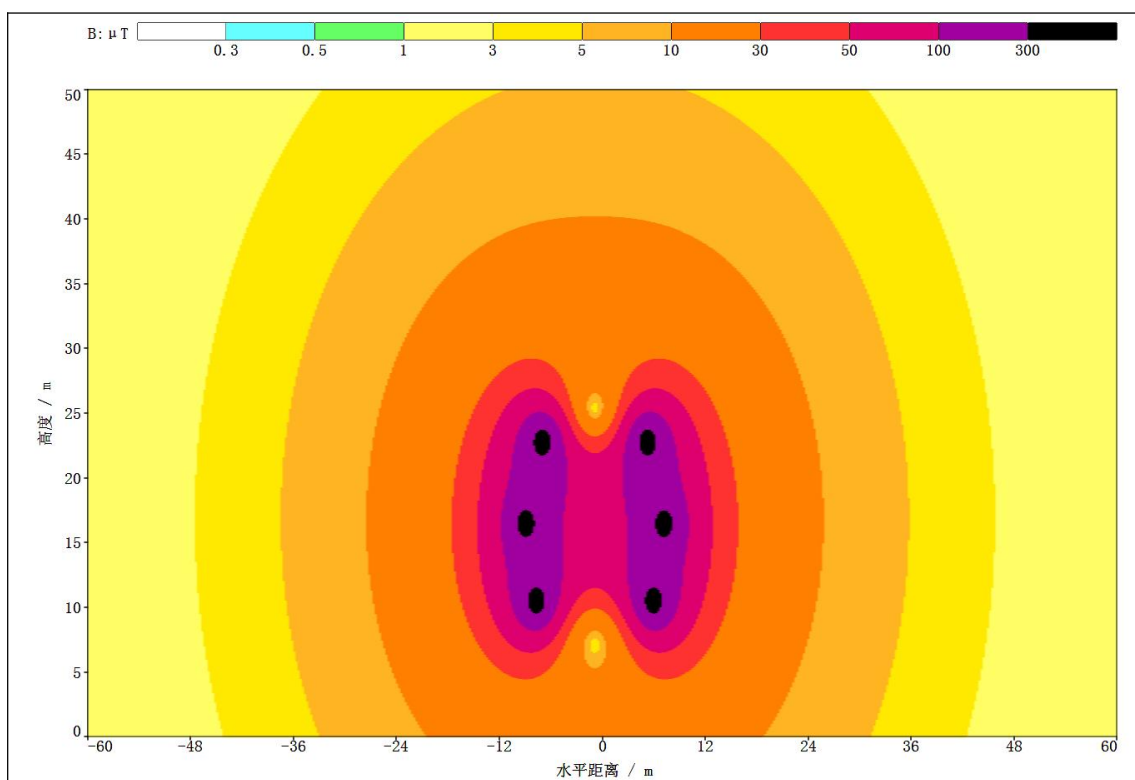


图 6.1-10 同塔双回路输电线路工频磁感应强度空间分布图

6.1.2.3.3 单回线路塔型（220-HJ21S-DJC）预测

（1）工频电场强度计算结果

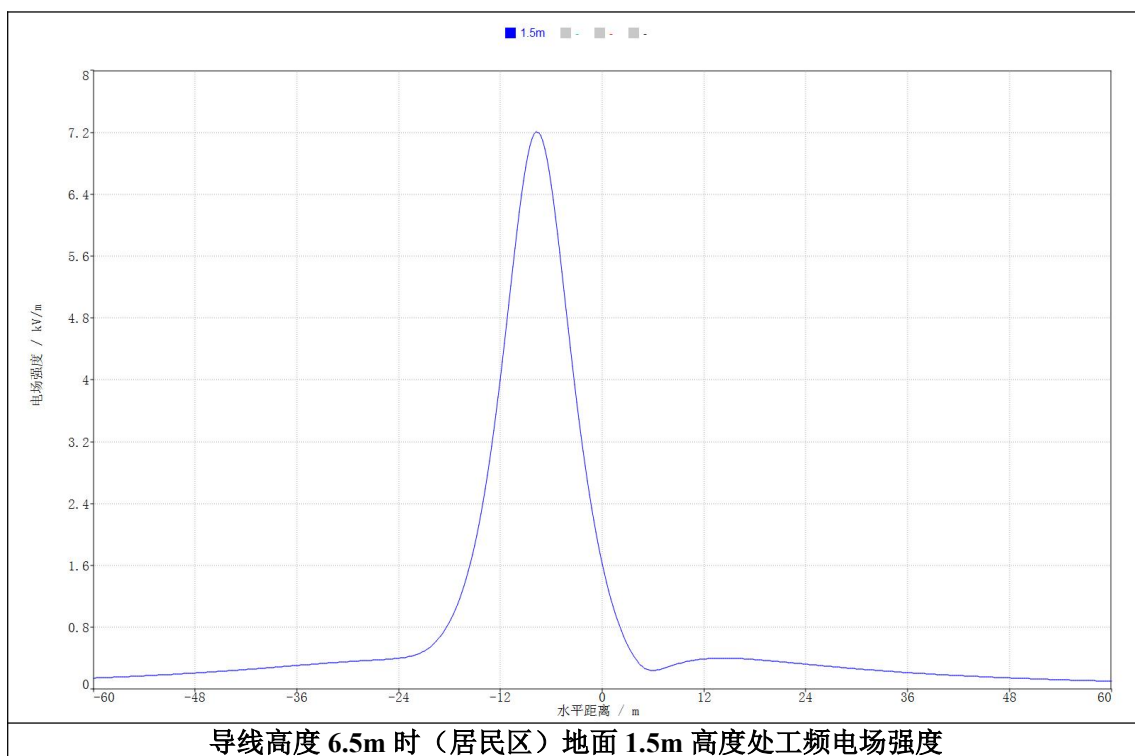
本项目单回线路塔型（220-HJ21S-DJC），其电场强度预测结果见表 6.1-13。

表 6.1-13 单回线路塔型（220-HJ21S-DJC）线路工频电场强度（单位：kV/m）
预测结果

距线路走廊中心距离(m)	线高			距线路走廊中心距离(m)	线高		
	6.5	7.5	9.4		6.5	7.5	9.4
-60	0.145	0.141	0.132	1	1.173	1.278	1.341
-59	0.149	0.145	0.136	2	0.826	0.951	1.072
-58	0.154	0.149	0.139	3	0.565	0.692	0.844
-57	0.159	0.153	0.143	4	0.381	0.492	0.654
-56	0.163	0.158	0.147	5	0.274	0.348	0.499
-55	0.169	0.163	0.150	6	0.244	0.259	0.377
-54	0.174	0.167	0.154	7	0.263	0.226	0.288
-53	0.179	0.172	0.158	8	0.298	0.232	0.230
-52	0.185	0.178	0.162	9	0.332	0.256	0.202
-51	0.191	0.183	0.167	10	0.359	0.282	0.198
-50	0.197	0.188	0.171	11	0.378	0.305	0.208
-49	0.204	0.194	0.175	12	0.391	0.323	0.222
-48（评价范围边界处）	0.210	0.200	0.180	13	0.399	0.335	0.237
-47	0.217	0.206	0.184	14	0.402	0.344	0.250
-46	0.224	0.212	0.188	15	0.401	0.348	0.260
-45	0.232	0.219	0.193	16	0.397	0.349	0.268
-44	0.240	0.225	0.197	17	0.392	0.348	0.273
-43	0.247	0.232	0.201	18	0.384	0.345	0.276
-42	0.256	0.238	0.205	19	0.376	0.340	0.277
-41	0.264	0.245	0.209	20	0.366	0.334	0.276
-40	0.272	0.252	0.213	21	0.357	0.327	0.274
-39	0.281	0.259	0.216	22	0.346	0.320	0.271
-38	0.290	0.265	0.219	23	0.336	0.312	0.267
-37	0.299	0.272	0.221	24	0.325	0.304	0.263
-36	0.308	0.278	0.223	25	0.315	0.295	0.258
-35	0.317	0.284	0.224	26	0.305	0.287	0.253
-34	0.325	0.290	0.225	27	0.295	0.278	0.247
-33	0.334	0.295	0.224	28	0.285	0.270	0.241
-32	0.342	0.300	0.223	29	0.275	0.262	0.236
-31	0.350	0.303	0.221	30	0.266	0.254	0.230
-30	0.358	0.306	0.218	31（评价范围边界处）	0.257	0.246	0.224
-29	0.364	0.309	0.216	32	0.248	0.238	0.218
-28	0.371	0.310	0.214	33	0.240	0.230	0.212
-27	0.377	0.312	0.216	34	0.232	0.223	0.206
-26	0.383	0.315	0.224	35	0.224	0.216	0.200
-25	0.390	0.321	0.241	36	0.216	0.209	0.195
-24	0.401	0.333	0.273	37	0.209	0.203	0.189
-23	0.417	0.357	0.322	38	0.202	0.196	0.184
-22	0.445	0.398	0.393	39	0.196	0.190	0.179
-21	0.493	0.464	0.487	40	0.189	0.184	0.174

-20	0.569	0.562	0.609	41	0.183	0.179	0.169
-19	0.686	0.702	0.761	42	0.178	0.173	0.164
-18	0.857	0.890	0.948	43	0.172	0.168	0.160
-17	1.097	1.138	1.173	44	0.167	0.163	0.155
-16	1.425	1.456	1.441	45	0.161	0.158	0.151
-15	1.861	1.855	1.751	46	0.157	0.153	0.147
-14	2.428	2.345	2.103	47	0.152	0.149	0.143
-13	3.140	2.926	2.486	48	0.147	0.145	0.139
-12	3.999	3.584	2.884	49	0.143	0.140	0.135
-11	4.966	4.277	3.270	50	0.139	0.136	0.132
-10	5.940	4.931	3.607	51	0.135	0.133	0.128
-9 (边导线投影处)	6.746	5.443	3.855	52	0.131	0.129	0.125
-8	7.175	5.707	3.980	53	0.127	0.125	0.121
-7	7.089	5.660	3.961	54	0.124	0.122	0.118
-6	6.522	5.314	3.803	55	0.120	0.119	0.115
-5	5.645	4.751	3.529	56	0.117	0.115	0.112
-4	4.661	4.078	3.176	57	0.114	0.112	0.109
-3	3.715	3.387	2.784	58	0.111	0.109	0.107
-2	2.881	2.740	2.384	59	0.108	0.107	0.104
-1	2.184	2.168	2.002	60	0.105	0.104	0.101
0	1.620	1.681	1.652				

注：标黑为数据最大值。



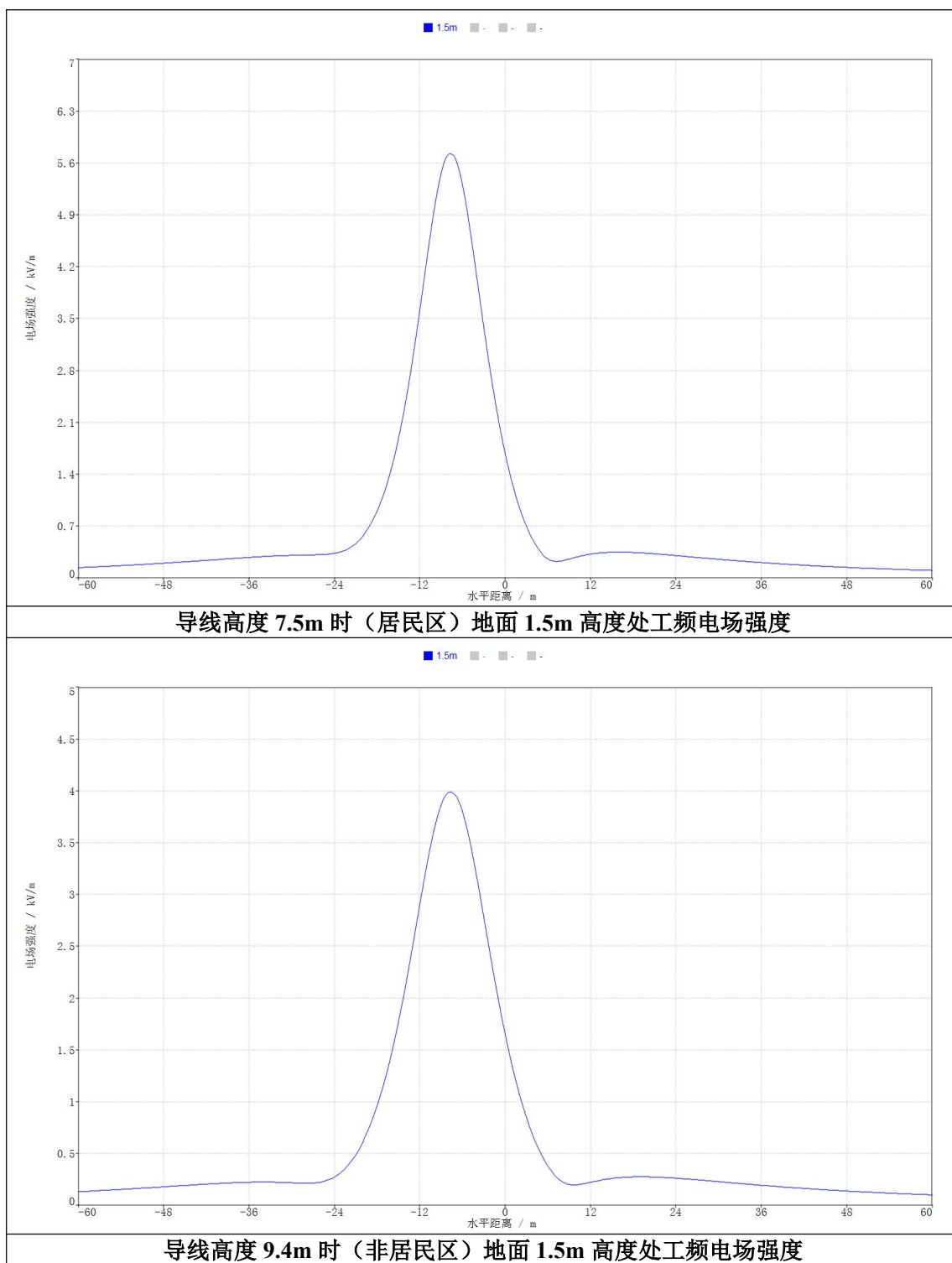
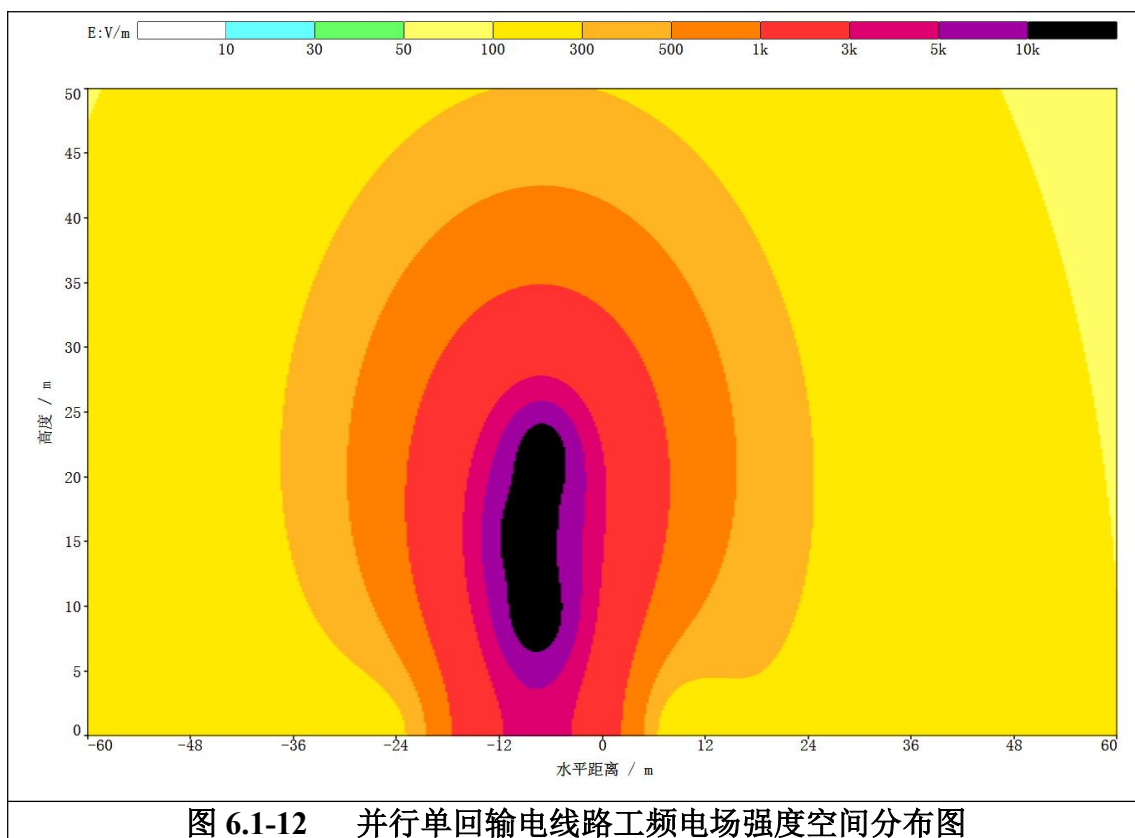


图 6.1-11 单回路线路工频电场强度分布图



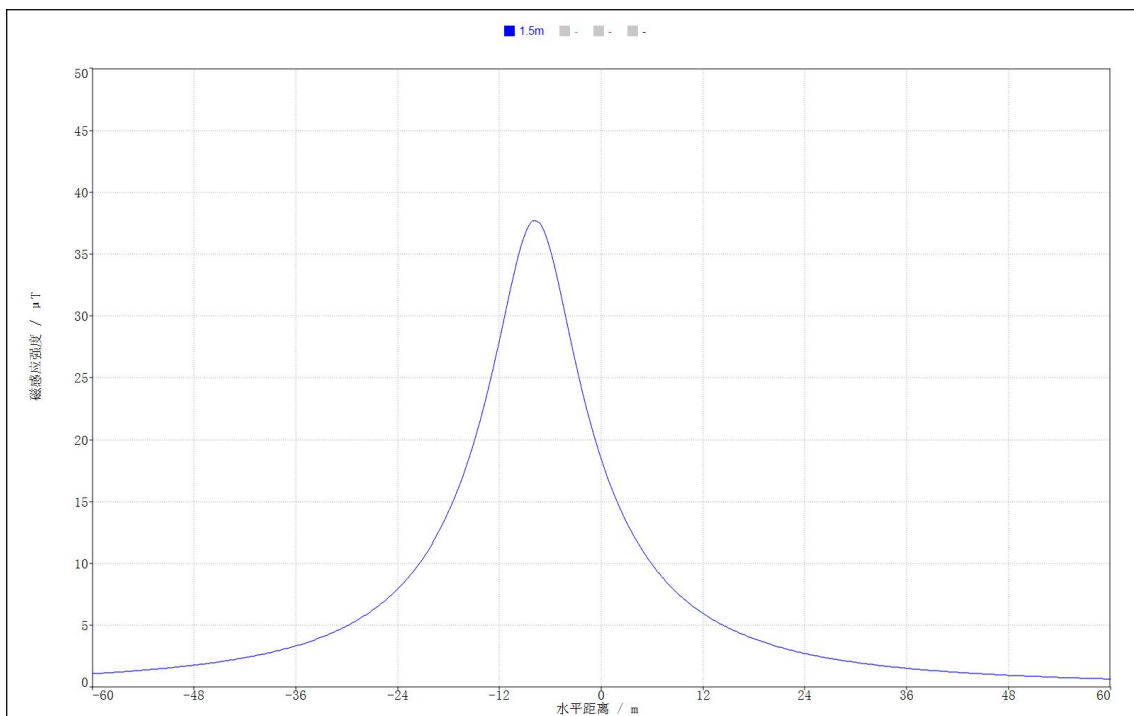
(2) 工频磁感应强度计算结果

本项目单回线路塔型（220-HJ21S-DJC）线路，其线路工频磁感应强度预测结果见表 6.1-14。

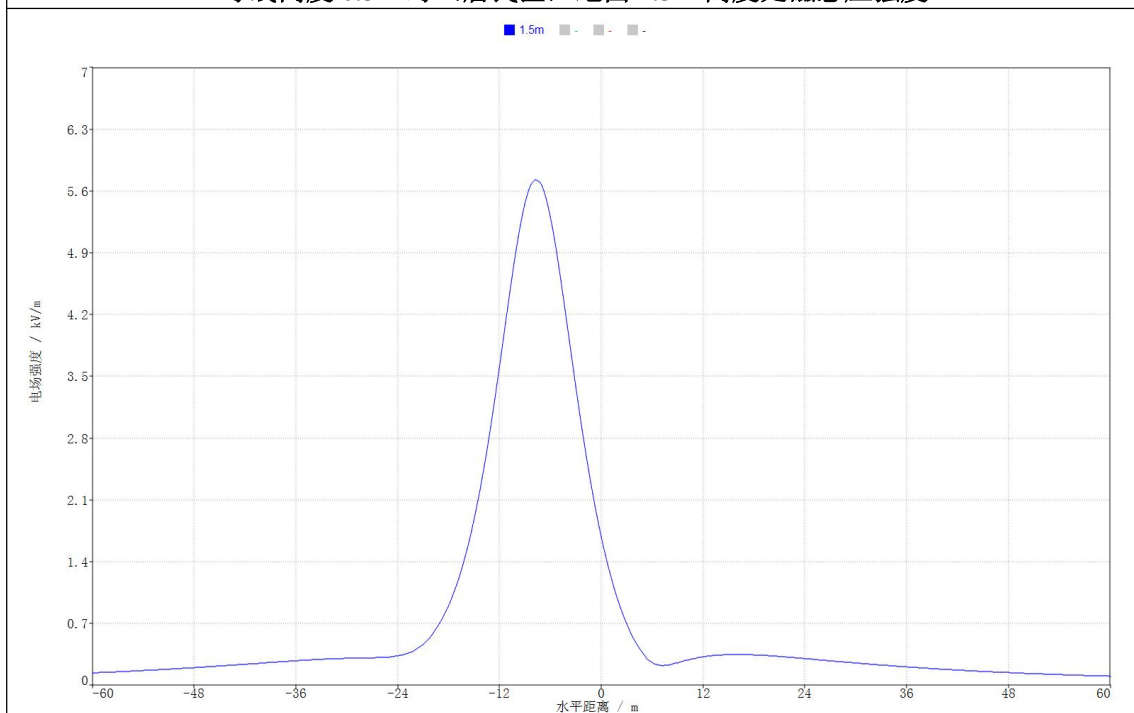
表 6.1-14 单回线路塔型（220-HJ21S-DJC）线路工频磁感应强度（单位： μT ）预测结果

距线路走廊 中心 距离(m)	线高			距线路走廊中心距离(m)	线高		
	6.5	7.5	9.4		6.5	7.5	9.4
-60	1.095	1.086	1.068	1	16.449	14.901	12.315
-59	1.136	1.126	1.107	2	14.753	13.497	11.348
-58	1.179	1.169	1.148	3	13.281	12.253	10.459
-57	1.224	1.213	1.191	4	12.001	11.152	9.646
-56	1.272	1.261	1.237	5	10.882	10.176	8.906
-55	1.323	1.311	1.285	6	9.901	9.310	8.233
-54	1.377	1.364	1.336	7	9.038	8.539	7.621
-53	1.434	1.420	1.390	8	8.275	7.852	7.066
-52	1.495	1.479	1.447	9	7.598	7.238	6.562
-51	1.560	1.543	1.507	10	6.996	6.687	6.103
-50	1.629	1.610	1.572	11	6.457	6.192	5.686
-49（评价范围边界处）	1.702	1.682	1.640	12	5.975	5.746	5.306
-48	1.781	1.759	1.713	13	5.542	5.343	4.959
-47	1.865	1.840	1.790	14	5.152	4.978	4.641
-46	1.954	1.928	1.873	15	4.799	4.647	4.351
-45	2.051	2.021	1.961	16	4.479	4.346	4.085

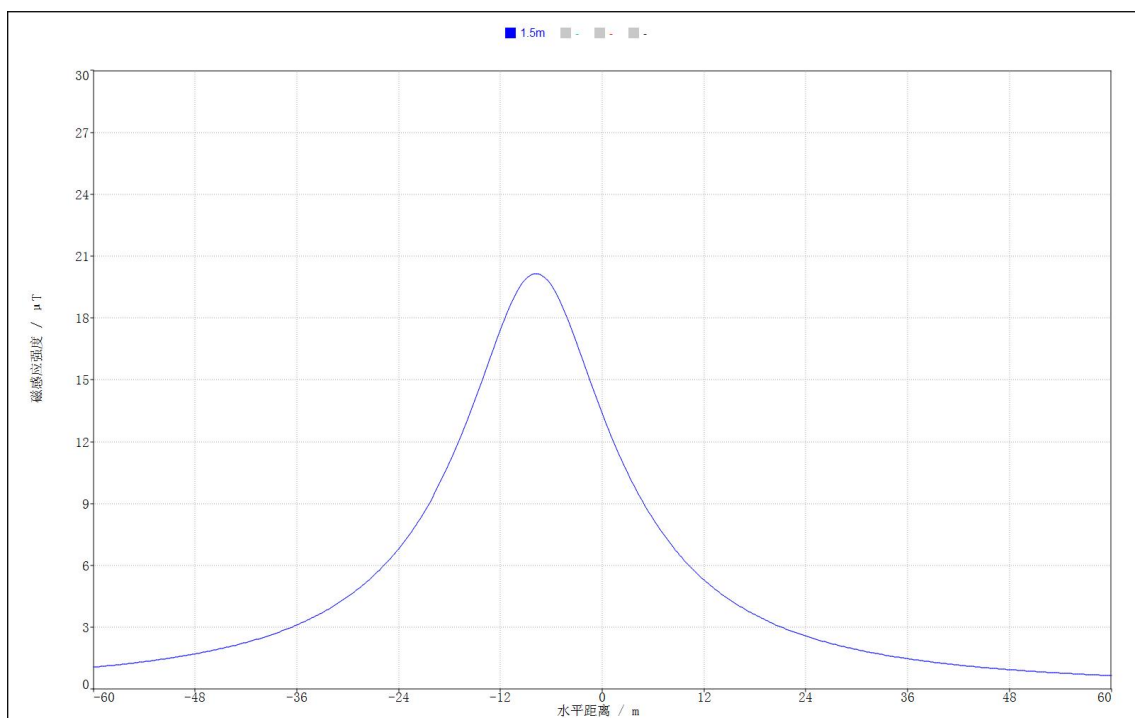
-44	2.154	2.122	2.056	17	4.189	4.071	3.841
-43	2.265	2.229	2.157	18	3.924	3.821	3.616
-42	2.384	2.345	2.265	19	3.683	3.591	3.409
-41	2.513	2.470	2.381	20	3.462	3.381	3.218
-40	2.652	2.604	2.506	21	3.260	3.187	3.042
-39	2.803	2.749	2.641	22	3.074	3.009	2.879
-38	2.967	2.907	2.786	23	2.903	2.845	2.728
-37	3.144	3.077	2.942	24	2.746	2.693	2.588
-36	3.337	3.262	3.111	25	2.600	2.553	2.458
-35	3.548	3.463	3.294	26	2.465	2.423	2.337
-34	3.778	3.683	3.493	27	2.341	2.302	2.224
-33	4.031	3.923	3.709	28	2.225	2.190	2.119
-32	4.308	4.185	3.943	29	2.117	2.085	2.021
-31	4.613	4.473	4.199	30	2.017	1.988	1.929
-30	4.950	4.790	4.478	31 (评价 范围边 界处)	1.923	1.897	1.843
-29	5.323	5.139	4.782	32	1.836	1.812	1.763
-28	5.736	5.524	5.116	33	1.754	1.732	1.687
-27	6.197	5.951	5.482	34	1.677	1.657	1.616
-26	6.711	6.425	5.883	35	1.606	1.587	1.549
-25	7.286	6.953	6.324	36	1.538	1.521	1.486
-24	7.933	7.542	6.810	37	1.475	1.459	1.427
-23	8.662	8.200	7.345	38	1.415	1.401	1.371
-22	9.487	8.938	7.934	39	1.359	1.346	1.319
-21	10.424	9.768	8.583	40	1.306	1.294	1.269
-20	11.491	10.702	9.298	41	1.257	1.245	1.222
-19	12.711	11.755	10.083	42	1.209	1.199	1.177
-18	14.109	12.944	10.943	43	1.165	1.155	1.135
-17	15.717	14.284	11.879	44	1.123	1.113	1.095
-16	17.568	15.792	12.891	45	1.083	1.074	1.056
-15	19.698	17.479	13.971	46	1.045	1.037	1.020
-14	22.134	19.345	15.102	47	1.009	1.001	0.986
-13	24.889	21.369	16.255	48	0.974	0.968	0.953
-12	27.924	23.491	17.381	49	0.942	0.935	0.922
-11	31.106	25.590	18.416	50	0.911	0.905	0.892
-10	34.135	27.468	19.278	51	0.882	0.876	0.864
-9 (边导线 投影处)	36.518	28.862	19.878	52	0.853	0.848	0.837
-8	37.677	29.510	20.145	53	0.827	0.822	0.811
-7	37.252	29.267	20.044	54	0.801	0.796	0.787
-6	35.364	28.184	19.586	55	0.777	0.772	0.763
-5	32.531	26.479	18.829	56	0.753	0.749	0.741
-4	29.328	24.432	17.857	57	0.731	0.727	0.719
-3	26.165	22.284	16.758	58	0.710	0.706	0.698
-2	23.253	20.193	15.607	59	0.689	0.686	0.679
-1	20.667	18.247	14.461	60	0.670	0.666	0.660
0	18.408	16.481	13.356				



导线高度 6.5m 时 (居民区) 地面 1.5m 高度处磁感应强度



导线高度 7.5m 时 (非居民区) 地面 1.5m 高度处磁感应强度



导线高度 9.4m 时（非居民区）地面 1.5m 高度处磁感应强度

图 6.1-13 单回路线路工频磁感应强度分布图

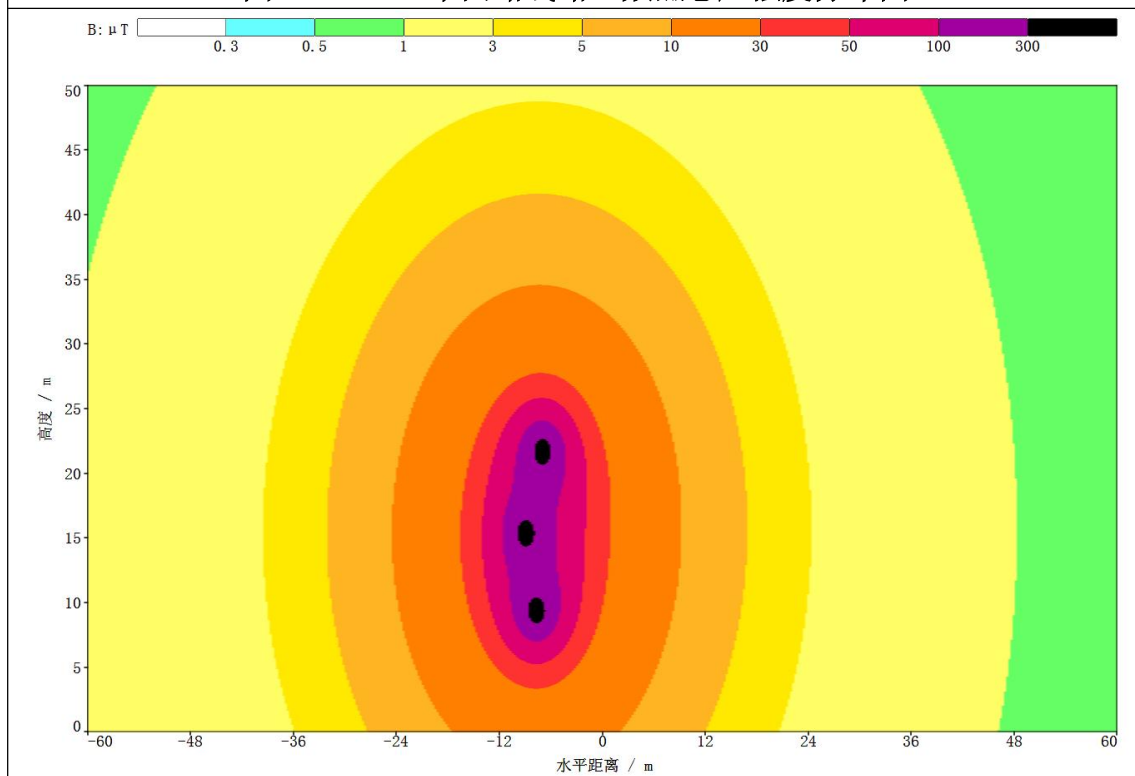


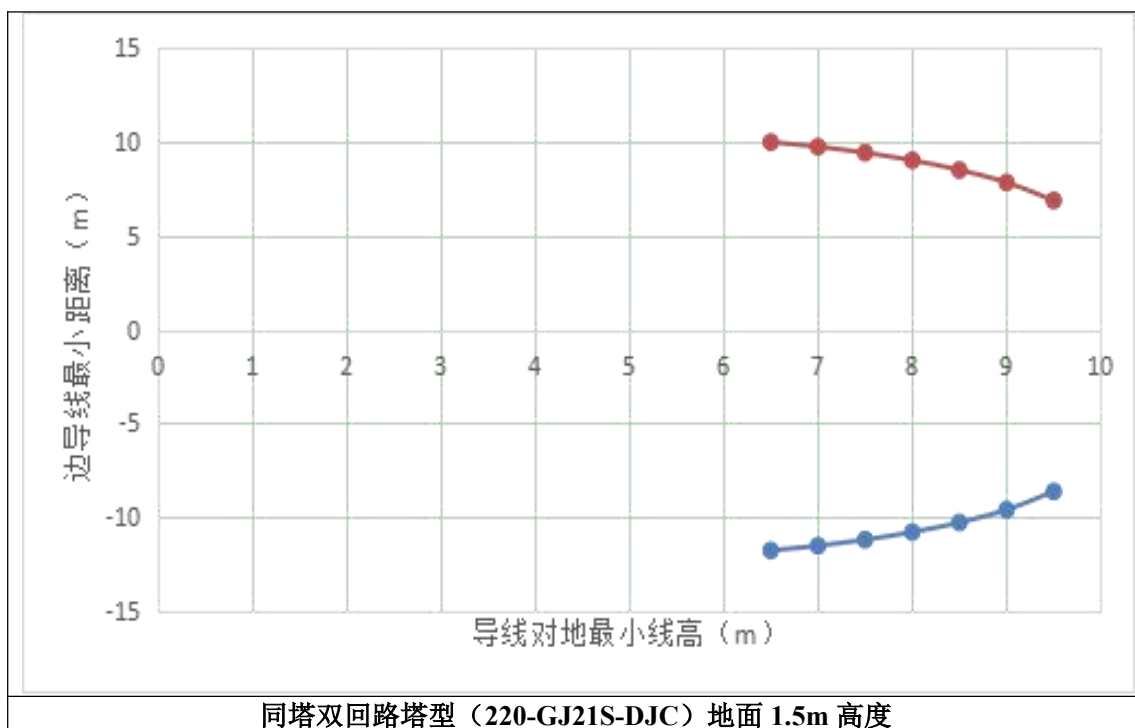
图 6.1-14 单回路线路工频磁感应强度空间分布图

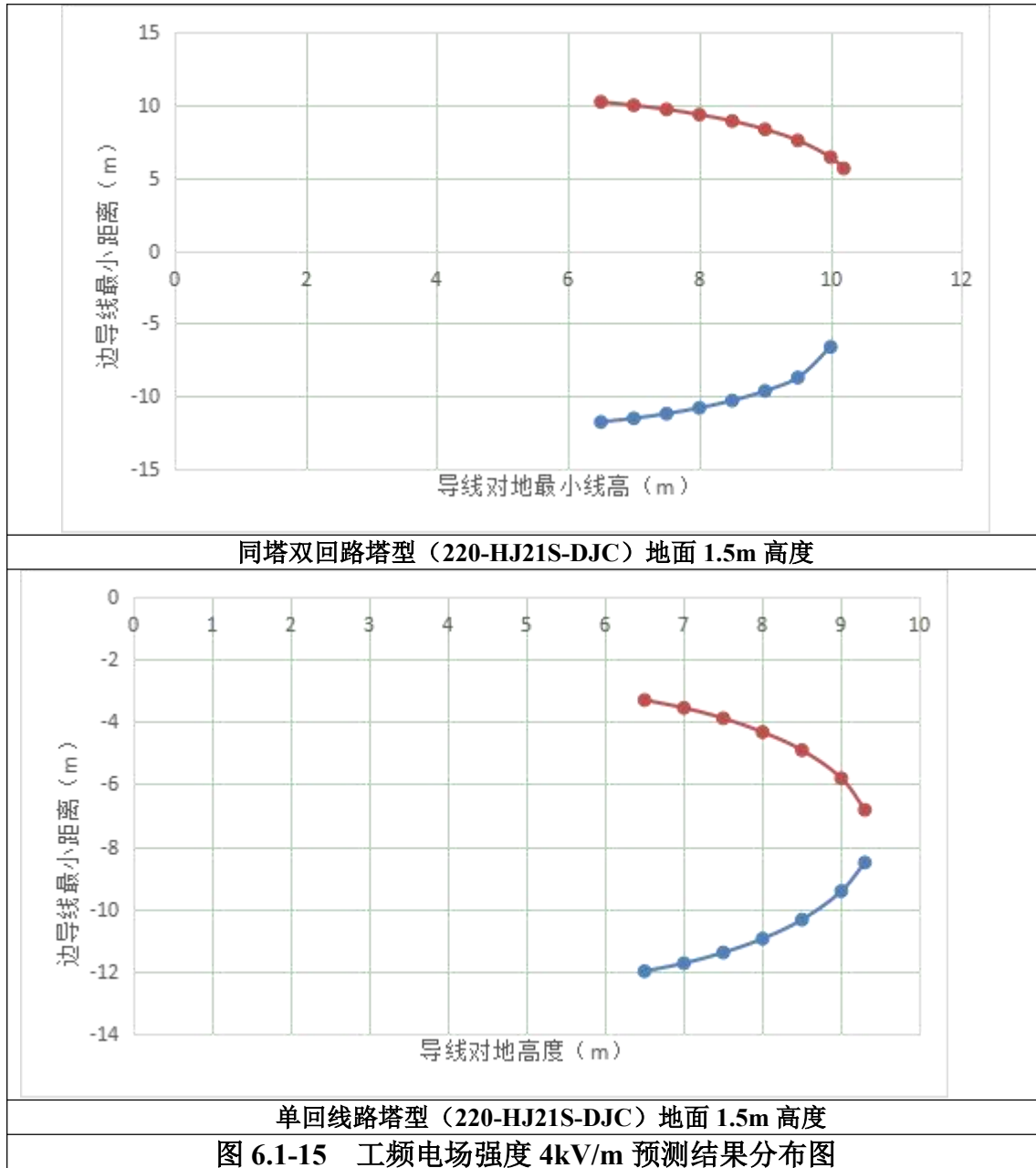
6.1.2.3.4 4kV/m等值线预测

本次评价对同塔双回路塔型（220-GJ21S-DJC）和单回线路塔型（220-HJ21S-DJC），在线下离地 1.5m 处工频电场强度 4kV/m 等值线进行预测，详见表 6.1-15。

表 6.1-15 工频电场强度 4kV/m 等值线预测结果

同塔双回路塔型 (220-GJ21S-DJC) 地面 1.5m 高度处		同塔双回路塔型 (220-HJ21S-DJC) 地面 1.5m 高度处		单回路塔型 (220-HJ21S-DJC) 地面 1.5m 高度处	
导线对地最小线高 (m)	该线高下满足 4kV/m 需要距离边导线的最小距离 (m)	导线对地最小线高 (m)	该线高下满足 4kV/m 需要距离边导线的最小距离 (m)	导线对地最小线高 (m)	该线高下满足 4kV/m 需要距离边导线的最小距离 (m)
-	-	-	-	-	-
-	-	10	-6.625	-	-
9.5	-8.6373	9.5	-8.7295	9.3	-8.5133
9	-9.6092	9	-9.6498	9	-9.4300
8.5	-10.2882	8.5	-10.3096	8.5	-10.3456
8	-10.7986	8	-10.8122	8	-10.9558
7.5	-11.2055	7.5	-11.2133	7.5	-11.3995
7	-11.5273	7	-11.5319	7	-11.7421
6.5	-11.7796	6.5	-11.7818	6.5	-11.9992
-	-	-	-	-	-
-	-	10.2	5.6414	-	-
-	-	10	6.4145	-	-
9.5	6.8641	9.5	7.5656	9.3	-6.8247
9	7.8209	9	8.3258	9	-5.8103
8.5	8.4831	8.5	8.8976	8.5	-4.9098
8	9.0007	8	9.3413	8	-4.3309
7.5	9.4041	7.5	9.6982	7.5	-3.8876
7	9.7248	7	9.9814	7	-3.5536
6.5	9.9729	6.5	10.2169	6.5	-3.3017





6.1.2.4 计算结果分析

本次选择三种典型塔型，预测结果汇总见表 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 (kV/m)	距预测原点距离(m)	4kV/m 达标情况	10kV/m 达标情况	预测最大值 (μT)	达标情况	距预测原点距离(m)
同塔双回路塔型 (220-GJ21S-DJC)	1.5m	6.5m	7.054	6	需抬高线高至 10m	达标	36.806	达标	7
		7.5m	5.743	5		达标	29.609	达标	7

		10m	3.972	5	达标	达标	19.804	达标	7
同塔双回路 塔型 (220-HJ21S- DJC)	1.5	6.5m	7.434	6	需抬高线 高至 10.4m	达标	36.806	达标	7
		7.5m	6.037	6		达标	29.609	达标	7
		10.4m	3.959	4	达标	达标	18.810	达标	7
单回路塔型 (220-HJ21S- DJC)	1.5m	6.5m	7.175	-8	需抬高线 高至 9.4m	达标	37.677	达标	-8
		7.5m	5.707	-8		达标	29.510	达标	-8
		9.4m	3.980	-8	达标	达标	20.145	达标	-8

(1) 控制线下工频电场强度小于 10kV/m 所需最低线高

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需控制地面 1.5m 高度处工频电场强度小于 10kV/m。经预测，同塔双回路挂线和同塔单回路挂线当导线对地线高 6.5m 时，输电线路预测的塔型线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值均能满足 10kV/m 控制限值要求。

(2) 工频电场强度小于 4000V/m 所需最低线高

导线对地最小线高 6.5m (过居民区) 时，同塔双回路塔型 (220-GJ21S-DJC) 线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 7.054kV/m，不能满足 4000V/m 控制限值要求，需采取抬高线高至 10m 措施。

同塔双回路塔型 (220-HJ21S-DJC) 线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 7.434kV/m，不能满足 4000V/m 控制限值要求，需采取抬高线高至 10.4m 措施。

同塔单回挂线线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 5.707kV/m，不能满足 4000V/m 控制限值要求，需采取抬高线高至 9.4m 措施。

(3) 工频磁感应强度

线路产生的工频磁感应强度随着线高的增加而逐渐降低。一般在线路中心达到最大。线高不变时，距离线路中心越远，工频磁感应强度越低。本项目各种预测情景，同塔双回路挂线塔型 (220-GJ21S-DJC) 导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 36.806 μ T、

29.609 μ T。

同塔双回路挂线塔型（220-HJ21S-DJC）导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 36.806 μ T、29.609 μ T。

同塔单回挂线塔型（220-HJ21S-DJC）导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时，线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 37.677 μ T、29.510 μ T。

工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的公众暴露控制限值。

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 变电站噪声源强及构筑物参数

（1）源强参数

根据喀纳斯 750kV 变电站内主要噪声源现状监测情况可知：变电站运行期间的噪声主要来自主变压器和冷却风机运行时发出的电磁噪声和空气动力噪声，主要以中低频为主。根据国家电网公司电气设备招标要求，电气设备需要采用低噪声设备，一般主变设备声源声压级不高于 75dB(A)。本工程预测结果能够代表本工程满负荷工况下的噪声预测结果。本期扩建工程主要噪声源源强参数调查清单，见表 6.2-1。

表 6.2-1 喀纳斯 750kV 变电站扩建噪声源强调查清单

序号	声源设备		空间相对位置 m		高度	距设备外壳 1m 处 A 声 压级（dB）	声源类 型	声源控 制措施	运行 时段
			X	Y					
1	4# 主变 压 器	A 相	228.0	63.7	4.5	75	面声源	选用低 噪声设 备，在主 变之间 建立防 火墙	全年
			238.7	63.9					
			238.7	59.1					
			228.0	59.1					
		B 相	208.1	63.8	4.5	75	面声源		
			219.1	63.8					
			219.1	58.9					
			208.1	58.9					
		C 相	188.1	63.8	4.5	75	面声源		
			199.0	63.8					

			199.0	59.2					
			188.1	59.2					

注：喀纳斯750千伏变电站内设备空间相对位置的（0,0）点为变电站围墙北拐角处。

（2）构筑物参数

本次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，本工程防火墙、站区围墙的相关参数，本期扩建工程防火墙的相关参数见表6.2-2。

表 6.2-2 喀纳斯 750kV 变电站扩建工程变压器间防火墙参数

序号	名称	喀纳斯 750kV 变电站			
		反射损失	反射系数	地面吸收系数	计算高度（m）
1	主变间防火墙	0.27	1	1	8.5
2	变电站围墙	0.07	1	1	2.5

6.2.1.2 变电站运行噪声预测模式

（1）理论计算

①计算模式

根据项目建设内容以及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，本次环评采用 HJ2.4-2021 附录 B 中“B.1 工业噪声预测计算模型”，选用采用 BREEZE 环境噪声模拟软件，预测变电站主要噪声源的噪声贡献值，并按 5dB 的等声级线间隔绘制地面 1.2m 高度处的等声级线图，然后与环境标准对比进行评价。

②计算条件

a.预测时段连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对变电站运行期的噪声进行预测。

b.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主变各相之间的防火墙、主控通信楼、继电器室、围墙等建筑物的遮挡屏蔽效应。

c.软件以 1m×1m 为一个计算网格，X 轴正向为正东方向，Y 轴正向为正北方向，预测高度为 1.2m，计算本工程正常运行时的噪声影响。

（2）噪声预测步骤及公式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），评价步骤为：

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源，或者面声源。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的A声级。

③预测模式基本计算公式

户外声传播衰减包括几何发散（ A_{div} ）、大气吸收（ A_{atm} ）、地面效应（ A_{gr} ）、屏障屏蔽（ A_{bar} ）、其他多方面效应（ A_{misc} ）引起的衰减。在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_{Aref}(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div} —声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar} —声屏障引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm} —空气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{exc} —附加衰减量，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的 A 声级衰减量，dB；本工程变电站内无其他工业或房屋建筑群，该值忽略不计。

L_{Ai} —预测点处的声压级，dB；

L_{A0} —已知点处的声压级，dB；

r_i —预测点处距声源的距离，m；

r_0 —已知点距噪声源，m。

● 几何发散衰减（ A_{div} ）

本工程的点声源的几何发散衰减计算公式：

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

● 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。本工程声屏障有 750kV、220kV 继电器室、主控楼、防火墙、围墙及新增构筑物等。

● 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收主要受环境温度、湿度影响较大，不确定因素较多。由于本工程变电站声源离变电站厂界距离较近，受到周围环境影响不大，大气吸收引起的衰减可以忽略不计， A_{atm} 取 0。

● 地面效应衰减 (A_{gr})

根据变电站基础施工平面图分析，本工程变电站场地内基本是坚实地面，地面效应衰减可以忽略不计， A_{gr} 取 0。

● 其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正，其它多方面原因引起的衰减可以忽略不计， A_{misc} 取 0。

考虑到声环境传播衰减受到外界环境影响的不确定性，环境影响评价采用保守预测，在声环境影响评价中，变电站厂界环境噪声排放预测中考虑几何发散衰减、屏障引起的衰减屏蔽。

● 对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right]$$

上式中：

L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

L_A ——为单个声源在受声点的 A 声级，dB。

表 6.2-3 喀纳斯 750kV 变电站站内主要建筑物参数

声屏障	建筑高度 (m)
220kV、主变及 66kV 继电器室	4.2

220kV 继电器室	3.9
消防水泵房	7.8
雨淋阀室	3.6
警卫传达室	3.3
750kV 继电器室	4
主控楼	9

6.2.1.3 运行期噪声预测结果及分析

喀纳斯750kV变电站主变扩建工程投运后产生的厂界噪声预测结果见表 6.2-4，噪声等声级线图见图6.2-1。

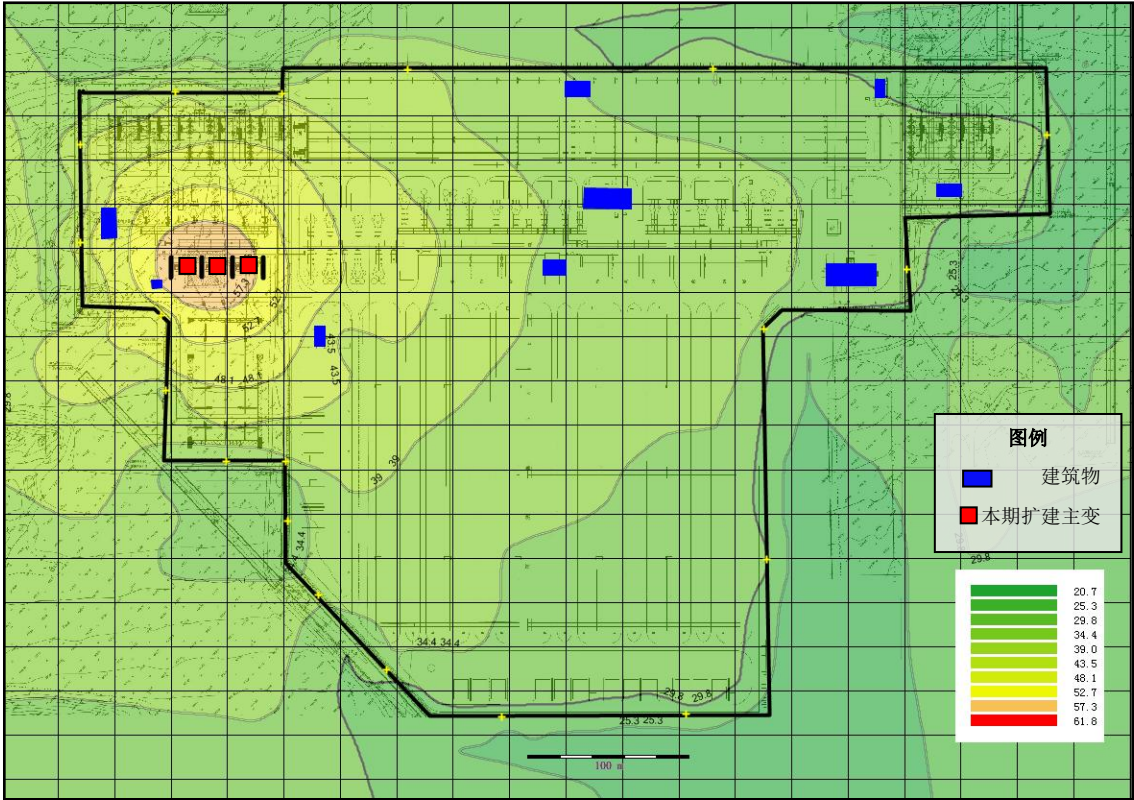


图 6.2-1 噪声预测等声级线图

表 6.2-4 喀纳斯 750kV 变电站扩建工程投运厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

测点位置	噪声现状值		噪声贡献值	噪声预测值		噪声标准		达标情况
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
变电站东北侧厂界	44.3	40.1	46.5	48.6	47.4	65	55	达标
变电站西北侧厂界	49.1	41.6	49.6	52.4	50.2	65	55	达标
变电站西南侧厂界	50.0	42.5	30.3	50.1	42.8	65	55	达标
变电站东南侧厂界	47.0	42.7	34.6	47.2	43.3	65	55	达标

由表 6.2-4 可见，喀纳斯 750kV 变电站主变扩建工程投运后各监测点处厂界噪声贡献值为 30.3dB(A)~49.6dB(A)，厂界四周预测值昼间 47.2dB(A)~52.4dB(A)，

夜间 42.8dB(A)~50.2dB(A)，昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

6.2.2 输电线路声环境影响预测与评价

6.2.2.1 线路工程类比评价

输电线路下的可听噪声主要由导线表面的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。

输电线路下的可听噪声除了和天气条件有关外，还和导线的几何结构有关，即导线截面增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

本工程采用类比分析方法评价输电线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

6.2.2.2 选择类比对象

本次改接 220kV 纳津南线、纳津西一线、纳丰一二线、纳木一二线均属于同塔双回线路，塔型、电压等级、导线型号均相同，声环境影响预测评价采用实测数据，对现有已运行的纳津南线、纳津西一线进行实测。现有已运行输电线路的噪声监测结果能够反映本次改接 220kV 纳津南线、纳津西一线、纳丰一二线、纳木一二线路运行后产生的噪声影响。本次类比对象的可比性分析见表 6.2-5。

本次改接 220kV 粤水线，属于单回路，挂线形式属于同塔单回挂线，塔型与纳津南线、纳津西一线相同，本次改接 220kV 粤水线保守类比纳津南线单侧挂线，同时参考类比《华电吐鲁番热电厂 220kV 送出工程竣工环境保护验收调查表》中 220kV 艾番南一线，本次改接 220kV 粤水线与 220kV 艾番南一线电压等级相同，导线型号相同，排列方式相同。类比对象可比性分析见表 6.2-6。

表 6.2-5 220kV 同塔双回输电线路与类比对象相关情况比较表

项目名称	类比实测线路		本项目（220kV 改接线路）		类比结果
	纳津南线	纳津西一线	纳津南线	纳津西一线、纳丰一二线、纳木一二线	
电压等	220kV	220kV	220kV	220kV	相同

级					
回数	同塔双回路	同塔双回路	同塔双回路	同塔双回路	相同
排列方式	水平排列	水平排列	水平排列	水平排列	相同
导线型号	2×JL/G1A-630/35	2×JL/G1A-400/35	2×JL/G1A-630/35	2×JL/G1A-400/35	相同
地线型号	OPGW	OPGW	OPGW	OPGW	相同
杆塔型号	转角塔	转角塔	转角塔	转角塔	相同

表 6.2-6 220kV 单回路输电线路与类比对象相关情况比较表

项目名称	类比项目		本项目	类比结果
	华电吐鲁番热电厂 220kV 送出工程 (艾番南一线)	纳津南线	220kV 改接线路 (粤水线)	
电压等级	220kV	220kV	220kV	相同
回数	单回路	同塔双回路(类比单侧挂线)	单回路	相同
排列方式	水平排列	水平排列	水平排列	相同
导线型号	2×JL/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45	2×JL/G1A-630/45	相同
地线型号	OPGW+JLB40-120 钢绞	OPGW	OPGW	相似
杆塔型号	直线塔(92 基)、转角塔(21 基)	转角塔	转角塔	相似

6.2.2.3 类比 220kV 纳津南线、纳津西一线输电线路监测数据

(1) 监测因子

监测因子：噪声。

监测指标及单位：昼间、夜间等效声级， L_{eq} ，dB(A)。

(2) 监测频次

每个点位昼、夜间各监测一次，分别在昼间、夜间两个时段测量，监测时间为 1min。

(3) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

(4) 监测布点

具体点位情况见前文表 6.2-7。

表 6.2-7 纳津北线、纳津南线现状监测点一览表

行政区	监测点名称及监测点位	
布尔津县喀纳斯	220kV 纳津南线	1-2 号杆塔北侧断面展开

	220kV 纳津西一线	1-2 号杆塔南侧断面展开
--	-------------	---------------

(5) 监测单位

新疆天熙环保科技有限公司

(6) 监测时间

2025 年 4 月 25 日~2025 年 4 月 26 日

(7) 监测环境条件

监测天气情况见前文表 6.2-8。

表 6.2-8 监测期间天气条件

序号	监测时间	气象参数			
		天气	气温(°C)	相对湿度 (%)	风速(m/s)
1	昼间	晴	33.5~36.1	6~8	1.2~1.5
2	夜间	晴	23.1~25.2	8~10	1.0~1.2

(8) 监测仪器

本次监测采用的仪器经过法定计量机构检定，且在有效期内。监测仪器详见表 6.2-9。

表 6.2-9 声环境现状监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	型号	编号	校准证书编号	检定单位	有效期
1	多功能声级计	AWA6228+	00316499	24030606024	辽宁东测检测技术有限公司	2024.06.05-2025.06.04
2	多功能声级计	AWA6228+	00307878	JV 字 25100275 号	新疆计量测试研究院	2025.03.21-2026.3.20
3	多功能声级计	AWA6228+	00300018	24030609423	辽宁东测检测技术有限公司	2024.08.19-2025.08.18
4	多功能声级计	AWA6228+	00300116	24030606020	辽宁东测检测技术有限公司	2024.06.05-2025.06.04
5	多功能声级计	AWA6228+	00320788	24030606022	辽宁东测检测技术有限公司	2024.06.05-2025.06.04
6	多功能声级计	AWA6228+	10342305	240420007772	东北国家计量测试中心辽宁省计量科学研究院	2024.12.13-2025.12.12
7	多功能声级计	AWA6228+	10339889	24030611751	东北国家计量测试中心辽宁省计量科学研究院	2024.10.17-2025.10.16
8	多功能声级计	AWA6292	912404	XZJS-20241050639	浙江省计量科学研究院	2024.10.18-2025.10.17
9	多功能声级计	AWA6292	912395	XZJS-20241050636	浙江省计量科学研究院	2024.10.18-2025.10.17
10	多功能声级计	AWA6292	912400	XZJS-20241050638	浙江省计量科学研究院	2024.10.18-2025.10.17
11	多功能声级计	AWA6292	912399	XZJS-20241050637	浙江省计量科学研究院	2024.10.18-2025.10.17

(9) 监测工况

220kV 纳津南线、纳津西一线运行正常、稳定，运行电压达到设计额定电压等级。

(10) 监测结果分析

220kV 纳津南线、纳津西一线衰减断面噪声监测结果见表 6.2-10。

表 6.2-10 噪声监测结果单位：dB(A)

序号	名称			测点高度 (m)	监测值[dB(A)]	
					昼间	夜间
1	220kV 纳津南线 (1-2 号杆塔) 监测断面	1#	边导线正下方投影处 0m	1.2	51.4	47.1
			边导线正下方投影外 5m		48.4	44.3
			边导线正下方投影外 10m		44.9	41.0
			边导线正下方投影外 15m		43.3	39.2
			边导线正下方投影外 20m		43.1	38.2
			边导线正下方投影外 25m		42.6	37.1
			边导线正下方投影外 30m		41.9	37.0
			边导线正下方投影外 35m		41.8	36.4
			边导线正下方投影外 40m		40.8	36.0
			边导线正下方投影外 45m		39.0	35.7
			边导线正下方投影外 50m		38.5	33.6
2	220kV 纳津西一线 (1-2 号杆塔) 监测断面	2#	边导线正下方投影处 0m	1.2	47.3	43.4
			边导线正下方投影外 5m		45.7	41.2
			边导线正下方投影外 10m		43.5	39.0
			边导线正下方投影外 15m		43.2	37.7
			边导线正下方投影外 20m		41.7	37.4
			边导线正下方投影外 25m		40.0	35.4
			边导线正下方投影外 30m		40.0	35.2
			边导线正下方投影外 35m		40.0	35.0
			边导线正下方投影外 40m		39.1	34.0
			边导线正下方投影外 45m		38.7	34.0
			边导线正下方投影外 50m		37.6	32.2

220kV 输电线路监测断面昼间噪声在 37.6dB(A)~51.4dB(A)之间，夜间噪声在 32.2dB(A)~47.1dB(A) 之间。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))。

6.2.2.4 类比 220kV 艾番南一线输电线路监测数据

(1) 监测因子

监测因子：噪声。

监测指标及单位：昼间、夜间等效声级， L_{eq} ，dB（A）。

（2）监测频次

每个点位昼、夜间各监测一次，分别在昼间、夜间两个时段测量，监测时间为 1min。

（3）监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（4）监测布点

声环境监测选择与工频电场、工频磁场同步进行监测，具体点位情况见前文表 6.2-11。

表 6.2-11 类比项目竣工环境保护验收监测点一览表

行政区	监测点名称及监测点位	
吐鲁番市高昌区	220kV 艾番南一线监测断面 (单回路)	37-38 号杆塔北侧断面展开，线高 15.6m（3#）

（5）监测单位

新疆德能辐射环境科技有限公司

（6）监测时间

2021 年 6 月 9 日

（7）监测环境条件

监测天气情况见前文表 6.2-12。

表 6.2-12 监测期间天气条件

序号	工程名称	监测时间	气象参数			
			天气	气温(°C)	相对湿度 (%)	风速(m/s)
1	华电吐鲁番热电厂 220kV 送出工程	昼间	晴	33.5~36.1	6~8	1.2~1.5
2		夜间	晴	23.1~25.2	8~10	1.0~1.2

（8）监测仪器

本次监测采用的仪器经过法定计量机构检定，且在有效期内。监测仪器详见表 6.2-13。

表 6.2-13 监测使用的仪器、仪表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围	有效日期
1	多功能声级计	AWA6228+	00304722	20~132dB（A）	2021-12-22
2	声校准器	AWA62220	1006443	监测前校准值：94 dB（A） 监测后校准值：94 dB（A）	2021-12-22

（9）监测工况

本期类比 220kV 艾番南一线、艾番南二线均运行正常、稳定，运行电压达到设计额定电压等级。

(11) 监测结果分析

220kV 单回路输电线路（220kV 艾番南一线）衰减断面噪声监测结果见表 6.2-14。

表 6.2-14 噪声监测结果单位：dB(A)

序号	名称			测点高度 (m)	监测值[dB(A)]	
					昼间	夜间
1	220kV 艾番南一线 (37-38 号杆塔) 北侧监测断面	3#	中相导线正下方投影处	1.2	39.9	37.5
			边导线正下方投影处		39.4	37.3
			边导线正下方投影外 5m		40.8	38.1
			边导线正下方投影外 10m		39.8	37.0
			边导线正下方投影外 15m		40.6	38.5
			边导线正下方投影外 20m		39.9	37.2
			边导线正下方投影外 25m		39.4	36.5
			边导线正下方投影外 30m		39.1	35.8
			边导线正下方投影外 35m		38.8	36.2
			边导线正下方投影外 40m		39.0	36.5
			边导线正下方投影外 45m		38.6	35.8
			边导线正下方投影外 50m		38.4	35.3

艾番南一线北侧输电线路监测断面昼间噪声在 38.4dB(A)~40.8dB(A)之间，夜间噪声在 35.3dB(A)~38.5dB(A)之间。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)）。

6.2.2.5 线路工程类比结论

类比得出本工程 220kV 同塔双回和单回路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 2 类标准限值。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。本工程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 声环境影响评价自查表

声环境影响评价自查表见表 6.2-15。

表 6.2-15 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级	评价等级	一级□	二级□	三级☑

与范围	评价范围	200m ☒	大于 200m ☐			小于 200m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐	计权等效连续感觉噪声级 ☐		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☒	中期 ☐	远期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒			现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐ _____			
	预测范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐	计权等效连续感觉噪声级 ☐		
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☐					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）			监测点位数（ / ）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

6.3 地表水环境影响分析

改接输电线路运行期无废污水产生，对水环境无影响。

本期变电站主变扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量，现有工程建有地理式一体化污水处理设备，值班人员及检修人员生活污水经处理后排入防渗集水池回用于道路及地面洒水降尘，不外排。

在正常情况下，变电站没有生产废水排放，站内带油设备在事故状态下产生的油污水排入事故油池，委托有危废处置资质的单位处置，不外排。因此，本期变电站主变扩建工程建成投运后，对站址周围的水环境影响很小。

6.4 固体废物环境影响分析

本项目改接输电线路运行期无固体废物产生。

6.4.1 生活垃圾

变电站运行期产生的固体废物主要为工作人员正常工作和生活产生的生活垃圾。生活垃圾在站内设置垃圾箱集中收集后交由环卫部门清运，不会污染环境。

本期变电站扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量。

6.4.2 危险废物

（1）事故废油

当变压器发生事故时产生的部分事故油通过鹅卵石流入事故油坑，再通过排油管道排入事故油池，站内现有 1 座 140.94m³ 主变事故池和 1 座 41.8m³ 高抗事故油池，能够满足事故排油收集要求，变压器冷却油为矿物油，因而而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》危险废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，废油由国网新疆电力公司委托联系有危险废物处置资质的单位对其进行处置。

根据调查，现有工程 140.94m³ 主变事故池和 41.8m³ 高抗事故油池采用高抗渗混凝土，抗渗等级 P8，池外、池壁内、顶板地面和底面均用 1:2 防水水泥砂浆抹面，具有防渗功能，防渗符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求（贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土等效的材料）。

（2）废旧蓄电池处置

本项目变电站产生的废旧蓄电池，废物类别：HW31 含铅废物，危险废物代码：900-052-31，每 8-10 年更换一次，保守考虑按蓄电池室 104 块 800ah 铅酸蓄电池全部更换计，重量约 5 吨，体积约 2.5m³。

（3）废润滑油和废油桶

根据《国家危险废物名录》（2025 年版），变电站内设备维护保养产生的废润滑油及废油桶属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08。变电站内废润滑油产生量约 0.05t/a，废油桶产生量约 1 个。

6.4.3 危险废物贮存、收集、处置

（1）危险废物暂存

目前，喀纳斯 750kV 变电站内无危险废物暂存间，废蓄电池不在站内暂存。根据国网新疆电力有限公司规定，站内危险废物暂存于国网新疆电力有限公司阿勒泰供电公司物资库内危废贮存库，委托有资质的单位处理。

国网新疆电力有限公司阿勒泰供电公司物资库（北屯库房院内）内拟设 1 套仓储成套危废贮存库，包括 1 座废油暂存仓和 1 座废铅蓄电池暂存仓。每座暂

存仓最大贮存量 5 吨。危废贮存库的建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”的要求。危废贮存库采用 2mm 厚 HDPE 防渗膜进行防渗，防渗层的渗透系数不低于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。该危废贮存库可满足本工程危险废物暂存需求，目前该危废贮存库处于前期筹备阶段，正在开展环评工作，预计 2025 年 11 月建成投运，本工程预计投运时间为 2026 年 12 月，依托国网新疆电力有限公司阿勒泰供电公司物资库危废贮存库可行。

（2）转移管理要求

危废转移应按照《危险废物转移管理办法》中的相关要求。危险废物产生、收集、贮存、利用、处置过程应满足危险废物有关法律法规、标准规范相关规定要求。同时，根据《国家危险废物名录》（2025 版）豁免清单，对于代码为 900-052-31 未破损的废铅蓄电池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。

因此，本期变电站主变扩建工程运行产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险因素分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电站建设可能发生环境风险的为变电站的主变压器等含油设备事故及检修期间油泄漏产生的环境风险。

主变压器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。为防止油污染，工程设计中已经设计了事故油池和污油排蓄系统，发生事故时事故油直接排入事故油池，不会造成对环境的污染。

变电站的主变压器进行维修，涉及变压器冷却系统维修时，一般情况下先将变压器油抽至油罐中，维修完成后由厂家回收处理再利用。维修过程中产生、遗漏的废变压器油，由有资质的单位收集、利用、贮存、处置；当变压器发生事故时产生的部分事故油通过鹅卵石流入事故油坑，再通过排油管道排入事故油池，事故油委托有资质的单位进行处置，不外排。

从现场调查情况可知，喀纳斯 750kV 变电站主变下方均设置蓄油池和卵石层，并通过地下排油管道与事故油池相连，喀纳斯 750kV 变电站已建事故油池 2 座，其中 1 座 140.94m³ 主变事故油池和 1 座 41.8m³ 高抗事故油池。本项目喀纳斯 750kV 变电站单台主变油量为 95t，折合体积为 106.17m³；主变事故油池有效容积为 140.94m³，主变事故油池有效容量均满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8 条“总事故贮油池的容积应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定。

现有事故油池的池体为抗渗等级为 P8 的混凝土，池外、池壁内、顶板地面和底面均用 1:2 防水水泥砂浆抹面，具有防渗功能。

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

6.5.2 突发环境事件防范及应急预案

为应对突发环境事件，有效防范环境风险事故，国网新疆电力有限公司编制了突发环境事件处置应急预案《国网新疆电力有限公司突发环境事件处置应急预案》（编号：SGCC-XJ-ZN-05 第 5 次修订-2023 年）。积极开展重特大事故应急处理机制建立及预案制定工作，重点防范发生重要城市的大面积停电事故。高度重视应急管理体系建设，逐步建立健全了电力应急管理体制和机制，

公司突发环境事件处置领导小组的作用：根据突发环境事件的严重程度和影响范围，公司应急领导小组研究成立突发环境事件处置领导小组及其办公室。突发环境事件处置领导小组统一领导协调突发环境事件的应急处置工作，组长由公司董事长（或其授权人员）担任，副组长由分管副总经理担任，成员由公司科技互联网部、办公室、安全监察质量部、财务资产部、运维检修部、营销部（农电工作部）、建设部、物资部（招投标管理中心）、对外联络部（品牌建设中心）、经济法律部、后勤工作部、工会、调度控制中心等部门负责人组成。公司突发环境事件处置领导小组办公室设在科技互联网部。

各单位突发环境事件处置领导小组的作用：突发环境事件发生后，根据本单位突发环境事件处置应急预案，成立突发环境事件处置领导小组及其办公室和突发环境事件处置现场指挥部，并报送公司应急办公室。

此外本预案还识别了突发环境事件类型和危害程度，规定了事件分级、并从

监测预警、应急响应、信息报告、后期处置、应急保障和预案管理等方面完善了相关要求。

在发生环境污染事故时按相应程序预警、响应及处置,尽可能降低环境影响。本工程环境风险应急预案体系齐全。预案适用于因人为或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。

本期扩建工程建设完成要及时纳入现有环境风险防范体系,并做好更新工作,执行突发环境事件处置应急预案,以防风险发生时紧急应对,及时进行救援和减少环境影响。

6.5.3 环境风险评价自查表

本项目环境风险评价自查表见表 6.5-1。

表 6.5-1 环境影响风险简单分析内容表

建设项目名称	喀纳斯 750 千伏变电站第三台主变扩建工程			
建设地点	新疆	阿勒泰地区	布尔津县	
地理坐标	经度	*	纬度	*
主要危险物质及分布	事故废油（事故油池）			
环境影响途径及危害后果	事故油池发生泄漏及火灾事故 变电站在正常运行状态下,无变压器油外排;在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,形成的废油委托有危废处置资质的单位处置。			
风险防范措施要求	本工程 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,主变下铺设一卵石层,四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦主变事故时排油或漏油,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,去除水份和杂质,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→进入排油槽→进入事故油池→真空净油机将油水净化处理→去除水份和其它杂质→油可全部回收利用→废油和杂质委托有危废处置资质的单位处置。			

填表说明 (列出项目相 关信息及评价 说明)	/
---------------------------------	---

7 生态影响分析

7.1 生态影响途径分析

(1) 施工期

①输电线路塔基等施工需进行挖方、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；由于本次 220kV 改接线路短，不需要租用牵张场地；施工现场有土路，不需修建临时道路。本次塔基施工和变电站临时堆放材料等需要临时占地，临时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

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

(2) 运行期

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

7.2 生态影响分析与评价

7.2.1 对生态功能区的影响分析

根据《新疆生态功能区划》，本工程所在区域属于额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区，功能区主要生态服务功能为生物多样性维护、农牧产品生产、土壤保持。工程区位于额尔齐斯河二级阶地上，场地主要为戈壁滩地貌，沙丘顶部生长有零星灌木，场地南部局部为耕地。场地有数个基岩丘包、

沙丘及沙垅。沙丘主要位于场地南部，基岩丘包和沙丘多为椭圆状。沙垅位于场地北部。

工程建设不可避免在一定程度上造成戈壁、沙丘、农田中植被损坏，随着施工扰动的结束，临时占地恢复，植物防护措施的实施，植被损失得到一部分恢复。因此评价认为工程实施不会影响各生态功能区生态系统服务功能和发展方向。

7.2.2 土地利用影响分析

(1) 占地性质分析评价

总占地面积 4.4579hm^2 ，其中永久占地面积 4.0931hm^2 ，临时占地面积 0.3648hm^2 。

①变电站新增永久占地面积 3.7438hm^2 ，站外道路新增永久占地 0.2525hm^2 ，站外施工临时占地 0.25hm^2 。②220kV 配套改接输电线路：新增永久占地面积 0.0968hm^2 ，临时占地面积 0.1148hm^2 。

永久占地主要包括变电站扩建区、站外施工道路、输电线路塔基等永久占地，永久占地改变土地利用性质和利用方向，界定为永久占地。

临时占地主要包括变电站施工材料站和塔基施工场地，施工结束后土地整治，恢复原有利用性质和利用方向，界定为临时占地。

(2) 临时占地恢复分析

本项目 220kV 改接线路长度短，不需要设牵张场，施工道路依托现有土路。项目施工结束后对临时施工材料站进行迹地清理，通过土地整治翻松后即可恢复原有地貌，可恢复性好。塔基临时占地实施表土剥离措施，草地剥离厚度 20cm，耕地剥离厚度 30cm，施工结束后回覆至临时占地范围内。

综上所述，输电线路塔基永久占地面积小，对土地利用结构影响极其轻微。线路工程施工临时占地在施工结束后会采取措施恢复原地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能的变化。

7.2.3 对植被影响分析

(1) 对植被的影响

本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌，扰动破坏部分区域植被。

项目占地范围内植被类型主要为沙蒿荒漠、短叶假木贼荒漠、栽培植被（农作物）及无植被。植被类型及占比见表 7.2-2。

线路对植被的影响方式主要表现在两个方面，一是塔基永久占地改变原土地利用性质，原有植被将遭到破坏；二是塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如放线将导致植被践踏，灌木和草地等物种枝条被折断、叶片脱落等。

表 7.2-2 占地范围内植被类型、生态系统占比表

生态系统类型	土地利用类型	占地范围内植被类型	永久、临时总占地面积 (hm ²)	占比 (%)
草地生态系统	草地	短叶假木贼荒漠	1.2615	28.30
灌丛生态系统	灌木林地（二级公益林）	沙蒿荒漠	0.5137	11.52
农田生态系统	水浇地（一般农田）	栽培植被（农作物）	2.6827	60.18
合计			4.4579	100.00

（2）植被生物量损失影响

本项目永久占地生物损失量 24.3t，永久占地面积相对较小，相对生物损失量较小，永久占地施工完毕后不可恢复。

项目临时占地生物损失量约 36.57t，临时占地结束后应结合当地条件，进行植被自然恢复等措施，尽量减少生物量损失，当临时性占地的植被得到初步恢复后，这种损失将会逐渐减少。

表 7.2-3 工程占地造成的植被面积及生物量损失统计表

生态系统 I 级分类	生态系统 II 级分类	净生产力 (t/a·hm ²)	永久占用面积(hm ²)	永久减少植被生产力 (t/a)	临时占用面积(hm ²)	临时植被生产力(t/a)
草地生态系统	稀疏草丛	0.75	1.0115	0.76	0.25	24.94
灌丛生态系统	稀疏灌丛	0.75	0.5137	0.39	0	0.00
农田生态系统	耕地	10	2.3154	23.15	0.2116	11.64
合计			4.0931	24.30	0.3648	36.57

备注：单位面积生物量来源于《新疆草地资源及其利用》；吴鹏，丁访军，陈骏.中国西南地区森林生物量及生产力研究综述[J].湖北农业科学。

7.2.4 对天然牧草地影响分析

（1）对天然牧草地和其他草地的影响

牧草地是指以生长草本植物为主，用于畜牧业的土地。草本植被覆盖度一般在 15%以上、干旱地区在 5%以上，树木郁闭度在 10%以下，用于牧业的均划为牧草地，包括以牧为主的疏林、灌木草地。本项目涉及的草地为天然牧草地和其他草地。

项目区天然牧草地和其他草地多分布在戈壁滩上，植被类型多为沙蒿荒漠，植被覆盖度在 40%~60%，沙蒿为超旱生沙生植物，叶具有较厚的角质层，以抑制蒸腾失水，具备很好的固沙效果，是防风固沙的先锋树种。临时占地会带来短期的扰动。但是，草丛各优势种适应性强，生长快，恢复力强，在工程结束后，该类植被会迅速恢复，影响较小。运行期线路维修会造成草丛植被少量的生产力和生物量损失，扰动频率低，结束后能快速恢复，不会产生较大影响。

（2）占用天然牧草地、草地的可恢复性评价

临时占用的天然牧草地和其他草地主要为塔基施工区和施工材料堆场。区域立塔塔基，区域因地势等自然原因原生植被情况较好，对占用该区域的塔基施工场地采取铺垫措施，主体设计在架线前对塔基施工场地实施表土剥离措施，剥离厚度 20cm，施工结束后回覆至临时占地范围内，根据植物立地条件分析，本工程在具备植被恢复的区域采取播撒草籽措施，播撒的草籽前期采取洒水养护，后期可依托自然降雨存活。

本工程在建设中无法避免破坏现有稳定的地表结构，但建成后基本无扰动，施工结束后除被永久建筑物及硬化等占压的区域外，采取土地整治措施。工程施工前进行限界，施工过程中进行地表铺垫，临时堆土及时进行苫盖，施工区域定期洒水，施工结束后进行土地整治，促进扰动地表恢复，占用草地可恢复性较好。

7.2.5 对灌木林地、公益林的影响

（1）占用灌木林地、公益林情况

本项目占地范围内的灌木林地属于国家二级保护公益林，保护等级为Ⅱ级，植被类型为沙蒿荒漠，多分布在区域固定沙丘顶部生长，覆盖度在 40%~70%，是典型的荒漠植物及优良固沙植物。

（2）占用公益林不可避让和影响分析

经现场调查，本项目变电站扩建永久占地不可避免占用国家级公益林，塔基永久和临时占地不涉及国家级公益林。占用的公益林等级符合林地保护利用规划要求。项目已充分考虑了尽可能减少占用林地，结合地形、后期线路运行情况，在布尔津县境内永久占用国家级公益林地 5137m²。

（3）占用公益林要求及减缓措施

为减缓施工期间对公益林的影响，施工期间应采取减缓措施，主要措施如下：

①建设单位应按照《国家级公益林管理办法》《建设项目使用林地审核审批管理规范》的相关要求向主管部门履行手续，落实公益林补偿和保护工作。

②项目运行后要跟踪监测，加强对临时占用公益林区域内的植被（包括自然植被和人工植被）的管理与养护。

③建设单位应根据林业用地的管理规定，按照“征占林地可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续，缴纳森林资源补偿费，并对临时占用的部分进行施工后的恢复。避免超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。项目必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。

（4）涉及占用公益林影响分析结论

在布尔津县境内涉及国家二级公益林地 5137m²，项目占用的公益林将使被占用的林地丧失生态功能，且施工人员的踩踏及施工扬尘等会对周边林地造成一定的影响。变电站扩建工程占用公益林的面积较小，且项目完工后将对路基边坡进行植被防护，在采取相应的公益林管护措施后，项目占用公益林对公益林整体结构、生态功能及其生态系统的影响较小。项目建设应获得林业主管部门批准后方可开工建设。

施工期间施工人员和车辆应在规定范围内作业，施工前按要求进行补偿，施工结束后及时恢复，严禁随意砍伐周边林木，对灌木林和公益林影响较小。

7.2.6 占用农田影响分析

由于本项目喀纳斯 750kV 变电站四周均分布为一般农田，故本次变电站扩建不可避免占用农田。根据调查，本项目永久占用农田 2.3154hm²，临时占用农田 0.1148hm²。本次占用农田不属于基本农田，应当按照县级以上地方人民政府的要求办理征地手续并缴纳经济补偿费用。

220kV 输电线路改接工程塔基占用农田，铁塔建设给局部农业耕作带来不便，施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，线路投运后对农业生产基本没有影响。项目塔基临时施工场地占用农田区域实施表土剥离，耕地剥离厚度 30cm，施工结束后回覆至临时占地范围内，并实施土地复垦。复垦后的土地可重新用于耕种，最大限度减少对农田的影响。

7.2.7 对野生动物影响分析

（1）对爬行动物影响

在线路经过范围内，爬行类动物种类不多，不涉及国家重点保护爬行动物。施工可能对这些动物的分布产生影响，迫使其离开栖息地，减少其活动强度和范围，但这种影响是暂时、局部、可逆的，随着施工活动的结束而结束。

线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔架空送电线路下方仍有较大空间，爬行动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越，不会对爬行动物造成任何阻隔，不会影响动物和爬行动物活动，更不会对其种群产生不利影响。

（2）对哺乳类动物的影响

工程沿线分布的动物主要为当地常见动物，主要包括野兔、鼠、蛇等，这些动物大多是广泛分布物种，适应范围广，迁移能力强，不会因施工作业而使其物种种群数量大幅下降。现场踏勘期间，未在评价范围内发现受保护野生动物。同时，这些动物大多生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使这些动物迅速离开施工现场，受影响程度会比较小。

（3）对鸟类的影响

输变电工程变电站和线路塔基永久占地施工、临时占地的建设和施工人员活动都会对施工扰动区域鸟类的生境造成干扰和破坏，造成鸟类领地范围的改变和领地竞争，迫使部分鸟类迁离原栖息地，但同时也为部分人居型鸟类提供了适宜的生存空间，进而影响区域鸟类的种群结构。但由于输变电工程为点状的线性工程，施工扰动区域面积很小且分散，因此输变电工程施工期施工扰动对鸟类栖息地的影响较小。具体表现为：施工开始后，灌丛区、草原区的施工占地区域内大多数个体能够逃离施工区域。猛禽鸟类飞翔能力强、大多在高空飞行，施工使它们觅食地面积缩小；一般小型鸟类种群数量较大，个体小，繁殖力强，种群受干扰后的恢复能力较强，它们在施工期可以迅速离开现场，施工结束后影响可较快消失。

鸟类迁徙主要沿着山脊和河流飞行，本项目一般飞行高度在 500m 左右，大大高于本工程输电线路的高度，只有在有雨雾的天气条件下才会降低飞行高度，此时本工程输电线路可能会对它们的飞行有影响。从国内已建成的输电线路的情况来看，线路建成后不会改变鸟类的迁徙通道，不会影响鸟类的的生活习性。并且鸟类的视觉非常灵敏，一般不会碰撞输电线路和铁塔。

7.2.8 对生物多样性的影响

工程对评价区植物种类和区系的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏,这将造成其上生活着的植物体全部死亡,但所受影响植物物种多是布尔津县的常见种和广布种,并且工程影响到的只是植物种群的部分个体,种群的大部分个体在评价区其它区域广泛分布,工程建设不会导致任何物种濒危或灭绝,也不会改变评价区域的植物区系组成,不会造成较大的生物多样性损失。同时,临时占地区内的植物在工程施工结束后将逐渐得到恢复,工程建设对区域内生物多样性的影响将逐步减弱。

本项建设对评价区野生动物资源产生了一定的不利影响,但不会因为该项目建设而导致任何一种野生动物在评价区濒危或消失,不利影响较小。本项目施工期和运营期只要加强对职工的管理,严禁随意破坏周边生态环境,严禁捕杀区域内野生动物,工程在建设期和运营期对周边野生动物的影响很小。

总体来说,本工程建设虽然会对评价区的生物多样性会产生一定的不利影响,但影响范围和程度有限,不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变,不会改变评价区的植物区系组成以及造成某一种物种在该区域消失。通过采取相应的保护措施,工程建设对评价区生物多样性的影响可以得到有效减缓。

7.2.9 水土流失和土地沙化影响分析

(1) 水土流失影响分析

新增侵蚀量主要集中在施工期,施工期作为水土流失防治与水土保持监测的重点时段。项目区所在地区阿勒泰地区布尔津县属于 III 额尔齐斯河流域重点治理区。

其可能产生的危害有以下几个方面:①工程自身的影响:塔基等施工过程中,降雨及施工废水可能造成场地泥泞,影响施工,严重时冲刷边坡、浸泡基础、磨损构件,影响工程质量。②沿线道路:沿线各村镇的公路,山间便道等多条乡村公路,塔材、导线等运输利用沿线的村道、机耕路等;如果防护措施不到位,泥沙可能侵占道路、影响道路正常功能,影响沿线群众生产生活及通行安全。③塔基下边坡的草地、农田植被影响:位于坡面的塔基,其下边坡多为草地和耕地;基础挖填、铁塔组立等施工过程中的水土流失可能顺坡而下,毁坏树木枝条,影响经济作物的产量,严重时造成倒三角形的黄泥带,影响景观。④周边环境影响:

项目选址已尽可能避让了植被相对较好的区域，项目建设完成后，临时用地进行植被恢复，项目建设一定程度上能够缓解目前区域水土流失现状，对水土流失影响起到积极作用。

(2) 土地沙化影响分析

输电线路和变电站施工期间，杆塔基础施工、变电站临时材料堆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。

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大部分区域为草丛和灌丛，气候温暖湿润，地表植被覆盖度在 40%~70%左右，施工期及工程竣工后在采取有效保护措施的情况下，不会引起施工区土地荒漠化程度的加剧。

7.3 生态环境评价自查表

本次工程运行期对周边生态环境影响极小，仅存的影响方式为：运行期间管理人员对变电站周边巡线检修，或会造成沿变电站围墙植被践踏状况，但这种影响程度极低。本工程建成运行后，随着生态恢复的推进，该工程将对评价区的土地沙化程度产生极小影响。

生态环境评价自查表见表 7.3-1。

表 7.3-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境☑；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种☑（ 生境□（ 生物群落☑（ 生态系统☑（ 生物多样性☑（ 生物敏感区□（ 自然景观□（ 自然遗迹□（ 其他□（
评价等级		一级□ 二级☑ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（1.8672）km ² ；水域面积（0）km ²

生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ; 遥感调查 ☒ ; 调查样方、样线 ☒ ; 调查点位、断面 ☐ ; 专家和公众咨询法 ☐ ; 其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 丰水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ; 沙漠化 ☐ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☐ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☐ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☒ ; 定向和定量 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☐ ; 生物多样性 ☐ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☐ ; 其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ; 减缓 ☒ ; 生态修复 ☒ ; 生态补偿 ☐ ; 科研 ☐ ; 其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☐ ; 常规 ☐ ; 无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ; 环境影响后评价 ☐ ; 其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐
注：“”为勾选项，可；“（ ）”为内容填写项		

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 环境保护措施分析

本报告书将根据工程环境影响特点、工程区域环境特点、环境影响评价过程中发现的问题，补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

8.1.1 变电站采取的环境保护措施

8.1.1.1 设计阶段的环境保护措施

(1) 电磁环境保护措施

对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等措施有效地降低电磁环境的影响。

(2) 声环境保护措施

通过设备招标优先采用低噪声设备，主要设备厂家提出设备噪声控制要求。本期主变压器（4#主变）的单相变压器之间设置防火防爆墙，可以起到一定隔声

作用。

（3）水环境保护措施

本工程设临时施工场地 1 处，主要包括材料场、临时堆场。施工期生产废水沉淀后回用。施工期不设生活营地，施工人员租用当地民房。

（4）固体废物处置措施

①根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）设计要求，设置有总事故储油池时，其容量按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定。因此，变电站靠近现有主变事故油池（有效容积 140.94m³）可以满足贮存单台变压器最大油量 100%的要求。

②施工时应在施工现场周围设置临时围栏，施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。

③施工弃土及建筑垃圾收集后统一拉运至布尔津县建筑垃圾填埋场。

④对施工人员进行文明施工、责任心教育和环保知识培训。加强施工期的岗位责任制度、环境管理和环境监控工作。通过加强施工期的环境管理和环境监控工作，减少施工活动对环境的影响。

8.1.1.2 施工期环境保护措施

（1）大气污染防治措施

①合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。

②加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

③对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输、堆放时用苫布覆盖、场地定期洒水，防止扬尘。

④在施工现场周围建筑防护围挡，进出场地的车辆应限制车速。

⑤对砂石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。定期冲洗轮胎，车辆不得带泥沙出现场。进出场地的车辆应限制车速。

（2）噪声污染防治措施

①加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。

②施工场地周围应尽早建立围栏等遮挡措施,尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。

③采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械,控制设备噪声源强。

④运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。

⑤变电站施工选择在昼间进行,夜间不施工。

(3) 水污染防治措施

本工程生产废水量较少,经沉淀池沉淀处理后用于场地洒水抑尘;施工人员租用当地民房居住,依托当地租用民房的生活污水处理设施。

(3) 固体废弃物

①生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门清运,禁止随地堆放。施工产生的少量弃方外运至布尔津县建筑垃圾填埋场处置,不得随意堆放。

②施工结束后,临时场地不许堆放固体废物,对临时场地按之前地貌进行恢复。

③拆除工程会产生建筑垃圾,建筑垃圾的处置需要遵循“减量化、资源化、无害化”的原则,结合分类处理、回收利用和规范处置等措施。使用封闭式车辆,防止遗撒、扬尘。运至布尔津县建筑垃圾填埋场,禁止随意倾倒。

(4) 环境管理

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培训,加强施工期的环境管理和环境监控工作。

8.1.1.3 运营期环境保护措施

(1) 电磁辐射运行管理措施

①选用具有抗干扰能力的设备,保障变电站内各电气设备良好的接地状态;合理布局变电站内电气设备及配电装置

②加强工作人员宣传教育,提高防护意识,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,制定安全操作规程,加强电磁水平监测;

③对当地群众进行有关高压交流工程和相关设备方面的环境宣传工作。

④依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

⑤在变电站周围设立警示标识,加强对当地群众的环境宣传工作,帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识,禁止无关人员靠近带电架构。

⑥加强环境管理，使变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

⑦加强环境监测，及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

（2）水环境保护措施

①喀纳斯 750kV 变电站扩建本期不新增生活污水量，生活污水处理设施仍利用原有设施（地埋式污水处理设施），处理后用于洒水降尘，不外排。

②主变等带油设备事故状态下的油污水经事故池进行隔离处理后，事故油池底部少量油泥及油污水委托有危废处置资质单位进行处置，不外排。

（3）固体废物保护措施

喀纳斯 750kV 变电站扩建工程没有新增运行人员，不增加生活垃圾产生量。站内设置垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。

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

当变压器发生事故时设备内变压器油通过鹅卵石流入事故油坑，再通过排油管道排入事故油池，事故油池内变压器油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收利用回输进变压器或电抗器，事故油池底部少量油泥及油污水委托有危险废物处置资质的单位处置。

喀纳斯 750kV 变电站目前没有产生废旧蓄电池、废变压器油。产生的危险废物不在站内暂存，直接联系有相应危险废物处置资质的单位处置。

根据《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）等要求做到以下几点：

①对承运人或者接受人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任。

②制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息。

③建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接收人等相关信息。

④填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接收人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，

以及突发环境事件的防范措施等。

⑤及时核实接受人贮存、利用或者处置相关危险废物情况。

(4) 环境风险防范及应急措施

①喀纳斯 750kV 变电站主变扩建工程无需新建事故油坑、排油系统管道、事故油池。发生事故时产生事故油直接排入现有已建事故油池，现有事故油池有效容积满足贮存现有单台变压器及本期单台变压器事故油量的 100%设计要求。

②喀纳斯 750kV 变电站现有事故油池的池体为抗渗等级不低于 P6 的混凝土，池外、池壁内、顶板地面和底面均用防水水泥砂浆抹面，具有防渗功能。

(5) 运行管理和宣传教育

①对当地群众进行有关高压交流工程和相关设备方面的环境宣传工作。

②依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

③在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

④加强环境管理，使变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

⑤加强环境监测，及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

⑥制定风险应急预案，加强相关人员的培训，做好应急响应准备。

(6) 控制措施

选用防晕型金具，如均压环、屏蔽环等、合理选择设备间距、外形；关注变电站周围环境的变化，如温度、湿度、气压等，避免在恶劣天气条件下进行设备操作和运行，减少环境因素对设备电晕放电的影响。

(7) 竣工环境保护验收

变电站投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

8.1.2 输电线路环境保护措施

8.1.2.1 设计阶段环境保护措施

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

②合理地选择分裂子导线的线径、分裂根数、分裂间距、并合理地控制导线对地的距离，保证线路的电磁环境满足相关规定，减少因电磁场产生的环境问题。

③线路经过牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，同塔双回路塔型（220-GJ21S-DJC）导线最小对地高度需抬高至 10m；同塔双回路塔型（220-HJ21S-DJC）导线最小对地高度需抬高至 10.4m；同塔单回挂线导线最小对地高度需抬高至 9.4m，后期根据具体塔型进一步优化线路对地高度，确保线路评价范围满足 4000V/m 工频电场强度要求。

④对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

8.1.2.2 施工期环境保护措施

（1）电磁、声污染防治措施

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

②严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高及间距进行线路架设。

（2）水污染防治措施

①加强施工管理，做到文明施工。施工人员租用当地民房，不设集中生活营地，施工生活污水依托当地租用民房的生活污水处理设施。

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

③采用商品混凝土，施工现场不设混凝土拌合站。

④灌注桩基础开挖设泥浆池及沉淀池。

⑤合理安排工期，避免雨季施工。

⑥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）环境空气污染防治措施

①塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

②施工临时堆土应集中、合理堆放，遇干燥天气时应对其进行遮盖。

③施工材料及建筑垃圾在运输时用布覆盖。严禁运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施防止沿途抛洒、散落。

④车辆及时冲洗，限制车速，对附近的运输道路定期洒水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

⑤外购商品混凝土，采用袋装运输，防止沿途抛洒、散落。

（4）固体废物污染防治措施

在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中产生的施工余土及生活垃圾应分别收集堆放。施工产生的余土将按照水土保持方案的要求在塔基范围内就地平整或采取其他措施妥善处置；生活垃圾由当地环卫部门妥善处理，及时运至环卫部门指定的地点安全处置。施工结束后对场地进行清理整平，结合周边的土地利用现状及时恢复原有土地功能。

（5）施工管理和宣传教育

①加强对施工人员的环境教育工作，提高其环保意识。

②建设单位应做好公众沟通工作，通过现场解释、分发宣传手册或者树立宣传教育栏等方式，向公众解释输变电工程特点以及与环境有关的内容，并认真解答公众的问题，解除公众的疑惑。

8.1.2.3 运营期环境保护措施

（1）电磁环境、声污染防治措施

①加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理；

②在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，严禁在带电架构下方长时间停留，加强对当地群众的有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

（2）运行期环境管理措施

①加强对当地群众进行有关输电线路和设备方面的宣传工作，做好公众沟通工作。

②设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

③依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

④加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识；巡检过程中应关注环保问题。

8.2 生态保护与恢复措施

8.2.1 施工阶段生态保护措施

8.2.1.1 变电站

(1) 工程措施

- ①加大土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，尽量做到挖填平衡；
- ②合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地；
- ③施工开挖面及时平整，将视需要采取不同的治理措施，临时堆土安全堆放。

④本次拆除站区砖砌围墙 290m、拆除站区道路 500m²、拆除护坡、防渗集水池 1 座及挡雪墙等，拆除产生的建筑垃圾、弃土拉运至布尔津县建筑垃圾填埋场处置，拆除后迹地清理平整、压实，防止水土流失，占地恢复与周边景观保持一致。

(2) 野生动物保护措施

①施工期采用影响小的施工方法和设备，减少高噪和高强振动设备的使用，并尽量避免多种高噪声机械设备同时作业；施工过程中运输车辆严禁鸣笛；振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强；对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。

②开工后要抓紧时间完成，迅速撤离，减少施工噪声和人员活动对野生动物的惊扰。

(3) 土地沙化防护措施

施工期间，严格控制施工范围，严禁乱碾乱压；采取临时堆土草袋装土拦挡、防尘网苫盖的恢复措施；施工结束后对施工场地及时进行清理、平整，减少沙物质来源，控制土地沙化的发展。

(4) 管理措施

①合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，减少雨季施工。施工时应在工期安排上合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设；施工工序布设紧凑合理，避免因工序不当而造成大面积地表裸露。

②在施工边界设置防护网，严格控制施工作业的范围，施工人员和机械不得在规定区域外随意活动和行驶，固定机械与车辆行驶路线；施工材料有序堆放，减少对周围生态的破坏；严格按设计的占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖。

- ③施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的废弃物，应集中

收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃。

8.2.1.2 输电线路

(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》等法律法规，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

根据工程施工位点，划定施工范围，禁止随意扩展施工范围。

③施工组织方式优化

本次施工全程采用机械化施工，提高施工精度，降低安全风险。同时提高可靠性，缩短施工工期，减少施工期生产废水及建筑垃圾的产生，减少对环境的扰动，同时提高施工标准化，保持施工现场整洁，降低施工器械（旋挖钻机）振动和噪声污染影响。

合理安排工期，避免大风及暴雨天气施工，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，禁止施工人员打猎、捡拾鸟卵。

⑤定期清理污染物

施工时，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废污水，禁止向周边地表水体排放废污水、扔垃圾等。

⑥加强植被恢复措施

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。此外，本次拆除铁塔由建设单位回收再利用，塔基占地清理平整、压实，防止水土流失，占地恢复与周边景观保持一致。

(2) 植物保护措施

①进入施工现场前，应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被和人工耕地的重要性，强化施工

人员的保护意识，并落实到自身的实际行动中。在施工过程中，必须加强对参与施工人员的管理，杜绝人为破坏天然植被行为。

②在选择材料堆放场临时占地时，应注意对植被生长良好地段的避让。

③要求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。

④对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复原有地貌，并压实整平。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。

⑤严格控制施工区域，严禁随意碾压灌木林地、公益林，对施工区域表土进行单独剥离、单独存放，最终用于施工场地恢复，占用公益林用地应按相关规定办理占地手续并进行补偿。

⑥合理选择施工便道，利用已有道路。施工便道采用彩旗绳围挡，严格控制施工区域，不能随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏，施工结束后采用自然恢复措施。

⑦基础施工应在塔基范围内铺设彩条布，在铁塔塔材堆放区、组装区、起吊区、工器具堆放区等区域铺设彩条布以及枕木，最大限度降低对地表植被的破坏。

（3）动物保护措施

①在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。

②在施工过程中，必须对参与施工的人员管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。对明知故犯者，必须予以追究。

③施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境和草地生产能力，减缓建设过程对野生动物的不利影响。

④应努力加快施工速度，缩短施工周期，尽可能减少施工过程对动物的不利影响。

（4）防沙治沙措施

本工程输电线路在沙地区施工时，应注意沙地区的生态环境保护，具体措施

如下：

工程完工后，通过扰动动的场地进行坑凹回填、压实地等整治活动，恢复土地原有功能。线路塔基区开挖的土方需临时堆置在塔基施工场地内，待完工后再进行回填，为避免风蚀及土体沿坡体流滑，需在临时堆土顶部及四周苫盖密目网。

（5）水土保持措施

①对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填或异地回填，临时堆土应在土体表面覆上苫布防止水土流失。

②加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

③施工区域的裸露地面应在施工完成后尽快采用碎石铺设，防止水土流失。

④塔基、变电站永久占地表土剥离，塔基临时占地植被恢复采取人工播撒草籽；场地施工结束后进行土地整治，采用自然恢复的方式进行植被恢复。

8.2.2 运营期生态保护措施

8.2.2.1 变电站

本工程运行期间对变电站周边环境影响较小，对必要的站外巡视检修活动，应注意沿变电站围墙边缘硬化路面，最大程度上减少践踏变电站周边本就稀疏的地表植被；站外巡视检修中如遇野生动物活动，则及时避让、暂停巡视，最大程度减少对活动迹象罕见的野生动物的干扰。

8.2.2.2 输电线路

运营期采用人工巡线，平均 1 次/月，巡线过程采取如下生态保护措施：

（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对临时施工生产生活区、临时堆土场占地进行迹地清理、平整，植被自然恢复。对临时道路进行土地整治，翻松后即可恢复原有地貌，植被自然恢复。

③牵张场使用之前剥离的表土进行回覆，具备植被恢复的区域采取播撒草籽措施；加强维护，实时跟踪，确保生态恢复效果。

（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，为后续输变电工程鸟类保护设计提供经验资料。

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。

8.2.3 占用一般耕地采取的环境保护措施

①建议尽量优化路径，合理设置塔基，避让耕地，确实无法避让的，应尽量减少损毁，不破坏耕作层，不破坏生态功能，切实保护好耕地和生态环境。并按国家、自治区相关政策做好用地报批手续后方可开工建设；

②建设单位应按农田保护和管理的相关要求向主管部门履行手续，落实基本农田补偿和保护工作，在农作物生长期临时用地不得占用农田；

③施工期间注意合理保护和利用表土；表土应按《水土保持报告》的有关要求进行做好表土剥离和保存，施工期结束后做好施工结束后临时用地的复垦工作；

④建设单位在施工中应采取有效措施防止污染农田，保护农灌沟渠，避免施工对沿线农灌系统造成影响。

⑤铁塔采用《国家电网公司 35-750 千伏输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2022 年版)》标准化设计成果，标准化设计成果是各种新技术、新材料和新工艺应用实施情况的总结与提炼，应用标准化设计成果优化局部构造进一步降低塔重，减小塔基跟开，减小塔基占地面积。

8.2.4 占用公益林（灌木林地）要求及减缓措施

①建设单位应按照《国家级公益林管理办法》《建设项目使用林地审核审批管理规范》的相关要求向主管部门履行手续，落实公益林补偿和保护工作。

②项目运行后要跟踪监测，加强对临时占用公益林区域内的植被（包括自然植被和人工植被）的管理与养护。

③建设单位应根据林业用地的管理规定，按照“征占林地可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续，缴纳森林资源补偿费，并对临时占用的部分进行施工后的恢复。避免超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。项目必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。

④为保护表层土，塔基基础开挖前先进行表土剥离，将表层熟土单独堆放，

待施工结束后进行表土回覆。

⑤避让：严格控制占地，施工人员和车辆不得进入公益林（灌木林地）保护区。严格控制灌木采伐，依法打击盗伐行为。

⑥减缓：利用施工时产生的表层土对临时占地进行恢复覆盖，覆盖厚度根据植被恢复类型和场地用途决定。

⑦补偿：建设单位办理项目使用林地可行性评价报告审批手续和征地手续，向林业主管部门缴纳森林植被恢复费。植被恢复费用由建设单位按规定向林业主管部门缴纳，具体补种及植被恢复由林业主管部门负责实施。

⑧管理：确保生产设施正常运行，避免各种污染物对土壤环境的影响，并进一步影响其上部生长的荒漠植被。强化风险意识，制订切实可行的风险防范与应急预案，最大限度降低风险概率。设置“保护生态环境、保护野生动植物”等警示牌。

8.2.5 占用草地的环境保护措施

①建设项目施工前需按国家有关征占用草地程序办理手续，缴纳草地植被恢复费。

②规范施工道路，禁止车辆在草地中随意驰骋。

③为保护表层土，塔基基础开挖前先进行表土剥离，将表层熟土单独堆放，待施工结束后进行表土回覆。

④塔基临时堆土场，堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，临时堆土堆存时遵循“先拦挡后堆土”原则，在堆土下坡侧方向用填土袋作临时挡墙。填土袋主要利用塔基开挖出的临时堆土，施工结束后将填土袋清理干净，袋中的土方回填利用。

⑤草地地表土主要为棕钙土，区域的植被现状发育较好，施工结束后对具备恢复条件的扰动草地实施撒播草籽的措施进行植被恢复。按照 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行撒播，草籽选择当地适生草种如沙蒿等进行混播。

8.3 措施的经济、技术可行性分析

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本期工程所采取的环保措施主要针对工程设计、施工和运行阶段，即在施工期采取了一系列的污染

控制措施减轻施工期废水、噪声、扬尘和固废的影响，以保持当地良好的生态环境，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。

本工程变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。喀纳斯 750kV 变电站扩建不新增生活污水，依托现有污水处理设施，对水环境没有影响。

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

施工期各项环境保护措施是可行的，责任主体主要为施工单位，同时建设单位应加强环保宣传教育，设置环保宣传牌，完成期限为整个施工期。运行期各项环境保护措施是可行的，责任主体主要为建设单位，完成期限为整个运行期，建设单位应通过建立环境管理机构，配备专职环保管理人员，制定相应环境管理条例、质量管理、环境监理制度等来保障各项环保措施的实施。

综上，本工程采取的各项环境保护措施在该地区已投运 750 千伏输变电工程中得到了较好的应用，具有技术、经济可行性。

8.4 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资约为 33485 万元，其中环保投资费用为 75 万元，占工程总投资 0.22%。本工程环保投资概算见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保投资一览表

项目名称			费用 (万元)
喀纳斯 750kV 变电站扩建			
施工期	扬尘防治	扬尘治理措施（定期洒水、设置防尘网等）	10
	废水防治	施工废水治理措施（沉淀池）	10
	噪声防治	选用低噪声工程设备，对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，文明行车。	5
	固体废物防治	生活垃圾	统一收集后，定期清运至福海县生活垃圾填埋场处理
		建筑垃圾	集中堆放，及时清运至福海县建筑垃圾填埋场
		土石方	弃土回填至福海县建筑垃圾填埋场
	生态	临时用地恢复措施	5

运营期	污水处理	地埋式污水处理措施（依托现有）	—
		雨水防渗收集池（依托现有）	—
	固体废物	生活垃圾收集设施及清运	5
	危险废物	不在站内暂存，委托有危废处置资质单位处置	—
	环境风险	主变油坑、卵石（纳入工程投资）	—
		事故油池（依托现有）	—
		主变防火墙（纳入工程投资）	—
小计			55
220kV 输电线路改接工程			
施工期	生态保护	占用灌木林地（公益林）植被补偿、恢复费	5
		占用耕地土地复垦费用	5
		防治水土流失及临时防护措施费	5
小计			15
施工期环境监理费、环境保护及警示标志			5
环保投资合计			75
工程总投资			33485
环保投资占工程总投资的比例（%）			0.22

9 环境管理与监测计划

本期工程的建设将会不同程度地对工程所在地附近的自然环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

本工程原则上不单独设立环境管理站。建设单位和负责运行的单位应配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

9.1.2 施工期环境管理

本工程的施工均采取招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设方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严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点位进行监督抽查。

施工期环境管理的职责和任务如下：

（1）承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施。

（2）应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规。

（3）环境管理机构人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证环境保护措施的全面落实。

（4）设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计。

（5）采用低噪声的施工设备。

（6）施工场地要设置围栏，防止扬尘污染。

(7) 监督施工弃土和弃渣是否已全部外运, 弃渣是否安置在设定的场地内堆放。

(8) 要求施工单位建立环保管理规章和制度, 在施工过程中严格落实环境保护“三同时”制度, 对施工过程中的环境保护档案进行及时归档, 保留施工期环境保护措施照片及隐蔽工程照片记录, 便于开展竣工环境保护验收阶段的相应工作。

9.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》, 本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目投入运行后, 建设单位应及时进行环境保护验收工作。编制验收报告, 主要内容应包括:

- (1) 建设期、运行期环境保护措施落实情况。
- (2) 工程运行中的工频电场、工频磁感应强度、噪声对环境的影响情况。
- (3) 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

本工程“三同时”环保验收主要内容详见表 9.1-1。

表 9.1-1 本工程“三同时”环保验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收标准
1	相关批复文件	项目是否取得相关部门核准, 相关批复文件是否齐备, 项目是否具备开工条件, 环境保护档案是否齐全	需要取得相关部门核准、相关批复文件, 环境保护档案应齐全
2	与法规、规划的相符性	是否按照规定办理了相关手续	需要取得相关部门的手续
3	电磁环境	变电站围墙外正常运行状态下、输电线路沿线工频电场强度、工频磁感应强度达标情况。	工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 的公众曝露控制限值, 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度满足 10kV/m 标准要求; 工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 的公众曝露控制限值
4	声环境	变电站围墙外正常运行状态下声环境的达标情况	变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准
		输电线路正常运行状态下声环境的达标情况	输电线路沿线各环境敏感目标均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类声环境

			质量标准要求
5	固废	变电站施工期弃土处置情况；变电站运行期生活垃圾处置情况	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关要求
		运行期危险废物的处置情况	危险废物不暂存，收集、处置按照《危险废物转移管理办法》（部令第 23 号）执行
6	生态环境	施工结束后对临时占地的恢复情况	临时占地全部恢复，对外环境影响较小

9.1.4 运行期环境管理与职能

根据项目所在区域的环境特点，将在运行主管单位设立环境管理部门机构，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。

其环境管理职能：

- （1）制定和实施各项环境监督管理计划。
- （2）建立工频电场、磁场环境监测，以及生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门报告。
- （3）检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。
- （4）保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。
- （5）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.1.5 环保管理培训

本工程施工期及运行期应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，提高人们的环保意识，加强公众的环境保护意识。本工程环保管理培训计划见表 9.1-2。

表 9.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	变电站周围	1.电磁环境影响的有关知识。 2.声环境质量标准。 3.电力设施保护条例。 4.其他有关的国家和地方的规定。
环境保护管理培训	建设单位、运行管理单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法。 2.中华人民共和国水土保持法。 3.中华人民共和国野生植物保护条例。

		4.建设项目环境保护管理条例。 5.中华人民共和国电力法。 6.其他有关的环境管理条例、规定。
--	--	---

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测任务

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中要求，本工程的环境影响和环境管理要求制定环境监测计划，以监督有关的环境保护措施能够得到落实，具体监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划

时期	环境问题	环境保护措施	责任单位	监测内容	监测频率
运行期	噪声	尽量选用低噪音主变	运营单位	等效连续 A 声级	主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声进行监测，监测结果向社会公开
					在有投诉或纠纷时，应对建设项目的环境状况进行监测
	工频电磁场	提高设备的加工工艺，增加带电设备的接地装置	运营单位	工频电场强度、工频磁感应强度	本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
					在有投诉或纠纷时，应对建设项目的环境状况进行监测
	生态恢复监管	监测因子：水土流失情况 监测频率：竣工环保验收时监测一次	运营单位	合理规划、设计施工场地，严格控制施工范围，应尽量控制作业面，生态监管主要是定期对建设项目临时占地水土流失控制情况进行调查统计，确保建设项目临时占地恢复原有地貌。	
	监测单位	由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测			
	监测费用	施工期及环保验收阶段有关环境监测费用均列入本工程总投资中，运行期监测费用计入生产成本			
监测点位	变电站厂界进行监测				

9.2.2 监测点位布设

本工程运行期监测项目为：等效连续 A 声级、工频电场强度和工频磁感应强度。

(1) 噪声

噪声等效连续 A 声级在变电站厂界围墙外 1m、离地高 1.2m 处布设监测点。

(2) 工频电场强度和工频磁感应强度

工频电场强度和工频磁感应强度在变电站四周厂界 5m、地面 1.5m 处均匀布设监测点（监测点离进出线距离不小于 20m），同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场强度和工频磁感应强度监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场强度、工频磁感应强度以变电站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

9.2.3 监测技术要求

（1）监测方法

噪声监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定。

（2）监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合工程竣工环境保护验收，根据国网新疆电力有限公司的规定进行常规监测，并针对公众投诉进行必要的监测。

（3）质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

10.1.1 地理位置

本工程变电站及改接 220kV 输电线路位于新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县县城西侧约 7.5km 处。

10.1.2 本期扩建工程

(1) 变电站

①主变压器：本期扩建 1 组主变（4#主变），容量 $1\times 1500\text{MVA}$ ，采用户外、单相自耦油浸式变压器，三相分体布置，电压等级 750kV/220kV/66kV。

②750kV 出线：本期无出线；

③220kV 出线：本期新建 10 回出线间隔，采用户外 HGIS；

④无功补偿：本期新建 $2\times 90\text{Mvar}$ 电容器组。

(2) 220kV 线路改接工程

①220kV 纳津南、纳津西一线改接工程，新建线路 $2\times 0.1\text{km}$ ，拆除原线路 $2\times 0.45\text{km}$ ，新建 1 基塔。

②喀纳斯 750kV 站～粤水电升压站 220kV 线路改接工程，新建线路 $1\times 0.4\text{km}$ ，拆除原线路 $1\times 0.75\text{km}$ ，拆除 2 基塔，新建 1 基塔。

③220kV 纳丰一二线改接工程，新建线路 $2\times 0.1\text{km}$ ，拆除原线路 $2\times 0.8\text{km}$ ，拆除 1 基塔，新建 2 基塔。

④220kV 纳木一二线改接工程，新建线路 $2\times 0.1\text{km}$ ，拆除原线路 $2\times 0.4\text{km}$ ，新建 1 基塔。

(3) 占地面积

总占地面积 4.4579hm^2 ，其中永久占地面积 4.0931hm^2 ，临时占地面积 0.3648hm^2 。

(4) 工程投资

工程投资 33485 万元，环保投资 75 万元，占工程总投资 0.22%。

10.2 环境质量现状

10.2.1 声环境

本次改接 220kV 输电线路沿线昼间噪声现状监测值在 41dB(A)~47dB(A) 之间, 夜间噪声现状监测值在 38dB(A)~43dB(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

喀纳斯 750kV 变电站周围监测点昼间噪声现状监测值在 44.3dB(A)~50.0dB(A) 之间, 夜间环境噪声现状监测值在 40.1dB(A)~42.7dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类排放标准限值要求。

10.2.2 工频电场、工频磁场

喀纳斯 750 千伏变电站厂界四周工频电场强度范围在 7V/m~196.5V/m, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中小于 4000V/m 的评价标准限值。工频磁感应强度范围在 0.0678 μ T~0.3217 μ T, 均小于 100 μ T 的评价标准限值。

本次改接 220kV 输电线路沿线监测点的工频电场强度监测结果为 69.05V/m~3471V/m, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中小于 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。沿线监测点的工频磁感应强度为 0.2135~3.092 μ T, 满足 100 μ T 公众曝露控制限值。

喀纳斯 750 千伏变电站北侧厂界处工频电场强度断面监测结果在 87.6~1192V/m, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中小于 4000V/m 的评价标准限值。工频磁感应强度断面监测结果在 0.1022~0.3591 μ T, 均小于 100 μ T 的评价标准限值。

10.2.3 生态环境

变电站周围 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区, 项目区评价范围内存在公益林。土壤类型为棕钙土, 项目区植被类型分布为短叶假木贼荒漠、沙蒿荒漠及栽培植被。区域活动的野生动物主要以爬行类的蜥蜴和鸟类为主。评价范围内土地利用类型分布有灌木林地、其他草地、水浇地、工业用地及

公路用地。

10.3 主要环境影响

10.3.1 电磁环境影响

(1) 变电站电磁环境影响

750kV 变电站类比监测采用同类型、规模大致相同的达坂城 750kV 变电站。由类比监测结果分析,可以预计喀纳斯 750kV 变电站主变扩建工程投运后,在变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度产生的工频电场强度和工频磁感应强度均小于 4kV/m 和 100 μ T 控制限值。

(2) 输电线路电磁环境影响

①工频电场强度

线路产生的工频电场强度随着线高的增加而逐渐降低。工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大。导线对地最小线高 6.5m (过居民区) 时,同塔双回路塔型 (220-GJ21S-DJC) 线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 7.054kV/m,不能满足 4000V/m 控制限值要求,需采取抬高线高至 10m 措施。

同塔双回路塔型 (220-HJ21S-DJC) 线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 7.434kV/m,不能满足 4000V/m 控制限值要求,需采取抬高线高至 10.4m 措施。

同塔单回挂线线下地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值为 5.707kV/m,不能满足 4000V/m 控制限值要求,需采取抬高线高至 9.4m 措施。

②工频磁感应强度

线路产生的工频磁感应强度随着线高的增加而逐渐降低。一般在线路中心达到最大。线高不变时,距离线路中心越远,工频磁感应强度越低。本项目同塔双回路挂线塔型 (220-GJ21S-DJC) 导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时,线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 36.806 μ T、29.609 μ T。

同塔双回路挂线塔型 (220-HJ21S-DJC) 导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时,线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 36.806 μ T、29.609 μ T。

同塔单回挂线塔型 (220-HJ21S-DJC) 导线最小对地高度为 6.5m 和 7.5m 时,线下地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值分别为 37.677 μ T、29.510 μ T。

工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值。

10.3.2 声环境影响

本工程投运后产生的厂界环境噪声排放贡献值与背景值叠加后预测值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

本工程 220kV 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本工程线路区域《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境评价标准要求。

10.3.3 地表水环境影响

变电站产生的废水主要为值班人员及检修人员间断产生的生活污水及站内带油设备在事故状态下产生的油污水。

本期变电站主变扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量，变电站生活污水经地埋式生活污水处理装置处理后进入防渗集水池不外排；变电站主变等带油设备在事故状态下产生的油污水经站内事故油池隔油处理后，废油委托有危废处理资质的单位处置，不外排。因此，本期变电站主变扩建工程建成投运后，对站址周围的水环境影响很小。

本工程输电线路运行期无废污水产生，故本工程输电线路运行期对水环境无影响。

10.3.4 固体废物环境影响

输电线路运行期无一般固体废物产生，对环境无影响。

（1）生活垃圾

本工程不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量，对周围环境没有影响。

（2）危险废物

变电站产生的废旧蓄电池更换时，统一由国网新疆电力有限公司委托有危险废物处置资质的单位处置，不在站内暂存。危废转移应满足《危险废物转移管理办法》中的相关要求。

变电站主变压器下建有油坑，并通过管道与事故油池连通，本工程喀纳斯

750kV 变电站建设 1 座主变事故油池。当主变压器发生事故时，设备内变压器油通过鹅卵石流入事故油坑，再通过排油管道排入事故油池，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由国网新疆电力公司委托联系有危险废物处置资质的单位对其进行处置，不外排。喀纳斯 750kV 变电站产生的事故油依托现有事故油池收集，委托有资质的单位处置。

10.3.5 生态环境影响

本项目永久占地 4.0931hm^2 ，施工临时占地 0.3648hm^2 ，占地将导致植被的损失，造成植被的破坏，但这些植物均为常见的种类。同时占地将动物生境的扰动，造成部分动物生境的损失，影响保护区部分动植物的正常生活和生长。

工程建设对评价区陆生植物的影响主要来源于施工期工程占地、施工扰动等因素。工程占地主要为一般耕地、灌木林地（公益林）、草地等，但占地面积小，在有效地实施保护措施后，工程对植物多样性的影响较小。工程建设对工程影响区动物的影响主要表现在两方面：一方面，工程占地、施工机械和施工人员活动直接侵占工程影响区野生动物生境或对其个体造成直接伤害；另一方面，工程施工将对生态环境造成一定程度的污染，从而间接地影响到该区域野生动物的栖息。工程局部建设时间较短，且工程周围有相似生境较多，在采取相关保护措施后，严格控制工程施工和运营期的影响范围，工程对动物的影响可以控制在比较低的水平。本工程的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性几乎不产生影响。

本工程属于国家基础设施，输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物。在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。

从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。

10.3.6 环境风险影响

主变压器进行维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，首先由厂家将变压器油抽到集油罐中，然后对变压器进行检修、维护，检修、维护中产生废油收集不当，可排入事故油池。

本期喀纳斯变电站扩建工程需新建事故油坑和排油管道。发生事故时产生事故油直接排入现有事故油池，现有事故油池有效容积可满足本期最大一台主变压器事故工况下油量 100%的容积要求。喀纳斯变电站事故油依托现有事故油池收集，委托有资质的单位处置。

10.4 环境保护措施

10.4.1 设计阶段环境保护措施

1、电磁环境保护措施

变电站：对电气设备进行合理布局，保证导体和电气设备安全距离，选用具有抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆，屏蔽层接地等措施有效地降低电磁环境的影响。

输电线路：合理地选择分裂子导线的线径、分裂根数、分裂间距、并合理地控制导线对地的距离，保证线路的电磁环境满足相关规定，减少因电磁场产生的环境问题。

2、声环境保护措施

变电站：通过设备招标优先采用低噪声设备，主要设备厂家提出设备噪声控制要求，本期主变压器（4#主变）的单相变压器之间设置防火隔声墙，可以起到一定隔声作用。

输电线路：①优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减小日后运行期的电磁、声环境影响。②严格按照设计及本环评报告中规定的导线线高及间距进行线路架设。

3、水环境保护措施

站区生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理后排入防渗集水池收集，回用于道路及地面洒水降尘，不外排。本次扩建不新增人员，不新增生活污水。

4、其他保护措施

①根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）设计要求，设置有总事故储油池时，其容量按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定。变电站靠近现有主变事故油池（有效容积 140.94m³）可以满足贮存单台变压器最大油量 100%的要求。

②施工时应应在施工现场周围设置临时围栏，施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。

③施工弃土、建筑垃圾收集后统一拉运至布尔津县建筑垃圾填埋场。生活垃圾交由环卫部门处理。

④对施工人员进行文明施工、责任心教育和环保知识培训。加强施工期的岗位责任制度、环境管理和环境监控工作。通过加强施工期的环境管理和环境监控工作，减少施工活动对环境的影响。

10.4.2 施工期环境保护措施

（1）废污水

生产废水主要由设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生，生产废水量较少，经沉淀池沉淀后用于场地洒水抑尘。

施工人员租用当地民房，不设集中生活营地，依托当地租用民房的生活污水处理设施。

（2）噪声

①加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。②施工场地周围应尽早建立围栏等遮挡措施，尽量减少工程施工期噪声对周围声环境的影响。③采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，控制设备噪声源强。④运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛。⑤变电站施工选择在昼间进行，夜间不施工，对周围声环境影响较小。⑥优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度等，以减小日后运行期的电磁、声环境影响。

（3）大气环境

①合理组织施工，提倡文明施工，尽量避免扬尘二次污染。②施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水。③加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。④对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输、堆放时用苫布覆盖、场地定期洒水，防止扬尘。⑤在施工现场周围建筑防护围挡，进出场地的车辆应限制车速。⑥塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水。

（4）固体废弃物

生活垃圾集中起来运至附近固定的场所存放，禁止随地堆放。

施工产生的多余土方、建筑垃圾运至布尔津县建筑垃圾填埋场。

施工结束后，临时场地不许堆放固体废物，对临时场地按之前地貌进行恢复。

（5）环境管理

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培训，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

（6）生态环境

1) 工程措施

①加大土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，尽量做到挖填平衡；

②合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地；

③施工开挖面及时平整，将视需要采取不同的治理措施，临时堆土安全堆放；

④项目建设过程中，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。

2) 植被保护措施

①合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，减少雨季施工。规范施工方式：施工过程中，应合理组织，选择科学的施工方式，减少临时占地面积。施工时应在工期安排上合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设；施工工序布设紧凑合理，避免因工序不当而造成大面积地表裸露。

②在施工边界设置防护网，严格控制施工作业的范围，施工人员和机械不得在规定区域外随意活动和行驶，固定机械与车辆行驶路线；施工材料有序堆放，减少对周围生态的破坏；严格按设计的占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖。

③施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃。

3) 野生动物保护措施

①施工期采用影响小的施工方法和设备，减少高噪和高强振动设备的使用，并尽量避免多种高噪声机械设备同时作业；施工过程中运输车辆严禁鸣笛；振动

较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，以便从根本上降低噪声源强；对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。

②开工后要抓紧时间完成，迅速撤离，减少施工噪声和人员活动对野生动物的惊扰。

10.4.3 运行期环境保护措施

（1）废污水处理措施

变电站现有工程已设置了 1 座地埋式污水处理装置，750kV 变电站的值班人员较少，生活污水主要来源于主控制楼，主要污染物为 COD、SS，生活污水采用地埋式污水设施处理后排至站区内防渗集水池，回用于道路及地面洒水降尘，不外排。本期变电站主变扩建工程没有新增运行人员，不增加生活污水产生量，现有污水处理设施能满足本期扩建工程需要。

本期变电站主变扩建工程不需新设置污水处理装置。

输电线路运营期无废水排放。

（2）固体废物保护措施

变电站运行产生固体废物主要为生活垃圾，站内设置了垃圾箱集中收集，并由当地环卫部门定期清运。本期变电站主变扩建工程没有新增运行人员，不增加生活垃圾产生量。

本期主变扩建工程带油设备发生事故时产生废油直接排入事故油池，废油由有资质的单位回收处理。

变电站产生的废旧蓄电池不在站内暂存，由国网新疆电力有限公司统一收集委托有危险废物处置资质的单位处置。

（3）声环境保护措施

本工程的主变采用低噪声变压器，从设备声源上控制噪声对周围环境的影响，本期扩建工程的主变压器的设备噪声控制在 75dB（A）（主变 1m 处）。

在本期扩建 4 号主变两侧设置防火墙，以降低变电站厂界环境噪声排放的影响。

（4）环境风险防范及应急措施

变电站内设置污油排蓄系统，设置事故集油池，变压器下铺设一卵石层，四

周设有排油槽并与集油池相连。变压器排油或检修时，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。

本期变电站扩建工程需新建事故油坑、排油系统管道。发生事故时产生事故油直接排入现有事故油池，现有事故油池有效容积满足贮存单台变压器事故油量的 100%设计要求。

（5）运行管理和宣传教育

①对当地群众进行有关高压交流工程和相关设备方面的环境宣传工作。

②依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

③在变电站周围设立警示标识，加强对当地群众的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

④加强环境管理，使变电站各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。

⑤加强环境监测，及时发现环境问题并按照相关要求进行处理。

⑥制定风险应急预案，加强相关人员的培训，做好应急响应准备。

变电站投运后，应进行竣工环境保护验收调查工作，确保工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相关标准要求。

10.5 环境保护措施经济、技术论证

本期工程所采取的措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

10.6 公众意见采纳情况

根据中华人民共和国生态环境部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》要求，建设单位于 2025 年 3 月 21 日在国网新疆电力有限公司网站（<http://www.xj.sgcc.com.cn/>）采用网络形式进行了第一次公示（首次公示）。

公示期间均未收到区域公众关于项目的意见。

10.7 总结论与建议

10.7.1 总结论

喀纳斯 750kV 变电站第三台主变扩建工程符合国家产业政策、当地发展规划及电网发展规划，在落实环境影响报告书中规定的各项环境保护措施，本工程运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应评价标准，从环境保护的角度分析，本期扩建工程建设是可行的。

10.7.2 建议

落实本报告书所制定的环境保护措施，提出建议如下：

- （1）建设单位做好环境保护措施实施的管理与监督工作，对环境保护措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证质量。
- （2）根据《输变电建设项目环境保护技术要求》，及时纳入现有环境风险应急体系，适时更新，定期演练。