

建设项目环境影响报告表

项目名称：吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV

送出工程

建设单位（盖章）：国网吉林省电力有限公司延边供电公司



编制单位：吉林省元瑞环保科技有限公司

编制日期：2026 年 4 月

打印编号：1776681002000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	f5rp7y		
建设项目名称	吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网吉林省电力有限公司延边供电公司		
统一社会信用代码	91222400126325636E		
法定代表人（签章）	孙勇		
主要负责人（签字）	赵长顺		
直接负责的主管人员（签字）	宋恒根		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	吉林省元瑞环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91220100MAC6PQAN3K		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
侯莹	2014035220350000003510220231	BH019970	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
侯莹	工程分析	BH019970	
李瑶瑶	其他全部内容	BH065123	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程		
项目代码	2601-222424-04-01-815779		
建设单位 联系人	宋恒根	联系方式	18626970687
建设地点	延边朝鲜族自治州汪清县境内		
地理坐标	<p>(一) 变电工程 1、汪清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程： 中心点坐标：129°44'36.824"， 43°18'02.109"。</p> <p>(二) 输电线路工程 中储汪清储能站-汪清 220kV 变电站 220kV 线路工程： 起点坐标：129°44'14.13747"， 43°17'52.37747"； 拐点 1：129°44'24.93282"， 43°17'47.87780"； 拐点 2：129°45'45.79177"， 43°17'48.53440"； 拐点 4：129°45'57.98723"， 43°18'2.68037"； 拐点 5：129°46'1.38613"， 43°18'3.40457"； 终点坐标：129°46'2.46760"， 43°18'4.85296"。</p>		
建设项目行业 类别	五十五、核与辐射 161.输变电工程	用地(用海)面积 (m²)/长度(km)	永久占地：1943.2m ² 临时占地：24953.00m ² 路径长度：2.8km
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)	汪清县发展和改革局	项目审批(核准/ 备案)文号(选填)	汪发改审批字〔2026〕17号
总投资 (万元)	1506	环保投资(万元)	36.13
环保投资占比 (%)	2.40	施工工期	5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	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中附录B.2.1 可知，本项目应设置电磁环境影响专题评价。		

<p>规划情况</p>	<p>1、《吉林省能源发展“十四五”规划》吉林省人民政府，吉政办发〔2022〕28号。</p> <p>2、《吉林省核与辐射安全“十四五”规划》吉林省生态环境厅，吉环辐射字〔2022〕6号。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>无</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1、与《吉林省能源发展“十四五”规划》符合性分析</p> <p>根据《吉林省能源发展“十四五”规划》中第二章第四节发展布局 4.两张网-新基建“761”工程中的电网和油气网。电网方面，着力完善省内电网结构，打造省域500千伏电网“两横三纵骨干网架，提高省内“东西互济”和“北电南送”能力，强化市域骨干网架，加快配电网升级改造，建成供电保障能力和信息化水平显著提升、坚强智能的一流现代化电网。</p> <p>本项目为220kV输变电工程，属于上述省内电网结构完善工程中的一部分，符合《吉林省能源发展“十四五”规划》中相关要求。</p> <p>2、与《吉林省核与辐射安全“十四五”规划》符合性分析</p> <p>在《吉林省核与辐射安全“十四五”规划》“十四五”重点任务中提出“持续深化”“放管服”改革，全面贯彻落实分级审批、分类审查制度，规范审批流程，确保环评文件审批高效、规范、有序开展。依法审核新、改、扩建辐射项目的环评文件，加强对环境影响报告书（表）编制规范性和编制质量的考核。强化环评审批事前现场核查，严格审查申请材料的真实性和审批条件的符合性。严格落实新能源、广播电视、配套输变电项目的环境保护要求，加强电磁辐射类建设项目的污染防治。”</p> <p>本项目进行了现场踏查工作，严格按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）要求编制环评报告表，并提出切实可行的电磁辐射污染防范措施，因此，符合《吉林省核与辐射安全“十四五”规划》要求。</p>

其他符合性分析

1、产业政策符合性分析

本工程属于国家发展和改革委员会第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》中内容，项目属于鼓励类项目“四 电力、2. 电力基础设施建设”，符合国家当前产业政策要求。

2、与所涉地区相关规划的相符性

本工程在选线阶段已充分征求线路沿线地区的地方人民政府、自然资源局、发展和改革局、林业局、生态环境局、水利局、农业农村局等部门的意见，对路径进行了优化，线路避开了居民集中区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感目标，以减少对所涉地区的环境影响。在可研阶段，本工程已取得工程所在地各部门对选线的意见，详见表1-1及附件。因此，本工程符合所涉地区的相关规划。

表1-1 本工程协议情况一览表

序号	协议文件 出具单位	协议意见和要求	对意见落实情况
1	汪清县人民政府	经县政府研究，原则上同意所提出的线路路径方案，确保工程路径符合国家法律和政策的条件下，严格按照有关规定和程序实施。	无影响
2	汪清县自然资源局	该路径不占用生态保护红线，同时储能电站项目范围内路径在城镇开发边界以内，其它路径不在城镇开发边界范围内。该项目应确保工程路径符合国家法律和政策的条件下，严格按照有关规定和程序实施。	无影响
3	汪清县发展和改革局	经研究，我单位原则上同意所提出的线路路径方案，请在确保工程路径符合国家法律和政策的条件下，严格按照有关规定和程序实施	无影响
4	汪清县林业局	经查询不在国家公益林区、省级公益林区、国家级自然保护区、省级自然保护区、湿地公园、森林公园范围内，拟占用可以使用的林地及其他草地，根据提供的电子图显示5个线路拐点，拐点处如需建塔基，涉及林、草地的需办理永久使用林草地手续；施工时运送物资所用的临时道路涉及林草地的需办理临时使用林草地手续。我单位原则上同意所提出的线路路径方案，确保工程路径符合国家法律和政策的条件下，严格按照有关规定和程序实施。	已并联办理使用林草地手续
5	延边州生态环境局汪清县分局	我单位原则上同意所提出的线路路径方案，确保工程路径符合国家法律和政策的条件下，严格按照有关规定和程序实施。	无影响

6	汪清县水利局	<p>河道管理方面:经核实,该项目未涉及河道管理范围,我单位原则上同意所提出的线路路径方案,确保工程路径方案符合国家法律和政策的条件下,严格按照有关规定和程序实施。</p> <p>水土保持管理方面:为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规要求,规范项目建设过程中的水土保持工作,预防和减少水土流失,及时编制水土保持方案以及缴纳水土保持补偿费。</p>	已并联办理水土保持方案手续
7	汪清县农业农村局	吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程线路路径不在汪清县高标准农田项目区范围内。请贵单位在项目施工过程中,严格按照相关规范要求开展各项工作。若线路施工涉及高标准农田项目区,需提前与我单位进行充分沟通,在获得我单位同意后,方可继续施工。其他未尽事宜,应按照国家 and 地方有关法规、规范、标准等规定执行。	无影响

3、与《基本农田保护条例》和《中华人民共和国土地管理法实施条例》

其他符合性分析

相符性分析

《基本农田保护条例》中“第十五条：基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。第十六条：经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，转款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。”

《中华人民共和国土地管理法实施条例》中“第八条：国家实行占用耕地补偿制度。在国土空间规划确定的城市和村庄、集镇建设用地范围外的能源、交通、水利、矿山、军事设施等建设项目经依法批准占用耕地的，分别由县级人民政府、农村集体经济组织和建设单位负责开垦与所占用耕地的数

其他符合性分析	<p>量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”</p> <p>本项目属于输变电基础设施项目，建设单位按照占多少、垦多少的原则，负责补偿与所占基本农田的数量与质量相当的耕地，在没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求时，建设单位应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地补偿费，专款用于补偿新的耕地。同时应将所占用基本农田耕作层的土壤用于新补偿耕地的土壤改良。</p> <p>本项目选址周围均为大量耕地和永久基本农田，考虑选址的特殊性以及永久基本农田分布情况，本项目占用部分耕地及基本农田不可避免，对表土进行回填，保持基本农田土壤质量不变，面积不减少，并按照要求在开工建设前，进行不可避免性及对耕作影响的论证，报相关部门备案并加强管理。符合《基本农田保护条例》和《中华人民共和国土地管理法实施条例》的要求。</p> <p>4、与《永久基本农田保护红线管理办法》相符性分析</p> <p>根据《永久基本农田保护红线管理办法》中：第二十一条 依法可以按照原地类管理的架空电力传输线路、通信设施涉及的点状杆、塔确实难以避让永久基本农田的，应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。铺设方案应当对永久基本农田的不可避免性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。</p> <p>本项目为输电线路工程，根据路径走向无法避让区域基本农田，塔基选址应当在不妨碍机械化耕作的前提下，尽可能沿田间道路、沟渠、田坎铺设。同时铺设方案应当对永久基本农田的不可避免性以及耕作的影响进行论证，报县级人民政府自然资源主管部门备案并加强监管。</p> <p>5、与《中华人民共和国黑土地保护法》和《吉林省黑土地保护条例》相符性分析</p> <p>《中华人民共和国黑土地保护法》中“第二十一条建设项目不得占用黑土地；确需占用的，应当依法严格审批，并补充数量和质量相当的耕地。建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和劣质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准</p>
---------	---

其他符合性分析	<p>农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。具体办法由四省区人民政府分别制定”。</p> <p>《吉林省黑土地保护条例》中“第三十条建设项目占用黑土地的，应当按照标准和技术规范进行表土剥离。剥离的表土用于新开垦耕地和劣质耕地改良、高标准农田建设、被污染耕地的治理、土地复垦等”。</p> <p>本项目建设阶段建设单位将严格按照相关要求，合理制定施工方案，对项目扰动区域耕地拟采取表土剥离的方式，做到表土应剥尽剥，施工结束后全部回覆利用，既实现了表土资源的全部利用，还能对扰动区域内的黑土资源进行最大程度的保护。故本项目的建设符合《中华人民共和国黑土地保护法》和《吉林省黑土地保护条例》的相关要求。</p> <p>6、《吉林省黑土地保护总体规划》（2021-2025年）相符性分析</p> <p>根据《吉林省黑土地保护总体规划》（2021-2025年），本项目属于东部黑土地固土保肥区。《吉林省黑土地保护总体规划》（2021-2025年）中（二）打造千亩级辐射示范基地。围绕黑土地保护利用成熟技术展示，以23个典型黑土区县（市、区）以及乾安、敦化、洮北、洮南、镇赉、通榆、大安7个县（市、区）为重点，建设30个千亩级辐射示范基地，逐步向其他县（市、区）延伸建设。</p> <p>本项目建设阶段建设单位将严格按照相关要求，合理控制占地，减少占用黑土地面积，合理制定施工方案，对项目扰动区域耕地拟采取表土剥离的方式，做到表土应剥尽剥，施工结束后全部回覆利用，既实现了表土资源的全部利用，还能对扰动区域内的黑土资源进行最大程度的保护。</p> <p>7、与《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《吉林省林地保护条例》和《国家级公益林管理办法》相符性分析</p> <p>《建设项目使用林地审核审批管理办法》中“第四条(一)各类建设项目不得使用I级保护林地。(二)国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用III级及其以下保护林地。(四)县(市、区)和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。”</p>
---------	---

《吉林省林地保护条例》中“第二十一条:勘查、开采矿藏和各项建设工程,应当不占或者少占林地;必须占用或者征收林地的,经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后,依照土地管理法律、法规的有关规定办理建设用地审批手续。”

《国家级公益林管理办法》“第二章保护管理中第十一条:禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土,严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外,不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。”

本项目不涉及占用I级保护林地及一级国家级公益林,考虑采用适当加高铁塔、加大档距减少林区塔基数量、控制局部位置树木高度等方法来减少林木砍伐,在立塔、架线施工等不可避免要砍伐部分树木时,需制定合理的施工方案,跨树高度按树木自然生长高度(25米)确定。建设单位将办理相关手续后进行施工,符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《吉林省林地保护条例》及《国家级公益林管理办法》的相关要求。

8、《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)中 5.2“输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求,避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路,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。”和 5.8“输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境。”规定。

本项目所在位置无文物古迹及自然保护区等特殊保护目标,无饮用水取水点等保护目标,项目不占用生态保护红线。因此,本工程的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的要求。

9、生态环境分区管控符合性分析

1.生态保护红线:吉林省生态环境厅关于印发《吉林省生态环境准入清单》的函(吉环函〔2024〕158号)、延边州生态环境分区管控的划分以及吉林省分区管控公众端应用平台,本项目建设区域位于重点管控单元

(ZH22242420002 汪清县城镇开发边界)、一般管控单元 (ZH22242430001 汪清县一般管控区), 项目周边无文物古迹、风景名胜及自然保护区等特殊保护目标, 无居住区等保护目标, 不在生态红线范围内。

2.资源利用上线: 本工程利用的资源主要为土地资源, 新增永久占地 1943.20m², 占地为耕地、林地。施工临时占地在施工活动结束后耕地恢复原有土地利用功能, 占用的少量林地办理相关手续, 不影响土地的功能, 工程项目利用的土地资源总量小, 本项目用地已征得当地自然资源、林业和草原局、水利局等部门原则同意意见, 不会突破区域资源利用上线。

3.环境质量底线: 本工程施工期经采取相应措施后废气、噪声能够达标排放, 对环境空气产生的影响较小; 施工废水不排入地表水体, 不会对地表水环境产生影响; 施工固体废物及时处理, 避免产生二次污染。项目建成后, 运营期无废水、废气、固体废物排放; 据预测可知, 工程输电线路噪声、工频电场、工频磁场均能够达标排放, 符合环境质量底线要求。

4.生态环境准入清单: 本项目属于产业指导目录中鼓励类项目, 选址符合国家和吉林省主体功能区划要求, 本项目未列入各级环境管理部门划定的环境准入负面清单内禁止建设的项目。

①与吉林省生态环境准入清单符合性分析

根据《吉林省生态环境厅关于印发〈吉林省生态环境准入清单〉的函》(吉环函〔2024〕158号)附件〈吉林省生态环境准入清单〉中的“全省总体准入要求”, 本项目与其相符性分析分别详见下表, 详见下表。

表 1-2 与吉林省生态环境准入清单符合性分析

相关要求	项目情况	本项目符合性	符合情况
空间布局约束	禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》(现行明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》现行)禁止准入类事项, 引入项目应符合园区规划、规划环境影响评价和区域产业准入负面清单要求。列入《产业结构调整指导目录》淘汰类的现状企业, 应制定调整计划。生态环境治理措施不符合现行生态环境保护要求、资源能源消耗高、涉及大量排放区域超标污染物或持续发生生态环境投诉的现有企业, 应制定整治计划。在调整、整治过渡期内, 应严格控制相关企业生产规模, 禁止新增产生环境污染的产能和产品。	本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》鼓励类项目, 符合国家产业政策要求。项目污染治理措施符合生态环境保护要求。	符合

	<p>强化产业政策在产业转移过程中的引导和约束作用，严格控制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目。严格高能耗、高物耗、高水耗和产能过剩、低水平重复建设项目，以及涉及危险化学品、重金属和其他具有重大环境风险建设项目的审批和备案。老工业城市和资源型城市在防止污染转移的基础上，应积极承接有利于延伸产业链、提高技术水平、促进资源综合利用、充分吸纳就业的产业，因地制宜发展优势特色产业。严格控制钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等行业新增产能，列入去产能的钢铁企业退出时须一并退出配套的烧结、球团、焦炉高炉等设备。严格控制尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、黄磷等过剩行业新增产能，符合政策要求的先进工艺改造提升项目应实行等量或减量置换。</p>	<p>本项目为输电线路项目，不属于“两高”行业，高能耗、高物耗、高水耗和产能过剩、低水平重复建设等项目。</p>	<p>符合</p>
	<p>重大项目原则上应布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，以及涉及石化、化工、工业涂装等重点行业高VOCs排放的建设项目，在符合国家产业政策和清洁生产水平要求、满足污染物排放标准以及污染物排放总量控制指标前提下，应当在依法设立、基础设施齐全并具备有效规划、规划环境影响评价的产业园区内布设。</p>	<p>本项目不属于化工石化、有色冶炼、制浆造纸等可能引发环境风险的项目，以及涉及石化、化工、工业涂装等重点行业高VOCs排放的建设项目。</p>	<p>符合</p>
	<p>进一步优化全省化工产业布局，提高化工行业本质安全和绿色发展水平，引领化工园区从规范化发展到高质量发展，促进化工产业转型升级。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>符合</p>
	<p>落实主要污染物总量控制和排污许可制度。新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要污染物排放减量置换。严格涉VOCs建设项目环境影响评价，逐步推进区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>符合</p>
<p>污染物排放管控</p>	<p>空气质量未达标地区新建项目涉及的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放全面执行大气污染物特别排放限值。</p>	<p>本项目无二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）排放。</p>	<p>符合</p>
	<p>推行秸秆全量化处置，持续推进秸秆肥料化、饲料化、能源化、基料化和原料化，逐步形成秸秆综合利用的长效机制。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>不涉及</p>
	<p>推动城镇污水处理厂扩容工程和提标改造。超负荷、满负荷运行的污水处理厂要及时实施扩容，出水排入超标水体的污水处理厂要因地制宜提高出水标准。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>不涉及</p>
	<p>新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流和粪便污水资源化利用。</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>不涉及</p>
<p>环境风险防控</p>	<p>到2025年，城镇人口密集区现有不符合防护距离要求的危险化学品生产企业应就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出，企业安全和环</p>	<p>本项目不涉及。</p>	<p>不涉及</p>

		境风险大幅降低。		
		加快完成饮用水水源保护区划界立标、隔离防护等规范化建设，拆除、关闭保护区内排污口和违法建设项目，完善风险防控与应急能力建设和相关管理措施，保证饮用水水源水质达标和水源安全。	本项目不涉及。	不涉及
资源利用要求		推动园区串联用水，分质用水、一水多用和循环利用，提高水资源利用率，建设节水型园区。火电、钢铁、造纸、化工、粮食深加工等重点行业应推广实施节水改造和污水深度处理。鼓励钢铁、火电、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	本项目不涉及。	不涉及
		按照《吉林省黑土地保护条例》实施黑土地保护，加大黑土区水土流失管理力度，发展保护性耕作，促进黑土地可持续发展。	本项目不涉及。	不涉及
		严格控制新增耗煤项目的审批、核准、备案，对未实施煤炭消费等量或减量替代的耗煤项目一律不予审批、核准、备案。新上燃煤发电项目并网前应当完成全部煤炭替代量。	本项目不涉及。	不涉及
		各地划定的高污染燃料禁燃区内，禁止燃用、销售高污染燃料，禁止新建、改建、扩建任何燃用高污染燃料的设施。	本项目不涉及。	不涉及

②与延边朝鲜族自治州生态环境准入清单符合性分析

本项目与《吉林省生态环境厅关于印发〈吉林省生态环境准入清单〉的函》（吉环函〔2024〕158号）附件〈吉林省生态环境准入清单〉中的“延边朝鲜族自治州总体准入要求”符合性分析见下表。

表 1-3 延边朝鲜族自治州总体准入要求分析一览表

管控类别	管控要求		本项目	符合性
空间布局约束	禁止在下列林地的采伐迹地种植人参：（1）自然保护区、森林公园、景区及其附近林地；（2）江河源头和两岸林地；（3）水库、湖泊周围等生态重要区位林地；（4）国道、省道、县道两侧第一层山脊内林地；（5）坡度在 25 度以上的林地；（6）山脊、沟壑等林地；（7）不符合人参种植标准和其他林地的其他林地。		不涉及	不涉及
污染物排放管控	环境质量目标	大气环境质量持续改善。2025 年全州 PM2.5 年均浓度达到 25 微克/立方米，优良天数比例达到 98%；2035 年允许波动，不能恶化（沙尘影响不计入）。	本项目运营期无废气排放，不会导致环境空气质量恶化。	符合
		水环境质量持续改善。2025 年，地表水国控断面达到或优于Ⅲ类水体比例达到 100%；饮用水水源地水质稳定达标。	本项目运营期无废水排放。	符合
资源利用	水资源	2025 年用水量控制在 8.82 亿立方米，2035 年用水量控制在 12.2 亿立方米。	本项目运营期无用水消耗，不能突破水资源利用	符合

要求			上线。	
	土地资源	2025年耕地保有量不低于4405.65平方千米；永久基本农田保护面积不低于2997.27平方千米；城镇开发边界控制在358.05平方千米以内。	本项目临时占用耕地采取相应补偿措施，保证耕地质量和面积不降低，不突破土地资源使用上限。	符合
	能源	2025年，煤炭消费总量控制在569.16万吨以内，非化石能源消费比重达到17%左右。	本项目不使用煤炭。	符合

综上，本项目符合《吉林省生态环境厅关于印发〈吉林省生态环境准入清单〉的函》（吉环函〔2024〕158号）附件〈吉林省生态环境准入清单〉中的“全省总体准入要求”和“延边朝鲜族自治州总体准入要求”有关规定要求。

③与所在管控单元符合性分析

根据吉林省生态环境厅关于印发《吉林省生态环境准入清单》的函（吉环函〔2024〕158号）、延边朝鲜族自治州汪清县生态环境分区管控的划分以及吉林省分区管控公众端应用平台，本项目位于重点管控单元和一般管控单元，总体准入要求及符合性分析详见下表1-4。

表1-4 本项目各分区管控单元相符性分析一览表

单元名称	管控要求	本项目	是否相符
汪清县城镇开发边界	空间布局约束 1 城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域禁止畜禽养殖场、养殖小区等涉及氨排放的生产生活活动。 2 除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，原则上应避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。 3 除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，应避免大规模排放水污染物的项目布局建设。	本项目为输电线路项目，不涉及秸秆焚烧，不属于畜禽养殖场项目，运营期无废气、废水排放。	符合
	污染物排放管控 加大燃煤锅炉达标排放监管力度，推进清洁燃料供应体系建设，加快淘汰老旧车辆，加强城区建筑施工场所扬尘污染整治，加强对餐饮服务业油烟污染监管，强化对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管。	不涉及	符合
	环境风险防控 严格管理涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮存等新建、改扩建项目。	不涉及	符合
	资源开发 除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，应严格控制新建、扩建	不涉及	

	效率	采用高污染燃料的项目和设施。		
汪清县一般管控区	污染物排放管控	贯彻实施国家与吉林省大气、水污染相关各项标准，深化重点行业污染治理，推进国家和地方确定的各项产业结构调整措施。新、改、扩建项目，满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下，推进工业项目进园、集约高效发展。	本项目属于产业指导目录中鼓励类项目。本项目施工污染物可达标排放，运行期无生产废水和废气产生。	符合
10、与《吉林省生态环境保护“十四五”规划》符合性分析				
<p>《吉林省生态环境保护“十四五”规划》中提出：“强化能源消费强度和总量双控，在保障能源安全的前提下，加快煤炭减量步伐，严控煤炭消费增长，原则上不再新增自备燃煤机组，支持自备燃煤机组实施清洁能源替代。加快实施可再生能源替代行动，大力推进风力发电、光伏发电，建设吉林“陆上风光三峡”、长白氢能走廊、“吉电南送”特高压通道等重大工程，构建风、光、水、火、气等多元化电源系统和现代电网系统，形成清洁低碳、绿色能源体系，提升新能源消纳和存储能力。到2025年，全省煤炭消费比重下降到62%，新能源装机规模达到3000万千瓦”。</p> <p>本项目为220kV送出工程，属于电网系统的一部分，故本项目的建设符合《吉林省生态环境保护“十四五”规划》相关要求。</p>				

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于延边朝鲜族自治州汪清县境内，地理位置详见附图 1。</p> <p>1、汪清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</p> <p>129°44'36.824", 43°18'02.109"。</p> <p>2、中储汪清储能站-汪清 220kV 变电站 220kV 线路工程</p> <p>起点坐标：129°44'14.13747", 43°17'52.37747";</p> <p>拐点 1：129°44'24.93282", 43°17'47.87780";</p> <p>拐点 2：129°45'45.79177", 43°17'48.53440";</p> <p>拐点 4：129°45'57.98723", 43°18'2.68037";</p> <p>拐点 5：129°46'1.38613", 43°18'3.40457";</p> <p>终点坐标：129°46'2.46760", 43°18'4.85296"。</p>											
项目组成及规模	<p>1、汪清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</p> <p>本期在汪清变 220kV 侧扩建 1 个出线间隔，为避免线路交叉本期利用原母线设备间隔作为本期至储能升压站的出线间隔（将第 9 间隔内原有设备移至第 3 间隔，本次于第 9 间隔内进行扩建），仅在原有占地内建设，无需新征用地。</p> <p>2、中储汪清储能站-汪清 220kV 变电站 220kV 线路工程</p> <p>新建线路起于汪清 220kV 变电站，终止于汪清 100MW 磷酸铁锂储能电站，采用 JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，线路长度 2.8km，新建铁塔 13 基。地线采用 48 芯 OPGW 光缆。</p> <p>本项目涉及新建光缆工程，对环境影响较小，本次不予评价。</p> <p>本项目主要建设内容详见下表2-1。</p> <p style="text-align: center;">表2-1 本项目主要建设内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">工程类别</th> <th style="width: 15%;">工程名称</th> <th style="width: 60%;">工程内容</th> <th style="width: 15%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">变电工程</td> <td>本期在汪清变220kV侧扩建1个出线间隔,为避免线路交叉本期利用原母线设备间隔作为本期至储能升压站的出线间隔（将第9间隔内原有设备移至第3间隔，本次于第9间隔内进行扩建），仅在原有占地内建设，无需新征用地</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">新建输电</td> <td>新建线路起于汪清220kV变电站,终止于汪清100MW磷酸铁</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	工程类别	工程名称	工程内容	备注	主体工程	变电工程	本期在汪清变220kV侧扩建1个出线间隔,为避免线路交叉本期利用原母线设备间隔作为本期至储能升压站的出线间隔（将第9间隔内原有设备移至第3间隔，本次于第9间隔内进行扩建），仅在原有占地内建设，无需新征用地	/	新建输电	新建线路起于汪清220kV变电站,终止于汪清100MW磷酸铁	
工程类别	工程名称	工程内容	备注									
主体工程	变电工程	本期在汪清变220kV侧扩建1个出线间隔,为避免线路交叉本期利用原母线设备间隔作为本期至储能升压站的出线间隔（将第9间隔内原有设备移至第3间隔，本次于第9间隔内进行扩建），仅在原有占地内建设，无需新征用地	/									
	新建输电	新建线路起于汪清220kV变电站,终止于汪清100MW磷酸铁										

项目组成及规模	线路工程	锂储能电站，采用JL/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线，线路长度2.8km，新建铁塔13基。地线采用48芯OPGW光缆。																										
	临时工程	塔基施工场地	塔基施工场地临时占地为12109.00.00m ²		施工期临时占地，施工结束恢复原有地貌																							
		跨越设施区	本项目设置8处跨越区，占地面积1460.00m ² 。																									
		牵张场区	牵张场设置3处，临时占地面积为3300m ²																									
	配套工程	光缆	配套建设光缆线路长度2.8km。		新建																							
	依托工程	汪清220kV变电站	进站道路	依托现有进站道路，本期无需扩建		依托工程，本项目不予评价																						
			供水管线	依托现有工程站区供水设施																								
			生活污水处置	不新增运行维护人员，不增加生活污水量，现有变电站设有化粪池，委托环卫部门定期清掏																								
			雨水排水	站内排水方式依托现有工程																								
	<h3>3、导线及地线</h3> <p>本项目输电线路架设形式、导线、地线型号见下表2-2。</p> <p style="text-align: center;">表2-2 线路导线、地线选择和架设情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">项目</th> <th style="width: 15%;">架设形式</th> <th style="width: 30%;">导线</th> <th style="width: 25%;">地线</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>中储汪清储能站-汪清220kV变电站220kV线路工程</td> <td>单回路架设</td> <td>JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线</td> <td>架设 48 芯 OPGW 光缆</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表2-3 导线技术特性表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">导线名称</th> <th style="width: 40%;">钢芯高导电率铝绞线</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>导线型号</td> <td>JL/G1A-400/35</td> </tr> <tr> <td>总截面 (mm²)</td> <td>425</td> </tr> <tr> <td>直径 (mm)</td> <td>26.8</td> </tr> <tr> <td>单位长度质量 (kg/km)</td> <td>1348.6</td> </tr> <tr> <td>综合弹性系数(MPa)</td> <td>65900</td> </tr> <tr> <td>综合膨胀系数(×10⁻⁶1/°C)</td> <td>20.3</td> </tr> <tr> <td>计算拉断力(N)</td> <td>103700</td> </tr> </tbody> </table>					项目	架设形式	导线	地线	中储汪清储能站-汪清220kV变电站220kV线路工程	单回路架设	JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线	架设 48 芯 OPGW 光缆	导线名称	钢芯高导电率铝绞线	导线型号	JL/G1A-400/35	总截面 (mm ²)	425	直径 (mm)	26.8	单位长度质量 (kg/km)	1348.6	综合弹性系数(MPa)	65900	综合膨胀系数(×10 ⁻⁶ 1/°C)	20.3	计算拉断力(N)
项目	架设形式	导线	地线																									
中储汪清储能站-汪清220kV变电站220kV线路工程	单回路架设	JL/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线	架设 48 芯 OPGW 光缆																									
导线名称	钢芯高导电率铝绞线																											
导线型号	JL/G1A-400/35																											
总截面 (mm ²)	425																											
直径 (mm)	26.8																											
单位长度质量 (kg/km)	1348.6																											
综合弹性系数(MPa)	65900																											
综合膨胀系数(×10 ⁻⁶ 1/°C)	20.3																											
计算拉断力(N)	103700																											
<h3>4、塔型、基</h3> <p>本项目共设置13基铁塔。塔型详见下表。</p>																												

表2-4 本项目塔型一览表

序号	塔型	杆塔型号	呼高 (m)	数量 (基)	基础形式
1	单回转角塔	220-ED21D-DJ1	18	1	掏挖基础
2	单回转角塔	220-ED21D-JC2	30	1	灌注桩基础
3	单回直线塔	220-ED21D-ZMCK	51	1	掏挖基础
4	单回直线塔	220-ED21D-ZMC2	45	1	掏挖基础
5	单回转角塔	220-ED21D-JC1	36	1	掏挖基础
6	单回直线塔	220-ED21D-ZMCK	54	1	掏挖基础
7	单回直线塔	220-ED21D-ZMC2	39	1	掏挖基础
8	单回直线塔	220-ED21D-ZMCK	54	1	掏挖基础
9	单回转角塔	220-ED21D-JC3	39	1	掏挖基础
10	单回直线塔	220-ED21D-ZMCK	54	1	掏挖基础
11	单回直线塔	220-ED21D-ZMCK	48	1	掏挖基础
12	单回转角塔	220-ED21D-DJC2	36	1	掏挖基础
13	单回转角塔	220-ED21D-DJC2	15	1	掏挖基础
合计				13	/

5、工程线路交叉跨越情况

本工程全线主要交叉跨越情况详见下表。

表2-5 全线主要交叉跨越情况

序号	跨越物名称	中储汪清储能站-汪清220kV变电站220kV线路工程
1	66kV线路	3处
2	一般公路	3处
3	通讯线	2处

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求进行设计和施工。按照设计要求,220kV 线路交叉跨越时,导线在最大弧垂位置,对地及对交叉跨越物的最小垂直距离,或导线在最大计算风偏情况下,与交叉跨越物间的最小净空距离,应满足下表要求。

表2-6 220kV输电线路交叉跨越最小净空距离一览表

序号	交叉跨越物名称	对地和交叉跨越物距离 (m)
1	居民区	7.5
2	非居民区	6.5
3	交通困难地区 (车辆、农业机械不能到达地区)	5.5
4	建筑物 (垂直/最大风偏后净空)	6.0/5.0
5	建筑物 (无风时边导线与建筑物之间的水平距离)	2.5
6	对树木自然生长高 (垂直/最大风偏后净空)	4.5/4.0
7	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离	3.5
8	高速公路、国道、省道及简易公路	8.0
9	电力线路	4.0
10	弱电线路 (至被跨越物)	4.0
11	不通航河流 (冬季至冰面/至百年一遇洪水位)	6.5/4.0

根据本项目设计文件,本项目线路导线交叉跨越对地和交叉跨越物距离满足相关要求。

(一) 施工场地布设

1、变电站施工场地

汪清 220kV 变电站扩建工程，利用变电站内现有空地，不设置临时施工占地，扩建 1 个间隔，间隔扩建工程不涉及新增占地。

2、输电线路施工场地

本项目施工场地包括塔基施工场地、塔基处材料堆场、牵张场、施工道路和跨越处施工场地等。本工程不单独设置施工生产生活区，施工期施工生产生活区租用当地民房，不涉及焊接，不设置柴油发电机。

本项目因占位置及工程特性，共设牵张场地 3 处，布设在地形平坦区域。线路塔基临时施工区围绕塔基四周布设，表土及基础土石方堆存、材料的临时堆放和组装均在该区域内进行，塔基区的占地面积根据塔基的施工要求确定，既可控制施工临时用地，又能有效减少对地面的二次扰动。一般每处塔基设置 1 处施工场地。跨越施工场地 8 处。在汽运无法到达施工场地的区域，需要设置临时施工道路，占用林地长度预计 896m，宽度约 4m，占用耕地长度预计 1500m，宽度约 3m。

本项目共建设 13 基铁塔，其中 12 基为掏挖基础，1 基为灌注桩基础，灌注桩基础处塔基施工场地内均设置 1 座泥浆池，泥浆池规格为 6m×6m，泥浆池挖深均为 2.0m。

(二) 工程占地

本工程共新建 13 基铁塔。施工期塔基及塔基施工区总占地 14052.20m²，其中永久占地 1943.20m²、临时施工占地 12109.00m²。施工期设置跨越 8 处，临时占地 1460m²，跨越设施架设在跨越物两侧；牵张场设置 3 处，临时占地面积为 3300m²，施工道路临时占地面积为 8084m²。

本项目占地类型主要为耕地（基本农田）、林地，总用地面积 5240m²，其中永久占地 420.00m²，临时占地 4820.00m²。工程占地类型和占地性质详见表。

表2-7 工程占地类型和占地性质					
项目分区		单位	耕地	林地	小计
			基本农田		
永久占地	塔基	m ²	812.40	1130.80	1943.20
临时占地	塔基施工区	m ²	4395.00	7714.00	12109.00
	施工道路区	m ²	4500.00	3584.00	8084.00
	跨越设施区	m ²	1460.00	0.00	1460.00
	牵张场地区	m ²	3300.00	0.00	3300.00
合计		m ²	14467.40	12428.80	26896.20

(三) 土石方平衡

1.表土

(1) 表土剥离

主体设计在施工前对塔基及塔基施工区永久征地区域、泥浆池占地区域、施工道路区域进行表土剥离。塔基及塔基施工区及施工道路区剥离后的表土临时均堆放在塔基及塔基施工区临时占地内，并加以防护。

塔基及塔基施工区表土剥离具体如下：

永久占用耕地区域：本工程塔基永久征地占用耕地区域共计 812.4m²，平均剥离厚度为 0.30m，剥离量为 0.02 万 m³。

永久占用林地区域：本工程塔基及塔基施工区永久征地占用林地区域共计 1130.8m²，平均剥离厚度为 0.20m，剥离量为 0.02 万 m³。

泥浆池占地区域：本工程在塔基及塔基施工区临时占地内设置 1 座泥浆池，占地面积 36m²，平均剥离厚度为 0.30m，剥离量为 10m³。

施工道路区表土剥离具体如下：

占用耕地区域：本工程施工道路区占用耕地区域共计 4500m²，平均剥离厚度为 0.30m，剥离量为 0.14 万 m³。

占用林地区域：本工程施工道路区占用林地区域共计 3584m²，平均剥离厚度为 0.20m，剥离量为 0.07 万 m³。

综上所述，本项目表土剥离量为 0.25 万 m³。

(2) 表土回覆

本工程塔基及塔基施工区永久征地占用耕地区域剥离的表土不在本工程塔基及塔基施工区永久征地区域内回覆。将永久征地占用耕地区域剥离的表土 0.02 万

总
平
面
及
现
场
布
置

m³就近回覆到各个塔基的临时占用耕地区域内；塔基及塔基施工区永久征地占用林地区域剥离的表土 0.02 万 m³、泥浆池占地区域剥离的表土 10m³及施工道路区剥离的表土 0.21 万 m³均回覆到原处，无弃土。

本工程剥离表土量 0.25 万 m³，回覆表土量 0.25 万 m³。

2.土石方

(1) 变电站扩建区

本工程变电站扩建区涉及到基础土石方挖填主要包括：新增 1 回 220kV 出线间隔，共计开挖土石方约 0.05 万 m³。施工结束后，将 0.05 万 m³ 土石方全部回填至扩建区基础的基坑内，无余土。

(2) 塔基及塔基施工区

本工程塔基及塔基施工区共需开挖 13 基铁塔基础，其中 12 基为掏挖基础，1 基为灌注桩基础，灌注桩基础处塔基施工场地内均设置 1 座泥浆池，泥浆池规格为 6m×6m，泥浆池挖深均为 2.0m。

12 基掏挖基础铁塔挖方共计 0.36 万 m³，1 基灌注桩铁塔钻渣量约 30.46m³。

泥浆池规格为 6m×6m，泥浆池挖深均为 2.0m，边坡比均为 1:0.5，1 座泥浆池共计开挖土石方量 50.67m³，施工结束后用于基坑回填及场地平整。

综上所述，本工程土石方挖填总量为 0.34 万 m³，其中挖方量 0.67 万 m³（含表土剥离 0.25 万 m³），填方量 0.67 万 m³（含表土回覆 0.25 万 m³），土石方挖填平衡，无弃土弃渣量。土石方平衡见表 2-8。

表2-8 建设期土石方平衡表 单位：万m³

分区	分类	开挖或剥离方	回填或回覆方	直接调运方			
				调入方		调出方	
				数量	来源	数量	去向
变电站扩建区	土石方	0.05	0.05	/	/	/	/
施工道路区	表土	0.21	0.21	/	/	/	/
塔基及塔基施工区	土石方	0.37	0.37	/	/	/	/
	表土	0.04	0.04	/	/	/	/
	小计	0.41	0.41	/	/	/	/
合计	土石方	0.42	0.42	/	/	/	/
	表土	0.25	0.25	/	/	/	/
	小计	0.67	0.67	/	/	/	/

(四) 工程拆迁

本项目沿线途径区域现状不涉及民房的占用情况,本工程的建设不涉及拆迁问题。

(一) 施工工艺流程

1. 交通运输

本项目根据现场踏勘和线路的实际情况，线路附近有等级公路、乡道及村村通公路可供运输，线路路径需深入农田中，部分区域运输条件困难，整体交通运输条件一般。根据已有交通条件，尽可能的采用汽运方式将物料运输至靠近塔位位置，再结合修筑施工便道，采用运输车进行运输。

2. 变电站间隔扩建施工方案

本工程对变电站间隔扩建设备基础进行开挖，凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底施工方案模板方式开挖，尽可能减少开挖量。绑扎钢筋、浇注设备基础混凝土。基坑回填时采取“先粗后细”方式，降基面及基坑开挖的弃方在变电站间隔扩建施工区内平摊。土方回覆后采取碎石铺设措施。

3. 线路施工方案

线路施工分三个阶段：一是铁塔基础施工；二是杆塔组立；三是导线架设搭接。

本项目具体施工工艺如下：

① 杆塔基础施工

根据线路沿线实际情况及施工作业环境条件，杆塔基础采用掏挖基础及灌注桩基础型式，便于现场施工作业，具体施工工艺如下。

掏挖基础：基础的施工机械主要采用专用旋挖钻机，机械设备能到达塔位是机械化施工的前提条件。根据专用旋挖钻机的外形尺寸、爬坡等性能，一般坡度在 25° 以下的地形、距离现有道路较近、民事协调难度小的塔位可优先考虑采取机械化施工。

灌注桩基础：施工一般在地下水埋藏较浅地段，以可塑~硬塑粉质黏土层、中密粉土层、中密~密实的粉细砂层为桩端持力层，桩型采用钻孔灌注桩基础，承载力高、质量可靠、抗震性能高、施工方便、施工机械设备简单、应用范围广、适用于各类土层的特点。通过优化设计，实现连续段基础施工流水式作业，施工效率高，利于实现机械化程度高的施工工艺。灌注桩基础施工采用商品混凝土，现场不设置混凝土搅拌站。

本工程塔基基础施工量较小，施工时间较短，考虑到当地的自然环境、气候

等条件，应尽量避开大雨、大风等恶劣天气施工。基础施工时，为缩短基坑暴露时间，随挖随浇基础，做好基面及基坑排水工作，以保证塔位和基坑不积水。

②架塔

本工程在杆塔设计过程中，严格控制构件长度及重量，并在导线横担、塔头K节点、塔脚板、塔身等适当位置设置施工孔，便于杆塔阻力机械化施工要求。

杆塔组立采用内悬浮外拉线抱杆方式，结合自动扭矩扳手紧固螺母的方法，再减少落地摇臂抱杆设备运输的同时，可保证螺栓的扭矩满足施工要求，以提高工作效率。

③导线架设搭接

杆塔组立完成后进行新建线路及改造线路架线，架线包括导线、避雷线的放线、紧线及附件安装。放线前应先做好准备工作，如线盘设置、每基杆塔挂放线滑轮，调整耐张杆的拉线和加补强拉线，搭设交叉跨越架，备齐导线紧线工具和导线、避雷线连接等。

项目拟采用张力架线方式，利用无人机进行初级导引绳展放，再配合牵引机、张力机等施工机械展放导线（底线、光缆），通过放线滑车以支撑导线，在配合切线机、压接机、压接管调直器进行导线和地线的压接。

采用上述的张力架线方法，避免了导线与地面的机械摩擦，在减少对地表破坏的同时，也可有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失及对周围环境的电磁环境影响强度。线路跨越通信线时在两侧建立龙门架，采用悬索封网的方式。

（二）施工时序

本项目输电线路合理安排施工时序，基础建设阶段合理安排施工时间，避免夜间施工，防止出现施工扰民现象；避免雨天施工，还可根据北方季节变化，选择合适季节施工，可有效减少对地面土壤扰动施工，尽量减少对农作物的破坏。

（三）建设周期

本项目根据设计、施工的经验水平、主要设备订货情况，工程计划 2026 年 6 月开工，2026 年 10 月底建成调试，总工期 5 个月。

其他

输电线路工程比选方案

1、北方案（推荐方案）

本工程路径长度 2.8km，单回路架设，地形比例为 42%平地、58%丘陵，交通条件一般。

自汪清 220kV 变电站 220kV 侧西数第 9 间隔向东南出线后，左转向东南至变电站东南侧 J2，左转向东南跨越 66kV 汪满线后至规划县道南侧 70 米处 J3，左转向东北跨越水泥路至 J4，左转向东北依次跨越 66kV 水汪线、66kV 汪发甲、乙线、拟建县道后至博维药业东侧 J5，右转向东经 J6 终端塔接入 220kV 储能电站西数第一间隔。

线路途经汪清县汪清镇、大川街道，路径长度 2.8km，航空距离 2.47km，曲折系数 1.13，全线单回路架空架设。

2、南方案（备选方案）

路径长度 3.6km，单回路架设，地形比例为 38%平地、62%丘陵，交通条件一般。自汪清 220kV 变电站 220kV 侧西数第 9 间隔向东南出线后，左转向东南至变电站东南侧 J2，右转向东南平行 220kV 图汪甲、乙线至 J3，左转向东北跨越 66kV 汪满线至零散房屋南侧 J4，左转向北躲避房屋后，依次跨越 66kV 水汪线、66kV 汪发甲、乙线、拟建县道后至博维药业东侧 J5，右转向东经 J6 终端塔接入 220kV 储能电站西数第一间隔。

线路途经汪清县汪清镇、大川街道，路径长度 3.6km，航空距离 2.58km，曲折系数 1.38，全线单回路架空架设。

3、方案比选情况分析

路径比选方案情况详见下表 2-9。

表 2-9 路径方案比选情况

项目	北方案（推荐）	南方案（备选）
线路长度（km）	2.8	3.6
航空距离（km）	2.47	2.58
塔基数（基）	13	17
曲折系数	1.13	1.38
交通条件	一般	一般

地形比例 (%)	平地	42	38
	丘陵	58	62
占地类型 (%)	乔木林地	46	76
	耕地	54	24
主要交叉跨越 (次)	一般公路	3	3
	66kV 线路	3	3
	通讯线	2	2

(1) 从工程施工及经济技术角度分析

本项目从地质条件上看，线路北方案较南方案占用林地更少，从施工成本上考虑，北方案较南方案路径长度短，且曲折系数小于南方案，跨越数量小于南方案，北方案整体施工造价要低于南方案，且从施工交通、运维便利等条件考虑，北方案更符合施工要求，故综合考虑分析，推荐采用北方案。

(2) 从环境保护角度分析

从工程线路长度来看，北方案线路路径较南方案路径短，塔基数量较南方案路径少，项目整体占地面积小于南方案。同时，两个方案均不涉及自然保护区的占用，均不占用生态保护红线范围，两个方案均涉及林地的占用，从上表中可以看出，南方案林地占用较北方案多，北方案已尽可能减少林地的占用。故综合考虑，南方案路径对周围环境造成的影响要大于北方案，因此推荐采用北方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>(一) 生态环境现状</p> <p>1.主体功能区划</p> <p>根据《吉林省主体功能区规划》：龙山区属于重点生态功能区。</p> <p>重点生态功能区域的功能定位是：保障全省乃至全国生态安全的重要区域，人与自然和谐相处的区域。</p> <p>发展方向：</p> <p>重点生态功能区要以保护和修复生态环境，提供生态产品为首要任务，因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。</p> <p>水源涵养型。推进森林生态资源保护、森林资源培育，湿地保护，治理水土流失，维护或重建森林等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，调减森林采伐量，实施森林分类经营，禁止无序开采、毁林开荒等行为。加强松花江、鸭绿江、图们江源头及上游地区的小流域治理和植树造林，减少面源污染。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计。</p> <p>开发管制原则：</p> <p>坚持生态主导、保护优先，把保护与修复林区、草地、湿地、荒漠生态系统作为首要任务，严格控制森林资源采伐强度和过度放牧，逐步停止主伐，加强森林草地经营，强化森林草地管护，提升森林草地质量。</p> <p>1) 对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性。</p> <p>2) 开发矿产资源、水生生物资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内，控制新增公路、铁路建设规模，必须新建的，应事先规划好动物迁徙通道。在有条件的地区之间，要通过水系、绿带等构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”。</p> <p>3) 严格落实水土保持方案报告制度，有效控制生产建设中造成新的人为水土流失。</p> <p>4) 实行更加严格的行业准入环境标准，严把项目准入关。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、休闲</p>
--------	--

生态环境现状	<p>农业等产业，积极发展服务业，根据不同地区的情况，保持一定的经济增长速度和财政自给能力。</p> <p>5) 加强县城和中心镇的道路、供排水、垃圾污水处理等基础设施建设。在条件适宜的地区，积极推广沼气、风能、太阳能、生物质能、地热能等清洁能源，努力解决农村特别是山区、草原地区农村的能源需求。在有条件的地区建设一批节能环保的生态型社区。引导一部分人口向城市化地区、区域内的县城和中心镇转移，健全公共服务体系，改善教育、医疗、文化等设施条件，提高公共服务供给能力和水平。</p> <p>本项目是输变电项目，占地现状为耕地、林地，占用耕地采取相应的补偿措施，占用林地办理相关手续，砍伐数量较少，施工结束后对临时占用林地进行植被恢复，项目的建设有利于当地基础设施配套的发展，符合《吉林省主体功能区规划》相关要求。</p> <p>2.生态功能区划</p> <p>根据《吉林省生态功能区划研究》，本项目地理位置为辽源市东丰县境内，生态区属于Ⅲ吉林东部长白山地生态区，生态亚区属于Ⅲ2 图一绥中低山林果生态亚区，生态功能区为Ⅲ2-2 嘎牙河流域水土保持与林果农生态功能区。</p> <p>3.植被调查</p> <p>据调查，本项目变电站及输电线路评价范围内基本没有野生珍稀植物分布，常见植被类型主要为耕地、林地等。旱地以玉米为主，分布少量水田；林地以杨树、松树及宜林地为主，一般生长高度不高于 25m。</p> <p>4.动物情况调查</p> <p>本区的动物资源十分丰富，山地和林区动物约有数千种，其中脊椎动物 460 多种（鸟类 200 多种、兽类约 50 种、爬行类 6 种、两栖类 7 种），药用和可供观赏的种类约占一半以上。珍贵、稀有和特产动物很多，如珍贵毛皮兽紫貂、貉、水獭、狐；肉用和药用的狍、黑熊、马鹿、梅花鹿等；珍稀动物：国家一级保护的东北虎、金钱豹、梅花鹿、紫貂等，共有国家规定的保护动物 45 种，约占国家规定保护动物的 30%。</p> <p>评价区内分布有大面积的农田，农业活动频繁，不具备大型水禽类的栖息和繁殖环境，因此一般没有大型水禽栖息和繁殖。由于评价区较为开阔，人类</p>
---------------	---

活动干扰较大，躲避天敌的条件较差，因此鸟类一般不会在此繁殖。农区鸟类种类较少，多为村栖型鸟类，留鸟居多，基本没有迁徙鸟类。主要常见种为喜鹊(P.picasericea Gould)、麻雀(P. montanus montanus)、家燕(H. rustica gutturalis Scopoli)等。

5.土壤调查

根据全国第二次土壤普查。汪清县土壤主要分为棕壤、草甸土、水稻土和沼泽土 4 个土类，8 个亚类、25 个土属，60 个土种。以暗棕壤为主，有典型暗棕壤、腐殖质化暗棕壤、潜育暗棕壤、粗骨暗棕壤、生草暗棕壤、白浆土、沼泽土及棕色森林土等。

6.土地利用现场调查

对评价范围遥感影像数据进行解译，得到评价区土地利用现状，本项目评价范围主要为耕地及林地等。

(二) 地表水环境质量现状

项目所在区域流域为嘎呀河。根据延边州生态环境局发布的《2025 年延边州水环境质量月报》(1~11 月)，本项目最近监测断面“西崴子”断面属于达标区，水质检测情况详见下表。

表 3-2 2025 年延边州水环境质量断面情况

水系	江河名称	断面名称	控制级别	断面属性	月份	水质类别	水质目标	是否达标	主要污染指标及超标倍数
图们江水系	嘎呀河	西崴子	国控	河流	1 月	II	III	√	-
					2 月	II	III	√	-
					3 月	II	III	√	-
					4 月	IV	III	×	高锰酸盐指数 (IV类、0.2)
					5 月	III	III	√	-
					6 月	III	III	√	-
					7 月	III	III	√	-
					8 月	III	III	√	-
					9 月	III	III	√	-
					10 月	II	III	√	-
					11 月	II	III	√	-

（三）环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），“项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论”“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。吉林省生态环境厅发布的《2024 年吉林省生态环境状况公报》中延边州地区空气质量现状评价详见下表。

表 3-3 延边州空气质量现状评价表（2024 年）

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	33	70	47.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	19	35	54.29	达标
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16	40	40.00	达标
CO (mg/m^3)	95 百分位数平均浓度	0.8	4	20.00	达标
O ₃	8 小时 90 百分位数年均浓度	113	160	70.63	达标

根据吉林省生态环境厅发布的《2024 年吉林省生态环境状况公报》，延边州 2024 年各项基本污染物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段浓度限值二级标准，区域为达标区。

（四）声环境质量现状监测与评价

为了解工程区域环境现状，由吉林省元瑞环保科技有限公司对工程周围地区的声环境进行了现状监测。

1. 监测点位布设

本工程监测点的布设原则如下：

- （1）以工程涉及的环境保护对象为主；
- （2）可以反映工程所在区域环境现状；
- （3）敏感目标周围的环境条件，确定监测是否具有可操作性。

结合以上原则，并根据现场踏勘及调查，本工程涉及环境敏感目标，在此基础上对本工程所在区域环境现状进行评价。本评价共布设 7 个监测点，布点情况详见下表 3-4 及附图。

表 3-4 声环境监测点位一览表

序号	点位名称	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目
1	1#拟建线路背景值监测点	129.76216614	43.29672989	昼间、夜间等效声级
2	2#拟建线路背景值监测点	129.73908305	43.29697977	
3	3#变电站东南侧出线处	129.73754346	43.29778404	
4	4#变电站东南侧	129.73711431	43.29751465	
5	5#变电站东北侧	129.73726988	43.29859611	
6	6#变电站西北侧	129.73590195	43.29849851	
7	7#变电站西南侧	129.73576784	43.29726478	

2.监测项目

距地面 1.2m 高度处昼间等效声级和夜间等效声级。

3.监测方法

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

4.监测单位、监测时间及监测条件

吉林省元瑞环保科技有限公司于 2026 年 3 月 10 日，分昼、夜两次开展监测。声环境监测条件详见下表 3-5。

表 3-5 声环境监测条件一览表

监测点位	监测日期	监测项目				
		天气状况	风速(m/s)	温度(°C)	气压(kPa)	湿度(%)
吉林省延边州汪清县	2026.3.10	晴	2.5	4	1010.2	42.5

5.评价标准

本项目线路背景值执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 1 类标准。变电站声环境评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准值及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准值。

6.监测仪器

本项目声环境监测仪器详见下表 3-6。

表 3-6 声环境监测仪器一览表

检测项目	仪器名称	型号	检定有效期
声环境	噪声频谱分析仪	HS6288B	2025.7.6-2026.7.7

7.监测结果统计

本项目声环境监测统计结果见下表 3-7。

表 3-7 声环境监测统计结果一览表

序号	监测位置	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))	昼间标准 (dB (A))	夜间标准 (dB (A))
1	1#拟建线路背景值监测点	43	40	55	45
2	2#拟建线路背景值监测点	47	41	55	45
3	3#变电站东南侧出线处	44	40	55	45
4	4#变电站东南侧	40	38	55	45
5	5#变电站东北侧	49	42	55	45
6	6#变电站西北侧	42	37	55	45
7	7#变电站西南侧	40	39	55	45

8.声环境现状评价

根据上表监测数据可知，本项目变电站厂界声环境昼间监测值范围为 40dB (A) ~49dB (A)，夜间监测值范围为 37dB (A) ~42dB (A)，低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准值 (昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A))；拟建线路区域声环境昼间监测值范围为 43 dB (A) ~47dB (A)，夜间监测值范围为 40dB (A) ~41dB (A)，低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准限值 (昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A))，表明区域声环境质量较好。

(五) 电磁环境质量现状

根据电磁环境监测结果可知，输电线路拟通过区域工频电场强度为 0.753~2182.4V/m，磁感应强度为 0.0178~1.5880 μ T；变电站厂界工频电场强度为 7.5~209.14V/m，磁感应强度为 0.0318~0.7028 μ T。均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众暴露限值 4000V/m、100 μ T 要求。

本项目为新建项目，本项目涉及的汪清 220kV 变电站、中储汪清储能站。

本工程涉及环保手续履行情况如下：

①一期工程内容及环评、验收情况

汪清 220kV 变电站包含在 220 千伏汪清输变电工程电磁辐射建设项目中，于 2005 年 5 月开始施工建设，并于 2006 年投入试运行。一期工程内容为：新建汪清 220kV 变电站，安装一台 120MVA 主变。新建 220kV 汪清变电站单回送线路接入图们变。汪清 220kV 变电站一期工程的环境影响评价包含在《220 千伏汪清输变电工程电磁辐射建设项目环境影响报告表》中。2005 年 4 月 24 日，原吉林省环境保护局以吉辐环[2005]2004 号文对《220 千伏汪清输变电工程电磁辐射建设项目环境影响报告表》进行了批复。汪清变电站一期工程已于 2007 年 12 月通过原吉林省环境保护局的竣工验收，验收文号为省辐验监报字电磁[2007]第 28 号。

②二期工程内容及环评、验收情况

二期工程包含在“汪清地区风电场项目配套送出网架加强工程”中，于 2010 年 11 月投入建设，2011 年 4 月投入试运行。二期工程内容为：安装一台 120MVA 主变。在汪清变至图们变同塔双回另一侧挂线，形成汪清 220kV 变电站至图们 220kV 变电站同塔双回线路，路径长度为 33.288 公里。

汪清 220kV 变电站二期工程的环境影响评价包含在《汪清地区风电场项目配套送出网架加强工程环境影响评价报告表》中。2010 年 11 月 2 日，吉林省环境保护厅以吉环审（表）字[2010]477 号文对《汪清地区风电场项目配套送出网架加强工程环境影响评价报告表》进行了批复。2012 年 5 月 3 日，吉林省环保厅以吉环审验字[2012]49 号文通过《汪清地区风电场项目配套送出网架加强工程电磁辐射项目》环保验收。

中储汪清储能站环境影响评价手续正在编制中。

本项目变电工程仅为间隔扩建工程，输电线路为新建，根据现场踏勘和调查，项目输电线路沿线环境质量良好，通过电磁环境现状预测，本项目周围环境工频电、磁场满足相应标准要求，通过现状监测，本项目周围声环境满足相应标准要求，不存在与本项目有关的主要环境问题。线路途经区域生态环境良好，不存在与本项目有关的生态破坏问题。

综上，本工程不存在“以新带老”的环保问题。

（一）评价范围

1.工频电场、工频磁场

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目 220kV 输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内区域。变电站扩建间隔电压等级为 220kV，评价范围为站界外 40m 范围内区域。

2.声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.3 变电站、换流站、变电站、串补站的声环境影响评价范围应按照 HJ2.4 的相关规定确定；架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照表 3 中相应电压等级线路的评价范围，确定本项目输电线路声环境评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域。本项目变电站评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标等实际情况适当缩小，并参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）指南，确定本项目声环境评价范围为变电站站界外 50m 范围内区域，无声环境敏感目标。

3.生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7.2 变电站、换流站、开关站、串补站、接地极生态环境影响评价范围为站场边界或围墙外 500m 内；进入生态敏感区的输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段或接地极线路段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 内的带状区域。本项目建设区域周围无生态敏感区，由此确定本项目 220kV 输电线路生态环境评价范围为输电线路为边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。变电站生态环境评价范围为站址围墙外 500m 范围内区域。

（二）生态环境保护目标

经现场调查，本项目评价范围内无环境保护目标。

(一) 环境质量标准

1.环境空气

本项目所在区域为环境空气质量二类区，环境空气中评价因子采用《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段浓度限值二级标准。标准数值见下表。

表 3-8 环境空气质量标准

序号	污染物	单位	年平均	日平均	小时平均	日最大 8h 平均	标准来源
1	PM ₁₀	μg/m ³	60	120	—	—	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 过渡阶段浓度限值二级标准
2	SO ₂	μg/m ³	60	150	500	—	
3	NO ₂	μg/m ³	40	80	200	—	
4	PM _{2.5}	μg/m ³	30	60	—	—	
5	CO	μg/m ³	—	4000	10000	—	
6	O ₃	μg/m ³	—	—	200	160	

2.声环境

本项目变电站位于 1 类声环境功能区，变电站及线路路径声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。具体标准见下表。

表 3-9 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	环境噪声标准值	
	昼间	夜间
1类	55	45

3.电磁环境

本项目电磁场评价标准执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众曝露控制限值，确定本项目电磁环境评价标准，详见下表。

表 3-10 工频电磁场评价标准限值

污染物名称	评价标准	备注	标准来源
工频电场强度	4000V/m	公众曝露	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	10kV/m（且应给出警示和防护指示标志）	变电站周边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	
工频磁感应强度	100μT		

评价 标准	(二) 污染物排放标准																										
	1. 噪声																										
	<p>施工期间噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中的有关标准，运营期变电站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1类的标准限值，详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-11 噪声污染物排放标准一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物名称</th> <th colspan="4">标准限值</th> <th rowspan="2">标准来源</th> </tr> <tr> <th>昼间 dB(A)</th> <th>70</th> <th>夜间 dB(A)</th> <th>55</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>施工噪声</td> <td>昼间 dB(A)</td> <td>70</td> <td>夜间 dB(A)</td> <td>55</td> <td>《建筑施工噪声排放标准》 (GB 12523-2025)</td> </tr> <tr> <td>运营期变电站噪声</td> <td>昼间 dB(A)</td> <td>55</td> <td>夜间 dB(A)</td> <td>45</td> <td>工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中1类的标准限值</td> </tr> </tbody> </table>					污染物名称	标准限值				标准来源	昼间 dB(A)	70	夜间 dB(A)	55	施工噪声	昼间 dB(A)	70	夜间 dB(A)	55	《建筑施工噪声排放标准》 (GB 12523-2025)	运营期变电站噪声	昼间 dB(A)	55	夜间 dB(A)	45	工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中1类的标准限值
	污染物名称	标准限值					标准来源																				
昼间 dB(A)		70	夜间 dB(A)	55																							
施工噪声	昼间 dB(A)	70	夜间 dB(A)	55	《建筑施工噪声排放标准》 (GB 12523-2025)																						
运营期变电站噪声	昼间 dB(A)	55	夜间 dB(A)	45	工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中1类的标准限值																						
2. 废气																											
<p>施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-12 废气污染物排放标准一览表 mg/m³</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物名称</th> <th colspan="2">无组织排放控制浓度限值</th> <th rowspan="2">标准来源</th> </tr> <tr> <th>周界外浓度最高点</th> <th>1.0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>1.0</td> <td>《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)</td> </tr> </tbody> </table>					污染物名称	无组织排放控制浓度限值		标准来源	周界外浓度最高点	1.0	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)													
污染物名称	无组织排放控制浓度限值		标准来源																								
	周界外浓度最高点	1.0																									
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)																								
其他	<p>本项目为220kV输变电工程，项目建成后无生产废水、废气、固体废物排放。即本项目运营期不排放总量控制指标污染物。</p> <p>因此，无需对本项目进行污染物排放总量控制。</p>																										

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

(一) 施工期工艺流程和产污环节

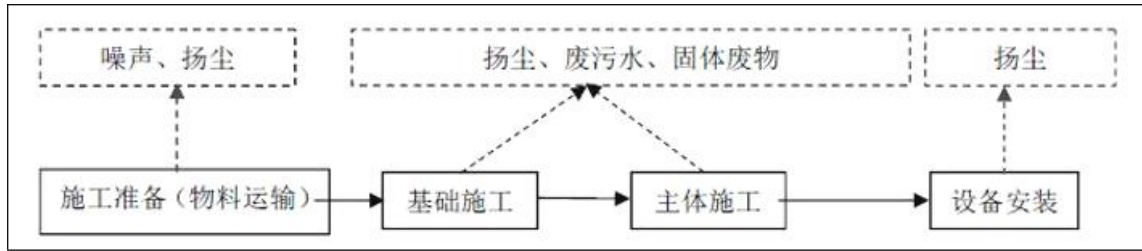


图4-1 变电站工程施工期产污环节图

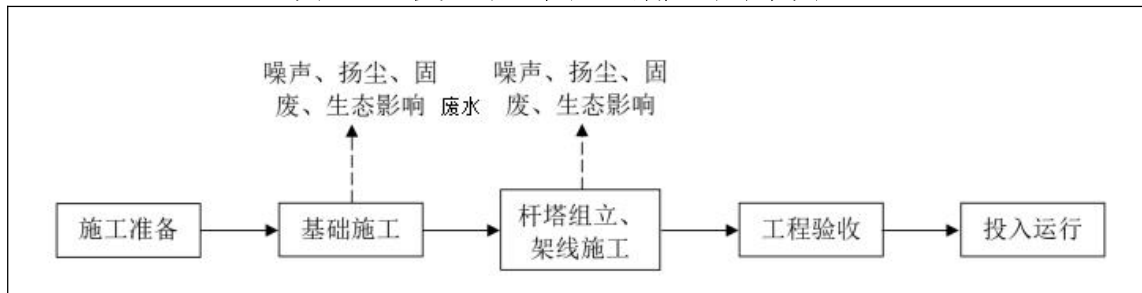


图4-2 线路工程施工期产污环节图

(二) 生态环境影响分析

本项目对生态环境的影响主要发生在施工期，表现在土方开挖、施工临时占地对土地的扰动和植被的破坏，由此引起的水土流失，以及对植被和野生动物的影响。

1. 植被破坏影响分析

本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌，并破坏占地区域的植被。本工程施工点位于变电站征地范围内和塔基处，永久占地不会改变整个区域的生态稳定性。施工期输电线路工程建设对植被的影响主要是占用土地，减少生物量。施工期结束后，临时占地对植物的影响将逐渐消失。因此对植被的影响可分为近期影响和长期影响，永久占地对植被的影响为长期影响，且这种影响为不可逆影响；临时占地对植被为近期影响，且这种影响是可逆的。

本项目输电线路工程拟采用全机械化施工，采用高塔跨树，树木平均树高一般为25m，跨树线路架线方式可采用无人机架线，减少砍伐架线通道。在施工结束还可以进行植被恢复，同时还将给当地林业部门按规定交纳植被恢复费，以利于林业部门采取异地造林等补偿措施，且项目为点状占地，永久占地面积较小。项目涉

及临时占地，临时占地内不涉及修建永久性建筑物、构筑物，并在施工结束后对占用植被进行恢复，施工工期较短，故本项目占地基本不会降低群落的生物多样性、造成大幅度的森林面积、森林蓄积量和生物量的减少。

因此，本期工程建设对当地植被数量总体影响不大，且随着保护力度的加强和生态恢复措施的实施，可恢复区内植被覆盖率。

2.土地扰动影响分析

本工程在建设过程中扰动原地貌、损坏土地和植被主要是由于工程占地、开挖和回填引起的。

本项目输电线路塔基施工区、跨越场地、牵张场地等临时工程占地施工过程中对土壤扰动和对地表植被破坏，造成土壤的侵蚀及水土流失。

施工期间严格控制施工边界，临时性工程尽量选择在地表植被稀疏处，严禁随意堆土、倾倒垃圾，场地及时喷水降尘，材料堆场和临时堆土采取拦挡和苫盖防护，对基础开挖后的裸露地表用密目网覆盖、编织袋土拦挡等措施。由于输电线路为点状工程，单个塔基施工时间较短，工程量较小，施工结束后可进行植被恢复措施，另外土地沙化为长期过程，而本项目施工建设期相对较短，施工时应尽量避免雨天施工，将项目建设造成的不良生态影响降至最小。

本项目施工结束后及时拆除钢板，重新疏松土地，进行土地整治，以恢复原有土地利用方式。严格按照相关标准和技术规范进行表土剥离。加强土地的保护和水土流失治理。

3.水土流失影响分析

施工期，项目占地范围内不可避免会引起水土流失。施工期间严格控制施工边界，严禁随意堆土、倾倒垃圾，场地及时喷水降尘，临时堆土采取拦挡和苫盖防护，对基础开挖后的裸露地表用密目网覆盖。施工结束，及时对占地区域进行植被恢复，将项目建设造成的不良生态影响降至最小。施工中对项目可能扰动地表采取必要的水土保持措施，随着施工的开始即会对临时占地进行复耕，恢复原有地貌，对永久占地进行撒播种草，将项目建设造成的不良生态影响降至最小。

4.对动物的影响

项目建设会破坏一些原有植物，对项目区内的鼠类、鸟类的生活和生存造成一定的影响，干扰动物的活动，使这些动物暂时迁移它处。但是总体看，因动物的活

动空间范围一般都比较大，施工避开小型野生动物主要活动场所，且线路施工时间短、点分散，对项目内动物的影响在可接受范围内。

5.对农业的影响

本项目对农业生态的影响主要来自占地施工对土壤的碾压和农作物的破坏，临时占用耕地需要挖方时，采用分层开挖、分层堆放、分层回填，恢复土壤结构的顺序保护农田土壤，同时，可结合工程建设进度要求，合理选择施工时间，如将施工期设置在秋季农作物收获后，减少对农作物的破坏，另外，对施工设备碾压的农田土壤在施工结束后进行翻松恢复，减少对农田土壤的破坏，以便有利于春季土地的复耕。

本项目占用耕地面积为 14467.4m²，其中塔基永久占用耕地面积为 812.4m²，其它均为临时性占地，永久占用均为基本农田，应在满足设计的前提下，择优选择占地面积少的铁塔和基础形式，同时应加强施工管理，严格控制施工作业范围，减少占用农田的面积。此外，建设单位按照规定缴纳耕地补偿费，专款用于补偿新的耕地，同时应将耕作层的土壤用于新补偿耕地的土壤改良。并将表土单独堆放，用于恢复农田耕作层。

项目在施工阶段将严格遵守相关法律法规要求，科学规划施工方案。对施工区域，采取地表植被保护，对永久占地土壤分层剥离和回覆利用的措施，避免因工程扰动导致的水土流失和生态破坏；通过实施水土保持工程、加强植被恢复，减少施工过程中对土壤结构的影响。项目设计和建设过程中优先应用环保技术，最大限度保护自然资源，通过采用表土剥离措施，在项目施工结束后进行回覆利用，可有效保护表土资源，且由于工程施工量、占地面积和占地面积百分比比较小，工程基本不会改变当地农业用地格局，临时占用耕地在工程结束后均可有序恢复，所以，本输变电工程对当地农业生产不会带来明显的负面影响。

6.对文物保护单位的影响分析

本工程输电线路路径不涉及文物。

7.生态环境影响总结

本项目属于输变电工程，其环境影响主要为施工期的生态影响，主要表现为工程占地而造成的土地扰动及植被破坏。

本项目的建设将不可避免地永久占用人工植被，由于本工程输电线路铁塔塔基

占地基本呈点状均匀分布，占地范围较小，影响范围有限。在施工阶段严格按照设计规划布置施工范围及施工作业，做好一系列的生态防护措施，施工结束后对永久占地采取复种草籽生态恢复措施，对临时占地采取复耕措施，工程临时占地将恢复原有地貌及土地利用性质，对输电线路沿线区域生态环境影响较小，生态环境影响可接受。

(二) 环境空气影响分析

施工初期，土石方的开挖、回填和道路运输会产生扬尘和粉尘。扬尘的主要污染因子为 TSP，参考同类报告，在天气晴朗，风速为 3.4m/s，施工现场未定时洒水的情况下，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见表 4-1。如果在施工期间对施工场地定期洒水降尘，每天洒水 4~5 次。

表 4-1 施工现场下方向不同距离的扬尘浓度 单位：mg/m³

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时 平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.67	0.6

由表 4-1 可知，采取每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将污染距离缩小到 20~50m 范围内，同时这种施工产生的悬浮颗粒物粒径较大，产生地面扬尘沉降速度较大，很快落至地面，其影响范围较小局限在施工现场附近。且施工扬尘对周围环境影响期短，随着施工作业结束而基本恢复原来的水平。

(三) 地表水环境影响分析

根据现场调查，本项目变电站及输电线路不占用地表水体，项目塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的填土、边坡防护不及时导致的水土流失等可能会对工程附近的河泡产生一定影响主要表现为对工程沿线河泡将产生不利影响，如增强水的浊度、降低水质等；水土流失向水域内输入了泥砂和氮、磷等物质，造成水体污染等。此外，施工过程中还会产生施工生产废水和施工人员生活污水。施工采用商品混凝土，无拌和废水产生。车辆到附近指定地点进行清洗，因此无车辆清洗废水产生。其中建筑结构养护等过程中产生少量废水，将建筑结构养护废水收集后，经过沉淀处理后回用于洒水降尘。钻孔泥浆通过设置泥浆沉淀池，经沉淀处理后上清液回用于洒水降尘，生活污水主要来自于施工人员的生活排水，可排入设置的临时防渗旱厕，定期清掏外运做农肥，不外排。

本项目输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在两个月内，影响区域较小。考虑到当地施工条件，为了减轻对周围河泡的影响，施工单位应随时与气象部门联系，事先了解降雨时间和特点，以便采取适当的防护措施，雨季挖掘土方时，应随挖、随运、随填、随压，使用绿色覆盖网等进行覆盖，同时在施工场地（包括临时堆土）周围设土工布围栏，以减少土方随雨水流失，以防雨季淋溶水进入河泡造成水体污染。

通过采取以上措施，本项目施工期对周围环境的影响是小范围和暂时的，随着施工期的结束，对环境的影响也将逐步消失。

（四）声环境影响分析

1.施工噪声源调查

施工噪声主要包括施工现场的各类机械设备运转噪声和物料运输车辆的交通噪声。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中表 A.2 及类比同类型项目，各类施工设备产噪值见下表。

表 4-2 施工机械设备噪声 单位：dB（A）

施工阶段		主要噪声源	噪声源强 dB（A） （5m 处）
土建施工阶段	集电线路区域	挖掘机、开槽机、运输汽车等	80~88
	变电站区域	挖掘机、装卸机、运输汽车等	80~95
变电站基础阶段		砼输送泵车、振动碾、插入式振捣器、运输汽车等	80~90
变电站设备安装阶段		吊车、运输汽车等	85~95

（2）施工期噪声影响预测

施工噪声源可视为点声源。根据点声源噪声衰减模式，可估算出施工期间距声源不同距离处的噪声值。具体计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{AW} - 20 \lg r - 8$$

式中：L_A(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

L_{AW}——点声源 A 计权声功率级，dB；

r——预测点距声源的距离；

本项目选取最大噪声源强进行预测，施工机械在不同距离外的噪声值（未与现状值叠加）预测结果见下表4-3。

表 4-3 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位：dB (A)

施工阶段	预测值							
	源强	16m	20m	36m	90m	200m	250m	300m
集电线路区域土建	88	69.92	67.98	62.87	54.92	47.98	46.04	44.46
变电站区域土建	95	76.92	74.98	69.87	61.92	54.98	53.04	51.46
变电站基础阶段	90	71.92	69.98	64.87	56.92	49.98	48.04	46.46
变电站设备安装阶段	95	76.92	74.98	69.87	61.92	54.98	53.04	51.46

根据表 4-3 的预测结果，集电线路施工和变电站施工设备声源贡献值分别在 16m 和 36m 处昼间可以满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），贡献值分别在 16m 和 90m 以外可以降至《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a，1 类区昼间标准限值。经调查，变电站、集电线路工程无声环境保护目标。由于本工程施工场地与声环境保护目标之间存在地形高差及障碍物等，对声波传播路线有遮挡，且日常作业时间不连续，高噪声设备一般不会同时施工。本工程一律禁止夜间施工，保护施工区域周围的声环境；施工噪声影响短暂且有限，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。同时做好施工期运输车辆的运输管理，从村庄前经过时应减少鸣笛，降低车速等管理措施。综上，施工作业对周围敏感点可得到有效控制。

（五）固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、建筑垃圾和废弃钻孔泥浆等，施工期的生活垃圾应分别堆放，并委托环卫部门统一处理，定期运至环卫部门指定的地点安全处理处置；产生建筑垃圾集中收集，运送至指定建筑垃圾场处理；本项目基础开挖产生的废弃钻孔泥浆，通过设置的泥浆沉淀池处理后，上清液回用，剩余钻孔泥浆，全部回覆到塔基永久征地地表，再采取土壤改良，用于后期撒播种草。

（一）运营期工艺流程

输变电工程包括变电和送电两部分。电能经输电线路输送至变电站，在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过电缆和导线输送至其他变电站或用户。变电和送电的过程中只是存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在。

输电线路是从电厂或变电站向消费电能地区输送大量电能的主要渠道或不同电力网之间互送大量电力的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。架空线是架空敷设的用以输送电力的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。

本工程所扩建的变电站仅涉及 220kV 侧间隔扩建工程，不增加含油设备，其运营期均不新增废水、废气和固体废物排放。

（二）运营期生态环境影响分析

本项目运营期生态影响体现在输电线路运行期间产生的生态影响，主要为输电线路巡线、检修时，工作人员可能踩踏、碾压线路周围地表植被，一般每月巡线一次，巡线时主要利用线路区域附近既有道路和步行，同时加强巡线员素质教育，尽量减少对地表植被的破坏。如果本项目运营后，线下被种植树木，需对线路走廊内不满足净距要求的树木进行削枝，保持线路走廊区域树木与输电线路保持安全距离，不会对树木进行砍伐。综上，项目运行期对地表植被影响不大。

（三）运营期水环境影响分析

本项目为送出线路建设项目，运营期无生产废水，定期巡检人员生活污水排入线路附近变电站防渗旱厕，不外排，对灌渠及周围水环境影响较小。

（四）运营期大气环境影响分析

本项目为送出线路项目，运营期无废气产生，对大气环境无影响。

（五）运营期声环境影响分析

1. 变电站间隔扩建工程声环境影响分析

由本项目监测报告可知，汪清 220kV 变电站厂界昼间监测值范围为 40dB(A)~49dB(A)，夜间监测值范围为 37dB(A)~42dB(A)。变电站监测值低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类区标准限值(昼间 55dB

(A)，夜间 45dB (A))。

本项目变电站扩建工程为汪清变 220kV 侧扩建 1 个出线间隔，新增电气设备不是变电站的主要噪声源，且变电站内原有主要产生噪声的设备（如变压器和电抗器）位置均未发生变化，因此，本项目所涉及的现有变电站改扩建后噪声值相比于扩建前噪声值不会发生较大变化，厂界噪声仍维持原有水平，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类区标准限值（昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A)) 要求。

2. 输电线路工程声环境影响分析

输电线路运行时噪声来自导线电晕放电产生的噪声，本次评价采用类比监测的方法对本工程输电线路正常运行工况下的声环境影响进行预测评价。

(1) 类比对象

本项目输电线路导线排列方式涉及三角排列，类比对象的选取参照类似本项目的建设规模、电压等级、架线形式及使用条件等原则，选取《吉林白城舍力风电三期 220kV 送出工程》中的保甜线作为类比对象。本工程与类比对象的可比性分析详见表 4-4。

表 4-4 本工程线路与类比对象相关情况比较一览表

项目	导线排列方式为三角排列		备注
	220kV 保甜线	本项目	
电压等级	220kV	220kV	相同
杆塔形式	铁塔	铁塔	相同
导线型号	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	相同
导线分裂情况	双分裂	双分裂	相同
导线排列方式	ABC 三角排列	ABC 三角排列	相同
架设形式	单回架空	单回架空	相同
导线对地高度(最低)	10m	10m	相同
运行环境	农村地区	农村地区	相近

从上表可以看出，类比对象与本项目电压等级、杆塔形式、导线排列方式、分裂间距、架设形式均相同，导线型号相近，周围环境情况相近。

偏安全考虑，220kV 保甜线可作为类比测量目标，将架空输电线路途经区域声现状监测值作为本项目架空线路噪声类比预测值，能够有效的反映本项目输电线路运行后对环境噪声的影响。

(2) 类别监测点位

架空输电线路途经区域。

(3) 类比测量工况

220kV 保甜线监测工况达到设计负荷、满足验收工况要求，详见附件。

(4) 类比测量结果

数据来源于《吉林白城舍力风电三期 220kV 送出工程（220kV 保甜线路）噪声监测》（报告编号：辐 23E002），输电线路声环境监测数据（含背景值）列于下表。

表 4-5 类比输电线路噪声水平监测结果一览表

项目	监测位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
保甜线 39#-40#线路 噪声监测	保甜线 39#-40#中心线线下	49.7	43.3
	保甜线 39#-40#东侧边导线下	50.3	44.2
	保甜线 39#-40#边导线东侧 10m	48.9	43.5
	保甜线 39#-40#边导线东侧 20m	50.8	44.7
	保甜线 39#-40#边导线东侧 30m	50.6	43.1
	保甜线 39#-40#边导线东侧 40m	49.7	43.2
	保甜线 39#-40#边导线东侧 50m	49.5	40.6
标准		55	45

(5) 评价方法

按 GB3096-2008《声环境质量标准》中的监测方法，采用单因子法，直接与标准比较，评价线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

(6) 线路噪声类比监测结果分析

由上表可知，在正常运行状态下，类比 220kV 保甜线项目输电线路沿线声环境监测值为昼间 48.9-50.8dB（A），夜间 40.6-44.7dB（A）；均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值，对区域声环境影响较小，由类比可知，本项目线路运行后产生的噪声对周围环境的影响较小，可以满足评价标准。

(六) 运营期电磁环境影响分析

运行中的输电线路由于交变电流的连续变化，导线周围会形成一定强度的工频电场，产生一定磁感应强度。本项目架空输电线路电磁环境影响如下：

① 经过非居民区时

根据预测，直线塔对地最低高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 6.5944kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.9m）处；工频磁感应强度最大值为 23.8914 μ T，出现在线路走廊中心地面投影距离 4m（边相内）处。转角塔对地最低高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 6.8535kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.3m）处；工频磁感应强度最大值为 26.0451 μ T，出现在线路走廊中心地面投影距离 4m（边相内）处。能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的要求。

②经过居民区时

根据预测，直线塔对地最低高度为 7.5m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 5.26kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.9m）处；距线路走廊中心地面投影距离 10m（边相外 4.9m）处，工频电场强度为 3.4973kV/m，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的要求；工频磁感应强度最大值为 18.8922 μ T，出现在距线路走廊中心地面投影距离 4m（边相内）处。转角塔对地最低高度为 7.5m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 5.4696kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.3m）处；距线路走廊中心地面投影距离 10m（边相外 4.3m）处，工频电场强度为 3.9983kV/m，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的要求；工频磁感应强度最大值为 20.8977 μ T，出现在距线路走廊中心地面投影距离 4m（边相内）处。

本项目所采用的设计高度 10m，线路周围 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.462kV/m，工频磁场强度最大值为 13.3357 μ T，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m、100 μ T 的要求。

③本项目导线实际建设高度

根据预测，直线塔对地最低高度为 10m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 3.3573kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.9m）处；工频磁感应强度最大值为 11.7763 μ T，出现在距线路走廊中心地面投影距离 3m（边相内）处，转角塔对地最低高度为 10m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 3.462kV/m，出现在距线路走廊中心地面投

影距离 7m（边相外 1.3m）处；工频磁感应强度最大值为 13.3357 μ T，出现在距线路走廊中心地面投影距离 3m（边相内）处。

具体评价内容见“电磁环境影响专项评价”。

（七）运营期环境风险影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 8.5 环境风险分析：对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。

本项目输电线路工程，不涉及变压器、高压电抗器、换流器等设备，无环境风险。本项目依托工程汪清 220kV 变电站为了防止风险事故的发生，已在主变压器下方设置集油坑，收集后的事故油污水由变压器厂家集中处理。项目试运行至今未发生漏油事故，未对周围环境产生影响。

(一) 项目选线的环境合理性分析

本工程线路路径选择及设计时已充分听取地方自然资源、林业和草原局、水利局等部门的意见，并按要求和意见进行了优化设计（详见附件），优化线路走向及施工作业方式。根据核实，本项目线路不涉及生态敏感区。根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本项目选址选线合理性分析详见下表 4-6。

表 4-6 本项目选址选线合理性分析表

选
址
选
线
环
境
合
理
性
分
析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址选线相关要求	本项目设计方案	是否相符
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	未开展 220kV 电力规划环境影响评价工作。	符合
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及生态保护红线，项目选址不涉及自然保护区，饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区。	符合
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目为 220kV 输电线路工程，220kV 变电工程均在已建变电站内建设，无新增占地。	符合
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目选址不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，运营期采取选用良好的导线金具等措施，减少电磁和声环境影响。	符合
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目设计时已统筹规划输电线路走廊，优化了走向和宽度，综合考虑周边各线路走向，减小对环境及远期规划产生不良影响。	符合
6	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目选址不涉及 0 类声环境功能区。	符合
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	已优化设计，减少土地占用，减少植被砍伐和施工期弃土弃渣等对生态环境的不利影响。	符合
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	线路设计中已尽量避让林区，无法避让的成片林段和路边防风林均采用高塔跨树，减少林木砍伐量。	符合

选址选线环境合理性分析	9	进入自然保护区的输电线路,应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查,避让保护对象的集中分布区。	本项目不涉及自然保护区。	符合
	<p>综上,本项目选址符合相关要求。</p> <p>(二) 环境影响可接受分析</p> <p>由环境影响分析可知,项目污染主要表现为施工期废气、废水、噪声和固体废物,运营期噪声和电磁环境影响。施工期加强对施工现场的管理,在采取有效的防护措施后,可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。</p> <p>运营期输电线路沿线声环境值质量值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准限值要求,输电线路沿线的工频电场强度满足 10kV/m 标准限值的要求,磁感应强度满足 100μT 标准限值的要求。</p> <p>综上所述,本项目不存在环境制约因素,污染物均能达标排放。从环保角度分析,本项目选址选线是合理的。</p>			

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施

(一) 施工期生态环境保护措施

1. 水土保持措施

- (1) 采用表土剥离及表土回覆的措施，减小对表层土壤造成的影响；
- (2) 严格控制施工边界，减少土地扰动面积；
- (3) 严禁随意堆土，材料堆场和临时堆土采取拦挡和苫盖防护，以减少工程引起的水土流失；
- (4) 减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，严禁就地倾倒；
- (5) 合理安排施工时间，避免雨天施工，还可根据北方季节变化，选择合适季节施工，可有效减少对地面土壤扰动；
- (6) 施工结束后对塔基施工场地、牵张场和临时施工道路地进行整治和恢复植被。

2. 林地生态保护措施

- (1) 施工期需要砍伐林木时，应与当地林业部门联系，办理砍伐证明及相关函件，按规定给当地林业部门按规定交纳植被恢复费。
- (2) 经过林区时采用高塔跨树，同时使用无人机架线等先进施工工艺，减少砍伐架线通道；
- (3) 严格控制施工边界，减少对林地的占用面积，加强对施工人员的教育和监督，严禁随意砍伐施工场地外的林木；
- (4) 项目竣工后对临时占用林地进行恢复，应尽量选择原有树木物种进行栽植，其能快速融于周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵，对区域植被和生态的恢复具有促进的作用。

3. 野生动物防护措施

- (1) 控制施工边界，减少破坏野生鸟类和兽类的生存环境；
- (2) 施工结束后立即恢复临时占地地表植被；
- (3) 施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，减少施工噪声，避免对野生动物的活动产生影响；
- (4) 合理安排施工时间，避免夜间施工；
- (5) 提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。

4.农田生态保护措施

(1) 严格按设计的塔基基础占地面积、基础型式等要求开挖，多采用原状土开挖基础及灌注桩基础，避免大开挖；

(2) 文明施工，施工材料、临时堆土集中堆放，严禁踩踏非施工区域内地表植被；

(3) 土方开挖前进行表土剥离，剥离厚度 30cm，施工结束后对临时占地采取分层回填，回填后的最上层的表层土不至于影响土壤肥力，可以恢复原有的耕种条件。表土堆放在塔基施工区，采取拦挡、苫盖等措施。

(4) 《吉林省自然资源厅 吉林省发展和改革委员会关于简化用地管理加快电网建设的通知》（吉自然资发〔2019〕5号）要求，本项目占用的耕地经与当地农村经济组织及农民协商达成协议后，通过土地流转、协议补偿等方式直接使用，在工程使用期结束后恢复原地类。

5.黑土地保护措施

项目施工阶段严格按照《吉林省黑土地保护条例》实施黑土地保护，加大黑土区水土流失治理力度，发展保护性耕作，促进黑土地可持续发展。按照标准和技术规范进行表土剥离。剥离的表土用于新开垦耕地和劣质耕地改良、高标准农田建设、被污染耕地的治理、土地复垦等。

本项目施工时进行表土剥离，剥离的耕作层土壤在塔基施工区内暂存，做好采取拦挡、苫盖等措施，待施工结束后用于临时占地表土回覆。

(二) 施工期大气环境保护措施

为减少施工期对大气环境产生的影响，要求施工单位在进行有可能产生尘土的施工工序时预先做好防范措施，可减少尘土飞扬。建议采取以下防护措施：

(1) 为减少挖土和运土时的过量扬尘，在晴天或气候干燥的情况下，应适当的向填土区、储土堆及作业面洒水；

(2) 开挖出来的土方应及时拦挡及苫盖；

(3) 及时清扫运输过程中散落在施工场地和路面上的泥土，减少扬尘；

(4) 运输车辆应进行封闭，并进行车辆保养；

(5) 施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

(三) 施工期声环境保护措施

- (1) 合理安排施工时间、禁止夜间施工、合理规划施工场地及布局；
- (2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；
- (3) 尽量选用性能优良低噪声设备，避免在同时集中使用大量高噪声设备，并严格控制作业时间；
- (4) 运输车辆经过村庄时应低速匀速行驶，禁止鸣笛。

(四) 施工期固体废物处置措施

- (1) 生活垃圾，分类堆放，并委托环卫部门统一处理。
- (2) 建筑垃圾，集中收集，统一运送到建筑垃圾填埋场。
- (3) 废弃钻孔泥浆，通过设置泥浆沉淀池，经沉淀处理后上清液回用，剩余泥浆，全部回覆到塔基永久征地地表，再采取土壤改良，用于后期撒播种草。
- (4) 本项目基础开挖产生的土石方用于平整场地，无弃土。

经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。

(五) 施工期废水污染处置措施

- (1) 合理设置施工时间，在雨天挖掘土方时，应随挖、随运、随填、随压，使用绿色覆盖网等进行覆盖，同时在施工场地（包括临时堆土）周围设土工布围栏。
 - (2) 施工废水、钻孔泥浆经过沉淀处理后回用。
 - (3) 施工期少量生活污水排入设置的临时防渗旱厕，定期清掏，不外排。
- 采取上述措施后，不会对周围水环境产生不利影响。

(六) 生态环境保护措施责任主体

生态环境保护措施责任主体为国网吉林省电力有限公司延边供电公司，在输电线路施工时，必须严格落实上述环境保护措施，可将项目施工期对环境的影响降至最低。

（一）运营期生态环境保护措施

运行期线路巡视过程中，工作人员应合理规划巡视路线，尽量利用线路区域附近既有道路和步行，避免开辟新的车行巡视道路，加强巡线员素质教育，尽量减少对地表植被的破坏，加强对塔基处的植被进行管护。运行期巡视检修人员产生的固体废物应妥善收集，禁止随意丢弃。

（二）运营期废水污染防治措施

本项目运营期不产生废水，巡线人员产生的生活污水排入线路附近变电站内化粪池，定期清掏，不外排。

（三）运营期固体废物污染防治措施

本项目运营期不产生固体废物，巡线人员产生的生活垃圾放至附近变电站垃圾箱内，定期运至环卫部门指定的地点进行集中处理。

（四）运营期噪声污染防治措施

输电线路选择加工工艺好的导线，降低线路的电晕噪声，确保输电线路沿线区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

（五）运营期电磁环境影响防治措施

(1)工程设计应对产生的工频电场、工频磁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；

(2)控制绝缘与表面放电。使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。尽量不在电气设备上方设置软导线。电气设备上方没有带电导线，工频电场、工频磁场较小，便于进行设备检修；

(3)减少因接触不良或表面锈蚀产生火花放电。在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电；

(4)加强管理，对输电线路实行分区控制，尽量使检修和日常维护人员远离高电场和磁场区域；

(5)在电气设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），可改善工频电场分布，并将导体和瓷件表面的工频电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电；

(6)本工程线路按设计规程和设计方案实施后，运行期加强管理，严禁导线对地实际最小距离低于 10m 要求；

运营期生态环境保护措施

(7)加强电磁环境影响宣传，设置明显的警告标志，有利于保障公众健康，保护周围电磁环境。

（一）环境管理和监督

1.施工期

根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本工程环境管理计划，其中施工期措施如下：

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查。建设期环境保护监理及环境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、法规和各项规章制度；
- ②制定本工程施工中的环境保护计划，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工作经验和技术；
- ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；
- ⑤负责日常施工活动中的环境管理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境要作到心中有数；
- ⑥在施工计划中应适当计划设备运输道路，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各项环保设施同时完成。

2.运营期

本工程建成投运后，由国网吉林省电力有限公司延边供电公司进行运营维护。运行主管单位设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员 1 人。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任，监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- ①制定和实施各项环境管理计划；

②建立工频电场、工频磁场环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地生态环境主管部门申报；

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

④检查治理设施的运行情况，及时处理出现问题，保证治理设施的正常运行；

⑤协调配合上级生态环境主管部门所进行的生态环境调查等活动。

（二）工程竣工环境保护验收

本工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》，建设项目竣工后，建设单位或者委托技术机构启动验收工作，通过查阅资料、现场踏勘后制定验收初步工作方案，进行自查（环境影响报告表及其审批部门审批决定，初步设计（环保篇）等文件，国家与地方生态环境部门对项目的督查、整改要求的落实情况，建设过程中的重大变动及相应手续履行情况，对照环境影响报告表及其审批部门审批决定等文件，自查项目建设性质、规模、地点等情况），编制验收监测方案、实施监测（对输电线路及周边环境进行监测，评价监测结果及达标情况）与检查、编制验收监测报告，具体竣工验收内容见生态环境保护措施监督检查清单。

（三）环境监测计划

1.电磁环境监测

①监测点位布置：与现状监测点位尽量保持一致，如运营期新增环境敏感目标应对其进行监测；

②监测项目：工频电场、工频磁场；

③工频电场、工频磁场监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中推荐的方法进行；

④监测频次及时间：本工程正式投产进入常规运行阶段后结合工程竣工环境保护验收监测一次。

2.噪声

①监测点位布置：与现状监测点位尽量保持一致，如运营期新增环境敏感目标应对其进行监测；

②监测项目：连续等效 A 声级；

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

④监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

（四）生态环境保护措施责任主体

生态环境保护措施责任主体为国网吉林省电力有限公司延边供电公司。

本工程总投资 1506 万元,其中环保投资为 36.13 万元,占工程总投资 2.40%。
本工程环保投资估算见表 5-1。

表 5-1 环保投资估算表

序号	项目	投资费用(万元)
1	泥浆池	0.2
2	施工期抑尘网布、围墙遮挡	1.0
3	低噪音设备	1.0
4	生态措施(种草、复耕、水土保持等)	25.00
5	环境监理	0.4
6	环境监测	1.86
7	环保验收	6.67
8	总计	36.13

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	控制施工边界，施工结束后，塔基处和临时占地进行植被恢复。减少开挖土石方量，减少建筑垃圾量的产生，严禁就地倾倒。避开雨天施工，对临时堆土采取苫布遮盖等措施。	施工结束后无弃土弃渣，做到“工完、料尽、场地清”，临时占地地表植被得到恢复。	由建设单位定期对线路进行维护与检修，并加强对塔基处的植被进行管护。	恢复线路塔基周围植被
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水、钻孔泥浆经过沉淀处理后回用；生活污水排入设置的临时防渗旱厕，定期清掏，不外排。	不外排，不影响当地水体。	巡线人员产生的生活污水排入线路附近变电站内化粪池，定期清掏，不外排。	不外排，不影响当地水体。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理安排施工时间、禁止夜间施工、合理规划施工场地及布局；施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；尽量选用性能优良低噪声设备，避免在同时集中使用大量高噪声设备，并严格控制作业时间；运输车辆经过村庄时应低速匀速行驶，禁止鸣笛。	满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）限值要求。	购置加工工艺好的导线，降低线路的电量噪声。加强线路日常管理	变电站站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准1类要求；输电线路噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水降尘+苫布遮盖	与环评期间施工要求一致	/	/
固体废物	生活垃圾由环卫部门统一处理；建筑垃圾运送至指定建筑垃圾场处理；废弃钻孔泥浆经沉淀处理后，上清液回用，剩余钻孔泥浆，全部回覆到塔基永久征地地表，再采取土壤改良，用于后期撒播种草。	有序处置，不产生二次污染	巡线人员产生的生活垃圾放至附近升压站垃圾箱内，定期运至环卫部门指定的地点进行集中处理。	有序处置，不产生二次污染
电磁环境	/	/	加强设备日常管理和维护，使设备保持良好的运行状态。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值

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
				要求
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电磁、噪声	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求；《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中相应标准 1 类要求
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，本工程符合国家产业政策，符合当地土地利用规划要求。工程选线合理。在设计和建设过程中采取本环评中提出的环境保护措施和生态保护及恢复措施后，各项指标均满足相应标准的要求。

从生态环境保护角度，本工程建设是可行的。

吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工
程电磁环境影响专项评价

吉林省元瑞环保科技有限公司

2026 年 4 月

目 录

1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.1.1 法律法规	1
1.1.2 部委规章	1
1.1.3 标准、技术规范及规定	1
1.1.4 其他文件	1
1.2 评价因子与评价标准	2
1.3 评价工作等级	2
1.4 评价范围	3
2 工程概况	3
3 电磁环境敏感目标	3
4 电磁环境现状评价	3
4.1 监测因子	3
4.2 布点原则和监测点位	3
4.3 监测频次	4
4.4 监测时间及监测环境	4
4.5 监测方法	4
4.6 监测仪器	4
4.7 监测结果	5
5 电磁环境影响预测与评价	5
5.3 电磁影响预测结论	16
5.4 电磁环境影响防治措施	24
6 专题结论	24

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018年修正，2018年12月29日）；
- (4) 《中华人民共和国城乡规划法》（2008年1月1日）；
- (5) 《电力设施保护条例》（国务院令第239号，2011年1月8日）；
- (6) 《电力设施保护条例实施细则》（2024年3月1日）。

1.1.2 部委规章

- (1) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）。

1.1.3 标准、技术规范及规定

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (2) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

1.1.4 其他文件

- (1) 《吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程初步设计》（中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司，2026年2月）；
- (2) 建设单位提供的其他材料。

1.2 评价因子与评价标准

1.评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的表 1，输变电工程的电磁评价因子为工频电场、工频磁场：

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

2.评价标准

本项目输变电工作频率为 50Hz，频率范围属于 0.025kHz~1.2kHz 之间，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：电场强度执行 200/f 标准（f 为频率，下同），磁感应强度执行 5/f 标准，因此本项目以 4000V/m 作为电场强度公众暴露控制限值，以 100 μ T 作为磁感应强度公众暴露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，其电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.3 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中 4.6.1 中相关划分依据，电磁环境影响评价工作等级判断见表 1。

表 1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

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

根据表 1 内容以及现场踏勘情况，本项目电磁环境影响评价工作等级详见表 2。

表 2 本项目电磁环境影响评价工作等级一览表

工程名称	类型	评价等级
变电站	户外式	二级
220kV线路	边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

综上，本项目变电站电磁环境评价等级为二级，输电线路电磁环境评价等级为三级。

1.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境影响评价范围见表 3。

表 3 本项目环境影响评价范围一览表

环境要素		评价范围	依据
220~330kV	变电站	站界外40m范围内区域	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
输电线路	电磁环境	边导线地面投影外两侧各40m区域	

2 工程概况

1、汪清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在汪清变 220kV 侧扩建 1 个出线间隔，为避免线路交叉本期利用原母线设备间隔作为本期至储能升压站的出线间隔（将第 9 间隔内原有设备移至第 3 间隔，本次于第 9 间隔内进行扩建），仅在原有占地内建设，无需新征用地。

2、中储汪清储能站-汪清 220kV 变电站 220kV 线路工程

新建线路起于汪清 220kV 变电站，终止于汪清 100MW 磷酸铁锂储能电站，采用 JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，线路长度 2.8km，新建铁塔 13 基。地线采用 48 芯 OPGW 光缆。

3 电磁环境敏感目标

本工程电磁环境评价范围内无敏感目标。

4 电磁环境现状评价

为了解工程新建线路区域环境现状，吉林省元瑞环保科技有限公司对工程周围地区的电磁环境进行了现状监测。

4.1 监测因子

工频电场、工频磁场

4.2 布点原则和监测点位

根据 HJ24、HJ681 的要求，结合源强的分布情况，选择有代表性的点位进行布设。在变电站站界外 5m、距地面 1.5m 高度处布置 5 个监测点位；根据 HJ24，监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响，本项目线路路径长度小于 100km，最少测点数量为 2 个，故在输电线路拟建区域有代表

性的位置距地面 1.5m 高度处再布设 2 个监测点位，布点情况详见下表 4 及附图 10。

表 4 声环境监测点位一览表

序号	点位名称	经度 (°)	纬度 (°)	监测项目
1	1#拟建线路背景值监测点	129.76216614	43.29672989	工频电场、 工频磁场
2	2#拟建线路背景值监测点	129.73908305	43.29697977	
3	3#变电站东南侧出线处	129.73754346	43.29778404	
4	4#变电站东南侧	129.73711431	43.29751465	
5	5#变电站东北侧	129.73726988	43.29859611	
6	6#变电站西北侧	129.73590195	43.29849851	
7	7#变电站西南侧	129.73576784	43.29726478	

4.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.4 监测时间及监测环境

2026 年 3 月 10 日吉林省元瑞环保科技有限公司对变电站及拟建输电线路沿线背景点进行了监测。

本项目电磁环境监测条件详见表 5。

表 5 电磁环境监测条件一览表

监测点位	监测日期	监测项目				
		天气状况	风速(m/s)	温度(°C)	气压(kPa)	湿度(%)
吉林省 延边州 汪清县	2026.3.10	晴	2.5	4	1010.2	42.5

4.5 监测方法

(1)《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

4.6 监测工况

本项目监测工况见附件 4。

4.7 监测仪器

全频段电磁辐射分析仪

仪器型号：EHP-50D&NBM-550

测量范围：电场 0.005V/m~100kV/m，磁场 0.3nT~10mT

有效日期：2025 年 07 月 14 日~2026 年 07 月 13 日

4.8 监测结果

吉林省元瑞环保科技有限公司于 2026 年 3 月 10 日对本项目评价范围内的电磁环境进行了现状监测，监测结果详见表 6。

表 6 本工程工频电场、工频磁场监测结果一览表

序号	名称	电场强度 (V/m)	磁场强度 (μT)
1	1#拟建线路背景值监测点	0.753	0.0178
2	2#拟建线路背景值监测点	2182.4	1.5880
3	3#变电站东南侧出线处	112.14	0.7028
4	4#变电站东南侧	209.14	0.3400
5	5#变电站东北侧	7.5	0.0318
6	6#变电站西北侧	200.6	0.2363
7	7#变电站西南侧	55.0	0.1023

从上表可以看出，输电线路拟通过区域工频电场强度为 0.753~2182.4V/m，磁感应强度为 0.0178~1.5880 μT ；变电站厂界工频电场强度为 7.5~209.14V/m，磁感应强度为 0.0318~0.7028 μT 。均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露限值 4000V/m、100 μT 要求。

5 电磁环境影响预测与评价

5.1 输电线路电磁环境影响分析

本工程新建输电线路采用《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的模型预测计算的方法进行环境影响分析。

(1)等效电荷产生的电场的计算公式

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的，其他段的地面场强小于该段。当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

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

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

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

m —导线数目；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

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

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\bar{E} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

$$= (E_{xR} + jE_{xI}) \bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI}) \bar{y}$$

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量，即 $E_x=0$ 。在离地面 $1m \sim 3m$ 的范围，场强的垂直分量和最大场强很接近，可以用场强的垂直分量表征其电场强度总量。因此只需要计算电场的垂直分量。

(2)磁感应强度值的计算公式

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： I —导线 i 中的电流值；

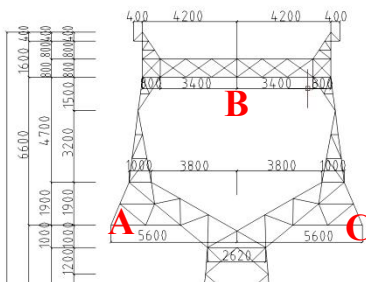
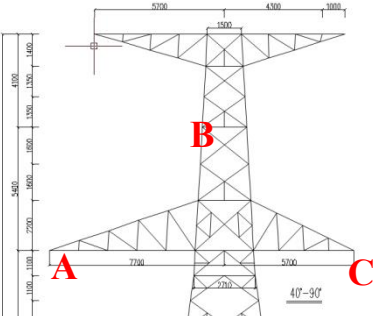
h—导线i的高度；

L—计算点与导线i的距离。

(3)参数选取

本次评价参考建设单位提供的资料选择主要计算参数，预测塔型选取采用模型逐项计算本项目设计的转角直线塔，根据计算结果最大值进行选取，见表7。

表7 预测计算参数一览表

计算塔型	220-ED21D-ZMCK 直线塔	220-ED21D-DJC 转角塔
参数	单回路	单回路
导线型号	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35
额定电压	220kV	220kV
分裂数	双分裂	双分裂
分裂间距	400mm	400mm
导线直径	26.8mm	26.8mm
导线截面积	425.24mm ²	425.24mm ²
计算电流	1260A	1260A
导线最低对地距离	6.5m（非居民区）、7.5m（居民区）、10m（架线实际最低对地高度）	6.5m（非居民区）、7.5m（居民区）、10m（架线实际最低对地高度）
架设方式	单回	单回
预测塔型图		
水平相间距	-5.1m/0m/5.1m	-7.7m/-1.0m/5.7m
垂直相间距	6.3m/0m	5.4m/0m
导线排序	ABC 三角排列	ABC 三角排列
预测点位高度	距离地面1.5m	距离地面1.5m

(4)计算结果

通过上述模型的计算,本项目输电线路投入运行后,工频电磁场的变化情况见下图,计算结果见下表。

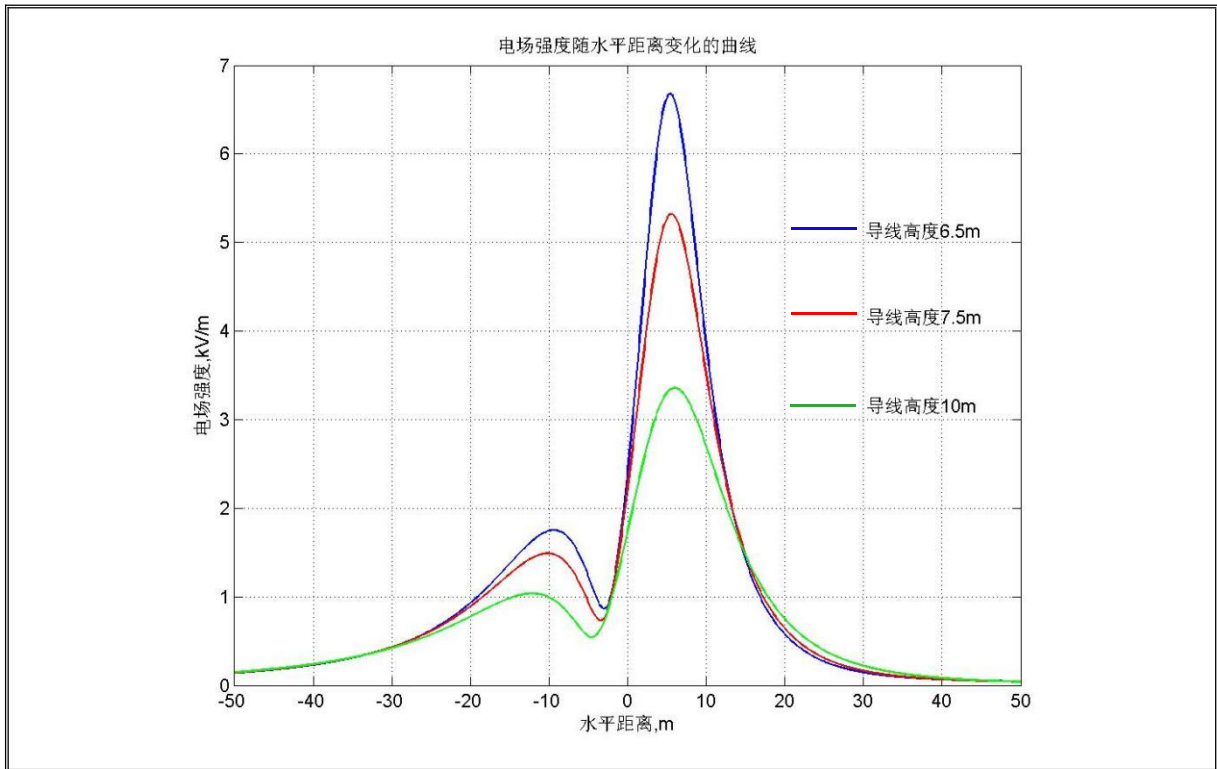


图1 直线塔线路对地距离 6.5m、7.5m、10m, 距离地面 1.5m 处电场强度衰减图

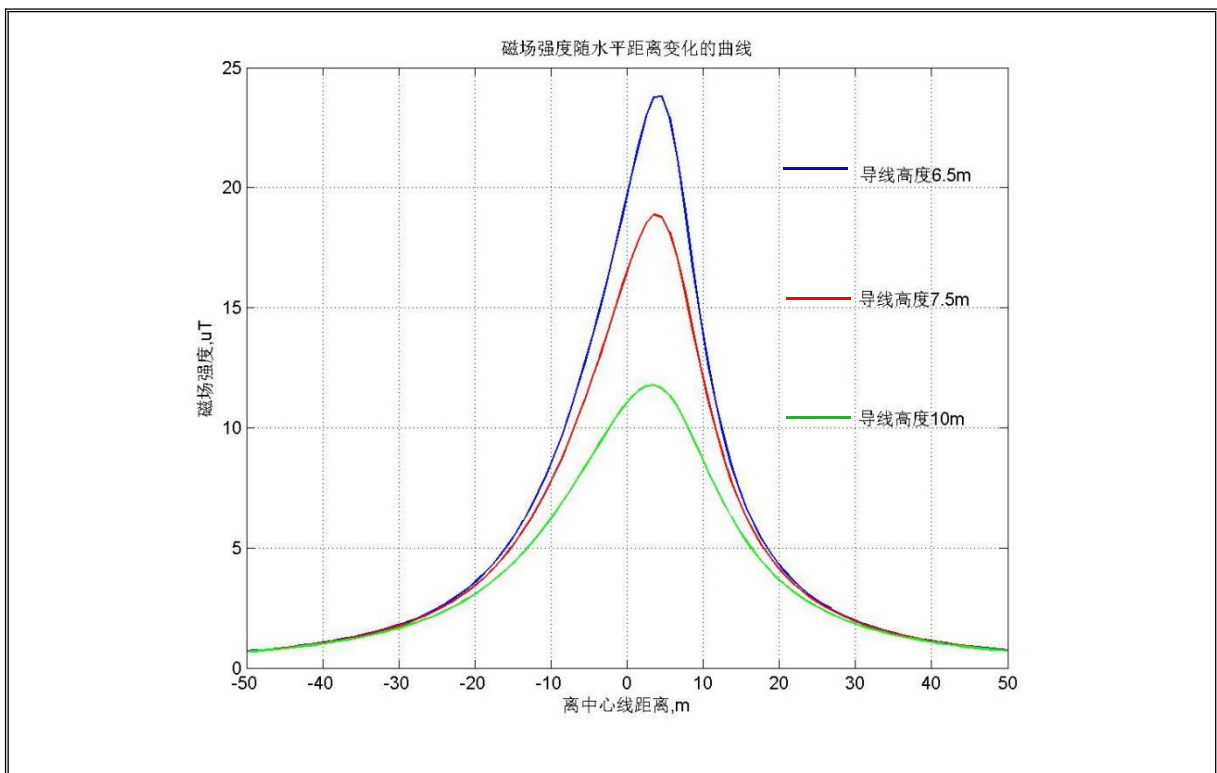


图2 直线塔线路对地距离 6.5m、7.5m、10m, 距离地面 1.5m 处磁场强度衰减图

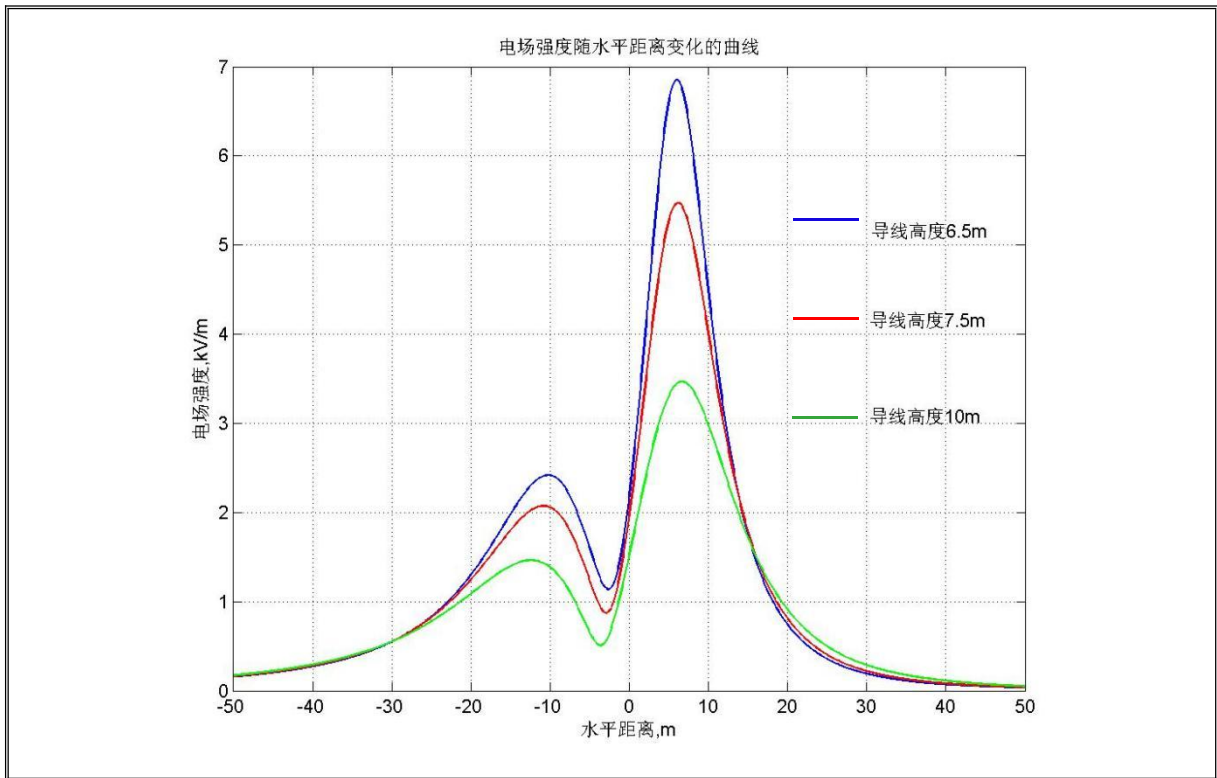


图3 转角塔线路对地距离 6.5m、7.5m、10m，距离地面 1.5m 处电场强度衰减图

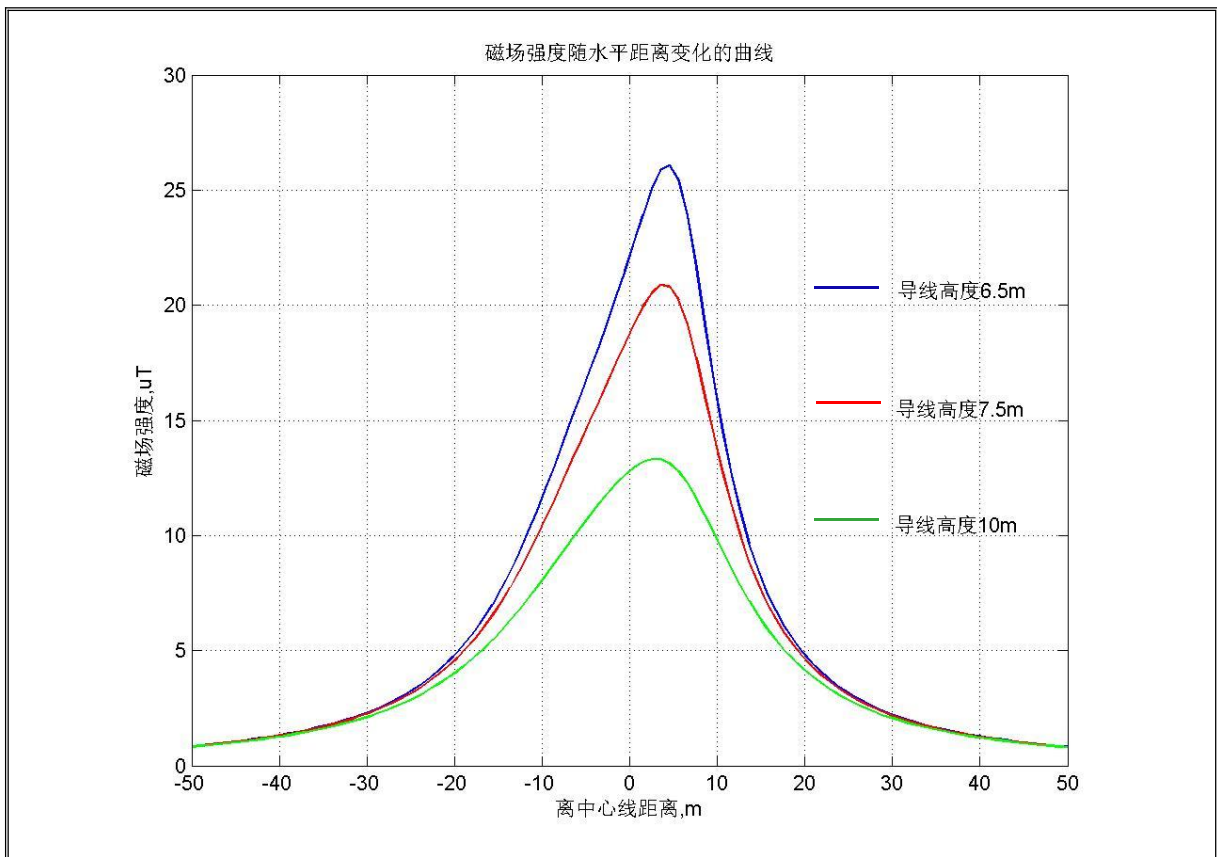


图4 转角塔线路对地距离 6.5m、7.5m、10m，距离地面 1.5m 处磁场强度衰减图

表 8 直线塔工频电场强度预测结果

与线路中心线投影距离	单位: kV/m		
	6.5m	7.5m	10m
-50m (边相外 44.9m)	0.1394	0.1422	0.1476
-45m (边相外 39.9m)	0.177	0.1802	0.1858
-40m (边相外 34.9m)	0.2306	0.2341	0.2388
-35m (边相外 29.9m)	0.3098	0.3128	0.3138
-30m (边相外 24.9m)	0.4313	0.4314	0.4213
-25m (边相外 19.9m)	0.6234	0.6137	0.5742
-20m (边相外 14.9m)	0.9288	0.89	0.7774
-15m (边相外 9.9m)	1.371	1.2556	0.9846
-14m (边相外 8.9m)	1.467	1.3276	1.0128
-13m (边相外 7.9m)	1.5587	1.3924	1.031
-12m (边相外 6.9m)	1.6405	1.445	1.036
-11m (边相外 5.9m)	1.7054	1.4794	1.0243
-10m (边相外 4.9m)	1.7446	1.4884	0.9922
-9m (边相外 3.9m)	1.748	1.4645	0.9367
-8m (边相外 2.9m)	1.7052	1.4	0.8564
-7m (边相外 1.9m)	1.6069	1.2894	0.7537
-6m (边相外 0.9m)	1.4475	1.1318	0.641
-5m (边相内)	1.232	0.9402	0.554
-4m (边相内)	0.9955	0.7682	0.5641
-3m (边相内)	0.8638	0.7598	0.7212
-2m (边相内)	1.0603	1.0422	0.9972
-1m (边相内)	1.6116	1.5532	1.3467
0m (边相内)	2.3999	2.206	1.7373
1m (边相内)	3.3494	2.9441	2.1413
2m (边相内)	4.3873	3.7078	2.5298
3m (边相内)	5.398	4.416	2.8719
4m (边相内)	6.2101	4.9694	3.1374

5m (边相内)	6.6409	5.2758	3.303
6m (边相外 0.9m)	6.5944	5.29	3.3573
7m (边相外 1.9m)	6.1277	5.0361	3.304
8m (边相外 2.9m)	5.4065	4.5927	3.1599
9m (边相外 3.9m)	4.6024	4.0539	2.9495
10m (边相外 4.9m)	3.8319	3.4973	2.6993
11m (边相外 5.9m)	3.1517	2.9725	2.4324
12m (边相外 6.9m)	2.5782	2.5043	2.1665
13m (边相外 7.9m)	2.107	2.1005	1.9135
14m (边相外 8.9m)	1.725	1.7594	1.6803
15m (边相外 9.9m)	1.4173	1.4748	1.4701
20m (边相外 14.9m)	0.5736	0.6388	0.7462
25m (边相外 19.9m)	0.2679	0.307	0.3932
30m (边相外 24.9m)	0.1451	0.1647	0.2197
35m (边相外 29.9m)	0.0914	0.099	0.1305
40m (边相外 34.9m)	0.066	0.067	0.0824
45m (边相外 39.9m)	0.0525	0.0504	0.0557
50m (边相外 44.9m)	0.0441	0.041	0.0405

表 9 直线塔工频磁感应强度预测结果

与线路中心线投影距离	单位: μT		
	6.5m	7.5m	10m
-50m (边相外 44.9m)	0.6902	0.685	0.6701
-45m (边相外 39.9m)	0.8444	0.8366	0.8143
-40m (边相外 34.9m)	1.0554	1.0431	1.0085
-35m (边相外 29.9m)	1.354	1.3335	1.2772
-30m (边相外 24.9m)	1.7934	1.7573	1.6601
-25m (边相外 19.9m)	2.4706	2.4018	2.2226
-20m (边相外 14.9m)	3.5677	3.4243	3.0702
-15m (边相外 9.9m)	5.4181	5.0943	4.3542

-14m (边相外 8.9m)	5.9214	5.538	4.6779
-13m (边相外 7.9m)	6.4795	6.0253	5.0261
-12m (边相外 6.9m)	7.0965	6.5589	5.3994
-11m (边相外 5.9m)	7.776	7.1408	5.7977
-10m (边相外 4.9m)	8.5213	7.7725	6.2205
-9m (边相外 3.9m)	9.3358	8.4549	6.6667
-8m (边相外 2.9m)	10.2234	9.1896	7.1345
-7m (边相外 1.9m)	11.1802	9.976	7.6213
-6m (边相外 0.9m)	12.2028	10.8095	8.1238
-5m (边相内)	13.2888	11.6862	8.6372
-4m (边相内)	14.4378	12.6022	9.1553
-3m (边相内)	15.6514	13.5527	9.6699
-2m (边相内)	16.9325	14.5309	10.1694
-1m (边相内)	18.2811	15.5237	10.6392
0m (边相内)	19.684	16.5052	11.0608
1m (边相内)	21.0964	17.4276	11.4101
2m (边相内)	22.4124	18.2108	11.6585
3m (边相内)	23.4358	18.741	11.7763
4m (边相内)	23.8914	18.8922	11.7381
5m (边相内)	23.532	18.56	11.5308
6m (边相外 0.9m)	22.2807	17.7269	11.1588
7m (边相外 1.9m)	20.3489	16.4918	10.6456
8m (边相外 2.9m)	18.1035	15.0244	10.0282
9m (边相外 3.9m)	15.8643	13.4932	9.3489
10m (边相外 4.9m)	13.8161	12.0198	8.647
11m (边相外 5.9m)	12.028	10.6708	7.9536
12m (边相外 6.9m)	10.5027	9.4718	7.2906
13m (边相外 7.9m)	9.214	8.4234	6.6708
14m (边相外 8.9m)	8.1275	7.5141	6.1006
15m (边相外 9.9m)	7.2095	6.7279	5.5815

20m (边相外 14.9m)	4.2764	4.107	3.662
25m (边相外 19.9m)	2.8053	2.7318	2.5297
30m (边相外 24.9m)	1.9746	1.9378	1.8341
35m (边相外 29.9m)	1.4624	1.442	1.3838
40m (边相外 34.9m)	1.1253	1.1131	1.078
45m (边相外 39.9m)	0.8921	0.8844	0.862
50m (边相外 44.9m)	0.7242	0.7191	0.7042

表 10 转角塔工频电场强度预测结果

与线路中心线投影距离	单位: kV/m		
	6.5m	7.5m	10m
-50m (边相外 42.3m)	0.1575	0.1626	0.1735
-45m (边相外 37.3m)	0.2044	0.2107	0.2232
-40m (边相外 32.3m)	0.2736	0.281	0.2941
-35m (边相外 27.3m)	0.3796	0.3875	0.3978
-30m (边相外 22.3m)	0.5493	0.5545	0.5517
-25m (边相外 17.3m)	0.8313	0.823	0.7787
-20m (边相外 12.3m)	1.3006	1.2458	1.0885
-15m (边相外 7.3m)	1.9802	1.7998	1.3993
-14m (边相外 6.3m)	2.1183	1.901	1.4382
-13m (边相外 5.3m)	2.242	1.9858	1.4607
-12m (边相外 4.3m)	2.3408	2.0459	1.4622
-11m (边相外 3.3m)	2.4031	2.0726	1.4383
-10m (边相外 2.3m)	2.4168	2.0572	1.3849
-9m (边相外 1.3m)	2.372	1.9927	1.2988
-8m (边相外 0.3m)	2.263	1.875	1.1787
-7m (边相内)	2.0902	1.7044	1.0255
-6m (边相内)	1.8623	1.487	0.8456
-5m (边相内)	1.5981	1.2393	0.6585
-4m (边相内)	1.3354	1.0015	0.5218

-3m (边相内)	1.155	0.8721	0.552
-2m (边相内)	1.1967	0.9953	0.7804
-1m (边相内)	1.5504	1.3874	1.122
0m (边相内)	2.173	1.96	1.5194
1m (边相内)	2.9974	2.6481	1.9411
2m (边相内)	3.9653	3.4	2.3603
3m (边相内)	4.9911	4.1499	2.7484
4m (边相内)	5.9347	4.8083	3.0753
5m (边相内)	6.6096	5.2743	3.3135
6m (边相外 0.3m)	6.8535	5.4696	3.4442
7m (边相外 1.3m)	6.6275	5.3749	3.462
8m (边相外 2.3m)	6.0413	5.0389	3.3763
9m (边相外 3.3m)	5.2722	4.5502	3.2075
10m (边相外 4.3m)	4.4723	3.9983	2.9817
11m (边相外 5.3m)	3.7319	3.4495	2.7242
12m (边相外 6.3m)	3.0893	2.9428	2.4562
13m (边相外 7.3m)	2.5511	2.4954	2.1932
14m (边相外 8.3m)	2.1089	2.1111	1.9453
15m (边相外 9.3m)	1.7488	1.7862	1.7178
20m (边相外 14.3m)	0.7394	0.8083	0.9084
25m (边相外 19.3m)	0.3558	0.4034	0.4973
30m (边相外 24.3m)	0.1908	0.2204	0.2878
35m (边相外 29.3m)	0.1121	0.1298	0.1756
40m (边相外 34.3m)	0.0716	0.0817	0.1121
45m (边相外 39.3m)	0.0496	0.0548	0.0744
50m (边相外 44.3m)	0.0371	0.0392	0.0512

表 11 转角塔工频磁感应强度预测结果

与线路中心线投影距离	单位: μT		
	6.5m	7.5m	10m

-50m (边相外 42.3m)	0.8515	0.8448	0.8256
-45m (边相外 37.3m)	1.0491	1.0388	1.0096
-40m (边相外 32.3m)	1.3229	1.3064	1.26
-35m (边相外 27.3m)	1.7166	1.6883	1.6107
-30m (边相外 22.3m)	2.3076	2.2557	2.1172
-25m (边相外 17.3m)	3.241	3.1369	2.8709
-20m (边相外 12.3m)	4.7921	4.5618	4.013
-15m (边相外 7.3m)	7.4426	6.8955	5.7163
-14m (边相外 6.3m)	8.1595	7.5082	6.1366
-13m (边相外 5.3m)	8.9441	8.1718	6.5825
-12m (边相外 4.3m)	9.7935	8.8832	7.0515
-11m (边相外 3.3m)	10.7009	9.6372	7.5403
-10m (边相外 2.3m)	11.6559	10.4263	8.0448
-9m (边相外 1.3m)	12.6456	11.2414	8.5604
-8m (边相外 0.3m)	13.656	12.0729	9.0818
-7m (边相内)	14.6751	12.9123	9.604
-6m (边相内)	15.6955	13.7533	10.1218
-5m (边相内)	16.7158	14.5926	10.6302
-4m (边相内)	17.7412	15.4301	11.124
-3m (边相内)	18.7825	16.2675	11.5973
-2m (边相内)	19.8535	17.1066	12.0427
-1m (边相内)	20.9676	17.9452	12.4498
0m (边相内)	22.1303	18.7719	12.8043
1m (边相内)	23.3248	19.5572	13.0868
2m (边相内)	24.4876	20.2425	13.273
3m (边相内)	25.4755	20.732	13.3357
4m (边相内)	26.0451	20.8977	13.2493
5m (边相内)	25.901	20.6145	12.9974
6m (边相外 0.3m)	24.8518	19.8215	12.5792
7m (边相外 1.3m)	22.9808	18.5717	12.0146

8m (边相外 2.3m)	20.6288	17.0237	11.3387
9m (边相外 3.3m)	18.1564	15.3489	10.5884
10m (边相外 4.3m)	15.8233	13.6949	9.8048
11m (边相外 5.3m)	13.755	12.1567	9.0238
12m (边相外 6.3m)	11.9807	10.7784	8.2719
13m (边相外 7.3m)	10.4813	9.5695	7.5661
14m (边相外 8.3m)	9.2203	8.5209	6.9151
15m (边相外 9.3m)	8.1589	7.6156	6.3218
20m (边相外 14.3m)	4.8044	4.6206	4.1326
25m (边相外 19.3m)	3.1465	3.0683	2.8503
30m (边相外 24.3m)	2.2165	2.1777	2.0668
35m (边相外 29.3m)	1.6445	1.623	1.5609
40m (边相外 34.3m)	1.268	1.2552	1.2178
45m (边相外 39.3m)	1.0073	0.9992	0.9754
50m (边相外 44.3m)	0.8194	0.814	0.7981

(5)等值线图

①电场强度等值线图

对地最小距离 6.5m 时的电场强度等值线图如下图所示。

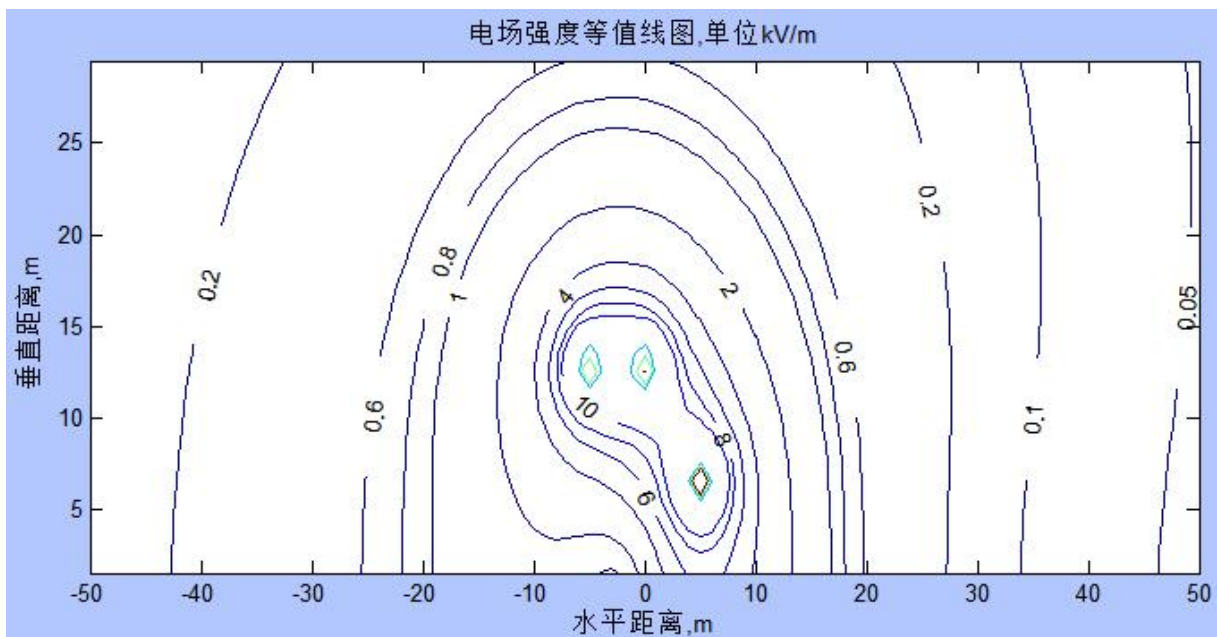


图 5 直线塔对地最小距离 6.5m 时的电场强度等值线图

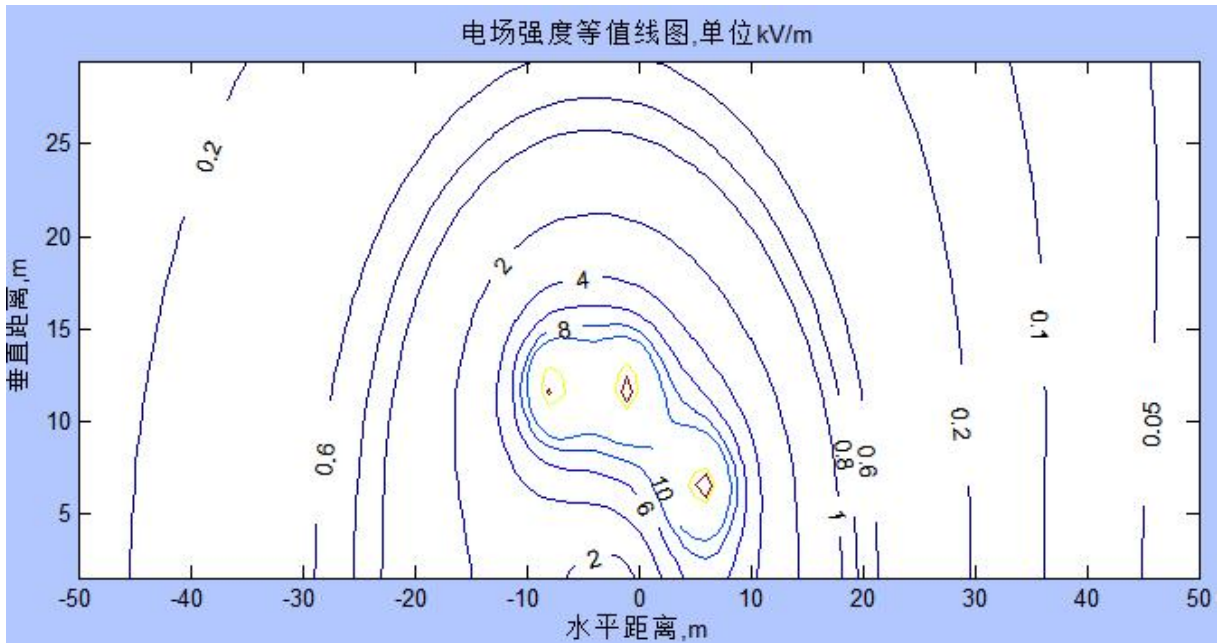


图6 转角塔对地最小距离 6.5m 时的电场强度等值线图

对地最小距离 7.5m 时的电场强度等值线图如下图所示。

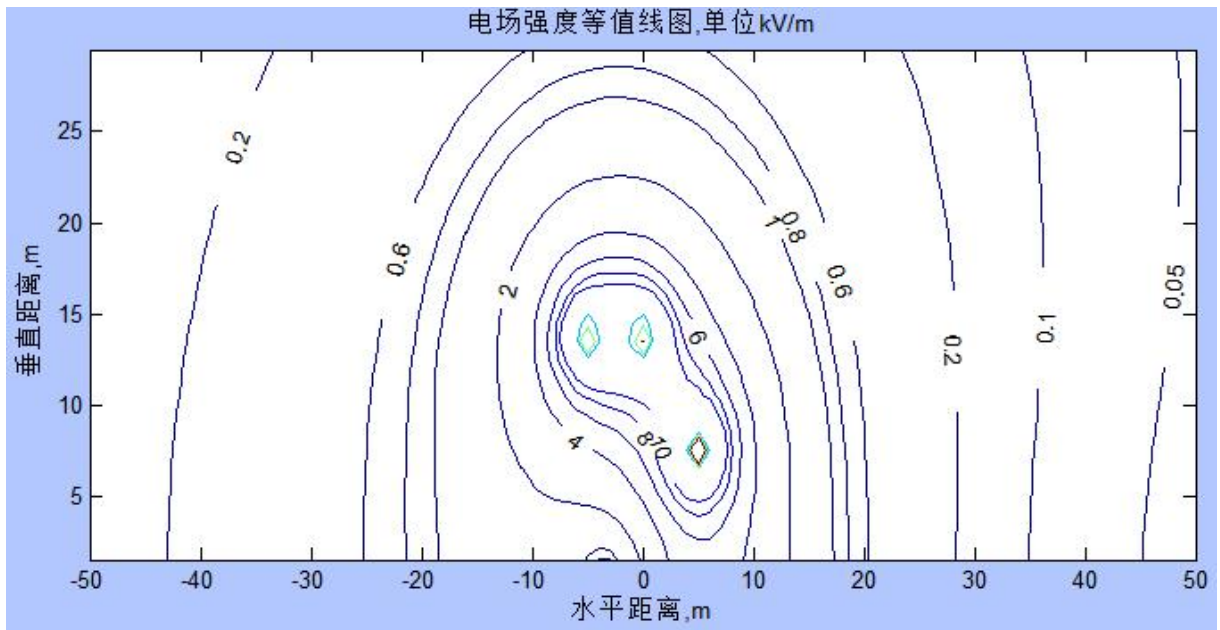


图7 直线塔对地最小距离 7.5m 时的电场强度等值线图

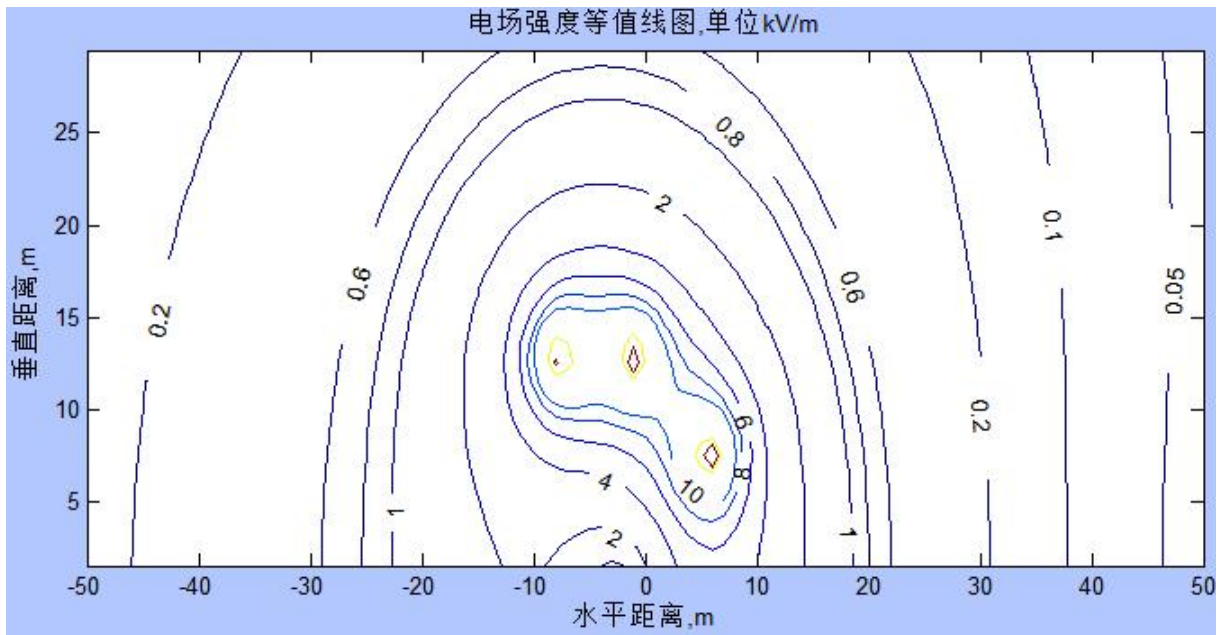


图8 转角塔对地最小距离 7.5m 时的电场强度等值线图

对地最小距离 10m 时的电场强度等值线图如下图所示。

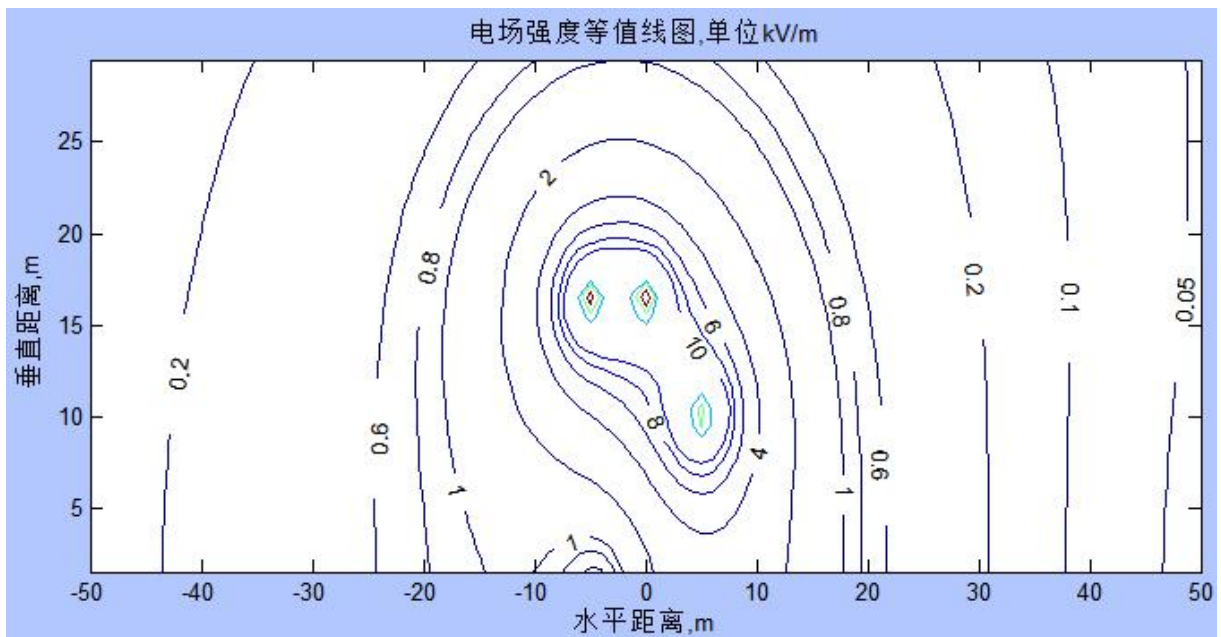


图9 直线塔对地最小距离 10m 时的电场强度等值线图

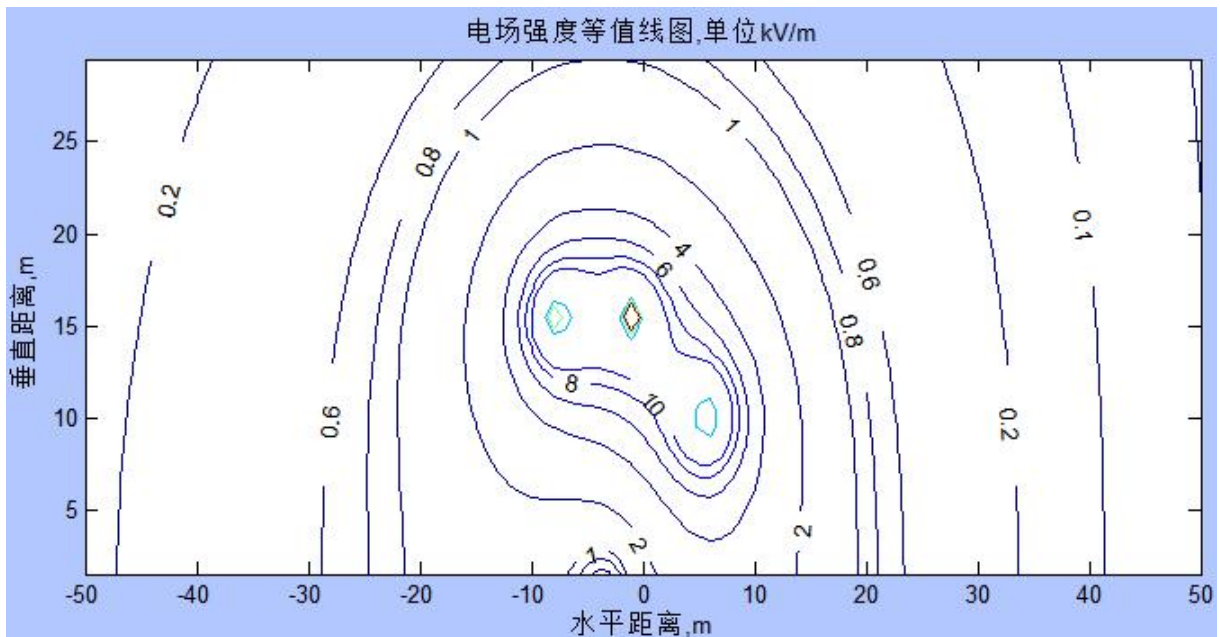


图 10 转角塔对地最小距离 10m 时的电场强度等值线图

②磁场强度等值线图

对地最小距离 6.5m 时的磁场强度等值线图如下图所示。

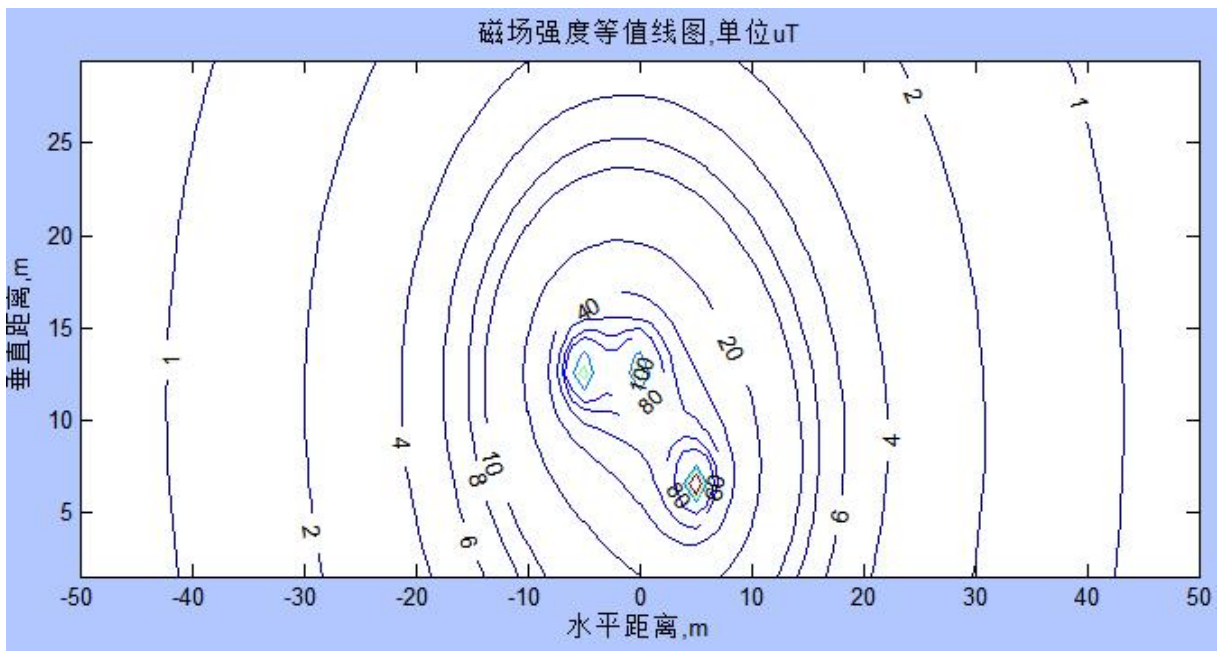


图 11 直线塔对地最小距离 6.5m 时的磁场强度等值线图

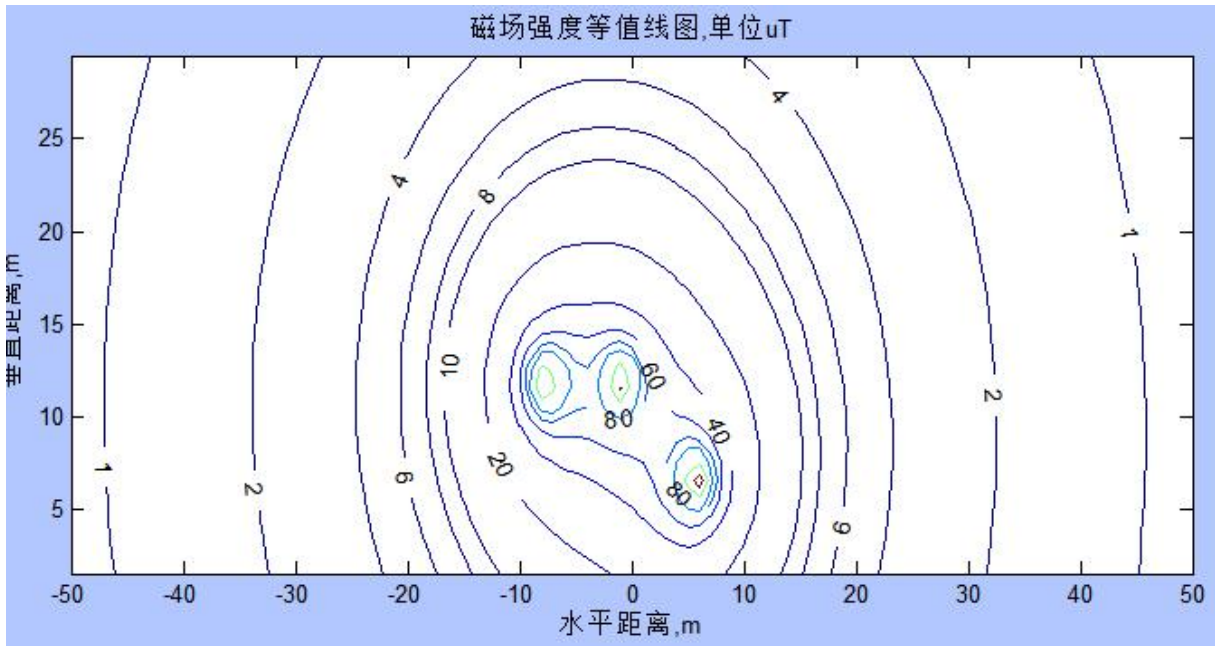


图 12 转角塔对地最小距离 6.5m 时的磁场强度等值线图

对地最小距离 7.5m 时的磁场强度等值线图如下图所示。

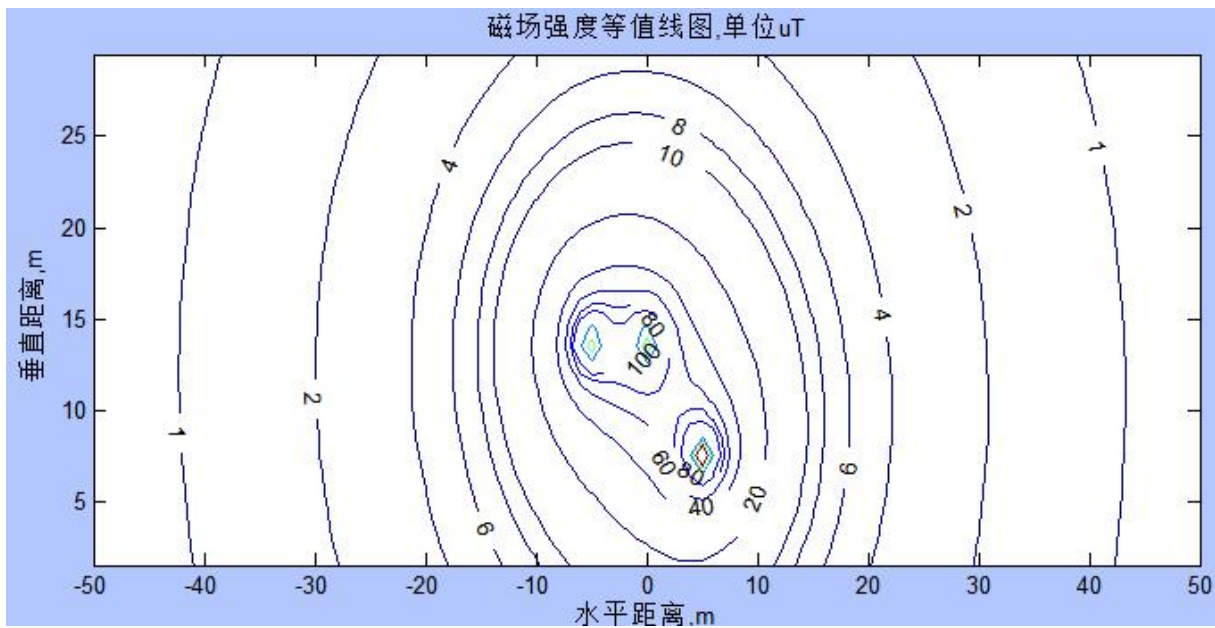


图 13 直线塔对地最小距离 7.5m 时的磁场强度等值线图

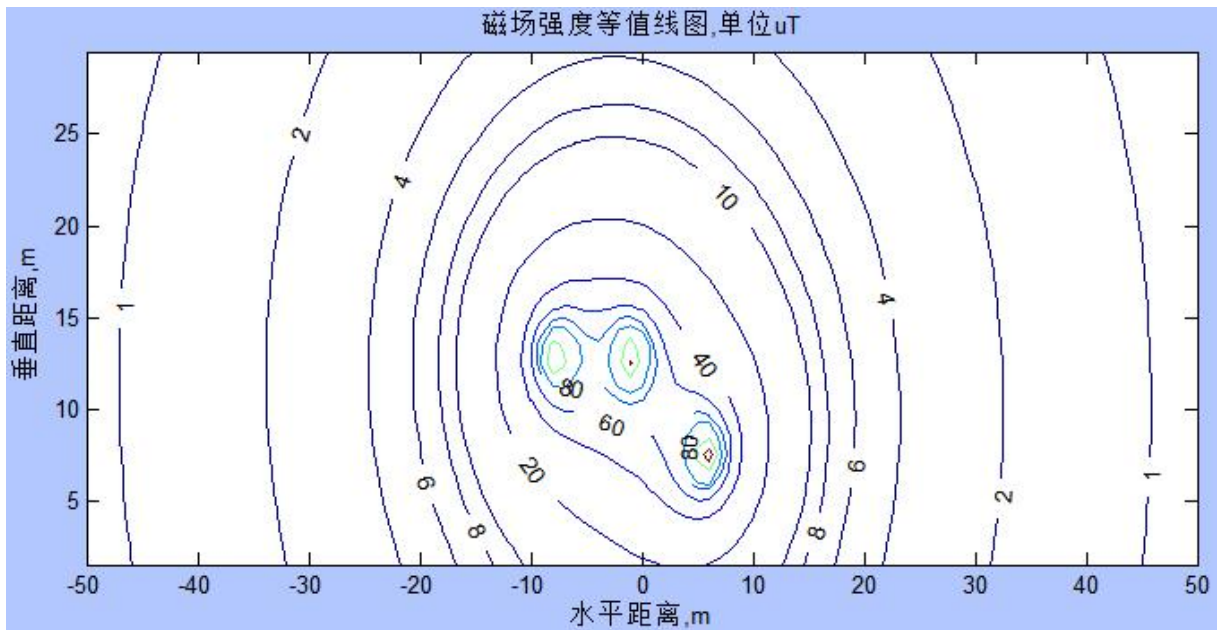


图 14 转角塔对地最小距离 7.5m 时的磁场强度等值线图

对地最小距离 10m 时的磁场强度等值线图如下图所示。

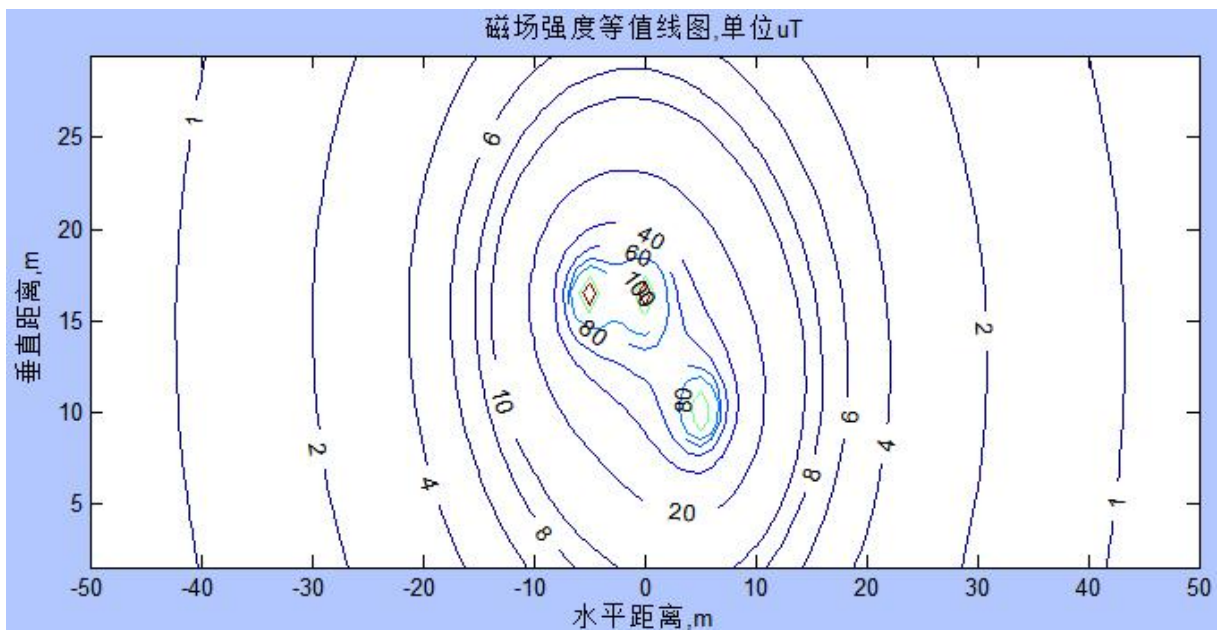


图 15 直线塔对地最小距离 10m 时的磁场强度等值线图

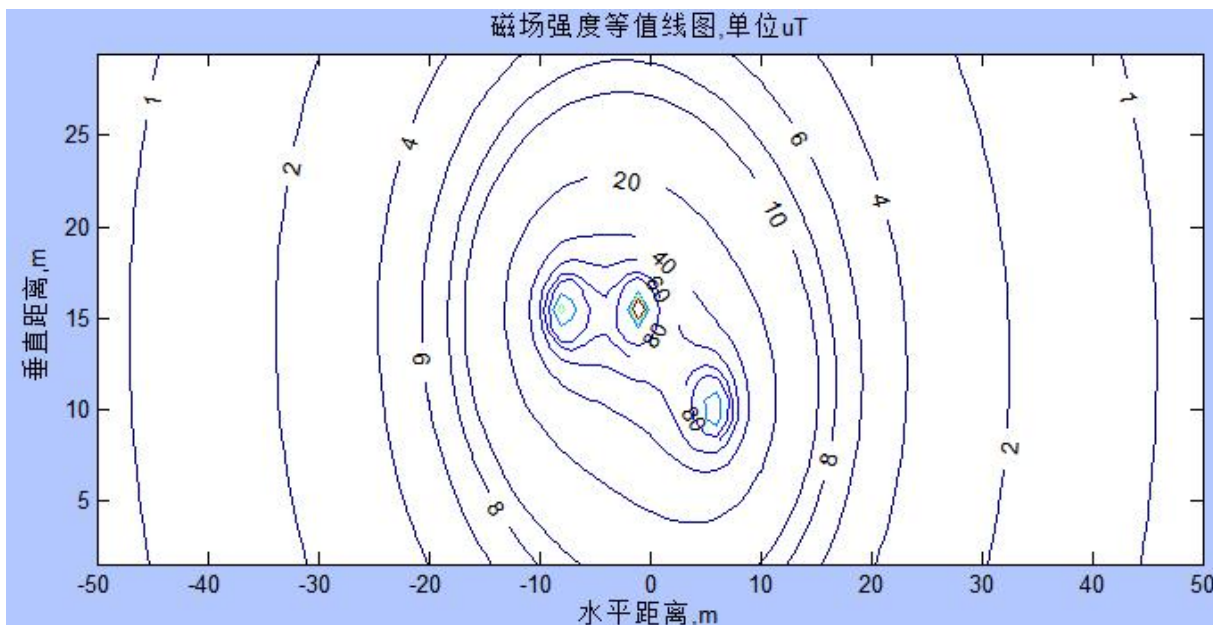


图 16 转角塔对地最小距离 10m 时的磁场强度等值线图

(5) 预测结果分析

从线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果可以看出：在不同线高情况下，线路随着对地高度的增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体呈现出衰减的趋势；在不同线高情况下，随着与中心线水平距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度总体呈现出先减小后略增加再减小的趋势。

① 经过非居民区时

根据预测，直线塔对地最低高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 6.5944kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.9m）处；工频磁感应强度最大值为 23.8914 μ T，出现在线路走廊中心地面投影距离 4m（边相内）处。转角塔对地最低高度为 6.5m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 6.8535kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.3m）处；工频磁感应强度最大值为 26.0451 μ T，出现在线路走廊中心地面投影距离 4m（边相内）处。能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m、100 μ T 的要求。

② 经过居民区时

根据预测，直线塔对地最低高度为 7.5m 时，地面 1.5m 高度处，线路边导线附近工频电场强度最大值为 5.26kV/m，出现在距线路走廊中心地面投影距离 6m（边相外 0.9m）处；距线路走廊中心地面投影距离 10m（边相外 4.9m）处，工频电场强度为 3.4973kV/m，可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4kV/m 的要求；工频磁感应强度最大值为 18.8922 μ T，出现在距线路走廊中心地面投影距离 4m（边相内）处。转角塔对地最

低高度为7.5m时,地面1.5m高度处,线路边导线附近工频电场强度最大值为5.4696kV/m,出现在距线路走廊中心地面投影距离6m(边相外0.3m)处;距线路走廊中心地面投影距离10m(边相外4.3m)处,工频电场强度为3.9983kV/m,可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4kV/m的要求;工频磁感应强度最大值为20.8977 μ T,出现在距线路走廊中心地面投影距离4m(边相内)处。

本项目所采用的设计高度10m,线路周围1.5m高处工频电场强度最大值为3.462kV/m,工频磁场强度最大值为13.3357 μ T,均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4kV/m、100 μ T的要求。

③本项目导线实际建设高度

根据预测,直线塔对地最低高度为10m时,地面1.5m高度处,线路边导线附近工频电场强度最大值为3.3573kV/m,出现在距线路走廊中心地面投影距离6m(边相外0.9m)处;工频磁感应强度最大值为11.7763 μ T,出现在距线路走廊中心地面投影距离3m(边相内)处,转角塔对地最低高度为10m时,地面1.5m高度处,线路边导线附近工频电场强度最大值为3.462kV/m,出现在距线路走廊中心地面投影距离7m(边相外1.3m)处;工频磁感应强度最大值为13.3357 μ T,出现在距线路走廊中心地面投影距离3m(边相内)处。

5.2 变电站间隔扩建工程的影响分析

通过监测结果可知,本项目汪清220kV变电站周围工频电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中公众曝露控制限值4000V/m、100 μ T的要求,证明变电站周围电磁环境尚有一定的环境容量。

本项目的建设将改变变电站周围环境电磁场分布,通过输电线路电磁环境影响分析可知,线路走廊两侧以外区域工频电场强度和磁感应强度均可满足项目评价标准,对周围电磁环境影响很小。由此可知,本项目建成后汪清220kV变电站周围工频电场强度、磁感应强度仍满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应标准限值要求。

5.3 电磁影响预测结论

导线对地最低高度为10m时,地面1.5m高度处,线路边导线附近工频电场强度最大值为3.462kV/m,工频磁感应强度最大值为13.3357 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中10kV/m、100 μ T的控制限值要求。本项目建成后汪清220kV变电站周围工频电场强度、磁感应强度仍满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中公众曝露控制限值4000V/m、100 μ T的要求。

5.4 电磁环境影响防治措施

本项目输电线路在运行过程中会对周围的环境产生一定的电磁污染。为降低项目周围环境的电磁环境污染水平。本项目应按照国家《输变电建设项目环境保护技术要求》中电磁环境保护措施，采取以下防护措施：

(1)工程设计应对产生的工频电场、工频磁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；

(2)控制绝缘与表面放电。使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。尽量不在电气设备上方设置软导线。电气设备上方没有带电导线，工频电场、工频磁场较小，便于进行设备检修；

(3)减少因接触不良或表面锈蚀产生火花放电。在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电；

(4)加强管理，对输电线路实行分区控制，尽量使检修和日常维护人员远离高电场和磁场区域；

(5)在电气设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），可改善工频电场分布，并将导体和瓷件表面的工频电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电；

(6)本工程线路按设计规程和设计方案实施后，运行期加强管理，严禁导线对地实际最小距离低于 10m 要求；

(7)加强电磁环境影响宣传，设置明显的警告标志，有利于保障公众健康，保护周围电磁环境。

6 专题结论

根据本工程电场强度、磁感应强度的现状监测和预测结果，在满足提出的环保措施的前提下，本工程建成后电磁环境符合国家相关法律和规范，总体影响较小。



汪清 220kV 变电站现状



储能站周围环境现状

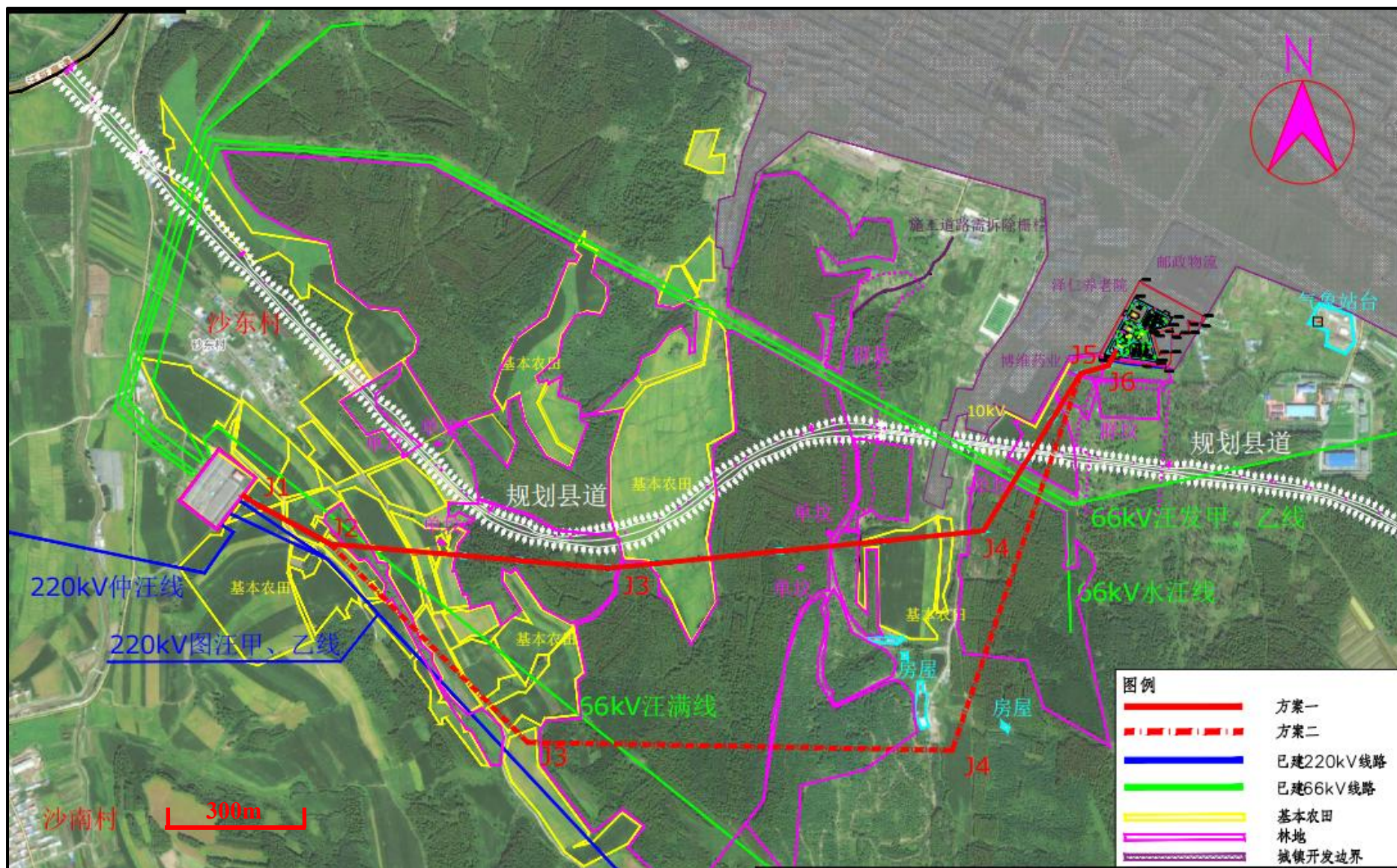


新建线路周围环境现状

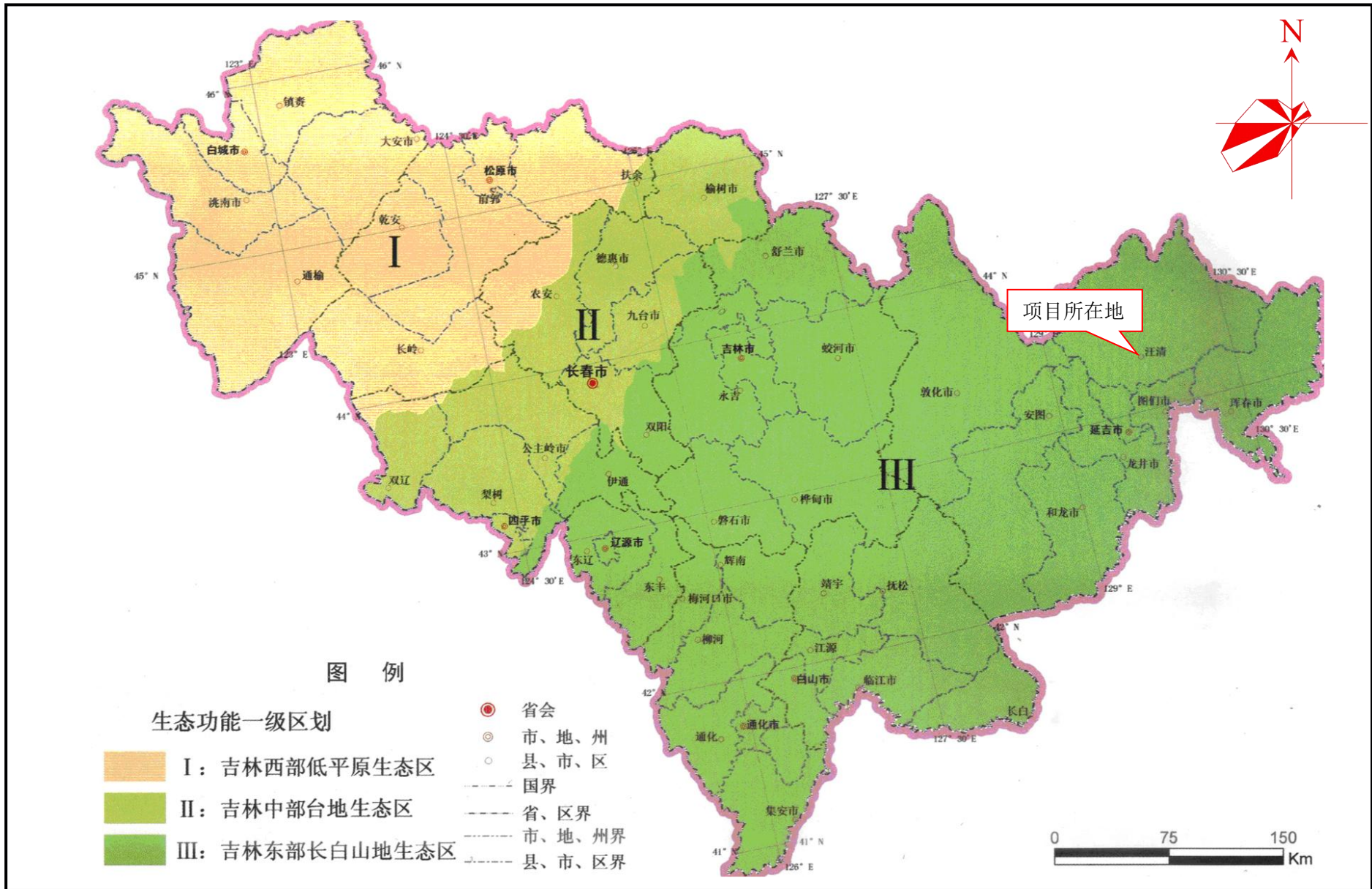


新建线路周围环境现状

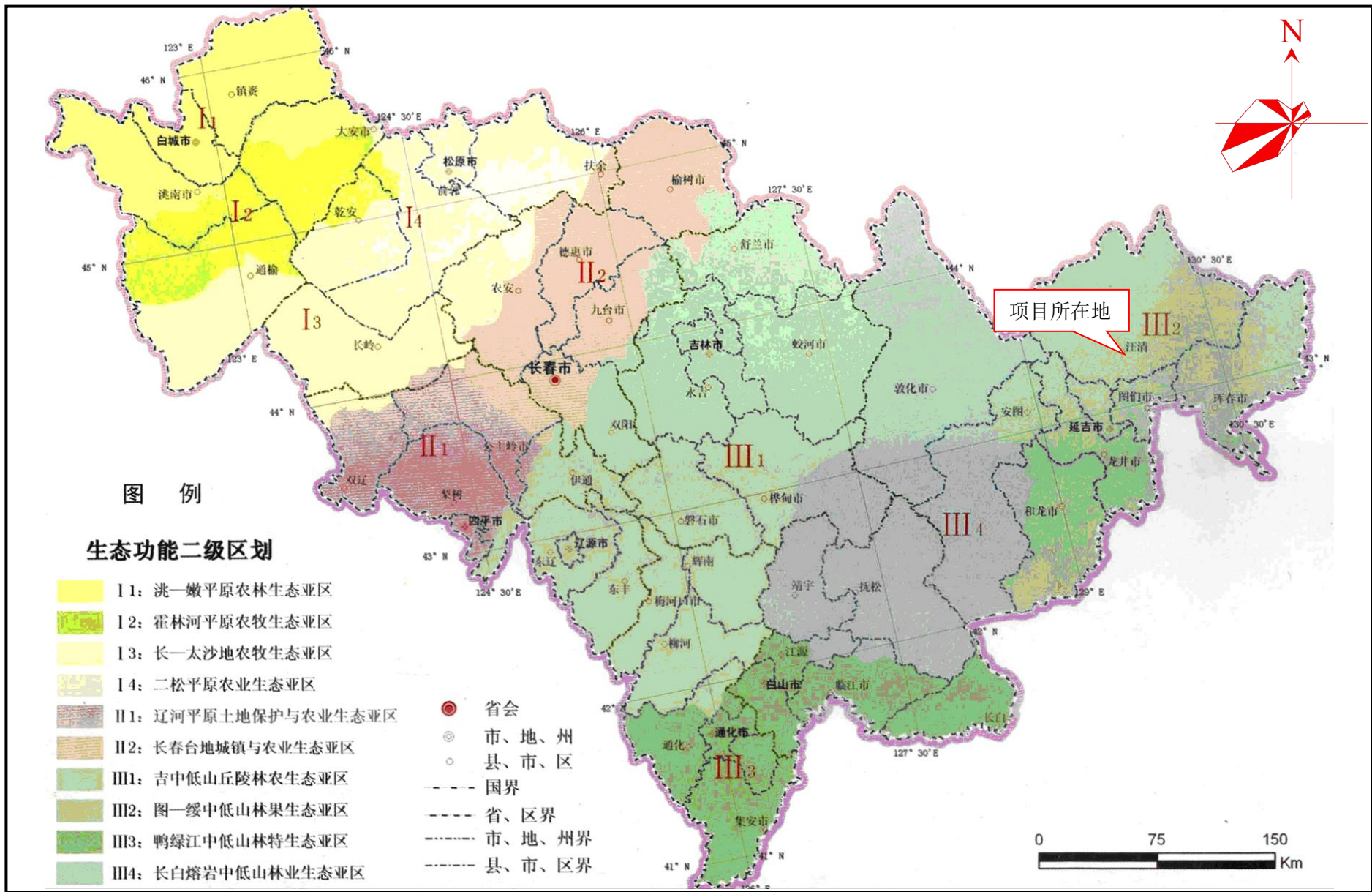
附图 2 本项目环境现状图



附图3 本项目工程总平面布置图



附图4 吉林省生态功能一级区划图



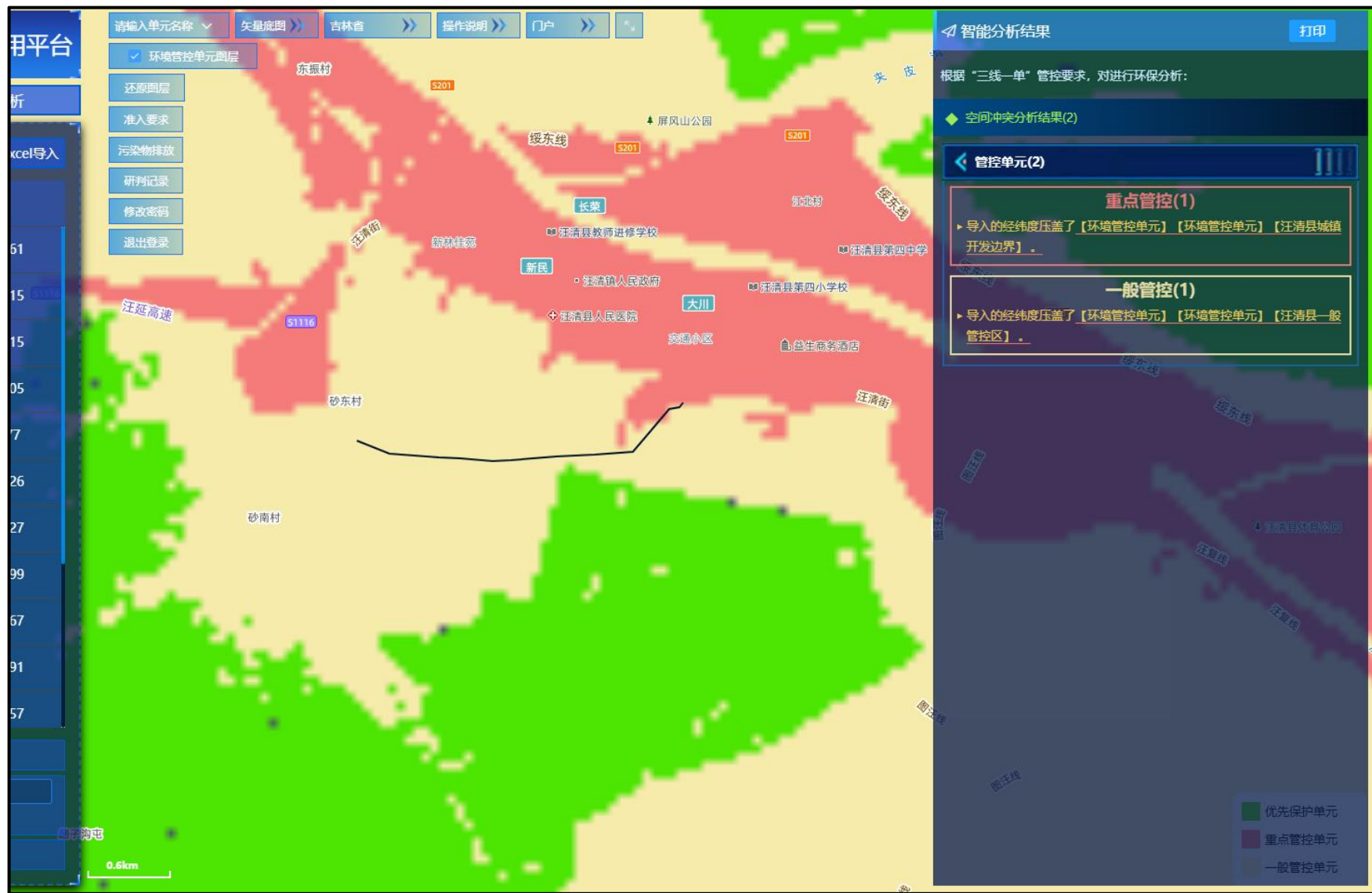
附图5 吉林省生态功能二级区划图



附图 6 吉林省生态功能三级区划图



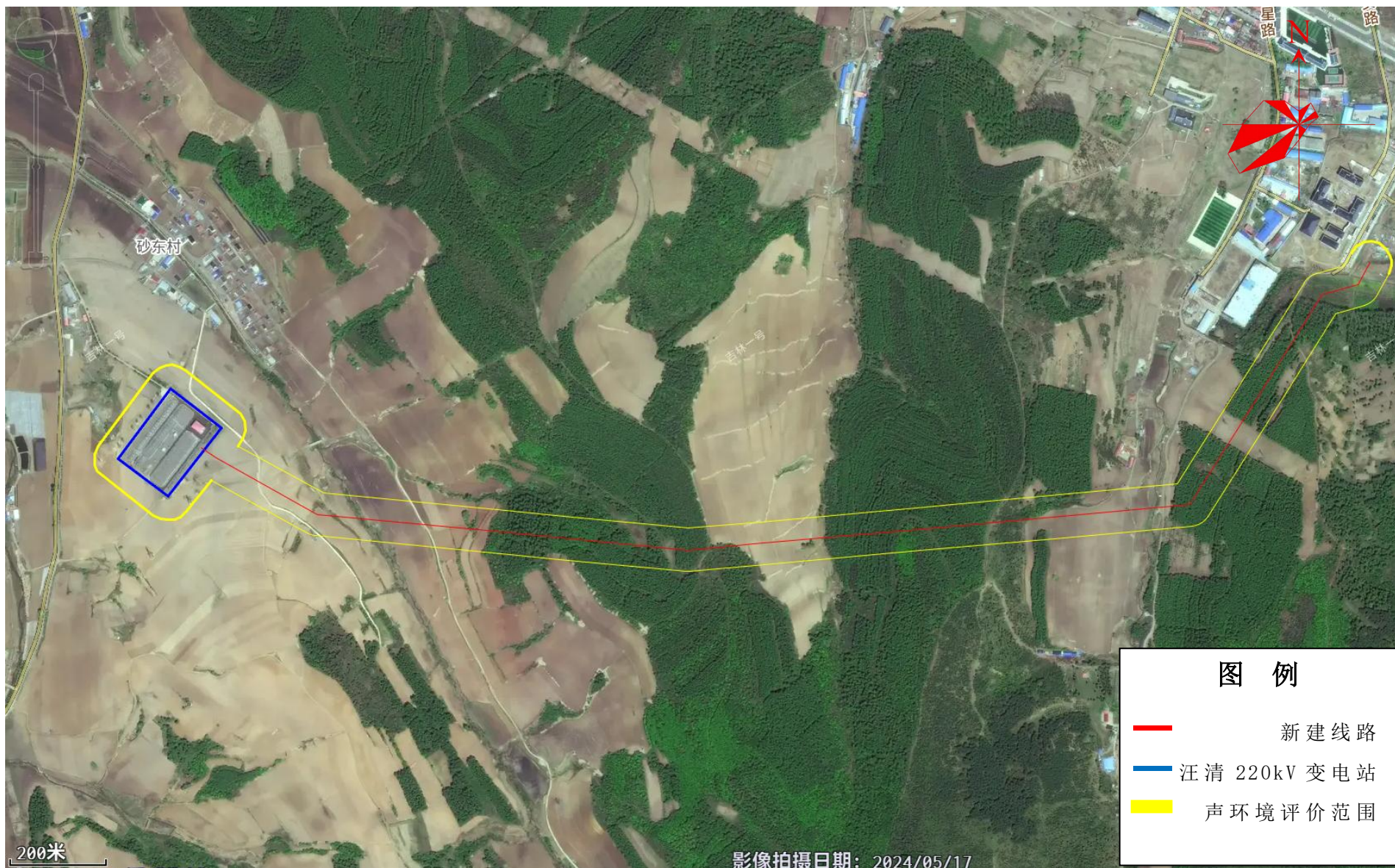
附图 7 吉林省主体功能区划图



附图 8 环境管控单元分布图



附图 9 电磁环境评价范围图



附图 10 声环境影响评价范围图

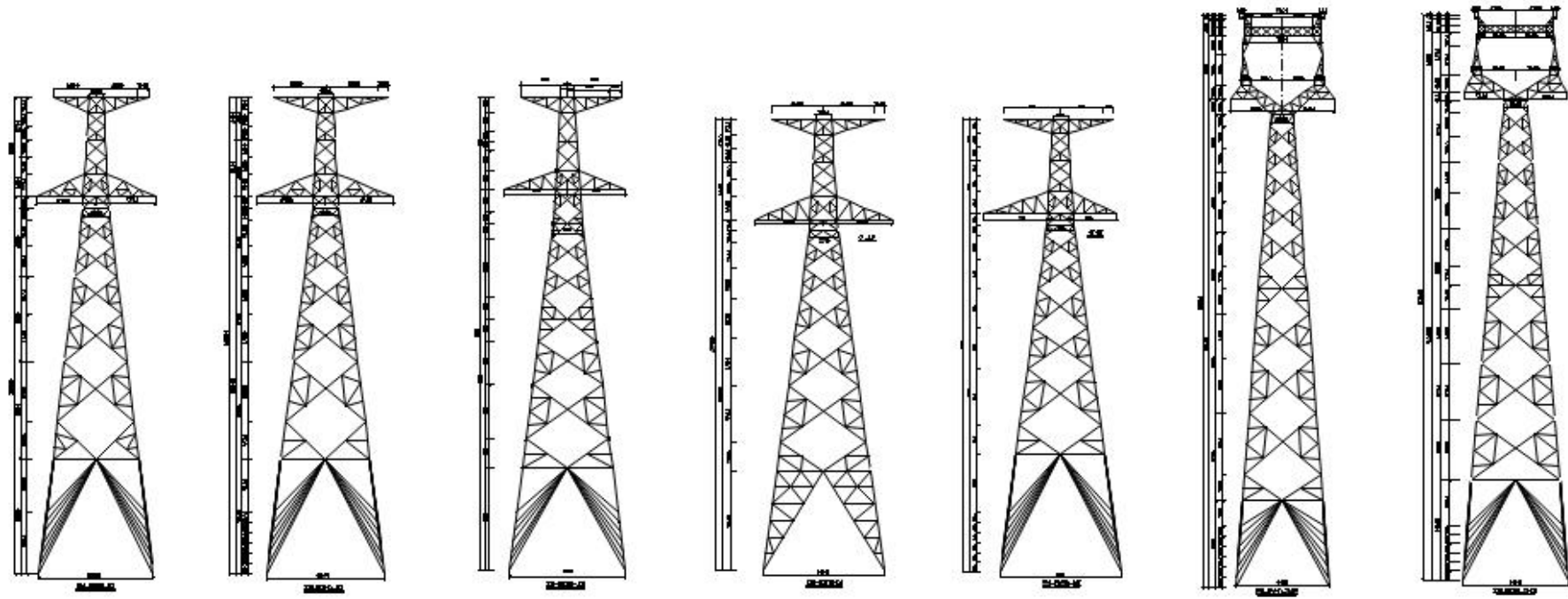


附图 11 生态环境评价范围图

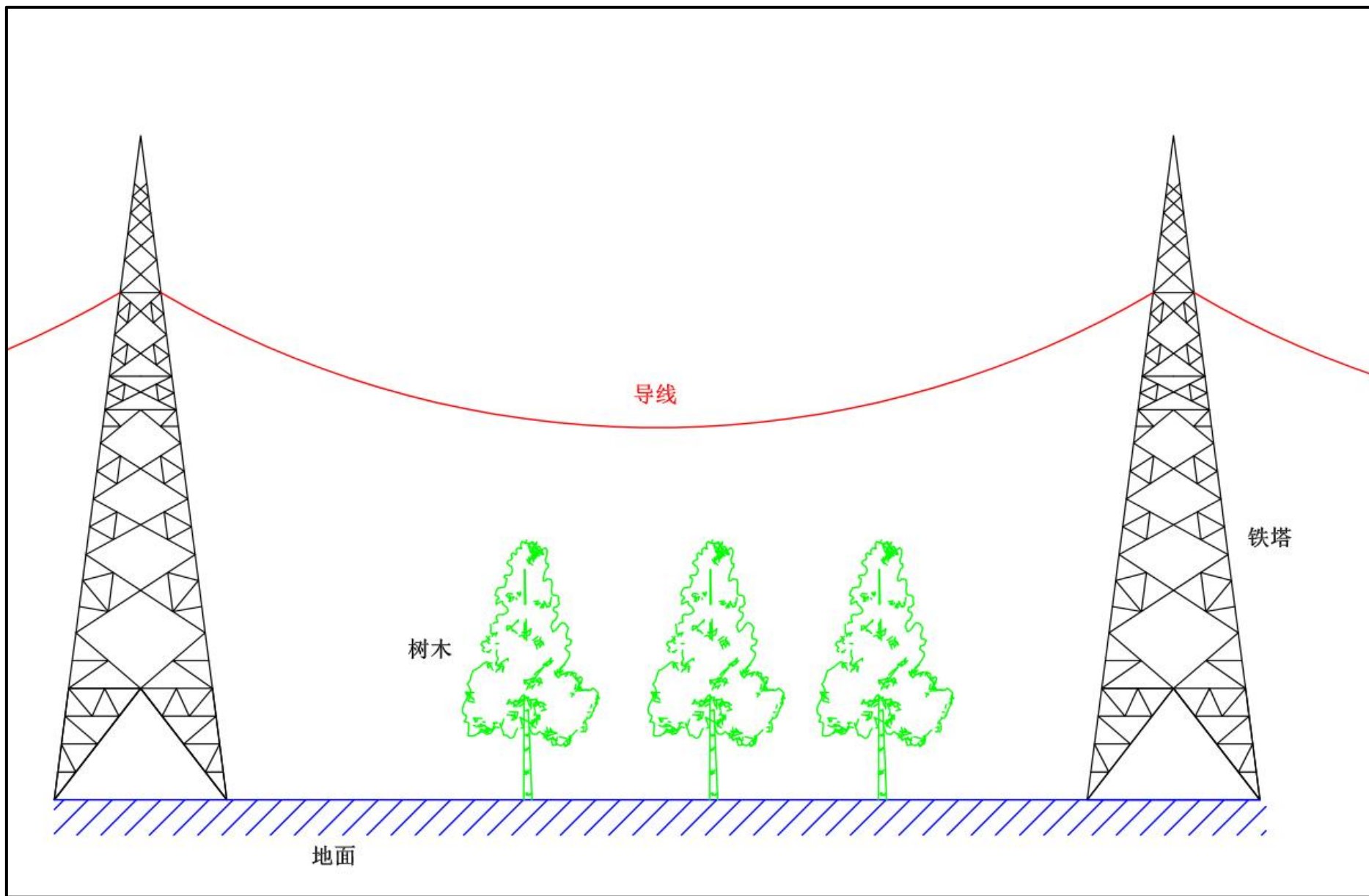


附图 13 监测点位及声功能区示意图

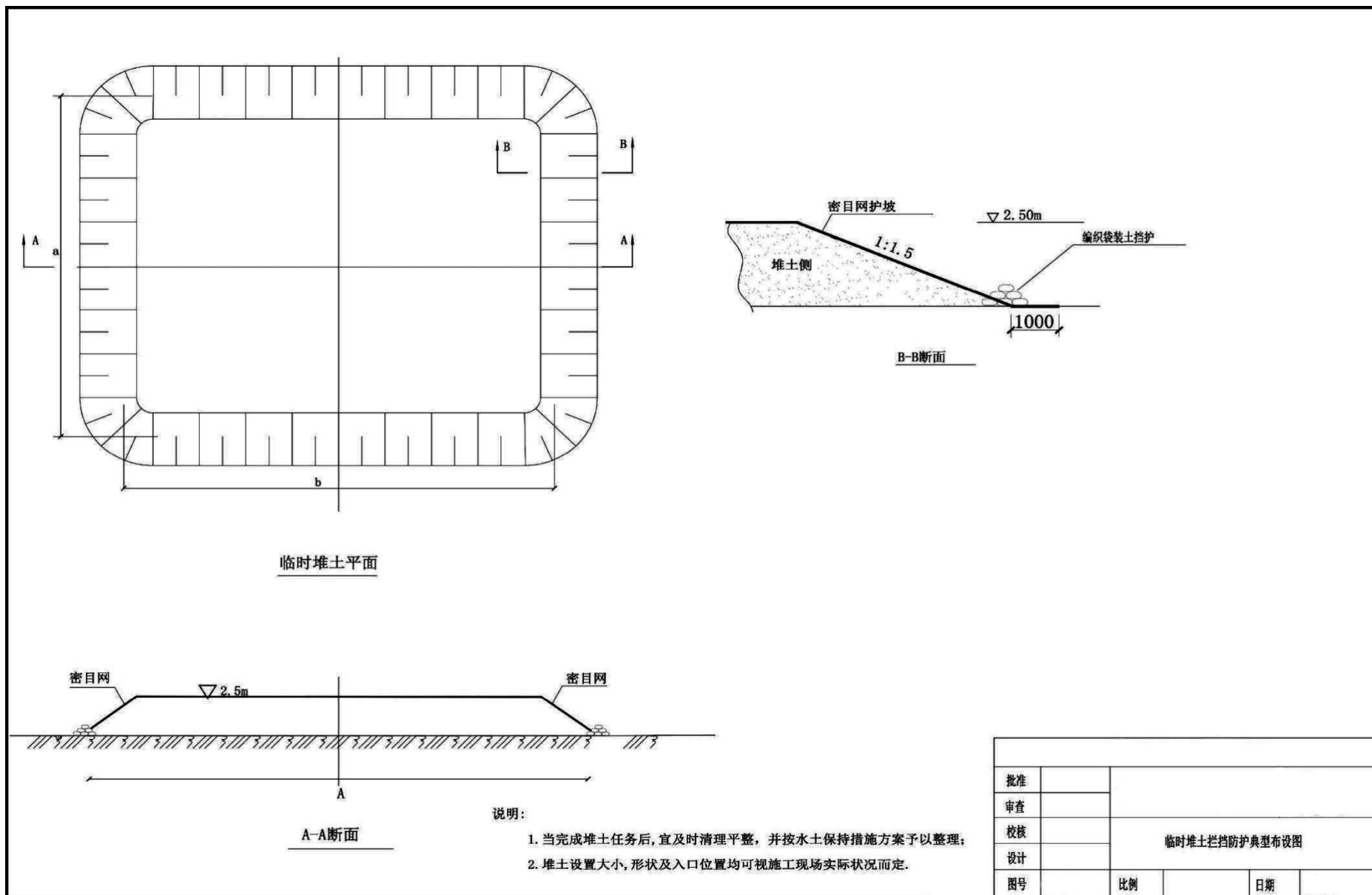
—
—



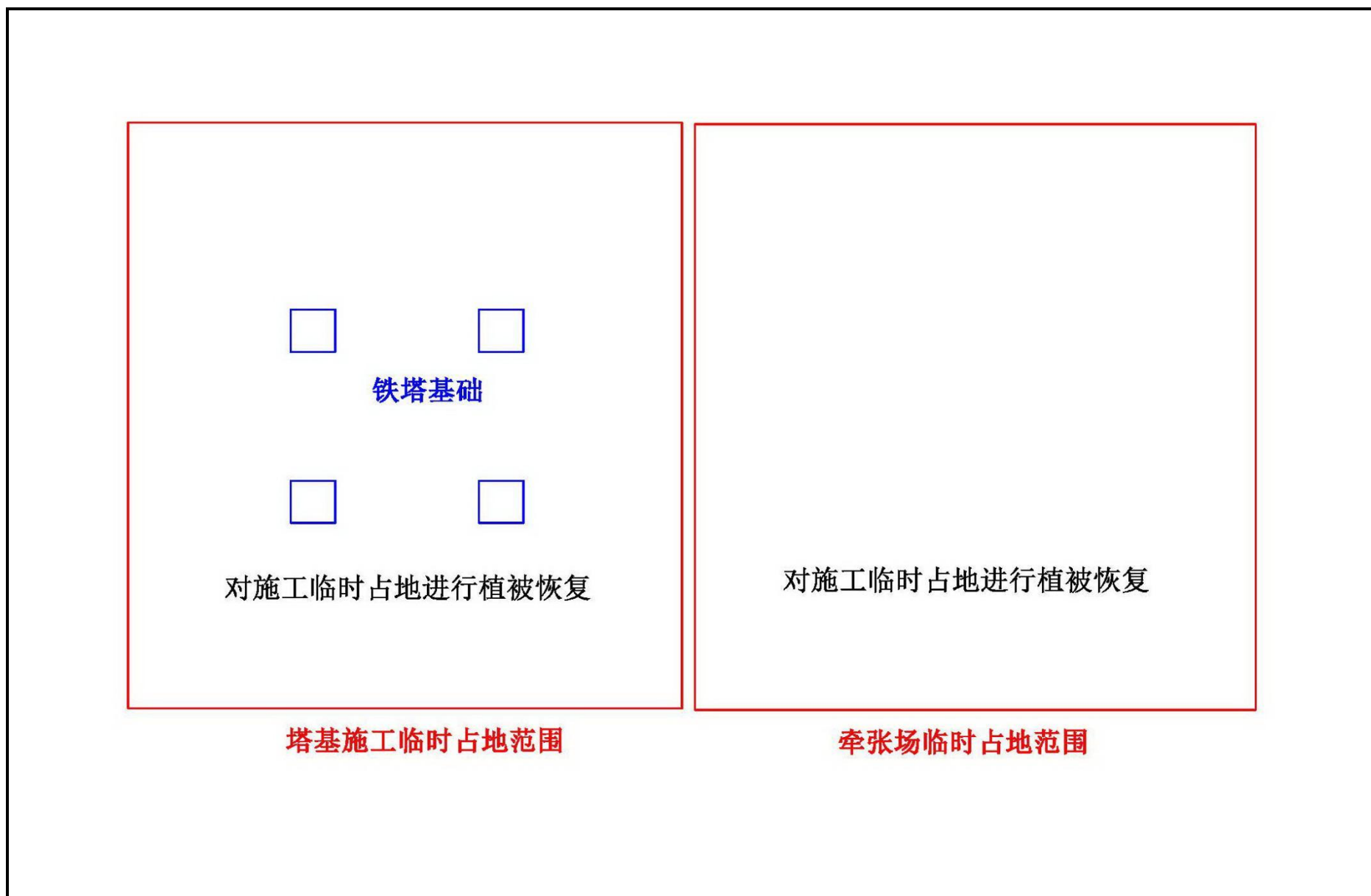
附图 14 本项目塔型示意图



附图 15 高塔跨树典型设计图



附图 16 临时堆土防护措施设计图



附图 17 典型施工场地总平面布置示意图

汪清县发展和改革局文件 왕청현발전과개혁국문건

汪发改审批字〔2026〕17号

签发人：贾鹏

汪清县发展和改革局关于吉林延边中能建 汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出 工程项目核准的批复

国网吉林省电力有限公司延边供电公司：

你单位报来《国网延边供电公司关于吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程核准申请的函》及有关材料收悉。经国阳工程咨询有限责任公司组织专家评估论证（国工咨字【2026】045号），对由中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司编制的《吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程可行性研究报告》进行了评估，认为项目建设标准、工程方案和投资估算基本合理，项目建成后可以满足汪清储能电站接网需求。经研究，原则同意吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工

程项目可行性研究报告文本内容，现批复如下。

一、项目名称及在线审批监管平台代码

吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程。

（项目代码：2601-222424-04-01-815779）。

二、项目法人单位

国网吉林省电力有限公司延边供电公司。

三、建设地点

延边州汪清县。

四、建设规模及主要建设内容

（一）中储汪清储能站-汪清 220kV 变电站 220kV 线路工程

本工程自汪清 100MW 磷酸铁锂储能电站引出，至汪清 220kV 变电站东数第一间隔止新建架空线路路径长度 3.1km，单回路架设，220kV 线路折单长度 3.1km，曲折系数 1.2。导线采用 $1 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 高导电率钢芯铝绞线，本工程地线采用两根 OPGW（48 芯）光缆。

新建杆塔 13 基，其中单回路耐张塔 6 基，单回路直线塔 7 基。

（二）汪清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

本期在汪清变 220kV 侧扩建 1 个出线间隔，为避免线路交叉，本期利用原母线设备间隔作为本期至储能升压站的出线间隔；利用西侧第 3 间隔作为母线设备间隔。原二次设备室已无预留屏位，本期将一层检修间、备品备件间改造为二次设备室。

（三）通信部分

随储能电站至汪清变新建的单回 220kV 线路架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆，新建线路长度约为 $1 \times 3.1\text{km}$ ，光缆长度约为 $2 \times 3.3\text{km}$ 。

五、建设期限

2026 年 3 月—2026 年 10 月（8 个月）。

六、总投资及资金来源

项目估算总投资 1506 万元，资金来源为企业自筹。

七、相关要求

（一）国网吉林省电力有限公司延边供电公司要严格落实项目实施主体责任，按照《企业投资项目核准和备案管理办法》和《外商投资项目核准和备案管理办法》规定，要认真履行政府投资项目程序，确保项目依法依规开工建设。

（二）国网吉林省电力有限公司延边供电公司要加强项目管理，落实“四制”相关要求，严格按照批复的建设地点、建设规模和建设内容、技术标准等实施，严禁擅自夹带楼堂馆所等建设内容，按工程进度、合同约定等及时拨付建设资金，不得违规举债、不得增加政府隐性债务、不得由施工单位垫资建设，确保项目依法合规按期建成，并严格按照有关规定报有关部门验收合格后投入使用，不得擅自改变使用功能和用途。

（三）国网吉林省电力有限公司延边供电公司要通过投资在线审批监管平台如实报送项目开工、建设进度、竣工投

用等基本信息，其中项目开工前应按季度报送项目进展情况；项目开工后至竣工投用止，应逐月报送进展情况。我局将采取在线监测、现场核查等方式对项目实施监管，依法处理有关违法违规行为，并按照有关规定向社会公开。

（四）该项目招标范围、组织形式、招标方式详见附件《招标事项审批部门核准意见表》，国网吉林省电力有限公司延边供电公司要严格按照《中华人民共和国招标投标法》等法律法规规定，规范开展招投标工作。

（五）按照有关法律法规规定，如需对本项目批复文件进行调整的，应在文件有效期 30 日内以书面形式向我局提出调整申请，我局将根据项目具体情况，办理调整手续。本批复文件自印发之日起，2 年内未据此开展办理相关手续的，本文件自动失效。

附件：招标事项审批部门核准意见表



（此文依申请公开）

招标事项审批部门核准意见表

项目名称：吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算额 (万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	✓			✓	✓			16.23	
设计	✓			✓	✓			51.71	
建筑工程	✓			✓	✓			50.00	
安装工程	✓			✓	✓			628.00	
设备购置	✓			✓	✓			213.00	
监理工程	✓			✓	✓			20.67	

审批部门意见说明：审批



普通事项

国网吉林省电力有限公司经济技术研究院文件

吉经设计〔2026〕76号

国网吉林经研院关于吉林延边中能建汪清 100MW磷酸铁锂储能 220kV送出 工程初步设计评审的意见

国网延边供电公司：

根据国网吉林省电力有限公司输变电工程初步设计评审计划安排，国网吉林经研院于2026年3月10日组织召开吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程初步设计评审会议。国网吉林省电力有限公司建设部、调控中心，国网延边供电公司，国网吉林经研院、国网吉林信通公司和中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司的有关人员参加了会议。会议听取了设计单位的工程介绍，并进行了详细深入讨论，设计单位根据会议意见

对设计文件进行了修改，于2026年3月24日提出最终报告。

经复核，现提出评审意见，详见附件。

- 附件：1.吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程初步设计评审的意见
- 2.路径示意图
- 3.吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程概算汇总表
- 4.汪清220kV变电站220kV间隔扩建工程概算总表
- 5.汪清220kV变电站~汪清储能电站升压站间220kV线路工程概算总表
- 6.吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程初步设计评审会议参会单位及人员一览表



（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁通过微信等社交媒体以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。

投资符合要求，项目施工期环境因素影响可控，项目建成后站址及线路周围电磁环境、声环境、水环境、生态环境等影响满足相应的标准限值要求。

2. 水保情况

本工程属于汪清县水土流失重点治理区，防治标准等级为东北黑土区水土流失防治一级标准。选址（线）、占地、土石方平衡、建设方案符合水土保持相关要求，建设和运行过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效遏制新增水土流失的发生与发展，实现项目区水土保持功能的恢复和改善。

下一设计阶段，应结合水保批复意见和工程实际情况，不断完善优化设计方案，并在开工前和建设过程中按要求办理相关手续。

二、主要技术方案

（一）汪清 220kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1. 建设规模

本期工程将汪清变 220kV 配电装置原有西侧第 9 间隔母线设备间隔调整至西侧第 3 间隔，间隔内电压互感器、避雷器设备利旧移设，2 组母线隔离开关新设；利用原母线设备间隔位置（西侧第 9 间隔）新增 1 个 220kV 出线间隔，除 2 组母线隔离开关外间隔内其他设备新设。

2. 电气部分

（1）电气主接线

汪清变新增 1 套电量采集终端装置。

汪清变新增 220kV 出线出口设置计费考核点，配置 1 只 0.2S 级计费表，新增计费考核表应具备采集日冻结表码功能，并将日冻结表码信息传送至调度端主站。考虑现货市场结算要求，新增电能量采集终端、计费考核表上传数据应达到小数点后四位，每 15 分钟上传 1 次数据，具备 96 点曲线采集、参数远程调整、时钟在线校准等功能，计量表计接入电能量采集终端装置，通过调度数据网向电能计量主站上传信。

(3) 电气二次部分

汪清变计算机监控系统扩容改造，增加相应测控装置，更换 220kV 母联、66kV 母联测控装置，将新增 220kV 出线信息纳入计算机监控系统，新增和更换的自动化装置采用国产自主可控设备。

汪清变微机防误闭锁系统扩容，软件修改调试。

汪清变新增 1 套容量为 3kVA 的 UPS 电源。

(二) 汪清 220kV 变电站~汪清储能电站升压站间 220kV 线路工程

1. 路径

本工程起自汪清 220kV 变电站，止于汪清储能电站。设计根据线路走向、交通、地质、地形条件以及沿线矿产分布、城乡建设规划等情况，提出了南、北两个路径方案。两方案线路长度、交通、地形、地质条件相当，北方案路径长度较短，铁塔耗钢量少，征占地面积较少，投资较省，设计推荐的路径北方案是合理

可行的。

采用设计推荐的路径方案。新建线路自汪清 220kV 变电站 220kV 侧西数第 9 间隔向东南出线后，左转至变电站东南侧，左转向东南方向跨越 66kV 汪满线后至规划县道南侧 70m 处，线路左转向东北跨越水泥路，线路左转向东北依次跨越 66kV 水汪线、66kV 汪发甲、乙线、拟建县道后至博维药业东侧，线路右转向北进入储能电站西数第 1 间隔。

本工程途经吉林省延边朝鲜族自治州汪清县，新建架空线路路径长度 2.8km，按单回路架设。

线路沿线地形比例为：平地 42%、丘陵 58%。

线路经过地区海拔高度为 220m~340m。

2. 气象条件

设计气象条件重现期为 30 年。

设计基本风速 27m/s，设计覆冰厚度 10mm，最高气温 40℃，最低气温 -40℃，年平均气温 -5℃。

3. 导、地线

导线采用钢芯高导电率铝绞线 JL3/G1A-400/35，每相单根导线。

根据系统通信要求，地线采用 2 根 OPGW-120 光纤复合架空地线。

4. 导、地线防振

导、地线采用防振锤防振。

吉辐环建[2005]02004

省级环保部门审批意见:

一、根据《220千伏汪清输变电工程电磁辐射建设项目环境影响报告表》的结论和辐射环境评估技术组专家意见以及评估结论，该报告表（报批版）可以作为项目建设和项目运行电磁环境污染防治及环境管理的依据。

二、项目建设过程中要严格遵守各项环境保护法律法规，落实报告表中的提出的各项环境污染防治措施和承诺，项目建成后要向省辐射环境监督站申请环境保护竣工验收，经验收合格后方可正式投入使用。

项目的建设要作好绿化和生态破坏的补偿工作。

四、项目投入运行后，要有环境保护规章制度，落实责任到人。并制定环境监测计划，严格执行。

工作场所要设立明显的电磁防护标志，严禁非工作人员进入工作场所。

本项目电压等级较高，项目运行中要加强安全管理。

经办人签字: 王笑晗

2005年10月24日



表五

负责验收的环境保护主管部门意见：

吉环审验字[2012]49号

原则同意汪清地区风电场项目配套送出网架加强工程电磁辐射项目通过环保设施验收。并提出如下要求：

一、项目单位在项目使用过程中，必须严格执行电磁辐射防护和环境管理的各项要求，进一步完善各项管理制度和安全措施。

二、落实辐射安全管理责任，做好日常辐射安全管理工作，做好日常电磁环境安全管理工作。

你公司须在 15 日内将审批的验收申请表和验收监测表送到延边州环保局。

请延边州环保局做好日常监督管理工作。





检测报告

Test Report

报告编号: YRHB202600011

委托单位: 国网吉林省电力有限公司延边供电公司

监测项目: 吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程环境监测

检测内容: 工频电场、工频磁场、噪声


签发日期: 2026 年 4 月 17 日



吉林省元瑞环保科技有限公司



说 明

1. 本监测报告未加盖吉林省元瑞环保科技有限公司公章、骑缝章和  无效。
2. 报告涂改无效。
3. 委托监测仅对当时工况及环境状况有效，自送样品仅对该样品监测结果负责。
4. 如对本报告有异议，请于收到本报告之日起五日内以书面形式向本监测单位提出，逾期不予受理。
5. 本监测报告仅对本委托项目负责。
6. 未经监测单位同意，不得将此报告用于广告宣传、法庭举证、仲裁及其他相关活动。
7. 对样品中包含的任何已知的或潜在危害，如放射性、有毒或爆炸性的样品，委托单位应事先声明，否则后果由委托单位承担。
8. 若有分包项，监测报告中用*号标注。
9. 监测报告无编制人、审核人、签发人签字无效。

单位名称： 吉林省元瑞环保科技有限公司

单位地址： 长春市经济开发区东至吉刚汽修南至金源大市场臻园项目第1幢1单元
1603号房

联系电话： 18243115271

邮政编码： 130000

邮 箱： 18243115271@139.com

一、监测基本情况

委托/送检单位	国网吉林省电力有限公司延边供电公司
项目名称	吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程环境监测
联系人及电话	宋恒根/18626970687
检测地点	吉林省汪清县
检测类别	环境检测
检测内容	工频电场、工频磁场、噪声
采样时间	2026年3月10日
检测时间	2026年3月10日

二、监测依据及使用仪器

项目	监测方法	仪器名称	仪器型号	检定有效期
工频电场 工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）	电磁场探头和工频场强分析仪	EHP-50D&NB M-550	至 2026.7.13
噪声	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）	噪声频谱分析仪	HS6288B	至 2026.7.7

三、监测条件

监测点位	监测日期	监测项目				
		天气状况	风速(m/s)	温度(°C)	气压(hPa)	相对湿度(%)
吉林省延边州汪清县	2026.3.10	晴	2.5	4	1010.2	42.5

四、工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测位置	监测日期	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	1#拟建线路背景值监测点	2026.3.10	0.753	0.0178
2	2#拟建线路背景值监测点		2182.4	1.5880
3	3#变电站东南侧出线处		112.14	0.7028
4	4#变电站东南侧		209.14	0.3400
5	5#变电站东北侧		7.5	0.0318

序号	监测位置	监测日期	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
6	6#变电站西北侧	2026.3.10	200.6	0.2363
7	7#变电站西南侧		55.0	0.1023

五、噪声监测结果

序号	监测位置	监测日期	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
1	1#拟建线路背景值监测点	2026.3.10	43	40
2	2#拟建线路背景值监测点		47	41
3	3#变电站东南侧出线处		44	40
4	4#变电站东南侧		40	38
5	5#变电站东北侧		49	42
6	6#变电站西北侧		42	37
7	7#变电站西南侧		40	39

(以下空白)

报告编制人: _____

李瑞瑞

审核人: _____

邢淑芳

授权签字人: _____

李瑞瑞

签发日期: _____

2026年4月17日





附图 1 环境监测示意图

附件 4 工况文件

工况文件

名称	工况负荷			
	电压 (V)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
工况日期 2026 年 3 月 10 日				
汪清 220kV 变电站 1 号主变	133~134	0~35	-13~10	-1~3
汪清 220kV 变电站 2 号主变	133~134	0~33	-12~10	-1~4

注：表格所填写的数据须为 2026 年 3 月 10 日的 24 小时范围值

建设单位（盖章）：国网吉林省电力有限公司延边供电公司



东北国家计量测试中心
辽宁省计量科学研究院
检定证书

证书编号:



250430004642

送检单位	吉林省元瑞环保科技有限公司
计量器具名称	噪声频谱分析仪
型号 / 规格	HS6288B
出厂编号	09023009
制造单位	四三八0厂嘉兴分厂
检定依据	见证书内容
检定结论	2级合格



批准人	贾永刚	
核验员	贾小冬	
检定员	魏伟力	

检定日期	2025	年	07	月	08	日
有效期至	2026	年	07	月	07	日

本院地址: 辽宁省沈阳市和平区文化路三巷9号
传真电话: 024-23892870
电子邮件: yw@lnjl.com.cn

联系电话: 024-23921158
邮政编码: 110004
流水号: WZ2507080015-004

说 明

证书编号: 250430004642

1. 本院是国家法定计量检定机构及东北国家计量测试中心所在地 计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01038、(国)法计(2022)01004				
2. 本院所出具的数据均可溯源至国家计量基准				
3. 检定的技术依据 JJG 188-2017 声级计检定规程				
4. 检定地点及环境条件				
地点		温度		相对湿度
本院力学所(声学室)		25.0℃		62%
5. 检定所使用的计量标准				
名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号	证书有效期至
电声标准装置	10Hz~20kHz	声压级: $U=0.4\text{dB}\sim 1.0\text{dB}$ ($k=2$) 在参考频率上 $U=0.09\text{dB}(k=2)$ [压力场]	[2002]国量标辽证字第092号	2027-11-14
6. 其它				
/				
注: 1. 我院仅对加盖“辽宁省计量科学研究院检定专用章”或“东北国家计量测试中心检定专用章”的完整证书负责; 2. 本证书仅对所检定的计量器具有效。				

检定结果

证书编号: 250430004642

一、外观检查: 合格

二、指示声级调整:

声校准器的型号B&K 4231; 声压级 94.0 dB;

声级计在参考环境条件下指示的等效声级: 93.8 dB;

传声器型号/编号: HS14423B / 210708

三、频率计权:

标称频率 /Hz	频率计权/dB			不确定度U/dB (k=2)
	A	C	Z/FLAT	
20	-53.5	-9.2	/	0.5
31.5	-41.6	-5.4	/	0.5
63	-26.7	-1.0	/	0.5
125	-16.2	0.2	/	0.5
250	-9.0	-0.1	/	0.4
500	-3.0	0.3	/	0.4
1000	-0.3	-0.1	/	0.4
2000	1.4	0.1	/	0.6
4000	1.4	-0.3	/	0.6
8000	-1.8	-3.9	/	0.6

四、1kHz处的频率计权:

C频率计权相对A计权的偏差: 0.2 dB; Z频率计权相对A计权的偏差: / dB;

测量结果的不确定度: $U=0.2$ dB (k=2)

五、级线性:

1、参考级范围 (8kHz): 起始点指示声级 80 dB;

起始点以上间隔10dB点的级线性偏差: -0.2 dB;

起始点以下间隔10dB点的级线性偏差: 0.2 dB;

测量结果的不确定度: $U=0.3$ dB (k=2)

1dB~10dB变化的级线性偏差: 0.0 dB;

测量结果的不确定度: $U=0.2$ dB (k=2)

2、1kHz的线性工作范围: 60 dB;

六、自生噪声: 由传声器输入: A 24 dB;

电输入设备输入: A 23 dB; C 21 dB; Z / dB;

七、时间计权F和S:

衰减速率: F 34.8 dB; 测量结果的不确定度: $U=3.0$ dB (k=2)

衰减速率: S 4.4 dB; 测量结果的不确定度: $U=0.4$ dB (k=2)

F和S差值: 0.0 dB; 测量结果的不确定度: $U=0.2$ dB (k=2)

检定结果

证书编号： 250430004642

八、猝发音响应 (A计权) (参考声级 $L_A = 127.0$ dB)

单个猝发音持续时间 /ms	猝发音响应 /dB		
	$L_{AFmax} - L_A$	$L_{ASmax} - L_A$	$L_{AE} - L_A$
200	-1.1	-7.3	/
2	-17.9	-26.8	/
0.25	-27.5	/	/

测量结果的不确定度: $U = 0.3$ dB ($k=2$)

九、重复猝发音响应 (A计权) (参考声级 $L_A = 127.0$ dB)

单个猝发音持续时间 /ms	相邻单个猝发音之间 间隔时间/ms	猝发音响应 ($L_{AeqT} - L_A$) /dB
200	800	-7.0
2	8	-6.9
0.25	1	-7.0

测量结果的不确定度: $U = 0.3$ dB ($k=2$)

静压: 100.5 kPa

以下空白



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0134

校准证书编号:

2025F33-10-5993824002

Calibration certificate series No.



上海市计量测试技术研究院

SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY

华东国家计量测试中心

NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TESTING FOR EAST CHINA

校准证书

Calibration Certificate

委托者

Customer

吉林省元瑞环保科技有限公司

联络信息

Contact information

长春市经济开发区东至吉刚汽修南至金源大市场臻园项目第1幢1单元
1603号房

器具名称

Name of Instrument

场强仪

制造厂

Manufacturer

Narda

型号/规格

Model/Specification

NBM-550/EHP-50D

器具编号

No. of instrument

F-0260/230WX30218

器具准确度

Instrument accuracy

/



批准人
Approved by

黄玉琿

黄玉琿

核验员
Checked by

李四青

李四青

校准员
Calibrated by

缪轶

缪轶

发布日期

Issue date

2025

年

07

月

14

日

Year

Month

Day



地址: 上海市张衡路1500号(总部)

Address No.1500 Zhangheng Road, Shanghai(headquarter)

电话: 021-38839800

Tel.

传真: 021-50798390

Fax

邮编: 201203

PostCode

客户咨询电话: 800-820-5172 投诉电话: 021-50798262

Inquire line

Complaints line

未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

第 1 页 共 4 页

Page of total pages



国家法定计量检定机构计量授权证书号(中心/院):(国)法计(2022)01039号/(2022)01019号

The number of the Certificate of Metrological Authorization to The Legal Metrological Verification Institution is No. (2022) 01039/ No. (2022) 01019

本次校准所依据的技术规范(代号、名称):

Reference documents for the calibration (code, name)

IEC 61786-1-2024《关于人体暴露的直流磁场、从1Hz到100kHz的交流电场和交流磁场的测量 第一部分:测量设备的要求》

本次校准所使用的主要计量标准器具:

Main measurement standards used in this calibration

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	溯源机构名称 Name of traceability institution	证书编号/有效期限 Certificate No./Due date
高压数字表	GDFR-C1-50H	G0620173328	电压:(1~50)kV(频率:50Hz)	电压:±1.0%	SIMT	2024F12-10-5563274001 / 2025-10-24
功率放大器	HFVA-83	62019254	输出电流:1mA~2A(频率:10Hz~100kHz)	频响:±1dB	SIMT	2025F11-10-5735203001 / 2026-02-06
数字多用表	34401A	US36057054	频率:3Hz~300kHz, 电压:0.1mV~750V, AC电流:10mA~3A	电压:±0.02%, AC 电流:±0.5%	SIMT	2025F11-10-5902179001 / 2026-05-19

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准/测量标准。

Quantity values of above measurement standards used in this calibration are traced to the national primary standards of P.R. China / national measurement standards.

其他校准信息:

Calibration Information

地点: 张衡路1500号电学楼313室

Location

温度: 20℃

Ambient temperature

湿度: 57%RH

Humidity

其他: /

Others

受样日期 2025年07月04日

Received date

校准日期 2025年07月11日

Date for calibration

备注: /

Note:

本证书提供的结果仅对本次被校的器具有效。

The data are valid only for the instrument(s).





国家法定计量检定机构计量授权证书号(中心/院):(国)法计(2022)01039号/(2022)01019号

The number of the Certificate of Metrological Authorization to The Legal Metrological Verification Institution is No. (2022) 01039/ No. (2022) 01019

本次校准所使用的主要计量标准器具：

Main measurement standards used in this calibration

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	溯源机构名称 Name of traceability institution	证书编号/有效期限 Certificate No./Due date
函数信号发生器	33120A	US360384 33	频率： 100 μ Hz~ 15MHz，电压： 50mVp-p~ 10Vp-p	电压： ± 0.3 dB	SIMT	2025F33- 10- 5735204001 / 2026-02-09
场强仪	NBM- 550/EHP- 50D	F- 0339/230 WX50116	磁场： (0.0001 μ T~ 10mT)；电场： (0.001V/m~ 100kV/m)	场强： ± 0.5 dB	SIMT	2025F33- 10- 5861333001 / 2026-04-22
/	/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准/测量标准。

Quantity values of above measurement standards used in this calibration are traced to the national primary standards of P.R. China / national measurement standards.



吉林省泽盛科技有限公司

监测报告

编号：辐 23E002

监测项目：吉林白城舍力风电三期 220 千伏送出工程
工频电磁场、噪声监测

委托单位：国网吉林省电力有限公司白城供电公司

报告编制人：胡婧茹 审核人：李英

授权签字人：刘爽 签发日期：2023年7月7日





检验检测机构 资质认定证书

证书编号：170700050159

名称：**吉林省泽盛科技有限公司**

地址：**吉林省长春市朝阳区南湖大路28号富苑华城尊邸1803号室**

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由吉林省泽盛科技有限公司承担。

许可使用标志



170700050159

发证日期：2017年11月10日

有效期至：2023年11月09日

发证机关：吉林省市场监督管理厅

变更日期：2020年05月26日

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L0134

校准证书编号：
Calibration certificate series No.

2022F33-10-3939634001



上海市计量测试技术研究院

SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY

华东国家计量测试中心

NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TESTING FOR EAST CHINA

校准证书

Calibration Certificate

委托者

吉林省泽盛科技有限公司

Customer

联络信息

/

Contact information

器具名称

场强仪

Name of instrument

制造厂

Narda

Manufacturer

型号/规格

NBM-550/EHP-50D

Model/Specification

器具编号

E-1049/230WX30217

No. of instrument

器具准确度

Instrument accuracy



批准人

朱建刚

朱建刚

Approved by

核验员

缪轶

缪轶

Checked by

校准员

左建生

左建生

Calibrated by

发布日期

2022

年

06

月

28

日

Issue date

Year

Month

Day



地址：上海市张衡路1500号(总部)

Address No.1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

电话：021-38839800

Tel

传真：021-50798390

Fax

邮编：201203

Post Code

客户咨询电话：800-820-5172

Inquire line

投诉电话：021-50798262

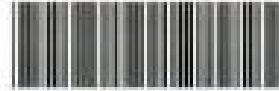
Complaints line

未经本院/中心批准，部分采用本证书内容无效。

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

第 1 页 共 4 页

Page 1 of total 4 pages



检定证书

证书编号: 073282300

送检单位: 吉林省泽盛科技有限公司

计量器具名称: 多功能声级计

型号/规格: AWA5688

出厂编号: 00302167

制造单位: 杭州爱华仪器有限公司

检定依据: JJG188-2017

检定结论: 2级合格



批准人: 阎有余

核验员: 阎有余

检定员: 陈志成




检定日期 2023 年 02 月 09 日

有效期至 2024 年 02 月 08 日



说 明

1.本监测报告未加盖吉林省泽盛科技有限公司公章、骑缝章和章无效。

2. 报告涂改无效。

3. 委托监测仅对当时工况及环境状况有效，自送样品仅对该样品监测结果负责。

4. 如对本报告有异议，请于收到本报告之日起五日内以书面形式向本监测单位提出，逾期不予受理。

5. 本监测报告仅对本委托项目负责。

6. 未经监测单位同意，不得将此报告用于广告宣传、法庭举证、仲裁及其他相关活动。

7. 对样品中包含的任何已知的或潜在危害，如放射性、有毒或爆炸性的样品，委托单位应事先声明，否则后果由委托单位承担。

8. 若有分包项，监测报告中用*号标注。

实验室地址：长春九台经济开发区永惠路1777号

邮政编码：130021 电话：0431-81705091 邮箱：jlszskj@163.com

一、监测基本情况

委托单位：国网吉林省电力有限公司白城供电公司
项目名称：吉林白城舍力风电三期220千伏送出工程工频电磁场、噪声监测
项目地理位置：吉林省白城市洮北区
监测日期：2023年6月1日
监测类别：委托监测

二、监测依据及使用仪器

项目	工频电场、工频磁感应强度、噪声		
监测依据	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）		
	《高压交流架空送电线路、变电站工频电场、磁场测量方法》（DL/T 998—2005）		
	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）		
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）		
	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）		
使用仪器	仪器名称	电磁场探头和工频场强分析仪	多功能声级计
	仪器型号	EHP-50D&NBM-550	AWA5688
	仪器编号	ZSKJ-CY-004	ZSKJ-CY-039
	监测范围	0.005V/m-100kV/m 0.3nT-10mT	28~133dB(A)
	校准日期	2022年06月28日	2023年02月09日
	有效期	2023年06月27日	2024年02月08日
	校准单位	上海市计量测试技术研究院	吉林省计量科学研究院

三、监测条件

监测点位	监测日期	监测项目				
		风速 (m/s)	温度(℃)	湿度(%)	气压(kPa)	天气 状况
白城市洮北区	2023.6.01（昼）	0.7~1.6	13~21	30~39	100.1~100.5	晴
	2023.6.01（夜）	0.7~1.8	10~19	29~36	100.2~100.6	晴

四、工频电场、工频磁感应强度监测结果

序号	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
甜水 500kV 变电站厂界电磁监测			
1	甜水 500kV 变电站北侧 1#厂界 5m 处	62.62	0.1262
2	甜水 500kV 变电站西侧 2#厂界 5m 处	54.57	0.3086
3	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 5m 处	205.1	0.3763
4	甜水 500kV 变电站南侧 4#厂界 5m 处	162.1	0.1909
5	甜水 500kV 变电站东侧 5#厂界 5m 处	107.1	0.6249
6	甜水 500kV 变电站东侧 6#厂界 5m 处	58.59	0.6695
7	甜水 500kV 变电站东侧 7#厂界 5m 处	161.6	1.210
甜水 500kV 变电站厂界衰减断面电磁监测			
8	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 5m 处	205.1	0.3763
9	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 10m 处	241.1	0.3285
10	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 15m 处	197.0	0.2967
11	甜水 500kV 变电站西北侧 3#厂界 20m 处	178.0	0.2703
12	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 25m 处	157.5	0.2419
13	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 30m 处	144.8	0.2179
14	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 35m 处	122.7	0.2022
15	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 40m 处	114.4	0.2014
16	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 45m 处	110.7	0.1854
17	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 50m 处	75.18	0.1635
乔嘉 220kV 变电站厂界电磁监测			
18	乔嘉 220kV 变电站北侧 1#厂界 5m 处	28.78	0.1851
19	乔嘉 220kV 变电站西侧 2#厂界 5m 处	54.94	0.3079
20	乔嘉 220kV 变电站南侧 3#厂界 5m 处	232.4	0.2120
21	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 5m 处	495.4	0.3906
乔嘉 220kV 变电站厂界衰减断面电磁监测			
22	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 5m 处	495.4	0.3906

序号	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
乔嘉 220kV 变电站厂界衰减断面电磁监测			
23	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 10m 处	317.7	0.2094
24	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 15m 处	190.0	0.2185
25	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 20m 处	162.7	0.1822
26	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 25m 处	89.62	0.1553
27	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 30m 处	77.10	0.1332
28	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 35m 处	51.52	0.1170
29	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 40m 处	47.02	0.1019
甜乔线 S#3J3-S#4 输电线路衰减断面电磁监测			
30	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线下 (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 16m)	1682	0.6327
31	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 1m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 15m)	1743	0.6486
32	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 2m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 14m)	1769	0.6335
33	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 3m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 13m)	1815	0.6439
34	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 4m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 12m)	1849	0.6613
35	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 5m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 11m)	1868	0.6615
36	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 6m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 10m)	1879	0.6966
37	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 7m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 9m)	1911	0.7141
38	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 8m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 8m)	1888	0.6909
39	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 9m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 7m)	1849	0.7236
40	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 10m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 6m)	1833	0.7302
41	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 11m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 5m)	1794	0.7164
42	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 12m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 4m)	1740	0.7155
43	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 13m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 3m)	1681	0.7172

序号	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
甜乔线 S#3J3-S#4 输电线路衰减断面电磁监测			
44	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 14m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 2m)	1621	0.6630
45	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 15m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧 1m)	1611	0.6565
46	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线东侧 16m (甜乔乙线 S#3J3-S#4 西侧边导线下)	1553	0.6732
47	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 2m	1449	0.6417
48	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 4m	1344	0.5891
49	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 6m	1242	0.3769
50	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 7m	1545	0.6620
51	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 8m	1131	0.5628
52	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 10m	763.0	0.4802
53	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 15m	468.9	0.3159
54	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 20m	274.5	0.3140
55	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 25m	152.1	0.3293
56	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 30m	65.56	0.3379
57	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 35m	51.45	0.3603
58	甜乔乙线 S#3J3-S#4 边导线东侧 40m	92.31	0.3396
59	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 1m	1666	0.5280
60	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 2m	1729	0.5502
61	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 3m	1536	0.4992
62	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 4m	1520	0.5220
63	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 5m	1348	0.4882
64	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 10m	967.8	0.6510
65	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 15m	568.4	0.3868
66	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 20m	334.6	0.3356
67	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 25m	173.8	0.2996
68	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 30m	54.67	0.2732
69	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 35m	64.41	0.2434

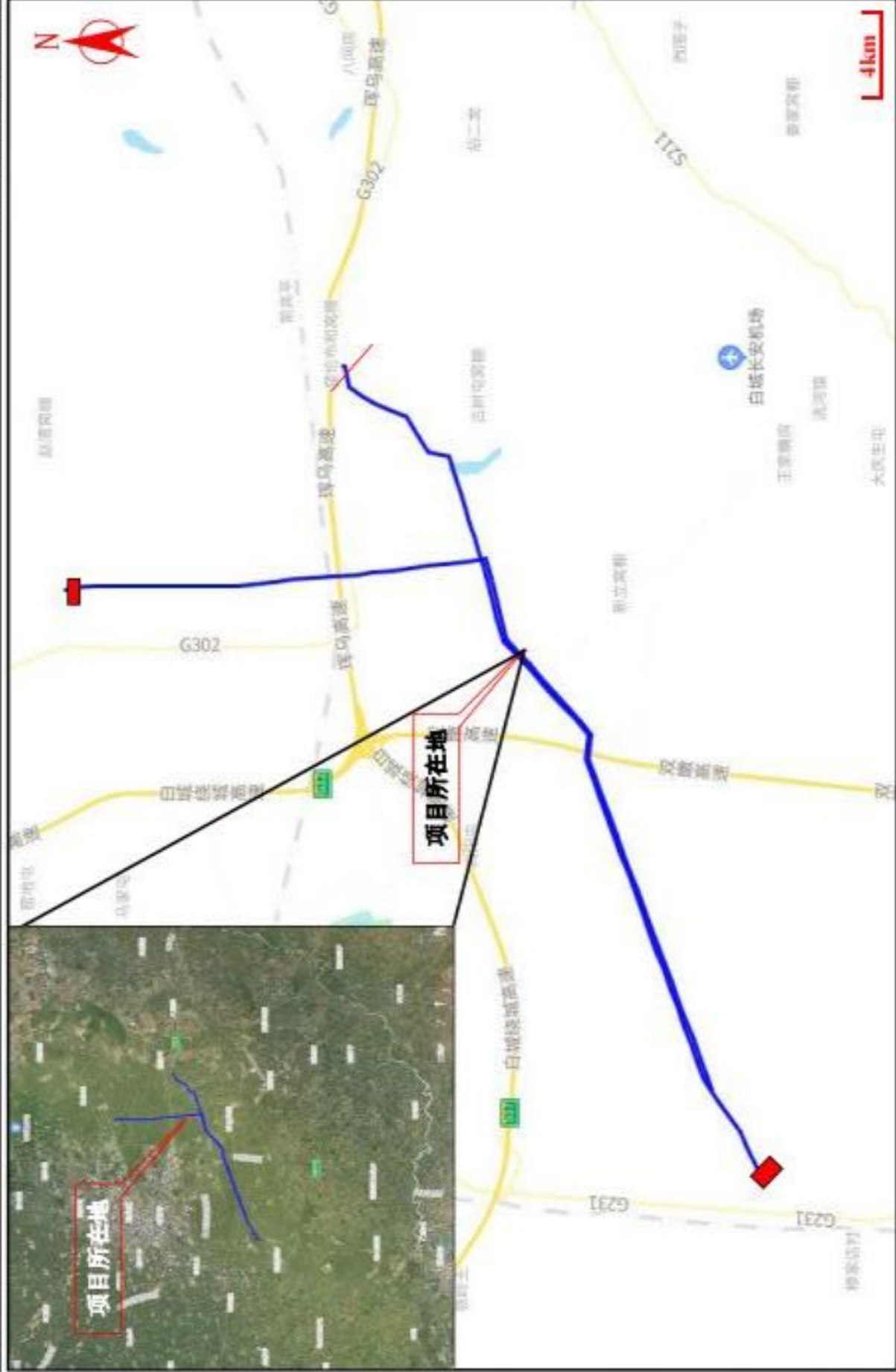
序号	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
甜乔线 S#3J3-S#4 输电线路衰减断面电磁监测			
70	甜乔甲线 S#3J3-S#4 边导线西侧 40m	102.7	0.2222
保甜线 39#-40# 线路衰减断面电磁监测			
71	保甜线 39#-40#中心线线下	77.79	1.295
72	保甜线 39#-40#中心线东侧 1m	71.96	1.304
73	保甜线 39#-40#中心线东侧 2m	62.32	1.266
74	保甜线 39#-40#中心线东侧 3m	92.00	1.279
75	保甜线 39#-40#中心线东侧 4m	127.2	1.263
76	保甜线 39#-40#中心线东侧 5m	161.3	1.294
77	保甜线 39#-40#中心线东侧 6m	195.9	1.303
78	保甜线 39#-40#中心线东侧 7m	240.3	1.272
79	保甜线 39#-40#边导线下	264.2	7.271
80	保甜线 39#-40#边导线东侧 2m	313.2	1.219
81	保甜线 39#-40#边导线东侧 4m	346.6	1.210
82	保甜线 39#-40#边导线东侧 6m	379.9	1.168
83	保甜线 39#-40#边导线东侧 8m	415.8	7.725
84	保甜线 39#-40#边导线东侧 10m	433.4	1.098
85	保甜线 39#-40#边导线东侧 11m	430.9	1.051
86	保甜线 39#-40#边导线东侧 12m	448.4	1.057
87	保甜线 39#-40#边导线东侧 13m	438.1	1.004
88	保甜线 39#-40#边导线东侧 14m	448.1	0.9981
89	保甜线 39#-40#边导线东侧 15m	437.9	0.9813
90	保甜线 39#-40#边导线东侧 20m	390.2	0.8562
91	保甜线 39#-40#边导线东侧 25m	371.0	0.7364
92	保甜线 39#-40#边导线东侧 30m	303.1	0.6439
93	保甜线 39#-40#边导线东侧 35m	265.4	0.5690
94	保甜线 39#-40#边导线东侧 40m	224.6	0.4610

序号	监测位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
甜乔丙线 58#-59#线路衰减断面电磁监测			
95	甜乔丙线 58#-59#中心线线下	198.2	0.2835
96	甜乔丙线 58#-59#中心线东侧 1m	202.4	0.2840
97	甜乔丙线 58#-59#中心线东侧 2m	201.6	0.2638
98	甜乔丙线 58#-59#中心线东侧 3m	203.1	0.2715
99	甜乔丙线 58#-59#中心线东侧 4m	206.3	0.2709
100	甜乔丙线 58#-59#中心线东侧 5m	218.2	0.2719
101	甜乔丙线 58#-59#中心线东侧 6m	225.2	0.2611
102	甜乔丙线 58#-59#中心线东侧 7m	244.2	0.2564
103	甜乔丙线 58#-59#边导线下	263.7	0.2569
104	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 2m	292.4	0.2433
105	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 4m	320.6	0.2332
106	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 6m	351.9	0.2155
107	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 8m	366.3	0.2191
108	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 10m	376.2	0.2241
109	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 11m	386.2	0.1931
110	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 12m	386.8	0.2033
111	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 13m	385.7	0.1926
112	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 14m	386.1	0.1967
113	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 15m	383.4	0.1898
114	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 20m	323.9	0.1749
115	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 25m	323.9	0.1868
116	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 30m	289.6	0.1473
117	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 35m	233.5	0.1335
118	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 40m	205.2	0.1174
保甜线 T 接舍力 220kV 分线 027#线下电磁监测			
119	保甜线 T 接舍力 220kV 分线 027#线下	594.9	0.3994
环境敏感目标电磁监测			
120	甜水变东南侧 13m 民房	120.2	0.8271

五、噪声监测结果

序号	监测位置	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
甜水 500kV 变电站厂界噪声监测			
1	甜水 500kV 变电站北侧 1#厂界 1m 处	45.8	41.7
2	甜水 500kV 变电站西侧 2#厂界 1m 处	44.3	42.0
3	甜水 500kV 变电站西侧 3#厂界 1m 处	45.0	43.7
4	甜水 500kV 变电站南侧 4#厂界 1m 处	42.9	40.0
5	甜水 500kV 变电站东侧 5#厂界 1m 处	47.8	44.7
6	甜水 500kV 变电站东侧 6#厂界 1m 处	43.6	42.1
7	甜水 500kV 变电站东侧 7#厂界 1m 处	45.3	41.0
乔嘉 220kV 变电站厂界噪声监测			
8	乔嘉 220kV 变电站北侧 1#厂界 1m 处	42.2	41.2
9	乔嘉 220kV 变电站西侧 2#厂界 1m 处	40.6	39.0
10	乔嘉 220kV 变电站南侧 3#厂界 1m 处	40.6	39.6
11	乔嘉 220kV 变电站东侧 4#厂界 1m 处	39.2	38.7
甜乔线 S#3J3-S#4 输电线路噪声监测			
12	甜乔线 S#3J3-S#4 中心位置	44.1	40.2
13	甜乔线 S#3J3-S#4 东侧边导线下	44.3	41.1
14	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线东侧 10m	43.9	40.1
15	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线东侧 20m	42.2	39.8
16	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线东侧 30m	42.0	39.5
17	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线东侧 40m	41.8	39.2
18	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线东侧 50m	41.2	38.9
19	甜乔线 S#3J3-S#4 西侧边导线下	44.2	40.7
20	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线西侧 10m	43.6	40.3
21	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线西侧 20m	42.3	40.0
22	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线西侧 30m	42.1	39.7
23	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线西侧 40m	41.8	39.8
24	甜乔线 S#3J3-S#4 边导线西侧 50m	40.3	39.5

序号	监测位置	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
保甜线 39#-40#线路噪声监测			
25	保甜线 39#-40#中心线线下	49.7	43.3
26	保甜线 39#-40#东侧边导线下	50.3	44.2
27	保甜线 39#-40#边导线东侧 10m	48.9	43.5
28	保甜线 39#-40#边导线东侧 20m	50.8	44.7
29	保甜线 39#-40#边导线东侧 30m	50.6	43.1
30	保甜线 39#-40#边导线东侧 40m	49.7	43.2
31	保甜线 39#-40#边导线东侧 50m	49.5	40.6
甜乔丙线 58#-59#线路噪声监测			
32	甜乔丙线 58#-59#中心线线下	39.1	38.2
33	甜乔丙线 58#-59#东侧边导线下	39.0	38.7
34	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 10m	43.0	41.3
35	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 20m	39.7	39.2
36	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 30m	38.3	38.1
37	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 40m	38.5	37.7
38	甜乔丙线 58#-59#边导线东侧 50m	38.6	37.2
环境敏感目标噪声监测			
39	甜水 500kV 变电站 东南侧围墙外 13m 民房	42.1	41.8
40	甜水 500kV 变电站 东南侧围墙外 60m 民房	47.0	43.3
41	甜水 500kV 变电站 西南侧围墙外 60m 民房	43.4	41.8
保甜线 T 接舍力 220kV 分线 27#线下噪声监测			
42	保甜线 T 接舍力 220kV 分线线 27#线下	41.2	39.7



附图 1 建设项目地理位置示意图



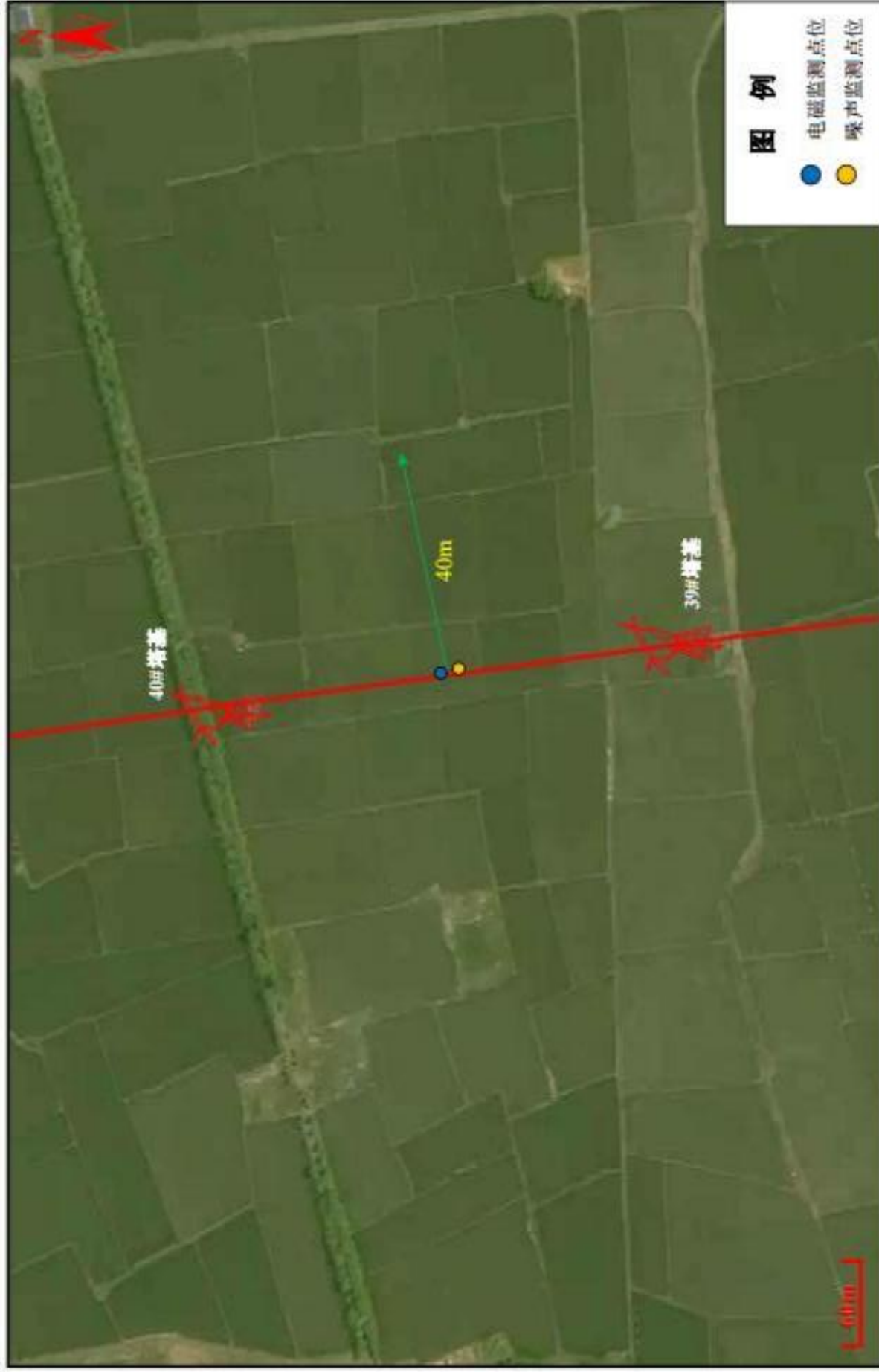
附图 2 甜水变电站及敏感目标监测点位示意图



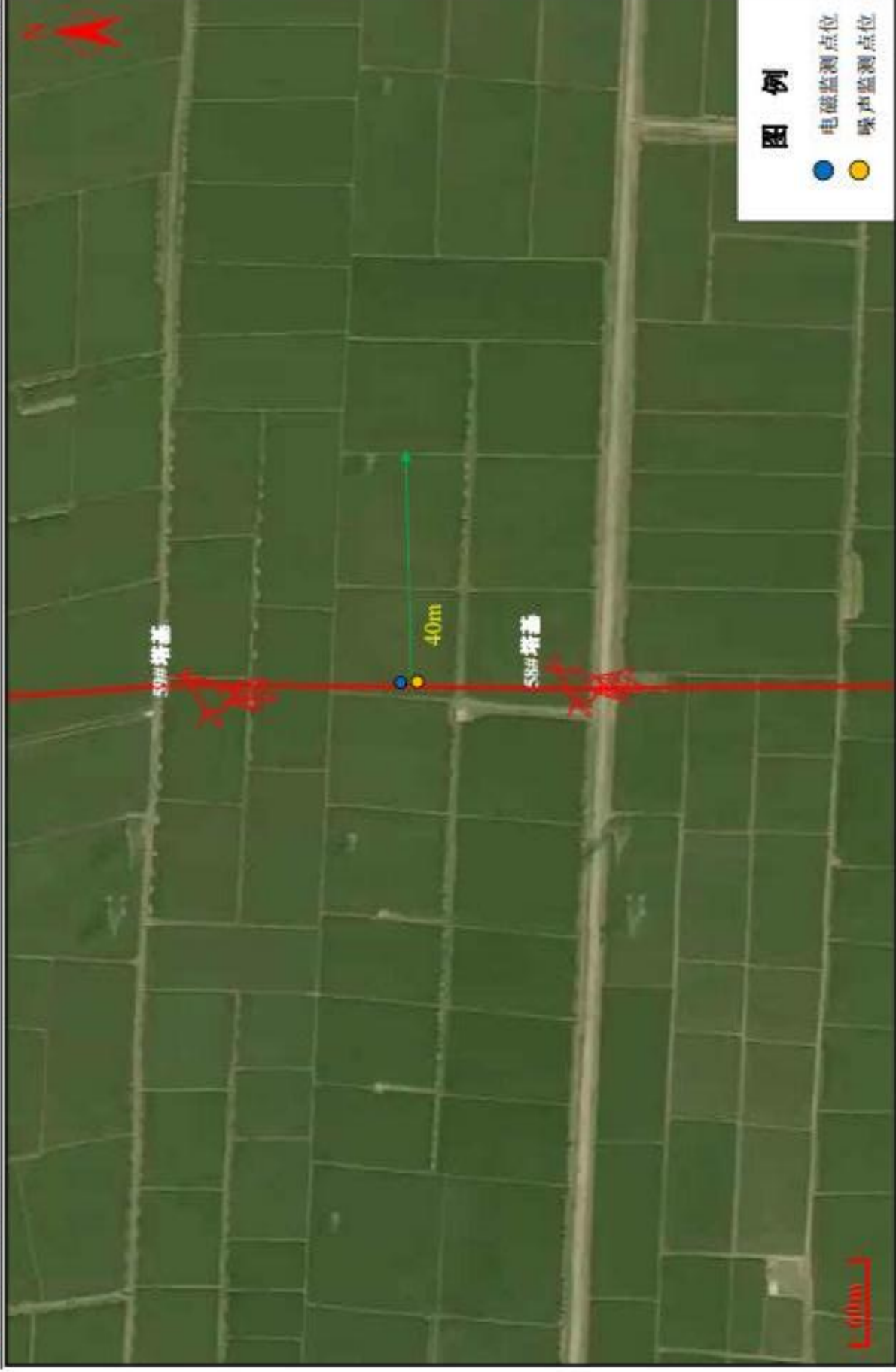
附图 3 乔嘉 220kV 变电站监测点位示意图



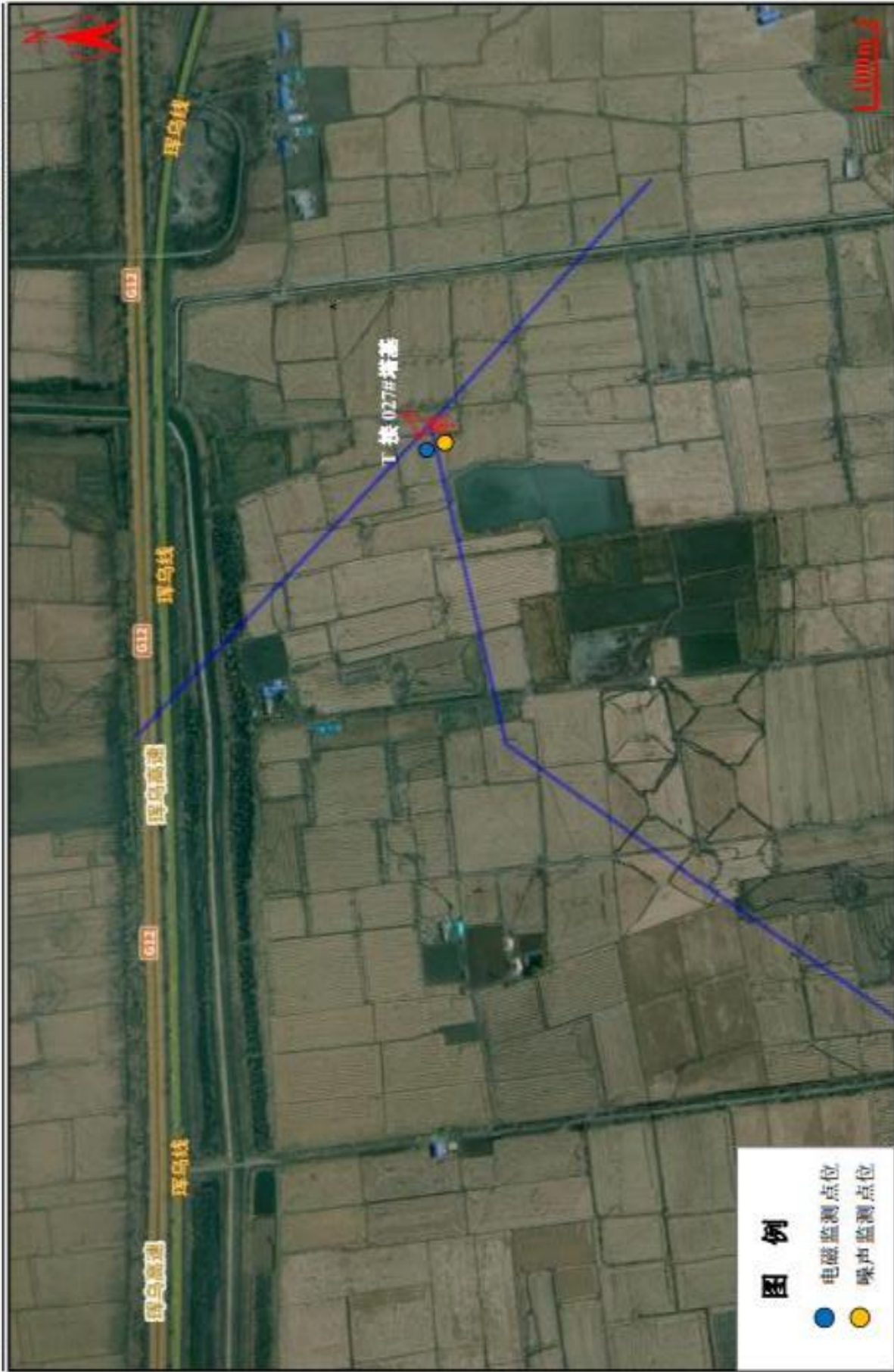
附图 4 输电线路 S#3J3-S#4 线路衰减监测点位布置图



附图 5 输电线路 39#-40#线路衰减监测点位布置图



附图 6 输电线路 58#-59#线路衰减监测点位布置图



附图 7 保甜线 27# 线路监测点位布置图

吉林白城舍力风电三期220kV送出工程工况说明

《吉林白城舍力风电三期220kV送出工程》中甜水500kV变电站新增220kV侧第7、第9扩建间隔；输电线路至乔线、至舍线于2023年6月1日验收监测期间正常运行，运行负荷达到设计负荷，满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》(HJ705-2020)中验收工况要求。因国家及公司相关保密条例，电网运行期间相关数据属于涉及民生及电网安全保密范围，详细数据无法公布。

特此说明。

国网吉林省电力有限公司白城供电公司(公章)



汪清县人民政府
왕청현인민정부

汪清县人民政府关于
《关于征求“吉林延边中能建汪清
100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”
线路路径意见的函》的复函

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司：

你公司《关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线路路径意见的函》（吉电设〔2025〕205号）收悉。经县政府研究，原则上同意所提出的线路路径方案，确保工程路径方案符合国家法律和政策的前提下，严格按照有关规定和程序实施。

特此复函。



汪清县自然资源局文件 왕청현자연자원국문건



关于《关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线路路径意见的函》的复函

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司：

你公司《关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线路路径意见的函》已收悉，该路径不占用生态保护红线，同时储能电站项目范围内路径在城镇开发边界以内，其它路径不在城镇开发边界范围内。该项目应确保工程路径方案符合国家法律和政策的前提下，严格按照有关规定和程序实施。

特此复函



关于《关于征求“吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程”线路路径意见的函》的复函

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司:

你公司《关于征求“吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程”线路路径意见的函》已收悉，经研究，我单位原则上同意所提出的线路路径方案，请在确保工程路径方案符合国家法律和政策的前提下，严格按照有关规定和程序实施。

特此复函

汪清县发展和改革局

2025年11月17日



证 明

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司提供的吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程项目，经核实，该调查区域内，无已查明的重要矿产资源分布，无有效矿业权设置，拟建项目不压覆已查明的重要矿产资源。



汪清县林业局文件

왕청현림업국문건

汪县林局函字（2025）73号

关于《关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线 路路径意见的函》的复函

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司：

你公司《关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线路路径意见的函》已收悉，经与工作人员联系，按照两侧各 30 米拟定使用范围，经查询不在国家公益林区、省级公益林区、国家级自然保护区、省级自

然保护区、湿地公园、森林公园范围内，拟占用可以使用的林地及其他草地，根据提供的电子图显示5个线路拐点，拐点处如需建塔基，涉及林、草地的需办理永久使用林草地手续；施工时运送物资所用的临时道路涉及林草地的需办理临时使用林草地手续。我单位原则上同意所提出的线路路径方案，确保工程路径方案符合国家法律和政策的的前提下，严格按照有关规定和程序实施。

特此复函



2025年11月12日

延边朝鲜族自治州生态环境局汪清县分局文件
연변조선족자치주생태환경국왕청현분국문건

关于《关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW
磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线路路径意见
的函》的复函

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司：

你公司《关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线路路径意见的函》已收悉，经研究，我单位原则上同意所提出的线路路径方案，确保工程路径方案符合国家法律和政策的前提下，严格按照有关规定和程序实施。

特此复函。

延边州生态环境局汪清县分局

2025年11月12日



《关于征求“吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程”线路路径意见的函》的 复 函

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司：

你公司《关于征求“吉林延边中能建汪清100MW磷酸铁锂储能220kV送出工程”线路路径意见的函》已收悉。

河道管理方面：经核实，该项目未涉及河道管理范围，我单位原则上同意所提出的线路路径方案，确保工程路径方案符合国家法律和政策的前提下，严格按照有关规定和程序实施。

水土保持管理方面：为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规要求，规范项目建设过程中的水土保持工作，预防和减少水土流失，及时编制水土保持方案以及缴纳水土保持补偿费。

此函。



汪清县农业农村局文件 왕청현농업농촌국문건

汪农函〔2025〕94号

关于“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂 储能 220kV 送出工程”线路路径意见的复函

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司：

贵单位关于征求“吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程”线路路径意见的函，已收悉，经检核：

吉林延边中能建汪清 100MW 磷酸铁锂储能 220kV 送出工程线路路径不在汪清县高标准农田项目区范围内。请贵单位在项目施工过程中，严格按照相关规范要求开展各项工作。若线路施工涉及高标准农田项目区，需提前与我单位进行充分沟通，在获得我单位同意后，方可继续施工。其他未尽事宜，应按照国家 and 地方有关法规、规范、标准等规定执行。

