

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 第四师 73 团新特 15 万千瓦风电项目

建设单位（盖章）： 巩留县世禾新能源有限公司

编制日期： 2026 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	第四师 73 团新特 15 万千瓦风电项目		
项目代码	2512-660400-04-01-421564		
建设单位联系人	徐凯	联系方式	13369827000
建设地点	新疆生产建设兵团第四师 73 团		
地理坐标	风电场址中心坐标：E82°06'42.973"，N43°34'41.866"； 变电站中心坐标：E82°05'54.259"，N43°34'10.428"； 外送线路起点坐标：E82°05'54.534"，N43°34'08.987"；终点坐标 E81°57'13.600"，N43°31'26.265"		
建设项目行业类别	“四十一、电力、热力生产和供应业”中 90、陆上风力发电 4415 五十五、核与辐射-161、输变电工程-其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m²）/长度（km）	永久占地面积 5.778hm ² 临时占地 25.95hm ² 外送线路长度：16.81km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	第四师可克达拉市发展改革委	项目审批（核准/备案）文号（选填）	师市发改投资发（2025）492 号
总投资（万元）	63621.31	环保投资（万元）	268
环保投资占比（%）	0.42	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>本项目外送线路电压等级为 220kv，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，附录 B“输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求”B.2.1 专题评价：“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。</p> <p>本项目风电场 35 千伏集电线路架空跨越伊犁河谷地流域河岸</p>		

	<p>带水土保持生态红线区 960m。</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中专项评价设置原则表“涉及环境敏感区的项目需设置生态专项评价”，“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。</p> <p>本项目风电场 35 千伏集电线路不占用生态红线，不在该范围内立塔施工，均为架空跨越，不对生态红线内区域造成破坏。根据对国内已投入运行的多个输变电项目调查结果显示，类似工程投运后对周围树木、植被生态没有影响，也未发现影响树木、植被的生长和产量，评价认为从生态红线上方架空跨越可以认定为无害化跨越。</p> <p>本环评认为第四师 73 团新特 15 万千瓦风电场集电线路沿线不属于输变电项目环境敏感区，且采用无害化通过，因此，无需设置生态专项评价。</p>
<p>规划情况</p>	<p>/</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>/</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>/</p>

其他符合性分析

1、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，风电场属于新能源技术但为平原风力发电属于允许类项目。外送线路属输变电工程为第四部分“电力”第1条新型电力系统技术及装备“分布式新能源并网、分布式智能电网（含微电网）技术推广应用”，属于国家鼓励类项目。此外，本项目取得第四师可克达拉市发展改革委《关于第四师73团新特15万千瓦风电项目核准的批复》（师市发改投资发〔2025〕531号），本项目符合国家的产业政策。

2、与《第四师七十三团国土空间总体规划（2021—2035年）》的符合性分析

本项目位于新疆生产建设兵团第四师73团。本项目已列入《第四师七十三团国土空间总体规划（2021—2035年）》，纳入国家2025年度重大项目清单，符合《第四师七十三团国土空间总体规划（2021—2035年）》要求。

3、《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案动态更新成果》和产 业准入负面清单的控制要求

根据《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案动态更新成果》（2024.12.16发布），本项目与《新疆生产建设兵团“三线一单”生态环境分区管控方案动态更新成果》符合性分析如下：

（1）生态保护红线

主要目标：按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护兵团生态安全的底线和生命线。

符合性分析：本项目为新建项目，项目区位于第四师73团。本工程风电场35千伏集电线路部分线路架空跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区，**不占用生态保护红线，不在该范围内立塔施工**，根据环环评[2016]150号文要求，除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。本项目为风力发电及配套送出项目，属于基础设施建设项目，不属于禁止项目，符合生态保护红线的要求，不会影响所在区域内生态服务功能。

（2）环境质量底线

主要目标：水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，河流水质优良断面比例保持稳定，饮用水安全保障水平持续提升，地下水水质保持稳定。环境空气质量稳步提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善。土壤环境质量保持稳定，受污染地块安全利用水平稳中求进，土壤环境风险得到进一步管控。

符合性分析：

①环境空气：本项目选址区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准。项目在严格执行环评中所提出的废气治理措施后，满足相应排放标准，不会降低区域环境空气质量。

②水环境：本项目运营期仅产生少量生活污水，能妥善处理，对周边水环境质量影响较小，不会降低区域水环境质量。

③土壤：项目采取防渗措施后对区域土壤环境影响较小。

（3）资源利用上线

主要目标：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗达到国家、兵团下达的总量和强度控制目标，地下水超采得到严格控制。加快区域低碳发展，积极推动低碳试点城市建设，发挥低碳试点示范引领作用。

符合性分析：本项目为风力发电及配套送出项目，运营期主要消耗水、电，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少；项目建设符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

根据《市场准入负面清单（2025年版）》，项目不属于禁止准入类和许可准入类产业；也不属于《新疆维吾尔自治区28个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》、《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》中限制类和禁止类产业，项目建设符合要求。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”要求。

4、与《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》和《2023年第四师可克达拉市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》符合性分析

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通

知》（环评〔2016〕150号），三线一单中的三线是指“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线”，一单为生态环境准入清单。对照《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（师市发〔2021〕48号）和《2023年第四师可克达拉市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》，项目“三线一单”相符性如下：

（1）与生态保护红线的相符性

文件要求：按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护师市生态安全的底线和生命线。

经核实，本工程部分集电线路架空跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区，不在该范围内立塔施工，不占用生态保护红线，根据环环评[2016]150号文要求，除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。本项目为风力发电及配套送出项目，不属于禁止项目，符合生态保护红线的要求，不会影响所在区域内生态服务功能。根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求，生态保护红线内，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设。本项目风力发电及配套送出项目属线性基础设施建设，属允许建设项目，符合生态保护红线要求。

（2）与环境质量底线的相符性

文件要求：师市河流、湖库、水源地水质总体保持稳定，饮用水安全保障水平持续提升，水生态环境状况继续好转。可克达拉市优良断面比例达到100%，特克斯河昭苏戍边桥断面、喀什河种蜂场断面、伊犁河霍城63团伊犁河大桥断面、霍尔果斯河中哈会晤处断面和霍尔果斯河63团边防连断面水质保持II类标准，切德克河石头桥断面水质保持III类标准。环境空气质量稳步提升，重污染天数持续减少。土壤环境质量保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到有效管控。受污染耕地安全利用率达到93%以上，污染

地块安全利用率达到 93%以上。

本项目附近地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境质量能够满足相应标准要求；大气环境满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，项目运营期无废气排放，仅产生少量生活污水，能妥善处理对周边环境质量影响较小。项目不会突破环境质量底线。

(3) 与资源利用上线的相符性

文件要求：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、兵团下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动低碳试点建设，发挥低碳试点示范引领作用。

到 2035 年，建立完善的生态环境分区管控体系，生态环境质量实现根本好转，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成。

本项目为风力发电及配套送出项目，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少；本项目不直接利用自然资源，项目建设符合资源利用上线要求。

(4) 与生态环境管控单元及生态环境准入清单的符合性根据新疆生产建设兵团第四师生态环境准入清单（2023 版）。

师市共划定环境管控单元共 108 个，分为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三大类。

优先保护单元 16 个，占师市总面积的 14.81%。主要包括生态保护红线、一般生态空间，水环境优先保护区，环境空气一类功能区等区域。该区域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。

重点管控单元 44 个，占师市总面积的 40.74%。主要包括可克达拉市和各团部区域、可克达拉经济技术开发区和开发强度大、污染物排放强度高及存在环境风险的其他区域。该区域应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，重点解决突出生态环境问题，切实推动生态环境质量持续改善。

一般管控单元共 48 个，占师市总面积的 44.44%。主要指优先保护单元和重点管控单元之外的区域。该区域以经济社会可持续发展为导向，生态环境保护与

适度开发相结合，开发建设应落实现行生态环境保护基本要求。

本项目位于 73 团，对照《2023 年第四师可克达拉市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》。经兵团生态环境分区管控信息平台查询，本项目风电场、变电站、部分外送输电线路位于第四师 73 团环境一般管控单元 (ZH65741330001)；风电场、部分外送输电线路位于重点管控单元 (ZH65741320002)；部分外送输电线路途经区域位于重点管控单元 (ZH65741320003)。与新疆生产建设兵团第四师可克达拉市“生态环境准入清单”符合性分析符合性分析见表 1-1。

表1-1 与《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

73 团生态环境准入清单 (单元编码 ZH6574133001)	本项目情况	符合性
空间布局约束： (1)严格控制非农建设占用耕地，加大对土地整理复垦开发重点区域及重点工程、粮食主产区和基本农田保护区的投入。 (2)禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。	本项目避让了基本农田，占用耕地面积较小，且按要求缴纳征地补偿费。	符合
污染物排放管控： (1)合理施用农药、化肥和使用农膜。 (2)严格落实环境保护目标责任制，强化污染物总量控制目标考核，健全重大环境事件和污染事故责任追究制度，加大问责力度。强化环境执法监督，严格污染物排放标准、环境影响评价和污染物排放许可制度，进一步健全环境监管体制。	本项目不属于重点行业，项目运行期无大气污染物排放，少量生活污水可妥善处理，不会对土壤造成污染，不使用农药化肥。	符合
环境风险防控： (1)对耕地面积减少或土壤环境质量下降的团场要进行预警提醒，并依法采取环评限批等限制性措施。 (2)对威胁地下水、饮用水水源安全的耕地，制定环境风险管控方案，并落实有关措施。	本项目避让了基本农田，占用耕地面积较小，且按要求缴纳征地补偿费。项目建成后不会降低土壤环境质量，未占用威胁地下水、饮用水水源安全的耕地。	符合
资源利用效率： (1)推行秸秆还田、增施有机肥、少耕免耕、粮豆轮作、化肥农药减量、农膜减量与回收利用等措施，切实保护耕地土壤环境质量。 (2)推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。发展以喷滴灌和渠道防渗为中心的节水农业。	项目不涉及	符合
73 团生态环境准入清单 (单元编码 ZH65741320002)	本项目情况	符合性
空间布局约束： (1)执行水环境城镇生活污染重点管控区相关要求。	本项目运行期少量生活污水可妥善处理	符合

<p>污染物排放管控：</p> <p>(1)执行水环境城镇生活污染重点管控区相关要求。</p> <p>(2)在村庄/连队建设符合本地特点的小型污水处理站，同时新建污水管网、完善污水收集系统，将污泥运送到团场统一处理。加强生活垃圾处理。加强改厕与生活污水治理的有效衔接。</p> <p>(3)实施区域污染物总量控制，强化工业污染防治，加快环保基础设施建设，推进城乡生活污染治理；深入推进农业面源污染治理，重视城镇面源污染防治。</p>	<p>本项目不属于重点行业，项目运行期无大气污染物排放，少量生活污水可妥善处置，不会对土壤造成污染。</p>	<p>符合</p>
<p>环境风险防控：</p> <p>(1)对耕地面积减少或土壤环境质量下降的团场要进行预警提醒，并依法采取环评限批等限制性措施。</p> <p>(2)完善水污染事故处置应急预案，落实责任主体，明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容，依法及时公布预警信息。</p> <p>(3)加强各类风险源排查防控，强化水安全风险防范意识，坚持预防与应急相结合、常态与非常态相结合。</p>	<p>本项目避让了基本农田，占用耕地面积较小，且按要求缴纳征地补偿费。项目建成后不会降低土壤环境质量，未占用威胁地下水、饮用水水源安全的耕地。项目建成后将按要求制定有效的防范环境风险应急措施和响应体系，运行期各类危险废弃物可妥善处置。</p>	<p>符合</p>
<p>资源利用效率：</p> <p>(1)推行秸秆还田、增施有机肥、少耕免耕、粮豆轮作、化肥农药减量、农膜减量与回收利用等措施，切实保护耕地土壤环境质量。</p> <p>(2)推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。发展以喷滴灌和渠道防渗为中心的节水农业。</p>	<p>项目不涉及</p>	<p>符合</p>
<p align="center">73 团生态环境准入清单 (单元编码 ZH65741320003)</p>	<p align="center">本项目情况</p>	<p align="center">符合性</p>
<p>空间布局约束：</p> <p>(1)适当减少用水量较大的农作物种植面积，改种耐旱作物和经济林。</p> <p>(2)严格控制非农建设占用耕地，加大对土地整理复垦开发重点区域及重点工程、粮食主产区和基本农田保护区的投入。</p> <p>(3)禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。</p>	<p>本项目避让了基本农田，占用耕地面积较小，且按要求缴纳征地补偿费。</p>	
<p>污染物排放管控：</p> <p>(1)执行水环境农业污染重点管控区相关要求。</p> <p>(2)农田灌溉用水应当符合相应的水质标准，防止污染土壤、地下水和农产品。禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。</p>	<p>本项目不属于重点行业，项目运行期无大气污染物排放，少量生活污水可妥善处置，不会对土壤造成污染。</p>	
<p>环境风险防控：</p> <p>(1)对耕地面积减少或土壤环境质量下降的团场要进行预警提醒，并依法采取环评限批等限制性措</p>	<p>本项目建成后不会降低土壤环境质量，未占用威胁地下水、饮用水水源安全的耕地。</p>	

施。		
资源利用效率： (1)推行秸秆还田、增施有机肥、少耕免耕、粮豆轮作、化肥农药减量、农膜减量与回收利用等措施，切实保护耕地土壤环境质量。 (2)推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。发展以喷滴灌和渠道防渗为中心的节水农业。	项目不涉及	

综上所述，本工程建设符合生态保护红线要求；符合环境质量底线要求；符合资源利用上线要求；同时本工程为国家产业政策鼓励类项目，符合环境准入要求。因此项目符合生态环境分区管控要求。

5、与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》发改能源〔2005〕1511号的符合性分析

本工程与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》发改能源〔2005〕1511号的符合性分析见表1-2。

表1-2 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》发改能源〔2005〕1511号的符合性分析

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合
1	风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。	本项目不占用省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域，项目架空跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区，不占用生态保护红线，不在该范围立塔施工，项目占用耕地面积较小，且按要求缴纳征地补偿费并尽量使用未利用土地	符合
2	风电场工程建设用地按实际占用土地面积计算和征地。其中，非封闭管理的风电场中的风电机组用地，按照基础实际占用面积征地；风电场其它永久设施用地按照实际占地面积征地；建设施工期临时用地依法按规定办理。	本项目风电机组用地已按照基础实际占地面积征地，其他永久设施用地按照实际面积征地，详见建设项目用地预审与选址意见书，临时用地正在办理施工许可	符合
3	建设用地单位在申请核准前要取得用地预审批准文件。项目建设单位申报核准项目时，必须附省级国土资源管理部门预审意见；没有预审意见或预审未通过的，不得核准建设项目。	建设用地单位已取得建设项目用地预审与选址意见书	符合
4	风电场项目经核准后，项目建设单位应依法申请使用土地，涉及农用地和集体土地的，应	本项目风电场涉及耕地占用，目前建设项目正在办理前期手续，确保耕地使用合法合规。	符合

	依法办理农用地转用和土地征收手续。		
5	建设单位在项目申请核准前要取得项目环境影响评价批准文件。项目环境影响评价报告应委托有相应资质的单位编制，并提交“风电场建设工程项目环境影响报告表”。	建设项目已委托相应资质但单位编制风电场工程建设环评	符合
<p>6、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析</p> <p>本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析见表1-3。</p> <p>表1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</p>			
序号	具体要求	项目实际情况	是否符合
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目选址选线已取得自然资源与规划部门同意。	符合
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程部分集电线路穿越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区， 不占用生态红线，不在该范围立塔施工，均为架空跨越 ，根据环评[2016]150号文要求，本项目输变电工程属于基础设施建设项目，不属于禁止项目，符合生态保护红线的要求，不会影响所在区域内生态服务功能。	符合
	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	拟建线路40米评价范围内有14处电磁敏感点，输电线路按照规范设计，可有效减轻电磁和声环境影响。	符合
	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。	本工程线路工程属单回路单分裂架设，设计时线路走廊已进行优化。	符合
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程为2类声环境功能区，不涉及0类声环境功能区。	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、之别砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响	变电站选址时，综合考虑各种施工因素，尽量减少占地，减少扬尘和弃土弃渣。	符合

			输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	拟建输电线路已避让集中林区，但仍有部分线路跨越防风林带，需砍伐部分树木。	符合
2	设计	总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油和油水混合物全部收集、不外排。	本工程不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。本工程事故油池容积为40m ³ ，事故油池周边设有围堰，采取防雨、防渗等措施，废油排入事故贮油池后，交由有资质的单位进行回收，确保不外排。	符合
			工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	本项目变电站运行期间应做好环境保护设施的维护和运行管理，定期监测电磁满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的（电场强度≤4000V/m；磁感应强度≤100μT）公众曝露控制限值。	符合
		电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本工程设计阶段即根据地形及线路走向选取适宜的杆塔，以减少电磁环境影响。	符合
			架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	拟建线路40米评价范围内有14处敏感点，输电线路按照规范设计，可有效减轻电磁和声环境影响	符合
			新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本次新建线路不位于城区。	符合
		声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	变电站选择低噪声主变，并从源头上采取隔声、减震、防振的降噪措施，经预测站界可满足GB12348的限值要求。	符合
			户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等	变电站建设前期进行了总平面优化，主变布置在变电站中部，选用低噪声	符合

3			主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	变压器,且变电站的围墙能够起到隔音降噪效果,经预测站界可满足GB12348的限值要求。	
			变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑本工程变电站位于2类声环境功能建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平,并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。	本工程变电站位于2类声环境功能区,设计阶段即采用低噪声设备,经预测可满足GB1248的限值要求。	符合
		生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复次序提出生态影响防护与恢复的措施	变电站及线路已按照避让、减缓、恢复的次序采取生态影响防护与恢复的措施。	符合
			输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	变电站及线路工程在施工结束后对临时占地进行恢复,恢复至原生态土地功能。	符合
			进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本工程输电线路不涉及自然保护区。	符合
	水环境保护	变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程变电站采取雨污分流措施,变电站生活污水经地理式一体化污水处理设备处理后用于场区绿化及变电站植被灌溉,冬季存于蓄水池。	符合	
	施工	总体要求	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路,建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,明确保护对象和保护要求,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境保护对象的不利影响。	建设项目评价范围内不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523中的要求	本项目变电站施工过程经噪声预测符合国家相关标准。	符合
			在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工,但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本项目不在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内。	符合

			生态环境保护	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	本项目施工过程做好表土剥离、分类存放和回填利用等环保措施。	符合
				施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本项目施工道路尽量利用已有施工道路进行，以减少临时工程对生态环境的影响。	符合
				施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	施工结束后，施工单位要及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
			水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区。	符合
				施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目评价范围内不涉及水体，施工期固体废物均合理处置。	符合
				变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	本项目变电站施工现场临时厕所的化粪池做防渗处理。	符合
			大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本项目施工单位施工过程中应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡等施工措施防治扬尘污染。	符合
				施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工单位应对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	符合
				施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工单位施工过程中，对裸露地面进行覆盖。	符合
				施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。	本项目施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。	符合
				位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合HJ/T393的规定。	本项目所在地不属于城市规划区内	符合
			固体废物	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施	符合

		处置		工完成后及时做好迹地清理工作	
			在农田和经济作物区施工时,施工临时占地宜采取隔离保护措施,施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除,以免影响后期土地功能的恢复。	本项目在耕地施工时采取隔离保护措施,施工结束后进行迹地恢复。	符合
4	运行		运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废等水国排家放标符准合要求 GB8702 时、GB12348、合 GB8978 境保护诉求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本项目变电站运行期间应做好环境保护设施的维护和运行管理,定期监测电磁满足噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,电磁满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的(电场强度 $\leq 4000V/m$;磁感应强度 $\leq 100\mu T$)公众曝露控制限值。本项目生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理后用于场区绿化,冬季将处理过的水储存于蓄水池内。	符合

根据表 1-3 分析可知:本工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中选址选线、设计等相关技术要求。

7、与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件(2024年)》的符合性分析

本工程与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件(2024年)》的符合性分析见表 1-4。

表1-4 与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件(2024年)》的符合性分析

序号	具体要求	项目实际情况	是否符合
1	风电、光伏发电项目应符合区域、产业规划要求,与项目所在地风能、光伏资源、环境等情况相适应,用地必须符合土地供应政策和土地使用标准,风电项目应重点关注对鸟类栖息、迁徙等影响,避免影响其正常活动。	本项目为风电开发项目,其中风电场位于第四师 73 团,符合产业规划要求,用地属于国有建设用地,满足土地供应政策。评价重点分析了对鸟类栖息、迁徙等影响,通过采取措施将对鸟类的影响降至最小。	符合
2	需采用先进成熟、节能环保型技术装备,保证机组安全、稳定和长期运转。临时占地区域应结合具体土地	本项目采用 6.25MW 的 WTG220-6.25MW 风电机组,为先进成熟、节能环保型技术装备,保证机组安全、稳定和长	符合

	<p>条件，综合考虑降雨、土质、土层厚度等因素，因地制宜采取种植适宜植物或砾石覆盖等生态恢复措施。</p>	<p>期运转。 临时占地施工结束后进行撒播草籽措施进行生态恢复。</p>	
<p>8、与《“十四五”可再生能源发展规划》的符合性分析</p> <p>2022年6月1日，国家发展改革委、国家能源局等9部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》，规划提出：2035年，我国将基本实现社会主义现代化，碳排放达峰后稳中有降，在2030年非化石能源消费占比达到25%左右和风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上的基础上，上述指标均进一步提高。可再生能源加速替代化石能源，新型电力系统取得实质性成效，可再生能源产业竞争力进一步巩固提升，基本建成清洁低碳、安全高效的能源体系。优化发展方式，大规模开发可再生能源，坚持生态优先、因地制宜、多元融合发展，在“三北”地区优化推动风电和光伏发电基地化规模化开发，在西南地区统筹推进水风光综合开发，在中东南部地区重点推动风电和光伏发电就地就近开发，在东部沿海地区积极推进海上风电集群化开发，稳步推动生物质能多元化开发，积极推动地热能规模化开发，稳妥推进海洋能示范化开发。结合哈密—郑州、准东—皖南特高压通道输电能力提升和哈密—重庆新规划外送通道建设，统筹本地消纳和外送消纳，在北疆以风电为主建设千万千瓦级的新能源基地；在南疆以光伏为主建设千万千瓦级的新能源基地，探索光伏治沙等新发展方式；在东疆风电、光伏发电、光热发电相结合，建设千万千瓦级新能源基地。</p> <p>本项目位于第四师73团，属于北疆地区，本项目利用可再生能源风能发电，属于北疆地区鼓励的新能源建设项目，因此，项目建设符合《“十四五”可再生能源发展规划》的相关政策要求。</p> <p>9、与《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》符合性分析</p> <p>《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》提出协同治理改善大气环境质量：强化面源污染防控。加强城市扬尘综合防控，积极推进“智慧工地”建设，建筑工地扬尘防控标准化管理全覆盖。控制道路交通扬尘污染，加强城市道路清扫保洁和洒水抑尘，提高机械化作业水平。到2025年，兵团现有城市建成区道路机械化清扫率达到80%以上，涉及“乌—昌—石”和“奎—独—乌”区域的师市达到90%以上。加强矿山粉尘治理，充分运用新型、高效的防尘、降尘、除尘技术，全面加强矿山开采各环节粉尘防控措施。全面推进秸秆实现资源化利用，推进农</p>			

业大气氨污染防治，加强种植业氨排放控制，调整氮肥结构，加速挥发性氮肥产品的应用。

本项目施工过程中通过洒水降尘、降低装卸高度、运输车辆限速降低扬尘；施工场地采用苫盖、洒水抑尘措施，项目运营期无废气排放，少量生活废水妥善处置，对周边环境影响很小；综上，项目符合《新疆生产建设兵团“十四五”生态环境保护规划》。

10、与《第四师可克达拉市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《第四师可克达拉市“十四五”生态环境保护规划》中的“优化产业结构布局”方面提出：

（一）促进产业绿色转型严格执行师市“三线一单”分区管控方案，结合管控单元生态环境准入清单要求，严格落实钢铁、有色、煤炭、电力、石油化工、建材、纺织等7个行业建设项目的环境准入，强化项目管理，严禁“三高”项目进师市。充分利用师市资源、能源、生态、区位等优势，大力推动低污染、低能耗、低水耗、高附加值的绿色产业发展、新能源产业发展，有序承接精细化工产业转移，构建绿色产业链体系。

（二）推动企业清洁生产全面推动清洁生产，提高清洁生产水平。大力推动企业清洁生产技术提标改造，积极引导重点行业全面实施能效提升、清洁生产、强化治污、循环利用等专项技术提标改造，定期开展清洁生产审核，将清洁生产开展情况纳入企业环保绩效考核和企业环境行为评价范围，积极开展绿色工厂创建试点。

（三）推动园区绿色发展推动可克达拉经济技术开发区、霍尔果斯经济开发区兵团分区生态化绿色园区的创建，倡导低碳园区，制定绿色化改造计划。推进园区循环化改造，按照循环经济“减量化、再利用、资源化”的理念，推动企业循环式生产、产业循环式组合，重点关注产业发展、重点项目和涉及碳排放的配套基础设施建设，推动具有减污降碳协同效应的领域和环节的建设，从产业结构、能源结构、运输结构、基础设施建设要求等方面，推动园区开展实施减污降碳协同管控措施，实现绿色循环低碳发展。

本项目为风力发电及配套送出项目，项目的建设符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足生态环境准入清单和相关规划要求。项目位于73团，为

风力发电及配套送出项目，属于新能源建设项目，项目符合《第四师可克达拉市“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

11、与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》的符合性分析

本工程与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》的符合性分析见表 1-5。

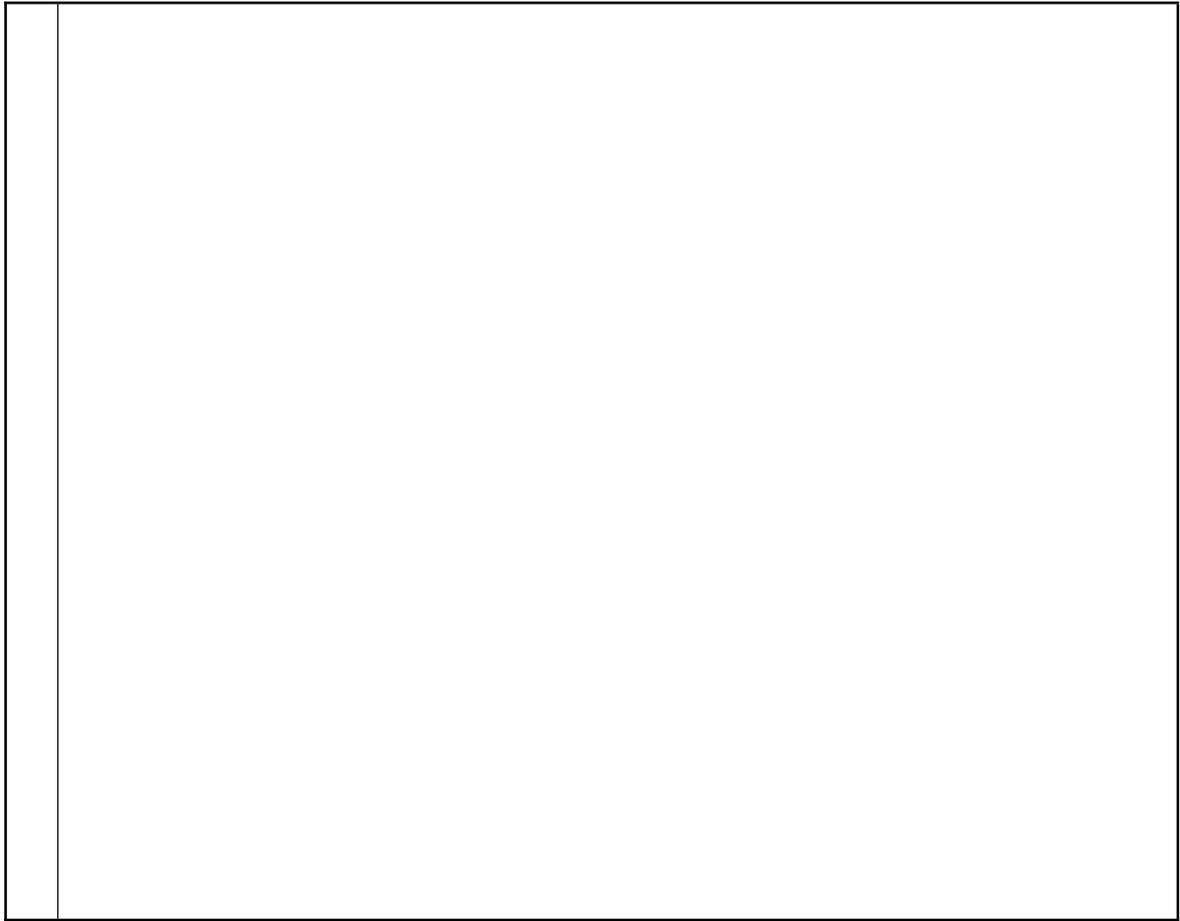
表1-5 项目与《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》符合性分析

序号	相关规定	本工程情况	符合性
1	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。自治区人民政府应当制定或者适时修订高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险项目认定标准，并向社会公布。	项目不属于高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目	符合
2	自治区人民政府工业和信息化、发展和改革、生态环境等部门制定产业结构调整目录时，应当将严重污染大气的工艺、设备、产品列入淘汰目录。州、市（地）、县（市、区）人民政府（行政公署）应当组织制定现有高污染工业项目标准改造或者关停计划，并组织实施。禁止新建、改建、扩建列入淘汰类目录的高污染工业项目。禁止使用列入淘汰类目录的工艺、设备、产品。	项目为风力发电及配套送出项目，不属于高污染工业项目。不使用列入淘汰类目录的工艺、设备、产品。	符合
3	各级人民政府应当加强对建设施工、矿产资源开采、物料运输的扬尘和沙尘污染的治理，保持道路清洁、控制料堆和渣土堆放，科学合理扩大绿地、水面、湿地、地面铺装和防风固沙绿化面积，防治扬尘污染。 房屋建筑、市政基础设施建设和城市规划区内水利工程等可能产生扬尘污染活动的施工现场，施工单位应当采取下列防尘措施： （一）建设工程开工前，按照标准在施工现场周边设置围挡，并对围挡进行维护； （二）在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染主要控制措施、举报电话等信息； （三）对施工现场内主要道路和物料堆放场地进行硬化，对其他裸露场地进行覆盖或者临时绿化，对土方进行集中堆放，并采取覆盖或者密闭等措施； （四）施工现场出口处应当设置车辆冲洗设施，施工车辆冲洗干净后方可上路行驶； （五）道路挖掘施工过程中，及时覆盖破损路面，并采取洒水等措施防治扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时修复路面；临时便道应当进行硬化处理，并定时洒水；	项目已采取施工场地内运输通道及时清扫、洒水，在施工场地设置洗车台对出入车辆进行清洗，防止车辆带泥上路；运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量；及时对现场存放的土方进行覆盖；干旱天气运输道路增加洒水抑尘的次数，并严格控制车辆行驶速度；施工过程中产生的弃料及其他建筑垃圾，及时清运；施工区域内部工地裸露地面应覆盖防尘布或防尘网、定时水雾喷洒降低施工场地扬尘、配置文明施工等措施防止扬尘造成影响；遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同	符合

	<p>(六) 及时对施工现场进行清理和平整, 不得从高处向下倾倒或者抛洒各类物料和建筑垃圾。拆除建(构)筑物, 应当配备防风抑尘设备, 进行湿法作业。</p>	<p>时作业处覆以防尘网。通过以上措施能有效减少扬尘的产生。</p>	
<p>12、与《伊犁河谷生态环境保护条例》的符合性分析</p> <p>《伊犁河谷生态环境保护条例》提出 自治州、河谷内县(市)人民政府、兵团四师(可克达拉市人民政府)应当落实生态保护红线管控制度, 实行严格保护; 对河谷范围内的河流源头、水源涵养地、水土保持流域、湿地、防风固沙、种质资源等具有特殊生态作用的区域, 实行优先保护; 禁止在河谷内的世界遗产地、自然保护区、风景名胜区等法定保护地实施相关法律法规禁止的行为; 禁止向伊犁河源头、干流、主要支流、水库、湖泊和其他需要特别保护的区域违法排污、倾倒有毒有害物质、丢弃畜禽动物尸体等生产生活废弃物。</p> <p>本项目风电场 35 千伏集电线路架空跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区 960m。风电场 35 千伏集电线路不占用生态红线, 不在该范围内立塔施工, 均为架空跨越, 不对生态红线内区域造成破坏。项目未在河谷内的世界遗产地、自然保护区、风景名胜区等法定保护地实施相关法律法规禁止的项目, 施工期文明施工, 不得违法排污、倾倒有毒有害物质、丢弃畜禽动物尸体等生产生活废弃物, 通过以上措施, 本项目符合《伊犁河谷生态环境保护条例》相关要求。</p> <p>13、与《第四师可克达拉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性分析</p> <p>《第四师可克达拉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出完善能源供给体系: 扩大装机容量, 优化师域电网结构。重点建设荣新火电厂、可消纳光伏项目, 进一步扩大装机容量, 增强供电保障能力。加快 220kV 主干电网建设, 提升各团场及产业园区的供电质量。以农网改造为中心, 通过农网升级改造完善 110kV、35kV 等各电压等级输配电网络, 合理划分供电范围, 缩短供电半径, 提升供电能力。</p> <p>本项目为风力发电及配套送出项目, 符合《第四师可克达拉市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》相关要求。</p> <p>14、与《新疆生产建设兵团核安全与辐射污染防治“十四五”规划》的符合性分析</p>			

《新疆生产建设兵团核安全与辐射环境污染防治“十四五”规划》（二）强化核技术利用安全监管提出：1.严格许可管理：规范核技术利用项目辐射安全许可审批，加强源头控制。3.保障放射源安全：强化放射源生产、销售、使用、运输、贮存、退役等全生命周期管理，确保放射源始终处于受控状态。（三）加强放射性污染防治 3.监测辐射环境质量:优化兵团辐射环境监测点位布局，持续开展空气、水体、土壤等环境介质辐射水平监测，掌握辐射环境本底及变化趋势。（五）强化应急准备与响应 1.完善应急预案体系：修订兵团及各师市核与辐射事故应急预案，增强针对性、可操作性。2.加强应急能力建设：配备必要的应急装备和物资，定期开展应急演练和培训。3.做好应急备勤：确保应急队伍常备不懈信息渠道畅通，能够快速有效响应。

本项目已委托第三方技术单位编制了项目环评报告，项目主体设计了电磁辐射防护设施，建设单位将严格执行“三同时”制度，完工进行竣工验收，并向自治区辐射环境监督机构申报登记。制定应急预案，配备应急装备和物资，定期开展应急演练和培训，项目符合《新疆生产建设兵团核安全与辐射环境污染防治“十四五”规划》的相关要求。



二、建设内容

地理位置

第四师 73 团新特 15 万千瓦风电项目位于新疆生产建设兵团 73 团团部附近，风电场地理坐标介于东经 81.97087°~82.24379°，北纬 43.550403°~43.60999°之间，场区地面高程 700m~770m。该地区常年多风，并尤以冬季风速较大，适合风能资源开发利用。该风电场风能资源较丰富，具备建设风电场的外部条件和资源条件。

配套新建 220kV 变电站站址位于第四师 73 团 3 连东南方向 1km 处，输变电路主要通过的行政区为新疆生产建设兵团 73 团。220kV 变电站中心坐标：E82°05'54.259"，N43°34'10.428"。

外送线路自项目新建 220kV 变电站为出线起点，至终点金岗 220kV 变电站。主要通过的行政区为新疆生产建设兵团 73 团。线路起点坐标：E82°05'54.534"，N43°34'08.987"；终点坐标 E81°57'13.600"，N43°31'26.265"，线路总长 16.81km。

金岗 220kV 变电站环评手续正在办理中，本次环评不涉及金岗 220kV 变电站，金岗 220kV 变电站建设 2 台 220 千伏三相三绕组变压器，容量 2x240MVA，终期 4 台三相三绕组变压器，容量 4x240MVA；220 千伏出线本期 4 回，2 回至 73 团 220 千伏变，2 回至待建的经开区 220 千伏变，终期 16 回；110 千伏出线本期 0 回；终期 12 回；35 千伏出线本期 16 回，即每台主变低压侧 8 回，终期 32 回；远期每台主变装设 4x10Mvar 容性无功补偿和 2x10Mvar 感性无功补偿，即远期为 4x(4x10)Mvar 容性无功补偿和 4x(2x10)Mvar 感性无功补偿。本期主变压器低压侧装设 2x(4x10)Mvar 容性无功补偿和 2x(2x10)Mvar 感性无功补偿。

风电场拐点见表 2-1，新建变电站拐点见表 2-2，外送线路重要拐点坐标见表 2-3，本项目地理位置图见图 1。

表 2-1 风电场拐点坐标

编号	E	N	与下一风机距离 (km)
F01	81°59'14.309"	43°35'32.903"	1.72
F02	82°00'31.335"	43°35'20.888"	5.05
F03	82°04'17.468"	43°35'15.048"	1.86
F04	82°05'36.337"	43°34'55.933"	1.26
F05	82°06'31.989"	43°34'52.687"	0.82
F06	82°06'57.298"	43°35'13.653"	4.94
F07	82°03'41.779"	43°33'57.911"	1.69
F08	82°04'57.747"	43°33'55.854"	0.59
F09	82°05'23.736"	43°33'56.057"	0.90
F10	82°05'56.282"	43°33'38.264"	5.12
F11	82°08'55.464"	43°35'21.748"	1.20

F12	82°09'49.082"	43°35'14.992"	1.39
F13	82°09'14.417"	43°34'38.375"	0.53
F14	82°08'51.619"	43°34'32.765"	0.91
F15	82°08'53.917"	43°34'03.586"	1.58
F16	82°10'03.363"	43°34'00.045"	0.87
F17	82°10'35.604"	43°34'16.654"	0.66
F18	82°10'49.499"	43°33'57.453"	0.97
F19	82°11'12.548"	43°34'22.510"	0.77
F20	82°11'42.863"	43°34'11.918"	2.26
F21	82°11'34.380"	43°35'25.084"	0.67
F22	82°12'03.686"	43°35'24.980"	1.04
F23	82°12'25.479"	43°34'55.324"	0.89
F24	82°12'52.140"	43°35'16.363"	0.56
F25	82°13'09.916"	43°35'29.749"	1.24
F26	82°14'04.694"	43°35'35.694"	

表 2-2 变电站拐点坐标

编号	E	N	编号	E	N
J1	82°05'52.299"	43°34'12.240"	J2	82°05'56.325"	43°34'12.215"
J3	82°05'56.301"	43°34'08.791"	J4	82°05'52.250"	43°34'08.861"

表 2-3 外送线路拐点坐标

编号	E	N	编号	E	N
G1	82°5'43.369"	43°34'1.923"	G28	81°58'58.860"	43°34'39.635"
G3	82°5'15.033"	43°34'1.096"	G30	81°58'51.223"	43°34'17.069"
G6	82°4'47.042"	43°33'59.956"	G32	81°58'43.337"	43°33'52.885"
G7	82°4'47.042"	43°33'59.956"	G34	81°58'35.430"	43°33'29.430"
G9	82°4'20.522"	43°34'2.236"	G35	81°58'19.589"	43°33'26.849"
G11	82°3'25.858"	43°34'9.727"	G37	81°58'10.040"	43°33'7.281"
G13	82°2'52.512"	43°34'17.441"	G39	81°57'59.591"	43°32'45.208"
G15	82°2'12.089"	43°34'25.435"	G41	81°57'47.315"	43°32'26.842"
G17	82°1'36.284"	43°34'32.133"	G44	81°57'30.358"	43°32'2.151"
G19	82°1'7.627"	43°34'35.932"	G45	81°57'20.854"	43°32'1.046"
G20	82°0'53.967"	43°34'40.925"	G47	81°57'15.861"	43°31'53.631"
G22	82°0'25.913"	43°34'41.637"	G50	81°56'45.616"	43°31'36.902"
G24	81°59'52.637"	43°34'42.144"	G51	81°56'42.507"	43°31'33.520"
G26	81°59'24.781"	43°34'45.734"	G52	81°56'46.875"	43°31'30.771"
G27	81°59'10.849"	43°34'45.424"	G54	81°57'2.313"	43°31'21.403"

项目组成及规模

1、建设内容

本项目由三部分组成：

(1) 风电场

项目装机 150MW，采用 26 台(含 2 台备选)轮毂高度为 185m、单机容量为 6.25MW 的 WTG220-6.25MW 风电机组，实际容量为 150MW，年等效利用小时数 2365h，年上网电量为 3.5475 亿 kwh。地基基础设计级别为甲级，结构安全等级为一级。

项目风电场属于平原风电场，各场区风资源分布差异较小，根据各风电场风

资源和地形特点，风机布置主要采用依地形不规则的布置。本工程所有风电机组与箱式变电站均采用“一机一变”的单元接线方式，风电机组所发电能先经 3kV 电力电缆引接至箱式变电站，升压后再经 35kV 电力电缆引接至临近的 35kV 集电线路，集电线路采用汇流干线的接线方式，将电能汇集至升压变电站外的终端杆后，以 35kV 电力电缆引接至升压变电站的 35kV 母线，最后经主变压器再次升压后送入电网。

表 2-4 风电场工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注		
风电场场址	海拔高度	m	700~770			
	经度 (东经)		81.97087°~82.24379°			
	纬度 (北纬)		43.550403°~43.60999°			
	年平均风速 (轮毂高度)	m/s	5.96	185m		
	风功率密度 (轮毂高度)	W/m ²	212	185m		
	盛行风向		ESE			
主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	台数	台	26	
			额定功率	kW	6250	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	220	
			风轮扫掠面积	m ²	38013	
			切入风速	m/s	3.0	
			额定风速	m/s	10.5	
			切出风速	m/s	25	
			安全风速	m/s	59.5	
			轮毂高度	m	185	
			额定电压	V	1140	
	主要机电设备	箱式变电站	S11-6900/37	26		
土建	风电机组基础	台数	座	26		
		型式	桩基础	26		
		地基特性				
	箱式变电站基础	台数	台	26		
		型式	钢筋混凝土基础			

(2) 变电站

主变器：建设 1 座变电站，本期安装 1 台 150MVA 三相双绕组有载调压升压变压器，型号为型号 SFZ20-150000/220，标称电压等级 220kV/36.5kV，抽头电压 $242 \pm 8 \times 1.25\%$ /36.5kV，YN,d11，短路阻抗 14%。

出线规模：

220kV 出线：220kV 侧终期出线 1 回，本期出线 1 回至 73 团 220kV 变电站，采用双母线接线。220kV 配电装置采用气体绝缘成套开关装置（GIS）预制舱内

布置。

35kV 出线：变电站 35kV 侧采用单母线接线形式，配电装置采用户内开关柜单列布置。本期 35kV 母线段上配置 6 面风电汇集线开关柜、1 面接地变开关柜、1 面站用变开关柜、2 面无功补偿装置柜、1 面主变进线柜、1 面 PT 兼避雷器柜。

无功设备：本期 35kV 侧装设 2 组可自动调节的直挂式水冷快速无功补偿装置，响应时间小于 30ms，型式为 SVG，补偿容量为±30Mvar。

(3) 220kV 外送线路工程

①路径方案：新建线路由 220kV 变电站至经金岗 220kV 变电站，线路长 16.81km。

②导线、杆塔、基础

导线：线路由 220kV 变电站至金岗 220kV 变电站，线路长度约 16.81km。电压等级 220kV，导线采用 LJ/G1A-240/30 截面的钢芯铝绞线。

杆塔：新建角钢铁塔 54 基。其中直线铁塔 25 基，跨越、转角、终端铁塔 29 基。

基础：根据线路沿线地形、地质特点、施工条件和铁塔型式特点，本工程杆塔基础采用柔性板式基础。

本项目主要组成及主要建设内容见下表。

表 2-4 项目组成表及主要建设内容

内容	规模			
工程规模	风电场采用 26 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组。风电场新建一座 220kV 变电站。变电站位置定在 73 团 3 连东南方向 1km 处。新建变电站通过 1 条架空与电缆结合线路，以 220kV 电压等级接入金岗 220kV 变电站，送电距离约为 16.81km。			
主体工程	风电场	风电机组	安装 26 台（两台备用）单机容量为 6.25MW 的风力发电机组。	
		35kV 线路	集电线路	场内 35kV 集电线路采用架空与电缆结合形式建设，共设计 6 回集电线路，每回线路连接 4-5 台风机。新建 35kV 集电线路全长约 54.99km，其中单回架空线路路径长约 19.50km，双回架空线路路径长约 17.55km。
			电缆	采用直埋电缆，总长 17.94km。
		箱式变电站	每台风机配置一台容量 6900kVA 的油浸式变压器，箱变电压组合为 37±2×2.5%/1.14kV。由 6 回 35kV 集电线路接入新建 220kV 变电站。	

	220kV 变电站	道路工程	风场进场道路可通过 S12 伊墩高速、S342 省道等高等级道路结合 S742 阔丘线及现有机耕道路和新建道路完成风机设备运输等大件运输。场内道路设计长度约为 12.235km，其中，改造道路为 3.938km，新建道路为 8.297km，施工道路路基宽度定为 5.5m，路面宽度 4.5m，路面采用压实路面，检修道路路基宽度为 4.5m，路面宽度 3.5m，路面采用级配碎石。	
		主变压器	户外布置，150MVA，采用三相双绕组有载调压升压变压器，标称电压等级 220kV/36.5kV，抽头电压 $242 \pm 8 \times 1.25\%$ /36.5kV，YN,d 11，短路阻抗 14%。	
		出线规模	220kV 侧终期出线 1 回，本期出线 1 回至 73 团 220kV 变电站，采用双母线接线。变电站 35kV 侧采用单母线接线形式，配电装置采用户内开关柜单列布置。	
		无功补偿装置	2 套，SVG 型，直挂水冷式， ± 30 Mvar，户外预制舱式。	
		中性点接地方式	主变 220kV 中性点采用成套保护装置接地，主变 35kV 中性点采用经小电阻接地	
		新建 220kV 变电站至金岗 220kV 变电站线路		
		线路路径长度	16.81km	
		敷设方式	单回路架设（终端塔采用双回路塔单边挂线）	
		电压等级	220kV	
		导线型式	JL/G1A-240/30 截面的钢芯铝绞线	
	地线	两根 OPGW-24B1-120 光缆/一根 OPGW-48B1-120 光缆		
	杆塔型式	直线塔、转角塔		
	杆塔数量	角钢铁塔共 54 基，其中直线塔 25 基，跨越、转角、终端铁塔 29 基		
	路径跨越情况	跨越 13 次公路，跨越 21 次 10kV 电力线，跨越 8 次 35kV 电力线，跨越 7 次 110kV 电力线，跨越通信线 22 次，跨越 220kV 电力线 2 次，跨越水渠 1 次，跨越 380V 1 次		
	辅助工程	新建变电站	综合办公楼	1 层，占地 499.2m ² ，钢筋混凝土框架结构。主要用于保障场区工作人员的生活和工作的场所提供和基本需求的满足。综合楼由大厅、办公室、餐厅、会议室、中控室、卫生间、杂物间、活动室、宿舍等组成。
			警卫室	1 层，占地 42m ² ，砖混结构，布置有警卫室、休息室、备餐间及卫生间。
			配电舱	占地面积 158.4m ² ，1 层，1 间 35kV 配电室预制舱。
			GIS 预制舱	占地面积 210m ² ，1 层，1 间 220kV GIS 预制舱。
			一体化地下泵房	占地面积 134m ² ，钢筋混凝土框架结构，布置有水泵，生活水箱、消防水池 288m ³ 。
			危险废物贮存间	建筑面积 62m ² ，地上一层，成品预制舱，用于存放危险废物。
地理式污水处理系统			占地面积 208m ² ，钢筋混凝土框架结构，布置污水一体化处理设施，处理规模为 1m ³ /d。	

		事故油池	为 C30 现浇混凝土箱型结构，容积 40m ³ 。
		场内道路	生活区、生产区布置环状消防道路，路面 4.5m。
		场外道路	进站道路为 4.5m 宽的混凝土道路，长度 348m。
		围墙	采用 2.5m 高砖砌围墙，长度约 348m。站内围墙采用 2.5m 高铁艺围栏。
公用工程	给水系统	施工期由附近乡镇拉水至项目区，运营期变电站用水由附近乡镇拉运，设置一座 200m ³ 临时蓄水池作为施工用水，并配备 2 个 10m ³ 水箱用于生活用水。	
	排水系统	变电站生活污水系统由污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理工艺为生物接触氧化法，处理污水量为 1m ³ /d)组成。变电站内各用水点的生活污水通过污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理设备处理后用于厂区绿化及浇洒道路。	
环保工程	废水	变电站新建事故油池、雨污分流。事故油池有效容量 40m ³ 侧。变电站生活污水系统由污水管道、生活污水调节池、一体化污水处理设备(处理工艺为生物接触氧化法，处理污水量为 1m ³ /d)组成。变电站内各用水点的生活污水通过污水管道汇集至调节池，经一体化污水处理设备处理后用于厂区绿化及浇洒道路。	
	废气	施工期文明施工，施工单位对弃土进行合理处理；施工区定期洒水降尘，运输车辆严禁超载，限制车速，运输时采用篷布遮盖；运营期餐饮油烟经高效油烟净化器达标处理，高空排放。	
	噪声治理	选用低噪声设备，采取隔声、减振及消声措施，加强高噪声设备管理，合理安排施工时间。	
	固废	生活垃圾统一收集运至生活垃圾中转站；废零部件集中收集后由厂家回收处置；废矿物油、废铅蓄电池、含油抹布及废手套暂存于危废贮存间，委托有资质单位处理；箱变及主变压器事故状态下的废变压器油暂存于事故油池，及时委托有资质的单位进行处理。	
	生态环境	优化风电机组和架空输电线路杆塔位置，减少施工临时占地，减少对植被的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化，施工迹地进行生态修复。	

项目风机、箱变及变电站布置的合理性：

项目利用 Openwind 软件进行风机优化布置，按照垂直主风能方向间距不小于 2.5D，沿主风能方向间距不小于 5D，进行不同间距布置方案进行比较，选择风能利用率最高，尾流影响较小的布置方案作为风电场推荐风机布置方案。通过对比分析：26 台 WTG220-6.25MW 机组布置方案发电量最高，技术经济最优。且项目布设过程考虑风电场的送变电方案、运输和安装条件，力求输电线路长度较短，运输和安装方便，减少风电场配套工程投资。风机、箱变的布设点避让矿产压覆区域、文物古迹、自然保护区、高压线、电力管线、居民点等敏感点，其中机位距离村庄不低于 500 米，项目风机、箱变的布设合理。

变电站位于风机群的中间，结合考虑了风电机组机位及集电线路布置条件、

地形条件及工程地质水文地质条件，方便项目的集电，变电站位于 73 团 4 连处，方便解决变电站运营期站内用水、交通等问题，且变电站选址合理避让基本农田、草地，选择占用荒地，本项目变电站的布置合理。

2、主要生产设备

本项目主要生产设备详见表 2-5

表 2-5 主要生产设备一览表

序号	名称	型号、规格及技术数据	单位	数量	备 注
变电站					
主变压器部分					
1	主变压器	SFZ20-150000/220 242±8*1.25%/36.5kV 150MVA,YN,d11,Ud=14%	台	1	
	每台附主变油色谱在线监测装置		套	1	
	每台附主变充氮灭火装置		套	1	
	每台附套管电流互感器:				
	220kV 中性点侧	100-200-300/1A,5P30/5P30 15VA/15VA	只	2	
2	中性点成套保护装置	含钢支架及地脚螺栓	套	1	
	每套装置的内含:				中性点成套设备
	中性点隔离开关	GW13-126W/630A-31.5kA, 附电动弹操机构	台	1	
	中性点氧化锌避雷器	Y1.5W-144/320 带放电监测仪	只	1	
	中性点电流互感器	300/1A 5P30/5P30 15VA/15VA	套	1	
	中性点放电间隙		套	1	
	钢立柱	热镀锌钢管	根	1	
3	35kV 穿墙套管	40.5kV, 3150A	只	3	
4	半绝缘铜管母线	35kV, 3150A, 含钢支架及其附件	米	30	主变-穿墙套管
5	避雷器	HY5WZ-51/134 附在线检测仪	只	3	
6	检修/动力电源箱	ZXW-2/3, 带百叶窗钢底座	台	2	
7	钢芯铝绞线	LGJ-240/30	米	100	
8	铜铝设备线夹	SYG-240/30A	个	3	主变高压侧用
9	铜铝设备线夹	SYG-240/30B	个	1	主变中性点
10	设备线夹	SY-240/30B	个	1	中性点成套设备
11	T 型线夹	TY-240/30A	个	3	

12	电缆保护管	Φ50	米	50	热镀锌钢管
二	220kV 配电装置部分				
1	220kV GIS	2000A 252kV40kA,	套	1	
	出线间隔				
2	220kV GIS 主变进线间隔	2000A 252kV40kA,	套	1	
3	220kV PT 间隔	2000A 252kV40kA,	套	2	
4	220kV 母联间隔	2000A 252kV40kA,	套	1	
5	220kV GIS 主母线	双母线 2000A 252kV40kA,	米	18	折合单母线 36 米
6	氧化锌避雷器	Y10W -204/532 附在线检测仪	台	3	带支架
7	电压互感器	TYD220/√3-0.01H	台	3	带支架
8	钢芯铝导线	LGJ-240/30	m	200	
9	耐张绝缘子串	20×(XWP2-100)	串	6	附：全套连接金具
10	悬垂绝缘子串	19×(XWP2-100)	串	6	附：全套连接金具
11	悬垂线夹	XGU-4	套	6	
12	耐张线夹	NY-240/30	套	6	
13	设备线夹	SY-240/30	套	12	
14	T 型线夹	TY-240/30	个	9	
三	35kV 屋内配电装置				
1	高压开关柜	40.5kV, 1250A, 31.5kA	面	6	集电线路柜
2	高压开关柜	40.5kV, 3150A, 31.5kA	面	1	主变进线柜
3	高压开关柜	40.5kV, 1250A, 31.5kA	面	1	站用变柜
4	高压开关柜	40.5kV, 31.5kA	面	1	PT 柜
5	高压开关柜	SF6 断路器 40.5kV, 1250A, 31.5kA	面	2	SVG 柜
6	高压开关柜	40.5kV, 1250A, 31.5kA	面	1	接地变柜
7	35kV 封闭母线桥	40.5kV 3150A	米	8	以现场实际测量为准, 均由厂家成套提供
四	无功补偿装置				
1	SVG 成套装置	±30Mvar	套	2	
2	35kV 高压电缆	ZR-YJY23-26/35-3x300	米	200	
3	35kV 冷缩高压电缆终端	与 ZR-YJY23-26/35-3x300 配套	套	4	户内、户外各 2 套
4	检修电源箱	ZXW-2/3 带百叶窗钢底座	个	1	
5	电缆保护管	U-PVC 管, Φ 150	米	50	
五	35kV 站用变装置				
1	35kV 站用变	SCB14-630/0.4kV, 36.5±2x2.5%/0.4kV, Ud=6%DYn11	套	1	
2	35kV 高压电缆	ZR-YJY23-26/35-3×150	米	100	
3	35kV 冷缩高压电缆终端	与 ZR-YJY23-26/35-3×150 电缆配套	套	2	内、户外各 1 套
5	电缆	ZR-YJY23-0.6/1kV-4*240	米	800	
6	低压冷缩电缆附件	配 ZR-YJY23-0.6/1kV-4*240	套	12	户内户外各 6 套

7	电缆保护管	Φ100镀锌钢管	米	100	
六	接地变及小电阻装置				
1	35kV接地变及小电阻装置	630kVA,300A/10S,70.2Ω	套	1	
2	35kV 高压电缆	ZR-YJY63-26/35-1x150	米	15	
3	35kV 冷缩高压电缆终端	与 ZR-YJY63-26/35-1x150 配套	套	2	内、户外各 1 套
4	电缆保护管	U-PVC管, Φ80	米	20	
七	照明部分				
序号	名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
1	应急照明配电箱	XRM2	个	3	
2	户内检修箱	XRM2	个	2	
3	投光灯	220V 1×400W LED 光源	套	20	
4	草坪灯	220V 1×100W LED 光源	套	30	
5	吸顶灯	220V 1x20W LED 光源	套	60	
6	直管 LED 灯	220V 1x20W LED 光源	套	20	
7	开关	250V 10A	个	60	
8	插座	250V 16A	个	80	
9	低压电缆	ZR-YJY23-1-4×35+1×16	m	2000	
10	低压电缆	ZR-YJY23-1-5×25	m	3500	
11	低压电缆	ZR-YJY23-1-5×10	m	2000	
12	低压电缆	ZR-YJY23-1-3×4	m	500	
13	铜芯绝缘导线	BYJ-0.45/0.75kV-3×2.5	m	1000	
14	铜芯绝缘导线	BYJ-0.45/0.75kV-3×4	m	1000	
15	铜芯绝缘导线	BYJ-0.45/0.75kV-3×6	m	2000	
16	低压电缆	NH-YJY23-1-3×4	m	300	
17	照明、暖通配电箱		个	20	
18	阻燃电工专用硬塑管	U-PVC Ø20	米	800	
19	阻燃电工专用硬塑管	U-PVC Ø25	米	1000	
20	阻燃电工专用硬塑管	U-PVC Ø32	米	500	
21	热镀锌钢管	DN40	米	500	
22	热镀锌钢管	DN50	米	500	
23	热镀锌钢管	DN80	米	200	
八	防雷接地				
1	热镀锌扁钢	-60x8	m	5000	包括水平接地体及电缆沟支架接地、设备引下接地线
2	热镀锌钢管	φ50, L=2.5m	根	100	垂直接地体
3	镀锌圆钢	Ø12	米	400	屋顶避雷带
4	接地模块	石墨烯	套	100	

5	离子接地极	铜, L=2500mm	套	20	
6	接地铜排	-30x4	m	300	二次等电位
7	接地铜缆	50mm ²	m	400	
8	接地铜缆	120mm ²	m	400	
9	铜鼻子		个	200	
10	沥青漆		公斤	300	供参考, 以现场用量为准
九	电缆防火材料				
1	环保型阻燃膨胀模块	240×120×60	块	8000	仅供参考, 以现场用量为准
2	有机防火堵料		t	3	仅供参考, 以现场用量为准
3	防火涂料		t	1	仅供参考, 以现场用量为准
4	防火隔板	δ=4	m ²	200	现场可根据实际情况进线剪裁
5	角钢	∠50×5	m	1000	
6	角钢	∠40×4	m	1200	
十	预制舱				
1	GIS预制舱	21m*10m*5.5m	座	1	含舱内照明、消防、监控等
2	35kV预制舱	24m*6.6m*3.6m	座	1	含舱内照明、消防、监控等

3、总投资及资金来源

项目总投资 63621.31 万元, 建设资金来源为企业自筹 18809.89 万元, 银行贷款 44811.42 万元。

4、项目占地

本项目占地包括工程永久占地和临时占地, 其中风电机组、箱式变压器、集电线路、进站道路及风电场检修道路、输电线路塔基占地及变电站占地为工程永久占地; 风电机组吊装场地、塔基施工场地、牵张场、电缆区及施工生产生活区占地为临时占地。

(1)永久占地

①风机、箱变永久占地

单个风机基础用地 586m², 箱变基础占地 72m², 26 台风机及箱变基础总用地 1.71hm²。

②集电线路塔基永久占地

35kV 集电线路平均单塔占地面积以 20m² 计, 路径全线共计 183 线路杆塔,

永久占地面积为 0.36hm²。

③变电站永久占地

风电场场区变电站用地为 0.94hm²。

④架空线路塔基永久占地

220kV 输电线路平均单塔占地面积以 70m² 计，路径全线共计 54 基铁塔，塔基区永久占地面积为 0.378hm²。

⑤进站道路及场内道路

本项目进站道路长 518m，路基宽 6.0m，为混凝土道路，按 7m 宽征地，永久占地面积 0.36hm²。本项目检修道路，改造道路长度 3.938km，新建道路 8.297km，按 4.5m 宽征地，场内道路占地面积约为 2.03hm²。进站道路及场内道路合计占地 2.39hm²。

(2)临时占地

①风机施工场地

风机单个施工安装场地用地为 3500m²，扣除风机及箱变基础后，总用地为 9.576hm²；

②塔基施工临时占地

220kV 输电线路塔基施工场地面积按 200m² 计，路径全线共计 54 基铁塔，塔基施工临时占地面积为 1.08hm²。

③牵张场占地

设置牵张场 5 处，临时占地面积约 0.64hm²。

④集电线路及电缆占地

35kV 集电线路采用架空线路与电缆线路相结合方式，其中架空线路 54.99km。施工占地面积 1.968hm²。电缆线路全长合计约为 6.5km，直埋电缆按 2m 宽征地，临时占地约为 1.625hm²。架空线路与电缆线路合计约 3.593hm²。

⑤线路便道

线路便道按 10km 考虑，按 3m 宽征地，则线路便道占地约 3.02hm²。

⑥输电线路

检修道路，改造道路长度 3.938km，新建道路 8.297km，总面积减去道路永久占地，临时占地为 6.919hm²。

⑦施工生产生活区

本项目设置施工生产生活区 1 处，位于风电场，输电线路及变电站施工区域不设置施工生产生活区，租用周边现有设施。施工临时设施占地包括综合加工厂、综合仓库、机械停放场以及临时生活办公区，占地面积约为 0.96hm²。

本项目施工生产生活区选址位于风电场，有现有道路可以利用，可减少施工道路修建面积，临时生产生活区选址不涉及生态保护红线，避让了周边生态敏感区域，周边无噪声敏感建筑物。同时临近风电场变电站和风电场区域，从环境保护角度和施工便利性考虑，施工生产生活区的选址是可行的。

表 2-6 工程占地情况一览表

占地性质	工程名称	面积(hm ²)	占地类型(hm ²)		
			林地、草地	交通运输用地(农村道路)	耕地
永久占地	变电站	0.94	0.94	/	/
	风机、箱变基础	1.71	1.172	0.205	0.333
	进站道路及场内道路	2.39	1.527	0.863	/
	集电线路塔基占地	0.36	0.216	0.144	
	输电线路塔基占地	0.378	0.302	0.076	
合计	/	5.778	4.157	1.288	0.333
临时占地	风机施工安装场地	9.578	9.578	/	/
	架空线路及电缆	3.593	3.593	/	/
	牵张场占地	0.8	0.6	0.2	
	塔基施工场地	1.08	1.08		
	线路便道	3.02	3.02		
	临时道路	6.919	2.768	4.151	
	施工生产生活区	0.96	0.96	/	/
合计	/	25.95	21.599	4.351	
总计		31.728			

5、土方平衡

根据本项目设计提供的资料，本项目总挖方 13.78 万 m³，填方 16.02 万 m³，借方约 2.24 万 m³，风电场多余土方用于吊装场地和场内道路填方、平整，尽量减少弃渣量，集电线路及外送线路塔基施工多余土方用于塔基护坡和堆高。本项目土石方平衡见表 2-7。

表 2-7 本项目土石方平衡一览表

项目	挖方	填方	借方	弃方
风电场	10.94	10.94	/	/
风电场变电站	2.61	4.86	2.25	/
外送线路	0.23	0.25	0.02	/
合计	13.78	16.02	2.27	

总平面及现场布置	<p>1、总平面布置</p> <p>(1) 风电场总平面布置</p> <p>本风电场共布置 26 台风机 (24 用 2 备)。采取一机一变一杆塔的布置形式, 集电线路布置在道路对侧。风电机组所发电能先经 35kV 电力电缆引接至箱式变电站, 将风电机端电压 1.14kV 经箱变升压后由 6 回 35kV 集电线路接入新建变电站。集电线路采用汇流干线的接线方式, 将电能汇集至升压变电站外的终端杆后, 以 35kV 电力电缆引接至新建 220kV 变电站升压变电站的 35kV 母线, 最后经主变压器再次升压后送入电网。箱变布置在距离风力发电机组中心 20m 以外的位置, 风机与箱变采用电力电缆连接。相邻风力发电机组风机间沿主风向方向的距离不小于 7D (D 为叶轮直径), 在同一排间风机之间距离不小于 3D。平坦区域集电线路、检修道路方向与风机排布方向大致平行, 道路路径最短为原则进行布置。</p> <p>(2) 220kV 变电站</p> <p>变电站东西宽 90 米, 南北长 105 米。根据本站在系统以及进出线的合理性, 将变电站站区布置分为生活区、生产区两个区域, 生活区布置在站区北侧, 依次布置有综合楼、警卫室、危废贮存间、一体化消防泵房及埋地式污水处理系统; 生产区布置在站区南侧, 依次布置有 35kV 开关柜舱、主变压器、GIS 预制舱、二次舱、SVG 预制舱、出线构架及事故油池等。生活区西侧设置主入口, 与站外道路连接。</p> <p>(3) 线路工程</p> <p>线路由本项目新建 220kV 变电站至金岗 220kV 变电站, 线路长度约 16.81km。电压等级 220kV, 全线采用单回路架空设计。导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线, 单回路地线采用两根 OPGW-24B1-120、双回路单边挂线段采用一根 OPGW-48B1-120。</p> <p>线路由新建 220kV 风电变电站 220kV 构架起, 向南出线后沿着八一干渠南</p>
----------	---

	<p>侧并排走线，后沿着 S742 省道走线至七十三团一连西北角左转后向南，沿着水渠东侧架线，跨越 110kV 雅萨线、110kV 蝶德线、220kV 阔吉可一、二线、220kV 蝶岔线、110kV 阔吉阔二线后沿着工业园道路东侧绿化带进入金岗变电站 220kV 构架。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工总体布置</p> <p>(1) 施工总布置的原则</p> <p>施工总布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、少占耕地的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置施工场地。根据本工程特点，在施工布置中考虑以下原则：</p> <p>①综合进度按先土建、后安装、再调试的顺序进行安排，处理好施工准备与开工、土建与安装等方面的关系。布置遵循因地制宜、施工运输方便、易于管理、安全可靠、经济适用；</p> <p>②根据工程所在场地现状、植被特点等情况进行施工布置，工程施工期间应避免环境污染，施工布置必须符合环保要求；</p> <p>③根据工程区地形地貌条件，施工布置力求紧凑、统筹规划，施工设施和临时设施尽可能永临结合；</p> <p>④施工“三同时”要注意。</p> <p>(2) 主要施工设施布置</p> <p>①风电场施工现场布置</p> <p>由于风电场的机组为分散布置，机组点多，运输距离较远，因此，施工总布置在满足工程施工需要及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，布置办公生活区、施工工厂、供电供水、材料堆场等施工场地。</p> <p>根据工程施工特点和基地内风场施工经验，为满足本工程施工期要求，计划设置1个施工临建场地。临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：混凝土拌合站、材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。临建设施生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区。施工期临建工程见表2-8。</p> <p style="text-align: center;">表 2-8 施工临时建筑工程量表</p>

名 称	面 积
临时宿舍及办公室	1600m ²
混凝土拌合站	2000m ²
砂石料堆放场	1500m ²
材料、设备仓库	2500m ²
木材、钢筋加工厂	2000m ²
合计	9600m ²

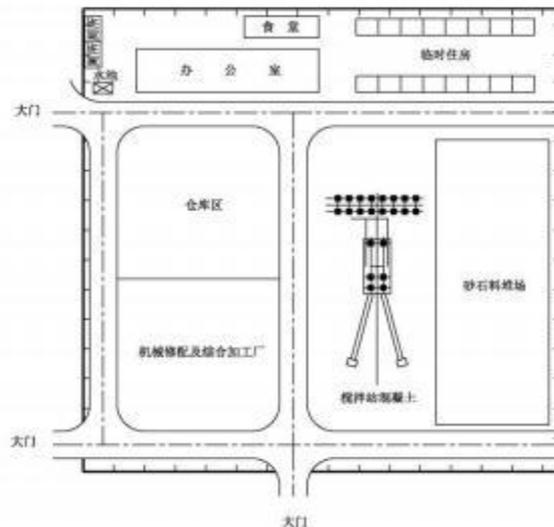


图 2-1 施工临建总平面布置图

②变电站施工现场布置

施工生产生活区：本项目 220kV 变电站依托的风电场施工临建场地，占地面积 9600m²，临时占地位于永久占地内，不新增占地。本项目与风电场施工临建场地共用，本项目不单独设置施工临建场地。

③输送线路施工现场布置

项目施工临时生活区设置在风电场施工临建场地，输出线路工程不设置临时生活区。牵张场为临时施工料场及拉线场，场地选择在地势平坦区域，利用输电线路沿线现有道路。施工方根据输电线路沿线周边环境灵活布置，初步设计方案不做具体设计，牵张场避免占用草场，全部利用输电线路沿线的道路（包括机耕道、牧道、乡村公路等）。

（3）施工水电供应及建筑材料

①施工生产生活区用水为提克阿热克镇拉水，拉水距离为 10km。设置一座 200m³ 临时蓄水池作为施工用水，并配备 2 个 10m³ 水箱用于生活用水。

②施工电源考虑从提克阿热克镇接电，施工点配置施工变压器，并考虑柴油发电机作为备用电源。

③本区域通讯信号已覆盖全区，各风电机组施工现场的对外通信，拟采用无线电对讲机的通信方式。

④工程所需钢材和水泥可从伊宁市购买，通过公路运至施工现场。混凝土、砂石料可从附件料场购买，生活及小型生产物资，其它建筑材料（木材、油料）等可在周边乡镇购买。

（3）施工交通运输

①对外交通

本项目场区位 73 团团部附近，大型风机设备及变压器的运输路线为：风机组装厂—S12 伊墩高速—S342 省道—S742 阔丘线—改建或利用现有道路—风机机位。

②对内交通

风场施工道路为施工期临时路。道路设计长度约为 12.235km，其中，改造道路为 3.938km，新建道路为 8.297km，施工道路路基宽度定为 5.5m，路面宽度 4.5m，路面采用压实路面，检修道路路基宽度为 4.5m，路面宽度 3.5m，路面采用级配碎石。

2、施工工艺

（1）风电场施工工艺

主体工程施工包括：风机定位选址，风机、箱变基础开挖、基础混凝土建筑，机组设备安装及电气设备安装，架空集电线路和电缆敷设等土建施工及设备安装。

①风电机组及箱变基础施工

风机基础、箱变基础工程主要包括土石方工程、模板工程、钢筋工程、混凝土工程。

风机基础、箱变基础开挖，可采用机械开挖的方式开挖至离基础设计底标高上方 500mm，然后采用人工进行基槽清理，为浇筑混凝土垫层做准备。开挖土石方一部分沿坑槽周边堆放，一部分土石方用 10t 自卸汽车运输到吊装平台处用于平整场地。根据规范及计算确定挖方的边坡坡度。开挖完之后，应清理干净坑内杂物，进行基槽验收。

风机基础的施工顺序:定位放线→基础机械挖土→基槽验收→承台垫层混凝土浇筑→放线→承台钢筋绑扎→预埋管、件、螺栓安装→支模→承台混凝土浇筑→拆模→验收→土石方回填。

模板工程的施工程序为:制模→刷隔离剂→水平、垂直运输→立基础承台模板→立基础立柱模板→拆除模板并清理。为保证工程质量,节省施工时间,本工程风机基础采用钢模板。

钢筋工程的施工程序为:钢筋翻样→材料检验→焊接试验→钢筋制作→半成品钢筋检验→钢筋绑扎→成型钢筋验收→隐蔽工程记录。为保证工程的总体进度及钢筋的质量,本工程钢筋加工与制作均安排在施工现场进行,采取机械焊接、制作,人工绑扎。钢筋焊接应有保证焊接质量的可靠措施,每根钢筋至多只能有一个接头,相邻钢筋的接头应错开 $45d$ (d 为钢筋直径)且不小于 500mm 。同一截面内钢筋接头的数量不能超过此截面钢筋总数的 50% 。

采用预制商品混凝土、罐车运输、泵车入仓、插入式振捣器振捣的浇筑施工方式。混凝土浇筑过程中,必须设专人监视模板、螺栓组合件及埋管等的位移情况,发现问题及时解决。混凝土浇筑后必须进行表面洒水保湿养护 14 天。土方回填应在混凝土浇筑 7 天后进行。回填石坑时应掺入 30% 粘性土,回填土应分层夯实,每层厚 $200\text{mm}\sim 300\text{mm}$,冬季施工时每层填土厚度不大于 220mm 。回填土应过筛子,均匀下料,最大粒径不超过 50mm ,不含有机杂质、膨胀土等有害成分,回填土时基坑内不得有水,回填土的压实系数不小于 0.95 。基础混凝土施工必须一次浇筑完成,不允许有施工缝。

为保证混凝土浇筑质量,应对浇筑时的混凝土浇筑温度进行严格的监控,防止由于混凝土内外温度差超限产生裂缝,可采取如下技术措施:优先选用低水热化的矿渣水泥拌制混凝土,并适当使用缓凝减水剂。设置温度监控仪器,进行温度跟踪监测,将温差控制在允许范围之内。

夏季施工应降低水泥入模温度,控制混凝土内外温差,如可采取骨料用水冲洗降温,避免曝晒等,及时对混凝土覆盖保温。

②风机机组施工

本风电场拟安装单机容量 6.25MW 风力发电机 26 台风力发电机组，轮毂高度 185m。

根据风机及塔架的重量和高度，吊车选择 1200t 履带吊为主吊，吊车工况能满足 6.25MW 风力发电机吊装需求，并配置一台起吊重量 200t 的辅助吊车，一台起吊重量 75t 的辅助吊车，在施工阶段由施工单位做风机吊装专项方案。为配合风机施工吊装的主、辅吊作业场地要求，需在每台风机基础附近，依托施工道路修筑一个满足风机吊装要求的施工操作平台，平台尺寸 60m×60m。

塔架吊装：塔架高度约为 110m，分四段。用大型运输车将四节塔架由制造厂运输到安装现场，摆放在吊车的旋转起吊半径内。塔架的摆放场地尽可能平整无斜坡。塔架两端用方木垫起，并将塔架的两侧固定好，防止塔架发生滚动。塔架安装前应检查基座，采用水准仪校正基座的水平度，水平度的误差应符合厂家的要求，确保在整个安装过程中的施工安全及施工质量。用一台 200t 吊车吊住塔架的底法兰处，另一台 1200t 吊车吊住塔架的上法兰处，两台吊车同时起钩离开地面 0.5m 后，1200t 吊车起钩并旋转大臂，当塔架起吊到垂直位置后，解除 200t 吊车的吊钩，然后用 1200t 吊车将塔架就位到基础环上，进行塔架对口、调平、测量塔架的垂直度，再用力矩扳手将基础的每一个螺母紧到力矩值，经检查无误后，松掉 1200t 吊车的吊钩，进行下一个吊装工序。

机舱的吊装：机舱在安装过程中要严格按照设计图纸和安装说明书的要求及安装规程进行，对每一个连接螺栓都要进行严格的检查；吊装过程中不能碰伤和损坏设备，并按照操作规程的要求对安装人员及设备加以保护。

发电机组设备采用 1200t 吊车进行吊装。用专用吊具兜住设备的后底部并用“U”型卡环与钢丝绳连接，另一点用设备自带的吊装吊具将发电机的前部转子与钢丝绳连接。设备的三点连接固定好后与吊车的挂钩连接。准备好后先进行试吊，在吊离地面 0.1m 时，检查各连接点的可靠程度及发电机组是否水平，在确信保证绝对安全的前提下正式起吊。起吊的过程中，设备的四角分别用四根绳索控制

设备的旋转方向。当设备起吊到塔架顶部高度后，缓慢地将设备与塔架顶部的螺栓孔对齐后就位，并按要求将螺母紧固到设计力矩，然后吊车开始脱钩。

叶片及轮毂的吊装：根据设备的安装要求，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用三根绳索系住三根叶片，以便在起吊时控制叶片的移动方向。向下垂的一根叶片尖端放在一辆可移动小车的软垫上。用专用夹具夹紧轮毂，然后用 1200t 吊车缓慢吊起。同时，应不断调整小车的位置，用牵引绳控制叶片不要摆动，直至叶片垂直，然后提升到机舱发电机主轴高度，与发电机主轴对接，待角度找正后，将所有的连接螺栓紧固到设计力矩。

当安装完成后，校验塔架的垂直度，经核实无误后，将塔架与基础连接的所有螺栓复紧一次。

吊装安全措施：

风力发电机组吊装起重作业应严格遵循 DL/T5248、DL/T5250 和 GB26164.1 规定的要求。

塔架、机舱、叶轮、叶片等部件吊装时，风速不应高于该机型安装技术规定。未明确相关吊装风速的，风速超过 8m/s 时，不宜进行叶片和叶轮吊装；风速超过 10m/s 时，不宜进行塔架、机舱、轮毂、发电机等设备吊装工作。

有大雾能见度低于 100m 时不得进行吊装。

塔身上段与机舱要连续安装，当天完成，避免夜间停工期间刮起大风造成设备损坏。

施工人员必须具有相关施工的资格操作证书并严格遵守电力工程施工安全规程要求。

风力发电机安装，每台风电机组塔身四节、机舱及轮毂各一件、叶片三片、箱式变压器一台。

主要施工控制方法

塔架找正：在吊装之前用经纬仪将控制轴线测放至混凝土基础表面，用水平

仪精测支承面的平整度并进行找平。根据测放轴线及找平后的支承面安装。

构件组合：构件组合在组合车间进行。在组合场地由主要行车负责组装，组合每次必须安装牢固，并进行调平后安放组合构件。被组合构件连接节点在装上临时螺栓后检查接点间隙和各部位尺寸，满足设计及规范要求后进行螺栓紧固。

结构整体稳定及垂直度的找正：在结构吊装时，在四个方向拉设缆风绳，用2台经纬仪在两个方向根据柱脚周线向上找正，用缆风绳上的链条葫芦调整垂直度。

钢结构安装精度的测量：每次测量必须使用校正过的钢卷尺，测量时根据环境温度进行校正。长度超过10m时均需配夹具和弹簧秤，拉力恒定在15kg，中间拖平。各连接点螺栓紧固必须在结构找正合格后进行，节点各螺栓紧固后进行复测，并记录偏差值。

③箱式变电站施工

安装前的准备：箱变开箱验收，检查产品是否损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后，方可按厂家技术要求进行安装。

箱式变电站的安装：箱式变采用汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要及时调整加固，确保施工安全及安装质量。

在安装完毕后，按国家有关试验规程进行交接试验。

④电力电缆、通讯光缆的施工安装

从每一台发电机组到变电站的输电线路及通讯光缆为直埋敷设或架空线路。所有动力电缆、控制电缆盒光缆安装，应按设计要求和相关规范施工。分段施工，分段验收。每段线路要求在本段箱变安装前完成，确保机组的试运行。

(2) 变电站施工主要为：

①场地平整：对施工场地进行平整、清理；

②基础开挖：主要包括土方开挖、浇筑地基、地基回填等；

③土建工程建设：为配电楼及附属用房的建设等，主要包括钢筋砼浇筑、墙体砌筑、屋面制作、门窗制作等工程；

- ④设备安装及调试：主要包括各设施、设备、管线的安装、调试等；
- ⑤竣工验收。

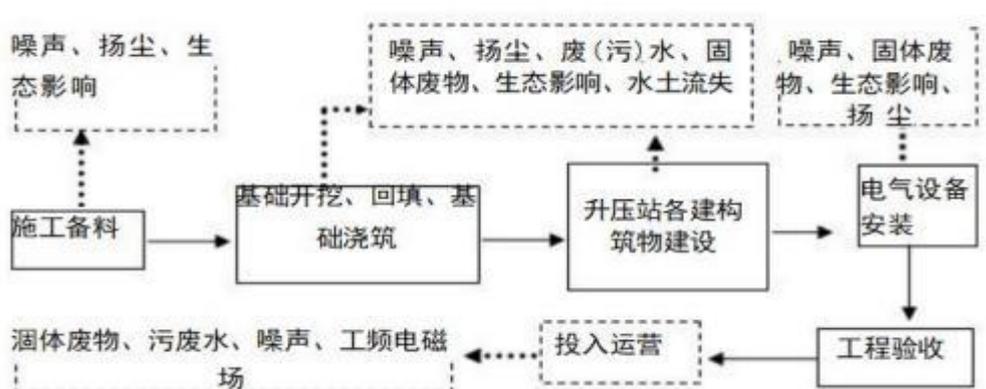


图 2-2 变电站工程主要施工工艺时序图

(3) 输送线路施工主要为：

①基坑开挖：基坑开挖前，先采用 GPS 卫星定位系统、全站仪及经纬仪进行复测，确定位置后采用机械及人工辅助开挖。基坑开挖前要先清理基面，保证基面的平整和高差的统一。基础采用灌注桩基础，旋挖钻成孔。

②塔基建设：基坑开挖后进行钢筋绑扎，混凝土采用混凝土运输车运输，现场布料浇筑，振动棒进行振捣，最后进行混凝土养护及基坑回填。

③铁塔安装：铁塔采流动式起重机组立，预先将塔身组装成塔片或塔段，按吊装的顺序叠放，横担部分组装成整体，以提高起重机吊装的使用效率。

④输电线及地线架设：设置牵张场，导线采用张力机、牵引机“一牵一”张力展放，导线连接采用液压机压接。地线安装采用人力展放或汽车牵引展放，各级引绳带张力逐级牵引，导引绳转换采用小张力机、小牵引机“一牵一”张力展放，地线连接采用液压机压接。

⑤投入使用。

主要施工工艺、时序见图 2-3。

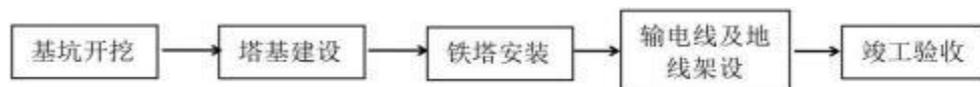


图 2-3 输电线路主要施工工艺时序图

3、建设周期

本工程计划于 2026 年 3 月 1 日开工建设，2027 年 3 月 31 日完工，施工期高峰

	<p>人数 150 人，施工期 12 个月。</p> <p>运营期：运维人员共计 12 人，年工作时数为 365 天，负责项目区的巡视、设备定期检查、日常维护，生活区设置于风电场变电站。</p>
其他	无

--	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境现状调查与评价

(1) 与主体功能规划相符性

①主体功能区划

根据国务院 2010 年 12 月颁布的《全国主体功能区规划》及《新疆生产建设兵团主体功能区规划》，本项目所在区域属于国家级——天山北坡农产品主产区，该区为陇海—兰新经济带的的重要组成部分，亚欧大陆桥贯穿整个经济带，在全国具有“通东达西、承北启南”的地缘优势。是西部大开发战略中新疆扶优扶强的突破点和带头地区，是新疆现代工业、农业、交通信息、教育科技等最为发达的区域，也是新疆城镇空间发展战略中北疆铁路沿线城镇发展带的主体地区。由于其优越的区位条件与丰富的资源优势，天北经济带不仅成为新疆经济与社会发展的核心区域，同时也正在上升为我国西部地区的经济高地，成为我国经济发展格局中西部重要的增长带。

本项目位于第四师片区。

功能定位：保障农产品供给安全的区域，全国现代农业示范基地、节水灌溉示范推广基地和农业机械化推广基地，职工群众安居乐业的家园，屯垦戍边新型团场建设的示范区。

——加强农业基础设施建设，强化土地整治，搞好规划、统筹安排、连片推进，建设高标准农田。加快农业科技创新和新技术推广应用，提升农业技术装备水平。加强农业防灾减灾能力建设，改善农业生产条件。

——加快水利基础设施建设，加强重点水源建设和优化水资源配置，实施大中型灌区续建配套与节水改造、大中型病险水闸除险加固、小型农田水利基础设施及其配套工程建设。加快实施高新节水灌溉、灌排渠系改造等工程，扩大节水灌溉服务区域。

——优化农业生产布局和品种结构，做好农业区域布局规划，科学确定不同区域农业发展重点，形成区域特色鲜明的农业产业带和生产区。

——参与新疆粮食安全后备基地建设，坚持棉花发展战略不动摇，大力发展畜牧业和果蔬园艺业，因地制宜发展设施农业和特色农业，加强草原保护，稳定草原面积，大力发展农区畜牧业，配套建设饲草料基地。

——积极推进农业产业化经营，发展农产品精深加工业，支持农产品加工、流通、储运、冷链设施建设，引导农产品加工、流通、储运企业向农产品主产区聚集，形成集加工、生产、销售、服务为一体的产业链。

——优化开发方式，加强农业污染源防治，发展循环农业，鼓励和支持农畜产品加工副产物的综合利用，促进农业资源永续利用。

——推进团场城镇建设和非农产业发展，团场城镇公共服务和基础设施建设要与人口规模相适应，适度集中，集约布局。

②生态功能区划

根据《全国生态功能区划》，本项目所处地区位于天山水源涵养与生物多样性保护重要区：该区位于天山山系的西段和中段，与天山水源涵养与生物多样性保护功能区和天山南脉水源涵养功能区相对应，行政区涉及新疆维吾尔自治区克孜勒苏柯尔克孜自治州、阿克苏地区、巴音郭楞蒙古自治州、吐鲁番地区、博尔塔拉蒙古自治州、伊犁哈萨克自治州、塔城地区、乌鲁木齐市和昌吉回族自治州，面积为175607km²。

主要生态问题：山地天然林和谷地胡杨林等植被破坏较严重，水源涵养功能下降；草地植被呈现不同程度的退化，并导致水土流失加剧。

生态保护主要措施：加大天然林保护力度；实施以草定畜，划区轮牧，对草地严重退化区要结合生态建设工程，认真组织重建与恢复；对已超出生态承载力的区域要实施生态移民，有效遏制生态退化趋势；严格水利设施管理；加大矿产资源开发监管力度；改变粗放的生产经营方式；发展生态旅游和特色产业。

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划简表》，项目区属于“Ⅲ兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区，Ⅲ₂四、五、六、七、八、十二师天山北坡森林、草原水源涵养生态亚区，19.四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区”。

该功能区主要的特征详见表 3-1。

表 3-1 生态功能区主要特征

生态功能分区单元	生态区	III兵团天山山地干旱草原、针叶林生态区
	生态亚区	III ₂ 四、五、六、七、八、十二师天山北坡森林、草原水源涵养生态亚区
	生态功能区	19. 四师伊犁河谷平原绿洲农业、水土流失敏感生态功能区
隶属团场		农五师61-73团、拜什墩农场和师直农区
主要生态服务功能区		农牧产品生产、土壤保持
主要生态环境问题		土壤盐渍化、沼泽化，土壤水蚀，毁草开荒
主要保护目标		保护基本农田
主要保护措施		合理灌溉、健全排水系统，加强防护林体系建设，退耕还林还草
主要发展方向		利用水土资源优势，建成粮、油、果和园艺基地，做强酿酒和农产品加工产业。

项目位于第四师可克达拉市 73 团，占地为草地、林地、耕地及其他未利用地、交通用地区域生物种类较少，周围无重要生态环境区、生态脆弱带等，项目所在区域评价范围内无国家及自治区级野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布，无名胜古迹和人文景观。

③土壤

按照《中国土壤》和《新疆土壤》等著述的土壤分类系统，依据《新疆维吾尔自治区土壤类型图》和野外实地调查，**本项目所在区域土壤类型以草甸土、灌耕地、灰钙土为主。**

④植被类型

根据《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录的通知》(新政发[2023]63 号)，**本项目未见有重点野生植物**，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)，生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。本项目评价区隶属于北疆温带半干旱草原区域--伊犁河谷山地森林--草甸亚区--低山丘陵草原小区，植被以“山地草原”为基带类型，无高海拔针叶林或亚高山草甸。结合土地利用现状图和植被类型图，评价区内主要为耕地、草地、林地及其他未利用地，本项目线路全线地貌类型为山前冲洪积平原，工程沿线植被主要为荒漠植被带及人工种植植被。扔植被主要以玉米为主，荒漠植被，主要以多年生蒿类、沙棘、沙枣、柽柳、准格尔柳等沙生植被为主，生长稀疏，林草覆盖率在 3%左右。本项目占地范围内常见植物名录见下表。**本工程区域自然环境现状见下**

图。

表 3-2 评价区常见植物名录

序号	植物种名	拉丁名	属
1	博洛塔绢蒿	<i>Seriphidium borotalense</i>	绢蒿
	纤细绢蒿	<i>Seriphidium gracilescens</i> (Krasch. & Iljin) Poljak	
2	新疆蓟	<i>Cirsium semenovii</i> Regel & Schmalh.	蓟属
3	北疆粉包菊	<i>Chondrilla lejosperma</i> Kar. et Kir.	粉包菊属
4	车前草	<i>Plantago depressa</i> Willd.	车前属
5	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	蒲公英属
6	冰草	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	禾本科
7	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	狗尾草属
8	老鹳草	<i>Geranium wilfordii</i> Maxim.	老鹳草属



风机建设位置



风机建设位置



变电站建设位置



变电站建设位置



输送线路



输送线路

⑤野生动物分布

根据《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录(修订)的通知》(新政发〔2022〕75号), 本项目未见有重点保护野生动物, 目前该区域的野生动物组成比较简单, 种类较少。根据现场调查及资料记载, 项目区哺乳动物主要有: 田鼠、

小家鼠、黄鼠、五趾跳鼠等；鸟类有布谷鸟、燕子、猫头鹰、喜鹊、乌鸦、石鸡、沙鸡、鸽子、麻雀等。此外，评价区家畜有主要绵羊、山羊、牛、猪、马、驴等。项目所在区域评价范围内无国家及自治区级野生保护动物，无国家及自治区保护的珍稀、濒危物种分布，线路沿线无大型野生动物踪迹，偶见的野生动物多为一些小的动物和飞禽，如鼠、蜥蜴、麻雀等动物。区域常见野生动物名录见下表。

表 3-3 评价区主要野生动物名录

序号	中文名	学名	分布生境类型
一、鸟纲 <i>AVES</i>			
(1) 鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>			
1	野鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	草地、灌丛
(2) 鸽形目 <i>COLUMIFORMES</i>			
2	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>	草地、灌丛
(3) 雀形目 <i>PASSERIIFORMES</i>			
3	家燕	<i>Hirundo rustica linnaeus</i>	草地、农田
4	灰沙燕	<i>Riparia riparia</i>	草地、农田
5	树麻雀	<i>P.mentanus(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
6	喜鹊	<i>Pica pica(Linnaeus)</i>	草地、灌丛
7	乌鸦	<i>Cervus corone</i>	草地、灌丛
二、哺乳纲 <i>MAMMALTA</i>			
8	草兔	<i>Lepus capensis</i>	草地
9	草原犬鼠	<i>Prairiedog</i>	草地
10	松鼠	<i>Sciuridae</i>	草地、林地
11	大耳猬	<i>Hemiechinusaurit us</i>	草地、林地

⑥土壤沙化程度及水土流失

根据《新疆第六次沙化土地监测报告》，本项目所在地不属于沙化土地。

根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目位于划定的北方风沙区。根据《水利部办公厅关于印发<全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核成果>的通知》（办水保〔2013〕188号），本项目所在地不在国家两区划分中，根据《新疆生产建设兵团水土保持规划》（2015-2030年），本工程位于新疆生产建设兵团确定的伊犁河谷兵团级水土流失重点治理区。

⑦项目区自然条件状况

本项目位于 73 团附近，地貌属伊犁河冲洪积平原，风机场地多位于伊犁河河漫滩和一级阶地上，少数位于二级阶地上，地势平坦，起伏较小，场地现在为一般农用地或荒草地。

⑧气候及气象条件

本地区在气候上属北温带大陆性半干旱气候类型，年均气温 7.4℃，最高气

温 37~39°C，无霜期约 145 天，昼夜温差平均在 13~16°C。春迟秋早，冬长夏短，四季分明，日照充足。年日照时数 2731.7 小时，年降水量 270~280 毫米。

⑨水文地质

风电场地质情况：

根据现场勘察，场区地层主要为表层第四系冲洪积的粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）和中砂（ Q_4^{al+pl} ），下部为第四系冲洪积的卵石层（ Q_4^{al+pl} ）。

a) 粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）：灰白色、黄褐色，湿~很湿，软塑~可塑，中等韧性，中等干强度，稍有光泽。局部含粉土夹层和粉细砂夹层。该层在风电场区均有分布，层厚在河漫滩地带约 1.2~3.0m，在一级阶地约 2.5~4.6m，在二级阶地 11~16.5m。

b) -1 粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）：灰褐色，很湿~饱和，软塑，中等韧性，中等干强度，稍有光泽。局部含粉土夹层和粉细砂夹层。该层分布于一级阶地后缘，临近八一干渠及其附近冲沟，根据现场勘察，该层在场区内主要分布在 F08 风机位。该层层厚约 6m。

c) 中砂（ Q_4^{al+pl} ），黄褐色，饱和，稍密~中密，级配不良，局部为粉细砂，成分以石英、长石为主，云母次之。该层主要赋存于卵石层之上，在场区局部分布，层厚 0.8~3.6m。

d) 卵石（ Q_4^{al+pl} ），杂色，饱和，一般粒径 4~12m，局部夹块石，卵石呈浑圆状，磨圆度较好，呈密实状态。骨架颗粒间隙充填有粗砂和中细砂，级配不良。该层在风电场区均有分布，勘探未揭穿。该层主要由伊犁河冲积形成，其埋深在河漫滩较浅，在一级阶地次之，在二级阶地较深。

变电站地质情况：

根据现场勘察，场区地层主要为表层第四系冲洪积的粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ），下部为第四系冲洪积的卵石层（ Q_4^{al+pl} ）。

a) 粉质黏土（ Q_4^{al+pl} ）：灰褐色，很湿~饱和，软塑，中等韧性，中等干强度，稍有光泽。局部含粉土薄夹层。该层层厚 4.6~5.6m。

b) 卵石（ Q_4^{al+pl} ），杂色，饱和，一般粒径 4~12m，局部夹块石，卵石呈浑圆状，磨圆度较好，呈密实状态。骨架颗粒间隙充填有粗砂和中细砂，级配不良。勘探未揭穿。

⑩地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015），风电场（F01 风机）的基本地震动峰值加速度为 0.30g，相应的地震基本烈度为 8 度，基本地震动反应谱特征周期 0.45s，根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010），设计地震分组为第三组。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015），风电场（其余风机）和变电站的基本地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为 8 度，基本地震动反应谱特征周期 0.45s，根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010），设计地震分组为第三组。

本次勘察未实测地层波速，根据周边建筑资料及本地区勘察经验，根据区域地质资料及钻探结果，按照《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010）第 4.1.3 条判定，粉质黏土属中软土，土层剪切波速范围介于 $250 \geq V_s > 150 \text{m/s}$ 之间，场地覆盖层厚度（③卵石层的埋深）为 4.6~5.6m，介于 3~50m 之间，场地类别为 II 类。

根据《建筑抗震设计标准》（GB/T50011-2010），拟建场地属对建筑抗震一般地段。

2、环境空气现状监测与评价

（1）数据来源

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》“不开展专项评价的环境要素，引用与项目距离近的有效数据和调查资料，包括符合时限要求的规划环境影响评价监测数据和调查资料，国家、地方环境质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的生态环境质量数据等”，本次选用距离项目最近的监测站巩留县空气质量自动监测站 2024 年监测数据，作为项目区域环境空气现状评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 等 6 项基本污染物数据来源。

（2）评价标准

基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（3）评价方法

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J.2-2018）的相关规定：根

根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区；如果未发布城市环境空气质量情况，可按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中各评价项目的年评价指标进行判定。年评价指标中的年均浓度和相应百分位数 24h 平均或 8h 平均质量浓度满足 GB3095 中浓度限值要求的即为达标。

(4) 空气质量达标区判断

表 3-4 环境空气质量达标判定结果

污染物名称	年评价指标	评价标准 (µg/m³)	现状浓度 (µg/m³)	占标率%	超标率%	达标情况
SO ₂	年平均	60	6	10	0	达标
NO ₂	年平均	40	12	30	0	达标
PM ₁₀	年平均	70	39	55.71	0	达标
PM _{2.5}	年平均	35	18	51.43	0	超标
CO	24h 平均第 95 百分位数	4000	800	20	0	达标
O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	85	53.13	0	达标

由上表可知，2024 年评价区域 NO₂ 年平均浓度、SO₂ 年平均浓度、PM₁₀ 年平均浓度、PM_{2.5} 年平均浓度、CO 百分位数日平均及 O₃8h 平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准要求，因此本项目所在区域为达标区。

3、水环境现状监测与评价

项目施工期废水不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2 表 1 水污染影响性建设项目评价等级判定，项目地表水评价等级为“三级 B”，可不开展区域污染源调查及现场监测，仅需了解区域地表水环境基本情况。

经调查本工程远离饮用水源保护区，拟建风电场集电线路跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区，根据伊犁哈萨克自治州政府网站资料，2025 年伊犁河雅马渡大桥断面水质为 II 类，达到国家考核要求，区域水环境质量状况较好。



4、声环境质量现状监测及评价

(1) 监测方法及监测点位布设

依照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行噪声监测，监测仪器使用AWA6288+型噪声级计，监测前用声级校准器进行校准，测量时传声器距地面1.2m，传声器戴风罩。

根据本项目所在位置、所在区域声环境功能及当地气象、地形等因素，于2026年1月31日-2月1日分别在风电场工程集电线路连接F02、F03风机直埋电缆73团七连居民区，连接F09、F15风机架空线路73团四连居民区2处、新建220kv变电站厂界四周4处，输电线路73团1连居民11处居民点共设17个监测点，分昼、夜两时段监测。

(2) 评价标准

根据《声环境质量标准》适用区域划分规定，本项目所在区域属2类标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准。

(3) 监测数据及评价结果

输电线路沿线噪声监测结果见表3-5。

表 3-5 输电线路沿线环境噪声现状及评价结果 单位：dB (A)

监测时间	监测点	标准	监测结果	评价结果	监测时间	标准	监测结果	评价结果
昼间	73团卫生院	60	42	达标	夜间	50	44	达标
	73团建材路地里马提家		51				41	
	73团建材路马洪文家		50				36	
	73团建材路王国银家		44				39	
	73团建材路寇芳家		46				42	
	73团建材路袁明正家		43				43	
	73团建材路吴林家		46				36	
	73团建材路王顺长家		50				37	
	73团建材路房子空置		40				44	
	73团建材路李国伟家		42				38	
	73团建材路叶尔兰家		42				37	
	连接 F09、F15 风机架空		38				35	

线路 73 团四连居民区处						
连接 F02、F03 风机直埋 电缆 73 团七连居民区处		36				44
拟建变电站站址东侧 1m 处		37				34
拟建变电站站址南侧 1m 处		38				36
拟建变电站站址西侧 1m 处		35				39
拟建变电站站址北侧 1m 处		38				37

由表 3-5 监测结果可知，线路沿线各监测点声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））的要求，声环境质量良好。

5、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 中表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，风电场属于四十一、电力热力燃气及水生产和供应业中（其他），输变电工程属于其他行业，根据土壤环境影响评价类别判定本项目报告表为 IV 类，项目运营期不存在土壤污染途径，因此本项目不开展土壤环境质量现状调查。

6、电磁环境现状监测与评价

新疆天辰环境技术有限公司于 2026 年 1 月 31 日-2 月 1 日对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测，共布置 16 个电磁环境监测点，具体点位布置见下图。根据监测结果，本项目各监测点工频电场、工频磁场监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中“公众暴露控制限值”中工频电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100 μ T 的要求，具体数据详见电磁环境影响专题评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

项目为新建项目，尚未开工建设，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

(1) 大气环境

本项目风电场厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等大气环境保护目标。

(2) 水环境

本项目风电场临近伊犁河，最近的风机距离伊犁河约 100m，风电场变电站距伊犁河 2.05km，不会对其产生影响，不列为地表水环境保护目标。

但在伊犁河南岸约 420m 河道及漫滩位于伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区内。集电线路需穿越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区，集电线路不占用生态红线，不在该范围内立塔施工，均为架空跨越，集电线路详见表 3-6。

表 3-6 水环境保护目标

序号	环境要素	保护目标	现状使用功能	相对位置	跨越情况
1	水环境	伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区	农用	线下	架空跨越 3 次，共 960m

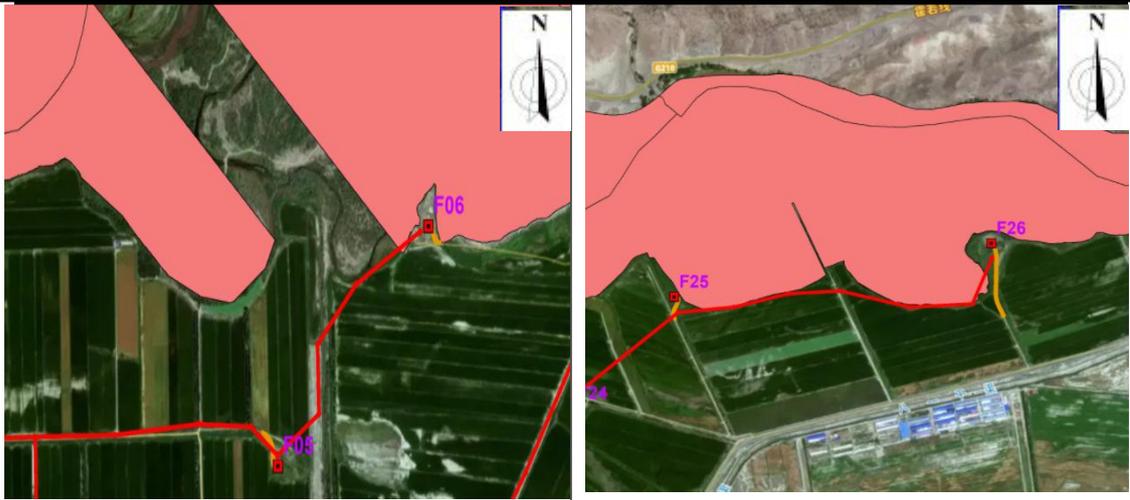


图 3-1 拟建集电线路跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区

本项目 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

(3) 声、电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住，工作或学习的建筑物。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，声环境敏感目标指医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。根据现场勘查，本项目拟建外送线路边导线地面投影外两侧各 40m 评价范围内涉及 16 处电磁环境和声环境保护目标，本工程电磁、声环境保护目标情况见表 3-7，环境保护目标相对位置图见图 3-2。

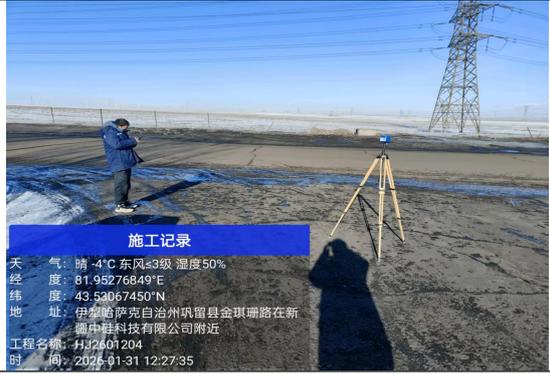
表 3-7 电磁环境和声环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	主要保护对象	基本情况	建筑物层高	分布		保护类别
					方位	距离	
1	新疆中硅科技有限公司厂房 1	工厂	1 栋厂房	8m/1 层	沿线东侧	26m	电磁环境
2	新疆中硅科技有限公司值班室	工厂	值班室	4m/1 层	沿线东侧	22	电磁环境
3	新疆中硅科技有限公司厂房 2	工厂	1 栋厂房	8m/1 层	沿线东侧	22	电磁环境
4	水泥厂	已废弃，无人居住					/
5	高标准农田泵房	无人居住					/
6	73 团卫生院	医院	1 栋	8m/2 层	沿线南	10	电磁环境、声环

					侧		境	
7	73 团建材路地里马提家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	23	电磁环境、声环境	
8	73 团建材路马洪文家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	32	电磁环境、声环境	
9	73 团建材路王国银家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	35	电磁环境、声环境	
10	73 团建材路寇芳家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	28	电磁环境、声环境	
11	73 团建材路袁明正家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	29	电磁环境、声环境	
12	73 团建材路吴林家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	27	电磁环境、声环境	
13	73 团建材路王顺长家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	26	电磁环境、声环境	
14	73 团建材路房子空置	无人居住						/
15	73 团建材路李国伟家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	13	电磁环境、声环境	
16	73 团建材路叶尔兰家	居民区	1 户	4m/1 层	沿线南侧	8	电磁环境、声环境	
17	居民点旁跨越点高标准农田泵房	无人居住						/



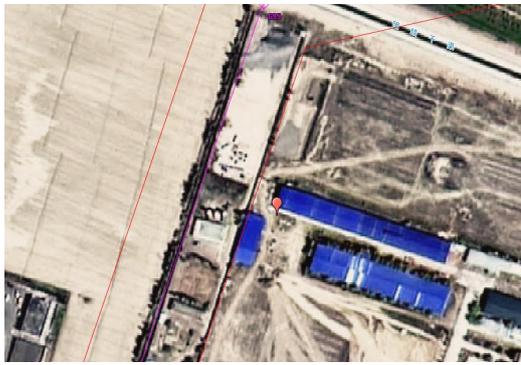
新疆中硅科技有限公司厂房 1



新疆中硅科技有限公司值班室



新疆中硅科技有限公司厂房 2



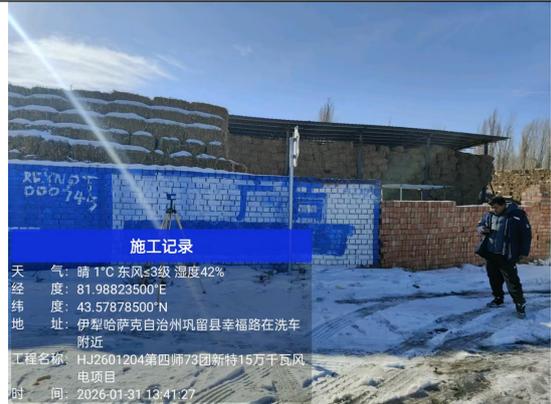
水泥厂



高标准农田泵房



73 团卫生院



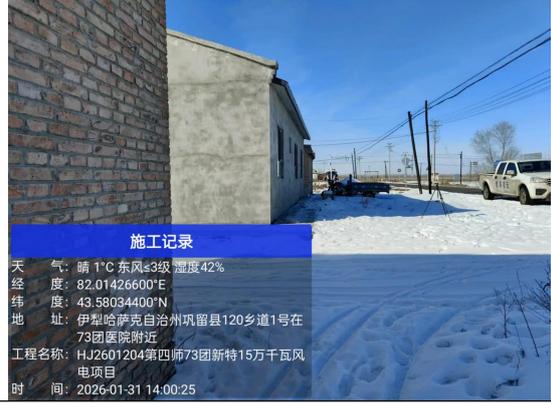
73 团建材路地里马提家



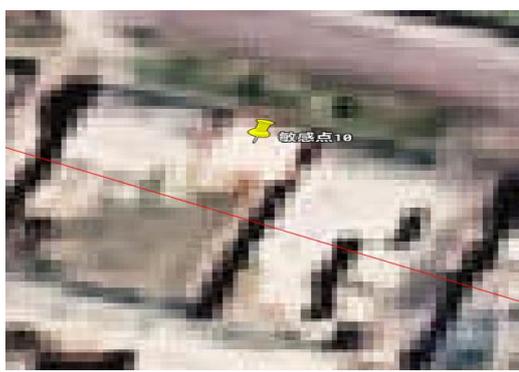
73 团建材路马洪文家



73 团建材路王国银家



73 团建材路寇芳家



73 团建材路袁明正家



73 团建材路吴林家



73 团建材路王顺长家



73 团建材路房子空置



73 团建材路李国伟家



73 团建材路叶尔兰家



居民点旁跨越点高标准农田泵房

图 3-2 环境保护目标相对位置图

(4) 环境敏感区

根据对建设项目所在区域的现场踏勘，本项目恰格拉克 110 千伏输变电工程不涉及《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环境敏感区：（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）生态影响评价等级判定 6.1.2 中“c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；”、6.1.6 中“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。”结合本工程架空集电线路约 960m 跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线，采用一档跨越方式，不在生态红线范围内立塔，无永久、临时占地，确定本项目生态环境影响评价等级为三级评价。

本工程线路塔基不占用基本农田及生态红线，不在该范围内施工，但需架空跨越，因此将线路跨越的生态红线作为本项目施工期保护目标。

一、环境质量标准

1. 大气环境：PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、SO₂、NO₂ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 3-7 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物名称	标准限值	
	1 小时平均	24 小时均值浓度
TSP	—	300μg/m ³
PM ₁₀	—	150μg/m ³
SO ₂	500μg/m ³	150μg/m ³
NO ₂	200μg/m ³	80μg/m ³
CO	10mg/m ³	4mg/m ³
O ₃	200μg/m ³	—

2. 声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准；即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。

表 3-8 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	等效声级[dB(A)]	
	昼间	夜间

评价标准

2类	60	50
----	----	----

3.《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准：

（1）电场强度：200/f为输变电工程评价标准，即频率 f=50Hz 时，工频电场强度 E=4000V/m。

（2）磁感应强度：5/f为输变电工程评价标准，即频率 f=50HZ 时，工频磁感应强度 B=100μT。

（3）架空输电线路下的耕地、林地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标识。

二、污染物排放标准

1.施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》GB12523-2025 中的相关要求，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）；

表 3-9 建筑施工噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
70	55

2.施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值；

表 3-10 大气污染物综合排放标准 单位：dB（A）

污染物项目	允许排放浓度（mg/m ³ ）	监测点
颗粒物	1.0	周界外浓度最高点

3.运营期噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准；即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）；《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的表 1“公众曝露控制限值”规定，电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）工频电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100μT。

表 3-11 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	等效声级[dB(A)]	
	昼间	夜间
2类	60	50

表 3-12 电磁环境控制限值

类别	工频电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
公众曝露控制限值	4000	100

4.一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

5.危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

	<p>6.依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，电磁环境敏感目标（即为住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物）工频电场强度控制限值为 4000V/m；磁感应强度控制限值为 100μT。</p>
<p>其他</p>	<p>总量控制指标： 本项目无需申请总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

本项目为新建项目，项目施工期内容主要为风电机组基础施工、箱式变基础施工、变电站建设、杆塔基础施工及风电场内道路等。其施工期对环境的影响主要有废气、废水、噪声、固废、生态环境及水土流失。

1、施工期生态影响分析

(1) 生态保护红线管控区环境影响分析

本工程集电线路约 960m 跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区。采用一档跨越方式，不在生态红线范围内立塔，无永久、临时占地。

根据《伊犁哈萨克自治州生态环境准入清单》“水土保持水土保持空间布局约束的要求：

(1) 严禁陡坡垦殖和过度放牧。(2) 在水土保持生态功能保护区内，禁止毁林开荒、烧山开荒和陡坡地开垦，合理开发自然资源，保护和恢复自然生态系统，增强区域水土保持能力。

(3) 限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。(4) 禁止开垦、开发植物保护带。(5) 对水源涵养林、水土保持林、防风固沙林等防护林只能进行抚育和更新性质的采伐；对采伐区和集材道应当采取防止水土流失的措施，并在采伐后及时更新造林。

根据项目可研，涉伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区工程基塔位于生态保护红线外，不在生态红线范围内立塔，无永久、临时占地。铁塔基础采用灌注桩，通过埋设护筒，泥浆护壁成孔，而后吊放钢筋笼，水下灌注混凝土而成桩，无大的土方开挖。然后完成内悬外拉线角钢抱杆分解组塔、架空线路、清理场地等施工工序。

根据以上施工方案，不在生态红线范围内立塔，无永久、临时占地，因此对伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区不产生影响。施工期采用护壁成孔，不进行开挖，在桩基施工完毕之后，采用罐车将泥浆运至当地环保部门指定场地，不允许直接排入伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区内；及时清理施工废料（钢筋头、焊条头等），并运送至废料储存场所统一处理；混凝土浇筑采用泵车输送，减少对周围环境的破坏，并及时将废弃混凝土清理至指定位置，避免对生态保护红线产生影响。工程施工结束后，及时清理河道内及施工废弃物，及时拆除并清理临时工程，恢复地形原貌。

(2) 对水土流失的影响分析

生态影响的产污环节为土方开挖、堆放、回填、临时占地等。影响因素为施工期间在土方开挖、堆放、回填时使土层裸露，容易导致水土流失。施工时临时占地使原有植被受到破坏，对局部区域植被有短暂影响。架空线路塔基施工土石方开挖，如防护措施不当，可能造

成水土流失。

本项目的建设将对临时占用土地及相关区域的植被生态系统和地表的栽种植物造成一定程度的破坏，同时，施工过程中场地临时堆放和机械设备堆放临时占用土地。工程永久占地将改变原有土地的利用方式，地表植被资源将损失，施工临时占地将临时扰动地貌、破坏地表植被，地表植被的破坏将造成一定程度的水土流失。工程取土对沿线景观环境质量将产生破坏作用，同时也会加剧水土流失程度。另一方面施工机械产生的噪声等会对野生动物带来轻微影响，但这些影响将随着施工结束而消失，对生态影响较小。

临时性工程占地主要指临时办公生活区、综合加工厂、施工吊装场等，均属于临时占地设施。施工时分阶段施工、及时剥离表土，施工结束后对工程沿线重新绿化，临时占地做好恢复工作，不改变原有土地功能。

根据工程的特点及运行情况，本工程水土流失主要发生在施工期。本工程施工期主要是工程占地、开挖、回填、弃土及材料堆放等原因，可能会破坏项目原有植被，破坏了表土结构，致使土体抗蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，导致水土流失增加。本项目仅在施工期内较短时间内影响土地利用，经过一定恢复期后，项目建设区域内土地利用状况不会发生改变，仍可保持原有使用功能。

施工中应该严格控制临时占地区域，结合项目施工工段周边现状，合理选择临时堆场。

(3) 对土地利用影响分析

本项目为风力发电及配套送出项目，项目建设永久和临时占用一定面积的土地，使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响。

①永久占地

永久占用土地对土地利用的影响是永久性的，本项目永久占地面积为 5.778hm²，其中林地、草地占地 4.157hm²；交通运输用地 1.288hm²；耕地 0.333hm²。永久占地会造成占地范围内的植被永久性消失，减少植被的覆盖面积，引起植被生物量、净生产量损失，本项目占用类型主要为低覆盖草地、林地、少量耕地以及农村现有道路，根据现场勘查，线路沿线植被覆盖率约为 50%，工程施工会对草地、林地带来一定的生物损失量。其中风机、箱变及输电线路塔基占地属于点位间隔式占地，并非大面积的开挖，局部占面积相对较小，故对当地的生态环境影响程度较小；变电站的建设，使得部分土地的功能发生了改变，其原有植被遭到永久性破坏，给当地局部区域的生态环境带来一定的影响。但由于本项目永久占地面积较小，故对当地的土地利用结构影响也相对较小。

②临时占地：

本项目临时占地面积合计为 25.95hm²，工程建设期间，施工道路、集电线路、临时生产区、电缆线路等区域的土地利用格局也会发生变化，但施工结束后，施工道路、集电线路、临时生产区、电缆线路等临时占地大部分将进行植被恢复，临时占用的土地均可恢复原状。因此，临时占地的土地利用类型不会改变，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

由于本项目占地较少，且整体为点状占地，项目建设会造成植被数量减少，但丧失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性，对于植物群落的多样性影响极其有限；植被连续性、生态系统空间结构完整性及生物多样性不会受到明显破坏，在严格按照环保措施进行施工建设的情况下，不会对当地自然生态产生明显影响。

(3) 对植被的影响

本项目风机、箱变、塔基及变电站占地为永久占地，其原有植被遭到永久性破坏，给当地局部区域的生态环境带来一定的影响。施工道路、集电线路、临时生产区、电缆线路等区域为临时占地，施工结束后，临时占地大部分将进行植被恢复，临时占用的土地均可恢复原状。

风力发电项目及配套送出工程占地有限，不会改变当地的动植物分布，不会对当地的生态环境产生明显的影响。本项目在运行后，对施工扰动区域进行原迹地表恢复，对局部自然环境影响甚微。

①对农田的影响

本项目占用耕地共计 0.333hm²，为一般耕地，对占用耕地应在施工前及时办理土地征用手续；占用耕地采取一次性货币补偿的方式，对土地及青苗进行补偿，保证受影响的农民生产、生活不受该项目建设的影响。参照《中国区域植被地上与地下生物量模拟》(生态学报，26(12): 4153-4163)，本项目区耕地每公顷平均生物量按 7100kg 计算，经计算，本项目施工期水浇地的生物损失量约 2.36t，运行期永久占地每年的生物损失量约 2.36t。

塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长。施工完毕后，这些临时用地通过清理场地，复垦等措施，可逐步恢复其原有功能。

工程占地不可避免地对沿线农业生态系统产生一定影响，但由于本项目占地主要呈点状分布，风电场和输电线路施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。

②对林地的影响

本项目风机、输电线路沿线跨越道路区域有分布人工种植绿化防风林带。施工时需砍伐人工种植树木 354 株，主要为杨树、榆树。项目建设不会大幅度减少林地面积和林木数量，不会造成植物群落消失，对植被影响为点位间隔式的生态影响，植被群落的连续性、空间结构完整性及生物多样性不会受到明显破坏。

③对草地的影响

本项目占用草地共计25.756hm²(其中永久占用4.157hm²，临时占用21.599hm²)，输电线路永久占地造成的草地生态环境破坏导致的草地植被损失及植被覆盖度降低。参考《全国重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》，项目占地按七级草场每公顷产鲜草1500kg计算，经计算，本项目施工期草地的生物损失量约38.63t，运行期永久占地每年的生物损失量约6.23t。

工程占地导致草地植被损失及植被覆盖度降低，不同程度的会造成草地生态环境破坏，但这种影响是局部的，仅会在风机、新建变电站及塔基附近产生影响。临时占用的草地在施工结束可及时组织平整恢复，落实播撒草籽措施，在人工种植情况下 1~3 年即可恢复植被。因此本项目建设不会对当地草原生态系统产生明显影响。

风机、输电线路塔基施工为点状小面积占地，塔基占地仅限于四个支撑脚，每处塔基占地较小，数量有限，总体占地面积较小，临时占地会在占地范围内造成少量植被损失，因此开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，便于施工结束后进行原有表土回填，随着施工活动结束，可得到自然恢复。

由于风机、线路塔基间距较远，建设分段进行，工程建设会造成植被数量减少，但丧失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性，对于植物群落的多样性影响极其有限；植被连续性、生态系统空间结构完整性及生物多样性不会受到明显破坏，在严格按照环保措施进行施工建设的情况下，不会对当地自然生态产生明显影响。

(4) 对动物的影响

本项目施工期对动物的影响主要为工程占地、施工机械和施工人员进场、土料堆积场及施工噪声等干扰因素以及植被破坏等，这些变化影响现有野生动物的生存环境、活动区域及觅食范围等，对该区域的动物的生存将产生一定的影响，但这种影响的大小取决于各类动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面的因素。本项目的建设由于占地少和施工面小的特点，对当地的生态环境影响很小，故施工工程对动物的影响

也很小。另外，施工中产生的噪声及人员活动等干扰，迫使动物远离工程施工附近的区域，但施工结束后这种影响会随之消失。

本项目工程对主要动物资源的影响如下：

鸟类：鸟类（家燕、喜鹊、麻雀等）由于环境的变化影响了它们的生活和取食环境，将被迫离开它们原来的领域，邻近领域的鸟类也由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地。但是这种不利影响有时间限制，当临时用地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活，而且这些鸟类在非施工区可以找到相同或相似生境，可迁移到合适生境中生活，对其生存不会造成威胁。因此施工期间对鸟类的影响甚微。

哺乳动物：项目评价区哺乳类主要有鼠类、常见家畜如牛、羊等。风电场建设期间，由于施工场地相对偏僻，家畜一般均远离施工现场，而鼠类具有较强的规避能力，故风电场建设不会对这些动物造成身体伤害，只会对其栖息地造成局部的影响。当工程完工后，它们仍可以回到原来的栖息地或栖息地附近。因此影响只是暂时的，等施工结束影响即消失。

小结：综上所述，本项目施工对环境的影响是短暂的、可逆的，随着施工结束而消失。建设单位应督促施工单位严格按照有关规定及本次评价提出的相关措施进行污染防治，并加强施工期环境保护监管，使项目施工对周围环境的影响降到最低。

2、施工期废气影响分析

本项目施工期产生的大气污染物主要为施工引起的扬尘、施工设备产生的燃油废气以及柴油发电机废气影响。

（1）施工引起的扬尘

本项目在施工过程中扬尘对环境不可避免地要产生一些不良影响。扬尘主要来源于风机等基础土方挖掘和现场堆放、施工道路、电缆沟开挖后回填土的扬尘，施工运输道路的扬尘等。其产生的影响范围不大，施工结束影响即消失。

根据类比调查研究结果表明，在不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖及回填的最大扬尘 1%，在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为 0.1%。根据本项目设计提供的资料，本项目总挖方 13.78 万 m³，填方 16.02 万 m³，借方约 2.24 万 m³，无弃土，输电线路塔基施工多余土方用于塔基护坡和堆高。土石方工程主要集中在风电区、道路工程区以及输电线路施工区。施工区域回填后的余方在场区内通过调整场平高程进行自行消化，不设置单独的永久弃渣场。从总量上看，本项目建设土石方工程量较小，整个项目建设区可以做到“挖填平衡”。本项目开挖及回填过程中估算扬尘量取 0.1%，扬尘量约 298m³(不含零星

工程的挖方扬尘)。施工期所产生的废气及粉尘产生的影响范围不大，施工结束影响即消失。

由于建筑粉尘降尘较快，只要加强管理，文明施工，施工时通过对进场道路和施工场地进行洒水抑尘，避免在大风天气进行土地开挖和回填作业。为最大限度地降低施工扬尘，要求在施工过程中贯彻文明施工的原则，加强施工管理；施工中的物料运输采用带篷布的汽车运输，以降低运输途中产生的扬尘。

本项目施工期需严格施工扬尘监管，建立施工工地管理清单，将施工工地扬尘污染防治纳入建筑施工安全生产标准化文明施工管理范畴，并建立扬尘控制责任。通过上述措施，可将施工扬尘对周围环境的影响降到最低。

(2) 燃油废气

项目施工期所用机械设备有挖掘机、起重机、自卸汽车等燃料以柴油为主，各设备在运行过程中会产生燃烧废气，排放的污染物主要有 SO₂、NO₂、CO、烟尘等，由于项目施工期较短，污染物产生量较小，本次评价不做定量分析。

(3) 柴油发电机废气

风机基础施工临时电源采用一台柴油发电机发电。柴油发电机在运行过程中会产生少量 SO₂、NO_x、烟尘等污染物。根据建设方提供资料，项目施工期间柴油随用随购，不设柴油储罐。据估算，项目施工期间柴油使用量约为 0.2t，参照同类项目，柴油发电机柴油完全燃烧产物中 SO₂、NO_x 及烟尘浓度分别为 235.86mg/m³、150.95mg/m³、42.10mg/m³。项目柴油发电机燃油废气自然外排，由于该发电机仅限于施工期间使用，且使用时间较短，废气排放浓度较低，施工场地环境开阔、通风性好，故施工期间产生柴油废气对周边大气环境影响极小。

3、施工期噪声影响分析

(1) 噪声源强

项目施工期噪声主要为施工机械设备所产生的作业噪声，施工机械如推土机、载重汽车、挖掘机等。根据类比调查和有关资料：这些建筑施工机械的声源噪声强度大多在 85~105dB(A)左右。

(2) 噪声预测

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，施工期的噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声。施工噪声的衰减计算采用下式：

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

式中： $L_p(r)$ ——距离声源 r 处的声级 $\text{dB}(\text{A})$ ；

$L_p(r_0)$ ——距离声源 r_0 处的声级 $\text{dB}(\text{A})$ ；

r ——预测点与声源之间的距离， m ；

r_0 ——监测点与声源之间的距离， m ；

ΔL ——几何发散、声屏障等引起的噪声衰减量 $\text{dB}(\text{A})$

根据各种施工机械噪声值，施工时不同类型机械在不同距离处的噪声预测值见表 4-1。

表 4-1 距各种施工机械不同距离的噪声值 单位： $\text{dB}(\text{A})$

距离(m)施工设备	源强		10	20	40	80	160	320
	距离	噪声值						
推土机	1	105	85	79	73	67	61	55
挖掘机	1	105	85	79	73	67	61	55
装载机	1	90	70	64	58	52	46	40
运输车辆	1	85	65	59	53	47	41	35
起重机	1	105	85	79	73	67	61	55
空压机	1	102	82	76	70	64	58	52
振捣器	1	90	70	64	58	52	46	40

施工期噪声评价标准采用《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)，具体标准限值，见下表。

表 4-2 建筑施工噪声排放标准(GB12523-2025) 单位： $\text{dB}(\text{A})$

昼间	夜间
70	55

上述主要典型施工设备达标距离见表 4-3。

表 4-3 典型设备达标距离一览表 单位： m

设备名称	设备状况	昼间达标距离	夜间达标距离
推土机	噪声源强最大施工设备	80	320
装载机	噪声源强较大典型施工设备	10	80
运输车辆	噪声源强较小典型施工设备	10	40

由于以上预测结果是单一施工设备满负荷运作时的噪声预测结果，但在施工现场，存在多种施工设备共同作业，施工噪声影响是多种设备噪声共同辐射的结果。本项目具有施工点多、分散的特点，因而一般情况下施工机械分布比较分散，多数情况下只有 1~2 台施工设备在同一作业点同时使用。

由表 4-3 可知，噪声源强最大的施工设备(推土机)施工噪声值在距声源 80m 处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的昼间要求，在 320m 处即可满足夜间的要求。

施工机械及车辆在局部地段的施工及工作时间较短，施工产生的噪声只是短时对局部环境造成影响；通过采用低噪音的施工设备和施工方法，靠近居住区的施工场地限制夜间施工作业，可有效减少施工噪音对周边环境的干扰。

4、施工期废水影响分析

施工期的废水主要来自施工废水及生活污水等，主要污染因子为 BOD₅、SS、COD 和油类等。

(1) 施工废水

施工废水主要是施工现场机械清洗、建材清洗、混凝土养护等产生的施工废水，含有泥沙和悬浮物等，经简易沉淀池处理后循环使用，不外排，靠近伊犁河风机施工过程在沿河一侧设置截水沟，禁止将施工废水排入伊犁河，不得在伊犁河内清洗施工设备，通过上述措施对环境造成的不良影响较小。

(2) 生活废水

本项目施工高峰期施工人员约 50 人，根据建设单位提供资料，项目施工期按 12 个月计算，每人每月用水量为 1m³，污水量按用水量的 80%计算，则施工期污水排放 480m³，污水中主要污染物是 SS、COD、BOD₅ 和石油类等，排入化粪池，定期进行清运。线路施工分段进行，每段人员约 10 人，日排放量约 0.8m³，本项目施工营地设置移动环保厕所和防渗污水收集池，将粪便污水与生活污水分流，粪便排入移动环保厕所，营地食堂及洗漱废水经隔油隔渣池后排入防渗污水收集池，生活排污定期交由环卫部门拉运至 73 团污水处理站统一处理。

5、固体废弃物

固体废物：固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、生产垃圾、施工表土石方等。

(1) 施工土石方

根据工程设计资料，本项目建设期总挖方 13.78 万 m³，填方 16.02 万 m³，借方约 2.24 万 m³，无弃土，挖方全部用于回填利用，没有弃土、弃石产生。

本项目表土剥离面积共计 0.333hm²，全部为耕地，剥离厚度为 30cm，剥离表土量为 999m³，剥离表土均作为后期复耕。

	<p>(2) 施工期生活垃圾</p> <p>本项目施工高峰期施工人员平均 50 人，生活垃圾产生量按照 0.5 kg/人.d 计，生活垃圾日产生量约为 10kg，施工期 2 个月，则生活垃圾最大产生量为 0.6 t。</p> <p>(3) 含机油废抹布</p> <p>本项目机械设备维修送至 73 团专业维修场地进行维修，不会产生含机油的废抹布和手套。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、运行期生态影响</p> <p>(1) 土壤侵蚀影响分析</p> <p>在各项工程施工结束后，除被构筑物占压和硬化的区域外，其它区域在不采取措施的情况下，自然恢复或表土形成相对稳定的结构仍需要一定时期，在自然恢复期内的水土流失较大，因此必须采取有效的水土保持措施。本项目自然恢复期约为 3 年，本项目采取评价提出的各项环保措施后，可达到土壤侵蚀强度为 1000t/km²·a。项目运营期经采取有效的水土保持措施后，运营期土壤侵蚀影响较小。</p> <p>(2) 土地利用布局改变影响分析</p> <p>风机基座、变压器、塔基等设施会永久占地，地面硬化后，植物第一性生产力基本完全丧失，植食性动物因缺少食物而死亡或迁移，因此，土地利用性质的改变对生态系统的影响较大。风电场相关设施及变电站永久占地约 2.6821hm²，占地面积较小，因此，从整个评价区域尺度来看，土地利用性质的改变对该地区的生态系统影响较小。</p> <p>(3) 对植被的影响</p> <p>本项目所在区域生态系统类型较为单一，主要为草地生态系统，部分区域为耕地。风机、巡检道路、变电站、输电线路塔基占地破坏了原有地表植被，造成了生物量损失，对生态系统会产生一定的影响。但由于本项目占地属于点状分布，且占地面积较小，不会对生态系统造成阻隔影响，不会对生态系统结构和功能造成明显影响。</p> <p>(4) 对动物的影响分析</p> <p>①工程占地对动物的影响分析</p> <p>由于本项目大部分建设区域处在人类活动较多的地区，故大型野生动物少见，只偶见一些小型动物如鸟类和啮齿类动物。迹地开挖等工程，导致项目区原有植被破坏，使部分动物觅食场所相应减少；由于本项目占地较为分散，属于点状占地，总体占地面积相对较小，且所在区域地表植被较少，且在周边区域还有大范围类似生境分布，因此，对区域动物觅食的</p>

影响不大。

②对鸟类的影响

本项目位于第四师 73 团，紧邻伊犁河，本项目的建设会在一定程度上影响到鸟类的生境，占据或缩减鸟类的栖息环境，影响鸟类正常的觅食、停歇、繁殖以及迁徙活动，这不仅直接影响风电场周边鸟类的正常生活，也会使其他适宜鸟类生活的生境的承载压力增大，风电场和送出线路在运营过程中产生的噪声、光影以及障碍效应等也会对鸟类产生干扰，使其远离风电场。

1) 风机建设对鸟类的影响

鸟类在栖息和觅食时的飞行高度与迁徙时的飞行高度是不同的，因此，风电场对两种不同状态下的鸟类影响也不同。在栖息和觅食时，鸟类飞行高度一般低于 100m，而本工程风机叶片旋转高度约为 185m，风轮直径为 220m，因此风机运行将直接影响鸟类在风电场范围内的飞行，但由于本工程风机为低速旋转，额定功率时风叶转速为 1.5~3 转/min，因此，即使鸟类撞击上风叶，也不会对鸟类造成危害。

2) 风机建设对候鸟迁徙的影响

由于风电机运行过程产生的噪声和光影会对鸟类产生干扰，鸟类会远离风机。鸟类迁徙的高度一般在 300m 左右，小型鸟禽的迁徙高度不超过 300m，大型鸟类可达 300~3600m，如燕的迁徙高度为 450m，雁为 900m。可见，鸟类迁徙飞行高度远在风电机高度之上。鸟类一般又都具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞风电机的概率极小。但是，在鸟类迁徙遇到逆风不能着陆时，飞得很低，几乎是近地面飞行，会撞在障碍物上死亡。在夜间，或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视力很低的白天，发生误撞而死亡的概率会提高。根据中国候鸟迁徙路线示意图，拟建风电场不在候鸟主要迁徙通道上，所以拟建风电场对鸟类迁徙活动影响较小。

根据相关研究，我国鸟类学界一般认为我国有三条迁徙通道：西部通道：包括在内蒙古西部干旱草原、甘肃、青海、宁夏等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，它们迁飞时可沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邱峡等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云贵高原直至印支越冬西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向东南方向迁徙外，估计大部分大中型候鸟亦可能飞越喜马拉雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬。

中部通道：包括在内蒙东部、中部草原，华北西部地区及陕西地区繁殖的候鸟冬季可沿

太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中或更的地区越冬。

东部通道：包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸳鸯、中华秋沙鸭、鸬鹚类等。它们可能沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。

从微环境上看，项目建设区不处于鸟类的主要迁徙通道上，鸟在迁途中，普通鸟类飞翔高度在 400m 左右，雁等最高飞行高度可达 900m，风机高度 185m，因此普通鸟类和雁的飞行高度均超过风机位置的高度。项目区内迁徙鸟类种类和数量较少，但在每年鸟类迁徙季节，风电场区仍然会有一些迁徙鸟类（旅鸟）经过或作短暂停歇，可能会产生一定的鸟类物理撞击几率，造成鸟类伤亡、数量减少。风电工程项目场通常与风机的转速呈一定的相关关系，一般风电场的风机转速较慢，而鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，加之风电机并非安装在鸟类集中的区域，也就是说风电场周围鸟类不密集，因此该区域发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性虽存在但在可接受的范围内。项目风机叶片采用橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨出安全路线，及时回避，减少碰撞风机的概率；风电场区域建立鸟类观测站，加强风电场区域鸟类活动特征以及鸟类与风机撞击情况的观测，合理调整运行及防范方案。减少撞鸟事件的发生。

风场对鸟类的间接影响主要是风场运转时发出的噪声以及风场检修作业时人员活动对鸟类的影响，以上活动使得鸟类远离风场，并影响鸟类繁殖，导致鸟类繁殖成功率下降。通过现场调查发现项目评价区范围内无鸟类栖息地，因此项目建设不会影响鸟类生存繁殖栖息，因此项目建设不会对鸟类产生间接影响。

风机转动及箱变运行时产生的噪声对一定范围内的动物会产生一定影响，根据已建设项目的验收调查，啮齿类动物等基本不受影响，鸟类活动范围比较广，故风场建设对动物影响不大。

3) 对鸟类栖息地的影响

风力涡轮机在运行过程中会产生刮板噪音和机械运行噪音。由于大多数鸟类对噪音具有高度敏感性，因此大多数鸟类会选择避免和减少噪音环境下的活动范围。项目建设范围内无鸟类栖息繁殖地。

4) 鸟类与风力涡轮机碰撞的影响因素

a) 鸟类的自身因素

鸟类的某些形态特征，如它们的大小，是影响鸟类碰撞风险的重要因素，因为大型鸟类通常需要使用热气流和地形上升飞行才能实现飞行高度，特别是长距离飞行时，更容易与风力涡轮机发生碰撞。

b) 风电场的具体因素

本项目采用的是新型三叶片型风机，同时风电场也并非垂直布置，一定程度上规避了鸟类撞塔风险。

5) 减轻风电场鸟类碰撞的策略

参照文献，本报告对于风电场建设对鸟类的影响，提出以下减缓措施：

a) 风电场的选址

风电场选址应遵循以下原则：

避开高山，保护水源，繁殖场，越冬场，觅食场，夜宿等大型水禽，猛禽等濒危物种的保护区；避免分裂大规模连续的鸟类栖息地，充分利用人类已经开发和使用的土地。

本项目位于 73 团附近，项目区风机大部分建于平原地区，不涉及保护水源、繁殖场、越冬场、觅食场以及夜宿等大型水禽，猛禽等濒危物种的保护区；由于鸟类的避障本能以及风力发电机上采取的一些驱鸟措施，风电场建设完成后风电场不会影响到鸟类的飞行及活动；经现场调查发现风电场占地范围内无大规模连续的鸟类栖息地。因此，本工程风电场选址较为合理。

b) 切断食物链

项目区及周边地面上的草籽易吸引飞行高度较低的小型食草性鸟类，因此风电场定期修剪草地。加强垃圾的回收管理，避免杂食鸟类觅食。

c) 缓和措施风电场建成后仍会产生各种意想不到的影响，因此缓解措施尤为重要。运行过程定期巡查，减少风电场附近动物的腐尸可以降低风电场区域猛禽的密度，同时避免在风机周围形成窝。

6) 风机停发措施

在运行期间，加强 3~4 月份、10~11 月份鸟类活动路线的监测，若发现有规律的鸟类迁徙活动及迁徙路线，对迁徙路线周边风机加装更高效的驱鸟措施，防止鸟类撞击风机，或者对该区域风机采取停发措施将对鸟类的伤害降到最低。

根据近些年新疆兵团地区风机运行经验，鸟类撞击风机的事件基本没有发生过，而且根据加装过驱鸟器的工程(如输变电工程塔基)运行经验，加装驱鸟器后鸟类撞线及撞塔事件几

乎没有发生过，因此采取以上措施后，能够有效地减轻风电场鸟类碰撞概率。

7) 低频噪声对动物的影响

风机运行过程中产生的噪声主要为低频噪声，研究表明，长时间受低频噪声影响的动物，可能使动物失去行为能力，出现烦躁不安、失去常态等现象。

本项目区域内的兽类以啮齿类小型动物为主，受低频噪声的干扰影响将会迫使动物避开噪声影响区域，逐渐迁移至附近受干扰较小的区域，这会使动物的活动范围发生改变。但风电机组具有自启动与自动停机功能，当风速达到启动风速范围时，风电机组按计算机程序自动启动并入电网；当风速超出正常运行范围时，风电机组按计算机程序自动与电网解列、停机。风电机组间歇运行，当机组停止运行时，动物又可回到原来的活动区域。目前场区内道路较多，受人类活动的干扰，加之牧草地的生产力也较低，啮齿类等动物数量本来就较少，因此，风电场建设对整个区域的生物多样性和生态系统稳定性影响不大。

8) 景观影响分析

本工程为了获得较好的风况，一般将风轮机布置在地势相对较高处，因此，人们从很远的地方就可以看到风轮机，风电场的建设对景观的影响十分明显。风电场的视觉影响主要与风机颜色的选择和布置相关。

本工程将风轮机单独布置，周边地域开阔，这能给人以较舒适的感觉，对视觉景观的影响较小。风轮机的颜色选择对景观具有决定性的影响，通常需要根据景观特点及该地区的一般天气状况来选择风轮机的颜色。最常见的风轮机颜色有：白色、灰白色和淡蓝色。从近距离来看，人们通常感觉白色风轮机非常漂亮，并且它是按自然的方式来反射太阳光的。本工程拟选择白色风机，使风电场看上去与周围景观十分协调。风机塔基在施工过程中，扰动的土壤面积较大，一般扰动直径为 20m~30m，施工后扰动土地裸露，在视觉效果上令人感觉与周围草场不协调，在项目施工结束后，对扰动的土地及时种植当地原有植物牧草，如羊草、羊茅、小糠草等。恢复其生态及视觉景观功能，与周围景色融为一体。

本工程附近无自然保护区、生态旅游区、风景名胜区等，工程建设对周围视觉景观影响较小。

9) 食物链组成及生态完整性影响分析

评价区域内主要的食物链为草场(农田)→鼠类(兔类)→大型鸟类(狐)，风场运营初期，可能对大型鸟类产生恫吓作用，使得食物链顶级物种活动范围发生变化，同时可能使风场范围内鼠类数量稍有增多，则鼠类对草场的啃食量相应增多对草场生物量产生一定影响。在风

场运营后期，由于鼠类数量增多，大型鸟类受食物数量的变化又重新回到风场区域觅食。

运营期对植物的种类和数量没有直接影响，但风车运转过程中可能会对大型鸟类产生恫吓作用，使得食物链下级动物增多，如啮齿类动物和兔子等，从而使动物啃食量增加。

(5) 光影环境影响

风机在运行时不断反射太阳光以及造成阴影和闪烁，会对周边人群（若有）产生一定影响。地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与轨道平面始终保持着大概 $66^{\circ}34'$ 的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 $23^{\circ}44'$ 之间往返移动。冬至日，太阳直射南回归线—即直射点的纬度为南纬 $23^{\circ}44'$ ；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为北纬 $23^{\circ}44'$ 。如果某地的纬度已经知道，依据下面的公式就可以计算出此地的太阳高度角的大小 H_0 ：

$$H_0=90^{\circ}-|\text{纬差}|$$

根据太阳高度角的数值即可计算出物体的阴影长度 L_0 ：

$$L_0=D/\tan H_0$$

（D 为物体高度）

$D=h+R$ （轮毂高度（h）：塔架高度。叶片长度（R）：影响阴影的摆动范围）

本项目轮毂高度 185m，风轮直径为 220m，则发电机组（含叶片）高度约为 295m，本项目位于北半球，夏至日，太阳直射北回归线，本项目风机产生的光影长度最小，冬至日，太阳直射南回归线，本项目风机产生的光影长度最长，经计算，本项目风力发电机组形成的计算光影长度约 105~676m。因此在风力发电机组优化布置设计过程中应保证机位距离常驻人群及野生动物种群 676m 以上。本项目所在区域风电场有零星牧民居住，且仅有放牧期间（每年 5 月-10 月）居住，根据监测每座风机距离牧民点的位置在 500m 左右，因此考虑到闪烁及阴影的影响，建议为牧民住宅安装遮光窗帘、百叶窗或磨砂玻璃，阻挡光影直接射入室内。

2、大气环境影响分析

本项目运营期产生的大气污染物主要为变电站食堂烹饪过程中产生的油烟，由于项目变电站新增运营期劳动人数较少，就餐人数少，因而食堂油烟产生量很少，烹饪产生的油烟经油烟净化装置处理后高空排放，可以达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型标准要求，对周围环境影响较小。

3、水环境影响分析

生活污水主要为风电场变电站及监控中心内人员的生活污水，按 12 人计，用水量约为

0.1m³/(人·d)，年用水量为 547.5m³/a，生活污水排放系数取 0.8，年排放量约 438m³/a，排放量很小，生活污水经一体化污水处理设备（处理规模 1m³/d）处理达到《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275—2019)中“农村生活污水处理设施出水用于生态恢复的污染物排放限值” A 级标准的要求，处理后用于站区绿化及道路浇洒，项目变电站绿化面积 400m²，道路面积 1360m²，经处理后的生活污水用于站区及道路浇洒可行，项目冬季为 90 天，需储存水量为 86.4m³，冬季存储于 100m³ 集水池中翌年再用，不外排。工程周边无地表水体，不会对地表水环境产生影响。

4、运行期声环境影响

(1) 风电场

①源强核算

风机：根据浙江大学《风电机组噪声预测》，当风速为 8m/s 时，风电机组声功率级在 98~104dB(A) 之间，本项目按照最不利条件 104dB(A)；箱式变压器的噪音在 60dB(A) 左右。

②预测参数及模式

风机：根据《环境影响评价技术导则声环境》，采用点声源预测模式，由于风机高度较高，不考虑地面植被以及地面反射、空气吸收等引起的噪声衰减作用，只考虑距离衰减对环境的影响。

预测模式：

$$L_p(r)=L_{AW}-20 \lg (r)-11$$

式中：

$L_p(r)$ —预测点的声压级，dB (A)；

L_{AW} —噪声源声功率级，dB (A)；

r —点声源距预测点的距离，dB (A)。

③预测结果

单个风机随距离衰减预测结果见下表。

表 4-4 单台风机噪声随距离衰减后计算结果表

水平距离 (m)	0	100	115	125	150	200	250	300	350	400	450
贡献值 dB (A)	66.6	52.8	51.7	50.9	49.4	46.9	45.0	43.4	42.1	40.9	39.9

注：2 类区标准值昼间为 60dB (A)，夜间为 50dB (A)

从上表中可以看出，昼间距声源 100m 外，夜间距声源 300 米外的噪声即可满足《声环

境质量标准》(GB12348-2008)中1级标准中的昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ 的要求，本项目风电机组周围最近居民为500米，因此，风机运行时的噪声不会对周围环境产生影响，不存在扰民现象。

本项目风电场所处区域主要为草地，500m范围内无居民区，周边无噪声敏感建筑物，因此，风机运行时的噪声不会对周围环境产生影响，不存在扰民现象。

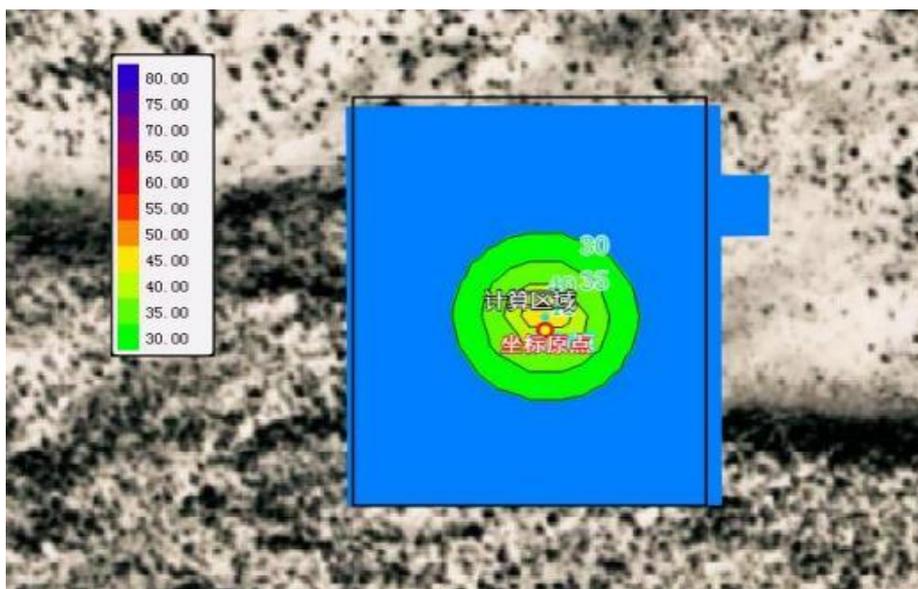
(2) 变电站

本项目根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中规定的工业噪声预测模式，采用环安科技在线计算平台环境噪声模拟软件NEIAOL，预测变电站主要噪声源的噪声贡献值，并按 5dB(A) 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。

本工程主变为户外布置的新建项目，变电站围墙采用普通墙体，墙体不使用吸声材料。墙体阻隔噪声 3dB(A) 。结合上述预测计算模式及计算参数，预测本期四周站界噪声排放贡献值及噪声预测值，见表4-5。

表 4-5 本期项目噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	预测点位	噪声贡献值	评价标准
1	变电站站址东侧	33.7	昼间 60dB(A) ，夜间 50dB(A)
2	变电站站址南侧	33.4	
3	变电站站址西侧	33.3	
4	变电站站址北侧	32.2	



由变电站噪声贡献值计算结果可知，变电站正常运行状态下，变电站围墙外1m处的厂界噪声贡献值在 $32.2\text{--}33.7\text{dB(A)}$ ，噪声水平较低，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008)2 类标准(昼间噪声限值 60dB(A), 夜间噪声限值 50dB(A))的要求。

(3) 输电线路

输电线路噪声主要是由导线、金具及绝缘子的电晕放电产生。在晴朗干燥天气条件下, 导线通常在起晕水平以下运行, 很少有电晕放电现象, 因而产生的噪声不大。在湿度较高或下雨天气条件下, 由于水滴导致输电线局部电场强度的增加, 会产生频繁的电晕放电现象, 从而产生噪声。

本项目 220kV 外送线路采用单双回路混合架设, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)“8.2.1 线路类比评价-8.2.1.1 选择类比对象线路的噪声影响可采取类比监测的方法确定, 并以此为基础进行类比评价”, 本次送出线路噪声采取类比监测方法进行评价。类比监测报告见附件 4。

1) 220kV 单回架空线路

① 线路类比对象

本次评价采用已运行的“220kV 苏独一线”进行类比分析, 类比线路与本项目 220kV 单回架空线路主要技术参数对照表见表 4-6。

表 4-6 主要技术指标对照表

主要指标	220kV 苏独一线	本项目 220kV 单回架空线路
电压等级	220kV	220kV
架设型式	架空	架空
导线型号	2×JL/G1A-400/35	JL/G1A-240/30
导线直径	27.6mm	21.60mm
回路	单回路	单回路
排列方式	水平排列	水平排列
导线分裂形式	双分裂	单分裂
运行工况	监测期间线路运行正常	运行电压等级 220kV

② 类比对象可行性分析

由表 4-6 对比分析可知, 本项目 220kV 单回架空线路与类比 220kV 线路相比电压等级均为 220kV, 架设方式均为架空线路, 本项目单回路段排列方式与类比项目一致, 均为水平排列, 本次评价选择 220kV 苏独一线作为类比对象是合理可行的。

③ 类比监测内容

a.监测点位: 220kV 苏独一线 60#-61#塔之间线东南侧监测断面。

b.监测内容: 等效连续 A 声级。

c.监测方法及频次：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

d.监测单位及测量仪器：

监测单位：新疆德能辐射环境科技有限公司。

监测仪器：AWA6228+多功能声级仪。

e.监测时间、监测环境

测量时间：2022年12月12日。

气象条件：天气晴。昼间温度-9.6~-8.3℃，相对湿度77%~78%，风速1.1m/s~1.4m/s；
夜间温度-11.1~-10.4℃，相对湿度78%~79%，风速1.4m/s~1.6m/s。

f.监测结果

220kV 苏独一线噪声监测结果见表 4-7。

表 4-7 220kV 苏独一线噪声监测结果

监测对象	监测点位描述	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
220kV 苏独一线 60#-61#塔之间线 东南侧监测断面	中相导线正下方投影处	38.1	36.8
	边导线正下方投影处	37.9	37.3
	边导线正下方投影外 5m	38.1	37.0
	边导线正下方投影外 10m	37.9	36.8
	边导线正下方投影外 15m	37.6	36.7
	边导线正下方投影外 20m	37.5	36.6
	边导线正下方投影外 25m	37.8	36.9
	边导线正下方投影外 30m	38.1	36.7
	边导线正下方投影外 35m	37.9	36.8
	边导线正下方投影外 40m	38.1	37.3
	边导线正下方投影外 45m	37.7	36.9
	边导线正下方投影外 50m	37.3	36.4

由表 4-7 分析可知，220kV 苏独一线 50m 范围内昼间噪声监测值为 37.3~38.1dB (A)，夜间噪声监测值为 36.4~37.3dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类（昼间：60dB (A)、夜间：50dB (A)）标准要求。

类比分析可知，本项目 220kV 单回架空线路建成投运后，线路运行噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，不会对周围声环境产生不良影响。

(2) 220kV 双回架空线路

① 线路类比对象

本次评价双回路架空线路运营期声环境影响，本次评价采用已运行的“220kV 苏独一线”监测数据进行类比分析。类比线路与本项目 220kV 双回架空线路主要技术参数对照表见表 4-8。类比监测报告见附件 4。

表 4-8 主要技术指标对照表

主要指标	220kV 奎独一线	本项目新建 220kV 线路
电压等级	220kV	220kV
架设及排列方式	架空/上中下排列	架空/上中下排列
导线分裂形式	双分裂	单分裂
导线型号	2×JL/G1A-400/35	JL/G1A-240/30
导线直径	27.6mm	21.6mm
回路	同塔双回路架设	同塔双回路架设
环境条件	荒漠草地	荒漠草地
运行工况	监测期间线路运行正常	运行电压等级 220kV

② 类比对象可行性分析

由表 4-8 对比分析可知，本项目 220kV 双回架空线路与类比 220kV 线路相比电压等级均为 220kV，架设方式均为架空线路；本项目单回路段排列方式与类比项目一致，均为上中下排列，因此本次环评将 220kV 奎独一线输电线路作为线路类比对象是合理可行的。

③ 类比监测内容

a.监测点位：以 220kV 奎独一线 18#~19#导线弧垂最低位置杆塔中心对地投影点为起点，沿垂直于线路方向测试，监测期间类比线路运行正常。

b.监测内容：等效连续 A 声级。

c.监测方法及频次：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次。

d.监测单位及测量仪器：

监测单位：新疆德能辐射环境科技有限公司。

监测仪器：AWA6228+多功能声级仪。

e.监测时间、监测环境

测量时间：2022 年 12 月 12 日。

气象条件：天气晴。昼间温度-9.6~-8.3℃，相对湿度 77%~78%，风速 1.1m/s~1.4m/s；夜间温度-11.1~-10.4℃，相对湿度 78%~79%，风速 1.4m/s~1.6m/s。

f.监测结果

监测结果：220kV 奎独线输电线路噪声监测结果见表 4-9。

表 4-9 220kV 奎独线输电线路噪声监测结果

监测对象	监测点位描述	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
220kV 奎独线 18#~19#杆塔 (同塔双回)	两塔中央连线对地投影处	35.9	34.8
	边导线正下方投影处	35.8	34.9
	边导线正下方投影外 5m	36.0	35.0
	边导线正下方投影外 10m	36.0	34.8
	边导线正下方投影外 15m	36.1	34.7
	边导线正下方投影外 20m	35.9	34.6
	边导线正下方投影外 25m	36.8	34.9
	边导线正下方投影外 30m	36.9	34.7
	边导线正下方投影外 35m	36.1	34.8
	边导线正下方投影外 40m	36.4	35.3
	边导线正下方投影外 45m	36.7	34.9
	边导线正下方投影外 50m	36.9	35.1

由表 4-9 分析可知,220kV 奎独线(同塔双回路)输电线路 50m 范围内昼间噪声为 35.8~36.9dB (A), 夜间噪声为 34.6~35.3dB (A), 由类比 220kV 奎独线输电线路噪声监测值可知,本项目输电线路运行时产生的噪声不会对周边声环境造成明显影响,满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准限值(昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A))。

由类比分析可知,本项目 220kV 单、双回架空线路建成投运后,线路运行噪声能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求,不会对周围声环境产生不良影响。

5、固体废弃物

风力发电项目运营期产生的固体废物主要包括检修时产生的报废零部件、废弃含油抹布及废手套、废矿物油、废铅蓄电池、变压器事故废油。

(1) 一般固废

风电机组、输电线路本身不产生固废,在维修时会产生一些报废零部件,根据《固体废物分类与代码目录》(生态环境部公告 2024 年第 4 号)废零部件一般固废代码为“900-013-S17”,属于可再生类废物,废零部件集中收集后由厂家回收处置。

(2) 危废

①废矿物油

风机齿轮使用齿轮油进行润滑,属于润滑油。根据建设单位提供资料,风机齿轮箱的齿轮油每 5 到 8 年检测更换一次,项目单台风机设置一个储油池,储油池尺寸高 2.3m,埋深

1.8m，露出地面 0.5m，单台风机每次更换产生约 1.5t 废润滑油。本项目共 26 台风机，废润滑油产生量约 39t/5a。根据《国家危险废物名录》（2025），废润滑油属于危险废物“HW08 类废矿物与含矿物油废物”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”，危废代码为“900-214-08”。更换润滑油前制定计划，按计划分批进行更换，使用具有明显标识的专用容器收集。

风机叶片转动采用液压调节，使用液压油。根据建设单位提供资料，风机液压系统的液压油每 5 到 8 年检测更换一次，单台风机每次将产生约 5kg 废液压油。本项目共 26 台风机，单次更换共产生废液压油 0.13t/5a。废液压油属于危险废物，根据《国家危险废物名录》，废液压油属于危险废物“HW08 类废矿物与含矿物油废物”的“液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油”，危废代码为“900-218-08”。更换液压油前制定计划，按计划分批进行更换，使用具有明显标识的专用容器收集。

本项目废矿物油使用专用容器收集后在风电场变电站危废贮存间内暂存，及时交给有危废处置资质的单位清运处置。

②废铅酸蓄电池

220kV 变电站采用免维护蓄电池，变电站运行和检修时，无酸性废水排放，但是会产生废铅酸蓄电池。本项目配置 2 组 500Ah 阀控式密封免维护铅酸蓄电池，数量为 104 个。铅酸蓄电池单体重 13.0kg，设计使用寿命 10 年，变电站废旧铅酸铅蓄电池每 10 年产生量合计约 1.35t。

根据《国家危险废物名录(2025 年版)》；本项目废弃蓄电池属于“HW31 含铅废物”中的“非特定行业”，废物代码“900-052-31”，变电站内蓄电池达到寿命周期后时，及时更换暂存于危废贮存间，交原厂处置或由有资质的单位进行处置。根据该名录附录“危险废物豁免管理清单”内容，废弃蓄电池为“未破损”状态时，在“运输”环节，当运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求时，可进行豁免，不按危险废物进行运输。破碎的废弃铅酸蓄电池属于危废，应采用耐酸、防渗、密闭的容器收集，以防止电解液泄漏和腐蚀，暂存于风电场变电站危废贮存间，交原厂处置或由有资质的单位进行处置。

③事故废油

箱变以及主变，在变压器外壳内装有变压器油，一般只有检修及事故情况下才会产生油污染，根据相关资料，100MVA 主变油重一般约为 20t，15MVA 主变油重按 15t 考虑，箱变油重按 1.5t 考虑。本项目每台箱式变压器考虑配套一座 3.0m³ 贮油坑，风电场变电站事故油

池容积暂按 40m³ 考虑。由于本项目箱变以及主变压器尚未定标，箱变以及主变的油重尚无法确定，设计仅给出设计值，后期根据具体设备油重确定油池容积，确保其满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的要求，也即事故油池容积满足最大单台变压器 100%排油量要求。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置储油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”

本项目变电站主变底部设地下钢筋混凝土贮油坑，容积大于主变压器油量的 20%，贮油坑四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设卵石，坑底设有排油管，能将事故油排至事故油池中。变电站事故油池均满足最大单台变压器 100%排油量要求，箱变储油设施满足箱变 100%排油量要求。

根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，箱变和变电站事故废油(以下统称事故废油)属于危险废物“HW08 类废矿物与含矿物油废物”的“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，危废代码为“900-220-08”；其贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求，变压器发生事故状态产生，变压器事故油池主要起临时收集贮存作用，废变压器油产生后将尽快交由与公司签订合作协议的具有相关资质的单位进行回收处理，不在变电站内长时间储存。

④废弃含油抹布及废手套

含油抹布及废手套根据《国家危险废物名录》(2025 版)属于“HW49 其他废物”中的“非特定行业”，废物代码“900-041-49”。根据该名录附录“危险废物豁免管理清单”内容，含油抹布及废手套为“未分类收集”状态时，全过程可进行豁免，不按危险废物管理。根据《固体废物污染环境防治法》：“从生活垃圾中分类并集中收集的有害垃圾，属于危险废物的，应当按照危险废物管理”。本次评价要求对含油抹布和废手套进行分类收集，按照危险废物处置，暂存于风电场变电站危废贮存间，委托有资质单位处理。

6、电磁辐射

本项目建成运行后对评价范围内的工频电场、工频磁场环境影响值能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小。电磁环境影响

分析详见“附录 电磁环境影响专题评价”。

7、环境风险分析

(1) 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存的建设项目可能发生突发性事故需进行环境风险评价。通过风险辨识，本项目涉及的危险物质主要是变压器油。

(2) 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 4-10 确定评价工作等级。

表 4-10 风险评级等级

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。按下式确定环境风险潜势、其中危险物质数量与临界值比值（Q）以下方法确定：当只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总量与其临界值比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界值比值（Q）：

$$Q > \frac{q_1}{Q_1}, \frac{q_2}{Q_2}, \dots, \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ...q_n—每种危险物质的最大存在量，t；

Q₁, Q₂, ...Q_n—每种危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：

1≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)及其附录，同时以《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)和环境敏感程度等因素为依据，本项目涉及的风险物质主要是油类物质，对比《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)中附录表 1 的油类物临界量，本项目 Q 值确定见表 4-11。

表 4-11 本项目 Q 值的确定

环境风险部位	环境风险物质	拟建项目最大量 (t)	临界量 (t)	q/Q
风电场箱变	变压器油	39	2500	0.0156
风电场变电站主变	变压器油	15	2500	0.006
危废贮存间	废矿物油	0.13	2500	0.000052
合计	/	/	/	0.02

本项目 $Q < 1$ (Q 为危险物质的总量与其临界值比值), 环境风险潜势为 I, 评价工作等级为简单分析。

(3) 环境风险分析

①火灾、爆炸事故影响分析

油类物质发生火灾、爆炸事故后对环境空气影响的主要污染物为一氧化碳和非甲烷总烃。一氧化碳可在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。轻者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸等症状。重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、频繁抽搐等。深度中毒可致死。非甲烷总烃中的一些饱和脂肪烃能够对外围神经系统造成永久性损伤, 同时其存在有助于形成光化学烟雾。由于本项目油类物质存储量较小, 同时站址处周边较为空旷, 污染物可迅速稀释扩散, 因此火灾、爆炸事故对周围环境的影响较小。

②油料泄漏影响分析

当油类物质发生泄漏, 石油类污染物会在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透, 处理不及时的情况下泄漏的事故废油可能会对表层土壤造成污染。但由于土壤的截流阻隔作用, 基本不会对地下水造成影响。

本项目后期设计过程中, 将根据具体设备油重确定油池容积, 确保其满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的要求, 也即事故油池容积满足最大单台变压器 100%排油量要求。本项目新建变压器底部设地下钢筋混凝土贮油坑, 容积大于主变压器油量的 20%, 贮油坑四周设挡油坎, 高出地面 100mm。坑内铺设卵石, 坑底设有排油管, 能将事故油排至原事故油池内。同时, 项目建设单位建立了环境风险事故应急响应机制, 可对突发环境事件及时采取应对措施, 本项目环境风险可接受。

③废铅蓄电池破损泄漏影响分析

废铅蓄电池若贮存不当, 受阳光直射升温、紫外线氧化等, 可导致蓄电池壳体损坏破裂, 酸性电解液泄漏, 造成环境污染。废铅酸蓄电池泄漏后, 铅和其他重金属元素会在土壤中积累, 导致土壤重金属污染。这会影晌植物的生长和土壤动物的生存, 破坏生态平衡。土壤中

	<p>的铅还可能通过食物链进入人体，增加健康风险。</p> <p>本项目变电站内蓄电池达到寿命周期后时，及时更换暂存于危废贮存间，破碎的废弃铅酸蓄电池采用耐酸、防渗、密闭的容器收集，防止电解液泄漏和腐蚀，暂存于危废暂存库，统一交原厂处置或由有资质的单位进行处置。相对于其他蓄电池，铅酸蓄电池具有高稳定性和高安全性特点，正常使用条件下基本不会出现泄漏事故，出现泄漏也能够及时收集处理，基本不会对周边环境产生影响。</p> <p>8、服务期满后的生态环境影响分析</p> <p>风电项目服务期满后的生态环境影响主要为</p> <p>(1) 废弃设施处置不当造成的污染与破坏，主要包括风机叶片、塔筒、机舱与电子设备，混凝土基础等。</p> <p>(2) 遗留场地对生态过程的长期干扰，主要包括栖息地破碎化遗留、土壤的退化和侵蚀、视觉与噪声源消除后的生态“真空”，部分鸟类或者动物可能已适应了风电场的存在，突然的移除可能带来新的短期干扰。</p> <p>(3) 拆除过程本身的环境影响，包括重型机械进场、拆除、运输会产生新的扬尘、噪音、油污泄露和交通干扰。</p> <p>本项目应开展全生命周期的生态保护措施，将“退役与恢复”计划融入项目规划之初，并设立专项资金；明确入地利用远期规划，提前规划土地退役后的用途；进行设施拆除与资源利用；进行场地生态修复工程，平整场地，消除平台和路肩，恢复自然地形轮廓，对压实的土壤进行翻耕、疏松，并进行植被恢复。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>本项目位于第四师 73 团，风电场选址区域风能资源丰富，根据现有资料，本风电场工程代表测风塔 120m 高度年平均风速为 5.15m/s，年平均风功率密度分别为 132W/m²；风电场各可布机位点 185m 高度年平均风速为 5.96m/s，年平均风功率密度为 212W/m²；根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》(NB/T31147-2018)风功率密度等级评判标准，风功率密度等级为 D-1 级，具备一定的风能资源开发潜力，适宜建设风力发电场。</p> <p>从代表测风塔风速频率统计结果来看，本风电场区域风速分布主要以低风速为主，但风速和风能分布相对较为集中，有利于风电机组对风能资源的利用。</p> <p>(1) 风电场</p> <p>风电场拟建场区北侧有省道 S12 伊墩高速通过，东侧有省道 S342 通过，26 台机位均位于 S742 阔丘线道路两侧，通过在 S742 阔丘线两侧既有开口位置前后设置临时转弯车道，场</p>

内有数条机耕道路纵横交错，交通运输条件较好。

风电场用地不占用基本农田，占地类型主要为草地、林地、耕地及未利用地。场址范围内无自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区、文物古迹及具有工业开采价值的矿产资源分布。

本工程部分集电线路跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区，塔基不占用生态红线，不在该范围内立塔施工，均为架空跨越，不对生态红线内区域造成破坏。若考虑避开此生态保护红线区，必然会增加集电线路路径长度，增加资金投入，扰动更多农田、林带，扩大生态环境影响范围。此外，本项目为风力发电及外送配套工程，属基础设施建设项目，是《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中“仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”所列项目，不会影响所在区域内生态服务功能。最终确定此为唯一线路方案。

(2) 变电站

风电场变电站位于风电场中部，距离伊犁河约 2km，场界外 500m 范围内无生态保护目标，周边无噪声敏感建筑物。变电站站区附近有现有道路可以利用，可充分减少占地面积，降低对生态环境影响。

(3) 外送线路

①政策合理性

根据《《第四师可克达拉市“三线一单”生态环境分区管控方案》和《2023 年第四师可克达拉市生态环境分区管控成果动态更新情况说明》》按照生态保护红线按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。本项目外送线路位于第四师 73 团，经核查，项目不在生态保护红线范围内。根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中提出的要求，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。变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本项目线路占地不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目选线合理。

②周边敏感目标

本项目敏感目标为线路两侧 40m 评价范围内的 3 处工厂、10 处居民点。根据现场监测结果，项目所在区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 2 类标准限值

(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A))，且电磁环境现状监测值小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值相应限值要求(频率 50Hz，电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T)。根据噪声类比预测结果可知，线路运行过程，敏感目标处的噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中 2 类标准限值(昼间 60dB (A)，夜间 55dB (A))；线路运行产生的工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100 \mu T$ 控制限值，线路运行产生的工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率 50Hz 时工频电场强度 4kV/m 控制限制和(架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz)电场强度 $\leq 10kV/m$ 的控制限值。因此，本项目建设运行后，不会改变区域声环境及电磁环境质量的功能类别，对沿线敏感目标的影响在可接受范围内。

③其他制约因素

1) 线路制约：外送线路工程的建设方案考虑不得占用基本农田，受到既有电力设施与路径的严格限制，线路选线唯一，未进行选线比选，

2) 交通条件：本项目所在区域周边交通便利，本项目选线过程中已充分考虑了线路沿线的交通利用条件，主要利用区域公路、乡村道路、机耕便道等。塔基尽可能利用现有道路，当现有道路不能满足运输要求时，开辟新的简易施工便道。

3) 场地条件：项目区地貌类型为冲洪积平原，沿线地形地貌呈耕地、林带、荒地等景观，地形相对平坦。

4) 施工条件：本项目施工用水均采用附近拉水；施工电源由周边电网引接；本项目所需的主要建筑材料，如钢材、混凝土、木材等在 73 团附近市场采购；通讯条件较好，移动通信网络已覆盖整个项目区。

综上所述，本项目施工和运行带来的生态与环境的影响是局部、短期且可控的。在严格落实上述耕地占补平衡、植被恢复、水土保持、污染防控等各项环保措施后，项目建设对区域土地利用格局、生态系统、土壤环境及声、气、水等环境要素的影响均较小，从环境保护角度分析，本项目输电线路从环保角度分析选址合理。

--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1.生态环境保护措施</p> <p>1.1 工程占地生态保护措施</p> <p>(1) 永久占地生态影响减缓措施</p> <p>①本项目风机基础、箱变基础、变电站及外送线路基础永久占地在施工期间应严格根据施工规范施工，严禁扩大施工范围，避免因增加施工占地进一步造成对周边地表植被破坏；拟建工程位于 73 团，在填筑路基时，做好填挖平衡；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏；</p> <p>②为保护有限的表土资源，施工前对永久占地表层土进行剥离；剥离区总面积为 0.333hm²，剥离厚度为 0.3m，剥离土方量为 999m³。表土剥离后单独存放用于后期绿化覆土。</p> <p>(2) 临时占地生态保护措施</p> <p>①本项目风机单个施工安装场地用地为 3500m²，输电线路塔基施工场地面积为 200m²，项目线路便道宽度为 3m。项目风机安装场地、施工道路等临时占地施工时严格按照施工规范进行，并进行彩条旗限界，不得扩大临时占地施工区域，避免进一步扩大对周边区域地表植被的破坏。</p> <p>②由于在施工场地堆放各种施工材料，停放各种施工机械，为防止散落的固体废物和机械油污渗入土壤，在堆放施工材料的场地都应临时铺设蛇皮布等不透水、防污染材料，防止土壤的物理污染和化学污染。</p> <p>③施工道路生态保护措施</p> <p>a、合理规划设计施工道路，充分利用现有地方道路，减少新增临时占地。</p> <p>b、新建施工道路应在保证满足施工运输的前提下，进一步缩减施工道路宽度，减少临时占地；施工道路设置为泥结碎石路面，以便于施工结束后保留路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m，作为永久检修道路，其余恢复原始地貌，路面结构采用级配碎石路面。</p> <p>(3) 表土生态保护措施</p> <p>为保护有限的表土资源，施工前对永久占地表层土进行剥离；剥离区总面积为 0.333hm²，剥离厚度为 0.3m，剥离土方量为 999m³。表土剥离后单独存放用于后期绿化覆土。</p>
-------------	---

1.2 植物的保护措施

(1) 避让和减缓措施

1) 优化临时占地区的选址，本工程临时占地区主要有临时设施占地、临时吊装占地、埋地线路占地，对临时占地区采取“永临结合”的方式，尽量减小本工程对占用区植被的影响。施工结束后，应及时对临时占地区域采取平整压实处理，避免水土流失等对植被的破坏。

2) 为了防止施工占地区表层土的损耗，风机基础、箱变基础、电缆沟等地开挖时，应将表层土与下层土分开，进行留存用于今后的回填，以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整，进行绿化。

3) 对于确实需要在坡度大于 15° 的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

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

5) 施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复。工程临时占地区植被恢复尽量选用乔—灌—草相结合的方式进行绿化，适当引进新的优良草种，保证绿化栽植的成活率。线路沿线永久占地范围内的林地属农田防护林地，需砍伐树木，树种主要为杨树、榆树。工程占地正在办理土地征用手续，待取得第四师可克达拉市自然资源和规划局核发的“建设项目用地预审与选址意见书”；建设单位将采取一次性货币补偿的方式对征地及砍伐树木进行补偿。

6) 材料运输过程中对施工道路进行合理的选择，施工运输道路一般为单行道，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。对运至塔位的塔材，选择合适的位置进行堆放，减少场地的占用。运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实，避免其散落对周围植物产生的不利影响。

7) 严格划定并圈禁施工范围，严禁对施工场地以外的林木乱砍滥伐、剪枝去顶等。本工程开工前即通过各种方式对施工人员进行环境保护方面的教育；根据施工总体平面布置，确定施工用地范围，进行标桩划界；工程开挖前，必须先将表土剥离，后期用于补充耕地项目、增厚现有耕地耕作层、土壤改良；合理安排施工时

间及工序，降低土壤受风蚀和水蚀的影响程度以及由此带来的对植被的破坏。

(2) 生态恢复

在工程建设施工期，采取尽量少占地，少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏，将工程建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。对于施工过程中破坏的植被，要制定补偿措施，进行补偿。对于临时占地，竣工后要土地平整和植被恢复工作。工程施工时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。施工后对沿线进行平整并种草恢复植被。通过加大对作业带有机肥料的投入，增加土壤有机质含量，恢复土壤团粒结构，减轻对土壤的压实效应。

(3) 生态保护管理措施

1) 在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。

2) 严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

1.3 动物保护措施

1) 选用低噪声的施工设备及工艺，施工活动主要集中在白天进行，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动处，应进行避让和保护，以防影响野生动物的栖息。

2) 严格控制光源。夜间灯光容易吸引鸟类撞击，应严格控制光源使用量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应停止施工。在候鸟迁飞的高峰季节，需对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，减小对鸟类迁飞的干扰。

3) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机和集电线路施工完成后，在临时占地及其附近合理绿化，种植本地土著的灌木为主，尽快恢复动物生境。工程完工后，应及时恢复自然植被、掩盖施工痕迹，保护生态环境，使之与自然环境和风景相协调。在植被恢复措施中，同时应关注主要植草、乔灌木的比例，尽量使其比重协调，避免区域内某一物种的锐减或锐增，减少对生态稳定性的影响。建议选择当地容易恢复的优势植物种类(如冰草)进行植被恢复。

4) 施工期制定严格的管理纪律和规章制度，规范施工和营运管理行为，工人

员进行宣传和教育，严禁发生捕捉伤害野生动物的行为，提高保护野生动物的意识。施工期如发现保护动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤保护动物。对受伤的动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

1.4 水土保持措施

工程场地建构筑物基础开挖前进行表土剥离，剥离厚度 0.2~0.3m，堆置在场区空地，用于场区后期绿化覆土。表土全部用于后期绿化恢复覆土。对表土剥离、堆放及防护应采取以下措施：

①对风机机组及箱变区、塔基、变电站区等点状工程区域，对表土剥离后集中堆放在本区占地范围内某个区域(不影响施工)，采用彩条布等进行临时防护措施，工程结束后进行覆土绿化。

②对场内道路区，虽为线性工程，但有一定宽度，因此表土剥离后集中堆放在道路的一侧沿边堆放，采取一定的防护措施，边坡开挖完成后进行覆土绿化。

以上提出的表土堆放的方式方法及防护措施，可确保表土有序集中、堆放稳定，防止出现新的水土流失。待绿化工程施工时回填覆土使用，保证后期绿化植被成活率，达到绿化预期效果。

工程措施：基础回填后，采用砾石压盖防治水土流失；临时堆土采取自然稳定边坡堆放，并用防尘网苫盖，可根据施工时序重复使用防尘网。当部分工程完成后，及时对裸露地进行硬化或整治绿化。对于施工期建材的堆放及施工人员的住房临时占地，在工程施工结束后，及时进行清理，并对临时用地进行整治，恢复植被。

临时措施：采取临时堆土的自然稳定边坡堆放，在堆土场表面外围采取防尘网苫盖，表面压盖砾石块的临时防护措施。施工道路在使用过程中应及时洒水防护。加强施工管理和临时防护措施，对于容易流失的建筑材料应集中堆放，同时在其周边用装土麻袋进行拦护，预防被雨水冲走，减少水土流失。

管理措施：

①基坑开挖形成的临时堆土按稳定边坡分层堆放，堆放高度控制在 0.5m 以下。
②施工结束后及时进行地表恢复，并将临时堆土回覆，保留表土以便植被恢复。
③施工组织设计严密，安排好开挖与基础回填的连接施工工序，尽量减少从开挖到回填的堆放时间。

④按照规定的路面宽度进行砾石压盖，同时及时洒水。洒水频次为一天一次，

覆盖率为 0.5L/m²。

⑤严格管理和控制车辆及重型机械的运行范围，所有车辆采用“一”字型作业法，尽量缩小扰动范围，保护原始地表，使新增水土流失得到有效控制，保护和恢复本区域的生态环境。

项目完工后，由施工单位对固体废弃物进行清扫、集中，拉至指定垃圾场进行处理，待场地全部清理完后，经过 1 年的自然恢复期，地表可恢复到原始状态。

1.5 施工景观影响措施

采取围挡作业、分段施工、及时清运弃方、采取防尘抑尘措施、集中收集施工人员生活垃圾并及时清运处理等措施，可以使施工区域及时恢复原有自然面貌，将施工期造成的景观影响降至最小。

1.6 线路所经不同生态单元施工期的主要环保措施

①林、草地

A.本工程施工前需按国家有关征占用林草场程序办理手续，缴纳林、草场植被恢复费。

B.规范施工道路，禁止车辆在草地中随意驰骋。

C.应将林、草场的表层和生土分别堆放，回填时按照生土、表层土的顺序进行。

D.施工结束后播撒当地适宜草种、栽植乔木。

②耕地

A.避让基本农田，占用耕地应在施工前及时办理土地征用手续；采取一次性货币补偿的方式。

B.不在耕地范围内设置施工便道，材料运输采用人力运输。

C.对塔基施工场地等临时占地区域，协助当地农户在相应农时季节播种作物，恢复农业生产，尽可能减少所带来的农业损失。

D.尽量选择休耕期施工，缩小施工范围，不得践踏农作物；对耕地表层腐殖质土进行分层剥离与堆放，同时采取拦护等措施；在施工结束后应及时平整、回填、覆土，并采取复垦措施。

③跨越伊犁河谷地流域河岸带水土保持生态红线区施工环境保护措施

A.本项目集电线路跨越生态红线时，采用无害化通过。

B.施工期各类临时占地远离生态红线设置，施工现场植被尽量不清除，采用木板或钢板压覆方式施工，施工完成后对压覆植被进行扶植。

C.放线采用无人机放线，减少对生态红线的扰动。

D.加强对施工人员的管理，禁止在伊犁河范围内清洗车辆，严禁废(污)水、固废、生活垃圾等进入水体。

E.合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨天施工，杜绝面源污染。塔基施工完成后应立即进行植被恢复，以减少对周围水环境的影响。

2.施工废气防治措施

2.1 粉尘的消减与控制

为防止施工粉尘对环境空气质量的影响，施工作业区布置要远离居民区，并及时洒水，非雨天每天洒水不少于1次。此外，对施工区道路进行管理与养护，对施工区道路进行硬化，使路面保持清洁，处于良好运行状况；为减少运输过程中的粉尘产生量，采用密闭式自卸运输车辆，原料和成品运输实行口对口密闭传递。同时，对回填土、废弃物和临时堆料应按指定的堆放地堆放，场地周围采取围挡措施，大风季节在临时堆料场上面被以覆盖物，防止大风引起的扬尘污染。

本环评建议采取以下措施：

(1) 施工场地内运输通道及时清扫、洒水，减少汽车行驶扬尘，在施工场地设置洗车台对出入车辆进行清洗，防止车辆带泥上路；

(2) 运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量；

(3) 要及时对现场存放的土方进行覆盖，减少扬尘产生量；

(4) 干旱天气运输道路应增加洒水抑尘的次数，并严格控制车辆行驶速度；

(5) 施工过程中产生的弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；

(6) 施工区域内部工地裸露地面应覆盖防尘布或防尘网、定时水雾喷洒降低施工场地扬尘、配置文明施工等措施防止扬尘造成影响；

(7) 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，尽量缩短起尘操作时间，遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

2.2 燃油废气

本工程使用的多为大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较轻型车辆高，因此，按照国家有关规定，施工运输车辆必须执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；燃油机械设备应选用符合国家有关卫生标准的施工机械，使其排放的

废气符合国家有关标准。

2.3 柴油发电机废气

柴油发电机在运行过程中会产生一定量的废气，污染物主要有 NO_x、CO 和 HC 等，由于项目施工期较短，使用的柴油量较小，建议选用合格的油品，将柴油充分燃烧，减少污染物的产生，再加上项目所处环境空旷，污染物极易扩散，对周围环境空气的影响较小。

3. 废水防治措施

(1) 工程均采用跨越沿线地表水体，不在水中（河道、水库常水位岸线内）立塔，临近地表水体塔基施工均尽量远离跨越地表水体布置。

(2) 线路施工人员居住在施工点附近租住的民房内，生活污水排入居住点的化粪池中及时清理；

(3) 变电站施工废水排入临时沉淀池，去除悬浮物后的废水循环使用不外排，沉渣定期清理，禁止向附近水体排放；

(4) 线路施工废水经临时沉淀池沉淀后，上清液回用施工场地洒水抑尘，禁止向附近水体排放；

施工过程中产生的废水量较少，可直接用施工场地及运输道路洒水降尘。施工人员产生的生活污水由升压汇集站施工营地内设置的移动环保厕所处理。施工期产生的废水得到了有效的处理，无废水外排，不会对周边水环境产生大的影响。

4. 噪声防治措施

为了减轻施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取以下防治措施：

①合理布置施工现场，以减轻施工噪声的影响。

②严格遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）有关规定，未经批准，不得夜间（夜间 22：00~次日早晨 06：00）从事产生噪声污染的施工作业，确因赶工需要连续施工作业的，应当提前向当地有关部门申报，取得许可证明，方可实施。

③积极采取各种噪声控制措施，如尽量采用低噪施工设备，以液压工具代替气压工具，严禁使用冲击式打桩机，选用静压式打桩机。对于高噪声设备应搭建隔声棚。

④施工机械产生的噪声往往具有突发、无规则、不连续和高强度等特点，施工单位应采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解，并减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响。

⑤对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。

⑥优化施工车辆行车路线，采用限速、禁鸣等措施减轻车辆运输对环境的影响。

综上，在采取上述措施后，本工程线路沿线周边较为空旷，施工设备产生的噪声通过落实上述措施后对周边环境影响较小，在可接受范围内。

5.固体废物保护措施

(1) 施工生活区设置生活垃圾箱，对生活垃圾集中收集，统一运至就近生活垃圾转运站。

(2) 本项目挖方全部用于项目区回填及场地平整，无弃方。

(3) 施工期产生的少量建筑垃圾，可回收利用的优先回收利用，无法回收利用的全部运至行业主管部门指定地点堆放或填埋。

本项目施工期各固体废弃物均得到了合理处置，不会造成周边环境的污染。

6.生态环境保护措施及预期效果

建设项目施工期主要生态保护措施及预期效果详见表 5-1。

表 5-1 施工期生态环境保护措施及预期效果一览表

类别	防治措施	实施部位	责任主体	实施时间	实施效果
生态	人员行为规范 1) 加强对管理人员和施工人员的教育。 2) 注意保护植被，禁止随意砍伐灌木、割草等活动，不得偷猎、伤害、恐吓、袭击野生动物。 3) 施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶。 4) 生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃。	施工工地	施工单位	施工期	提高人员环保意识，保护生态环境
	植物保护措施 1) 合理规划、设计施工场地，以保证周围地表和植被不受破坏。 2) 材料运输过程中对施工道路进行合理的选择，尽量避免过多扰动原地貌，避免在植被完好的地段进行道路修筑工作。 3) 施工时应工期安排上合理有序，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，不允许以其它任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。 4) 基础开挖时要将表层熟土剥离，临时堆放在开挖区域四周，用于施工结束后回填，临时堆土采取拦挡、上铺下盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌、植被的面积。 5) 临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。	施工工地	施工单位	施工期	尽量减少施工破坏面，减少扬尘产生，防止新增水土流失，植被恢复

	<p>6) 严格控制施工范围, 应尽量控制作业面, 施工后期对各类站场予以土地整治, 宜林宜草地采取土地整治种草恢复植被。</p>				
	<p>动物保护措施</p> <p>1) 施工前对施工人员进行宣传和教肓, 严禁发生捕捉伤害野生动物的行为, 提高保护野生动物的意识。</p> <p>2) 选用低噪声的施工设备及工艺, 施工活动主要集中在白天进行, 减少夜间作业, 避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在施工过程中若发现野生动物的活动处, 应进行避让和保护, 以防影响野生动物的栖息, 同时要杜绝施工人员捕杀野生动物。</p> <p>3) 施工期如发现保护动物应采取妥善措施进行保护, 不得杀害和损伤保护动物。对受伤的动物应及时联系野生动物保护部门, 及时救治。</p>	施工工地	施工单位	施工期	提高保护野生动物的意识, 保护动物
	<p>工程措施</p> <p>1) 采取尽量减少占地、控制施工范围、减少扰动面积、分层开挖分层回填、减少地表开挖裸露时间、避开雨季及大风天气施工、及时进行迹地恢复等措施;</p> <p>2) 严格按照设计的占地面积、基础型式等要求开挖, 尽量做到土石方平衡, 减少弃土弃渣的产生, 施工结束后采用土地整治方法对表面进行整平压实, 减少水土流失;</p> <p>3) 整个施工过程中, 限定作业范围, 注意保护原有地貌。</p> <p>4) 剥离的表土和开挖出的土石方采取上铺下盖等挡护及苫盖措施妥善堆放。</p>	施工工地	施工单位	施工期	减少水土流失, 保护原有地貌
	<p>水土保持措施</p> <p>施工场地土方堆置区域底部铺设彩条布, 在彩条布之上堆放开挖土方及砂石料, 用以减少清理场地对地表结皮的破坏; 在暴雨或大风季节, 预先采取彩条布对堆土体进行苫盖, 彩条布边缘需用石块进行压实, 以防大风将彩条布刮起; 在临时堆土场采用编织袋装土、“品”字形紧密排列的堆砌临时拦渣墙, 起到临时挡护的作用; 工程结束后, 对扰动的场地进行洒水, 令其自然板结, 降低流失量。工程结束后对扰动的区域进行平整。</p> <p>在施工过程中必须严格按设计要求进行施工。基础开挖及场地平整将开挖土石就近作为场地平整土石、土方堆指定堆放地, 不得在变电站区内或其它地点随意堆放; 在施工结束后应清除废弃物, 平整土地, 降低风蚀的影响, 避免因本工程建设造成水土流失。</p>	施工工地	施工单位	施工期	减少水土流失
	<p>施工后生态补偿与修复措施</p> <p>施工作业结束后, 及时平整各类施工迹地, 恢复原有地貌, 并采取水土保持措施, 防治新增水土流失。通过落实上述措施, 本工程对周边生态环境影响可得到有效减缓。</p>	施工工地	施工单位	施工期	减少水土流失, 恢复原有地貌
废气	<p>1) 土方应集中堆放, 裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖措施。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时, 应辅以洒水压尘, 尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气, 应停止土方作业, 同时作业处覆以防尘网;</p> <p>2) 施工期间的弃土应就地平整, 弃土若在工地内堆置超过一周的, 应覆盖尘布、防尘网; 选择合理的运输路线和时间, 运输车辆需用帆布覆盖, 覆盖率要达到 100%。黄沙及其他易飞扬的细颗粒建筑材料避免露天堆放, 采取覆盖措施。</p> <p>3) 加强施工现场运输车辆管理。驶入建筑工地的运输车辆必须车身整洁, 装载车厢完好, 装载货物堆码整齐, 不得污染道路; 驶出建筑工地的运输车辆必须冲洗干净, 严禁带泥上路, 严禁超载, 渣土及易抛撒材料实行封闭车辆运输, 并应持证。防止建筑材料、垃圾和尘土飞扬、洒落和流溢。</p> <p>4) 采用商品混凝土, 现场不设混凝土搅拌站, 严禁现场搅拌混凝土、砂浆。</p> <p>5) 施工现场的机械设备、车辆的尾气排放应符合国家环保排放标准。</p> <p>6) 当环境空气质量指数达到中度及以上的污染时, 应禁止进行土方等易产生扬尘污染的施工作业, 施工现场应增加洒水频次, 加强覆盖措施, 减少易造成大气污染的施工作业。</p>	施工工地	施工单位	施工期	有效减少扬尘

	加强设备、车辆的维护保养，使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工设备。	施工 工地	施工单 位	施 工 期	减少机械尾气 对项目区的影 响
废 水	施工期禁止向跨越水体（水渠）排污、倾倒污染物，清洗施工设备。同时加强施工管理，严禁施工人员将剩余物料、弃渣或生活垃圾弃置在沿线地表水体中。	施工 工地	施工单 位	施 工 期	施工期废水不 会对外环境产 生明显不利影 响
噪 声	1) 施工单位在施工组织设计中，应合理摆放施工机械，尽量使机械远离敏感点，减少机械噪声对声环境的污染； 2) 对于固定类机械设备，可采取基础减震，降低噪声污染；	施工 工地	施工单 位	施 工 期	降低施工噪声 对区域声环境 的影响
固 废	施工期多余土方用于项目区场地平整；包装袋由施工单位统一回收，综合利用；生活垃圾集中收集后拉运至新源县生活垃圾填埋场填埋处理。	施工 工地	施工单 位	施 工 期	各类固废妥善 处置
运营期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>运营期的生态环境保护措施主要是做好施工结束后的土地平整及植被恢复，具体如下：</p> <p>(1) 对作业区、施工营地等施工扰动区地表进行平整，必要时进行喷水增湿，以便自然植被的生长恢复；</p> <p>(2) 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、平整压实，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境。对于不具备人工恢复条件的区域，施工结束后应压实整平，待自然恢复；</p> <p>(3) 运营期内工作人员禁止踩踏破坏变电站周围植被，车辆运输不得开辟新的道路。</p> <p>(4) 线路巡检规范车辆行驶，不在已有道路以外行驶。</p> <p>(5) 根据中国候鸟迁徙路线示意图，拟建风电场不在候鸟主要迁徙通道上，所以拟建风电场对鸟类迁徙活动影响较小。本工程风机低速转动，定期修剪草地，加强垃圾的回收管理，避免杂食鸟类觅食，定期全线安装有防鸟刺，防鸟刺能有效防止体型较大鸟类在横担上筑巢和长时间停留，减少因在输电线路区域活动而产生的伤害事件。为进一步减少对鸟类的影响，建设单位后期结合沿线鸟类活动规律，可以考虑在鸟类活动较多区段的杆塔上加装驱鸟器。</p> <p>(6) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育，加强管理，禁止滥采滥伐和捕猎野生动物，避免因此导致的沿线农田、林地、动物的影响；</p> <p>(7) 定期对变电站及线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，跟踪生态保护与恢复效果，以便及时采取后续措施。</p>				

(8) 按照生态环境保护措施中的各个方案对生态系统、陆生植物、陆生动物和景观生态进行保护与补偿，并落实问责制。在落实措施中，严格按照标准进行，实施过程中，由林业局进行监管。

通过落实上述措施，建设项目运营期对周边生态环境影响可得到有效减缓。

2、废气防治措施

本项目生产过程中无生产废气产生，废气主要为职工食堂产生的油烟。本项目食堂灶头上部要求安装排风罩，并配套安装1台油烟净化器，净化效率75%。本项目油烟废气经油烟净化器处理后通过排烟管道引至食堂楼顶排放。采取上述措施，运营期废气对周围环境影响较小。

3、废水防治措施

本项目生产运营过程中无生产废水产生。生活污水经地理式一体化污水处理设备处理后达到《农村生活污水处理排放标准》(DB65 4275—2019)中“农村生活污水处理设施出水用于生态恢复的污染物排放限值”A级标准，冬季贮存在100m³集水池，夏季回用于浇洒道路及厂区绿化。

采取上述措施，运营期废水对周围环境影响较小。

4、声环境保护措施

1) 选择低噪声机组，在风电机组控制系统中设置降噪管理系统，通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低噪声源强；

2) 运营期加强对风机的维护，使其处于良好的运行状态，避免风电机组运行对工作人员以及周边环境产生干扰。

3) 运营期加强对变电站的维护，使其处于良好的运行状态，厂界周围种植绿化树木，避免变电站运行对工作人员以及周边环境产生干扰。

4) 优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度、适当加大导线截面直径等，降低线路噪声水平。输电线路正常运行下，两侧随距离延伸，噪声逐渐衰减，线路运行时声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。

通过上述措施，本工程投运后噪声不会对周围环境产生不良影响。

5、固体废弃物影响治理措施

本项目运营期产生的固体废物主要包括检修时产生的报废零部件、废弃含油抹布及废手套、废矿物油、废铅蓄电池及事故废油等。

(1) 报废零部件为一般废物，定期由厂家回收处置，生活垃圾收集后统一送至生活垃圾转运站。根据《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告 2021 年第 82 号)要求，产生工业固体废物单位需建立工业固体废物管理台账。一般工业固体废物管理台账实施分级管理，按照年、月、批次填写，记录固体废物的基础信息及流向信息。产生工业固体废物单位应当设立专人负责台账的管理与归纳、一般工业固体废物台账保存期限不少于 5 年。产生工业固体废物单位，应当根据自身固体废物产生情况，对应固体废物种类和代码，并根据固体废物种类确定固体废物具体名称并记录。

(2) 根据《国家发展改革委等部门关于促进退役风电、光伏设备循环利用的指导意见》，对于风电场退役后风电机组中的基础、塔架、叶片、机舱、发电机、齿轮箱、电控柜等部件，应优先通过光伏设备制造企业进行回收处理，无法回收的送再生利用企业资源化利用，确保退役设备无害化处置。

(3) 废矿物油及废铅酸蓄电池、废弃含油抹布及废手套属于危险废物，暂存于危废贮存间，委托有资质单位处理。

(4) 每台箱式变压器配套一座贮油坑，变电站新建事故油池，发生漏油事故所有的油水混合物下渗卵石层至变压器集油池经排油槽至事故池；事故废油属于危险废物，当设备发生事故时，排放的废油全部进入事故油池，及时委托有资质的单位进行规范处置。

(5) 危险废物的贮存设施必须按《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)中的标准要求设置警示标志。危险废物的贮存设施关闭后，必须采取措施消除污染。须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、产生日期、接收日期、接收单位名称等。

(6) 根据《危险废物产生单位管理计划制定指南》(公告 2016 第 7 号)要求，产生危险废物的单位应依据国家相关法律法规和标准规范的有关要求制定管理计划，并严格按照管理计划加强危险废物全生命周期的环境管理。

(7) 根据《危险废物转移管理办法》(2022 年 1 月 1 日实施)，危险废物转移应遵循就近原则。产生危险废物的单位应执行危险废物转移联单制度，通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

(8) 产生危险废物的单位应对承运人或者接收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。

对于危险废物临时贮存容器，要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行设计、施工。事故油池基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

危险废物贮存间建设：

本项目在变电站设置面积为 62m²危废贮存间，危废贮存间需满足一下要求：

- 1.危废贮存间应满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）。
- 2.危废间应有完善的防渗措施和渗漏收集措施，应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关标准要求。

危险废物贮存设施的设计原则：

- ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- ②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。
- ③设施内要有安全照明设施和观察窗口。
- ④用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- ⑤应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

- ⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

危险废物的堆放：

- ①不相容的危险废物不能堆放在一起，危险废物分类堆放，有明显过道划分，各区域设立该类危废标志牌，危险废物及时转运。
- ②堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。
- ③衬里放在一个基础或底座上。
- ④衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及的范围，衬里材料与堆放危险废物相容。

⑤在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

⑥加强管理和定期检查，做好危险废物贮存台账，建立健全危险废物污染防治制度，张贴危险废物标识及信息板。

⑦应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

⑧危险废物贮存间必须密闭建设，门口内侧设立围堰，地面应做好硬化及“四防”措施（防风、防雨、防晒、防渗漏）。防渗技术要求等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，贮存区渗透系数小于 $10^{-10} cm/s$

⑨危险废物堆要防风、防雨、防晒、防渗漏。

⑩产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

6、光影污染防治措施

考虑到光的散射和折射因素，当风机光影达到 600 外的范围时，强度会明显减弱，光影影响也将大幅度降低。因此，本项目为有效防止光影对周围居民的影响，本项目风机设置 600m 的光影防护距离。根据项目实际情况，风机 600m 范围内无居民点，且今后不在项目噪声及光影防护距离范围内新建医院、学校、宅基地等敏感建筑。

根据前文预测结果，光影对各邻近居民的影响主要集中在早晨和傍晚时段，该时段太阳光强度较弱。而且当光影达到 600m 之外的范围时，强度会大幅度降低。因此，本项目风机产生的光影对外围居民的影响较小，采取的防治措施合理、有效、可行。

7、电磁环境保护措施

电磁环境保护措施分析详见“附录 1 电磁环境影响专题评价”。

8、环境风险分析

8.1 变电站事故油泄漏风险防范措施

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置储油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。”

本项目风电场变电站事故油池容积约为 40m³，每台箱式变压器配套一座 3.0m³ 贮油坑，后期根据设备定标情况调整油池大小，确保油池容积可满足最大单台变压器 100%排油量要求。收集后的废油在油池中暂存，委托有资质单位处置。

8.2 风机倒塌风险防范措施

在最近道路的风机下方设立阻挡和禁止攀爬的警示标志及相关说明，避免周边居民、行人因好奇进入导致意外发生。

8.3 火灾风险防范措施

(1)严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为，在夏季高风险时期严禁一切野外用火。

(2)加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对设备使用的管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。加强日常巡视及实地巡查检修。

(3)变电站为禁烟区，设置“禁止烟火”的警示标志。

(4)配备灭火器等应急救援保障设备及器材。

(5)建设单位应设有消防设施布置图、互救信息等，并明确应急物资存放地点。

(6)加强员工的安全意识。

(7)建设单位应设有兼职的安全环保管理人员，通过技能培训，承担工程运行后的环保安全工作。落实各项安全管理制度、生产操作规则和事故应急计划及相应的应急处理手段。

在建设单位落实好本报告提出的风险防范措施的要求后，可降低环境风险事故的发生概率，事故能够得到有效控制，使其局限于项目区域，不会波及周边环境，本项目的环境风险处于可接受水平。

9、运营期环境保护措施及预期效果

运营期主要环境保护措施及预期效果详见表 5-2。

表 5-2 运营期环境保护措施及预期效果一览表

序号	生态保护措施要求	实施部位	实施时间	责任主体	实施保障	实施效果

1	运营期风电场的检修道路需严格控制占地面积,不得随意扩大或变更行车道路的宽度和长度,避免行驶车辆及检修人员的行走路线对征地范围外地表的碾压扰动。风电场开展鸟类监测工作,控制风机运行时间,减少对鸟类的影响。	工程 生产 运营 场所 区域	运营 期	建 设 单 位	①建立环境管理机构,配备专职或兼职环保管理人员; ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定; ③开展经常性检查、监督,发现问题及时解决、纠正。	对周边生态环境影响可得到有效减缓
2	废气:食堂油烟经油烟净化器处理后通过排烟管道引至食堂楼顶排放。					对周围大气环境影响相对较小
3	废水:运营期无生产废水。生活污水经地埋式一体化污水处理设施处理,冬季储存,夏季用于场区绿化及洒水降尘。					《农村生活污水处理排放标准》(DB 654275-2019)中“农村生活污水处理设施出水用于生态恢复的污染物排放限值”A级标准
4	首选低噪声主变,合理布局,建立设备定期维护、保养的管理制度,以降低运行期间噪声影响。					满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求
5	运营期更换的废零部件集中收集后由厂家回收处置;生活垃圾收集后统一送至生活垃圾转运站;含油抹布及废手套、废矿物油及废铅蓄电池暂存于危废暂存间,委托有资质单位处理;箱变及变电站事故时排放的废油全部进入事故油池,委托有资质的单位处置					各类固体废弃物能够妥善处置,事故油池容积满足事故排油需求,容量按100%最大单台变压器油量设计
6	项目区按功能分区布置;制定安全操作规程,加强职工安全教育,加强电磁水平监测;对员工进行电磁辐射基础知识培训,在巡检带电维修过程中,尽可能减少暴露在电磁场中的时间;设立电磁防护安全警示标志,禁止无关人员靠近带电架构等					变电站、架空输电线路运行时产生的电磁满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。
7	建设项目环保竣工验收监测一次,建设单位组织开展定期监测					监测结果达标

10、 服务期满后的生态保护措施

本项目应开展全生命周期的生态保护措施,将“退役与恢复”计划融入项目规划之初,并设立专项资金;明确入地利用远期规划,提前规划土地退役后的用

途；进行设施拆除与资源利用；进行场地生态修复工程，平整场地，消除平台和路肩，恢复自然地形轮廓，对压实的土壤进行翻耕、疏松，并进行植被恢复。

1、环境监测计划：

为了及时了解工程施工和运营过程中对生态环境产生影响的范围和程度，以便采取相应的减缓措施，根据环境影响预测结论，对风电场及变电站环境进行监测，见表 5-3。

表 5-3 环境监测计划表

时期	环境问题	环境保护措施	监测频率	
其他 施工期	噪声	使用低噪声施工设备。	施工期抽测	
	固体废物	施工期多余土方用于项目区场地平整；包装袋由施工单位统一回收，综合利用；生活垃圾集中收集后拉运至生活垃圾填埋场填埋处理。	施工期抽查	
	扬尘	采取洒水降尘等。	施工期抽查	
	生态环境	植被监测：每个生态单元设 1 个监测点，植物资源生长状况、区系组成及特点，主要植被类型及分布；植被物种及其所占比例、面积、物候期、株高、优势度、覆盖度、天然更新状况等		每年 9 月
		永久工程占地情况（跨越生态保护红线区）；表层土堆存利用情况；临时工程选址、布设情况；施工迹地植被恢复情况		施工期抽查
试运行期	检查环保设施及效果	委托有资质的单位进行监测和编制竣工环境保护验收报告。	本工程试运行期监测一次	
运行期	噪声	优化输电线路的导线特性，如提高表面光洁度、适当加大导线截面直径等，降低线路噪声水平。	试运行期验收时调查	
		低噪声设备，合理布设，种植绿化	变电站主要声源设备大修前后对变电站厂家四周及周边噪声敏感点进行监测	

	电磁环境	监测因子：工频电场、工频磁场 监测频率：环保竣工验收监测一次，建设单位应根据实际工程运行产生的环境影响情况或有群众反映相关环保问题时进行监测	输电线路沿线靠近环境敏感点设监测点。 监测点位及要求应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）
	生态环境	项目区临时用地恢复情况	试运行期验收时调查

2、环境管理要求

本项目为风力发电及配套送出项目，环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

鉴于施工期环境管理工作的重要性，招标中应对投单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环境保护问题，严格要求施工单位按照设计文件施工，特别是按照环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应该严格检查是否满足环保要求，并不定期对施工点进行抽查。建设期环境保护管理的职责和任务如下：

①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策法规和章制度。

②制定本工程施工期的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

③收集、整理推广和实施工程建设中各项环境保护的先进作经验技术。

④组织和开展对施工人员进行活动中应遵循的环保法规、知识培训，提高全体员工文明施的认识。

⑤负责日常施工活动中的环境监理，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要做到心中有数。

⑥在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

⑦做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑧监督施工单位，使施工工作完成后的土地恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

⑨工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门和水保主管部门。

本工程的总投资为 63621.31 万元，其中环保投资约 268 万元，占总投资额的 0.42%。环保投资明细见下表 5-4。

表 5-4 拟建项目环保投资一览表

序号	项目	措施	投资(万元)	
1	施工期	废气治理	材料运输时篷布遮挡、施工场地定期洒水等	10
2		废水治理	移动式卫生厕所、防渗污水收集池	15
3		噪声治理	隔声围挡、施工设备降噪	10
4		固体垃圾	防风带盖垃圾箱	3
5			施工垃圾处理费	2
6		生态环境	施工土地平整、临时占地植被恢复	50
7	运营期	废气治理	油烟净化器	2
8		废水治理	地理式一体化污水处理设备(含集水池)	40
9		噪声治理	使用低噪设备、基础减震	10
10		固废治理	危废贮存间	20
11			事故油池(箱变、变电站主变)	80
12	其他	/	其他(含安全警示标牌等费用)	6
13	其他	/	环保验收监测费用	20
总计			268	

环保投资

--	--

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	合理规划临时占地位置和范围，避让植被密集区。施工前按要求办理各类用地手续，严格控制用地范围。施工过程中落实施工限界措施，注意保护表层土。施工结束后及时平整，落实植被恢复措施。	未对征地范围外生态环境造成扰动，各类临时占地按要求恢复至原有地貌。	运营期的检修道路需严格控制占地面积，不得随意扩大或变更。依托周边已有道路作为输电线路巡检道路。开展风电场区域鸟类生态观测。	生态环境水平不降低，控制对鸟类活动的影响。
水生生态	严禁将施工废水排入伊犁河。	/	/	/
地表水环境	施工营地生活区设置移动卫生厕所及防渗污水收集池，营地食堂及洗漱废水经隔油隔渣池后排入防渗污水收集池，粪便污水排入移动卫生厕所，定期拉运至当地污水处理厂处理。	生活污水妥善处置，不对沿线河流产生扰动。	生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理后用于厂区绿化	《农村生活污水处理排放标准》(DB 65 4275—2019)中“农村生活污水处理设施出水用于生态恢复的污染物排放限值”A级标准的要求。
地下水及土壤环境	/	/	贮油坑及事故油池采取相应的防渗措施。	防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。
声环境	采用低噪声设备，加强维护保养，严格操作规程，合理安排施工时间，禁止夜间施工尽量避免高噪声设备同时运行；运输车辆进出道路、场区及途经噪声敏感点时要做到减速慢行，严禁鸣笛等；按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，在噪声敏	满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)	选择低噪声机组，在风电机组控制系统中设置降噪管理系统，通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低噪声源强；运营期加强对风机的维护，使其	输电线路沿线声环境保护目标噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区标准限值要求。。

	感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。		处于良好的运行状态，避免风电机组运行对工作人员以及周边环境产生干扰。优化导线特性，加强运行管理，保证噪声影响符合国家要求。	
振动	/	/	/	/
大气环境	裸露地面应覆盖防尘布或防尘网，定时定量洒水。车辆应加盖篷布或采取密闭运输方式。机械、车辆使用标准柴油，加强机械、车辆维护保养等。	施工期扬尘防治措施有效落实	食堂油烟经油烟净化器处理后通过排烟管道引至食堂楼顶排放。	环境空气质量不降低
固体废物	工程挖填方平衡，挖方全部回填，生活垃圾收集后统一运至生活垃圾转运站，少量建筑垃圾优先回收利用，无法回收利用的全部运至行业主管部门指定地点堆放或填埋。	施工现场无遗留固体废弃物	运营期生活垃圾集中收集后统一送至生活垃圾转运站；更换的废零部件集中收集后由厂家回收处置；含油抹布及废手套、废矿物油、废铅蓄电池暂存于危废贮存间，委托有资质单位处理；变电站事故时排放的废油全部进入事故油池，委托有资质的单位处置。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)

电磁环境	<p>①严格按照《110~750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式, 导线、金具及绝缘子等电气设备、设施, 提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕; 此外, 输电线路经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。</p> <p>②本工程拟建 220kV 架空输电线路导线经过非居民区最小对地高度不低于 6.5m。</p>	/	按功能分区布置; 制定安全操作规程, 加强职工安全教育, 加强电磁水平监测; 对员工进行电磁辐射基础知识培训, 在巡检带电维修过程中, 尽可能减少暴露在电磁场中的时间; 设立电磁防护安全警示标志, 禁止无关人员靠近带电架构等。	运行时产生的电磁满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求。
环境风险	/	/	变电站事故池收集事故状态下废油, 委托有资质单位处理处置。	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
环境监测	/	/	项目环保竣工验收监测一次, 出现环保投诉时建设单位组织开展监测。	委托有资质的单位开展监测或自行监测, 监测记录完整
其他	/	/	野生动植物保护宣传牌、警示人员, 增强动物保护意识。	/

七、结论

本项目建设内容符合国家产业政策要求，符合生态红线管理要求，满足生态环境分区管控要求。本工程在严格落实本次环评提出的环保措施的前提下，施工期和运行期排放的各类污染物对区域环境影响不大，能够满足达标排放限值的要求。因此，本工程的建设从环保角度上分析是可行的。

附录 1：电磁环境影响专项评价

第四师 73 团新特 15 万千瓦风电项目 电磁环境影响专项评价

建设单位：巩留县世禾新能源有限公司

编制日期：2026 年 2 月

1 总则

1.1 项目规模

第四师 73 团新特 15 万千瓦风电项目 220kV 线路送出工程主要建设内容为：新建一座 220 千伏变电站，规划容量为 1×150 兆伏安，本期建设 1×150 兆伏安；新建 220 千伏线路约 16.81 千米，终止于金岗 220kV 变电站。

1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害就利、保障公众健康，巩留县世禾新能源有限公司委托我单位承担本工程的电磁环境影响评价工作，分析说明输变电工程建设运行后电磁环境影响的情况。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律法规及相关规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并实施）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令（2017）第 682 号，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令（2020）第 16 号，2021 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（国务院第 239 号令，2011 年 1 月 8 日起第二次修订，2011 年 1 月 8 日起施行）；
- (7) 《电力设施保护条例实施细则（修订本）》（2011 年 6 月 30 日起施行）；
- (8) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日起施行）；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (10) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办

(2012) 131 号，2012 年 10 月 26 日起施行)；

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

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

1.3.2 相关技术规范、导则

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)；
- (3)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；
- (4)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)；
- (5)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)；
- (6)《输变电工程电磁环境监测技术规范》(DL/T334-2010)。

1.3.3 技术文件和技术资料

(1)《第四师 73 团新特 15 万千瓦风电项目 220kV 线路送出工程初步设计》(陕西中电新能电力工程有限公司，2026 年 1 月)。

1.4 评价因子、评价等级、评价范围

(1) 评价因子

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

(2) 评价等级

本工程变电站为 220kV 户外站，输电线路为 220kV 架空线路，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)评价工作等级划分原则，对照表 1-1，确定本工程变电站电磁环境影响评价等级为二级，输电线路电磁环境影响评价等级为二级。

表 1-1 电磁环境影响评价工作等级划分原则

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本工程	
					条件	工作等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级	/	/
			户外式	二级	户外式	二级
		输电线路	1.地下电缆	三级	/	/

			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			
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

(3) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)表 3,电压等级为 220kV 的输变电工程以变电站站界外 40m、架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 为电磁环境影响评价范围。

1.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),工频电场的电场强度、工频磁场的磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求,具体见表 1-2。

表 1-2 电磁环境控制限值

项目	频率范围	电场强度	磁感应强度	备注
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	f 代表频率
交流输变电工程	0.05kHz (50Hz)	4000V/m	100 μ T	——

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所,其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

1.6 环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》,输变电类项目环境敏感目标为:

(一) 国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区;

(三) 居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。

根据对工程所在区域的现场踏勘,本工程拟建输电线路评价范围内塔基 G19 处存在一处公众居住的建筑物。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住，工作或学习的建筑物。现场踏勘，本工程拟建输电线路评价范围内有1处电磁环境敏感目标，见表1-3。

表 1-3 本项目评价范围内电磁环境保护目标汇总表

序号	环境敏感目标名称 (敏感点)	功能/数量	建筑物楼层/高度	与线路中心相对位置	环境影响因素
1	新疆中硅科技有限公司厂房 1	工厂/1	框架结构/8m	26	工频电场、工频磁场
2	新疆中硅科技有限公司值班室	工厂/1	砖瓦结构/3.6m	22	
3	新疆中硅科技有限公司厂房 2	工厂/1	框架结构/8m	22	
4	73 团卫生院	医院/1	砖瓦结构/7.2m	10	
5	73 团建材路地里马提家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	23	
6	73 团建材路马洪文家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	32	
7	73 团建材路王国银家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	35	
8	73 团建材路寇芳家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	28	
9	73 团建材路袁明正家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	29	
10	73 团建材路吴林家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	27	
11	73 团建材路王顺长家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	26	
12	73 团建材路李国伟家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	13	
13	73 团建材路叶尔兰家	居民/1	砖瓦结构/3.6m	8	

2 电磁环境现状监测与评价

2.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.2 监测方法及布点

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测办法（试行）》（HJ681-2013）。
根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，本次评价共设置 5 个现状监测点，具体点位见监测点位图。

2.3 监测单位及监测时间

监测单位：新疆天辰环境技术有限公司

监测时间：2026 年 1 月 31 日-2 月 1 日。

2.4 监测仪器及工况

监测仪器参数，见表 2-1。

表2-1 监测仪器一览表

仪器名称	测量范围	检定有效期	备注
SEM-600	0.01V/m~100kV/m	2025年3月1日~2026年2月28日	工频电场
	1nT~10mT		工频磁场

2.5 监测结果

监测结果，见表 2-2。

表2-2 电磁环境现状监测结果

监测点		电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
编号	监测点位置		
1	新疆中硅科技有限公司厂房 1	22.91	0.0461
2	新疆中硅科技有限公司值班室	15.09	0.0311
3	新疆中硅科技有限公司厂房 2	31.74	0.0332
4	73 团卫生院	0.20	0.0049
5	73 团建材路地里马提家	5.84	0.0377
6	73 团建材路马洪文家	4.25	0.0201
7	73 团建材路王国银家	2.31	0.0142
8	73 团建材路寇芳家	4.38	0.0214
9	73 团建材路袁明正家	5.89	0.0273
10	73 团建材路吴林家	4.51	0.0309

11	73 团建材路王顺长家	2.77	0.0181
12	73 团建材路空置房屋	2.04	0.0186
13	73 团建材路李国伟家	2.44	0.0183
14	73 团建材路叶尔兰家	3.83	0.0153
15	拟建项目变电站中心坐标	0.11	0.0071

由表 2-2 分析可知，拟建 220kV 变电站站址及输电线路沿线工频电场、工频磁场监测结果均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的（电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ）公众曝露控制限值。

3 电磁环境影响预测分析

3.1 变电站电磁环境影响预测

3.1.1 类比的可行性

本次评价升压站的电磁环境影响评价预测采用类比监测的方法进行。

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

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

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场场强远小于 $100 \mu T$ 的限值标准，而变电站围墙外进出线处的工频电场则有可能超过 $4kV/m$ 。因此本项目主要针对工频电场选取类比对象。按照类似工程的主变规模、电压等级、布置形式等原则。现以已运行的“石河子市惠雯 220kV 变电站”作为类比对象，该变电站主变压器容量为 $2 \times 260MVA$ ，电压等级为 220kV，主变为户外布置。类比变电站与本项目变电站主要技术参数对照，见表 3-1。

表 3-1 主要技术指标对照表

主要指标	石河子市惠雯 220kV 变电站	本项目 220 千伏变电站	可行性分析
主变规模	2×260MVA	1×150MVA	类比变电站主变台数比项目多一台，规模大于本项目变电站
电压等级	220kV	220kV	电压等级相同，具有可比性（电压等级是影响电磁环境的首要因素）
主变布置形式	主变户外布置	主变户外布置	布置形式相同
占地面积	约 25000m ²	9450m ²	占地面积大于本项目
环境条件	四周空间广阔	四周空间广阔	环境条件相同

运行工况	根据验收监测报告，验收监测时该项目运行达到设计额定电压，且运行正常、稳定	/	/
------	--------------------------------------	---	---

由表 3-1 对比分析，选取的类比变电站主变布置方式大于本项目变电站、电压、主变布置形式、环境条件等一致，石河子市惠雯 220kV 变电站总规模为 520MVA，大于本项目变电站总规模 150MVA，且监测期间类比变电站运行正常，因此类比可行。

3.1.2 工频电场、工频磁场类比监测

根据检测报告，监测时间为 2021 年 8 月 3 日至 2021 年 8 月 4 日进行，监测时气象条件为天晴，温度 22~36.5℃，湿度 27%~35%，风速小于 5m/s，监测单位为新疆宏辐核安科技有限公司，类比检测报告见附件。

监测因子、监测设备见表 3-2。

表 3-2 监测仪器参数表

序号	监测项目	设备名称	设备编号	证书编号	有效日期
1	工频电场	主机：SEM-600	主机：C-0686	2021F33-10-3038643 001	2022 年 2 月 7 月
	工频磁场	探头：LF-01	探头：G-0686		

监测结果见表 3-3。

表 3-3 石河子市惠雯 220kV 变电站工频电场、工频磁场测试结果表

序号	监测点位描述	工频电磁场监测结果		
		距离 (m)	电场强度 (V/m)	磁场强度 (μ T)
1	变电站北侧	5m	5.392	0.8622
2	变电站东北侧门外	5m	20.649	0.3782
3	变电站北侧生活楼外	1m	3.112	0.3169
4	变电站北侧生产楼外	1m	0.978	0.5075
5	变电站北侧大门外	5m	0.482	0.4047
6	变电站西侧	5m	97.003	0.5327
7	变电站南侧 (距 220 千伏线路 20m)	5m	233.670	1.6087
8	变电站南侧监测断面	5m	84.277	4.5891
		10m	62.978	1.5491
		15m	59.168	0.9043
		20m	58.997	0.7375
		25m	56.916	0.7273

		30m	55.995	0.7866
		35m	58.343	0.9168
		40m	60.895	0.7916
		45m	50.981	0.8072
		50m	47.153	0.9420
9	变电站东侧	5m	9.698	0.3572

由类比结果分析可知，石河子市惠雯 220kV 变电站工频电场强度监测结果范围 0.482V/m~233.670V/m，工频磁场强度监测结果范围 0.3169 μ T~4.5819 μ T。远小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相应限值：电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μ T。

因此，本工程的建设，对变电站周围的环境产生的影响在可以接受的范围内。本工程建成运行后产生的电磁场对评价范围内的电磁环境影响值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小。

3.2 输电线路架空电磁环境影响预测

3.2.1 模式预测

本项目输电线路电磁环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求，本次评价采用模式预测的方式对本工程架空线路的电磁环境影响进行预测和评价。

3.2.2 预测方法

本项目送电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的理论计算根据《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的。

（1）工频电场强度预测方法

①单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 7-1 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{公式 2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (\text{公式 3})$$

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

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

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (\text{公式 4})$$

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 2）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用公式（1）即可解出[Q]矩阵。

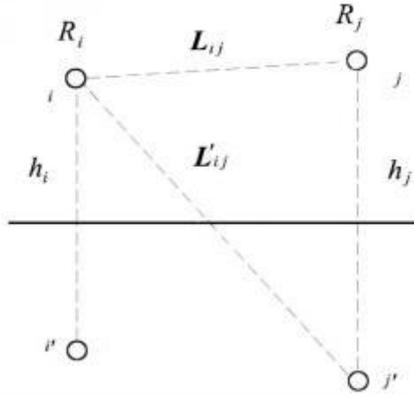


图 1 电位系数计算图

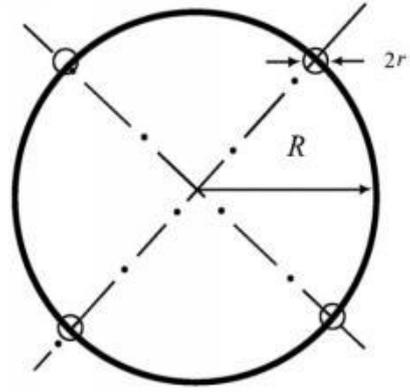


图 2 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i > U_{iR} , jU_{il} \quad (\text{公式 5})$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i > Q_{iR} , jQ_{il} \quad (\text{公式 6})$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面工频电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x > \frac{1}{2\pi \epsilon} \sum_{i>1}^m Q_i \left(\frac{x \cdot x_i}{L_i^2} \cdot \frac{x \cdot x_i}{(L_i f)^2} \right) \quad (\text{公式 7})$$

$$E_y > \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \sum_{i>1}^m Q_i \left(\frac{y \cdot y_i}{L_i^2} \cdot \frac{y \cdot y_i}{(L_i f)^2} \right) \quad (\text{公式 8})$$

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据式 (7) 和 (8) 求得的电荷计算空间任一点工频电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} > \sum_{i>1}^n E_{ixR}, j \sum_{i>1}^n E_{ixI} = E_{xR}, jE_{xI} \quad (\text{公式 9})$$

$$\overline{E_y} > \sum_{i>1}^n E_{iyR}, j \sum_{i>1}^n E_{iyI} = E_{yR}, jE_{yI} \quad (\text{公式 10})$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的工频电场强度则为：

$$\overline{E} > (E_{xR}, jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR}, jE_{yI})\overline{y} > \overline{E_x}, \overline{E_y} \quad (\text{公式 11})$$

式中：

$$E_x > \sqrt{E_{xR}^2, E_{xI}^2} \quad (\text{公式 12})$$

$$E_y > \sqrt{E_{yR}^2, E_{yI}^2} \quad (\text{公式 13})$$

(2) 工频磁场强度预测方法

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

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

$$d > 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (\text{公式 14})$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\times \text{m}$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 7-3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H > \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2, L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (\text{公式 15})$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

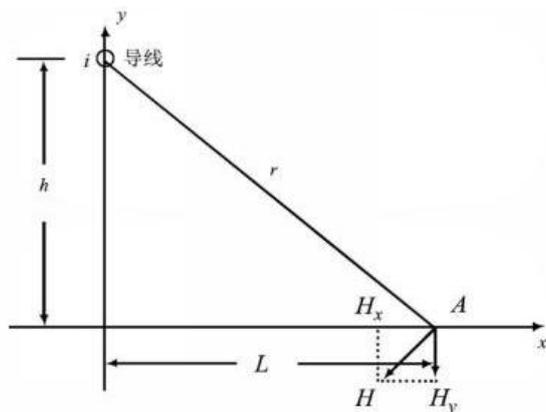


图3 磁场向量图

3.2.3 参数选取

本工程选用对输电线路电磁环境最不利条件进行预测，选用最典型不利塔型进行预测计算。导线对地距离越低、导线之间水平距离越大、导线越粗，其产生的工频电场强度越大，为不利塔型。故本项目电磁预测单回路采用 220-ZBKT 塔型进行预测，双回路终端塔采用 220-ED21S-DJ 塔型，本项目双回路塔型为单边挂线，但偏安全考虑，本项目双回路塔型两侧导线都进行理论计算。塔型计算参数详见表 3-1 和表 3-2。

表 3-1 本项目 220kV 单回路线路段计算参数

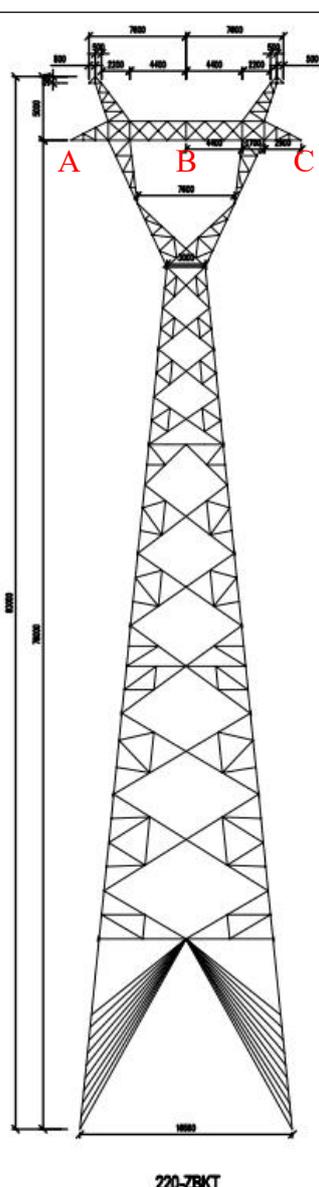
线路	220kV 单回架空线路	计算 原点	线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点
预测塔型	220-ZBKT		
相序排列方式	水平排列	相 间 距 坐 标	 <p>220-ZBKT</p>
导线型号	JL/G1A-240/30		
分裂方式	单分裂		
导线外径 (mm)	21.6		
导线电压等级 (kV)	220		
导线电流 (A)	474		
相序	A-B-C (左中右)		
导线垂直间距	A 相-B 相: 0m; C 相-B 相: 0m; A 相-C 相: 0m		
导线水平间距	A 相-B 相: 7.6m; C 相-B 相: 7.6m; A 相-C 相: 15.2m		

表 3-2 双回线路模式预测参数表

线路	220kV 双回架空线路	计算原点	线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点
预测塔型	220-ED21S-DJ		
相序排列方式	水平排列		
导线型号	JL/G1A-240/30		
分裂方式	单分裂		
导线外径 (mm)	21.6		
导线电压等级 (kV)	220		
导线电流 (A)	474		
相序	B-A-C (上中下)		
导线垂直间距	A 相-B 相: 6.9m; C 相-B 相: 13.4m; A 相-C 相: 6.5m		
导线水平间距	左侧: A 相-B 相: 2m; C 相-B 相: 1m; A 相-C 相: 1m; 右侧: A 相-B 相: 2m; C 相-B 相: 1m; A 相-C 相: 1m	相间距坐标	

3.1.3 线路工频电场、磁感应强度预测

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中 220kV 架空线路要求导线对地面最小距离居民区 (7.5m) 和非居民区 (6.5m)。本次预测单回线路导线对地高度为 6.5m、7.5m、8.5m 时, 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度; 双回线路导线对地高度为 6.5m、7.5m、7.7m 时, 地面上 1.5m 高度处的工频电场强度和工频磁感应强度。

在输电线路的截面上建立平面坐标系, 以线路走廊截面与线路中心 (档距两端杆塔中央连线) 在地面投影的交点为坐标系的原点 $O(0, 0)$, X 为水平方向、 Y 为垂直方向, 单位为 m。

(1) 220kV 单回架空线路

220kV 单回架空线路电磁环境预测结果见表 3-3。

表 3-3 220kV 单回架空线路电磁环境预测值

预测点与原点的 水平距离	E (V/m)			B (μT)		
	对地高度 6.5m	对地高度 7.5m	对地高 度 8.5m	对地高度 6.5m	对地高度 7.5m	对地高 度 8.5m
-50	127.5	142.7	157.2	1.102	1.096	1.088
-49	136.4	152.6	167.9	1.152	1.145	1.137
-48	146.2	163.4	179.6	1.206	1.198	1.189
-47	157.0	175.3	192.5	1.264	1.255	1.245
-46	168.9	188.4	206.7	1.326	1.316	1.305
-45	182.0	202.9	222.3	1.393	1.382	1.370
-44	196.6	218.9	239.5	1.465	1.453	1.440
-43	212.8	236.6	258.5	1.543	1.530	1.515
-42	230.8	256.3	279.6	1.628	1.614	1.596
-41	251.0	278.4	303.1	1.721	1.704	1.685
-40	273.7	303.0	329.3	1.822	1.803	1.781
-39	299.3	330.6	358.7	1.932	1.910	1.886
-38	328.1	361.8	391.6	2.053	2.028	2.000
-37	360.9	397.0	428.6	2.186	2.158	2.125
-36	398.3	437.0	470.4	2.333	2.300	2.263
-35	441.1	482.5	517.8	2.496	2.458	2.415
-34	490.3	534.6	571.6	2.678	2.633	2.582
-33	547.2	594.4	632.9	2.880	2.828	2.768
-32	613.3	663.3	703.1	3.108	3.045	2.975
-31	690.6	743.2	783.7	3.365	3.290	3.206
-30	781.3	836.1	876.4	3.657	3.566	3.466
-29	888.6	944.5	983.4	3.989	3.878	3.757
-28	1016.0	1071.7	1107.1	4.371	4.234	4.086
-27	1168.2	1221.3	1250.3	4.811	4.641	4.458
-26	1351.1	1397.7	1416.1	5.323	5.108	4.881
-25	1571.9	1605.9	1607.5	5.922	5.647	5.361
-24	1839.0	1851.3	1827.4	6.628	6.270	5.907
-23	2162.3	2139.3	2077.9	7.462	6.992	6.528
-22	2552.3	2473.8	2359.1	8.453	7.826	7.228
-21	3017.6	2855.2	2667.2	9.628	8.784	8.010
-20	3560.0	3277.0	2992.6	11.008	9.867	8.868
-19	4165.9	3719.9	3317.4	12.593	11.059	9.783
-18	4791.5	4146.5	3613.4	14.332	12.310	10.717
-17	5349.8	4499.8	3843.7	16.084	13.529	11.612
-16	5715.9	4711.9	3970.3	17.607	14.589	12.398
-15	5774.8	4728.7	3965.1	18.635	15.366	13.012

-14	5494.1	4536.5	3822.2	19.026	15.792	13.417
-13	4949.9	4171.6	3561.5	18.855	15.888	13.618
-12	4274.2	3702.2	3222.2	18.342	15.746	13.656
-11	3588.9	3203.5	2852.3	17.710	15.479	13.590
-10	2981.7	2742.7	2501.7	17.120	15.187	13.478
-9	2518.9	2380.3	2219.7	16.662	14.940	13.370
-8	2263.0	2174.0	2054.0	16.385	14.785	13.300
-7	2263.5	2165.8	2038.3	16.313	14.747	13.290
-6	2519.9	2356.2	2173.4	16.460	14.837	13.351
-5	2981.2	2701.4	2425.5	16.828	15.055	13.481
-4	3580.7	3140.1	2743.5	17.400	15.381	13.668
-3	4244.5	3605.8	3073.7	18.122	15.774	13.884
-2	4874.5	4025.6	3362.5	18.874	16.161	14.089
-1	5340.5	4321.8	3560.8	19.464	16.451	14.238
0 (塔型中心投 影处)	5514.5	4429.2	3631.5	19.691	16.560	14.292
1	5340.5	4321.8	3560.8	19.464	16.451	14.238
2	4874.5	4025.6	3362.5	18.874	16.161	14.089
3	4244.5	3605.8	3073.7	18.122	15.774	13.884
4	3580.7	3140.1	2743.5	17.400	15.381	13.668
5	2981.2	2701.4	2425.5	16.828	15.055	13.481
6	2519.9	2356.2	2173.4	16.460	14.837	13.351
7	2263.5	2165.8	2038.3	16.313	14.747	13.290
8	2263.0	2174.0	2054.0	16.385	14.785	13.300
9	2518.9	2380.3	2219.7	16.662	14.940	13.370
10	2981.7	2742.7	2501.7	17.120	15.187	13.478
11	3588.9	3203.5	2852.3	17.710	15.479	13.590
12	4274.2	3702.2	3222.2	18.342	15.746	13.656
13	4949.9	4171.6	3561.5	18.855	15.888	13.618
14	5494.1	4536.5	3822.2	19.026	15.792	13.417
15	5774.8	4728.7	3965.1	18.635	15.366	13.012
16	5715.9	4711.9	3970.3	17.607	14.589	12.398
17	5349.8	4499.8	3843.7	16.084	13.529	11.612
18	4791.5	4146.5	3613.4	14.332	12.310	10.717
19	4165.9	3719.9	3317.4	12.593	11.059	9.783
20	3560.0	3277.0	2992.6	11.008	9.867	8.868
21	3017.6	2855.2	2667.2	9.628	8.784	8.010
22	2552.3	2473.8	2359.1	8.453	7.826	7.228
23	2162.3	2139.3	2077.9	7.462	6.992	6.528
24	1839.0	1851.3	1827.4	6.628	6.270	5.907
25	1571.9	1605.9	1607.5	5.922	5.647	5.361

26	1351.1	1397.7	1416.1	5.323	5.108	4.881
27	1168.2	1221.3	1250.3	4.811	4.641	4.458
28	1016.0	1071.7	1107.1	4.371	4.234	4.086
29	888.6	944.5	983.4	3.989	3.878	3.757
30	781.3	836.1	876.4	3.657	3.566	3.466
31	690.6	743.2	783.7	3.365	3.290	3.206
32	613.3	663.3	703.1	3.108	3.045	2.975
33	547.2	594.4	632.9	2.880	2.828	2.768
34	490.3	534.6	571.6	2.678	2.633	2.582
35	441.1	482.5	517.8	2.496	2.458	2.415
36	398.3	437.0	470.4	2.333	2.300	2.263
37	360.9	397.0	428.6	2.186	2.158	2.125
38	328.1	361.8	391.6	2.053	2.028	2.000
39	299.3	330.6	358.7	1.932	1.910	1.886
40	273.7	303.0	329.3	1.822	1.803	1.781
41	251.0	278.4	303.1	1.721	1.704	1.685
42	230.8	256.3	279.6	1.628	1.614	1.596
43	212.8	236.6	258.5	1.543	1.530	1.515
44	196.6	218.9	239.5	1.465	1.453	1.440
45	182.0	202.9	222.3	1.393	1.382	1.370
46	168.9	188.4	206.7	1.326	1.316	1.305
47	157.0	175.3	192.5	1.264	1.255	1.245
48	146.2	163.4	179.6	1.206	1.198	1.189
49	136.4	152.6	167.9	1.152	1.145	1.137
50	127.5	142.7	157.2	1.102	1.096	1.088
最大值	5774.8	4728.7	3970.3	19.691	16.560	14.292
标准限值	10000	4000		100		

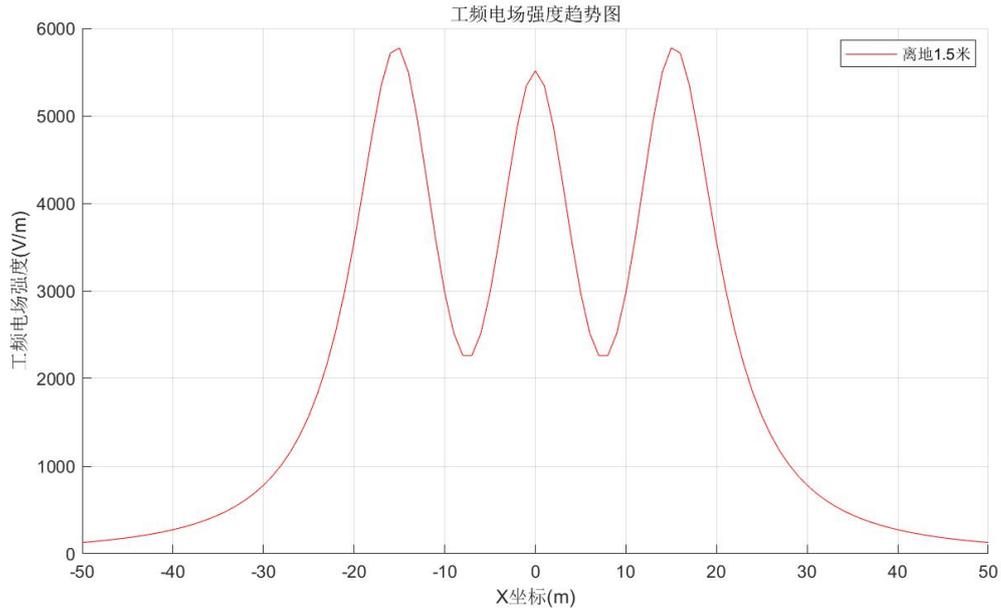


图 4 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 6.5 米时工频电场强度趋势图

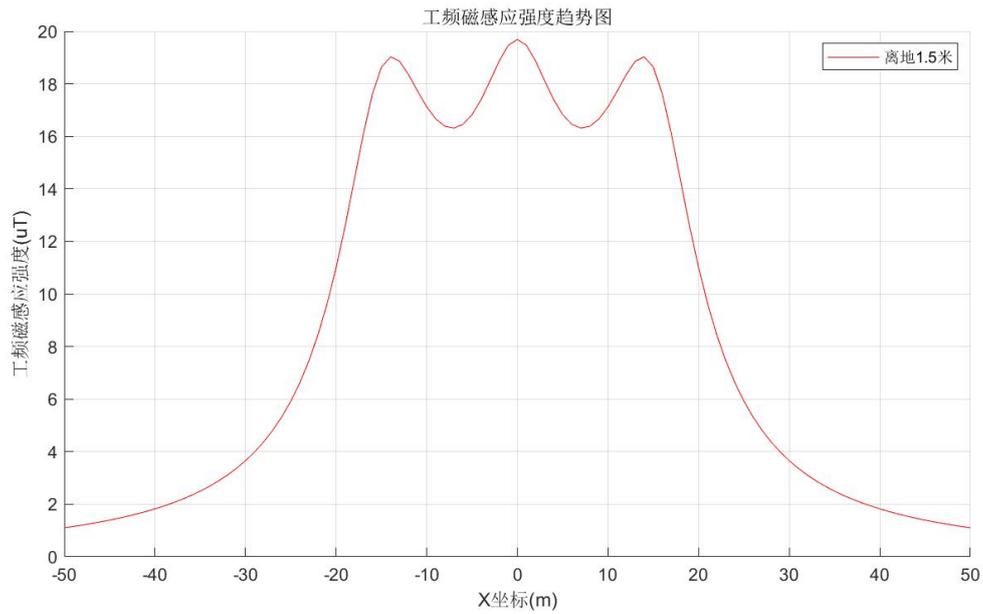


图 5 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 6.5 米时工频磁感应强度趋势图

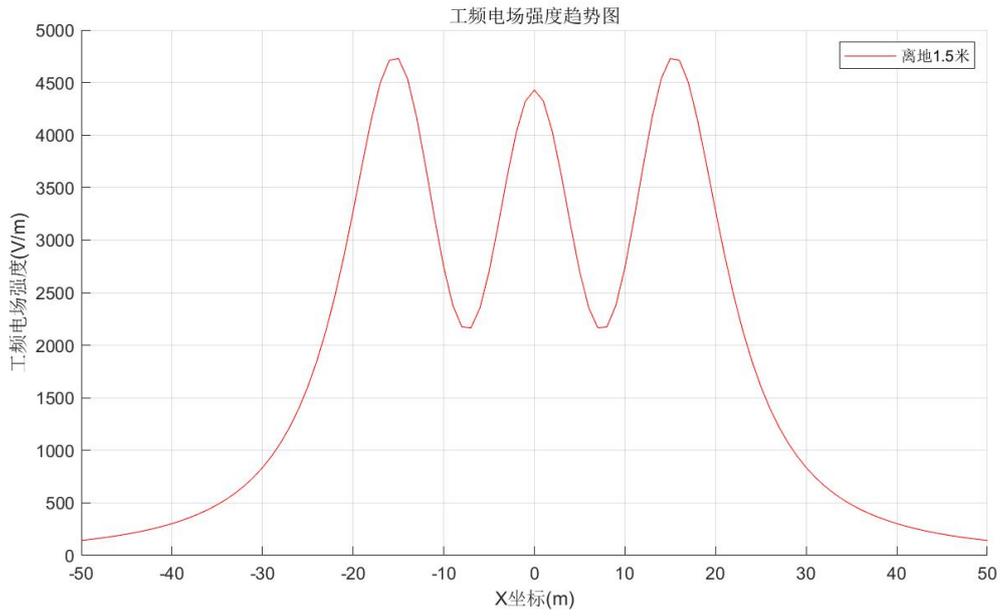


图 6 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 7.5 米时工频电场强度趋势图

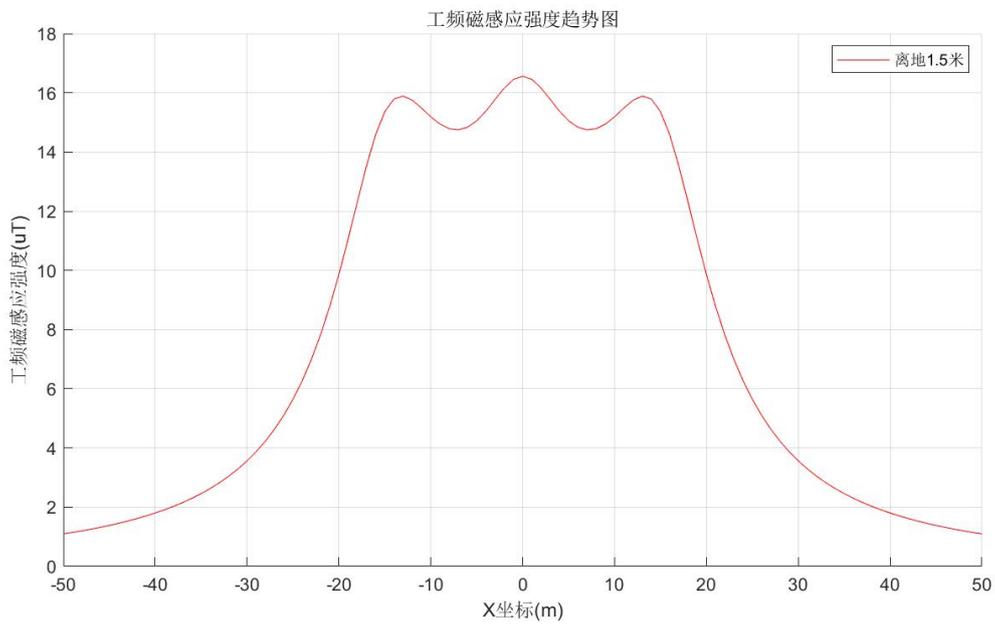


图 7 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 7.5 米时工频磁感应强度趋势图

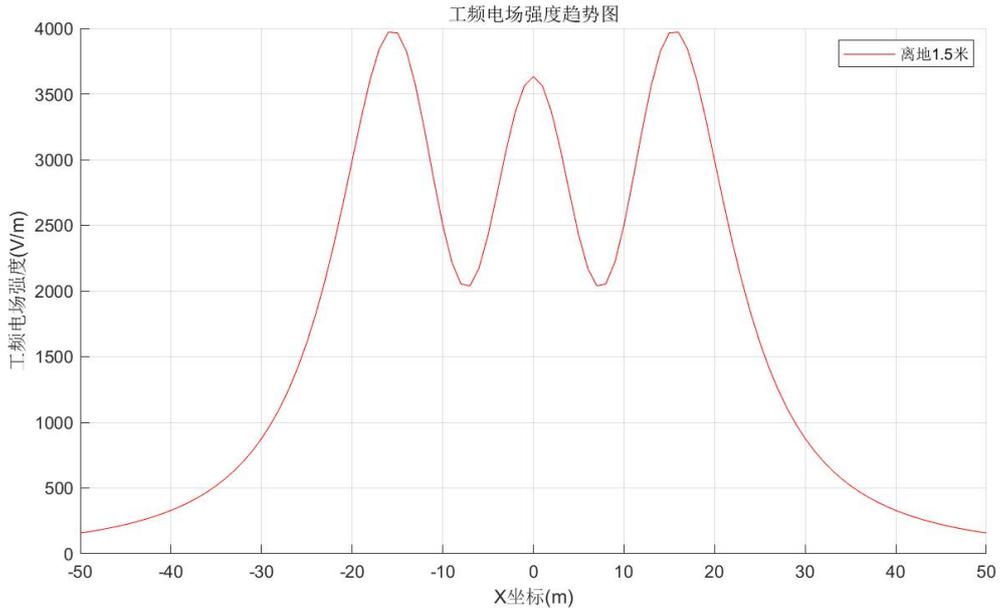


图 8 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 8.5 米时工频电场强度趋势图

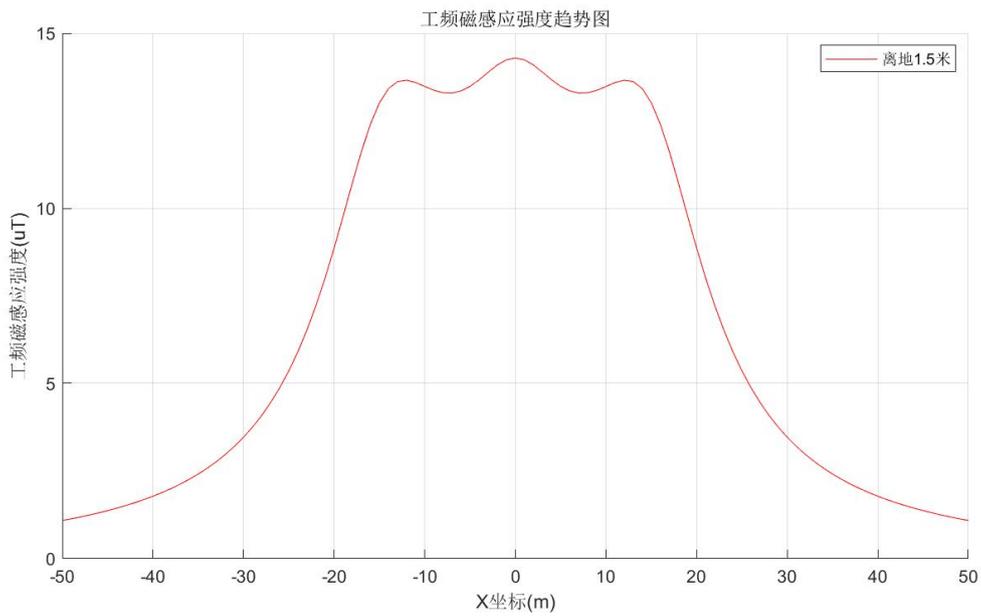


图 9 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 8.5 米时工频磁感应强度趋势图

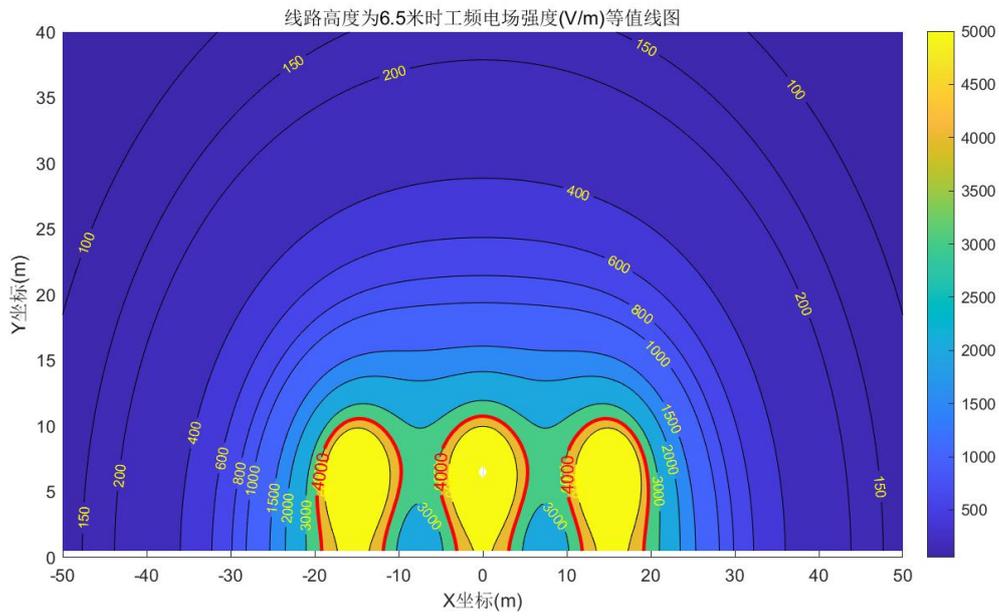


图 10 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 7.5 米时工频电场强度等值线图

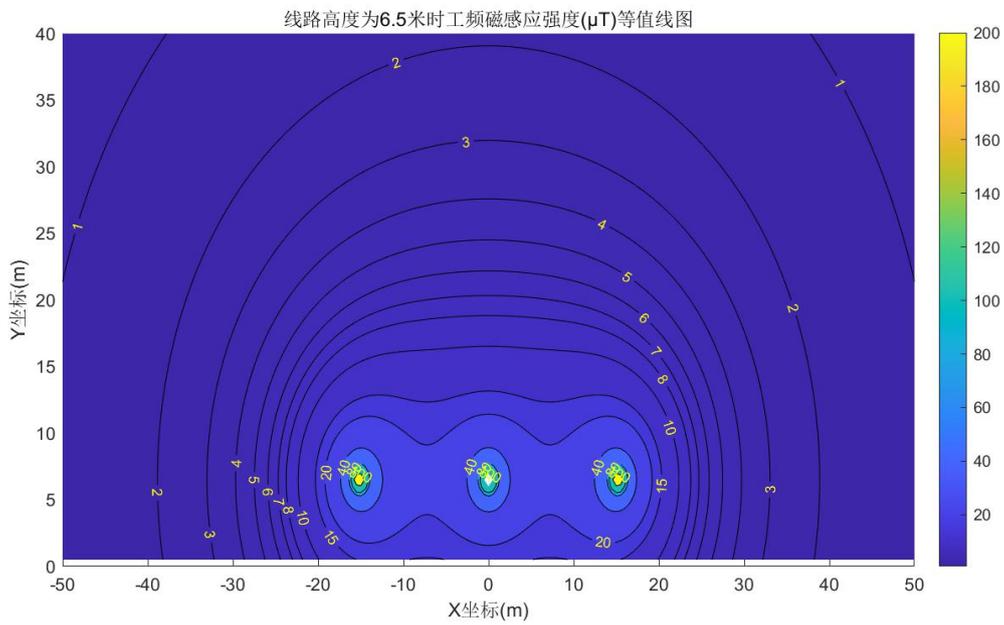


图 11 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 7.5 米时工频磁感应强等值线图

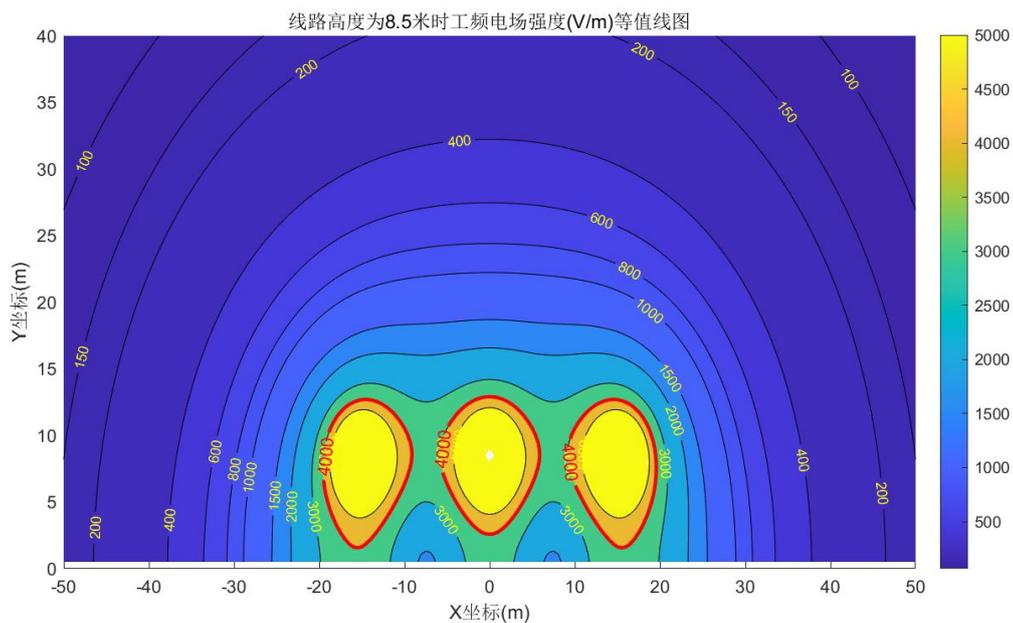


图 12 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 8.5 米时工频电场强度等值线图

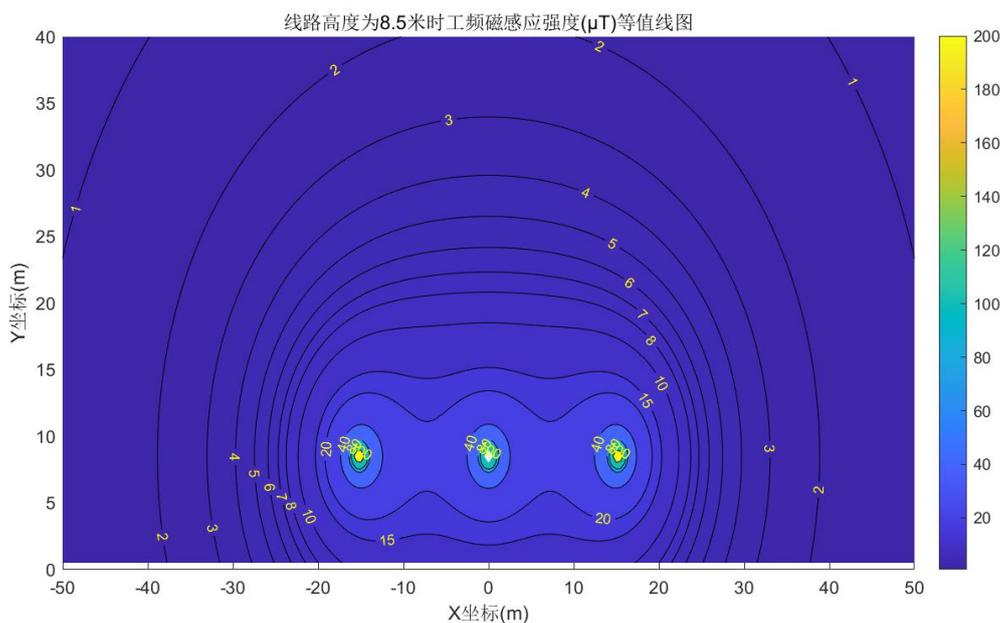


图 13 220kV 单回架空线路导线对地最小距离 8.5 米时工频磁感应强等值线图

(2) 220kV 双回架空线路

220kV 双回架空线路电磁环境预测结果见表 3-4。

表 3-4 220kV 双回架空线路电磁环境预测值

预测点与原点 的水平距离	E (V/m)			B (μ T)		
	对地高度 6.5m	对地高度 7.5m	对地高 度 7.7m	对地高度 6.5m	对地高度 7.5m	对地高 度 7.7m
-50	200.7	192.4	190.7	0.869	0.860	0.859
-49	206.6	197.7	195.9	0.904	0.895	0.893
-48	212.8	203.2	201.3	0.941	0.931	0.929
-47	219.2	208.8	206.7	0.980	0.969	0.967
-46	225.7	214.6	212.3	1.022	1.010	1.008
-45	232.5	220.4	218.0	1.067	1.054	1.051
-44	239.4	226.4	223.7	1.114	1.100	1.097
-43	246.6	232.4	229.6	1.165	1.149	1.146
-42	253.9	238.5	235.5	1.219	1.202	1.198
-41	261.3	244.7	241.3	1.277	1.258	1.254
-40	268.9	250.8	247.2	1.339	1.318	1.314
-39	276.6	256.9	253.0	1.405	1.382	1.378
-38	284.3	262.9	258.6	1.477	1.451	1.446
-37	292.0	268.6	264.0	1.554	1.526	1.520
-36	299.7	274.2	269.1	1.637	1.605	1.599
-35	307.2	279.3	273.8	1.726	1.691	1.684
-34	314.4	284.0	277.9	1.823	1.784	1.776
-33	321.4	288.0	281.4	1.928	1.885	1.876
-32	327.7	291.2	284.0	2.042	1.993	1.984
-31	333.4	293.3	285.4	2.166	2.111	2.100
-30	338.2	294.2	285.6	2.301	2.240	2.227
-29	341.8	293.5	284.1	2.449	2.379	2.365
-28	343.9	291.0	280.8	2.611	2.532	2.516
-27	344.3	286.4	275.2	2.789	2.698	2.680
-26	342.4	279.3	267.3	2.984	2.881	2.860
-25	338.1	269.8	257.0	3.200	3.081	3.057
-24	331.1	258.2	244.8	3.439	3.301	3.273
-23	321.6	245.8	232.4	3.703	3.544	3.512
-22	310.8	235.9	223.8	3.998	3.811	3.774
-21	301.7	235.4	226.4	4.326	4.107	4.064
-20	300.9	254.7	251.0	4.693	4.435	4.384
-19	320.5	305.0	307.4	5.105	4.798	4.738

-18	375.4	393.4	400.7	5.568	5.200	5.129
-17	479.0	523.7	534.1	6.088	5.646	5.560
-16	640.3	699.9	711.0	6.674	6.137	6.035
-15	868.1	927.3	936.6	7.334	6.677	6.553
-14	1172.8	1212.1	1216.2	8.072	7.263	7.113
-13	1566.4	1559.3	1553.7	8.889	7.888	7.706
-12	2057.9	1969.1	1948.4	9.775	8.535	8.313
-11	2646.3	2432.3	2390.2	10.697	9.168	8.903
-10	3307.4	2923.7	2854.6	11.582	9.730	9.419
-9	3978.2	3397.0	3298.6	12.295	10.138	9.787
-8	4548.8	3788.2	3664.6	12.645	10.291	9.920
-7	4888.5	4032.4	3895.9	12.439	10.108	9.746
-6	4914.4	4093.1	3961.1	11.597	9.566	9.252
-5	4653.0	3984.2	3872.7	10.236	8.731	8.494
-4	4225.7	3765.5	3682.9	8.610	7.738	7.595
-3	3776.4	3515.7	3462.2	6.992	6.753	6.705
-2	3418.6	3306.6	3275.6	5.636	5.949	5.981
-1	3223.1	3189.2	3170.3	4.824	5.490	5.570
0 (塔型中心投 影处)	3223.1	3189.2	3170.3	4.824	5.490	5.570
1	3418.6	3306.6	3275.6	5.636	5.949	5.981
2	3776.4	3515.7	3462.2	6.992	6.753	6.705
3	4225.7	3765.5	3682.9	8.610	7.738	7.595
4	4653.0	3984.2	3872.7	10.236	8.731	8.494
5	4914.4	4093.1	3961.1	11.597	9.566	9.252
6	4888.5	4032.4	3895.9	12.439	10.108	9.746
7	4548.8	3788.2	3664.6	12.645	10.291	9.920
8	3978.2	3397.0	3298.6	12.295	10.138	9.787
9	3307.4	2923.7	2854.6	11.582	9.730	9.419
10	2646.3	2432.3	2390.2	10.697	9.168	8.903
11	2057.9	1969.1	1948.4	9.775	8.535	8.313
12	1566.4	1559.3	1553.7	8.889	7.888	7.706
13	1172.8	1212.1	1216.2	8.072	7.263	7.113
14	868.1	927.3	936.6	7.334	6.677	6.553
15	640.3	699.9	711.0	6.674	6.137	6.035
16	479.0	523.7	534.1	6.088	5.646	5.560
17	375.4	393.4	400.7	5.568	5.200	5.129
18	320.5	305.0	307.4	5.105	4.798	4.738
19	300.9	254.7	251.0	4.693	4.435	4.384

20	301.7	235.4	226.4	4.326	4.107	4.064
21	310.8	235.9	223.8	3.998	3.811	3.774
22	321.6	245.8	232.4	3.703	3.544	3.512
23	331.1	258.2	244.8	3.439	3.301	3.273
24	338.1	269.8	257.0	3.200	3.081	3.057
25	342.4	279.3	267.3	2.984	2.881	2.860
26	344.3	286.4	275.2	2.789	2.698	2.680
27	343.9	291.0	280.8	2.611	2.532	2.516
28	341.8	293.5	284.1	2.449	2.379	2.365
29	338.2	294.2	285.6	2.301	2.240	2.227
30	333.4	293.3	285.4	2.166	2.111	2.100
31	327.7	291.2	284.0	2.042	1.993	1.984
32	321.4	288.0	281.4	1.928	1.885	1.876
33	314.4	284.0	277.9	1.823	1.784	1.776
34	307.2	279.3	273.8	1.726	1.691	1.684
35	299.7	274.2	269.1	1.637	1.605	1.599
36	292.0	268.6	264.0	1.554	1.526	1.520
37	284.3	262.9	258.6	1.477	1.451	1.446
38	276.6	256.9	253.0	1.405	1.382	1.378
39	268.9	250.8	247.2	1.339	1.318	1.314
40	261.3	244.7	241.3	1.277	1.258	1.254
41	253.9	238.5	235.5	1.219	1.202	1.198
42	246.6	232.4	229.6	1.165	1.149	1.146
43	239.4	226.4	223.7	1.114	1.100	1.097
44	232.5	220.4	218.0	1.067	1.054	1.051
45	225.7	214.6	212.3	1.022	1.010	1.008
46	219.2	208.8	206.7	0.980	0.969	0.967
47	212.8	203.2	201.3	0.941	0.931	0.929
48	206.6	197.7	195.9	0.904	0.895	0.893
49	200.7	192.4	190.7	0.869	0.860	0.859
50	194.9	187.2	185.6	0.836	0.828	0.826
最大值	4914.4	4093.1	3961.1	12.645	10.291	9.920
标准限值	10000	4000		100		

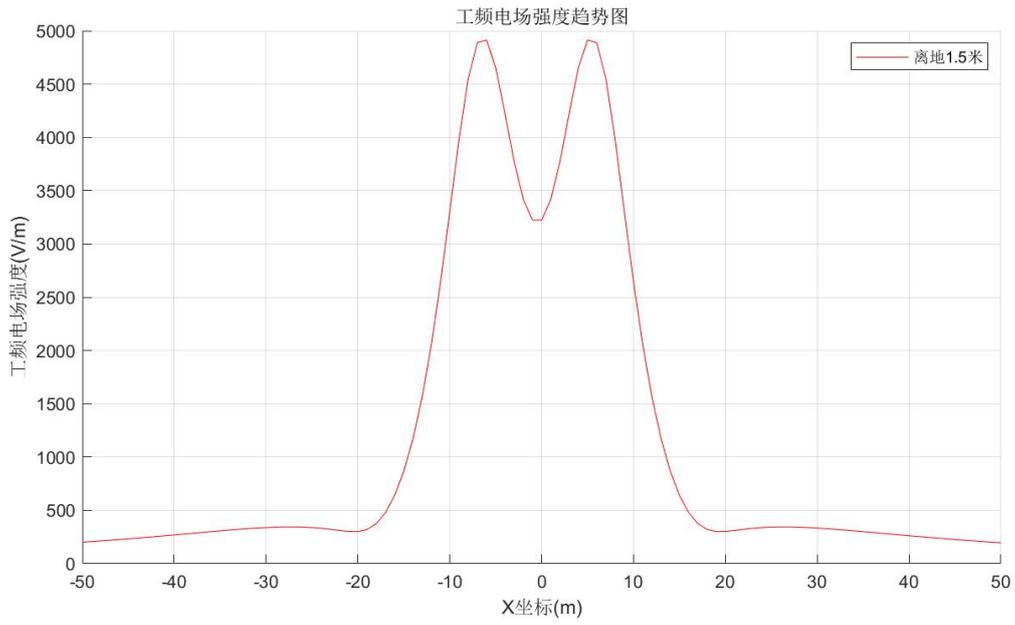


图14 220kV双回架空线路导线对地最小距离6.5米时工频电场强度趋势图

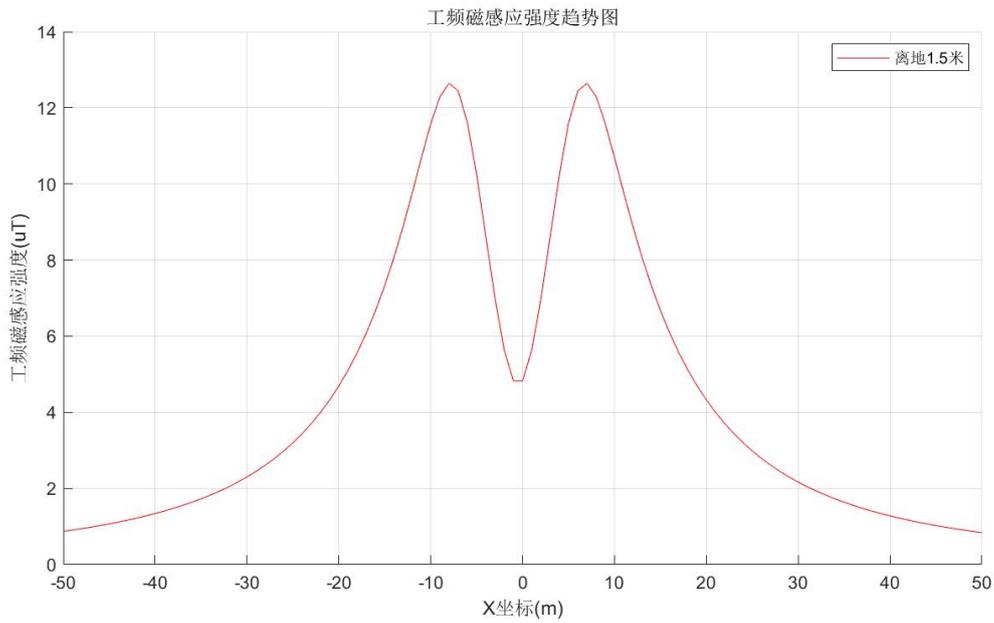


图15 220kV双回架空线路导线对地最小距离6.5米时工频磁感应强度趋势图

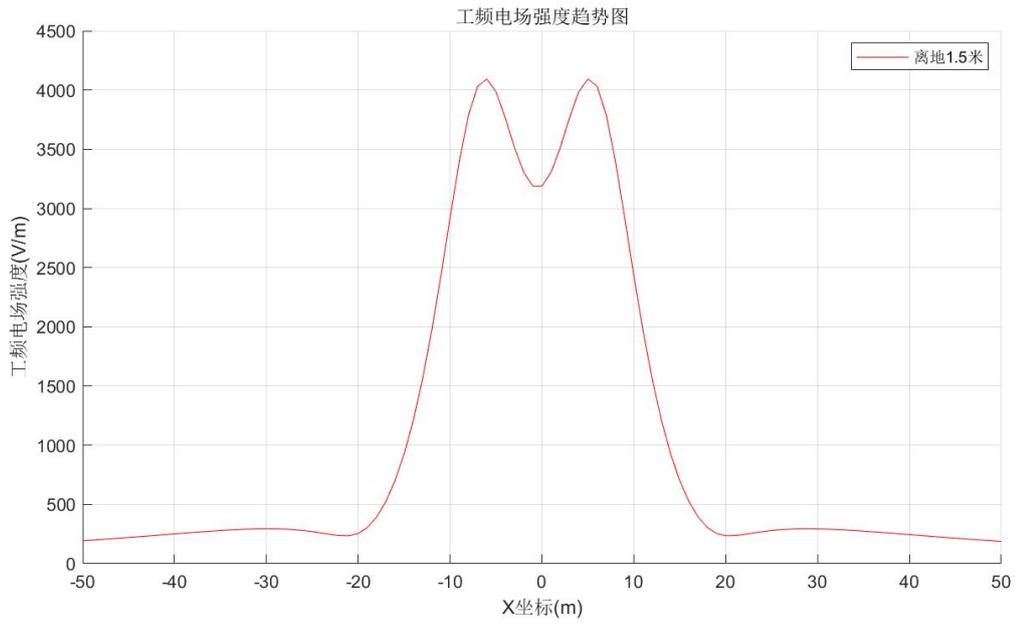


图16 220kV双回架空线路导线对地最小距离7.5米时工频电场强度趋势图

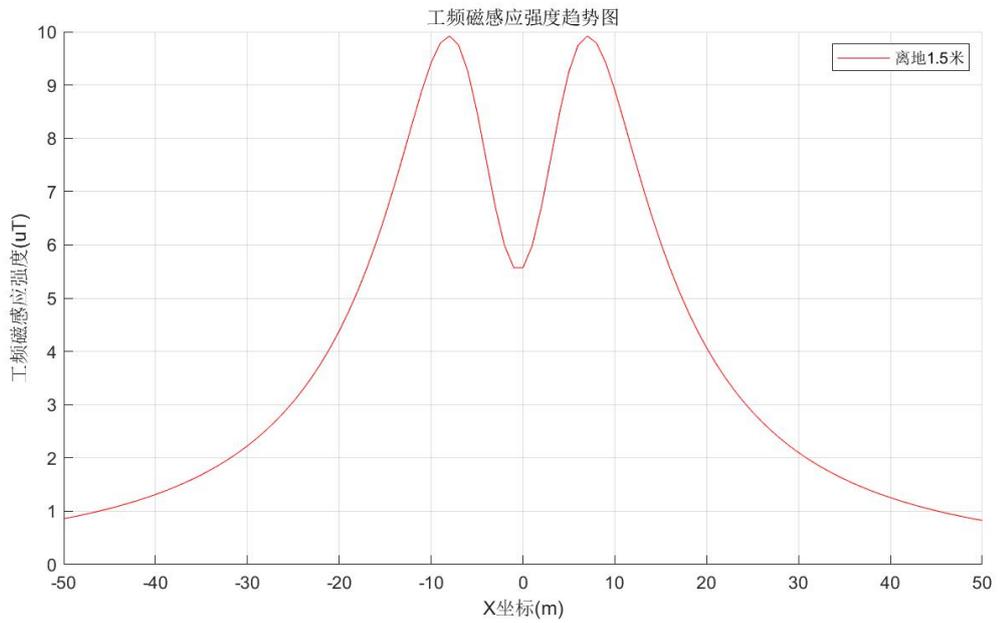


图17 220kV双回架空线路导线对地最小距离7.5米时工频磁感应强度趋势图

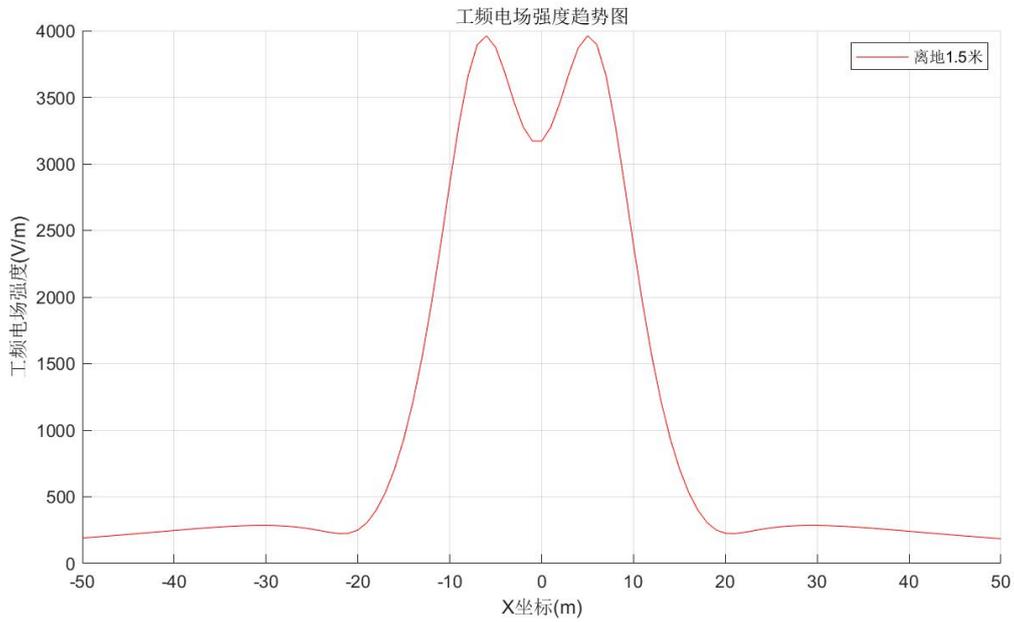


图18 220kV双回架空线路导线对地最小距离7.7米时工频电场强度趋势图

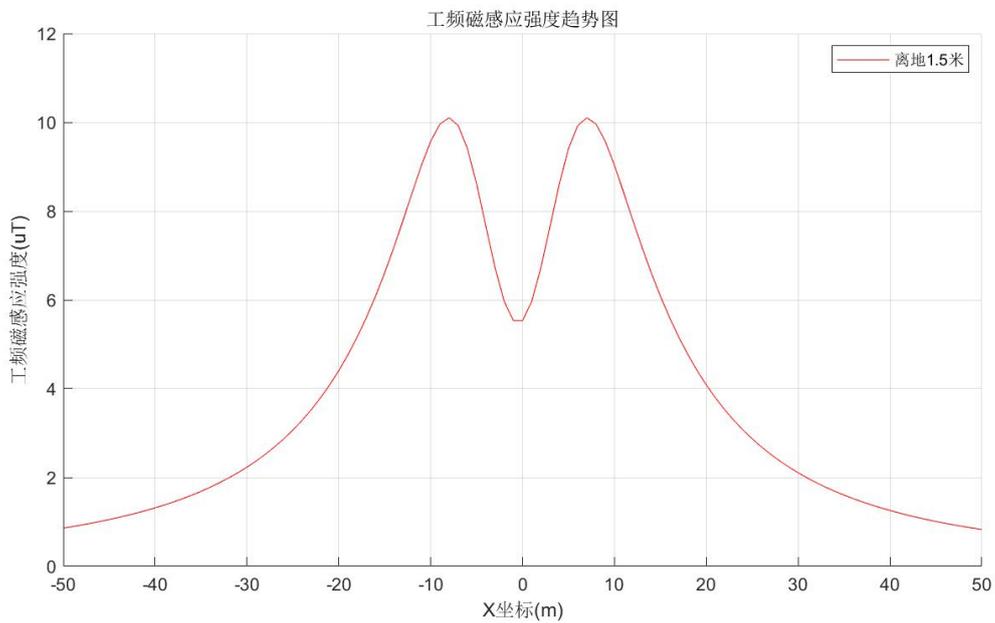


图 19 220kV 双回架空线路导线对地最小距离 11.0 米时工频磁感应强度趋势图

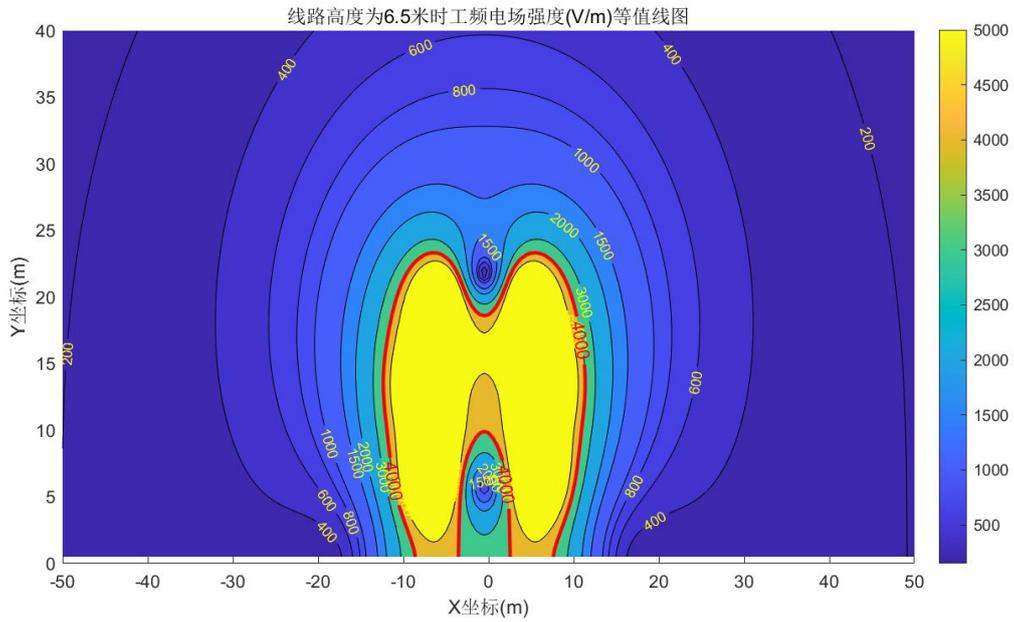


图 20 220kV 双回架空线路导线对地最小距离 6.5 米时工频电场强度等值线图

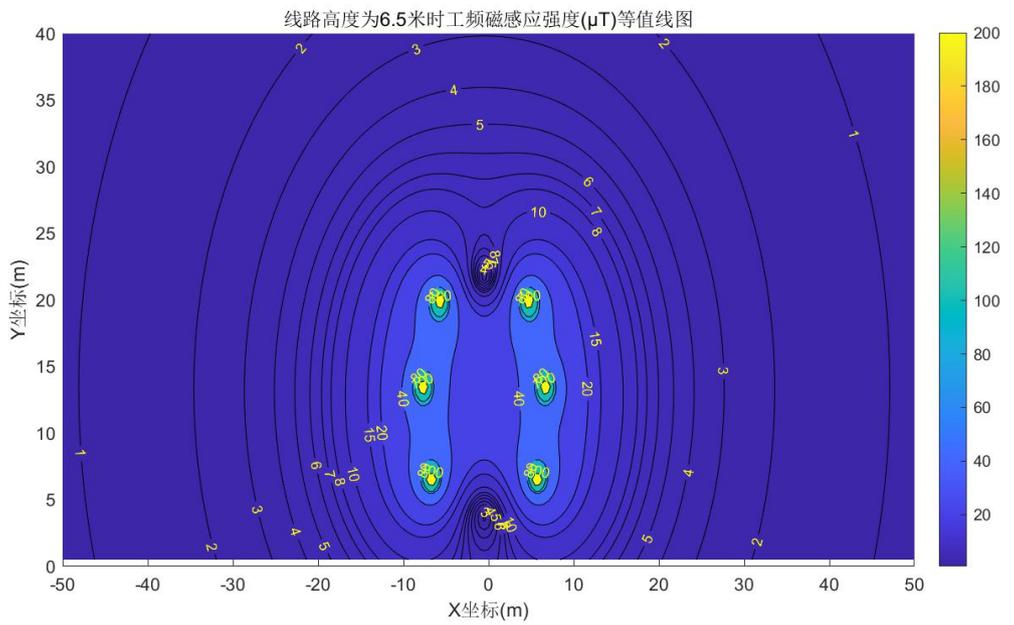


图 21 220kV 双回架空线路导线对地最小距离 6.5 米时工频磁感应强度等值线图

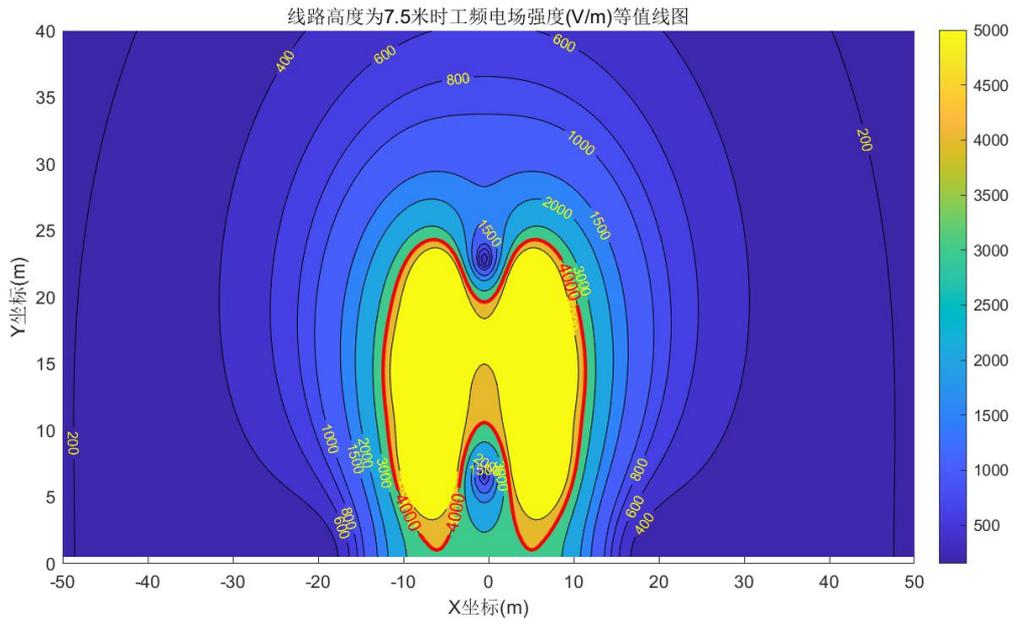


图 22 220kV 双回架空线路导线对地最小距离 7.5 米时工频电场强度等值线图

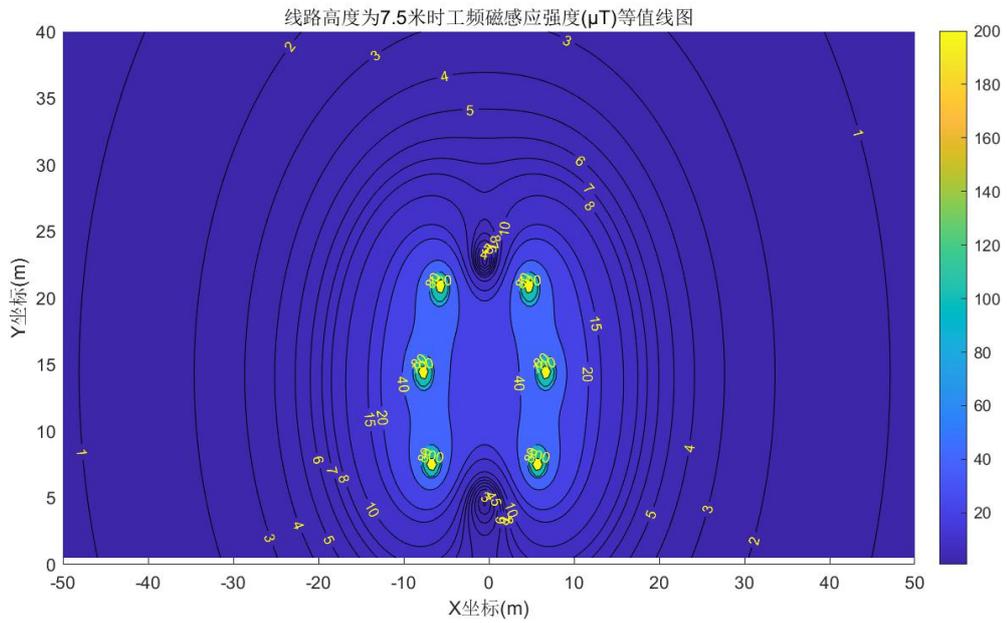


图 23 220kV 双回架空线路导线对地最小距离 7.5 米时工频磁感应强度等值线图

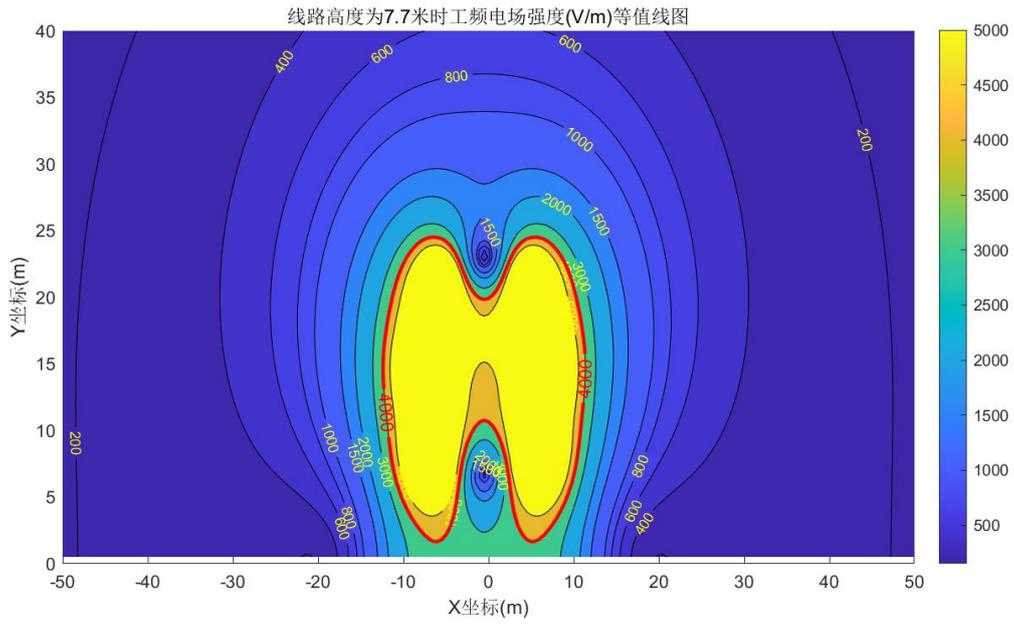


图 24 220kV 双回架空线路导线对地最小距离 7.7 米时工频电场强度等值线图

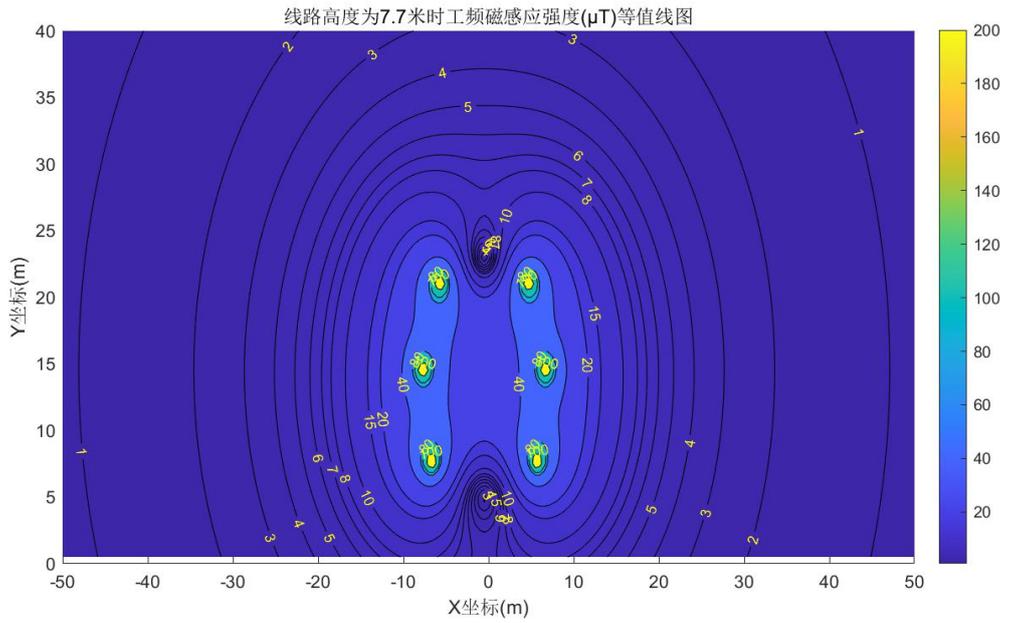


图 25 220kV 双回架空线路导线对地最小距离 7.7 米时工频磁感应强度等值线图

3.3.4 计算结果分析

(1) 线路预测结果分析

① 220kV 单回架空线路

根据预测结果分析可知，当线高按 6.5m 经过非居民区，预测结果中工频电场强度最大值为 5774.8V/m、工频磁感应强度最大值为 19.691 μ T。线路运行产生的工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 ≤ 10 kV/m 的控制限值，工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\mu$ T 的公众曝露控制限值。

当线高按 7.5m 经过居民区，预测结果中工频电场强度最大值为 4728.7V/m、工频磁感应强度最大值为 16.560 μ T。线路运行产生的工频电场强度**不能满足**《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 ≤ 4 kV/m 公众曝露控制限值，工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\mu$ T 的公众曝露控制限值。

当线高按 8.5m 计，预测结果中工频电场强度最大值为 3970.3V/m、工频磁感应强度最大值为 14.292 μ T。线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 ≤ 4 kV/m、工频磁感应强度 $\leq 100\mu$ T 的公众曝露控制限值。

② 220kV 双回架空线路

根据预测结果分析可知，当线高按 6.5m 经过非居民区，预测结果中工频电场强度最大值为 4914.4V/m、工频磁感应强度最大值为 12.645 μ T。线路运行产生的工频电场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 ≤ 10 kV/m 的控制限值，工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\mu$ T 的公众曝露控制限值。

当线高按 7.5m 经过居民区，预测结果中工频电场强度最大值为 4093.1V/m、工频磁感应强度最大值为 10.291 μ T。线路运行产生的工频电场强度**不能满足**《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 ≤ 4 kV/m 公众曝露控制限值，工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时磁感应强度 $\leq 100\mu$ T 的公众曝露控制限值。

当线高按 7.7m 计，预测结果中工频电场强度最大值为 3961.1V/m、工频磁感应强度最大值为 9.920 μ T。线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4kV/m、工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

(2) 小结

从工频电场、工频磁场预测结果可以看出，线高不变时，与边导线投影的距离渐远，线路的工频电场强度和工频磁感应强度影响值均随之逐渐降低，当距中心点位置不变时，随着线高的增加，工频电场强度和工频磁感应强度影响值也随之逐渐降低。

根据现场踏勘，拟建项目评价范围内无电磁环境敏感点，线高按 6.5m 设计就能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz）的工频电场强度 \leq 10kV/m 的控制限值，工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

建设过程中考虑电磁环境敏感点时，应提高相应线路高度，220kV 单回架空线路线高至少需 8.5m，220kV 双回架空线路线高至少需 7.7m，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时工频电场强度 \leq 4kV/m、工频磁感应强度 \leq 100 μ T 的公众曝露控制限值。

3.3 敏感目标工频电场、磁感应强度预测

本项目拟建 220kV 线路沿线有 13 处敏感目标，按照表 11 线路预测结果和现状监测结果对沿线敏感目标进行预测，结果见表 11。

表 3-12 敏感目标工频电场、磁感应强度预测结果表

序号	敏感目标	相对距离 m	电场强度背景值 V/m	电场强度线路贡献值 V/m	电场强度预测值 V/m	磁感应强度背景值 μ T	磁感应强度线路贡献值 μ T	磁感应强度预测值 μ T
1	新疆中硅科技有限公司厂房 1	26	22.91	1416.1	1416.2	0.0461	4.881	4.881
2	新疆中硅科技有限公司值班室	22	15.09	2359.1	2358.1	0.0311	7.228	7.228
3	新疆中硅科技有限公司厂房 2	22	31.74	2359.1	2358.1	0.0332	7.228	7.228
4	73 团卫生院	10	0.20	2501.7	2501.7	0.0049	13.478	13.478

5	73 团建材路地里马提家	23	5.84	2077.9	2077.9	0.0377	6.528	6.528
6	73 团建材路马洪文家	32	4.25	703.1	703.1	0.0201	2.975	2.975
7	73 团建材路王国银家	35	2.31	517.8	517.8	0.0142	2.415	2.415
8	73 团建材路寇芳家	28	4.38	1107.1	1107.1	0.0214	4.086	4.086
9	73 团建材路袁明正家	29	5.89	983.4	983.4	0.0273	3.757	3.757
10	73 团建材路吴林家	27	4.51	1250.3	1250.3	0.0309	4.458	4.458
11	73 团建材路王顺长家	26	2.77	1416.1	1416.1	0.0181	4.881	4.881
12	73 团建材路李国伟家	13	2.44	3561.5	3561.5	0.0183	13.618	13.618
13	73 团建材路叶尔兰家	8	3.83	2054.0	2054.0	0.0153	13.300	13.300

根据表 3-12 预测结果可知，本项目建成投运后，线高按 8.5m 计算时，线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为 50Hz 时电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ 、磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 公众曝露控制限值要求。

4 电磁环境保护措施

- (1) 合理布局站内电气设备及配电装置。
- (2) 线路建成后，应加强输电线路防护距离宣传教育和督查工作。
- (3) 合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线和金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。
- (4) 做好警示和防护指示标志及环保标志的悬挂设立工作，禁止无关人员靠近带电架构。架空线路杆塔上设置警示标志，线路及杆塔下方严禁长时间停留。
- (5) 建设单位应设立一名兼职的环保工作人员，负责线路运行期间的环境保护工作，并做好对周边群众的电磁环境知识的宣传。
- (6) 对员工进行电磁基础知识培训，在巡检带电维修过程中，尽可能减少暴露在电磁场中的时间。
- (7) 线路选线合理，实际施工中，在满足设计规范要求的基础上尽量提高导线高度；线路建成后，应加强输电线路防护距离宣传教育和督查工作，导线下方不得建设房屋。
- (8) 本项目升压站及线路工频电场、工频磁场强满足设计规范要求，线路与公路、通讯线、电力线时，严格按照有关规范要求留有足够净空距离，控制地面最大场强。
- (9) 加强架空线路巡检工作，确保线路的安全运行。
- (10) 制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测。

5 电磁环境影响评价结论

(1) 变电站

根据类比监测方式预测结果进行分析，本项目变电站建成投运后，对站址周围环境产生的影响在可接受范围，变电站产生的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 时的工频电场强度 $\leq 4\text{kV/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 的公众曝露控制限值要求。

(2) 220kV 输电线路

根据预测结果分析可知，本项目 220kV 输电线路运行后，架空输电线路沿线工频电场、工频磁场可分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 $\leq 10\text{kV/m}$ 和 $\leq 100\mu\text{T}$ 的限值要求。电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场可分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 $\leq 4\text{kV/m}$ 和 $\leq 100\mu\text{T}$ 的限值要求。

(3) 结论

综上所述，建设项目建成运行后产生的工频电场、工频磁场对评价范围内的电磁环境影响值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）控制限值要求，项目对周边的电磁环境影响较小。