

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司

编制日期：2023 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司

编制日期：2023 年 2 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 167297377000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	gq478n		
建设项目名称	沈阳国华新能源150兆瓦风电项目220千伏送出工程		
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)	国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司		
统一社会信用代码	91210102X04720187E		
法定代表人 (签章)	杜红军		
主要负责人 (签字)	张景旭 张景旭		
直接负责的主管人员 (签字)	张景旭 张景旭		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	沈阳联鑫环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91210104MA0YAFY18J		
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
苑秋红	2016035210352014211501000518	BH022159	苑秋红
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
战祺	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、环境影响分析、主要环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH046283	战祺

一、建设项目基本情况

建设项目名称	沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程		
项目代码	2209-210100-04-01-951791		
建设单位联系人	张景旭	联系方式	024-XXXXXXXX
建设地点	辽宁省沈阳市辽中区		
地理坐标	开关站站坐标：N: 41°35'52.701" E:122°36'10.000"; 1、输电线路起点坐标为 N: 41°35'52.701" E:122°36'10.000"; 输电线路终点坐标为 N: 41°38'6.930" E:122°46'56.021"; 2、输电线路终点坐标为 N: 41°35'52.701" E:122°36'10.000"; 输电线路终点坐标为 N: 41°39'32.681" E:122°36'33.141";		
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（m ² ） /长度（km）	新建满西 220kV 开关站，占地面积为 2.78hm ² ，新建 220kV 架空输电线路，路径长度约为 34.55km，塔基永久占地面积约为 2.07hm ² ，临时占地面积 19.41hm ² 。
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）	-	项目审批（核准/备案）文号（选填）	-
总投资（万元）	21574	环保投资（万元）	240
环保投资占比（%）	1.11	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本报告表应设置电磁专项评价。		
规划情况	《沈阳市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（沈政发[2021]8 号）		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	《沈阳市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第四篇-第九章-第四节“强化能源基础设施保障能力”中提出：“加快智慧电网建设。按照适度超前原则，围绕 220 千伏及以上电网网架结构、城区配电网容载比、农村供电可靠性、停电时长等关键指标，完善核心电力枢纽体系，持续推进农村电网改造升级工程，加快智能电网建设，打造智慧城乡供电新格局。”		

	<p>本项目属于“220千伏及以上电网工程”，项目与《沈阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策相符性分析</p> <p>本项目属电力基础设施建设项目，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2019年本）》中第一类鼓励类（电网改造与建设、增量配电网建设）项目，符合国家现行产业政策。</p> <p>2、项目建设与“三线一单”符合性分析</p> <p>①生态红线</p> <p>经向辽中区自然资源局查询，输电线路穿越了沈阳市生态保护红线区，本项目穿越了辽中区辽河生态保护红线区约3.87km，约12基塔基，占地面积0.07hm²，均属于水源涵养区域。辽中区自然资源局回复文件详见附件4。项目与生态保护红线位置关系见附图1。</p> <p>根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中办、国办2019.11），本项目可以认定为县级以上国土空间规划的输变电基础设施建设，属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护”工程建设内容，是“允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动”工程建设活动，工程符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求。</p> <p>根据《沈阳市生态保护红线管理办法》中：除市人民政府批准建设的重大基础设施工程和公共服务设施工程外，禁止在生态保护红线一类区内建设与生态保护无关的项目；除上述市政府可以建设的项目；不破坏主体生态功能的生态农业、旅游等设施项目外，禁止在生态保护红线二类区内建设其他项目。本项目属于市政府批准建设的重大基础设施工程，且不破坏主体生态功能的生态农业、旅游等设施。本项目属于人民政府批准建设的重大基础设施工程，且不在红线范围内建设牵张场、设置物料堆放处等临时施工场地，故符合《沈阳市生态保护红线管理办法》。</p> <p>②环境质量底线</p> <p>本项目属于电力基础设施建设，不属于排污性项目。根据现状可知，项目区域的水环境、环境空气、声环境均能够满足相应的标准要求。本项目运行后不会改变项目所在区域的声环境现状，运行期无生产废水、废气产生，生活污水排至化粪池内，定期清掏，不外排。项目建成后不会对区域环境造成不利影响，不会改变所在区域环境功能。因此，本项目符合环境质量底线</p>

要求。

③资源利用上线

本项目为输变电工程，开关站能源消耗及用水量较少，输电线路在运行期仅传输电能，本身不消耗其他自然资源。因此，项目资源利用满足要求。

④环境准入清单

本项目属于基础设施建设，属于国家产业政策中的“鼓励类”，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，不在禁止环境准入限制政策目录中。本项目符合地方的相关产业和发展规划，符合沈阳市建设项目环境准入限制政策目录（2021年版）。

3、项目建设与沈阳市“三线一单”生态环境分区管控意见的符合性分析

根据《沈阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（沈政发〔2021〕10号），全市共划定环境管控单元137个，分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。其中：优先保护单元82个，主要涵盖生态保护红线、一般生态空间、饮用水水源保护区等区域；重点管控单元48个；一般管控单元7个。结合沈阳市环境管控单元分布图，详见附图2。

本项目位于1个一般管控单元、1个重点管控单元和1个优先保护单元，分别为一般管控区ZH21011530004、重点管控区ZH21011520041和优先保护区ZH21011510072。

表 1-2 与“三线一单”生态环境分区管控相符性分析

管控单元分类	管控单元编码和管控单元名称	具体要求	本项目	符合性
一般管控单元	ZH21011530004 一般管控单元	空间布局约束 (1)建设项目必须符合国家及辽宁省相关行业产业政策，符合国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》和《沈阳市建设项目环境准入限制政策目录(2021年版)》相关要求，禁止淘汰类和限制类的项目准入；(2)各类开发建设活动应符合国土空间规划、城镇总体规划、土地利用规划、详细规划等相关要求	本项目为输电线路工程，符合国家产业政策，符合总体规划。	符合

			污 染 物 排 放 管 控	建设项目排污单位严格执行行业污染物排放标准。	本项目为输电线路工程，运行期电磁环境、声环境均满足相关标准要求。	符合
重点 管控 单元	ZH2101 1520041 重点管 控单元 (水环 境农业 污染重 点管 控区)	空 间 布 局 约 束		(1)建设项目必须符合国家及辽宁省相关行业产业政策，符合国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》和《沈阳市建设项目环境准入限制政策目录(2021年版)》相关要求，禁止淘汰类和限制类的项目准入；(2)各类开发建设活动应符合国土空间规划、城镇总体规划、土地利用规划、详细规划等相关要求；(3)禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域；法律、法规规定的其他禁止养殖区域内建设畜禽养殖单元。	本项目为输电线路工程，符合国家产业政策，符合总体规划。	
		污 染 物 排 放 管 控		(1) 现有规模化畜禽养殖场(小区)要根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场(小区)要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。(2) 加快农村环境综合整治，实行农村污水处理统一规划、统一建设、统一管理，有条件的地区积极推进城镇污水处理设施和服务向农村延伸。(3) 推动实施测土配方施肥，推广高效新型低污染肥料，鼓励引导畜禽粪便等有机肥施用及有机养分资源综合利用技术应用，推广精准施肥技术和机具。(4) 加快农村污水处理设施及收集管网建设，乡镇所在地行政村配套建设污水收集管网和处理设施，并保证设施正常运行。	本项目为输电线路工程，运行期电磁环境、声环境均满足相关标准要求。	
优先 保护 单元	优先保 护单元 (生态 保护红			(1) 坚决禁止违反生态保护红线管理规定的开发建设活动和破坏生态环境行为(2) 严禁任意改变用途，杜绝不合理开发建设活动	本项目属于县级以上重大基础设施建	

	线)		对生态保护红线的破坏。(3)将生态保护红线区纳入山水林田湖生态保护与修复工程。(4)对划入生态保护红线区域的未利用土地,有关地区要严格按照相关法律法规进行监督管理,不得违法开发利用,影响生态功能。	设,符合《意见》中的要求。	
<p>本项目为基础设施建设,不属于大规模、高强度的工业项目。本项目建设中落实生态环境管控相关要求后,与《沈阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(沈政发[2021]10号)要求相符。</p> <p>4、项目建设与相关生态环境保护法律法规政策的符合性分析</p> <p>本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区,符合环境敏感区相关法律法规要求。</p> <p>5、与《风力发电场生态保护及恢复技术规范》的符合性分析</p>					
表 1-3 相符性分析					
	项目	具体要求	本项目	符合性	
生态环境 保护		场内输电线路的建设应符合 GB50545 和 GB50061 的相关规定。	本项目不涉及风电场内输电线路	符合	
		输电线路选线避开鸟类栖息地,宜避开林地。	本项目选线已尽量避开成片林区,不涉及鸟的栖息地。	符合	
		风电场建设区域林木覆盖度较高或对鸟类可能产生较大影响的情况下,输电线路采用地埋方式。	本项目不在风电场建设区	符合	
生态恢复 设计		架空输电线路,采用铁塔建设的,塔架底部及周围临时占地区域进行覆土并播撒草种,草种选择耐寒耐旱草种;采用水泥杆架设的,每基水泥杆周围播撒草种。	施工结束后,建设单位对塔基周围进行播撒草种,恢复到施工前原有土地功能。	符合	
		地埋电缆施工结束后占地区域播撒草种,选择非深根型植物。	本项目不涉及地埋电缆	符合	
<p>6、与《辽宁省生态环境厅关于加强新能源建设项目环境影响评价管理工作的通知》中《辽宁省新能源建设项目环境影响评价文件审批技术要点(试行)》的相符性分析</p>					
表 1-4 相符性分析					
	内容	管控要求	本项目	符合性	
	辽宁省新	项目选址选线、施工布置未占用	本项目不涉及自然	符合	

	能源建设项目环境影响评价文件审批技术要点（试行）第三条	自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、饮用水水源保护区、基本草原、永久基本农田、珍稀濒危转生动植物天然集中分布区，以及天然林、防护林和特种用途林地等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，与世界文化和自然遗产地、历史文化名城名镇名村、文物保护单位的生态环境保护要求相协调。	保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。	
	辽宁省新能源建设项目环境影响评价文件审批技术要点（试行）第七条	升压站、输电线路选址选线合理，并采取降噪措施，确保边界和周围环境保护目标的电磁环境和声环境满足相关标准要求。	本项目开关站及输电线路选线已可能避让环境敏感目标，选址选线合理，通过预测，输电线路周围环境保护目标的电磁环境和声环境满足相关标准要求。	符合
	辽宁省新能源建设项目环境影响评价文件审批技术要点（试行）第九条	对于施工期施工作业及运营期产生的固体废物，提出了分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中，危险废物的收集、贮存、运输和处置符合相关规定。	本项目施工阶段产生的建筑垃圾和生活垃圾，分开堆放，分别集中收集后及时清运至指定垃圾处置场所无害化处理，运营期不产生固体废物。危险废物的收集、贮存、运输和处置符合相关规定。	符合
	辽宁省新能源建设项目环境影响评价文件审批技术要点（试行）第十二条	按相关导则及规定要求制定了噪声、大气、生态和电磁等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化生态环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	报告表已按相关导则及规定制定了噪声和电磁等环境要素的监测计划，明确了监测因子、频次等，提出了根据监测评估结果优化生态环境保护措施的要求。	符合
<p>所以本项目符合《辽宁省生态环境厅关于加强新能源建设项目环境影响评价管理工作的通知》及《辽宁省新能源建设项目环境影响评价文件审批技术要点（试行）》。</p> <p>7、项目与《“十四五”循环经济发展规划》的相符性</p> <p>《规划》指出，大力发展循环经济，推进资源节约集约循环利用，对保障国家资源安全，推动实现碳达峰、碳中和，促进生态文明建设具有十分重要的意义，循环经济以资源的高效利用和循环利用为核心，以“减量化、再</p>				

利用、资源化”为原则，以低消耗、低排放、高效率为基本特征。

本项目输电线路工程主要为风电项目进行送出，具备了以“减量化、资源化”为原则，符合了低消耗、高效率的基本特征，为推动实现碳达峰、碳中和，促进生态文明建设发挥了总要作用，故本项目符合《“十四五”循环经济发展规划》的相关规划。

8、项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

本评价对工程设计、施工、运行阶段提出的电磁环境保护、声环境保护、生态环境保护、水环境保护、大气环境保护以及固体废物处置相关措施和要求严格按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关内容执行，详见表 1-5。

表 1-5 相符性分析一览表

《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目	符合性
选址选线		
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目在选址、选线过程中，在尽量避让饮用水水源保护区、生态保护红线及自然保护区的原则下，可选路径较少，路径方案基本唯一。可研通过优化选线，对自然保护区、饮用水水源保护区采用避让的方式，选择了在生态保护红线分布较稀疏的零散区域经过，以减少对生态敏感区的影响。通过采取选用占地较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施，选择影响较小的区域通过，采用无人机放线等措施，不在红线区内建设施工营地及物料堆场，施工结束后及时恢复原有土地功能，以减少对生态红线区的不利影响。	符合
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。	本项目开关站选址时已经按终期规模选择进出线廊道。且不涉及自然保护区等环境敏感区。	符合

	<p>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。</p>	<p>新建输变电线路距离集中居民区较远，最大程度减小了线路对周围居民生活的影响，本项目运行后，加强设备日常管理和维护，使设备保持良好的运行状态，以减少电磁和声环境影响。</p>	<p>符合</p>
	<p>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。</p>	<p>本项目输电线路采用单回架设和双回路架设。多条线路采取同一走廊，降低环境影响。</p>	<p>符合</p>
	<p>原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</p>	<p>本项目不涉及 0 类声环境功能区。</p>	<p>符合</p>
	<p>输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>输电线路设计阶段已避让集中林地，经过林地尽量采取高跨的方式，减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>符合</p>
	<p>设计</p>		
	<p>电磁环境保护 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。</p>	<p>本项目在设计阶段，设计单位已根据相关要求进行了电磁环境影响因子验算，采取相应的防护措施，加强设备日常管理和维护，电磁环境影响能够满足相关标准要求。 输电线路设计阶段已优化杆塔和导线的选型以及相序布置等，通过预测，本项目运行期输电线路沿线电磁环境均可以满足评价标准要求。 输电线路设计阶段已尽量避让电磁环境敏感目标，输电线路经过居民区导线对地高度严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，通过预测，本项目运行期输电线路沿线各敏感目标电磁环境均可以满足评价标准要求。</p>	<p>符合</p>
	<p>生态环境保护 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p>	<p>输电线路设计阶段已避让集中林地，经过林地尽量采取高跨的方式，减少林木砍伐，保护生态环境。 施工中对土壤分层开挖，分别堆放，分层回填，施工结束后临时占地恢复原有土地功能。</p>	<p>符合</p>
	<p>水环境</p>	<p>站区排水采用分流制有组织</p>	

	<p>变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p> <p>变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置，生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p>	<p>排放。满西开关站站内生活污水经由化粪池处理后排入站外市政管线；站区设地下雨水排水管网，雨水经地下排水管道及检查井最终汇集至站内地下排水泵房，排至站外。</p>	
	施工		
	<p>声环境保护</p> <p>变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。</p> <p>在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。</p>	<p>严格上禁止夜间施工，确需夜间施工作业，必须提前向当地行政审批部门提出申请，经审核批准后，方可施工，并由施工单位公告当地居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖掘机等。在采取一系列噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最低程度。可确保施工噪声满足 GB12523 的限值要求。</p>	符合
	<p>生态环境保护</p> <p>输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p>	<p>本项目施工过程中剥离表土、分层堆放，施工结束后及时清理施工现场，恢复土地功能。临时占地尽量优先选择现有道路、荒地等，严格控制临时道路的宽度，以减少因植被破坏造成的生态环境影响。施工中对带油料的机械器具采取防止油料跑、冒、滴、漏的措施，防止施工过程对土壤和水体造成污染。</p>	符合
	<p>水环境保护</p> <p>在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。</p> <p>施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源保护区，施工人员生活污水利用输电线路沿线居民现有污水处理设施处理，对附近水环境影响较小。施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾分开堆放，分别集中收集后及时清运</p>	符合

	<p>理的钻浆等废弃物。 变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。</p>	<p>至指定垃圾处置场所，严禁向水体排放建筑垃圾和生活垃圾等。 开关站施工人员生活污水利用周围现有居民的旱厕。</p>	
	<p>大气环境保护 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p>	<p>本项目施工过程中采用防尘网进行苫盖及洒水降尘方式减低扬尘污染。 施工过程中，对临时堆土、运输过程中的土石方采取密闭式防尘布进行苫盖和采取洒水降尘等有效措施，减少土石方造成大气污染。 本项目包装物、可燃垃圾集中收集后及时清运至指定场所处理，现场禁止焚烧。</p>	符合
	<p>固体废物处置 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>	<p>输电线路的施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，建筑垃圾和生活垃圾分开堆放，分别集中收集后及时清运至指定垃圾处置场所，施工结束后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地选择在农田以外的荒地，施工结束后及时清理废弃物，恢复土地原有功能。</p>	符合
	运行		
	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>本环评在项目运行期应加强环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求。</p>	符合
	<p>由对照表可以看出，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的相关要求。</p>		

二、建设内容

地理位置	<p>本项目开关站及输电线路位于辽宁省沈阳市辽中区境内。项目地理位置图见附图 3。</p>																							
项目组成及规模	<p>1、项目概况</p> <p>本项目建设内容为：①满西 220kV 开关站新建工程，220kV 本期出线 5 回，本期不安装主变压器。②辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程，新增 220kV 出线间隔 2 回。③满西开关站~辽中 220kV 线路工程，新建架空线路路径长度为 24.9km，其中单回路长度为 3.54km，双回路路径长度为 21.36km；加高辽中~近家 220kV 一二线路，架空线路路径长度为 0.5km；加高辽中~孙家 220kV 一二线路，架空线路路径长度为 0.38km；加高辽中~新开 220kV 一二线路，架空线路路径长度为 0.65km。④国华升压站~满西开关站 220kV 线路工程，新建架空线路路径长度为 8.12km，其中单回路长度为 7.54km，双回路路径长度为 0.58km。</p> <p>该项目属于重大基础设施工程。工程组成表见表 2-1。</p> <p>国华辽中升压站建设内容包含在《国华辽中 150MW 风电项目环境影响报告表》中，其新建工程于 2022 年 6 月 8 已取得沈阳市生态环境局的环评批复（沈环审字（2022）10 号），建设内容主要为安装 30 台 5.0MW 的风力发电机组，新建一座 220kV 升压站，安装一台 150MVA 主变。该项目目前还在施工阶段，尚未完成竣工，本项目不包含升压站的建设内容。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 本项目建设规模一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">项目名称</td> <td colspan="2">沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程</td> </tr> <tr> <td>建设性质</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">新建</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">辽宁省沈阳市辽中区</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司</td> </tr> <tr> <td>设计单位</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">沈阳电力勘测设计院责任有限公司</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td style="text-align: center;">满西 220kV 开关站新建工程</td> <td>新建满西 220kV 开关站，本期不安装变压器及无功补偿装置，本期 220kV 出线 5 回。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</td> <td>扩建 220kV 出线间隔 2 回。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">输电线路工程</td> <td>（1）满西开关站~辽中 220kV 线路工程，新建架空线路路径长度为 24.9km，其中单回路长度为 3.54km，双回路路径长度为 21.36km；新建铁塔 82 基，导线采用 2×JL/G1A-650/45 钢芯铝绞线，地线采用一根 JLB40-120 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW 光缆；加高 220kV 中近一二线，架空线路路径长度为 0.5km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆；加高 220kV 孙中一二线架空线路路径长度为 0.38km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆和 GJ-80 镀锌钢</td> </tr> </table>		项目名称	沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程		建设性质	新建		建设地点	辽宁省沈阳市辽中区		建设单位	国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司		设计单位	沈阳电力勘测设计院责任有限公司		主体工程	满西 220kV 开关站新建工程	新建满西 220kV 开关站，本期不安装变压器及无功补偿装置，本期 220kV 出线 5 回。	辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	扩建 220kV 出线间隔 2 回。	输电线路工程	（1）满西开关站~辽中 220kV 线路工程，新建架空线路路径长度为 24.9km，其中单回路长度为 3.54km，双回路路径长度为 21.36km；新建铁塔 82 基，导线采用 2×JL/G1A-650/45 钢芯铝绞线，地线采用一根 JLB40-120 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW 光缆；加高 220kV 中近一二线，架空线路路径长度为 0.5km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆；加高 220kV 孙中一二线架空线路路径长度为 0.38km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆和 GJ-80 镀锌钢
项目名称	沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程																							
建设性质	新建																							
建设地点	辽宁省沈阳市辽中区																							
建设单位	国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司																							
设计单位	沈阳电力勘测设计院责任有限公司																							
主体工程	满西 220kV 开关站新建工程	新建满西 220kV 开关站，本期不安装变压器及无功补偿装置，本期 220kV 出线 5 回。																						
	辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程	扩建 220kV 出线间隔 2 回。																						
	输电线路工程	（1）满西开关站~辽中 220kV 线路工程，新建架空线路路径长度为 24.9km，其中单回路长度为 3.54km，双回路路径长度为 21.36km；新建铁塔 82 基，导线采用 2×JL/G1A-650/45 钢芯铝绞线，地线采用一根 JLB40-120 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW 光缆；加高 220kV 中近一二线，架空线路路径长度为 0.5km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆；加高 220kV 孙中一二线架空线路路径长度为 0.38km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆和 GJ-80 镀锌钢																						

		<p>绞线。加高 220kV 辽新一二线，架空线路路径长度为 0.65km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆和 GJ-80 镀锌钢绞线。</p> <p>(2) 国华升压站~满西开关站 220kV 线路工程，新建架空线路折单长度为 8.12km，其中单回路长度为 7.54km，双回路路径长度为 0.58km。新建铁塔 25 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆。</p>
	用地面积	开关站新征占地面积为 2.78m ² ，输电线路塔基永久占地 2.07hm ² ，临时占地 19.41hm ² 。
公用工程	给水	本站采用站内打井的方式，可满足用水需求。
	排水	开关站排水采用雨污分流制。站内的雨水为有组织排水，经地下雨水管道排至站外排水沟；站内生活污水经由化粪池处理后排入站外市政管线。
	供电	全站采用交直流一体化系统。
	暖通	本站各设备间按不同位置采用温控型电暖气的方式，蓄电池室采用防爆电暖气和防爆分体空调。
	消防	本站按规范要求设置火灾自动报警系统、移动式灭火器等。站内设置一定数量的化学灭火器材。
环保工程	废气	施工过程中采用防尘网进行苫盖及洒水降尘方式减低扬尘污染。
	废水	开关站生活污水排至化粪池内，定期清掏，不外排。本项目施工人员生活污水利用输电线路周围现有居民的旱厕。
	固废	本项目施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾分类收集，并定期清运处理。
	噪声	施工过程中场界环境噪声排放满足 GB12523 的标准要求。选取低噪声设备，加强日常管理维护。
	风险	本项目不新建主变及其配套设施，故无环境风险。
临时工程		本项目临时工程主要包括牵张场 7 处，占地为 1.12hm ² ；临时塔基施工场地为 4.92hm ² ；临时施工道路占地约为 0.42hm ² 。
本期工程总投资 (万元)		21574
开工及投运日期		2023 年 3 月/2024 年 3 月
<p>2、建设规模：</p> <p>(1) 满西220kV开关站新建工程</p> <p>①地理位置</p> <p>站址位于辽宁省沈阳市辽中区大满都户镇满都户高速收费口西侧约 560m，距离南侧省道 304 约 370m。站址南侧有市政道路，交通方便。站址区域为空地，站址区域地形平坦。</p> <p>②本期建设规模</p> <p>本期新满西开关站，220kV 出线 5 回，本期不安装变压器及无功补偿装置。</p> <p>③终期规模</p> <p>本期按终期变电站设计，一次性征地。终期建设：主变 3 台 180MVA 主变压器，电压等级 220/66kV；220kV 侧出线 10 回，66kV 侧出线 24 回；安装 10Mvar 和 20Mvar 的电力电容器各 3 组。</p> <p>④公用工程及辅助设施</p> <p>a.进站道路</p> <p>进站道路从西侧道路引接，从北侧进站，进站道路长度约 85m，宽度为 4.5m，本期工</p>		

	<p>程建成。</p> <p>b.供水系统 变电站给水接新建自打井，满足供水需求。</p> <p>c.排水系统 站区排水采用雨污分流，雨水排水采用有组织排水方式，地表设排水明沟、雨水口，地下埋设排水管，集中排至站外排水沟。</p> <p>本站生活用水主要是巡检人员产生的，本期按无人值班。产生的生活污水量较少，间断排放，站内生活污水经由化粪池处理后排入站外市政管线。</p> <p>d.供电系统 全站采用交直流一体化系统。</p> <p>f.消防系统 设置火灾探测报警系统和化学灭火器。</p> <p>⑤环保工程 满西开关站站内生活污水经由化粪池处理后排入站外市政管线。。</p> <p>⑥职工人数及工作制度 开关站为无人值守综合自动化变电站。</p> <p>(2) 辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程</p> <p>①地理位置 辽中 500kV 变电站位于辽宁省沈阳市辽中区养士堡镇东北侧约 2.2km。</p> <p>②现有规模： 主变容量 2×1000MVA，电压等级 500/220kV，500kV 侧出线 4 回，220kV 侧出线 6 回，无功补偿装置 2×90Mvar 低压电抗器。</p> <p>③本期规模： 本期站内扩建 2 回 220kV 出线间隔，至满西 220kV 开关站。</p> <p>(3) 满西开关站~辽中 220kV 线路工程 本线路起于辽中 500kV 变电站，止于满西 220kV 开关站，新建架空线路路径长度为 24.9km，采用单、双回方式架设，其中单回路路径长度为 3.54km，双回路路径长度为 21.36km；新建铁塔 82 基，导线采用 2×JL/G1A-650/45 钢芯铝绞线，地线采用一根 JLB40-120 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW 光缆。</p> <p>改造加高辽中~近家 220kV 一二线路 3#和 4#塔，线路路径长度为 0.5km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆。</p> <p>改造加高辽中~孙家 220kV 一二线路 13#和 14#塔，线路路径长度为 0.38km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-400/45 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光</p>
--	--

缆和 GJ-80 镀锌钢绞线。

改造加高辽中~新开 220kV 一二线路 42#和 43#塔，线路路径长度为 0.65km，采用双回路架设，新建铁塔 2 基，导线采用 2×JL/G1A-500/45 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆和 GJ-80 镀锌钢绞线。

(4) 国华升压站~满西开关站 220kV 线路工程

本线路起于国华风电场升压站，止于满西 220kV 开关站，新建架空线路折单长度为 8.12km，采用单、双回方式架设，其中单回路长度为 7.54km，双回路路径长度为 0.58km。新建铁塔 25 基，导线采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，地线采用 OPGW 光缆。

塔型一览表详见附图 4，基础一览表详见附图 5。

表 2-2 铁塔参数一览表

序号	塔型	呼高 (m)	水平档 (m)	垂直档 (m)	允许转角(度)
国华-满西 220kV 线路工程					
1	220-GD21S-SDJ	21	450	650	60~90
2	20-GD21D-DJ	21	450	650	60~90
3	220-GD21D-J3	24	450	650	30~60
4	220-GD21D-J2	24	450	650	10~30
		30	450	650	10~30
5	220-GD21D-J1	24	450	650	0~10
6	220-GD21D-Z2	27	410	550	0
		30	410	550	0
7	220-GD21D-Z3	33	460	700	0
		39	460	700	0
8	220-GD21D-ZK	45	410	550	0
		51	410	550	0
9	220-GD21S-SJ4	30	450	650	60~90
10	220-GD21S-SZ2	36	370	550	0
辽中-满西 220kV 线路工程					
11	220-HD21S-DJ	24	450	650	60~90
12		30	450	650	60~90
13	220-HD21S-J1	24	450	650	0~10
		30	450	650	0~10
14	220-HD21S-J2	24	450	650	10~30
		30	450	650	10~30
15	220-HD21S-J3	30	450	650	30~60
16	220-HD21S-J4	21	450	650	60~90
		24	450	650	60~90
		30	450	650	60~90
17	20-HD21S-Z2	30	380	550	0
		33	380	550	0
18	220-HD21S-Z3	36	470	650	0
		42	470	650	0
19	220-HD21S-Z4	45	410	550	0
20	220-HD21S-ZK	51	410	550	0
		54	410	550	0
21	220-HD21S-ZK1	69	410	550	0
22	220-HC31D-J1	24	450	600	0~10
23	220-HC31D-J4	24	450	600	60~90

24	220-HC31D-Z3	36	460	700	0
25	220-HC31D-ZK	54	410	550	0

表 2-3 本项目输电线路转角塔基坐标表（大地 2000 坐标系）

序号	X	Y	序号	X	Y
国华-满西 220kV 线路工程					
1	4607158.600	41466848.446	12	4606574.615	41477909.97
2	4607185.337	41466813.424	13	4607527.74	41479062.09
3	4607172.975	41466394.690	14	4607576.936	41479680.56
4	4605834.735	41466403.143	15	4607138.571	41481027.372
5	4605070.402	41467218.136	16	4608634.985	41481710.78
6	4605278.333	41470140.750	17	4609554.219	41481966.576
7	4606477.998	41470925.36	18	4609698.864	41482090.58
8	4606186.277	41475904.04	19	4611057.329	41481785.95
9	4606094.413	41476909.790	20	4610087.584	41482698.352
10	4605949.131	41477207.498	21	4610916.254	41482510.522
11	4606666.104	41477683.199	22	4611122.432	41481912.809
辽中-满西 220kV 线路工程					
1	4613825.656	41467451.154	5	4607734.058	41466387.081
2	4611803.383	41466104.157	6	4607235.309	41466472.452
3	4610211.083	41466489.701	7	4607251.682	41466823.185
4	4609146.644	41466804.006	8	4607182.081	41466927.603

总平面及现场布置

1、满西220kV开关站平面布置

站区围墙东西长219m，南北宽109m。围墙采用2.3m高装配式围墙。整个场区矩形布置，根据站址规划及进出线方向的要求，变电站配电装置区南、北布置，有利于220kV及66kV出线走廊的设置。220kV配电装置布置在场区北侧，向北出线。66kV配电装置布置在场区南侧，向南出线。二次设备室布置场区的西侧，预留主变压器及无功补偿装置布置在站区中央，在220kV配电装置和主变压器场地之间设置4.5m变压器运输道路，主变与66kV配电装置之间设置4m的消防通道。考虑到GIS设备运输及吊装，66kV配电装置与围墙之间设置3m运输吊装道路，进站道路由站区西侧引进变电站，变电站出口位于西侧。

开关站平面布置图详见附件6。

2、线路路径走向

（1）满西开关站~辽中 220kV 线路工程

本项目自辽中 500kV 变电站架构向南侧和西侧出线，其中一条自南侧出线后左转，钻越 220kV 中孙一二线后，与另一条西侧出线线路右转单回路架设钻越 220kV 中近一二线合并后，采用同塔双回路架设。

双回路架设向南平行 220kV 中孙一二线向南架设至西河沿村西侧，右转钻越 220kV 中孙一二线，向西架设至王家岗北侧，左转平行 500kV 鹤辽一二线架设，右转钻越 500kV 鹤辽一二线后，左转向南架设跨越 S106 省道和 66kV 孙满线后，右转沿 S106 省道向西架设，在满都户辽河大桥南侧跨越辽河，跨越辽河后在东岗子村东南侧，左转平行 220kV 辽新一二线向西南架设，在胡家屯村西侧右转钻越 220kV 辽新一二线，向西架设期间跨越辽中环线高速公路，至祁家村西侧，右转进入拟建的满西 220kV 开关站。

(2) 国华升压站~满西开关站 220kV 线路工程

线路自国华风场 220kV 升压站向南出线后左转，向西南架设至棒子沟村东侧左转，向南架设，在东房身村东侧跨越省道，新建双回路转角塔，左转与鞍山国电投台安桓洞二期、三期风电项目 220 千伏送出工程（沈阳段），同塔双回进入拟建的满西 220kV 开关站。线路全长约 8.12km，其中单回路 7.54km，双回路 0.58km。开关站出口受规划用地约束，本线路出口建设双回路 0.58km。

路径走向详见附图 7。

3、交叉跨越情况

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，导线对地及交叉跨越物的最小允许距离汇总表 2-4，本项目输电线路主要交叉跨越情况见表 2-5。

表2-4 导线对地及交叉跨越物的最小允许距离汇总表

被跨越物名称		最小距离 (m)	备注
居民区		7.5	
非居民区		6.5	
交通困难地区		5.5	
步行可到达的山坡		5.5	风偏净距
步行不能到达的山坡、峭壁和岩石		4.0	风偏净距
建筑物	规划区 多层建筑物	垂直距离 6.0 水平距离 5.0	最大风偏后
	非规划区	水平距离 2.5	边导线 无风
树木的 自然生 长高度	垂直距离	4.5	垂直距离
	风偏净距	4.0	
	果树、经济作物	3.5	
一般公路		8.0	垂直距离
铁路		8.5	垂直距离
不通航河流		4.0	至最高洪水位 至冰面
		6.5	
弱电线路		4.0	垂直距离

表2-5 线路交叉、跨越物统计表

项目名称		满西开关站~辽中 220kV 线路	国华升压站~满西开关站 220kV 线路
路径长度 (km)		24.9	8.12
交通条件		较好	
地形比例	平地	85%	100%
	河网	15%	0
主要交叉 跨越 (次)	高速公路	1	0
	省级公路	3	1
	500kV	1 (钻越)	0
	220kV	4 (钻越)	0
	河流	1 (辽河)	3 (水渠)

5、现场布置

本项目变电站施工场地均在围墙范围内进行。

本项目输电线路新建 107 基塔，塔基占地为永久占地，另外在线路架设过程中会设置部分临时施工场地，包括塔基施工区、牵张场和临时施工道路等，临时施工场地分布在输电线路沿线。本项目施工总平面布置及典型措施设计示意图见附图 8。

塔基施工区：塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基区仅限于塔基基础施工以及杆塔架设的临时堆放场地和施工场地占地范围内。

牵张场：为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，一般牵张场选择较大的转角塔位置，尽量利用当地道路。根据相关设计规范和施工规定，一般转角塔应设置牵张场和线路 3-5 公里应设置牵张场，所以本项目需设大约 7 个牵张场。但由于本项目还未开工建设，无法确定施工单位，牵张场数应具体以施工期为主。

施工道路：根据塔基位置及现有道路状况，在汽运无法到达施工场地的区域，需设置临时施工道路，临时施工道路一般较短。临时施工道路的布设优先选择用于农村耕作的现有道路局部加宽作为塔基施工简易道路，应选择两侧植被稀少小路进行加宽。在无现有小路的位置需新修施工简易道路，临时施工道路长度尽可能缩短，宽度控制在 3.5m 之内。考虑到本项目相对简单，不需要大型的运输机械，临时施工道路只做简单的平整修垫。

施工人员租住在输电线路沿线现有民房，不设置施工营地。

5、工程占地及土石方

(1) 项目占地

①开关站

本项目新建满西 220kV 开关站，站址总占地 2.78hm²，围墙内占地 2.39hm²。土地利用现状为耕地，不占用永久基本农田。

②输电线路

本项目塔基永久占地面积约为 2.07hm²，主要为线路塔基占地。占地类型主要为耕地。

本项目临时占地主要包括牵张场、塔基施工区、临时道路等占地，临时占地面积约为 19.41hm²，占地类型主要为耕地和林地。

根据辽宁省人民政府办公厅《关于进一步加强电网建设工作的通知》（辽政办发〔2021〕17号）中有关规定，本项目输电线路走廊占地（包括杆、塔基）不需办理征地手续，建设单位只对杆塔塔基占地做一次性经济补偿即可。

本项目占地情况详见表 2-6。

表 2-6 工程占地一览表 单位: hm²

项目名称	占地类型	占地面积				
		永久占地	临时占地			
			牵张场	塔基施工场地	跨越施工场地	临时施工道路
开关站	耕地	2.78	-			
输电线路	耕地	1.90	2.08	7.68	5.20	3.48
	疏林地	0.17	-	0.67	-	0.30
合计		4.85	19.41			

(2) 土石方

开关站根据场地地形, 站区竖向布置采用平坡式布置方案。开关站土石方填挖总量为 46924.3m³, 其中开挖总量为 7536.6m³, 回填土方总量为 39405.7m³(需购置素土 31869.1m³)

输电线路合计挖方 49200m³, 填方 49200m³。线路塔基基础产生的部分多余土方在塔基周围范围内就近平整处理, 做到土石方平衡, 无弃土产生。

土石方情况见表2-7。

表 2-7 土石方情况表 单位: m³

项目	挖方	填方	购素土	余土	备注
开关站	7536.6	39405.7	31869.1	0	需外购土
线路工程	49200	49200	0	0	做到土石方平衡, 无弃渣产生

施工方案

1、施工方案及时序:

(1) 变电站新建工程施工

变电站工程施工大体分为:

- ①施工场地四通一平;
- ②地基处理;
- ③构筑物土石方开挖;
- ④土建施工;
- ⑤设备进场运输;
- ⑥设备及网架安装等六个阶段。

变电站工程主要施工工艺、流程见图 2-1。在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。

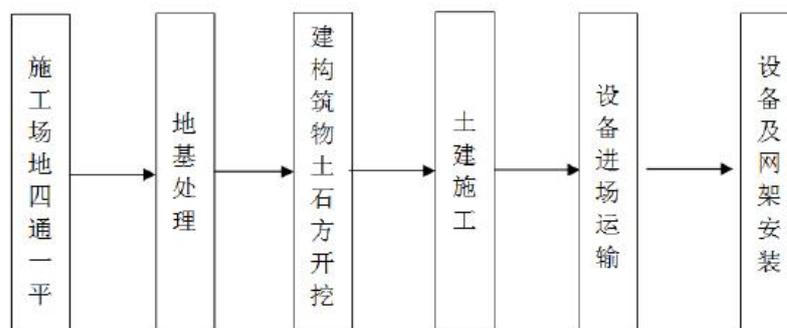


图 2-1 开关站工程主要施工工艺和方法

(2) 输电线路施工

线路施工分为：施工准备，基础施工，铁塔组立及架线。

●施工准备

材料运输：施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设，材料采用汽车运输，车辆不能到达区域采用人工抬运。

牵张场建设：牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少地表扰动面积，对临时堆土将做好挡护及苫盖。

基础建设：基坑在确保安全和质量的前提下，尽量减小基础开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏，以利于生态保护和塔基边坡的稳定。一般采用旋转钻机进行机械成孔，重型运输车运输杆塔，液压挖掘机进行作业等。

●基础施工

在基础施工中按照设计要求进行施工，特别注意隐藏部位浇制和基础养护，专职质检员必须严把质量关，逐基对基坑进行验收。

土方开挖，平地地段塔位基坑开挖、以及有条件的地段，应优先采用挖掘机进行基坑开挖工作，提供施工的效率，降低人工开挖的劳动强度。泥水坑、流沙坑等地下水位较高的地段采用井点或其他降水措施，再配合人工开挖或机械开挖。钻孔灌注桩开挖采用旋转钻机进行机械成孔、泥浆护壁。基础混凝土养护，浇筑后应在 12 小时内开始浇水养护，当天气炎热、干燥有风时，应在 3 小时内进行浇水养护，养护时应在模板外覆盖草袋等，遮盖物浇水次数应能保持混凝土表面始终湿润。当室外平均气温低于 5℃时，不得浇水养护，应按冬季施工养护。尽可能不进行施工场地平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工，工程使用混凝土为外购。

●铁塔组立

铁塔组立按照线路施工规范进行施工。铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

线路杆塔组立施工流程见图 2-1。

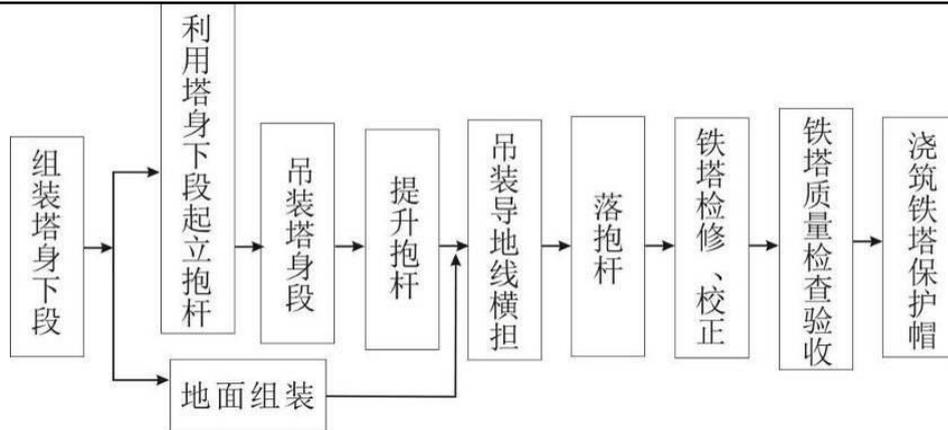


图 2-1 铁塔组立施工流程图

●架线及附件安装

输电线路施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方式是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，但由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，在展放过程中仅需清理出很窄的临时通道，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用张力放线方法，导线采用一牵一方式，采用合理的施工段长度，施工组织和施工程序，地线、光缆采用一牵一方式张力放线，线路一般在转角处设置牵引场和张力场，在线路一侧设置牵引场，牵引场的线路两侧布置张力场，牵引场在牵引完成一侧牵引时，调转方向与另外一处张力场形成一牵一方式牵引。

架线施工流程见图 2-2。

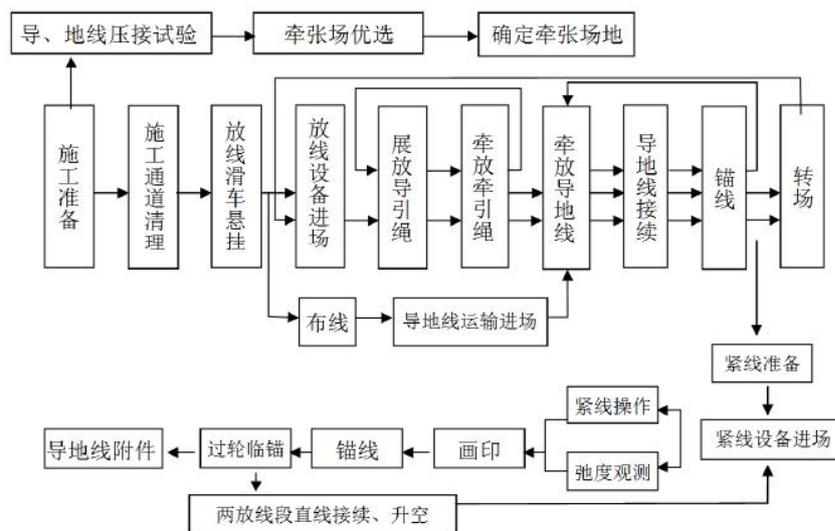


图 2-2 输电线路架线施工流程图

●工地运输方案

本项目运输方案主要以公路为主，在旱田或树林地区配合人力运输。

	<p>2、施工组织</p> <p>●施工时间：本项目预计 2023 年 4 月开工。同时需要结合当地实际情况合理安排施工时间。</p> <p>●交通运输：本项目线路施工材料尽量利用沿线已有道路进行运输。临时施工道路宽度不得超过 3.5m。</p> <p>●施工营地：施工人员少，项目路径较短，施工期间施工人员租住在周围民房，不设置施工营地。</p>
其他 (路 径方 案比 选)	<p>本项目线路不可避免的穿越生态保护红线区。为减轻生态环境影响，线路在可研设计阶段，设计单位同时规划了路径走向推荐方案（南方案）与比选方案（北方案），通过比选，选择生态环境影响最小的方案，路径方案详细论述如下：</p> <p>推荐方案（南方案）走向为：线路自辽中 500kV 变电站架构向南侧和西侧出线，其中一条自南侧出线后左转，钻越 220kV 中孙一二线后，与另一条西侧出线线路右转单回路架设钻越 220kV 中近一二线合并后，采用同塔双回路架设。双回路架设向南至西河沿村西侧，向西架设至王家岗北侧，之后左转向南架设跨越 S106 省道后，右转沿 S106 省道向西架设，在满都户辽河大桥南侧跨越辽河，跨越辽河后在东岗子村东南侧，在胡家屯村西侧右转钻越 220kV 辽新一二线，向西架设期间跨越辽中环线高速公路，至祁家村西侧，右转进入拟建的满西 220kV 开关站。</p> <p>比选方案（北方案）走向为：线路自辽中 500kV 变电站架构向南出线后左转，平行已建 220kV 辽新 I、II 线向南架设，之后右转连续钻越 220kV 辽新线，之后右转绕行至辽中 500kV 变电站西侧与 II 线合为双回路。II 线自辽中 500kV 变电站构架向东出线后，在 220kV 辽近 I、II 线和 220kV 辽高 I、II 线之间架设，左转跨越 220kV 辽高 I、II 线、220kV 中平 I、II 线，左转向西架设钻越 500kV 蒲中线和 220kV 顾屯线，继续向西与 I 线合并为同塔双回路。在菱角泡北侧跨越辽河，辽河两河堤跨度为 6.1km，跨国辽河后向西南架设，在满都户镇北侧左转向西架设，跨越辽中环线高速公路和拟建的国华-满西 220kV 线路，左转平行国华-满西 220kV 线路向南架设，进入拟建的满西 220kV 开关站。</p> <p>具体路径比选详见图 2-3，方案比选的相关情况见表 2-8。</p>

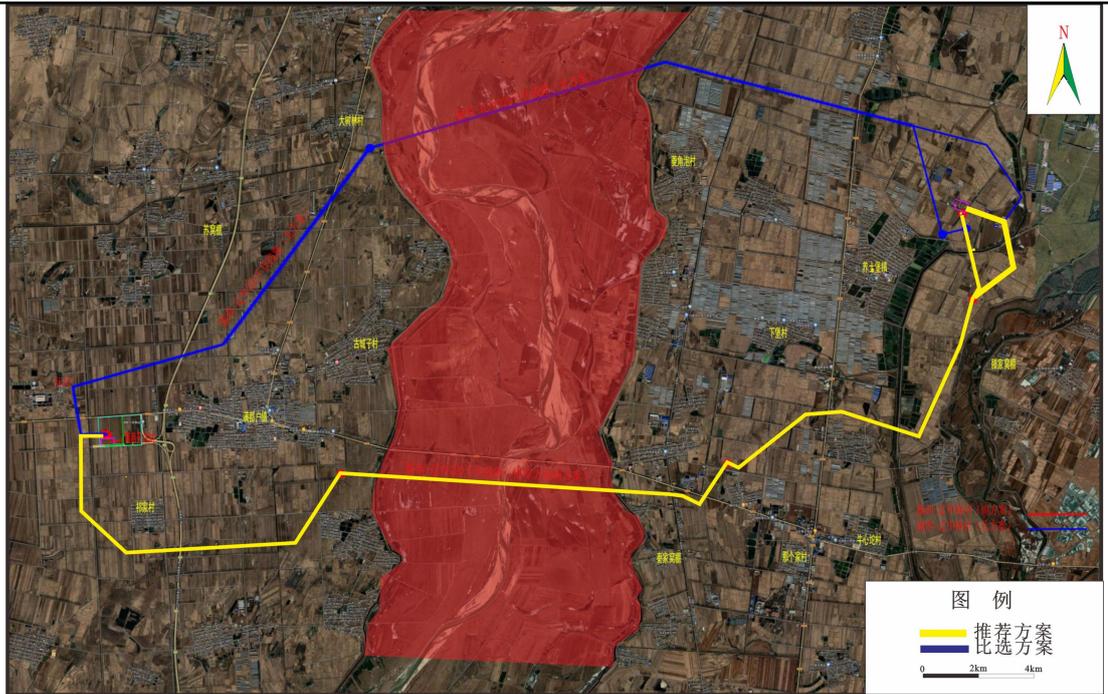


图 2-3 输电线路路径方案比选图

表 2-8 输电线路方案比选对照表

方案		推荐方案（南方案）	比选方案（北方案）
路径长度（km）		24.9	26.29
曲折系数		1.5	1.6
交通条件		较好	一般
地形比例（%）	平地	85	77
	河网	15	23
主要交叉跨越次数（次）	高速公路	1	1
	省级公路	3	4
	500kV	1（钻越）	2
	220kV	4（钻越）	4
生态保护红线		穿越生态保护红线长度约为 3.87km，立塔约 12 基	穿越生态保护红线长度约为 6.1km，立塔约 20 基，
电磁及声环境敏感目标		1 处	4 处

从经济技术角度分析：本项目二个方案交叉跨越大致相同，交通条件北方案较南方案差，且南方案涉及大量林地，运输条件较差，北方案较方南案路径略长，总体实施价格比南方案高。

从环保及可行性角度分析：

南方案较北方案河网地形比例小，南方案跨越生态红线范围较短，生态影响较小；

南方案穿越生态保护红线长度较北方案短，生态影响较小；

南方案涉及电磁及声环境敏感目标少于北方案。

经过比较，南方案比北方案路径更加合理，环境影响较少，综合考虑南方案更具有技术优势、经济优势和环保优势，同时南方案路径取得了当地政府及自然资源等相关部门的同意，因此推荐南方案为线路路径方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1.生态环境现状</p> <p>(1) 主体功能区规划</p> <p>根据《辽宁省人民政府关于印发辽宁省主体功能区规划的通知》（辽政发〔2014〕11号），将全省国土空间划分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家级和省级两个层面。本项目评价区域主体功能规划为：重点开发区域—省级重点开发区域—沈阳市辽中区。不属于《辽宁省主体功能区规划》中的禁止开发区域，详见附图9。</p> <p>本项目为电力基础设施建设工程中的输电线路工程，线路工程对生态的影响为点间隔式，能够将影响控制在较小的空间范围内，因此，本项目符合《辽宁省主体功能区划》要求。</p> <p>(2) 生态功能区划</p> <p>根据《辽宁省生态功能区划图》，评价区域主要位于 III-1 辽中-台安洪涝盐渍化防治生态功能区。本项目在辽宁省生态功能区划中的位置见附图 10。</p> <p>III-1 辽中-台安洪涝盐渍化防治生态功能区</p> <p>本区位于辽河平原中部，辽河、浑河、太子河流域，包括辽中、台安和辽阳市区郊区全部，新民、灯塔、辽阳、海城县（市）的部分地区，面积为 8305km²。</p> <p>主要水系：辽河、浑河、太子河。主要地貌：冲积平原。</p> <p>气候暖温，半湿润，年均气温 8℃左右，年均降水 600-700 毫米，无霜期 160-170 天。</p> <p>社会经济概况：是省内重要农业区之一，主产水稻、玉米、大豆等作物，生产水平较高。蔬菜、肉禽等副食品生产也很发达，是城市副食品供应基地。交通方便，临近大中城市，农村经济繁荣，居民生活水平较高。</p> <p>主要生态环境问题：河网密集，雨量集中，易发生洪涝灾害。地势低洼，土壤黏重，排水不畅，土壤盐渍化较重。土地利用率高，冬春季节，土地裸露，土壤流失加剧。农用化学品使用强度大，面源污染严重，水土环境的质量降低。</p> <p>根据《沈阳市生态功能区划》，评价区域主要位于 II2 辽河中游沿岸农业生产区、II3 辽河中游沿岸农业生产区辽蒲浑低平原湿地保护与生态农业区和 II7 辽河、柳河、养息牧河坝内河滩沙漠化控制区。本项目在沈阳市生态功能区划中的位置见附图 11。</p> <p>(3) 土地利用现状调查</p> <p>项目区评价范围内土地利用类型主要包括耕地和林地等，本项目土地利用现状图见附图 12，土地利用类型见表 3-1。</p>							
	<p>表 3-1 土地利用现状调查表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">一级分类</th> <th style="width: 25%;">二级分类</th> <th style="width: 25%;">面积（公顷）</th> <th style="width: 25%;">百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	一级分类	二级分类	面积（公顷）	百分比			
一级分类	二级分类	面积（公顷）	百分比					

耕地	水田	935.68	26.25
	水浇地	20.46	0.57
	旱地	1412.12	39.62
园地	果园	65.48	1.84
	其他园地	1.35	0.04
林地	乔木林地	173.04	4.86
	其他林地	285.95	8.02
草地	其他草地	47.79	1.34
工矿仓储用地	工业用地	7.44	0.21
	采矿用地	1.27	0.04
	仓储用地	1.78	0.05
住宅用地	城镇住宅用地	0.24	0.01
	农村宅基地	51.70	1.45
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	1.41	0.04
	广场用地	0.18	0.01
	公用设施用地	5.58	0.16
特殊用地	风景名胜设施用地	0.52	0.01
交通运输用地	公路用地	56.82	1.59
	城镇村道路用地	6.51	0.18
	农村道路	57.69	1.62
水域与水利设施用地	河流水面	79.53	2.23
	坑塘水面	45.57	1.28
	养殖坑塘	19.39	0.54
	内陆滩涂	159.86	4.49
	沟渠	85.29	2.39
其他土地	水工建筑用地	26.22	0.74
	设施农用地	15.17	0.43
合计		3563.99	100.00

(4) 植被现状调查

我单位 2022 年 9 月 23 日~24 日进行现场踏勘调研。结合本工程的特点,采用“点段结合、以点为主、反馈评价区”的评价原则,在综合分析现有资料的基础上,确定实地调查的重点区域及调查路线。利用遥感定量分析、地理信息系统图形叠置法、生态机理分析法、景观生态学开展调查与评价。本项目植被类型图详见附图 13。

沈阳地区植被处长白植物区与华北植物区系的过渡地带。本项目位于沈阳市辽中区,项目沿线主要乔木树种有杨树、柳树等;主要草种有蓼、皱叶酸模、黄花蒿、马唐、天胡荽、艾、香附子、附地菜等。农作物实行一年一熟耕作制,以春小麦、马铃薯、糖甜菜、亚麻等为主,其次有早熟品种的大豆,南部有玉米、高粱和粳稻。果树有耐寒的小苹果、秋子梨、李、杏等。

通过现场调查和其他资料,本项目所在区域主要植物有杨树、油松、核桃、刺槐等物种;灌木以虎榛子、胡枝子、花木蓝等为主,草类以隐子草、羊草为主。

植被群落类型样地调查,是采用评价区内每种植物群落典型选样的样地调查法。植被群

落类型乔木层的样方设置为 20m×20m，共 10 个样方。对样地中的生境、乔木层、灌木层、草本层和层间植物进行细致调查。记录样方所处部位、坡形、坡向、坡度，乔灌木的种类、高度、盖度，样地的生境调查内容包括 GPS 坐标值、海拔、坡向、坡位等。对群落总体调查包括群落外貌特点、群落盖度、各层次盖度比例情况等，样方调查结果见表 3-2。样方调查点位分布图详见附图 14。

表 3-2 植被样方表 (1)

群落名称：杨树人工林				
经度：E122° 41' 20.52"		样方面积：20m×20m		
纬度：N41° 35' 44.81"				
海拔：18m		总覆盖度：80%		
植物种名	拉丁名	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	数量
杨树	<i>PopulusL.</i>	25-28	60-120	16



表 3-2 植被样方表 (2)

群落名称：杂草群落		
经度：E122° 41' 21.21"		样方面积：1m×1m
纬度：41° 35' 40.59"		
海拔：18m		总覆盖度 70%
植物种名	拉丁名	平均高度 (cm)
蓼	<i>Polygonum L.</i>	10

皱叶酸模	<i>Rumex crispus L.</i>	25		
黄花蒿	<i>Artemisia annua Linn.</i>	15		
马唐	<i>Digitaria sanguinalis (L.) Scop.</i>	15		
天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides Lam.</i>	15		
艾	<i>Artemisia argyi Levl. et Van</i>	10		
				
表 3-2 植被样方表 (3) 群落名称: 柳树人工林				
经度: E122° 41' 38.33" 纬度: 41° 35' 31.00"		样方面积: 20m×20m		
海拔: 18m		总覆盖度: 80%		
植物种名	拉丁名	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	数量
柳树	<i>Salix matsudana Koidz.</i>	9-19	20-50	31
桃树	<i>Prunus persica L.</i>	3.5	7-12	20



表 3-2 植被样方表 (4)

群落名称: 杂草群落

经度: E122° 41' 35.12" 纬度: N41° 35' 22.06"		样方面积: 1m×1m
海拔: 16m		总覆盖度 90%
植物种名	拉丁名	平均高度 (cm)
香附子	<i>Cyperus rotundus L.</i>	20
附地菜	<i>Trigonotis peduncularis (Trev.) Benth.ex Baker et Moore</i>	10
旱芹	<i>Apium graveolens L.</i>	15
黄花蒿	<i>Artemisia annua Linn.</i>	20
藜	<i>Chenopodium album L.</i>	20
铁苋菜	<i>Acalypha australis L.</i>	15
车前	<i>Plantago asiatica L.</i>	20



表 3-2 植被样方表 (5)

群落名称: 杂草群落

经度: E122° 41' 37.60" 纬度: N41° 35' 22.63"		样方面积: 1m×1m
海拔: 18m		总覆盖度 75%
植物种名	拉丁名	平均高度 (cm)
香附子	<i>Cyperus rotundus</i> L.	25
附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i> (Trev.) Benth. ex Baker et Moore	10
艾	<i>Artemisia argyi</i> Levl. et Van	20
天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> Lam.	15
车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	20



表 3-2 植被样方表 (6)

群落名称: 杞柳群落

经度: E122° 41' 39.55"
纬度: N41° 35' 36.27"

样方面积: 5m×5m

海拔: 18m

总覆盖度: 30%

植物种名	拉丁名	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	数量
杞柳	<i>Salix integra</i>	0.2-1.5	5-120	38



表 3-2 植被样方表 (7)				
群落名称: 杨树人工林				
经度: E122° 41' 47.40" 纬度: N41° 35' 38.38"		样方面积: 20m×20m		
海拔: 17m		总覆盖度: 80%		
植物种名	拉丁名	平均高度 (m)	平均胸径 (cm)	数量
杨树	<i>PopulusL.</i>	25-30	70-120	24
				
表 3-2 植被样方表 (8)				
群落名称: 杂草群落				
经度: E122° 41' 48.02" 纬度: N41° 35' 37.81"		样方面积: 1m×1m		
海拔: 17m		总覆盖度 70%		
植物种名	拉丁名	平均高度 (cm)		
老鹳草	<i>Geranium wilfordii Maxim.</i>	15		
芥	<i>Capsella bursa-pastoris (Linn.) Medic.</i>	20		
紫花地丁	<i>Viola philippica</i>	10		
牛筋草	<i>Eleusine indica (L.) Gaertn.</i>	15		
附地菜	<i>Trigonotis peduncularis (Trev.) Benth.ex Baker et Moore</i>	10		
蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum Hand.Mazz.</i>	15		



表 3-2 植被样方表 (9)

群落名称: 杂草群落

经度: E122° 41' 44.30" 纬度: N41° 35' 39.53"		样方面积: 1m×1m
海拔: 18m		总覆盖度 90%
植物种名	拉丁名	平均高度 (cm)
狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	20
天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides Lam.</i>	15
黄鹌菜	<i>Youngia japonica.</i>	20
诸葛菜	<i>Orychophragmus violaceus (L.) O. E. Schulz</i>	10



表 3-2 植被样方表 (10)

群落名称: 杂草群落

经度: E122° 41' 45.73" 纬度: N41° 35' 41.36"		样方面积: 1m×1m
海拔: 18m		总覆盖度 80%
植物种名	拉丁名	平均高度 (cm)
蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum Hand.Mazz.</i>	15
篇蓄	<i>Polygonum aviculare L.</i>	10
铁苋菜	<i>Acalypha australis L.</i>	20
黄鹌菜	<i>Youngia japonica.</i>	20
益母草	<i>Leonurus japonicus Houttuyn</i>	10
芥	<i>Capsella bursa-pastoris (Linn.) Medic.</i>	15



(5) 动物现状调查

本项目评价范围内由于人类活动历史悠久,人为干扰对于周边环境影响较大,大面积森林成片分布较少见,区域内分布的野生陆生脊椎动物种类以鸟类为多,兽类、爬行类、两栖类种类较少,且多为和人类关系较为密切或适应了人类影响的种类,如兽类中的食虫目猬科,啮齿目鼠科,鸟类有杜鹃、啄木鸟、黄鹌、鹌鹑等,爬行类以壁虎科中在农田周围活动的种类为多,两栖类则多为蛙科和蟾蜍科种类。评价区域内生态结构简单,生物量及种群分类不复杂,数量较少,主要为蛙、蛇、鼠、麻雀以及家禽家畜等常见种。通过现场走访调查,评价区内未发现国家和省级重点保护野生动物。

(6) 生态红线现状调查

经向辽中区自然资源局查询,本项目涉及穿越拟划定的沈阳市生态保护红线,穿越长度约为 3.87km,立塔 12 基,生态红线现状均为河流、林地。

2.环境空气质量现状

本评价引用《2021年沈阳市环境质量状况公报》中沈阳市环境空气常规因子中PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃全年监测统计数据，见表3-3。

表3-3 区域环境空气质量现状评价

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 _{2.5}	年平均质量浓度	38	35	108.6	否
PM ₁₀	年平均质量浓度	65	70	92.8	是
SO ₂	年平均质量浓度	15	60	25	是
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	是
CO	24小时平均浓度 第95百分位数	1500	4000	37.5	是
O ₃	日最大8小时平均 浓度第90百分位数	135	160	84.3	是

从上表可知，沈阳市地区PM_{2.5}年均值超标，不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单中的二级标准限值要求，其他污染物满足二级标准限值要求。因此本项目所在区域为不达标区域。2021年沈阳市空气污染主要污染因子为颗粒物，沈阳市空气污染属煤烟型加之二次扬尘污染，PM_{2.5}受采暖影响变化显著，采暖期污染明显重于非采暖期。PM_{2.5}超标主要为分散居民燃煤小锅炉供热烟尘，当地现状绿化、路面硬化率低，风沙扬尘所致。

随着《辽宁省深入打好污染防治攻坚战实施方案》(辽委发[2022]8号)的实施，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

3.电磁环境现状

(1) 监测因子

工频电场和工频磁场。

(2) 监测点位及布点原则

为了解本项目输电线路沿线的电磁环境状况，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的相关内容，输电线路电磁环境现状监测尽量沿线线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。本项目监测选择在输电线路沿线环境敏感目标处进行电磁环境现状监测。

(3) 监测频次

各监测点位监测一次。

(4) 监测方法及仪器

①监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

②监测仪器

本项目环境本底监测采用监测仪器名称、型号及有效期详见表3-4。

表 3-4 监测仪器一览表

序号	名称	型号规格	校准有效期
1	电磁辐射分析仪	SEM-600	2023.06.14
2	电磁场探头	LF-01	2023.06.14

(5) 监测时间及天气

监测时间为 2022 年 9 月 23 日-2022 年 9 月 24 日，晴；温度昼间：14~24℃，夜间：7~16℃，相对湿度 52~68%RH，风速：2.3-2.8m/s。天气情况满足监测条件、监测方法及仪器使用环境要求。

(6) 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 3-5。

表 3-5 电磁环境现状监测结果

序号	类别	监测点名位	与本项目位置关系	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	输电线路	国华升压站出线侧	线下	0.33	0.0114
2		东刘家村	东侧 38m	0.38	0.0116
3		拟建满西 220kV 开关站站址	-	0.39	0.0122
4		辽中 500kV 变电站 220kV 出线侧 1 (受现状出线影响)	线下	876.31	1.0180
5		辽中 500kV 变电站 220kV 出线侧 2	线下	7.64	0.1723

(7) 评价及结论

由表 3-5 可见，本项目拟建 220kV 架空输电线路沿线敏感目标处的各监测点工频电场强度值为 0.33~876.31V/m，工频磁感应强度值为 0.0114~1.0180μT，各监测点位的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值的要求。

4.声环境现状

(1) 监测布点

为了解本项目拟建输电线路沿线及声环境敏感目标处声环境状况，2022 年 9 月 23 日-2022 年 9 月 24 日北京森馥科技股份有限公司对拟建输电线路沿线声环境敏感目标处进行声环境质量现状监测。监测布点原则根据相关导则、规范要求。敏感目标监测布点示意图见附图 7。

(2) 监测项目及频次

监测项目为声环境，监测频次为各监测点位昼、夜各监测一次。

(3) 监测方法及仪器

①监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

②监测仪器

监测仪器名称、型号详见表 3-6。

表 3-6 声环境监测仪器

序号	监测仪器	监测项目	仪器型号	有效期
1	多功能声级计	噪声	AWA5680	至 2023.04.06
2	声校准器		AWA6221B	至 2023.04.11

(4) 天气情况

监测时间为 2022 年 9 月 23 日-2022 年 9 月 24 日, 晴; 温度昼间: 14~24℃, 夜间: 7~16℃, 相对湿度 52~68%RH, 风速: 2.3-2.8m/s。天气情况满足监测条件、监测方法及仪器使用环境要求。

(5) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 3-7。

表 3-7 声环境现状监测结果

序号	测点位置描述	监测点位及水平距离 (m)		测量结果	
				等效 A 声级 dB(A)	
				昼间	夜间
1	国华升压站出线侧	线下	0	43	39
2	东刘家村	东侧	38	42	39
3	拟建满西 220kV 开关站站址	-	-	42	38
4	辽中 500kV 变电站 220kV 出线侧 1 (受现状出线影响)	线下	0	44	40
5	辽中 500kV 变电站 220kV 出线侧 2	线下	0	43	40

由表 3-7 可见, 输电线路沿线各环境敏感目标及各监测点噪声监测值为昼间 42~44dB(A), 夜间 38~40dB(A), 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值要求。

5.水环境现状

本项目评价范围内无饮用水水源保护区, 根据现场调查, 输电线路跨越辽河, 为一档跨越, 不在河道中立塔, 对地表水环境无影响。根据现场踏勘, 沿线河流无工业废水排入, 地表水环境现状良好。

根据沈阳市生态环境局网站公布的《2021 年沈阳市环境质量状况公报》中辽河干流沈阳段符合地表水 III 类水质标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

项目起点分别为国华 220kV 升压站、500kV 辽中变电站 220kV 侧, 终点为拟建满西 220kV 开关站, 国华 220kV 升压站不在本期评价范围内。

中华人民共和国环境保护部下发了《关于辽中 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》(环审[2009]232 号); 辽中 500 千伏输变电工程中包含了 500kV 辽中变电站建设内容;

原辽宁省环境保护厅下发了《辽宁省环境保护厅关于辽中 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函》(辽环函[2016]148 号); 500kV 辽中变电站厂界昼、夜间噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求, 工频电场强度、工频磁感

	<p>应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的要求。</p> <p>本项目为新建工程，无原有项目环保投诉问题。</p>																																										
生态环境 保护 目标	<p>主要环境保护目标(列出名单及保护级别)</p> <p>本项目全部位于沈阳市辽中区，经现场调查及分析，确定本项目不经过饮用水水源保护区、自然保护区，输电线路评价范围内涉及 1 处拟定的沈阳市生态保护红线。</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目环境影响评价范围，详见表 3-8。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 本项目评价范围</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%;">评价内容</th> <th style="width: 70%;">评价范围</th> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">220kV 架空线路</td> </tr> <tr> <td>电磁环境</td> <td style="text-align: center;">边导线地面投影外两侧各 40m</td> </tr> <tr> <td>噪声</td> <td style="text-align: center;">边导线地面投影外两侧各 40m</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td style="text-align: center;">边导线两侧各 300m 内的带状区域,进入生态环境敏感区的输电线路边导线两侧各 1000m</td> </tr> </table> <p>根据现场勘察，本项目输电线路沿线有 1 处电磁环境和声环境保护目标。</p> <p>详见表 3-9。</p> <p style="text-align: center;">表 3-9 电磁和声环境敏感目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>行政区</th> <th>环境保护目标名称</th> <th>与本项目边导线最近距离 (m)</th> <th>评价范围内房屋功能, 高度</th> <th>评价范围内规模(数量)</th> <th>环境影响因子</th> <th>线路影响</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">沈阳市辽中区满都户镇</td> <td style="text-align: center;">东刘家村</td> <td style="text-align: center;">东侧 38m</td> <td style="text-align: center;">1 层尖顶住宅, 高 3.5m</td> <td style="text-align: center;">1 户</td> <td style="text-align: center;">①②③</td> <td style="text-align: center;">单回</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：① 工频电场 ② 工频磁场 ③ 噪声</p> <p style="text-align: center;">表 3-10 生态环境保护目标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>类型</th> <th>保护目标名称</th> <th>所在行政区</th> <th>类型</th> <th>主管部门</th> <th>等级</th> <th>位置关系</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">生态保护红线</td> <td style="text-align: center;">沈阳市生态保护红线</td> <td style="text-align: center;">沈阳市</td> <td style="text-align: center;">水源涵养</td> <td style="text-align: center;">沈阳市自然资源局</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">穿越</td> <td style="text-align: center;">穿越长度约 3.87km, 立塔 12 基, 永久占地约 0.17hm²。</td> </tr> </tbody> </table>	评价内容	评价范围		220kV 架空线路	电磁环境	边导线地面投影外两侧各 40m	噪声	边导线地面投影外两侧各 40m	生态环境	边导线两侧各 300m 内的带状区域,进入生态环境敏感区的输电线路边导线两侧各 1000m	序号	行政区	环境保护目标名称	与本项目边导线最近距离 (m)	评价范围内房屋功能, 高度	评价范围内规模(数量)	环境影响因子	线路影响	1	沈阳市辽中区满都户镇	东刘家村	东侧 38m	1 层尖顶住宅, 高 3.5m	1 户	①②③	单回	类型	保护目标名称	所在行政区	类型	主管部门	等级	位置关系	备注	生态保护红线	沈阳市生态保护红线	沈阳市	水源涵养	沈阳市自然资源局	-	穿越	穿越长度约 3.87km, 立塔 12 基, 永久占地约 0.17hm ² 。
	评价内容	评价范围																																									
		220kV 架空线路																																									
	电磁环境	边导线地面投影外两侧各 40m																																									
	噪声	边导线地面投影外两侧各 40m																																									
	生态环境	边导线两侧各 300m 内的带状区域,进入生态环境敏感区的输电线路边导线两侧各 1000m																																									
	序号	行政区	环境保护目标名称	与本项目边导线最近距离 (m)	评价范围内房屋功能, 高度	评价范围内规模(数量)	环境影响因子	线路影响																																			
	1	沈阳市辽中区满都户镇	东刘家村	东侧 38m	1 层尖顶住宅, 高 3.5m	1 户	①②③	单回																																			
	类型	保护目标名称	所在行政区	类型	主管部门	等级	位置关系	备注																																			
	生态保护红线	沈阳市生态保护红线	沈阳市	水源涵养	沈阳市自然资源局	-	穿越	穿越长度约 3.87km, 立塔 12 基, 永久占地约 0.17hm ² 。																																			

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单中二级标准，详见表3-11。

表 3-11 环境空气质量标准 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	污染物	二级浓度限值				标准依据
		年平均	24 小时平均	日最大 8 小时平均	1 小时平均	
1	SO ₂	60	150	—	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 修改单二级
2	NO ₂	40	80	—	200	
3	PM ₁₀	70	150	—	—	
4	PM _{2.5}	35	75	—	—	
5	CO	—	4	—	10	
6	O ₃	—	—	160	200	

注：（CO 浓度单位为 mg/m³）

(2) 声环境

开关站和输电线路沿线噪声执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1 类标准。

表 3-12 声环境质量标准 dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(3) 电磁环境

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1“公众曝露控制限值（频率 f 为 0.05kHz）”的规定，工频电场强度控制限值为 4kV/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。工频磁感应强度控制限值为 100 μ T。

2、污染物排放标准

(1) 扬尘

扬尘排放控制要求执行《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/ 2642-2016），详见表 3-13。

表 3-13 扬尘排放浓度限值 单位：mg/m³

监测项目	区域	浓度限值（连续 5 min 平均浓度）
颗粒物（TSP）	郊区及农村地区	1.0

(2) 噪声

施工期场界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 3-14。

表 3-14 建筑施工现场界环境噪声排放标准

类别	噪声限值 dB(A)		标准来源
	昼间	夜间	
施工期	70	55	《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

开关站运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值，详见 3-15。

表 3-15 工业企业厂界环境噪声排放标准 dB(A)

类别	昼间	夜间
1类	55	45

（3）固体废物

本项目施工过程中产生的固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定。生活垃圾排放执行《沈阳市生活垃圾管理条例》。

四、生态环境影响分析

1、施工噪声影响分析

施工噪声贯穿全过程，施工中铁塔架设、设备的安装调试和汽车运输等均会产生噪声；根据有关资料可知，施工各阶段的主要噪声源见下表。

表 4-1 主要施工机械设备噪声源状况

类型	施工阶段	主要噪声源	距声源 5m 处声级 dB(A)
铁塔建设施工	基础施工	混凝土灌桩机、搅拌机等	90~95
	铁塔施工	吊车、砂轮机等	80~90
	牵张引线	牵张机、绞磨机等	65~70
开关站施工	施工场地四通一平	液压挖掘机、重型运输车、推土机等	88~90
	地基处理、建构筑物土石方开挖	液压挖掘机、重型运输车等	90
	土建施工	静力压桩机、重型运输车等	75~90
	设备安装	自卸卡车、吊车等	85~90

根据点声源预测模式，噪声源强按 90dB(A) 计算，预测施工噪声在场界外随距离衰减的情况见表 4-2。

表 4-2 开关站施工场界噪声影响预测结果

距施工场界外距离 (m)	0	10	30	60	100	150	200	300	400
有围墙噪声值 dB(A)	60.4	59.1	56.9	54.4	51.9	49.5	47.7	44.9	43.7

注：噪声源强按设备外 5m 计算

由上表预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，本项目施工噪声将对周边声环境质量产生较大的影响，开关站内单台声源设备影响声级值为 90dB 时，最大影响范围半径不超过 50m；而施工设备通常布置在开关站场地中央，且机械噪声一般为间断性噪声。施工前，先建好的围墙可进一步降低施工噪声，因此，施工场界处昼间噪声排放可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

开关站施工一般仅在昼间（6:00~22:00）进行，夜间施工较少，且夜间施工时严格限制高噪声设备的运行，因此，施工场界处夜间噪声排放也能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。施工噪声不会对周围环境产生影响。

本项目输电线路主要施工活动包括修建临时道路、材料运输、铁塔基础施工、铁塔组立以及导线和避雷线的架设等几个方面。

本项目输电线路沿线地形为山地，工地运输采用汽车和人抬相结合的运输方案。由于线路施工点呈线性分布，单个施工点铁塔组件的运输量较小，由车辆运输或人抬至施工点，所以交通运输噪声对周围环境影响较小。

施工期生态环境影响分析

另外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞盘机等设备也产生机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。牵张场一般位于公路边，各施工点施工量小，施工时间短，不会对周围环境敏感目标产生明显影响。

2、施工期扬尘环境影响分析

本项目施工阶段扬尘主要来源于以下几个方面：

- ①土方挖掘扬尘及现场堆放工程土产生扬尘；
- ②施工材料的装卸及堆放产生扬尘；
- ③施工垃圾堆放及清理产生扬尘；
- ④车辆及施工机械往来造成的道路扬尘。

开关站施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性也较大。施工过程中颗粒物浓度限值应满足施工及堆料场地扬尘排放标准（DB21/2642-2016）中不大于 1.0mg/m³ 的标准要求。

输电线路由于开挖工程量较小，施工时间较短，施工过程中采取防尘、抑尘措施和严格的施工管理等，可将施工扬尘对环境的影响降至最低；同时施工扬尘影响为短期影响，施工结束后，区域环境空气质量可以恢复至现状水平。

3、施工废水的环境影响分析

本项目施工过程中废污水主要来源于物料清洗、养护废水和施工人员生活污水，物料清洗、养护废水经临时沉淀池去除悬浮物后回收利用，不外排，施工人员就近租用当地民房，生活污水可由附近居民点旱厕处理，定期清掏，不会对地表水产生影响。施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。同时要落实文明施工原则，不漫排施工废水。

本项目输电线路将跨越辽河并在河道中立塔 12 基，施工期将会对水环境造成一定的影响，施工尽量选择在枯水期，施工废渣统一收集，禁止排入河中，不可将施工临时场地、牵张场等设置在河道漫滩范围内，避免对辽河水环境造成直接影响。

4、施工固体废物影响分析

施工期产生的固体废物为建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾，建筑垃圾主要是施工过程中产生的各种废建筑材料，如碎砖块、水泥块、工程土等，集中收集后运往指定地点进行无害化处置；施工人员产生的生活垃圾应袋装存放，委托当地环卫部门定期清运，统一清运至垃圾场。在采取上述环保措施后，本项目施工期间产生的固体废物能够有效的处理，对周围环境影响较小。

5、施工期生态环境影响分析

（1）项目占地影响分析

本项目占地包括永久占地和临时占地，永久占地为输电线路塔基占地，这部分土地一经占

用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，耕地生产力也将受到影响，建设单位应对杆塔塔基占地做一次性经济补偿后，方可施工建设；临时占地包括塔基施工场地、牵张场和临时施工道路区等，其环境影响主要集中于施工期，表现为改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，在采取适当措施后可以恢复其原有功能。

建设单位应严格控制施工临时用地范围，利用现有道路运输设备、材料等；开挖作业时采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式，选择合理区域堆放土石方，对临时堆放区域加盖苫布。

①永久占地对土地利用的影响分析

本项目永久占地为塔基占地，永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域林地、耕地等减少。工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对生态的影响。同时在项目建设完成后，塔基除四角外，其余部分植被会逐渐恢复。本项目塔基占地面积较小，占用的土地利用类型的面积占评价范围内相应土地利用类型的面积较小，不会对当地社会经济发展带来明显的不利影响。

②临时占地对土地利用的影响分析

本项目临时占地包括塔基施工场地、牵张场地和施工道路等临时占地。这些临时占地如发生在作物生长期，则可能会毁掉一部分农作物，也会使其他植被树木遭到一定程度破坏。施工过程中的临时堆土堆放至田埂或田头边坡上，严禁压覆占用范围外的农田，施工过程中合理安排施工时间，施工期尽量选择在非生产季节，或者选择生产季节初期，可以避免对农作物的破坏。施工结束后，临时占地均可恢复原有功能，土地利用类型不会发生改变。因此，临时占地对土地利用类型的影响是短期的。

综上所述，本项目临时占地在短期内可以恢复原有土地利用类型的功能，永久占地面积不大，对土地利用的影响较小。

(2) 农业生态影响分析

输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。避让基本农田，塔基占地只占不征，农田应做好表土剥离、分类存放和回填利用。以减少项目对农田环境的影响。

输电线路沿线主要种植玉米等常见农作物。塔基基础开挖中，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；临时堆土的堆放、人员践踏、施工机具碾压，可能会损害部分农作物，影响农作物正常生长，此外塔基开挖将扰乱土壤耕作层，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，影响作物正常生长。

本项目占用耕地采用只占不征，进行一次性经济补偿的方式，不改变用地性质，塔基占地较小，仅塔基四角的基础占地，其余地方均可种植，实际占用耕地面积较小，且铁塔零星布置，相邻两个铁塔通常档距在 300-500m 左右，不会在同一区域造成大面积影响，输电线路导线对地距离较高，对联合收割机等农业设备的通行不会形成明显的阻隔，对农业机械化作业影响小，

因此整体对农田的影响较小。

本项目在塔基定位时尽量减少占用耕地、施工过程中的临时堆土堆放至田埂或田头边坡上，严禁压覆占用范围外的农田、施工开挖过程中的表层熟土和生土分开堆放，并按原有层次覆土，施工结束后立即恢复原有使用功能，整体对农田影响较小。本项目铁塔避让了农田水利设施，塔基永久占用农田面积小，因此，项目建设对农业生态影响较小。

（3）植被影响分析

输电线路塔基永久占地，塔基作业面、架线施工场地、施工道路临时占地等都将破坏地表植被，导致植被生产力下降，施工扬尘降落在周边植物叶表，会影响植物光合作用，影响植物的生长发育。项目建设对植被带来的不利影响，将削弱植被的生态功能。从植被分布现状调查的结果看，项目直接影响的植被类型以常见种为主，评价区内未发现国家和省级重点保护野生植物。上述物种和植被类型在评价范围、经过地区存在相当大比例的生境，在评价范围、所经过地区均有分布，故不存在因输电线路永久性占地而导致物种或植被类型的灭绝或者消失。项目的永久占地会对沿线的植被产生一定的影响，但影响范围有限。

本项目临时占地（包括塔基施工区、牵张场、临时道路等）对植被的破坏，经采取播撒草籽等相应措施，施工结束后可逐渐恢复。项目永久占地主要是塔基占地，呈点状、不连续分布，每个塔基占地面积很小，采用改良型基础、紧凑型设计，并在有条件的情况下采取高跨的措施，减少占用土地，对植被的生物量、生态功能影响不大，不会对植被带来明显的负面影响。本项目施工涉及地面扰动较小，对自然植被影响区域主要为塔基占用区域及施工期临时占地，施工结束后可以对塔基周边及临时占地处通过播撒草籽等措施进行植被恢复，对周边植被影响较小。

（4）动物影响分析

本项目对野生动物的影响，主要表现为对野生动物栖息环境的影响，施工期临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、栖息区域、觅食范围等，进而改变野生动物的栖息环境。项目施工会破坏两栖类、爬行类和哺乳类动物的栖息环境，但被干扰的动物会很容易在周边环境找到相似的栖息场所，施工结束后，除塔基占地外，其他环境均可逐渐恢复，迁移的动物仍可返回原地。

在耕地中活动的鸟类不在耕地筑巢，只是觅食，对鸟类的影响主要是施工噪声，施工过程中，由于车辆噪声、人为活动干扰等导致鸟类临近线路区域密度下降。春季是鸟类繁殖季节，雌、雄鸟会在高大树木上去筑巢、产卵，线路施工过程中产生的噪声及人为活动可能会对鸟类繁殖产生一定的干扰。在春秋季节迁徙期间，对迁徙候鸟特别是水鸟类会形成较大干扰，甚至会导致一些迁徙物种临时性改变迁徙路线或停歇区域。施工过程中，鸟类会迁移他处，施工结束后，也可能返回。对施工人员加强管理教育，严禁捕捉野生动物。本项目不会导致野生动物种类和数量减少，野生动物种群结构不会发生明显改变。

（5）对生态保护红线影响分析

本项目在生态保护红线内占地面积非常小，而且占地以生态保护红线区的边角和林间间隙为主，仅塔基处植被零星砍伐。基本不占用生态保护红线的有效生态空间，不会造成有效生态空间面积的减少；塔基间距较远，采用高空架线，不会对植被及野生动植物产生影响，不会改变其生态功能，项目的建设不会改变项目涉及的生态保护红线的土地利用基本格局。施工临时占地不设在生态保护红线内，仅在塔基施工区扰动地表附近，在施工结束后及时进行生态恢复，对生态保护红线的影响不大。

本项目的建设将不可避免地永久占用部分植被，但由于本项目输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布，影响范围小，所占用植被占地区植被总量的比例也极小，因此本项目的建设不会使整个区域植被发生改变。临时性占用的植被，施工结束后通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其原有土地功能，工程最终对沿线植被造成的影响程度较低。

本项目对野生动物的影响主要体现在建设期对两栖与爬行动物，鸟类，哺乳动物的影响。野生动物具备一定的自我防卫能力，施工干扰与破坏可能会造成野生动物短暂离开原生存环境，导致觅食、栖息条件的变化而受到轻微干扰，但由于建设期短暂且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。工程运行期影响主要体现在可能的鸟类误撞损害，这种事件发生概率极小，且会通过采取合理的警戒及塔身防护等措施，有效控制这种影响与伤害。

本项目为重要基础设施，虽然工程选线已经尽力避让，但不可避免部分路径穿越凤城市生态保护红线。塔基占地仅在四角，尽量不破坏塔基区植被，施工完成后及时恢复植被，不改变生态保护红线的性质，对生态保护红线的影响不大。

本项目在施工过程中的场地平整、基础开挖等，破坏了本地区原有地貌、植被及突然结构。工程建设中形成的松散堆积和裸露地表，抗蚀能力减弱。如防护措施不当，可能造成水土流失。为降低水土流失，建设单位在塔基施工过程需注意以下事项：

- ①塔基开挖施工要求先降低基面后再进行基坑开挖；
- ②基坑开挖时分层分段平均往下挖掘，做好边坡临时支护，保持坑槽平整；
- ③为防止挖坑扰动应尽量减少暴露时间，及时进行下道工序的施工，如不能立即进行下道工序，则应预留一定厚度土层，待铺石灌浆或基础施工前开挖；
- ④单个塔基基础施工周期较短，基坑开挖土石方用彩条布覆盖，减少土方堆置期间的水土流失，工程量在临时工程中考虑；
- ⑤塔基基础建设完成后，需及时进行回填，分层填实，保证塔基稳定安全；
- ⑥加强施工管理，加强对工人关于水土保持的教育，6~9月的雨季减少施工，暴雨时不施工，减少水土流失量；

通过以上水土保持措施可以最大程度的降低本项目对生态红线保护范围的生态影响，塔基和临时施工用地不能建设在生态主体功能区。应维护沿线生态保护红线的水土保持等生态功能不降低。

1、工频电场、工频磁场环境影响评价

根据电磁环境现状监测数据，本项目各监测点位电磁环境均满足依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准要求。

本项目新建线路采用单回路和同塔双回路两种方式架设。本次评价采用《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对本项目输电线路正常运行工况下的电磁环境影响进行预测评价。

单回输电线路

单回输电线路经过非居民区导线对地高度为 6.5m 时，线路产生的工频电场强度最大值为 6.81kV/m，出现在距线路中心 6m 处（边导线外 0.7m），随着与线路距离的增加，工频电场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度均可满足 10kV/m 的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为 7.5m 时，线路产生的工频电场强度最大值为 5.36kV/m，出现在距线路中心 6m 处（边导线外 0.7m），随着与线路距离的增加，工频电场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度衰减至小于 4000V/m 的点出现在距中心线 10m（边导线外 4.7m）处，工频电场强度均可满足 4000V/m 的标准限值要求。

当抬高导线对地高度为 9m 时，线路产生的工频电场强度最大值为 3.91kV/m，出现在距线路中心 6m 处（边导线外 0.7m），输电线路沿线周围工频电场强度均可满足 4000V/m 的标准限值要求。

单回输电线路经过非居民区导线对地高度为 6.5m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值为 17.469 μ T，出现在距线路中心 3m 处（边导线内 2.3m），随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足 100 μ T 的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为 7.5m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值为 14.360 μ T，出现在距线路中心处，随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足 100 μ T 的标准限值要求。

如线下有环境敏感目标时，需抬高导线对地高度为 9m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值为 10.985 μ T，出现在距线路中心处，周围工频磁感应强度均可满足 100 μ T 的标准限值要求。

双回输电线路

双回输电线路经过非居民区导线对地高度为 6.5m 时，线路产生的工频电场强度最大值为 6.23kV/m，出现在距线路中心 5m 处（边导线内 0.9m），随着与线路距离的增加，工频电场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度均可满足 10kV/m 的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为 7.5m 时，线路产生的工频电场强度最大值为 4.78kV/m，出现在距线路中心 5m 处（边导线内 0.9m），随着与线路距离的增加，工频电场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度衰减至小于 4000V/m 的点出现在距中心线 8m（边导线外 2.1m）处，工频电场强度均可满足 4000V/m 的标准限值要求。

当抬高导线对地高度为 8.5m 时，线路产生的工频电场强度最大值为 3.77kV/m，出现在距线路中心 5m 处（边导线内 0.9m），输电线路沿线周围工频电场强度均可满足 4000V/m 的标准限值要求。

双回输电线路经过非居民区导线对地高度为 6.5m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值为 15.226 μ T，出现在距线路中心 5m 处（边导线内 0.9m），随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足 100 μ T 的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为 7.5m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值为 12.270 μ T，出现在距线路 4m 处（边导线内 1.9m），随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足 100 μ T 的标准限值要求。

如线下有环境敏感目标时，需抬高导线对地高度为 8.5m 时，线路产生的工频磁感应强度最大值为 9.387 μ T，出现在距线路中心处，周围工频磁感应强度均可满足 100 μ T 的标准限值要求。

电磁环境敏感目标电场强度和磁感应强度预测值可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4kV/m 和 100 μ T 的标准限制要求。

输电线路实际建设经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场导线对地高度不得低于 6.5m，经过居民区附近区域时，导线对地高度不得低于 7.5m。

2、声环境影响预测与评价

据调查了解，架空输电线路在晴天气象条件下，线下人耳基本不能感觉到线路运行噪声；架空输电线路的可听噪声主要发生在大雾或阴雨等潮湿天气条件下，具有两个特征分量，即宽频带噪声（宽频带噪声是由导线表面在空气中的局部放电<电晕>产生的）和交流声（交流声是由导线周围空间电荷的运动造成的）。

本评价选择已投运行的单回线路 220kV 城向线和已经运行 220kV 热城线同塔双回线路进行类比监测。

单回路类比线路与本项目线路参数对比情况见表 4-1。

表 4-1 单回路类比线路与本项目线路参数对比情况表

项目	220kV 城向线（1#~2#）	本项目线路：单回线路
电压(kV)	220	220
线路形式	单回	单回
导线型号	JL/G1A-300/40	JL3/G1A-400/35 和 JL3/G1A-630/45
分裂数	2	2
环境条件	平原	以平原为主

根据上表可以看出，选择的类比线路与本项目线路电压等级以及线路形式均一致，导线型号相近，因此选择的类比线路基本可以反映出本项目输电线路运行后产生的声环境影响，采用该线路作为类比对象是合理的。

类比监测结果详见表 4-2。

表 4-2 单回路噪声类比监测结果

监测点位		

	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
边导线下 0m	43	41
边导线外 5m	42	40
边导线外 10m	42	41
边导线外 15m	43	41
边导线外 20m	42	40
边导线外 25m	42	41
边导线外 30m	44	41
边导线外 35m	43	41
边导线外 40m	42	40
边导线外 45m	42	40

由表 4-2 可知，单回路线路断面噪声监测结果为昼间 42~44dB(A)，夜间 40~41dB(A)，均可满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 1 类标准要求。

双回路类比线路与本项目线路参数对比情况见表 4-3。

表 4-3 双回路类比线路与本项目线路参数对比情况表

项目	220kV 热城线	本项目线路：双回线路
电压(kV)	220	220
线路形式	同塔双回	同塔双回
导线型号	JL/G1A-300/40	JL3/G1A-400/35 和 JL3/G1A-630/45
分裂数	2	2
环境条件	平原	以平原为主

根据上表可以看出，选择的类比线路与本项目线路电压等级以及线路形式均一致，导线型号相近，导线排列方式相同，因此选择的类比线路基本可以反映出本项目输电线路运行后产生的声环境影响，采用该线路作为类比对象是合理的。

已投运行的 220kV 热城线输电线路的噪声监测数据详见表 4-4。

表 4-4 220kV 热城线双回路架空输电线路噪声监测结果

监测点位	噪声 (dB(A))	
	昼间	夜间
边导线下 0m	43	41
边导线外 5m	44	42
边导线外 10m	42	40
边导线外 15m	43	41
边导线外 20m	44	42
边导线外 25m	43	42
边导线外 30m	42	40
边导线外 35m	42	41
边导线外 40m	44	42
边导线外 45m	42	41
边导线外 50m	43	41

由表 4-4 可知，在正常运行状态下，双回线路线下至边导线 50m 处，噪声昼间值 42~44dB(A)，夜间值 40~42dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 1 类 55dB(A)(昼)和 45dB(A)(夜)的标准限值要求。

根据表 4-2 和表 4-4 类比线路断面噪声监测结果，预测本项目投运后各环境敏感目标处声环境影响见表 4-5。

表 4-5 环境敏感目标声环境影响预测 单位：dB (A)

序号	环境保护目标	最近距离 (m)	噪声预测值		声环境标准	备注
			昼	夜		
1	东刘家村住房	线东 38	43	41	1 类	单回路段

注：表中距离为敏感目标距拟建线路边导线地面投影距离

由表 4-5 可知，本项目投运后环境敏感目标处噪声预测值为昼间 43dB(A)，夜间 41dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 1 类标准要求。

3、地表水环境影响分析

满西开关站内生活污水经由化粪池处理后排入站外市政管线。

输电线路在运行期不产生生产废水。

4、固体废物环境影响分析

满西开关站运行期固体废物主要为巡检人员产生的生活垃圾，站内设有垃圾桶等收集设施，定期清运至当地指定的场所，不会对站外环境产生新的影响。

输电线路在运行期不产生固体废物。

5、生态环境影响分析

项目建成后，在运行期间对植被的影响，主要表现为线路巡视和检修过程中对植被的破坏，只要对工作人员严加教育，提高保护意识，对植被的影响是可以避免的；对野生动物栖息环境的影响，主要表现为线路巡视和检修过程中可能对野生动物栖息环境的干扰，对这些可能出现的破坏行为，只要对工作人员严加教育，也是完全可以避免的。永久占地中仅有塔基四角基础处不能耕作，铁塔下方仍然可以耕作，输电线路走廊内的其他农田亦可以耕作。

项目建设对鸟类通道的影响，主要表现为对迁徙鸟类停歇地的影响，与鸟类飞行高度、工程设施高度和天气状况有密切关系。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开，因此在天气好的情况下，鸟类误撞输电线路的概率很小，但是在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞行高度很低的情况下，误撞障碍物的几率会增加，同时在夜间或在有雾、烟、密云和能见度很低的白天，发生误撞的几率也会提高。目前关于输电线路建设导致鸟类死亡的报告也常见报道甚至有鸟类在高压线上触电死亡的说法。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，鹤类在 300~500m，鸕、雁类等最高飞行高度可达 900m 以上。本项目输电线路铁塔及导线的高度均低于 54m，远低于鸟类迁徙飞行高度，因此一般情况下输电线路对鸟类的迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的鸟类构成一定威胁。

鸟类撞击铁塔、电线事件的发生概率极低。一、鸟类是具有智慧的动物，当特殊情况发生时，鸟类会发出警告，项目运行后，鸟类会很快适应新的环境，在飞行中避开铁塔和输电线路。

	<p>二、本项目所在地区主要为平原，地势较为平坦，视野广阔，铁塔、输电线路与地面背景能形成较明显差异，因此鸟类大多会避让。这一事实在辽宁省双台河口湿地自然保护区、辽宁鸭绿江口湿地自然保护区得到了验证，这两个自然保护区都是以保护丹顶鹤、黑嘴鸥等鸟类为主的自然保护区，周边已有输电线路建设，多年来，极少发生撞塔、撞线事件。</p> <p>建设单位应在铁塔上安装防鸟刺、增加两塔之间的跨距、尽量在铁塔上刷警戒色（不同颜色的油漆），容易使鸟类辨别等措施。因此，无论白天还是黑夜迁徙的鸟类，误撞的几率都很小，因此本项目对鸟类迁徙的影响很小。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>1、选线原则</p> <p>贯彻项目全寿命周期管理的理念，推广应用新技术、新材料、新工艺，实现输电线路功能可靠，节约建设和运行总体成本，推进基建标准化建设，又好又快建设“资源节约型、环境友好型”的输电线路。线路路径方案选择原则如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> （1）路径选择应综合考虑施工、运行维护的交通条件，做到安全可靠、经济合理； （2）路径选择应尽量避免避开矿区和已探明但尚未开采储有重要矿藏地段； （3）路径选择应尽量避免避开滑坡、冲沟等不良地质地带和严重影响安全进行的其他地区； （4）路径选择应尽量避免避开林区、经济作物区、旅游开发区、自然保护区、森林公园等，若避让困难，应考虑树木自然生长高度，按跨越设计，减少树木砍伐和对生态的影响； （5）输电线路跨越河流时，应满足航运安全和河道泄洪能力的要求； （6）对标准轨距铁路、高速公路等重要设施宜采用独立耐张段跨越； （7）路径选择应尽量避免避开城镇规划区、人口密集区、尽量减少房屋拆迁，不占或少占耕地和经济效益高的土地。减少对生态环境、群众生产、生活的影响； （8）路径选择应充分考虑地方政府、军事单位对路径的意见； （9）路径选择应尽可能缩短线路长度、减少转角个数，降低工程造价。 <p>本项目在可研设计阶段已对路径走向进行了优化，避让了自然保护区、生态保护红线和饮用水水源保护区等生态敏感区，避开了城镇规划区和人口密集区，路径选线合理。</p> <p>2、与电网规划的相符性分析</p> <p>《沈阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第四篇-第九章-第四节“强化能源基础设施保障能力”中提出：“加快智慧电网建设。按照适度超前原则，围绕 220 千伏及以上电网网架结构、城区配电网容载比、农村供电可靠性、停电时长等关键指标，完善核心电力枢纽体系，持续推进农村电网改造升级工程，加快智能电网建设，打造智慧城乡供电新格局。”</p> <p>本项目属于“220 千伏及以上电网工程”，项目与《沈阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符。</p> <p>本项目的建设，可以缓解沈阳地区供电压力，优化区域 220kV 电网结构，提高区域供电可</p>

靠性，加快风电送出工程，满足沈阳市地区负荷发展需要，对于改善电源结构、推动沈阳电网发展具有重要意义，本项目属于电网建设项目，已列入电网规划，根据辽宁省人民政府办公室发布的《关于进一步加强电网建设工作的通知》（辽政办发【2021】17号），本项目与规划相符。

3、与所涉地区相关规划的相符性分析

本项目经过生态保护红线，根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

（1）必要性分析

助力辽宁省清洁能源在十四五期间跨越式发展，根据辽宁省发改委、辽宁省工业和信息化厅、国网辽宁省电力有限公司共同印发的《关于印发辽宁省新增风电项目建设方案的通知》（辽发改能源[2021]378号）、《关于印发全省第一批新增风电项目建设计划的通知》（辽发改能源[2021]517号）要求，沈阳地区本次新增风电项目建设总体规模150万千瓦，2023年全部投入运行。沈阳国华新能源150MW风电项目作为本批次建设项目之一，为满足新能源电源送出要求，增加电力系统清洁能源比重，将所发电量上送到电力系统，本项目建设是十分必要且迫切的。

（2）符合县级以上国土空间规划的线性基础设施

《沈阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第四篇-第九章-第四节“强化能源基础设施保障能力”中提出：“加快智慧电网建设。按照适度超前原则，围绕220千伏及以上电网网架结构、城区配电网容载比、农村供电可靠性、停电时长等关键指标，完善核心电力枢纽体系，持续推进农村电网改造升级工程，加快智能电网建设，打造智慧城乡供电新格局。”

本项目属于“220千伏及以上电网工程”，项目与《沈阳市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相符。

因此，本项目符合县级以上国土空间规划。

（3）无法避让性分析

本项目位于沈阳市辽中区内。线路起点和终点间存在南北走向的辽河，为生态保护红线区

域，因此，本项目无法避让生态保护红线。

可研单位取得了沈阳市自然资源局辽中分局原则同意的意见，站址及线路路径未涉及现有自然保护区、重要湿地和森林公园，不涉及国家公益林、一级林地及林业禁砍区，因此本项目选线合理。

本项目取得的路径协议汇总见表 4-3。

表 4-3 路径协议汇总

序号	单位	意见	落实情况
1	沈阳市自然资源局辽中分局	经我局审核该工程为新建站址及线路，我局同意该工程站址位置和路径方案，需按照多规合一平台回复意见办理相关手续。经我局审核该工程站址及线路路径未涉及现有自然保护区、重要湿地和森林公园。经我局审核本项目线路路径涉及生态红线，经讨论我局初步拟同意该项目进入生态红线区域，在项目施工时按照相关法律法规要求开展评估论证等工作后，方可施工。该项目站址及线路路径不涉及国家公益林、一级林地及林业禁砍区。站址及线路若涉及占用林地，需办理征占林地审批手续后，方可施工。	按要求进行施工，按要求办理相关手续。
2	辽中区水务局	同意	-
3	沈阳市辽中生态环境分局	同意。建设项目开工前到生态环境部门报批环评文件。	按要求报批环评文件。
4	辽中区文化旅游和广电局	同意。沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程项目，在拟选区域内，经核查不涉及重点文物，原则上同意该选址方案，请你单位动工之前经过文物调查、勘探，确保地下无文物埋藏方可施工。	按要求进行施工。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、施工期生态环境保护措施</p> <p>(1) 生态保护与恢复措施</p> <p>①施工期临时用地永临结合，优先利用荒地、劣地。</p> <p>②施工期占用耕地，做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>③施工临时道路尽可能利用机耕路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时占地对生态环境的影响。</p> <p>④施工现场使用带油料的机械器具，必须采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤造成污染。</p> <p>⑤施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>⑥加强培训宣传，提高施工人员生态环境保护意识和知识，使每个施工人员都懂得如果开展生态环境保护工作，在施工过程中，委派环保专员进行生态环境保护管理工作，在每个塔基的施工过程中，现场指挥，落实生态环境保护措施。</p> <p>(2) 工程措施</p> <p>①合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地；</p> <p>②施工开挖面及时平整，临时堆土安全堆放；</p> <p>③施工期剥离的表土和开挖出的土石方临时堆放于塔基四周的荒地，堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方；</p> <p>④加强对管理人员和施工人员的环境保护意识教育，加强生态保护法律法规宣传，要求文明施工，不得开展滥采滥挖滥伐等植被破坏活动；</p> <p>⑤施工过程中，应采取表土保护措施要进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便恢复塔基周围植被；</p> <p>⑥塔基开挖过程中，应合理组织施工，选择科学的施工方式尽量减少临时施工用地的占地面积；尽可能根据实地情况，采取斜拉牵张等占地面积小，对植被干扰较小的牵张方式；严格按设计的占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖；尽量缩小施工作业范围，尽可能减少对塔基周围生态的破坏。线路经过林地时，采取高塔跨越、加大铁塔档距等措施，尽可能地减少建塔数量，并选择影响最小区域通过，按照树木自然生长高度设置导线对树木高度，以减少占地和林木的砍伐，防止破坏生态环境和景观。</p> <p>(3) 植被保护措施</p> <p>①合理规划、设计施工便道，便道宽度不得大于 3.5m，并要求各种机械和车辆固定行</p>
-------------	--

车路线，不得随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏；

②输电线路通过林地地段施工过程中严格监管，减少不必要的破坏；

③施工道路、牵张场等临时占地在施工结束后，进行植被恢复，尽快恢复其原有土地功能和植被形态；

④施工占地植被保护及恢复

本项目施工中采取增加塔高、缩小输电走廊宽度等措施；征地范围之外及不影响施工的林木与植被应严禁破坏。

对永久占地，塔基占地实质上仅限于四脚，其他地方可选择种植一些乡土物种进行植被恢复，经过一段时间的植被抚育管理后，塔基附近植被和地貌基本可以恢复原貌。对于永久占地开挖部分的表土要进行剥离，采用苫盖的方式进行防护。施工结束后作为开挖占地的植被恢复用土。对牵张场地、施工道路等临时占地，施工完成后，应尽快实施植被生态恢复，并加强抚育管理，对其他临时占地施工结束后恢复其原有占地类型，塔基占地除四脚外，其他区域也可进行耕种，恢复到原有的耕种能力，原有荒地也应加以利用，尽量进行绿化或者耕种。

拟采取的植被恢复措施包括土地整治、撒播种草、种植灌木等。对于新修临时道路，应避让树木，减少林木砍伐。在施工结束后，临时道路应及时进行整治与恢复；对于荒地，可播种一些草籽或种植灌木。

（4）野生动物保护措施

①施工时间尽量选择避开当地动物繁殖、迁徙期；

②施工过程中能用人抬的尽量采用人抬的方式进行运输，除工作人员必须作业的时间段外尽量少的进入施工区域范围，以减少施工噪声、人员活动等对野生动物活动、栖息的干扰；

③施工期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，一旦发现珍稀动物应采取适当措施保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物，对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治；

④为消减施工建设对当地野生动物的影响，要标明施工活动区，明令禁止在非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等。

（5）耕地保护措施

①塔基定位时尽可能少占用耕地；

②施工过程中的临时堆土堆放至田埂或田头边坡上，不得压覆占用范围外的农田；

③施工开挖过程中的表层熟土和生土应分开堆放，并按原来层次覆土，以利于施工后

农田的复耕；

④塔基占用农田部分采用只占不征的方式，不改变用地性质，并进行一次性经济补偿；

⑤临时用地时应根据实际用地情况按有关规定办理相关手续并进行一次性经济补偿；

⑥施工结束后，临时施工场地将重新进行开垦种植，根据季节恢复原有耕种。

(6) 生态保护红线保护措施

本项目经过生态保护区红线区生态功能主要是水源涵养功能，河流以及周边植被功能保护是维护生态红线功能的核心。

a.在红线区施工时，在施工边界两侧全部设置防护网，严格控制施工作业的范围，施工人员和机械不得在规定区域外随意活动和行驶，固定机械与车辆行驶路线；施工材料有序堆放，减少对塔基周围生态的破坏；严格按设计的占地面积、样式要求开挖，避免大规模开挖。从而减少对生态红线内植被的影响。同时，必须修建的施工便道应减少大填大挖，减少水土流失和生态破坏；施工运输车辆必须按照规定的施工便道行驶，不得随意开设施工运输便道，最大限度减少对植物的破坏。

b.在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖，避开雨季及雨天，工程建设过程中的开挖土方在回填之前，集中堆放，做好临时的防护措施，并注意堆放坡度，做好施工区内的排水工作；严格控制塔基开挖范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填方式妥善处置，不产生弃土；堆土场四周设置临时排水沟，并用沙袋等进行拦挡；施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和施工迹地恢复，恢复原地貌及原有土地利用功能，尽量减少对生态红线内水源涵养功能的影响。

c.输电线路塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复。

d.对低矮林木尽量采取高跨的方式，保持对林木的安全距离，减少林木砍伐。

e.生态保护红线范围内不设置牵张场等临时占地，降低项目建设对生态红线内植被生态功能的影响。

f.生态保护红线内交通条件较差的山地，采用人力或畜力将施工材料运至塔基附近，以减少对植被的破坏。

g.对于塔基永久占地造成的植被破坏，应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

h.采用铁塔的长短腿及高低基础来调整塔腿与地形的高差，最大限度地适应现场变化地形的需要，使塔基避免大开挖，保持原有地形、地貌，尽量少破坏植物，并减少占地和土石方量。

i.集中力量施工，缩短建设工期，项目完工后尽快做好破坏植被的生态恢复。

j.本项目应根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》和相

关的管控要求等法律、法规中的规定，在项目实施前，应进一步优化线路布设，尽量减小对生态保护红线区域的占用，在施工及运行过程中严格实施本报告提出的对生态保护红线的保护措施。

k.生态保护意识教育：加强施工人员的环境保护意识教育与生态保护法律法规宣传，要求文明施工，在生态红线内施工时，要加强施工人员的监督管理，必要时请专业人员现场指导。施工人员应禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施；乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

l.施工期间用火用电不可避免，对施工人员应加强防火安全和警示教育，严格按照专项施工方案和操作规程，加强施工区用火、个人用火的管理，在防火戒严期间要严格限制施工人员携带火种进入生态保护红线区。

2、施工噪声环境保护措施

为确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响，建设单位须采取以下措施：

a.尽量采用低噪声设备，动力机械设备应进行定期维修、养护，以保证其在正常工况下工作；

b.合理安排施工进度，尽量缩短工期；

c.设备运输车辆经过有居民的房屋时应减速慢行，并减少车辆鸣笛对居民区产生的影响；

d.施工单位应合理制定施工作业计划，一定要严格控制和管理产生噪声设备的使用时间；

e.现场装卸设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；

f.施工现场合理布局，以避免局部声级过高，尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小；

g.施工时间安排在白天，禁止夜间施工，如因技术原因须夜间施工，应提前3日向施工所在区的主管部门提出书面申请，经审核批准后方可施工；

h.建筑施工噪声超过建筑施工场界噪声限值的，确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染的，必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度；

i.施工期应设置场界围挡以有效的满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。

3、施工期扬尘环境环境保护措施

为了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，可减少扬尘对周围环境的影响，建设单位应采取如下措施：

a.建设单位与施工单位签订施工合同，应当明确施工单位扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入项目预算；

b.施工场地周围应当按照有关规定设置连续、密闭的围挡，施工工地地面、行车道路应当进行硬化等降尘处理，易产生扬尘的土石方工程等施工时，应当采取洒水抑尘措施，对工程材料、砂石以及剥离的表土等易产生扬尘的物料应当加盖苫布；

c.建设单位负责控制检查施工现场运输单位运输的散体材料，对运输沙石、灰土、工程土、渣土、泥浆等散体物料必须采用密闭装置；设备运输车辆经过居民区应减速慢行，对居民区附近易产生扬尘的路段，应当采取洒水等抑尘措施，减少对居民区的影响；强化管理、倡导文明施工，同时设置文明施工措施费，并保证专款专用；

d.施工现场的施工垃圾必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运，工程垃圾、工程渣土及产生扬尘的废弃物装卸过程中，必须采取喷淋压尘及使用封盖车辆运输；

e.注意气象条件变化，土方工程施工应尽量避免风速大、湿度小的气象条件；当出现4级及以上风力天气情况时禁止进行土石方工程施工，做好遮掩工作；

f.施工运输及开挖过程中应苫布封盖，以满足《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）颗粒物（TSP）的排放浓度限值要求。

4、施工期水环境保护措施

a. 本项目输电线路将跨越辽河并在河道中立塔12基，施工期将会对水环境造成一定的影响，施工尽量选择在枯水期，施工废渣统一收集，禁止排入河中，不可将施工临时场地、牵张场等设置在河道漫滩范围内，避免对辽河水环境造成直接影响。

b.施工废水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排；

c.施工人员生活污水利用当地现有旱厕处理；

d.文明施工，不得漫排施工废水；

e.施工前对施工人员加强管理教育，禁止施工人员在河流沟渠内清洗设备及丢弃杂物等行为；

f. 禁止施工人员捕杀河道内野生保护动物。

5、施工期固体废物环境保护措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。施工过程中产生的固体废物应按照以下要求进行。

a.建筑垃圾运输单位运往指定地点无害化处理；

b.施工人员产生的生活垃圾袋装存放，委托当地环卫部门定期清运集中处理；

c.本项目基础开挖产生的废土用于平整场地，无弃土。

运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境保护措施</p> <p>开关站合理设置配电架构高度、相地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度；保证电磁环境符合控制限制要求。</p> <p>输电线路采用架空的方式，架空输电线路保证足够的导线对地高度，线路经过居民区导线对地高度应大于 7.5m，优化导线相间距离以及导线布置，以降低输电线路对周围电磁环境的影响，运行期做好设备维护和运行管理，确保输电线路沿线工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应限值要求。</p> <p>严格按照《110kV—750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关要求进行优化设计，路径选线充分考虑沿线城镇规划、交通、通信设施及居民区。</p> <p>2、声环境保护措施</p> <p>架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电，并采取提高导线对地高度等措施，以降低可听噪声，对周围的声环境影响较小。</p> <p>3、生态环境保护措施</p> <p>制定严格的人员管理制度和工作制度，禁止工作人员捕杀野生动物。在巡检时，认真检查设备的工作状态，发现环境问题及时上报并处理。同时加强对输电线路沿线的绿化建设，以减轻本项目对区域内生态环境的影响，巡线时主要利用线路区域附近既有道路和步行，同时加强巡线人员素质教育，尽量减少对地表植被的破坏。</p> <p>4、环境管理</p> <p>本项目不单独设立环境监测机构，但是建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。制定和实施各项环境管理计划，组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本项目的环境监测工作，掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作，并定期向当地环保主管部门申报，检查污染治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。</p> <p>5、环境保护设施竣工验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应当自主开展竣工环保验收，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收调查表。结合本项目工程内容及污染物排放情况，本评价拟定了本项目竣工环保验收建议调查内容及监测方案，详见表 5-1、表 5-2。</p>

表 5-1 环保竣工验收调查主要内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）应齐备，项目应具备开工条件，环境保护档案应齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。
4	污染物排放达标情况	工频电场、工频磁场、噪声是否满足评价标准要求。
5	生态保护措施	施工过程中控制地表剥离程度，减小开挖土石方量；施工完成后及时进行场地平整，防止弃土产生。严禁就地倾倒和覆压植被。项目建设未对生态保护红线造成影响。未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
6	环保设施状况	施工时选用低噪声的施工设备；采取减震、消声等措施。应该对输电线路沿线工频电场、工频磁场、噪声水平进行监测。工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值 4kV/m 或 10kV/m 和 100 μ T，开关站四周厂界厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求，敏感目标处噪声是否满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。
7	敏感目标调查	调查输电线路环境敏感目标，工频电场满足 4kV/m，工频磁场满足 0.1mT 标准要求，噪声也满足 55dB(A)(昼)和 45dB(A)(夜)的标准限值要求。

表 5-2 环境监测计划

阶段	监测内容	监测位置	监测因子	监测频次	执行标准
运行期	电磁	开关站四周厂界、输电线路断面、输电线路沿线及敏感目标处	工频电场、工频磁场	结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要监测；定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放国家标准要求	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众暴露控制限值
	噪声	开关站四周厂界、输电线路沿线及敏感目标处	等效连续 A 声级		《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准。

注：（断面监测点间距一般为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止）

本项目总投资为21574万元，其中环保投资为240万元，占项目总投资的1.11%。项目环保投资具体如表5-2所示。

表 5-2 环保投资一览表

序号	项目名称	费用(万元)
1	施工扬尘防治措施（洒水、遮盖）	10
2	施工固体废物运输、管理	5
3	施工废水治理措施（临时沉淀池）	5
4	施工噪声防治措施（围挡）	10
5	生态红线保护措施	50
6	塔基生态恢复措施	120
7	环保验收及监测费	40
环保投资合计		240
项目动态总投资		21574
环保投资占总投资比例(%)		1.11

环保
投资

--	--

六、生态环境保护措施监督检查清单

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	<p>1) 生态保护与恢复措施</p> <p>①输变电建设项目施工期临时用地应永、临结合, 优先利用荒地、劣地。</p> <p>②输变电建设项目施工占用耕地、林地, 应做好表土剥离、分类存放和回填利用。</p> <p>③施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路, 新建道路应严格控制道路宽度, 以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>④施工现场使用带油料的机械器具, 应采取设置围堰等措施防止油料跑、冒、滴、漏, 防止对土壤造成污染。</p> <p>⑤施工结束后, 应及时清理施工现场, 因地制宜进行土地功能恢复。</p> <p>2) 生态保护红线措施</p> <p>①输电线路塔基施工开挖时应分层开挖, 分层堆放, 施工结束后按原土层顺序分层回填, 以利于后期植被恢复。</p> <p>②生态保护红线范围内不设置牵张场等临时占地, 降低项目建设对生态红线内植被生态功能的影响。</p> <p>③采用铁塔的长短腿及高低基础来</p>	<p>①施工结束后, 施工现场应清理干净, 无施工垃圾堆存;</p> <p>②施工结束后塔基附近植被得到了有效的恢复;</p> <p>③牵张场、临时道路等施工结束后种植当地适应生存的树种, 恢复其植被功能;</p> <p>④输电线路穿越的生态保护红线未因项目施工造成影响。</p>	<p>由建设单位定期对线路进行维护与检修, 对影响安全运行的树木进行削枝, 并加强对塔基处的植被进行管护。</p>	<p>塔基周边进行绿化, 临时占地区域完成, 沿线植被正常生长。</p>

	调整塔腿与地形的高差,最大限度地适应现场变化地形的需要,使塔基避免大开挖,保持原有地形、地貌,尽量少破坏植物,并减少占地和土石方量。			
水生生态	-	-	-	-
地表水环境	<p>a.本项目输电线路将跨越辽河并在河中立塔1基,施工期将会对水环境造成一定的影响,施工尽量选择在枯水期,施工废渣统一收集,禁止排入河中,不可将施工临时场地、牵张场等设置在河道漫滩范围内;根据水利部门及有关设计规范要求,河两侧塔杆与河堤均保持一定距离,避免对独流减河水环境造成直接影响;</p> <p>b.施工废水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排;</p> <p>c.施工人员生活污水利用当地现有旱厕处理;</p> <p>d.文明施工,不得漫排施工废水;</p> <p>e.施工前对施工人员加强管理教育,禁止施工人员在河流沟渠内清洗设备及丢弃杂物等行为;</p> <p>f.禁止施工人员捕杀河道内野生保护动物。</p>	<p>(1) 施工人员就近租用民房,利用当地旱厕进行处理,定期清掏不外排;</p> <p>(2) 施工产生的泥浆水经临时沉淀池去除悬浮物后回用不外排,不影响周围地表水环境。(3) 施工选择在枯水期,施工废渣统一收集,禁止排入河中,不可将施工临时场地、牵张场等设置在河道漫滩范围内,施工未对生态保护红线产生影响。</p>	-	-
地下水及土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)和《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018),本项目不需开展地下水和土壤环境影响评价。			
声环境	<p>(1) 项目施工时选用低噪声的施工设备;</p> <p>(2) 邻近居民集中区施工时,合理安排时间,施工活动应主要集中在白天进行;</p>	施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的有关规定。	架空线路建设时通过选用加工工艺水平高、表面光滑的导线减少电晕放电,并采取提高导线对地高度等措施,以降低可听噪声。	开关站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准要求。输电线路沿线敏感目标环境噪声满足《声环境质量

	(3) 应严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车, 尽量避免夜间施工。车辆经过村庄时应低速行驶, 减少鸣笛。			标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。
振动	-	-	-	-
大气环境	(1) 施工场地设置围挡, 施工工地地面、行车道路进行硬化等降尘处理, 采取洒水抑尘、物料加盖苫布等措施; (2) 施工垃圾设置密闭式垃圾站集中存放, 必须密闭、包扎、覆盖, 避免沿途漏撒, 及时清运; (3) 避开风速大、湿度小的气象条件。	施工扬尘排放须满足《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》(DB21/2642-2016) 颗粒物 (TSP) 的排放浓度限值要求。	-	-
固体废物	加强对施工期生活垃圾和建筑垃圾的管理, 施工期间施工人员产生的少量垃圾分类收集后委托地方环卫部门及时清运; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定场地。	建筑垃圾、生活垃圾分类堆放收集; 建筑垃圾委托相关的单位运送至指定场地; 生活垃圾委托环卫部门及时清运, 没发生随意堆放、乱抛乱弃污染环境的情形。	-	-
电磁环境	-	-	输电线路保证足够的导线对地高度, 线路经过居民区导线对地高度应大于 7.5m, 优化导线相间距离以及导线布置, 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理, 确保线路沿线及敏感目标处工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应限值要求。	开关站四周及输电线路沿线敏感目标电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 公众曝露控制限值。
环境风险	-	-	设置安全警示标志	设置安全警示标志
环境监测	-	-	本项目竣工后, 建设单位应当自主开展竣工环保验收, 如实	输电线路沿线敏感目标环境噪声满足《声环境质量标准》

			<p>查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收调查报告。</p> <p>在有公众反映时，对输电线路沿线电磁环境和声环境进行不定期监测。</p>	<p>(GB3096-2008)1类标准要求，开关站四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准要求；</p> <p>开关站四周厂界及输电线路沿线敏感目标电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1公众曝露控制限值。</p>
其他	/	/	竣工后应及时验收	竣工后应在3个月内及时进行自主验收。

七、结论

本项目符合国家相关产业政策，项目的建设具有良好的经济效益和社会效益。本项目施工期对周边环境的影响是暂时的，施工结束后受影响的环境要素可以恢复到现状水平；运行期主要环境影响为电磁环境影响和声环境影响，在采取相应的防治措施后，均可满足相应的环境标准限值。本项目不涉及自然保护区，风景名胜区等特殊和重要生态敏感区，也没有需要特殊保护的文物古迹及人文景点等敏感目标，因此，从环境保护的角度综合分析，本项目建设可行。

**沈阳国华新能源 150MW 风电项目 220 千伏
送出工程电磁环境影响专项评价**

沈阳联鑫环保科技有限公司
2023 年 2 月

1.总论

1.1工程概况

为了改善地区电力系统的能源结构,本项目的建设在减少地区二氧化碳的排放、保护地区环境、拉动地区经济、增加和促进地方财政收入等方面都有着积极的作用。国网辽宁省电力公司沈阳供电公司拟投资21574万元实施建设沈阳国华新能源150MW风电项目220千伏送出工程的建设,主要建设内容为:

①满西220kV开关站新建工程,220kV本期出线5回,本期不安装主变压器;

②辽中500kV变电站220kV间隔扩建工程,新增220kV出线间隔2回;

③满西开关站~辽中220kV线路工程,新建架空线路折单长度为51.16km,其中单回路长度为3.72km,双回路长度为 $2\times 23.72\text{km}$;加高220kV中近一二线架空线路长度为 $2\times 0.5\text{km}$;加高220kV孙中一二线架空线路长度为 $2\times 0.38\text{km}$;加高220kV辽新一二线架空线路长度为 $2\times 0.65\text{km}$ 。

④国华升压站~满西开关站220kV线路工程,新建架空线路折单长度为9.18km,其中单回路长度为8km,双回路长度为 $2\times 0.59\text{km}$ 。该项目属于重大基础设施工程,全线位于沈阳市辽中区境内。

本项目建设可满足地区经济发展而日趋增长的用电需求,其建设符合地区配电网发展规划。根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录(2019年本)》,本项目属于鼓励类项目,符合当前国家产业政策。

1.2编制依据

1.2.1 国家法律及法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(修订版)2015年1月1日起施行;

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日修订;

(3)《中华人民共和国电力法》(2018.12.29);

(4)《中华人民共和国城乡规划法》2019年4月23日修订;

(5)《电力设施保护条例》(2011年修正本)国务院第588号令,2011年1月8日起施行;

(6)《电力设施保护条例实施细则》(修正版),2011年6月30日施行。

(7)《辽宁省生态环境厅关于发布审批环境影响评价文件的建设项目目录(2021年本)的通知》(辽环发[2021]1号)2021年5月30日起施行。

1.2.2 部委规章

- (1) 国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年）》；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第682号令；
- (4) 环境保护部（环办[2012]131号）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（2012年10月29日）。

1.2.3 采用的标准、技术规范及规定

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (6) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

1.3 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关规定，本项目架空输电线路边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标，确定本项目电磁环境影响评价工作等级定为三级。

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	110kV	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10m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10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
	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
	500kV及以上	变电站	户内式、地下式	二级
			户外式	一级

		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	二级
			边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级
直流	±400kV 及以上	——	——	一级
	其他	——	——	二级

注：根据同电压等级的变电站确定开关站、串补站的电磁环境影响评价工作等级，根据直流侧电压等级确定换流站的电磁环境影响评价工作等级。

1.4 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定，架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 的区域。

表 2 输变电工程电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围		
		变电站、换流站、开关站、串补站	线路	
			架空线路	地下电缆
交流	110kV	站界外 30m	边导线地面投影外两侧各 30m	电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	220~330kV	站界外 40m	边导线地面投影外两侧各 40m	
	500kV 及以上	站界外 50m	边导线地面投影外两侧各 50m	
直流	±100kV 及以上	站界外 50m	边导线地面投影外两侧各 50m	

1.5 评价因子与评价标准

(1) 评价因子

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

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1“公众曝露控制限值”规定，为控制本项目工频电场、磁场所致公众曝露，环境中工频电场强度控制限值为 4kV/m；工频磁感应强度控制限值为 100μT。

架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测因子、监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场

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

2.2 监测点位布设

本次电磁环境现状监测选择在输电线路周围布设工频电场、工频磁场监测点。

2.3 监测单位、监测时间和监测仪器

(1)监测单位

北京森馥科技有限公司

(2)监测时间

监测时间为2022年9月23日-2022年9月24日，晴；温度昼间：14~24℃，夜间：7~16℃，相对湿度52~68%RH，风速：2.3-2.8m/s。天气情况满足监测条件、监测方法及仪器使用环境要求。

(3)监测仪器

本工程电磁环境监测仪器见表3。

表3 监测仪器

序号	监测仪器	型号规格	仪器编号	校准有效期
1	电磁辐射分析仪 电磁场探头	SEM-600/ LF-01	STT-YQ-59/ STT-YQ-59(1)	2023.06.14

(4)布点原则

为了解本项目输电线路沿线的电磁环境状况，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》

（HJ681-2013）的相关内容，输电线路电磁环境现状监测尽量沿线线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。本项目监测选择在输电线路沿线环境敏感目标处进行电磁环境现状监测。

2.4 监测结果与评价

本评价对220kV输电线路沿线及两侧敏感目标的电磁环境现状进行监测，分别监测距离地面1.5m处的工频电场强度、工频磁场强度，详见表4。

表 4 电磁环境现状监测结果

序号	类别	监测点名位	与本项目位置关系	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	输电线路	国华升压站出线侧	线下	0.33	0.0114
2		东刘家村	东侧 38m	0.38	0.0116
3		拟建满西 220kV 开关站站址	-	0.39	0.0122
4		辽中 500kV 变电站 220kV 出线侧 1 (受现状出线影响)	线下	876.31	1.0180
5		辽中 500kV 变电站 220kV 出线侧 2	线下	7.64	0.1723

由表4可见，本项目拟建220kV架空输电线路沿线敏感目标处的各监测点工频电场强度值为0.33~876.31V/m，工频磁感应强度值为0.0114~1.0180 μT ，各监测点位的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的4000V/m和100 μT 公众曝露控制限值的要求。

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 开关站电磁环境影响预测

3.1.1 类比监测开关站选择

根据本工程开关站的建设规模、电压等级、容量、环境条件等因素，选择与已投入使用的 220kV 户外开关站作为类比分析对象，对其进行工频电场、工频磁场类比监测，预测本工程建成投运后开关站的工频电场、工频磁场的影响。

开关站类比情况见表 5。

表 5 开关站与类比站相关情况比较一览表

项目	满西开关站	吕家开关站
建设规模和条件	不新建主变及其配到设施	不新建主变及其配到设施
地理位置	沈阳市	阜新市
电压等级	220kV	220kV
主变压器	无	无
220kV 出线	5 回	6 回
占地面积	2.78 hm^2	2.487 hm^2
布置方式	户外	户外
环境条件	平原	平原

3.1.2.2 类比工程选择合理性分析

开关站的电磁环境影响取决于电压等级和站内电气设备布置形式，满西

220kV 开关站和吕家 220kV 开关站均为户外型布置，220kV 出线规模相似。满西开关站 220kV 出线为 5 回，比吕家开关站多了 1 回出线，吕家开关站占地面积小于满西开关站，开关站紧凑对周围电磁环境约明显，本次开关站不新建主变压器及其配套设施，故对周围环境影响较小，因此，本评价选取吕家 220kV 开关站作为类比是可行的。

3.1.2.3 类比监测

(1) 监测项目

监测项目为工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测结果

类比监测结果列于表 6。

表 6 吕家开关站工频电磁场监测结果

序号	监测点	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1	开关站北侧	187.7	0.1517
2	开关站东侧	3.9	0.0258
3	开关站南侧	73.0	0.0249
4	开关站西侧	710.0	0.0326
	开关站西侧距围墙 5m	325.8	0.0278
	开关站西侧距围墙 10m	197.6	0.0233
	开关站西侧距围墙 15m	89.8	0.0204
	开关站西侧距围墙 20m	57.1	0.0224
	开关站西侧距围墙 25m	66.8	0.0204
	开关站西侧距围墙 30m	82.8	0.0202
	开关站西侧距围墙 35m	100.0	0.0206
	开关站西侧距围墙 40m	116.9	0.0230
	开关站西侧距围墙 45m	120.2	0.0237
	开关站西侧距围墙 50m	123.9	0.0260

由表 6 监测结果可知，吕家开关站厂界及衰减断面工频电场强度最大值 710.0V/m，磁感应强度最大值 0.1517 μT 。由此可知，吕家 220kV 开关站厂界四周及监测断面监测点处的工频电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求（频率 50Hz，电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 μT ）。

综上所述，本工程新建满西220kV开关站与类比吕家开关站的电压等级、布置形式等相似，且出线方向比较相似。具有可类比性。根据类比对象的监测数据，预测可知本工程运行

后开关站厂界工频电场和工频磁场均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值要求。

3.2 架空输电线路电磁环境影响预测

3.2.1 理论预测计算

3.2.1.1 计算模式

输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度的预测参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中的推荐模式。具体模式如下：

(1) 高压交流架空输电线下空间工频电场强度分布的理论计算

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：

U —各导线对地电压的单矩阵；

Q —各导线上的等效电荷的单列矩阵；

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

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

[λ] 矩阵由镜像原理求得。

② 等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷最大值求出后，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：

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

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \text{-----}(3)$$

式中：

x_i, y_i —导线*i*的坐标 ($i=1、2、\dots、m$)；

m —导线数目；

ϵ_0 —介电常数；

$L_i、L'_i$ —分别为导线*i*及镜像至计算点的距离， m 。

(2) 高压交流架空输电线下空间工频磁场强度分布的理论计算

导线下方A点处的磁场强度

导线下方A点处的磁场强度采用下式计算：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \text{ (A/m) -----}(4)$$

式中：

I —导线*i*中的电流值， A ；

h —导线与预测点的高差， m ；

L —导线与预测点水平距离， m 。

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

3.2.1.2 预测条件的选取

本项目采用单回和双回的架设方式，本次预测选取了直线塔相对塔臂最长的铁塔，单回路和双回路导线使用JL3/G1A-400/35钢芯铝绞线、JL3/G1A-500/45钢芯铝绞线、JL3/G1A-630/45钢芯铝绞线，单回路导线对地高度分别为6.5m、7.5m和9m；双回路导线对地高度分别为6.5m、7.5m和8.5m。

3.2.1.3 预测内容

选择线路典型塔型，预测输电线路路经过非居民区时导线最小对地距离为6.5m、居民区导线最小对地距离为7.5m时，工频电场强度、工频磁感应强度对周

围环境的影响，另外，为使边导线下公众曝露控制限值工频电场强度小于4kV/m，单回路需要采取提高架线高度达到为9m的措施；双回路需要采取提高架线高度达到为8.5m的措施。导线实际对地距离将大于理论预测距离，因此预测值是保守的。

以线路走廊中心地面投影为原点，预测范围为水平距离为0~50m，每5m设一预测点，预测点距地面1.5m。

3.2.1.4 预测参数

本项目输电线路及塔型参数见表5-表6。

表 5 本项目单回路输电线路电磁影响预测参数表

架设方式	单回路	
导线类型	JL3/G1A-630/45	JL/G1A-400/35
分裂间距 (mm)	400	
次导线半径 (mm)	16.9	13.4
杆塔类型	直线塔	
回路数	单回路	
导线排列方式	三角排列	
相序	-	
杆塔型号	GD21D-ZMK	
水平相距 (距塔中心, m)	-5.3/0/5.3	
垂直相距	6	
导线离地距离 (m)	6.5/7.5/9.5	6.5/7.5/9.5
电流 (A)	500	
电压 (kV)	220	

表 6 本项目双回路输电线路电磁影响预测参数表

架设方式	双回路		
导线类型	JL3/G1A-630/45	JL/G1A-400/35	JL3/G1A-500/45
分裂间距 (mm)	400		
次导线半径 (mm)	16.9	13.4	15
杆塔类型	直线塔		耐张塔
回路数	双回路		
导线排列方式	垂直排列		
相序	逆相序		
杆塔型号	HD21S-Z2		HD21S-J4
水平相距 (距塔中心, m)	-4.9/4.9		-6/4
	-5.9/5.9		-7.5/5.5
	-4.9/4.9		-6.5/4.5
垂直相距	6.8		6.5
	6.2		6
导线离地距离 (m)	6.5/7.5/9.5		40
电流 (A)	500		
电压 (kV)	220		

单回输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 7-表 8，工频电场强度、工频磁感应强度分布图见图 1-图 4。

双回输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 9-表 10，工频电场强度、工频磁感应强度分布图见图 5-图 10。

敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 11。

表 7 单回路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

距线路 中心距 离(m)	导线距地最近距离					
	JL3/G1A-630/45			JL/G1A-400/35		
	6.5m	7.5m	9m	6.5m	7.5m	9m
0	2.55	2.28	1.92	2.48	2.21	1.87
1	2.97	2.57	2.09	2.89	2.50	2.03
2	3.95	3.26	2.51	3.84	3.18	2.44
3	5.07	4.06	3.00	4.94	3.95	2.92
4	6.06	4.76	3.45	5.90	4.63	3.36
5	6.68	5.21	3.76	6.51	5.08	3.67
6	6.80	5.36	3.91	6.63	5.23	3.81
7	6.45	5.21	3.89	6.29	5.08	3.80
8	5.79	4.83	3.73	5.64	4.71	3.64
9	4.99	4.32	3.47	4.86	4.21	3.39
10	4.21	3.77	3.16	4.10	3.68	3.08
11	3.50	3.24	2.82	3.41	3.16	2.75
12	2.90	2.77	2.49	2.83	2.70	2.43
13	2.41	2.35	2.19	2.35	2.29	2.13
14	2.01	2.00	1.91	1.96	1.95	1.86
15	1.68	1.70	1.67	1.64	1.66	1.63
20	0.79	0.83	0.87	0.77	0.81	0.85
25	0.46	0.48	0.51	0.45	0.47	0.50
30	0.30	0.31	0.33	0.30	0.31	0.32
35	0.22	0.22	0.23	0.21	0.22	0.23
40	0.17	0.17	0.17	0.16	0.17	0.17
45	0.13	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13
50	0.11	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11

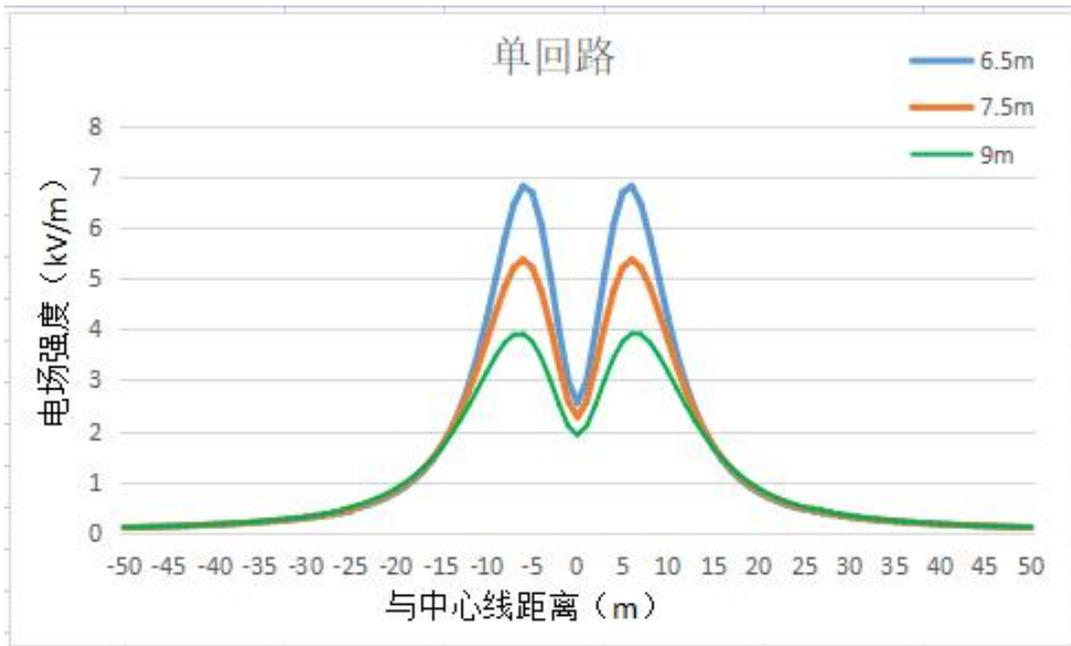


图1 单回路（导线 JL3/G1A-630/45）工频电场强度分布图

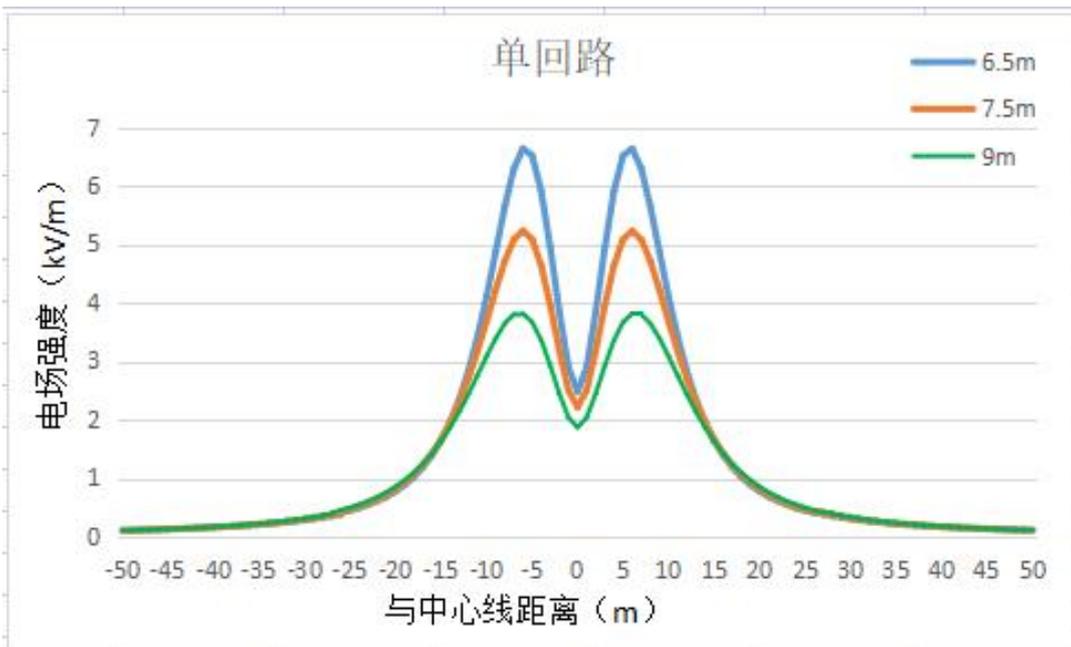


图2 单回路（导线 JL3/G1A-400/35）工频电场强度分布图

表8 单回路工频磁感应强度预测结果 单位： μT

距线路 中心距 离(m)	导线距地最近距离					
	JL3/G1A-630/45			JL/G1A-400/35		
	6.5m	7.5m	9m	6.5m	7.5m	9m
0	17.294	14.360	10.985	17.294	14.360	10.985
1	17.340	14.352	10.953	17.340	14.352	10.953
2	17.439	14.304	10.850	17.439	14.304	10.850
3	17.469	14.157	10.657	17.469	14.157	10.657

4	17.246	13.827	10.351	17.246	13.827	10.351
5	16.584	13.245	9.919	16.584	13.245	9.919
6	15.420	12.398	9.364	15.420	12.398	9.364
7	13.876	11.344	8.711	13.876	11.344	8.711
8	12.182	10.187	7.999	12.182	10.187	7.999
9	10.545	9.033	7.272	10.545	9.033	7.272
10	9.079	7.955	6.565	9.079	7.955	6.565
11	7.823	6.989	5.904	7.823	6.989	5.904
12	6.769	6.147	5.301	6.769	6.147	5.301
13	5.891	5.422	4.760	5.891	5.422	4.760
14	5.159	4.802	4.281	5.159	4.802	4.281
15	4.548	4.272	3.859	4.548	4.272	3.859
20	2.642	2.550	2.403	2.642	2.550	2.403
25	1.714	1.676	1.612	1.714	1.676	1.612
30	1.199	1.180	1.149	1.199	1.180	1.149
35	0.885	0.874	0.857	0.885	0.874	0.857
40	0.679	0.673	0.663	0.679	0.673	0.663
45	0.538	0.534	0.527	0.538	0.534	0.527
50	0.436	0.434	0.429	0.436	0.434	0.429

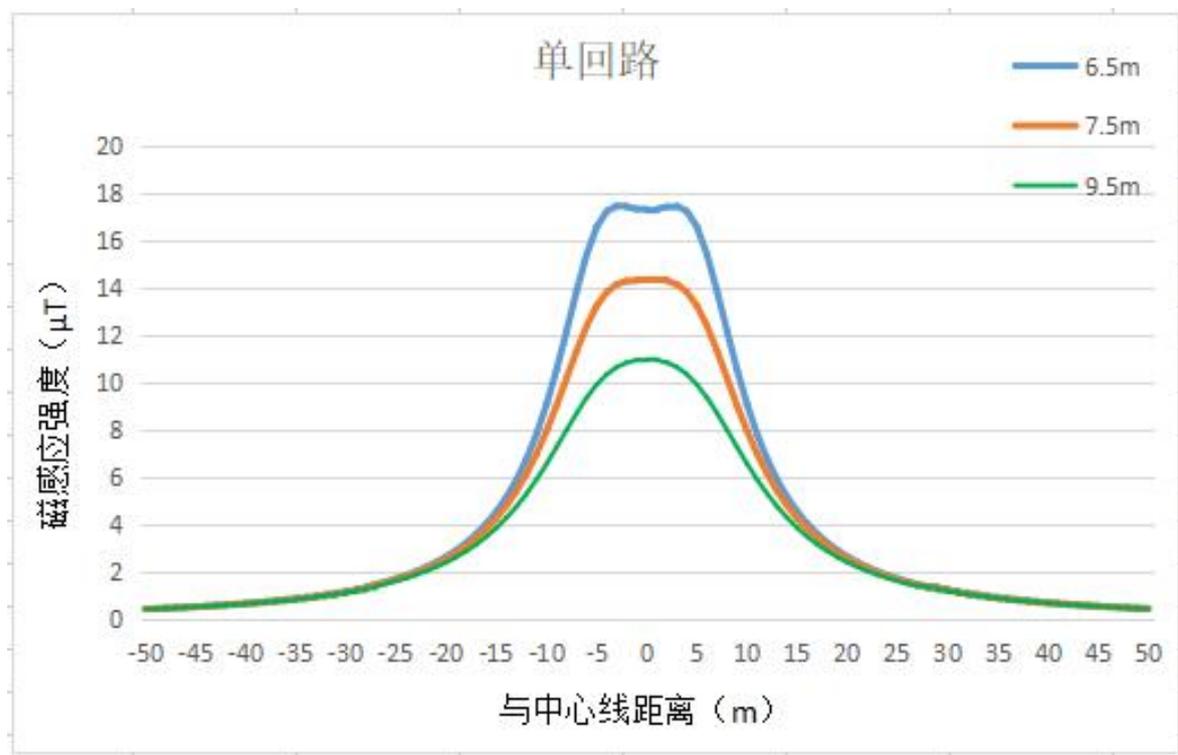


图3 单回路（导线 JL3/G1A-630/45）工频磁感应强度分布图

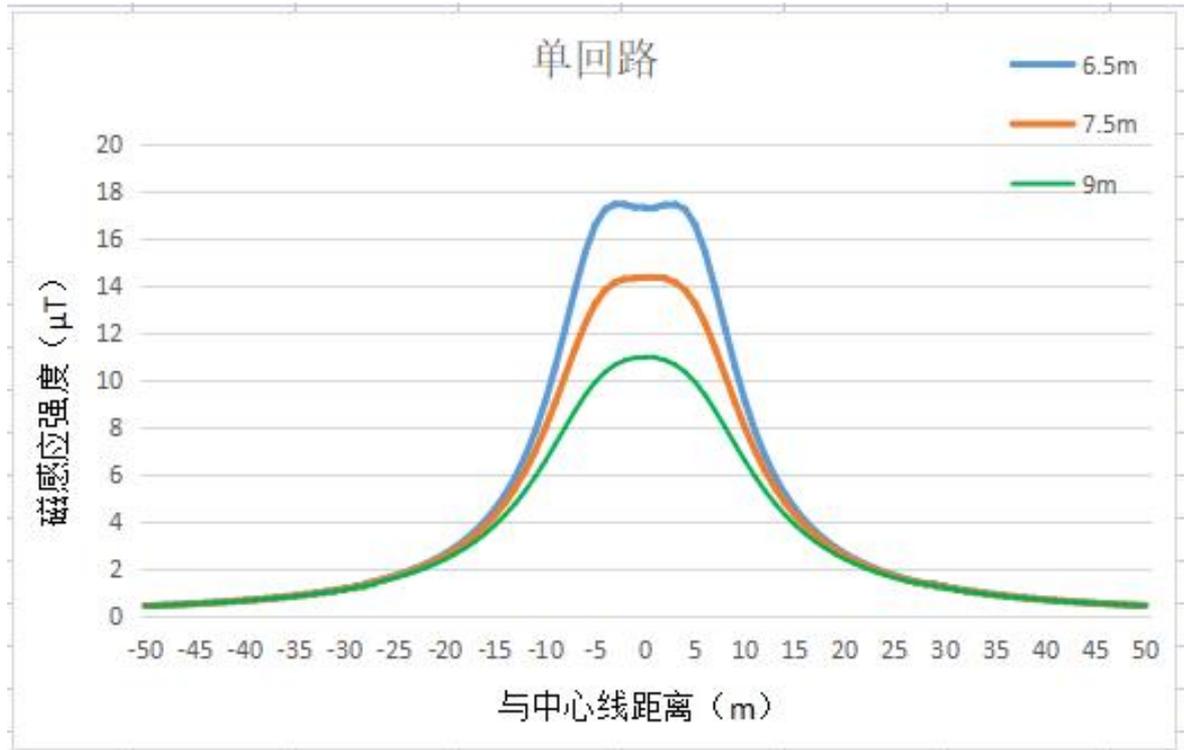


图4 单回路（导线 JL3/G1A-400/35）工频磁感应强度分布图

表 9 双回路工频电场强度预测结果 单位: kV/m

距线路中心距离(m)	导线距地最近距离						
	JL3/G1A-630/45			JL/G1A-400/35			JL3/G1A-500/45
	6.5m	7.5m	9m	6.5m	7.5m	9m	40m
0	2.90	2.51	2.17	2.82	2.43	1.95	0.16
1	3.28	2.76	2.33	3.18	2.68	2.09	0.16
2	4.15	3.35	2.73	4.03	3.25	2.41	0.16
3	5.12	4.00	3.19	4.98	3.89	2.79	0.16
4	5.89	4.53	3.56	5.73	4.40	3.10	0.16
5	6.23	4.78	3.77	6.06	4.65	3.28	0.17
6	6.06	4.73	3.77	5.90	4.60	3.30	0.17
7	5.48	4.41	3.60	5.33	4.29	3.17	0.17
8	4.68	3.92	3.28	4.56	3.81	2.93	0.17
9	3.84	3.35	2.90	3.74	3.26	2.62	0.17
10	3.07	2.78	2.49	2.99	2.71	2.29	0.17
11	2.41	2.27	2.10	2.35	2.21	1.95	0.16
12	1.88	1.83	1.74	1.83	1.78	1.64	0.16
13	1.46	1.46	1.43	1.43	1.42	1.36	0.16
14	1.14	1.16	1.16	1.11	1.13	1.12	0.16
15	0.89	0.92	0.94	0.87	0.90	0.92	0.16
20	0.29	0.29	0.31	0.29	0.29	0.31	0.15
25	0.16	0.13	0.11	0.16	0.13	0.11	0.13
30	0.13	0.11	0.08	0.13	0.11	0.07	0.11
35	0.12	0.10	0.08	0.11	0.10	0.07	0.09
40	0.10	0.09	0.08	0.10	0.09	0.07	0.07
45	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07	0.06	0.05
50	0.07	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.04

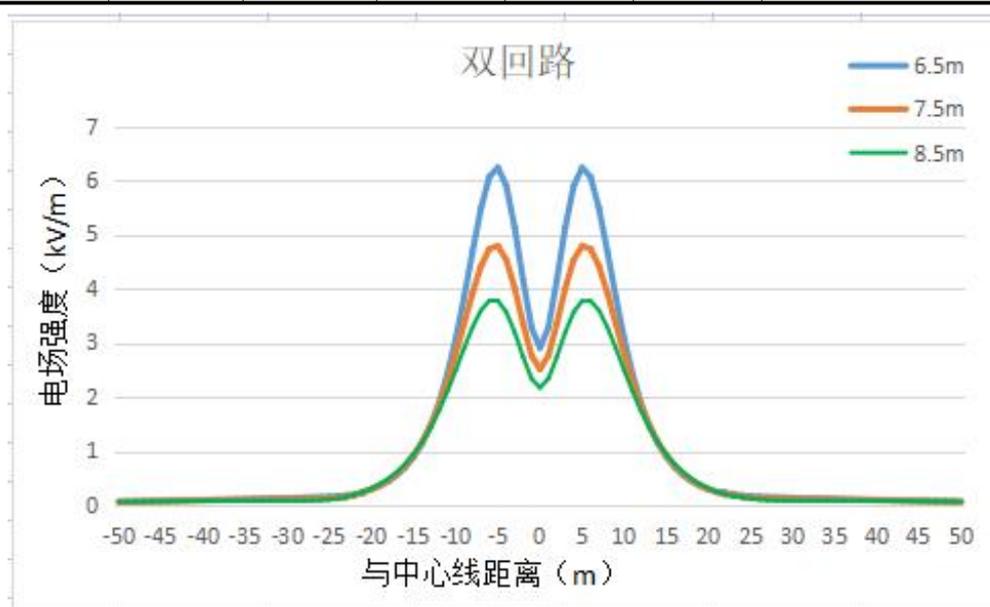


图 5 双回路（导线 JL3/G1A-630/45）工频电场强度分布图

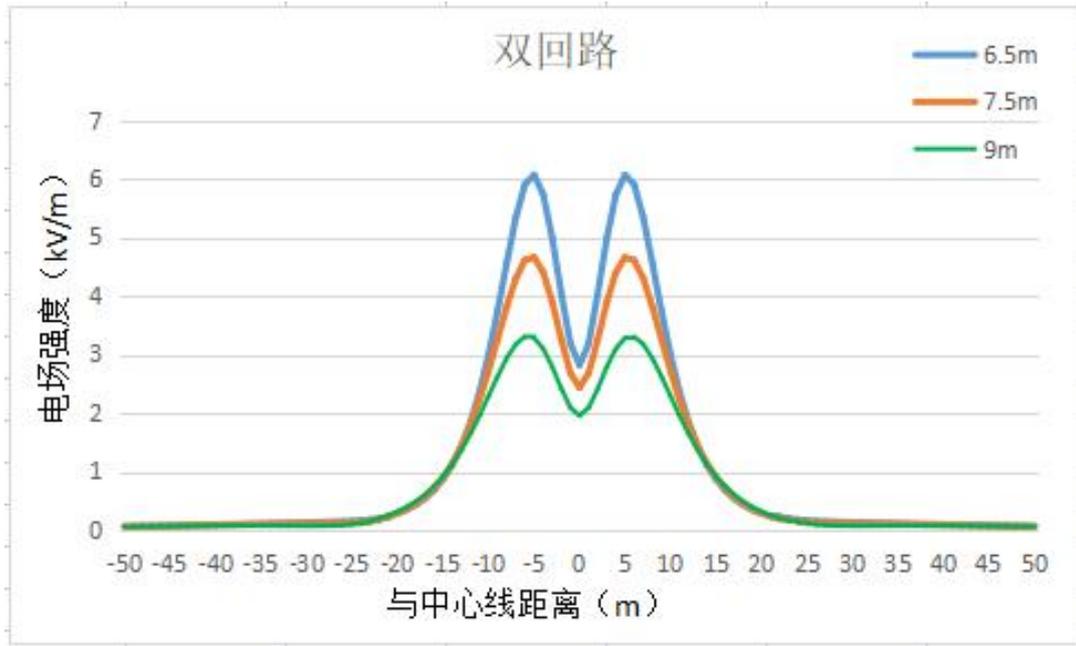


图 6 双回路（导线 JL/G1A-400/35）工频电场强度分布图

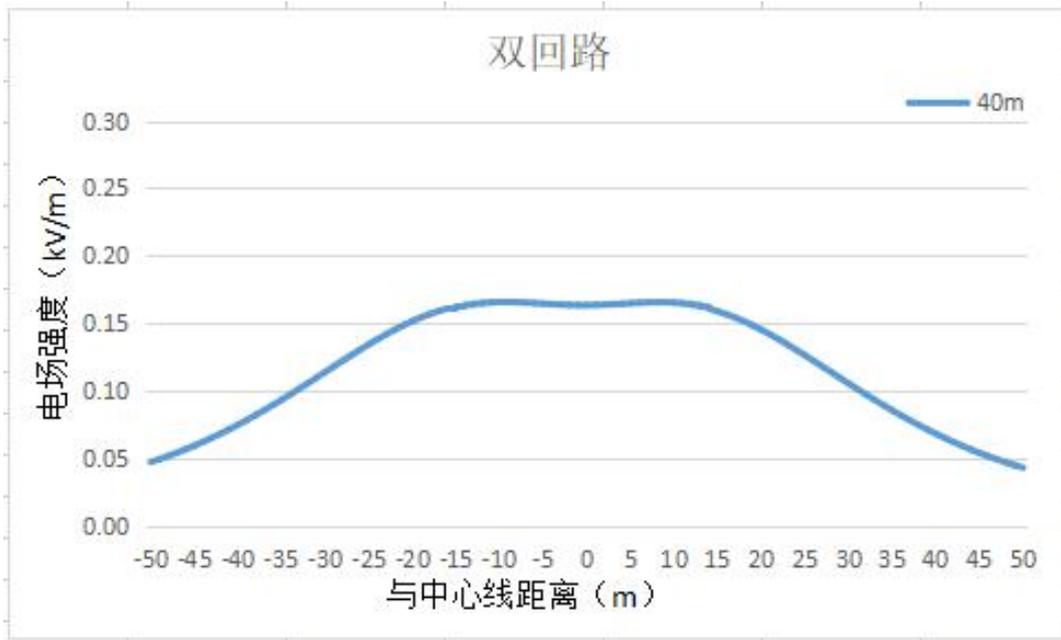


图 7 双回路（导线 JL3/G1A-500/45）工频电场强度分布图

表 10 双回路工频磁感应强度预测结果 单位: μT

距线路中心距离(m)	导线距地最近距离						
	JL3/G1A-630/45			JL/G1A-400/35			JL3/G1A-500/45
	6.5m	7.5m	9m	6.5m	7.5m	9m	40m
0	14.944	12.051	8.819	14.944	12.051	8.819	0.312
1	14.978	12.037	8.787	14.978	12.037	8.787	0.311
2	15.040	11.972	8.687	15.040	11.972	8.687	0.310
3	15.012	11.805	8.505	15.012	11.805	8.505	0.309
4	14.722	11.466	8.225	14.722	11.466	8.225	0.307

5	14.032	10.910	7.841	14.032	10.910	7.841	0.304
6	12.932	10.143	7.362	12.932	10.143	7.362	0.301
7	11.562	9.226	6.811	11.562	9.226	6.811	0.298
8	10.116	8.248	6.222	10.116	8.248	6.222	0.295
9	8.745	7.288	5.628	8.745	7.288	5.628	0.291
10	7.523	6.398	5.055	7.523	6.398	5.055	0.286
11	6.470	5.600	4.521	6.470	5.600	4.521	0.282
12	5.577	4.900	4.033	5.577	4.900	4.033	0.277
13	4.825	4.293	3.594	4.825	4.293	3.594	0.272
14	4.191	3.770	3.204	4.191	3.770	3.204	0.267
15	3.656	3.320	2.859	3.656	3.320	2.859	0.261
20	1.965	1.842	1.663	1.965	1.842	1.663	0.232
25	1.153	1.100	1.022	1.153	1.100	1.022	0.203
30	0.725	0.700	0.662	0.725	0.700	0.662	0.174
35	0.482	0.469	0.449	0.482	0.469	0.449	0.149
40	0.335	0.328	0.317	0.335	0.328	0.317	0.126
45	0.242	0.237	0.231	0.242	0.237	0.231	0.107
50	0.180	0.177	0.173	0.180	0.177	0.173	0.091

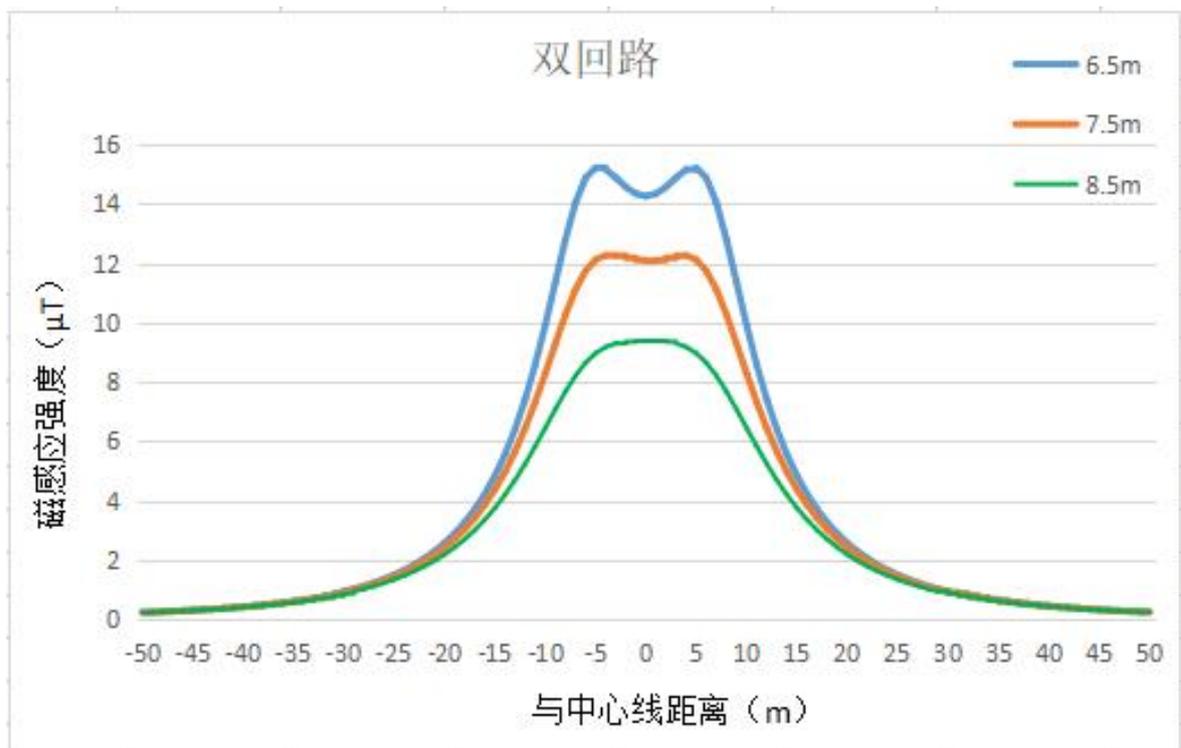


图8 双回路（导线 JL3/G1A-630/45）工频磁感应强度分布图

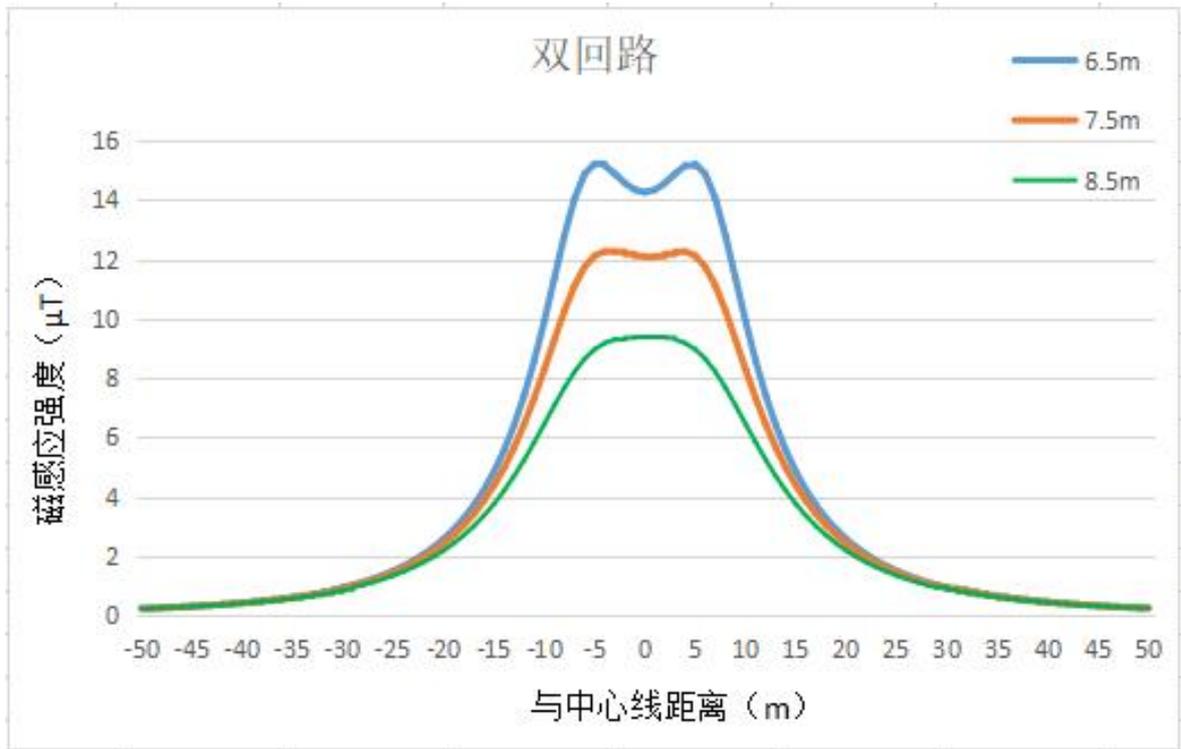


图9 双回路（导线JL/G1A-400/35）工频磁感应强度分布图

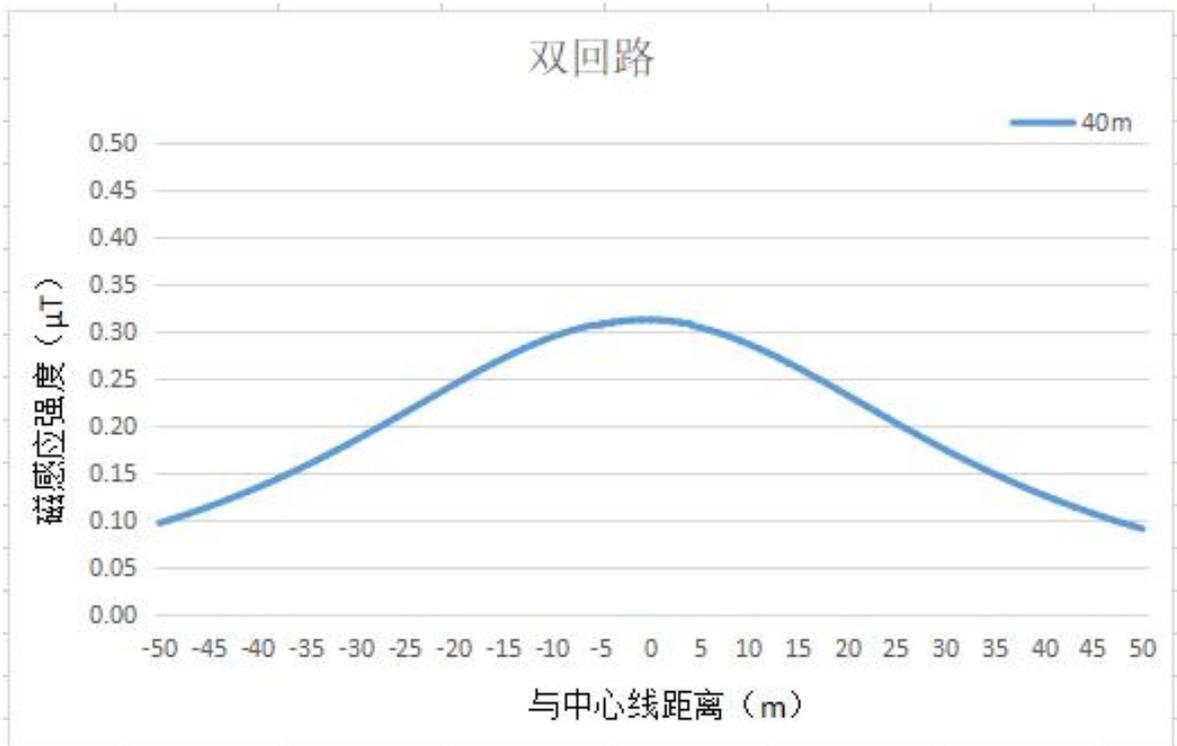


图10 双回路（导线JL3/G1A-500/45）工频磁感应强度分布图

3.3 环境保护目标电磁环境预测

本项目沿线环境保护目标电磁环境预测结果见表10。

表 10 环境保护目标电磁环境预测结果

序号	敏感目标	方位	边导线最近距离 (m)	预测导线 对地高度 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁感 应强度 (μ T)	线路影 响
1	东刘家村	东侧	38	7.5	0.13	0.534	单回路

3.4 预测结论

单回输电线路

单回输电线路经过非居民区导线对地高度为6.5m时，线路产生的工频电场强度最大值为6.81kV/m，出现在距线路中心6m处（边导线外0.7m），随着与线路距离的增加，工频电场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度均可满足10kV/m的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为7.5m时，线路产生的工频电场强度最大值为5.36kV/m，出现在距线路中心6m处（边导线外0.7m），随着与线路距离的增加，工频电场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度衰减至小于4000V/m的点出现在距中心线10m（边导线外4.7m）处，工频电场强度均可满足4000V/m的标准限值要求。

当抬高导线对地高度为9m时，线路产生的工频电场强度最大值为3.91kV/m，出现在距线路中心6m处（边导线外0.7m），输电线路沿线周围工频电场强度均可满足4000V/m的标准限值要求。

单回输电线路经过非居民区导线对地高度为6.5m时，线路产生的工频磁感应强度最大值为17.469 μ T，出现在距线路中心3m处(边导线内2.3m)，随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足100 μ T的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为7.5m时，线路产生的工频磁感应强度最大值为14.360 μ T，出现在距线路中心处，随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足100 μ T的标准限值要求。

如线下有环境敏感目标时，需抬高导线对地高度为9m时，线路产生的工频磁感应强度最大值为10.985 μ T，出现在距线路中心处，周围工频磁感应强度均可满足100 μ T的标准限值要求。

双回输电线路

双回输电线路经过非居民区导线对地高度为6.5m时，线路产生的工频电场强度最大值为6.23kV/m，出现在距线路中心5m处（边导线内0.9m），随着与线路距离的增加，工频电场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度均可满足10kV/m的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为7.5m时，线路产生的工频电场强度最大值为4.78kV/m，出现在距线路中心5m处（边导线内0.9m），随着与线路距离的增加，工频电

场强度呈现逐渐降低的趋势，工频电场强度衰减至小于4000V/m的点出现在距中心线8m（边导线外2.1m）处，工频电场强度均可满足4000V/m的标准限值要求。

当抬高导线对地高度为8.5m时，线路产生的工频电场强度最大值为3.77kV/m，出现在距线路中心5m处（边导线内0.9m），输电线路沿线周围工频电场强度均可满足4000V/m的标准限值要求。

双回输电线路经过非居民区导线对地高度为6.5m时，线路产生的工频磁感应强度最大值为15.226 μ T，出现在距线路中心5m处（边导线内0.9m），随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足100 μ T的评价标准要求；

线路经过居民区附近区域当导线对地高度为7.5m时，线路产生的工频磁感应强度最大值为12.270 μ T，出现在距线路4m处（边导线内1.9m），随着与线路距离的增加，工频磁感应强度呈现逐渐降低的趋势，工频磁感应强度均可满足100 μ T的标准限值要求。

如线下有环境敏感目标时，需抬高导线对地高度为8.5m时，线路产生的工频磁感应强度最大值为9.387 μ T，出现在距线路中心处，周围工频磁感应强度均可满足100 μ T的标准限值要求。

由表10可以看出，电磁环境敏感目标工频电场强度和磁感应强度预测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m和100 μ T的标准限制要求。

4.电磁污染防治措施

（1）合理设计并保证设备及配件加工精良

设备的金属附件，如吊夹，保护环，保护角，垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。

（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。

（3）减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

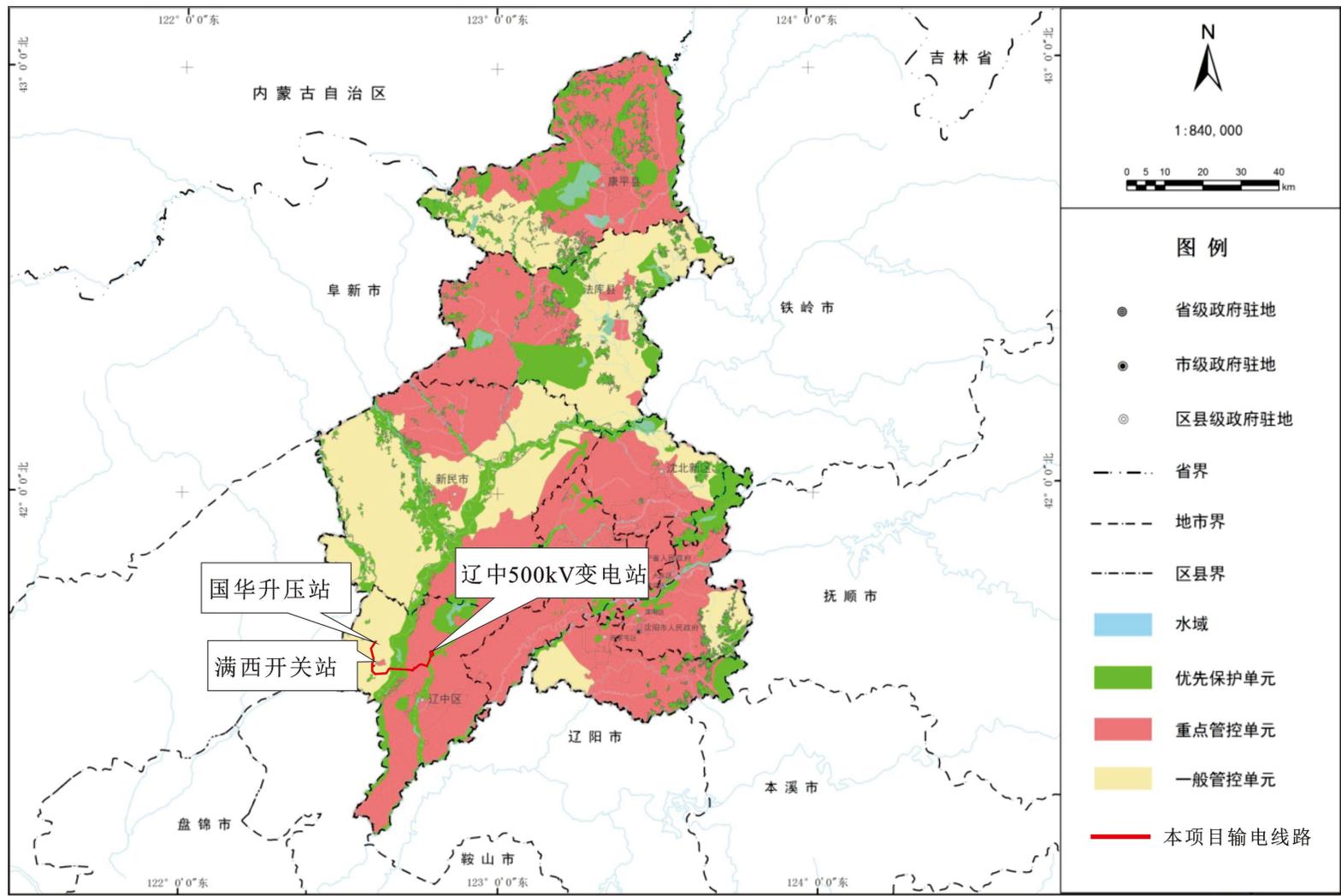
（4）禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

（5）提高设备和导线对地高度（如线下有敏感目标，单回路需抬高导线对地高度至9m，双回路需抬高导线对地高度至8.5m）。

5.电磁环境影响评价结论

输电线路理论计算结果表明，本项目工频电场、工频磁场的分布较有规律，导线外侧的场强随着距离的增加而降低。理论计算的工频电场强度在大值区间均大于实际测量值，

因此采用理论计算预测输电线路的电磁环境影响，其结果是可信的、偏保守的。通过预测，本项目各电磁环境敏感目标电场强度和磁感应强度预测值均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4000V/m和100 μ T的标准限制要求。



附图2 本项目与“三线一单”管控单元关系示意图

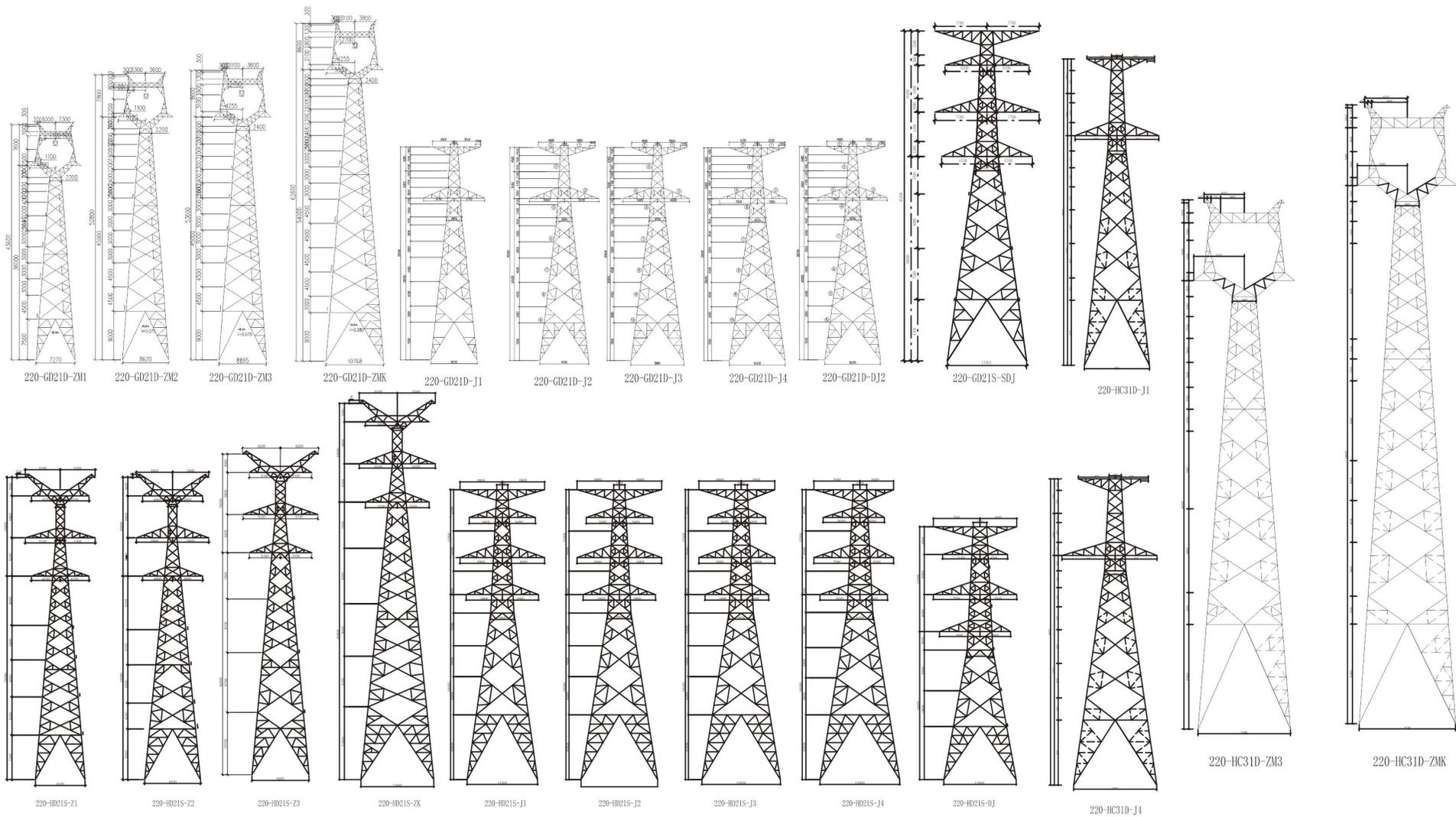
沈阳市地图



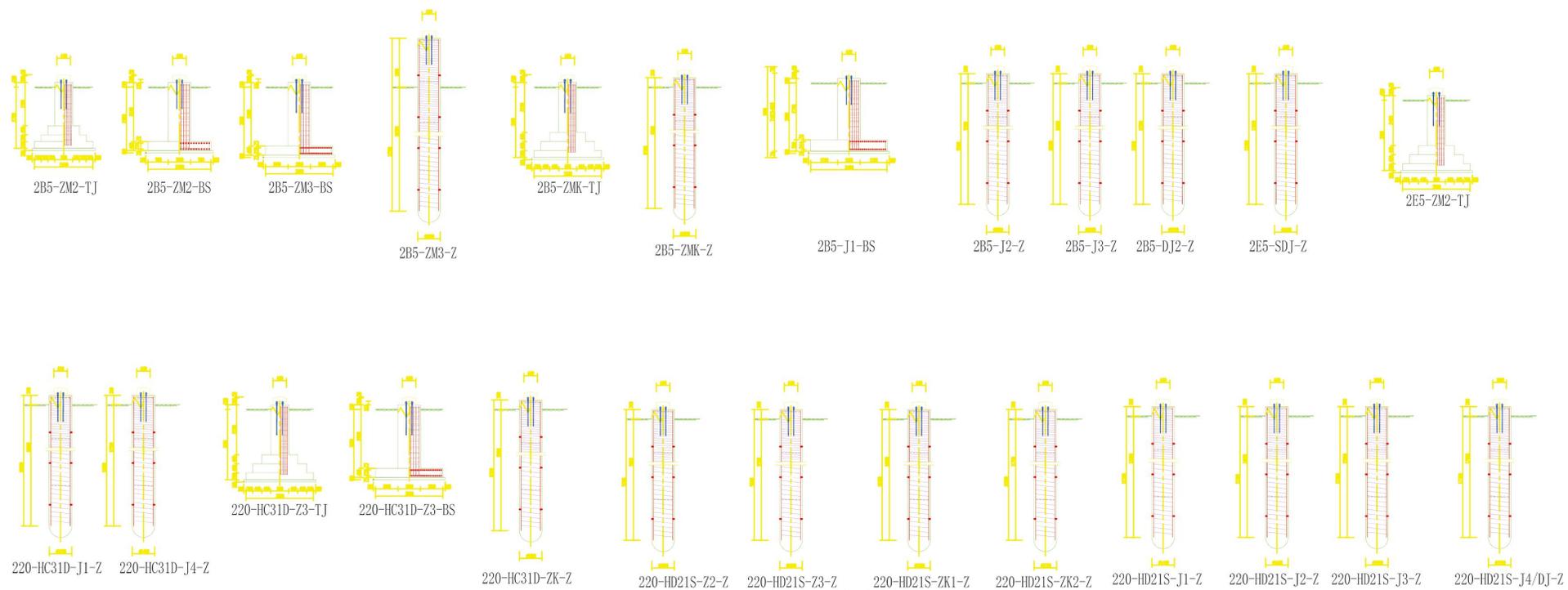
审图号：辽AS〔2018〕21号

辽宁省测绘地理信息局监制 辽宁省基础地理信息中心编制 2018年12月

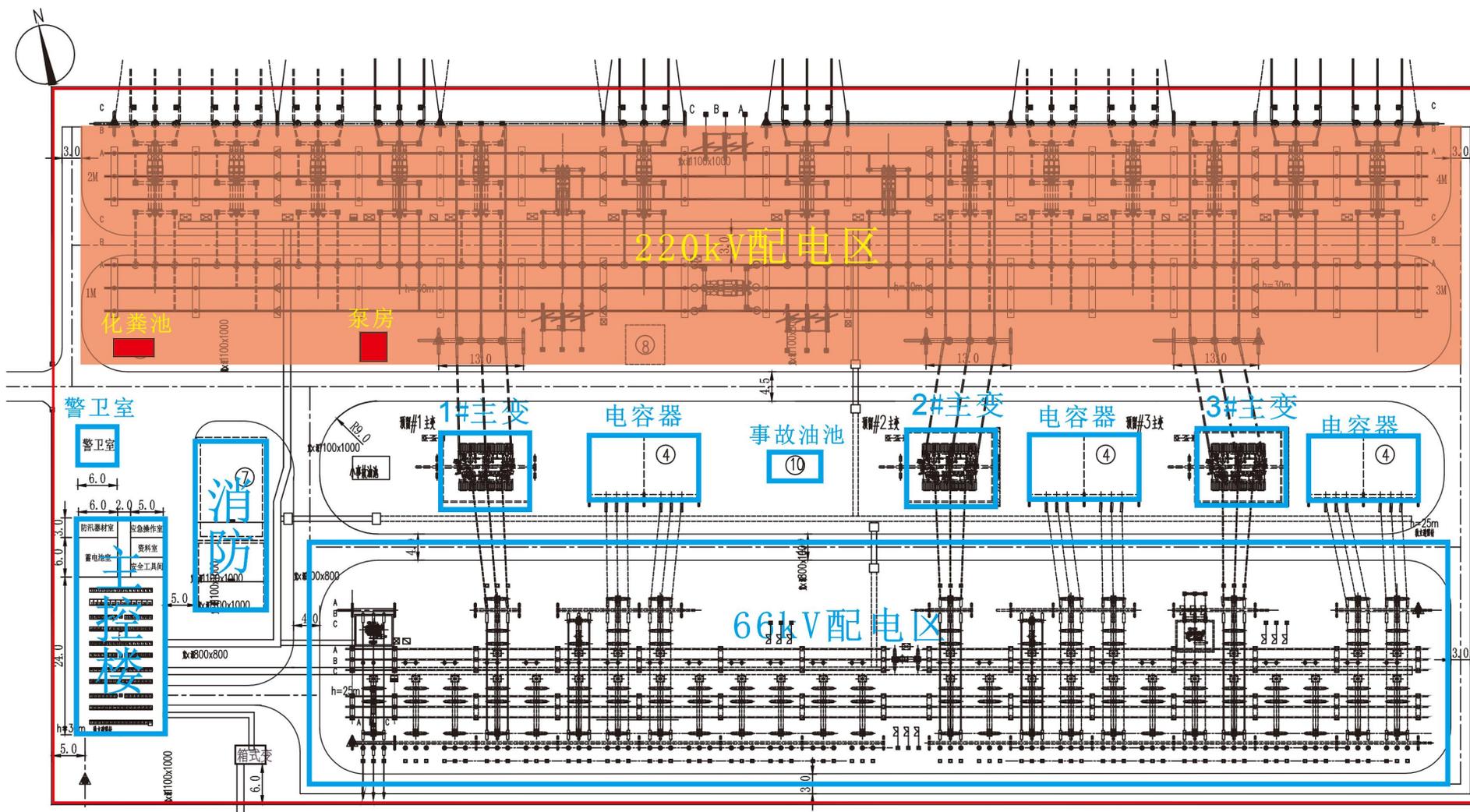
附图3 本项目地理位置图



附图 4 本项目塔型图

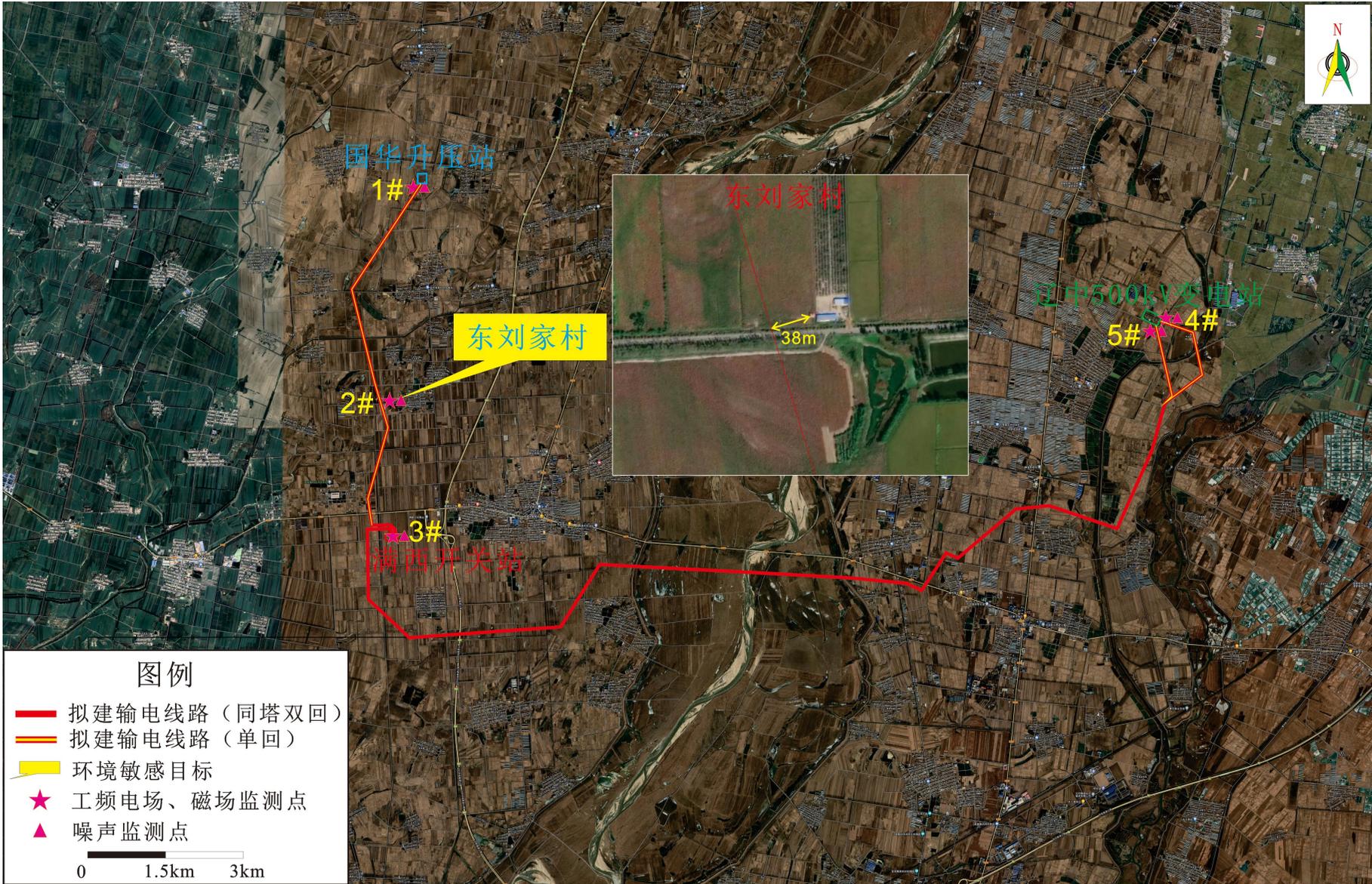


附图5 本项目基础图



本期工程
 远期工程

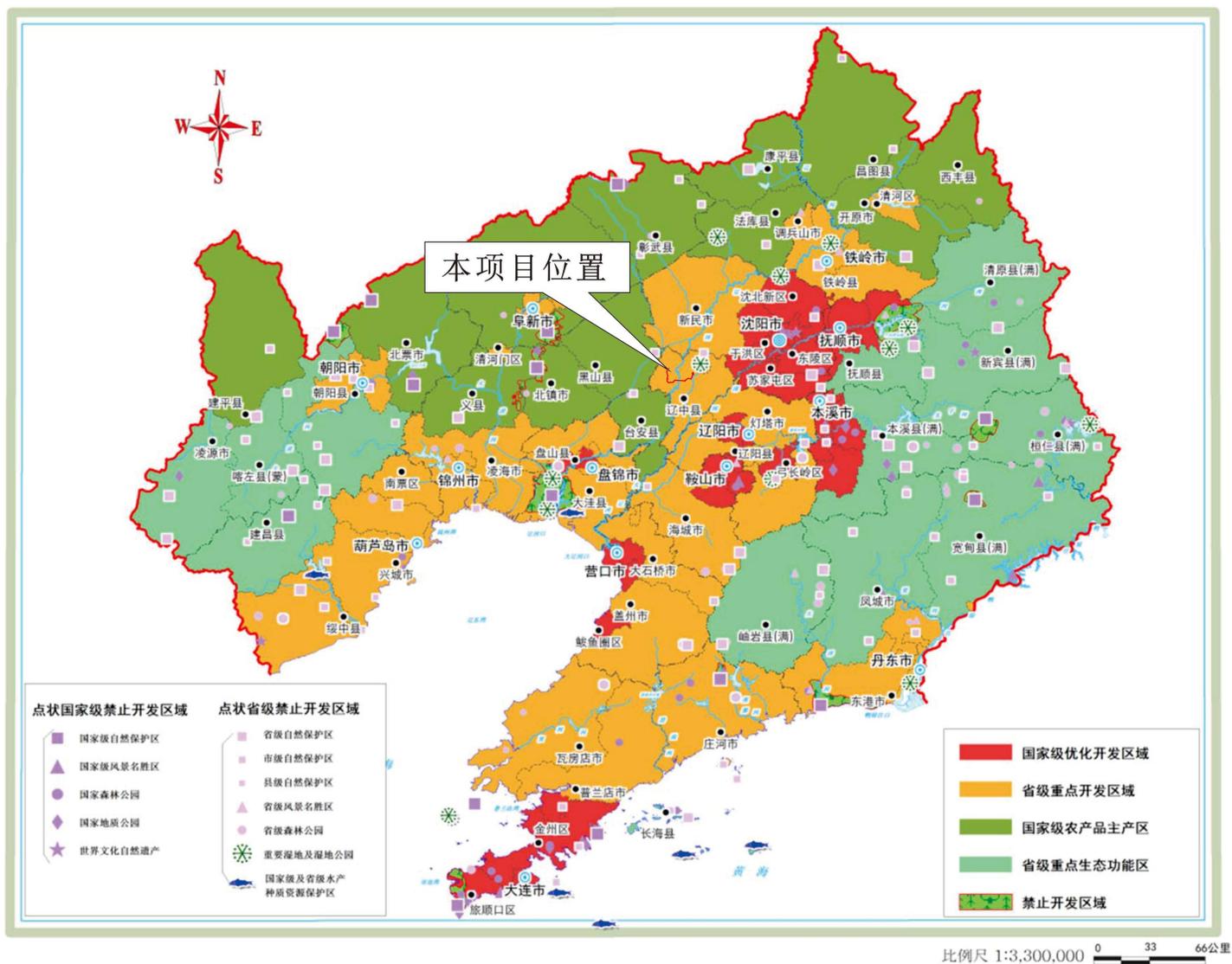
附图 6 满西 220kV 开关站平面布置示意图



附图7 本项目路径示意图



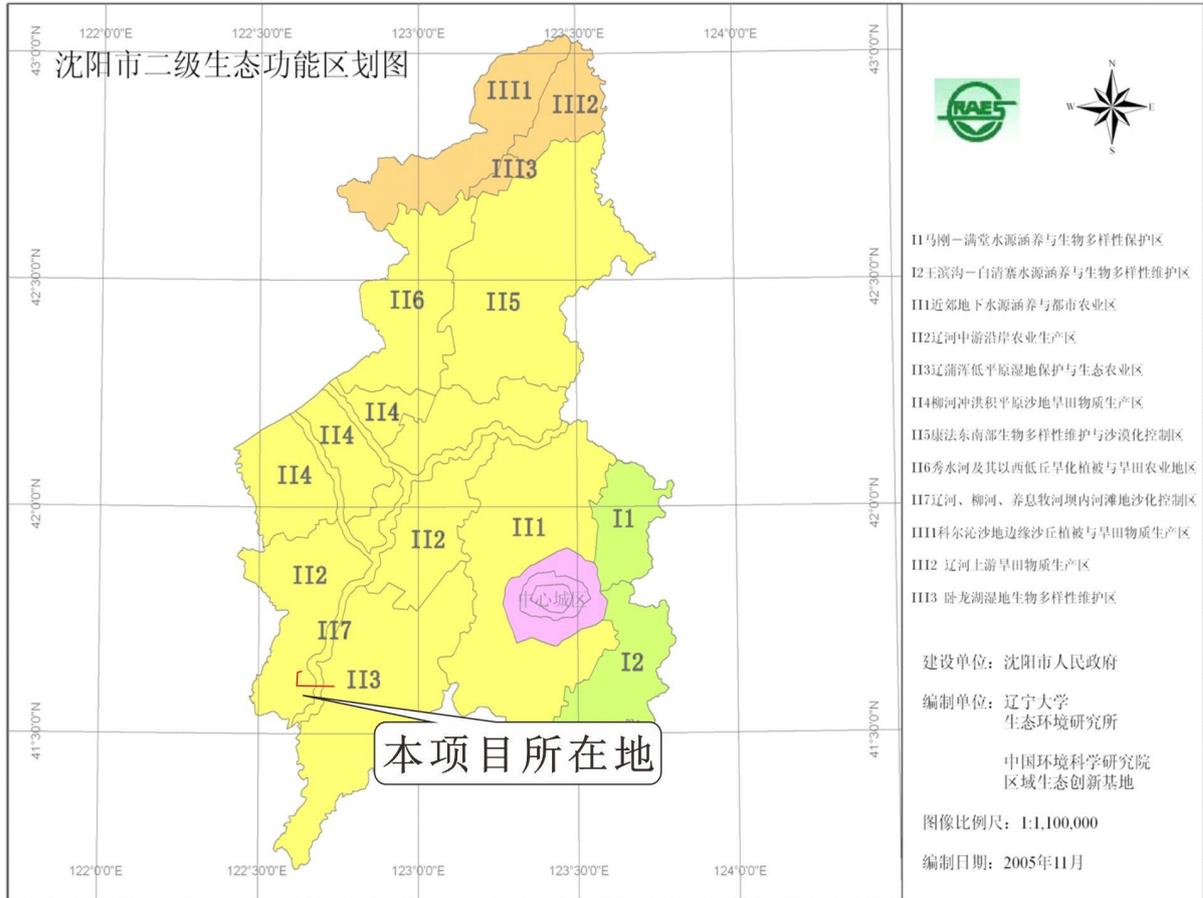
附图8 本项目施工总平面布置及典型措施设计示意图



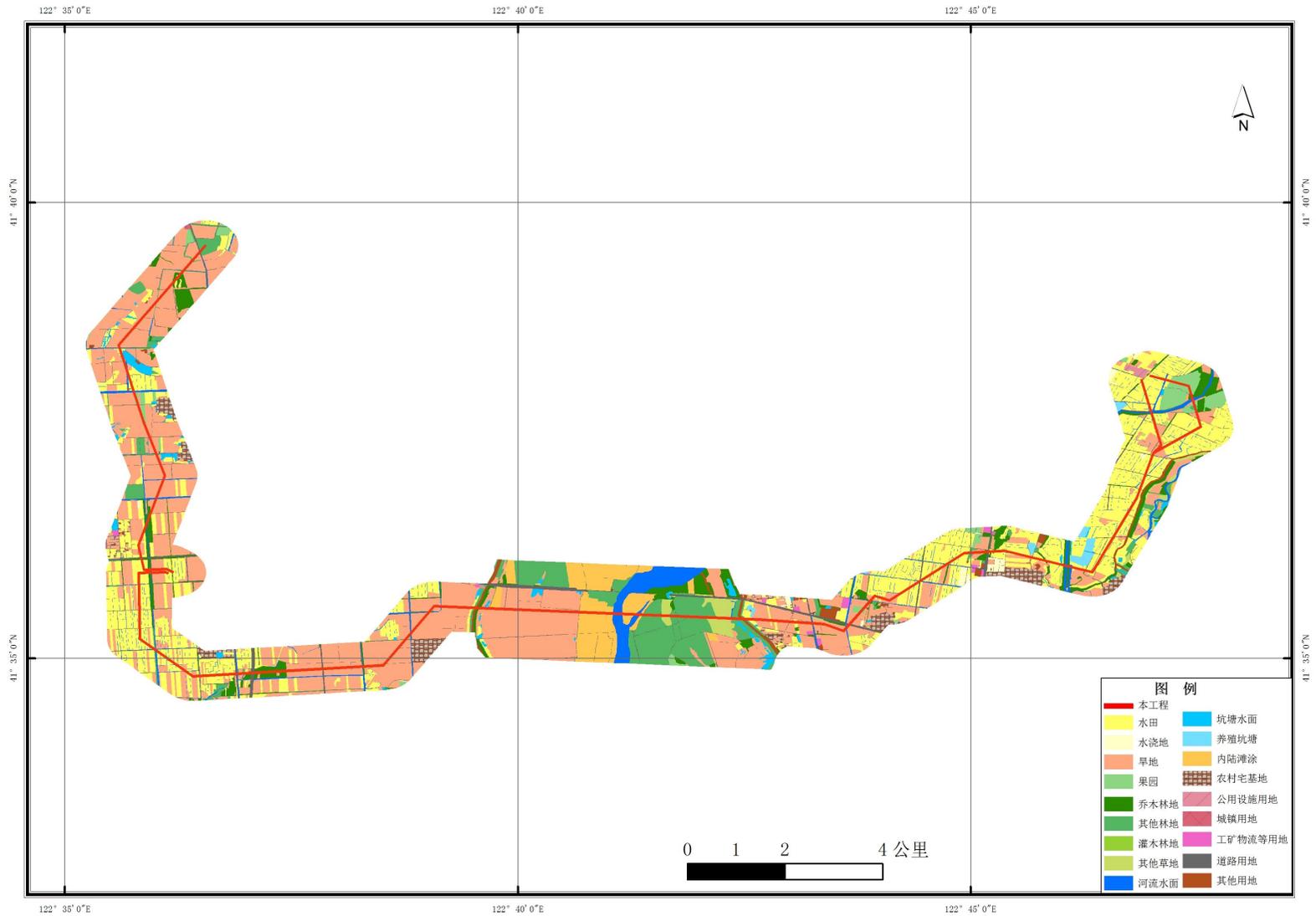
附图9 本项目与辽宁省生态功能区划位置示意关系



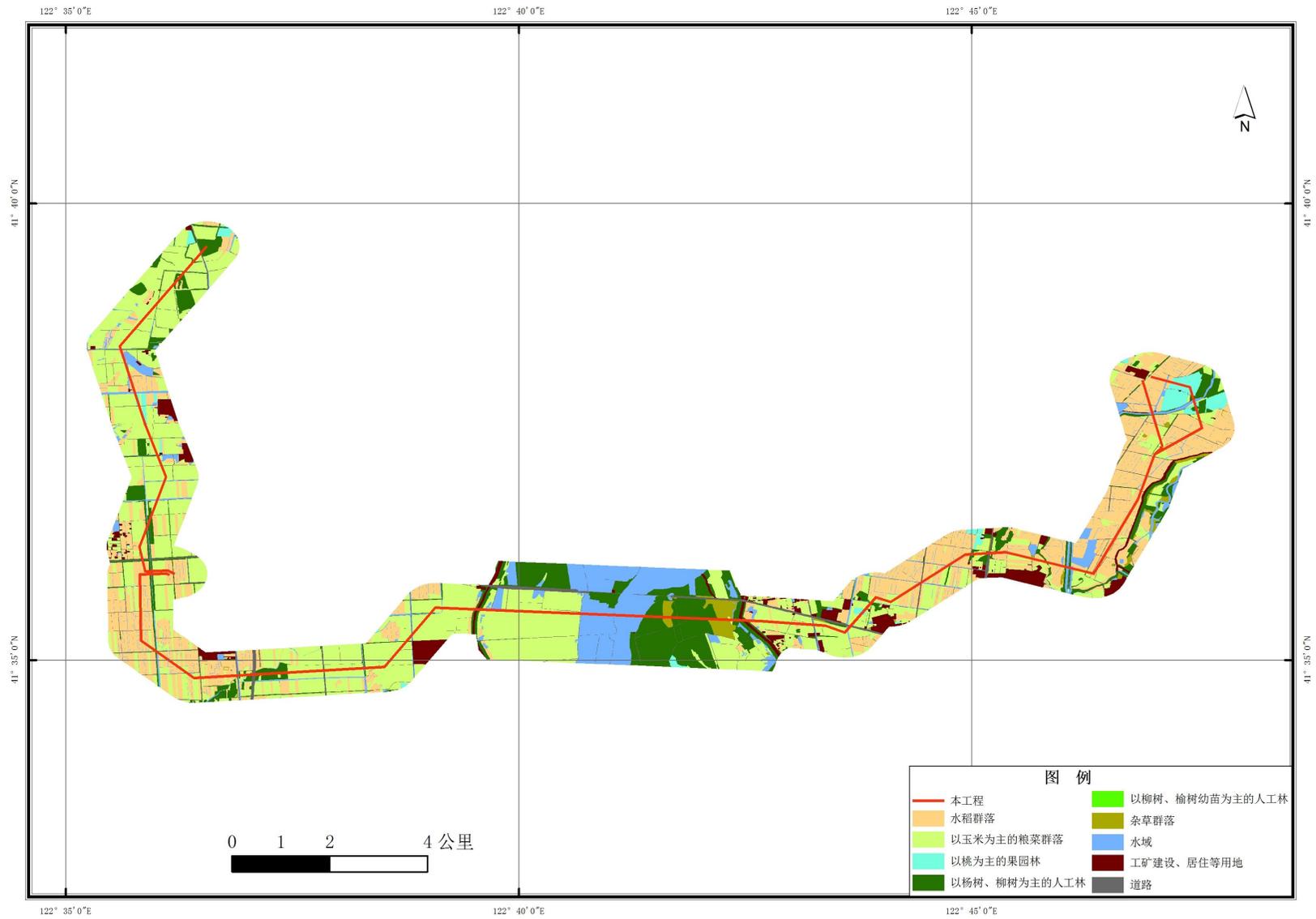
附图 10 本项目与沈阳市环境主体功能区划位置关系示意图



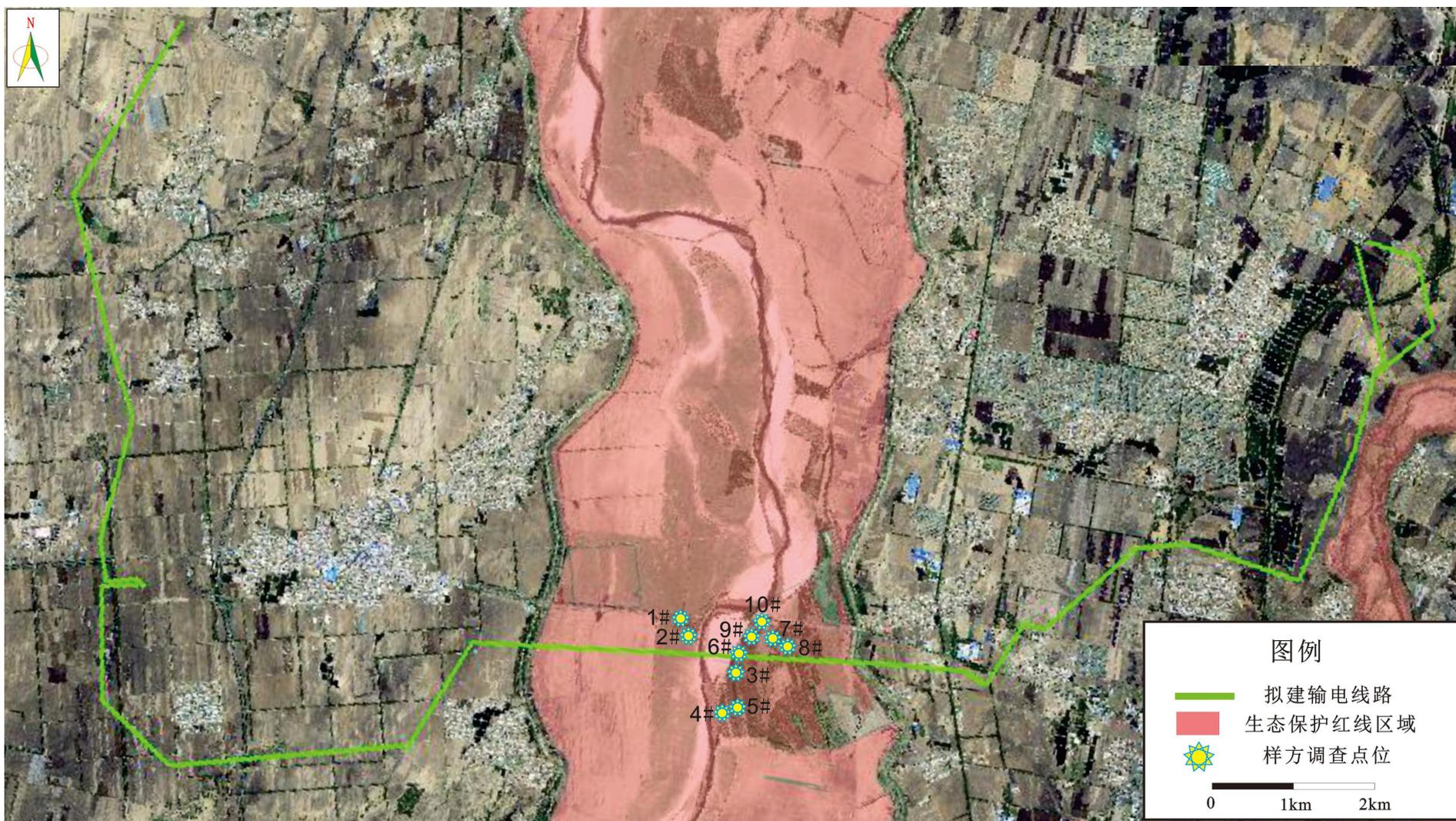
附图 11 本项目与沈阳市二级生态功能区划位置关系示意图



附图 12 本项目土地利用现状图



附图 13 本项目植被类型图



附图 14 本项目样方调查点位图

附件 1 委托书

委托书

沈阳联鑫环保科技有限公司：

依据《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，现委托贵公司依据环境保护相关法律法规和规程规范的规定，开展沈阳康平清风 200 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、沈阳新民长风慧 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、沈阳龙源新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、沈阳康平旭阳 200 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、沈阳法库宏亮 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、沈阳华润新能源法库 200 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、沈阳华润新能源康平 300 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程、锦州国电投英东黑山常兴 300 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程(沈阳段)、鞍山国电投台安桓洞二期、三期风电项目 220kV 送出工程（沈阳段）10 个建设项目环境影响评价报告表的编制等相关工作。

国网辽宁省电力有限公司沈阳供电公司

2022 年 9 月 1 日



中电联电力建设技术经济咨询中心文件

技经〔2022〕909 号

关于辽宁沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220kV 送出工程初步设计的评审意见

国网辽宁省电力有限公司：

根据国家电网有限公司输变电工程初步设计评审计划安排，受贵公司委托，2022 年 12 月 6~8 日，中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心采用远程非集中形式召开了国华新能源 150 兆瓦风电项目 220kV 送出工程初步设计评审会议，国网辽宁省电力有限公司、国网沈阳供电公司、沈阳电力勘测设计院有限责任公司等单位参加了会议（名单见附件 2）。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 2022 年 12 月 12 日提出最终报告。经复核，现提出评审意见如下。

一、评审主要结论

（一）总体概况

国华新能源 150 兆瓦风电项目 220kV 送出工程包括 4 个单项工程：满西 220kV 开关站新建工程、辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程、满西开关站—辽中变电站 220kV 线路工程、国华升压站—满西开关站 220kV 线路工程。

国网辽宁省电力有限公司以《国网辽宁省电力有限公司关于沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程可行性研究报告的批复》（辽电发策〔2022〕666 号）批复了该工程可行性研究报告。沈阳市发展和改革委员会以《关于沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程核准的批复》（沈发改核字〔2022〕43 号）核准了该工程。可研批复与工程核准项目内容一致，核准的工程动态总投资为 23390 万元。

本工程项目法人为国网辽宁省电力有限公司，初步设计文件由沈阳电力勘测设计院有限责任公司编制完成。初步设计文件经过评审，主要设计技术方案得到优化，工程量得到控制，按照近期招标价格计列主要设备、材料价格，技术经济指标和工程投资合理，建设项目规模与核准意见一致。

（二）概算投资

评审确定本工程概算静态总投资 21574 万元，动态总投资 21928 万元，控制在核准的动态总投资 23390 万元以内。

工程总概算表详见附件 1。

(三) 多维立体参考价执行情况

1. 满西 220kV 开关站新建工程

本工程为开关站，国家电网有限公司输变电工程多维立体参考价(2022年版)无对应方案，故不与多维立体参考价做对比。

2. 满西开关站—辽中变电站 220kV 线路工程

选取国家电网有限公司输变电工程多维立体参考价(2022年版) 220kV 线路工程 2F 方案，对应的多维立体参考价为 323 万元/km，本工程单位长度静态投资为 317.67 万元/km，控制在多维立体参考价以内。

3. 国华升压站—满西开关站 220kV 线路工程

选取国家电网有限公司输变电工程多维立体参考价(2022年版) 220kV 线路工程 2B 方案，对应的多维立体参考价为 134 万元/km，本工程单位长度静态投资为 159.98 万元/km，较多维立体参考价高 25.98 万元/km，超过比例为 19.39%，主要原因是：

(1) 受线路走廊限制，线路出口段与鞍山桓洞风电送出工程同塔双回架设，费用在本工程计列，线路投资增加。

(2) 地质条件以粉砂为主，受地下水及地表水影响，主要采用灌注桩基础，基础费用较高。

(四) 环保、水保情况

设计提供了本工程建设项目环境影响报告表和水土保持方案报告书，国网辽宁省电力有限公司开展了内审。

1. 变电专业

选择低噪声电气设备，设置装配式实体围墙，满足环境影响报告表站界噪声排放、声环境质量 1 类标准。生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排。设置总事故油池分离事故污水，实现环境“零”污染。填方区边坡采用毛石混凝土挡土墙护坡，站内设置简易绿化场地。进站道路边坡采用浆砌块石护坡。满足工程环保、水保要求，并计列相关措施费用。

2.线路专业

工程对当地水环境、大气环境无影响，对声环境、电磁环境的影响符合功能区及评价标准的要求。除工程造成土地利用方式的不可逆外，其他影响均可通过采取相应的环保、水保措施予以预防和减缓。工程实施过程中拟采取优化路径选线，高塔跨越成片林区，优先选用原状土基础型式，合理设计塔基排水、弃土处置、施工期间渣土覆盖、泥浆合规排放、植被恢复等措施，满足工程环保、水保要求，并计列了相关措施费用。

二、主要技术方案

（一）满西 220kV 开关站新建工程

本工程采用《国家电网有限公司 35~750kV 变电站通用设计、通用设备应用目录（2022 年版）》220-B-3 方案，并结合辽宁公司实施方案做相应调整，本期按开关站建设。

1. 建设规模

远期规模：180MVA 主变压器 3 台，220kV 出线 10 回，66kV 出线 24 回，每台主变 66kV 侧装设 2 组并联电容器组。

本期规模：220kV 出线 5 回，分别至辽中站 2 回、国华辽中风电升压站 1 回、台安风电场 1 回、锦州常兴风电场 1 回。

2. 电气部分

(1) 电气主接线

220kV 远期采用双母线单分段接线，本期采用双母线接线，安装 6 台断路器。

66kV 远期采用双母线单分段接线，本期不建设。

(2) 主要电气设备选择

主要设备选型根据《国家电网有限公司 35~750kV 变电站通用设计、通用设备应用目录（2022 年版）》选取。

220kV 设备短路电流为 50kA。

电气设备瓷外绝缘按国标 d 级污区设计。

220kV 采用 HGIS 组合电器，互感器采用“常规互感器+合并单元”，220kV 线路侧接地开关采用 B 类。

一次设备在线监测范围为 HGIS 绝缘气体密度、避雷器泄漏电流。

(3) 配电装置

远期主变压器户外布置。

220kV 配电装置采用户外支持式管型母线、HGIS 单列布置，架空出线间隔宽度 12.5m，2 个间隔共用一跨出线架构。

远期 66kV 采用户外 HGIS 布置，架空出线；66kV 并联电容器户外布置。

(4) 站用电

安装 1 台 66kV 容量为 630kVA 站用变压器，户外布置，电源由 66kV 冷子堡分线路 T 接，架空线路 17.87km。

另安装 1 台 10kV 容量为 630kVA 箱式站用变压器，户外布置，电源由满都户 66kV 变电站 10kV 配电装置引接，架空线路 3.8km，电缆线路 0.82km。

(5) 防雷接地

全站防直击雷保护采用架构避雷针。

本站主接地网采用热镀锌扁钢，全站接地网设计按规程规定采取必要的均压和隔离措施，以保证人身和设备安全。

3. 土建、水工及消防

(1) 总布置

站址位于辽宁省沈阳市辽中区满都户镇满都户高速收费口西侧约 560m，距沈阳市 65km。站址海拔 14.02m~15.22m（1985 国家高程），50 年一遇设计风速 26.30m/s。

本工程按最终规模一次征地，全站总用地面积 2.78hm²（41.75 亩），其中围墙内占地面积 2.39hm²。

进站道路从南侧市政道路引接。新建进站道路 85m、临时道路 280m。

220kV 配电装置布置在站区北侧，向北架空出线；66kV 配电装置布置在站区南侧，向南架出线；主变压器、无功补偿布置在站区中部；二次设备室、消防水泵房水池、辅助用房布置在站区

西南侧，从西侧进站。

站址自然高程低于百年一遇洪水位及内涝水位，需购土垫高，场地竖向布置采用平坡式，设计高程 16.10m。填方区边坡采用毛石混凝土挡土墙护坡。

进站道路边坡采用浆砌块石护坡。

站内道路采用公路型道路，混凝土路面，按终期规模建设，面积 4200m²。

电缆沟采用钢筋混凝土结构，按本期规模建设，主电缆沟长度 342m。

场地采用简易绿化地坪。

围墙采用装配式实体围墙。

（2）建筑结构

建筑：站区建筑物按本期规模建设，建有二次设备室、消防泵房（远期）、雨淋阀室（远期）、辅助用房等，本期总建筑面积 514m²、二次设备室建筑面积 460m²。

外墙采用一体化纤维水泥复合板，断桥铝合金窗，钢质防盗外门。

屋面防水等级为 I 级。

结构：站址区域抗震设防烈度为 7 度，地震动峰值加速度为 0.10g，主要生产建筑按 7 度采取抗震措施。

二次设备室、辅助用房均采用钢框架结构，钢筋混凝土独立基础。

构、支架设计均参考国家电网有限公司通用设计。220KV 构架按最终规模一次建成，66KV 构架、设备支架及基础均按本期规模建设。构架采用钢管人字柱、格构式钢梁；设备支架采用钢管柱。构、支架均采用钢筋混凝土独立基础。

（3）地基处理

站址区域土层为耕植土、粉细砂、细砂等，地下水埋深 0.40m~1.80m。建、构筑物地基采用天然地基，超深部分采用毛石混凝土换填。

场地土标准冻深 1.2m，冻胀等级为Ⅲ级，建、构筑物地基采用苯板、粗砂保温。

（4）暖通和水工

暖通：全站主要生产及辅助房间设置分体空调。设备间采用自然进风、机械排风。本工程为采暖区，采用电采暖。

给水：采用站内打井供水方案。

排水：站区雨水采用有组织排水方式，雨水排至站址西侧的沟渠内，生活污水经化粪池处理后，定期清理，不外排。

（5）消防

室内外采用移动式化学灭火方案，电缆沟等电缆设施采用防火材料封堵措施。

（6）噪声防治

根据环境影响报告表要求，本工程场界噪声排放、声环境质量执行 1 类标准。

4.机械化施工

(1) 变电站场坪采用机械化施工。

(2) 变电站建、构筑物所用混凝土优先选用商品泵送混凝土，通过用车辆运输至现场，并利用泵车输送到浇筑工位，直接入模。

(3) 建筑钢结构、围护板墙结构系统、屋面板系统，均采用工厂化加工，运输至现场后采用机械吊装组装。

(4) 支架均采用工厂化加工，运输至现场后采用机械吊装组装。

(5) 采用吊车等机械化安装设备开展电气安装。电气布置设计应结合安装地点的自然环境，综合考虑设备进场、安全电气距离等机械化施工作业因素，保证施工安全。

5.变电站三维设计

变电站采用金曲三维设计软件进行正向设计，形成了全站三维模型，三维设计内容、深度和成果格式总体符合国家电网有限公司三维设计试行标准相关要求。

三维设计成果包括站址区域数字高程模型，采用通用模型库建立电气一次、二次、土建、暖通、水工、消防等专业三维模型，并对设备模型进行编码。基于三维设计平台开展协同设计，完成软、硬碰撞检查。

(二) 辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程

1.建设规模

本期扩建 220kV 出线间隔 2 个，至满西开关站。

2.电气部分

(1) 电气主接线

220kV 远期 20 线 4 变，按双母线双分段接线规划。已建 11 线 2 变，采用双母线双分段接线。本期扩建 2 个出线间隔，接线型式不变，安装 2 台断路器。

(2) 主要电气设备选择

主要设备选型根据《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2022 年版）》选取。

220kV 设备短路电流水平按 50kA 选择。

户外电气设备外绝缘按国标 d 级污区设计。

220kV 采用 GIS 组合电器，出线避雷器敞开式布置，电压互感器 GIS 组合电器内置，线路侧接地开关采用 B 类。

(3) 配电装置

配电装置布置型式同前期工程。

220kV 配电装置采用户外 GIS 布置，出线间隔宽度 12.5m，2 个间隔共用一跨出线架构。

本期扩建电气设备均安装于前期预留位置。

3.电气二次部分

(1) 新建辽中—满西开关站 2 回 220kV 线路，每回线路辽中变侧均配置 2 套光纤分相电流差动保护；每套保护包含完整的主保护和后备保护功能，具备 A、B 通信接口，均采用专用光纤芯通道。

(2) 辽中变本期工程扩建后，调度关系和远动信息传输方式不变，按本期规模配置调度自动化信息。本期扩建 220kV 线路配置模拟量 0.2S 级单表；新增电能量信息接入站内原有电能量采集终端装置，远传通道不变。

(3) 辽中变为综自站。本期新增 220kV 出线，按间隔各配置 1 台测控装置、2 台间隔层交换机。微机五防系统按本期规模扩容。

4. 土建部分

扩建 220KV 避雷器支架及基础等。

本期工程在变电站围墙内预留位置扩建，无新征地。

扩建 2 回出线间隔内的设备支架及基础，结构形式同前期。支架柱采用钢管柱，基础采用混凝土独立基础。

地基采用天然地基。

恢复扩建场地绿化地坪。

(三) 满西开关站—辽中变电站 220kV 线路工程

1. 路径

本工程起自满西 220kV 开关站，止于辽中 500kV 变电站。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。南方案交叉跨越较少，路径长度较短，且符合规划要求，投资较省，设计推荐的路径南方案是合理可行的。

采用设计推荐的路径方案。线路由满西 220kV 开关站起新建

同塔双回路向北出线，受开关站北侧和东侧规划用地影响，出线后连续左转绕行至开关站南侧向东跨越辽中环线高速公路，钻越辽中一新开 220kV 线路（升高改造两基直线塔），跨越辽河，之后折向东北，钻越辽中一鹤乡 500kV 线路，经王家岗村、西河沿村，钻越辽中一孙家 220kV 线路（升高改造两基直线塔），至辽中一孙家 220kV 线路 6 号塔附近分为两单回路，其中西侧 1 回向北钻越辽中一孙家 220kV 线路后接至辽中 500kV 变电站，东侧 1 回向东北躲避东林子文物遗址保护范围，向北钻越辽中一近海 220kV 线路（升高改造两基直线塔），向西改为同塔双回路（另 1 回预留给规划辽中一西河 220kV 线路）接至 500kV 辽中变电站。

本工程位于辽宁省沈阳市辽中区，新建架空线路路径长 24.9km，其中 21.36km 按同塔双回路架设，本期一次建成，其余 3.54km 按单回路架设。

线路经过林区和经济作物按跨越设计。线路跨越高速公路按独立耐张段设计，杆塔结构强度适当加强。

线路沿线地形比例为：平地 83.4%，河网 16.6%。

线路经过地区海拔高度为 0~30m。

2.气象条件

设计气象条件重现期为 30 年。

设计基本风速 28.1m/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 JL/G1A-630/45 型钢芯铝绞线，每相双分裂，子导线垂直布置，分裂间距 400mm。

根据系统通信要求，双回路采用两根 OPGW-120 光缆；单回路一根地线采用 OPGW-120 光缆，另一根地线采用 JLB40-120 型铝包钢绞线。

为避免光缆因雷击断股，OPGW 外层采用铝包钢线，且单丝直径不小于 3.0mm。OPGW 及其分流线按直接接地设计。

4. 导、地线防振

导、地线采用防振锤防振。

5. 导线相序及换位

本工程导线不换位，利用双回路终端塔调相。

6. 绝缘配置

根据《辽宁电力系统污区分布图（2020年版）》，本工程处于 c 级污区，按《国网基建部关于加强新建输变电工程防污闪等设计工作的通知》（基建技术〔2014〕10号）有关要求，现有 c 级提高一级按照 d 级配置，统一爬电比距不小于 44mm/kV。

悬垂绝缘子和跳线绝缘子均采用复合绝缘子，耐张绝缘子采用玻璃绝缘子，进线档构架侧耐张绝缘子采用瓷绝缘子。

空气间隙按海拔 1000m 设计。

7. 防雷和接地

采用设计推荐的防雷设计。双回路地线对边导线的保护角不大于 0° ，单回路地线对边导线的保护角不大于 15° 。

采用设计推荐的接地装置型式，接地体和接地引下线采用 ϕ 12镀锌圆钢。

8.金具及绝缘子串

金具及绝缘子串根据《国家电网有限公司35~750kV输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2022年版）》选取。

悬垂绝缘子串采用I串，机械强度均为160kN级；跳线绝缘子串机械强度为120kN级；耐张绝缘子串采用双联串，水平布置，每联机械强度为210kN级。

9.杆塔

（1）新建自立式角钢铁塔82基，其中双回路直线塔45基，双回路耐张塔24基，单回路直线塔6基，单回路耐张塔7基。铁塔根据《国家电网有限公司35~750kV输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2022年版）》选取，双回路铁塔采用220-HD21S模块塔型；单回路铁塔参照220-HC31D模块塔型，并根据本工程实际情况优化设计。

因本工程线路钻越，加高改造线路需新建铁塔：辽中—近海220kV线路升高改造，新建双回路直线塔2基，采用220-GD21S模块；辽中—孙家220kV线路升高改造，新建双回路直线塔2基，采用220-GD21S模块；辽中—新开220kV线路升高改造，新建双回路直线塔2基，采用220-HD21S模块。

（2）双回路铁塔采用鼓型，单回路直线塔采用猫头型，单回路耐张塔采用干字型。塔型采用平腿设计。

(3) 铁塔构件主要采用热轧等肢角钢, 材质为 Q235B、Q355B 和 Q420B 钢; Q420B 高强度钢使用比例约为 25%。

(4) 铁塔构件主要采用螺栓连接, 塔脚及局部结构采用焊接, 连接螺栓采用 6.8 级 (M16、M20) 和 8.8 级 (M24) 镀锌粗制螺栓, 焊条采用 E43、E50 型和 E55 型。

(5) 铁塔自地面以上 8.0m 范围内铁塔螺栓采用防卸措施, 导线、地线挂线点处采用双螺母防松, 其余螺栓采用防松措施。

(6) 铁塔所有构件均采用热镀锌防腐。

10. 基础

本工程地层岩土以粉质粘土、粉细砂、细沙为主。

(1) 根据不同地质条件, 工程分别采用钢筋混凝土板柱基础和灌注桩基础型式。

(2) 基础与铁塔连接主要采用地脚螺栓方式进行连接。基础钢筋材质为 HPB300 和 HRB400, 地脚螺栓性能等级为 5.6 级, 材质为 Q355 钢。

(3) 灌注桩基础混凝土强度等级采用 C30, 钢筋混凝土板柱基础混凝土强度等级采用 C25, 基础保护帽和基础垫层混凝土强度等级采用 C15。

(4) 为减少土石方量、保护自然环境, 本工程优先采用原状土基础型式, 同时针对性提出了排水沟、土地整理、弃土处理、植被恢复等环保、水土保持措施及方案。

11. “三跨”设计

线路跨越辽中环线高速公路一次，交叉角为 82° ，采用耐-耐的独立耐张段设计，耐张段内导线不得接头；导线最大设计验算覆冰厚度比同区域常规线路增加 10mm，地线设计验算覆冰厚度增加 15mm；跨越档导线耐张绝缘子串采用双联串；杆塔结构重要性系数取 1.1（安装工况取 1.0），全塔采用防松措施。跨越处加装图像在线监测装置 1 套。

12.防舞设计

根据《架空输电线路防舞设计规范》（Q/GDW10829-2021）和《2020年辽宁省输电线路舞动分布图》，本工程位于 2 级舞动区，累计 16.08km 双回路线路走向在覆冰季节与主导风向夹角大于 45° ，结合附近已有线路舞动情况及采取的防舞措施情况，该段线路采取措施如下：

（1）处于 2 级及以上舞动区原则上采用加装相间间隔棒及金具设计、杆塔加强等方面采取综合措施。

（2）全塔采用双螺母防松螺栓。

13.三维设计

（1）本工程采用博超软件开展了三维设计，三维设计成果采用*.GIM 输出格式，模型包括导线、地线（普通地线或 OPGW）、线上附件（间隔棒、防振锤）、杆塔、基础及重要交叉跨越；三维设计模型满足模型最低精度及编码规则要求。

（2）基于地理信息系统，采用三维模型实现路径多方案比选、初步排位、路径优化、电气间隙校验、杆塔选型和基础选型。

(3) 以线路三维设计模型中相关数据信息为基础，完成主要通道清理、材料和工程量统计。

14. 机械化施工

本工程地形为平地 and 泥网，拟在全线采用全过程机械化施工技术模式。经评审，本工程的线路路径（塔位）、临时道路、杆塔结构施工挂点、基础型式配置、基础尺寸等技术方案得到了优化，工程机械化施工方案更好地响应国网公司全过程机械化施工技术模式要求。

本工程全过程机械化施工主要方案包括：

- (1) 临时道路修建可采用挖掘机、推土机等设备实现；
- (2) 物料运输可采用运输车等设备实现；
- (3) 基础开挖可采用旋挖钻机、挖掘机、潜水钻机等设备实现；
- (4) 混凝土浇筑可采用混凝土泵车，罐式运输车等设备实现；
- (5) 铁塔设计时考虑预留机械吊装和施工用孔；铁塔组立可采用吊车、抱杆等设备实现；
- (6) 导、地线架设均采用张力展放；
- (7) 接地施工可采用小型挖掘机、开沟机等设备实现。

15. 施工组织设计大纲

设计单位编制了施工组织设计大纲，主要内容包括设计说明、材料站设置、工地运输方案、主要施工方案、施工机具配备、施工综合进度等。

经评审，设计单位拟定的施工组织大纲基本合理，设计技术方案具备可实施性。

16. 基建新技术应用情况

设计根据工程情况，采用了高强钢杆塔基建新技术。

(四) 国华升压站—满西开关站 220kV 线路工程

1. 路径

本工程起自国华 220kV 升压站，止于满西 220kV 开关站。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，提出了东、西两个路径方案。东方案路径较短，转角少，且符合规划要求，投资较省，设计推荐的路径方案是合理可行的。

采用设计推荐的路径方案。线路由国华 220kV 升压站起新建单回路向南出线，折向西南经棒子沟村、西刘家村、明泡子村、东房身村，跨越 66kV 满牛线和 S319 省道，之后折向东新建同塔双回路（另一回预留给同期建设的满西开关站—鞍山桓洞风电场升压站 220kV 线路工程）接入满西 220kV 开关站。

本工程位于辽宁省沈阳市辽中区，新建架空线路路径长 8.12km，其中 0.58km 按同塔双回路架设，本期一次建成，其余 7.54km 按单回路架设。

线路经过林区和经济作物按跨越设计。

线路沿线地形比例为：平地 100%。

线路经过地区海拔高度为 0~30m。

2.气象条件

设计气象条件重现期为 30 年。

设计基本风速 28m.1/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 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线,每相双分裂,子导线垂直布置,分裂间距 400mm。

根据系统通信要求,两根地线均采用 OPGW-120 光缆。

为避免光缆因雷击断股,OPGW 外层采用铝包钢线,且单丝直径不小于 3.0mm。OPGW 按直接接地设计。

4.导、地线防振

导、地线采用防振锤防振。

5.导线相序及换位

本工程导线不换位,利用双回路终端塔调相。

6.绝缘配置

根据《辽宁电力系统污区分布图(2020年版)》,本工程处于 c 级污区,按《国网基建部关于加强新建输变电工程防污闪等设计工作的通知》(基建技术〔2014〕10号)有关要求,现有 c 级提高一级按照 d 级配置,统一爬电比距不小于 44mm/kV。

悬垂绝缘子和跳线绝缘子均采用复合绝缘子,耐张绝缘子采用玻璃绝缘子,进线档构架侧耐张绝缘子采用瓷绝缘子。

空气间隙按海拔 1000m 设计。

7.防雷和接地

采用设计推荐的防雷设计。双回路地线对边导线的保护角不大于 0° ，单回路地线对边导线保护角不大于 15° 。

采用设计推荐的接地装置型式，接地体和接地引下线采用 $\phi 12$ 镀锌圆钢。

8.金具及绝缘子串

金具及绝缘子串根据《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2022 年版）》选取。

悬垂绝缘子串采用 I 串，机械强度均为 120kN 级；跳线绝缘子串机械强度为 120kN 级；耐张绝缘子串采用双联串，水平布置，每联机械强度为 120kN 级。

9.杆塔

(1) 新建自立式角钢铁塔 25 基，其中单回路直线塔 15 基，单回路耐张塔 6 基，双回路耐张塔 4 基。铁塔根据《国家电网有限公司 35~750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录(2022 年版)》选取，采用 220-GD21D、220-GD21S 模块塔型，铁塔按照杆塔通用设计优化技术导则对现行通用设计杆塔进行复核、校验。

(2) 单回路直线塔采用猫头型，单回路耐张塔采用干字型，双回路铁塔采用鼓型。塔型采用平腿设计。

(3) 铁塔构件主要采用热轧等肢角钢，材质为 Q235B、Q355B 和 Q420B 钢；双回路铁塔 Q420B 高强钢使用比例约为 25%。

(4) 铁塔构件主要采用螺栓连接, 塔脚及局部结构采用焊接, 连接螺栓采用 6.8 级 (M16、M20) 和 8.8 级 (M24) 镀锌粗制螺栓, 焊条采用 E43、E50 型和 E55 型。

(5) 铁塔自地面以上 8.0m 范围内铁塔螺栓采用防卸措施, 导、地线挂线点处采用双螺母防松, 其余螺栓采用防松措施。

(6) 铁塔所有构件均采用热镀锌防腐。

10. 基础

本工程地层岩土以粉质粘土、粉土、细砂为主。

(1) 根据不同地质条件, 工程分别采用钢筋混凝土板柱基础和灌注桩基础型式。

(2) 基础与铁塔连接主要采用地脚螺栓方式进行连接。基础钢筋材质为 HPB300 和 HRB400, 地脚螺栓性能等级为 5.6 级, 材质为 Q355 钢。

(3) 灌注桩基础混凝土强度等级采用 C30, 钢筋混凝土板柱基础混凝土强度等级采用 C25, 基础保护帽和基础垫层混凝土强度等级采用 C15。

(4) 为减少土石方量、保护自然环境, 本工程优先采用原状土基础型式, 同时针对性提出了排水沟、土地整理、弃土处理、植被恢复等环保、水土保持措施及方案。

11. “三跨”设计

本工程不涉及“三跨”区段。

12. 防舞设计

根据《架空输电线路防舞设计规范》(Q/GDW10829-2021)和《2020年辽宁省输电线路舞动分布图》，本工程位于2级舞动区，累计0.58km双回路线路走向在覆冰季节与主导风向夹角大于45°，结合附近已有线路舞动情况及采取的防舞措施情况，该段线路采取措施如下：

(1)处于2级及以上舞动区原则上采用加装相间间隔棒及金具设计、杆塔加强等方面采取综合措施。

(2)全塔采用双螺母防松螺栓。

13.三维设计

(1)本工程采用博超软件开展了三维设计，三维设计成果采用*.GIM输出格式，模型包括导线、地线（普通地线或OPGW）、线上附件（间隔棒、防振锤）、杆塔、基础及重要交叉跨越；三维设计模型满足模型最低精度及编码规则要求。

(2)基于地理信息系统，采用三维模型实现路径多方案比选、初步排位、路径优化、电气间隙校验、杆塔选型和基础选型。

(3)以线路三维设计模型中相关数据信息为基础，完成主要通道清理、材料和工程量统计。

14.机械化施工

本工程地形为平地，拟在全线采用全过程机械化施工技术模式。经评审，本工程的线路路径（塔位）、临时道路、杆塔结构施工挂点、基础型式配置、基础尺寸等技术方案得到了优化，工程机械化施工方案更好地响应国网公司全过程机械化施工技术模式

要求。

本工程全过程机械化施工主要方案包括：

- (1) 临时道路修建可采用挖掘机、推土机等设备实现；
- (2) 物料运输可采用运输车等设备实现；
- (3) 基础开挖可采用旋挖钻机、挖掘机、潜水钻机等设备实现；
- (4) 混凝土浇筑可采用混凝土泵车，罐式运输车等设备实现；
- (5) 铁塔设计时考虑预留机械吊装和施工用孔；铁塔组立可采用吊车、抱杆等设备实现；
- (6) 导、地线架设均采用张力展放；
- (7) 接地施工可采用小型挖掘机、开沟机等设备实现。

15.施工组织设计大纲

设计单位编制了施工组织设计大纲，主要内容包括设计说明、材料站设置、工地运输方案、主要施工方案、施工机具配备、施工综合进度等。

经评审，设计单位拟定的施工组织大纲基本合理，设计技术方案具备可实施性。

16.基建新技术应用情况

设计根据工程情况，采用了高强钢杆塔基建新技术。

(五) 系统及电气二次部分

1.系统继电保护

(1) 220kV 线路保护

本期新建国华升压站—满西开关站 1 回 220kV 线路，线路两侧均配置 2 套三端光纤分相电流差动保护（暂按双端使用）；新建辽中—满西开关站 2 回 220kV 线路，每回线路两侧均配置 2 套光纤分相电流差动保护；每套保护包含完整的主保护和后备保护功能，具备 A、B 通信接口，均采用专用光纤芯通道。

本期预留 2 个 220kV 出线间隔，满西开关站侧本期每间隔配置 2 套光纤分相电流差动保护，保护选型以对应新能源送出工程为准。

（2）母线保护

满西开关站 220kV 按远期规模双母线单分段接线配置 2 套母线保护，每套保护均含失灵保护功能。

（3）母联保护

满西开关站每台 220kV 母联断路器配置 2 套母联保护。

（4）故障录波装置

满西开关站配置 2 台 220kV 故障录波装置。

（6）保护及故障信息管理子站系统

满西开关站不配置独立的保护及故障信息管理子站，其功能由站内监控系统集成，经调度数据网与调度主站通信。

2.调度自动化

（1）满西开关站由辽宁省调、沈阳地调调度管理。远动信息送往辽宁省调主、备调，沈阳地调主、备调。

满西开关站远动功能与站内计算机监控功能统一考虑，远动

通信装置按双套冗余配置，运动与监控系统共享信息，信息传送满足“直采直送”要求。

(2) 调度数据网

满西开关站配置 2 套调度数据网接入设备，每套含 1 台路由器，2 台交换机；配置相应的二次安全防护设备，部署 2 台网络安全监测装置。

(3) 电能量计量系统

满西开关站配置 1 台电能量采集终端；本期 220kV 系统线路配置数字量 0.2S 级单表，220kV 新能源线路配置模拟量 0.2S 级单表。66kV、10kV 站外电源均配置模拟量 0.2S 级单表；站内计量表计接入电能量采集终端装置，采用调度数据网方式向电能计量主站上传信息。

(4) 电能量质量监测

满西开关站配置 1 套电能量质量监测，信息上传电能质量在线监测主站。

3. 站内通信

(1) 光缆及光纤电路建设方案详见光纤通信部分。

(2) 本工程 3 回 220kV 线路不组织电力线载波通道，线路出口侧均不加挂阻波器。

(3) 本工程 3 回 220kV 线路，每回线主保护信息均采用专用光纤芯通道传输。

(4) 满西开关站配置 1 套通信数据网接入设备，通过辽中变、

浑河变接入沈阳地区数据通信网，辽中变、浑河变各扩 1 个 GE 光模块，浑河变及辽中变现有 OTN 设备各扩 1 块 2.5Gb/s 光接口板。

(5) 满西开关站配置 2 部 IP 话机，分别接入沈阳地调调度交换机，沈阳地调、备调现有调度交换机各扩容 1 块 2Mb/s 中继板；配置 1 台 IAD 设备，接入行政 IMS 系统。

(6) 满西开关站通信设备采用站内一体化电源系统供电。

(7) 通信设备环境监控纳入变电站智能辅助控制系统统一考虑。

(8) 全站通信屏位按最终规模布置在二次设备室。

4. 电气二次部分

(1) 计算机监控系统

满西开关站按无人值守智能变电站设计，全站配置 1 套基于 DL/T 860 通信标准的计算机监控系统，采用开放式分层分布式结构，三层设备结构，统一组网，信息共享。传输速率不低于 100Mb/s。

满西开关站站控层设备与间隔层设备之间采用双星型网络结构，传输 MMS 报文和 GOOSE 报文。间隔层与过程层设备之间采用星型网络结构，按照电压等级组建网络：220kV 采用双网，GOOSE 和 SV 共网传输。

满西开关站站控层设备按变电站远景规模配置，配置 2 套主机兼一键顺控主机，2 套 I 区、2 套 II 区、1 套 IV 区数据通信网关机、

1套综合应用服务器、1套智能防误主机。站控层设备应具备一键顺控、智能告警及分析决策、故障信息综合分析决策、状态可视化等高级功能。站内五防功能由计算机监控系统完成。

满西开关站间隔层设备按本期规模按电气单元配置。220kV测控装置单套配置；66kV、10kV采用保护测控集成装置，单套配置。

满西开关站过程层设备按本期规模按电气单元配置。220kV线路、母联智能终端、合并单元双套独立配置；220kV母线合并单元双套配置，智能终端按母线段单套配置；66kV单套配置智能终端、合并单元集成装置。

（2）网络记录分析系统

满西开关站配置1套网络记录分析系统，含网络记录单元及后台管理子系统。

（3）元件保护

满西开关站66kV站用变、10kV站外电源采用保护测控集成装置，单套配置。

（4）一体化电源系统

满西开关站采用交直流智能一体化电源设备，对直流系统、站内不停电电源、站用电、通信电源进行统一监控和管理，并以DL/T860规约上传接入站内一体化监控系统，实现信息共享。

直流系统配置2组220V、800Ah阀控式密封铅酸蓄电池，2套220V高频开关电源充电装置，每套 $(5+1) \times 40A$ ；配置2套通

信电源的 DC/DC 装置,每套 $(6+1)\times 50\text{A}$;配置 2 套容量为 10kVA 的交流不停电电源装置;直流系统采用两段单母线接线。

(5) 时间同步系统

满西开关站配置 1 套公用时间同步系统,主时钟双重化配置,支持北斗系统和 GPS 系统单向标准授时信号,优先采用北斗系统,站控层采用 SNTP 对时方式,间隔层、过程层采用 IRIG-B 码对时。

(6) 智能辅助监控系统

全站配置 1 套智能辅助监控系统。包括:一次设备在线监测子系统、火灾消防子系统、安全防卫子系统、动环子系统、智能巡视子系统等,并实现主辅联动、子系统间联动以及子系统内部的联动功能。一次设备在线监测、火灾消防、安全防卫、动环子系统部署于安全Ⅱ区,智能巡视子系统部署于安全Ⅳ区。

(7) 二次设备布置

满西开关站设置 1 间二次设备室,布置公用设备、站控层设备、间隔层设备、通信设备和交直流电源系统。间隔层设备按间隔各功能二次设备统筹组柜;智能终端、合并单元按间隔在配电装置区就地智能控制柜分散布置。

(8) 其他

满都户 66kV 站本期新增 1 套 10kV 保护测控集成装置、1 块电能表,控制方式、设备配置原则、组柜及布置方式与前期保持一致。

5.安全稳定控制系统

根据《国网辽宁经研院关于锦州国电投英东黑山常兴风电项目 220kV 送出工程安全稳定专题研究报告评审的意见》(经研院规划〔2022〕343号),本工程不配置安全稳定装置,将满西开关站地区新能源纳入高花稳控系统中。

结合沈阳地区新能源建设,将满西开关站纳入东北电网系统保护执行站,配置双重化的次同步震荡监测控制装置、高频紧急控制装置及通道安全监测装置。

(六) 光纤通信部分

1. 光缆建设方案

随满西开关站—辽中 220kV 线路同塔双回路架设 2 根 72 芯 OPGW 光缆、单回路各架设 1 根 72 芯 OPGW 光缆。

随国华升压站—满西开关站 220kV 线路同塔双回路架设 2 根 72 芯 OPGW 光缆、单回路架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆。

随满西开关站—冷子堡分 T 接点 66kV 线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆,最终形成满西开关站至孙家 1 个 12 芯光缆通道。

随 220kV 中近线、中孙线、辽新线改造,架设 48 芯 OPGW 光缆,恢复原线路光缆通道。

2. 光通信电路建设方案

建设辽中—满西开关站—孙家的两条 SDH2.5Gb/s (1+0)、满西开关站—国华升压站的两条 SDH622Mb/s (1+0) 光通信电路,接入沈阳地区光传输双网,形成满西开关站至辽宁省调及沈阳地调的主、备通信通道。

建设蒲河—满西开关站—彰武 SDH622Mb/s (1+0)、辽中—满西开关站 SDH622Mb/s (1+1) 光通信电路，分别接入东北电网系统保护专网及东北分部华为骨干网，形成本工程安全稳定控制系统通道。

3.设备配置方案

满西开关站配置 2 台 2.5Gb/s、2 台 622Mb/s 光传输设备，辽中变、孙家变侧各扩 2 块 2.5Gb/s 光接口板；辽中变侧扩 2 块 622Mb/s 光接口板，蒲河变、彰武变侧各扩 1 块 622Mb/s 光接口板及光放大器。

辽中变、鞍山局现有省网设备各扩 1 个 2.5Gb/s 光接口板；现有省网 OTN 设备辽中变扩 1 个 10Gb/s 光模块及 2 个 2.5Gb/s 光模块，辽阳变扩 1 个 10Gb/s 光模块，辽阳局、鞍山局各扩 1 个 2.5Gb/s 光模块，孙家变、沙岭变各扩 1 个光放大器，作为 220kV 中孙线光缆改造期间通信临时方案。

三、技经部分

(一) 综合部分

1.项目划分及取费标准执行国家能源局发布的《电网工程建设预算编制与计算规定》(2018 年版)。

2.定额采用国家能源局发布的《电力建设工程概算定额(2018 年版)》-第一册 建筑工程、第三册 电气设备安装工程；《电力建设工程预算定额(2018 年版)》-第四册 架空输电线路工程、第五册 电缆输电线路工程、第六册 调试工程、第七册 通信工程。

3.装置性材料价格执行中国电力企业联合会发布的《电力建设工程装置性材料预算价格》(2018年版)及《电力建设工程装置性材料综合预算价格》(2018年版)。

4.定额人工费、材料和施工机械费价差调整执行《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018年版电力建设工程概预算定额2021年度价格水平调整的通知》(定额〔2022〕1号)。

5.主要设备、材料价格参照国家电网有限公司2022年第三季度设备材料信息价,不足部分参照近期同类工程设备、材料招标价计列。

6.项目前期工作费已签订合同的按合同价计列,未签订合同的按《国家电网公司办公厅转发中电联关于落实〈国家发改委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知〉的指导意的通知》(办基建〔2015〕100号)计列。

7.勘察设计费按照合同计列。

8.建设期贷款利息按资本金比例25%,年名义利率按市场报价利率(LPR)计算,不考虑价差预备费。

(二) 变电部分

1.主要设备价格:220kV HGIS组合电器171万元/间隔,66kV HGIS组合电器77万元/间隔。

2.变电站新建工程征地费单价按12.55万元/亩计列。

3.迁移补偿费等相关协议尚未取得。

(三) 线路部分

1.架空线路工程主要材料价格：进本体预算价格执行 2018 年版装置性材料预算价格，市场价（含税）按塔材 8200 元/t、JL/G1A-630/45 型导线 21300 元/t、JL/G1A-500/50 型导线 20800 元/t，JL/G1A-400/35 型导线 20800 元/t，72 芯 OPGW 光缆 19700 元/km（含金具），48 芯 OPGW 光缆 18100 元/km（含金具）计算价差；地方性材料按工程所在地近期信息价计列。

2.工地运输

满西开关站—辽中变电站 220kV 线路工程：汽车平均运距 5km。

国华升压站—满西开关站 220kV 线路工程：汽车平均运距 13km。

3.迁移补偿费等相关协议尚未取得。

（四）与可研批复投资的对比

本工程审定概算动态总投资 21928 万元，较可研批复动态总投资 23390 万元少 1462 万元（少 6.25%）。其中：

1.满西 220kV 开关站新建工程动态投资 11709 万元，较可研动态投资 11711 万元少 2 万元。其中，核减监控设备费、一体化电源设备费，设备购置费较可研减少 44 万元；设计优化，核减建筑面积、设备构支架及基础工程量减少，站外电源工程量增加，建安工程费减少 128 万元；征地费执行最新文件，建设场地征用及清理费增加 194 万元；前期费、勘察设计费按合同计列，基本预备费、其他等减少 24 万元。

2.辽中 500kV 变电站 220kV 间隔扩建工程动态投资 859 万元，较可研动态投资 1076 万元少 217 万元。其中，设备价格参照近期信息价计列，取消一键顺控五防主机及软件，设备购置费较可研减少 192 万元；设计优化，工程量减少，建安工程费减少 4 万元；勘察设计费按合同计列，基本预备费、其他等减少 21 万元。

3.满西开关站—辽中变电站 220kV 线路工程动态投资 8040 万元，较可研动态投资 9157 万元少 1117 万元。其中，设计优化，铁塔减少 6 基，塔重减少 365t，基础混凝土减少 2688m³，费用减少 653 万元，施工道路计入本体，费用增加 172 万，本体工程费较可研减少 481 万元；执行最新信息价，价差减少 334 万元；临时占地、青苗赔偿费用减少，施工道路费用计入本体等，建场费减少 183 万元；前期费、勘察设计费按合同计列，基本预备费、其他等减少 119 万元。

4.国华升压站—满西开关站 220kV 线路工程动态投资 1320 万元，较可研动态投资 1446 万元少 126 万元。其中，塔重增加 20t，基础混凝土增加 44m³，施工道路计入本体，本体工程费较可研共增加 61 万元；执行最新信息价，价差减少 40 万元；临时占地、青苗赔偿费用减少，施工道路计入本体等，建场费减少 76 万元；前期费、勘察设计费按合同计列，基本预备费、其他等减少 71 万元。

- 附件：1. 工程概算表
2. 参会单位及人员一览表

中国电力企业联合会电力建设技术经济咨询中心
2022年12月16日



沈阳市发展和改革委员会文件

沈发改核字〔2022〕43号

关于沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220千伏送出工程核准的批复

国网沈阳供电公司：

《关于申请沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程核准的请示》（沈电发策〔2022〕270 号）及相关附件收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足国华辽中 150 兆瓦风电项目送出要求，改善地区能源结构，同意实施该项目。

项目单位：国网沈阳供电公司。

项目名称：沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程。

项目代码：2209-210100-04-01-951791

二、项目建设地点：沈阳市辽中区。

三、项目建设内容及规模：



（一）变电部分

1. 满西 220 千伏开关站新建工程

本期不安装主变压器，远期安装 180 兆伏安主变压器 3 台。220 千伏本期出线 5 回，66 千伏侧本期不出线，安装 630 千伏安站用变压器 2 台。结合变电一次需求，配置相应的二次设备。

2. 辽中 500 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程

新增 220 千伏出线间隔 2 个，新增 6 台 220 千伏避雷器，本期新增设备满足一键顺控要求。

（二）土建部分

1. 满西 220 千伏开关站新建工程

本工程新建开关站 1 座，新建二次设备室 1 座，新建警卫室 1 座，新建围墙及相应的场区。

2. 辽中 500 千伏变电站 220 千伏间隔扩建工程

本期配合电气新建相应的支架及基础。

（三）线路部分

1. 满西开关站～辽中 220 千伏线路工程

新建架空线路折单长度 51.16 千米，其中单回长度 3.72 千米，双回折单长度 47.44 千米；加高 220 千伏中近一二线架空线路折单长度 1 千米，双回路；加高 220 千伏中孙一二线架空线路折单长度 0.76 千米，双回路；加高 220 千伏辽新一二线架空线路折单长度 1.3 千米，双回路。

2. 国华升压站～满西开关站 220 千伏线路工程

新建架空线路折单长度 9.18 千米，其中单回长度 8 千



定办理。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满前的30个工作日之前书面向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：招标方案核准意见书

沈阳市发展和改革委员会

2022年11月11日

审批专用章

抄送：市城乡建设局，市自然资源局，市生态环境局，相关部门。

沈阳市发展和改革委员会

2022年11月11日印发



招标方案核准意见书

(编号 2022-209 号)

建设项目名称：沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程

	招标范围		招标组织形式		招标方式	
	全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标
勘察	√		√		√	
设计	√		√		√	
建筑工程	√		√		√	
安装工程	√		√		√	
监理	√		√		√	
主要设备	√		√		√	
重要材料	√		√		√	
其他	√		√		√	

如国家法律法规另有规定的，从其规定。

审批部门盖章

2022年11月11日



扫描全能王 创建

沈阳市自然资源局辽中分局

关于《国网沈阳供电公司关于征求沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程路径和站址意见的函》的回函

国网沈阳供电公司：

贵公司发来的《国网沈阳供电公司关于征求沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程路径和站址意见的函》已收悉，我局经过核查，现将有关情况函复如下：

1、经我局审核该工程为新建站址及线路，我局同意该工程站址位置和路径方案，需按照多规合一平台回复意见办理相关手续；

2、经我局审核该工程站址及线路路径未涉及现有自然保护区、重要湿地和森林公园；

3、经我局审核本项目线路路径涉及生态红线，经讨论我局初步拟同意该项目进入生态红线区域，在项目施工时按照相关法律法规要求开展评估论证等工作后，方可施工；

4、该项目站址及线路路径不涉及国家公益林地、一级林地及林业禁砍区。站址及线路若涉及占用林地，需办理征占林地审批手续后，方可施工。

沈阳市自然资源局辽中分局

2022年8月30日



沈阳市辽中区人民政府

沈阳市辽中区人民政府关于沈阳国华 新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏 送出工程前期工作的承诺函

国网沈阳供电公司：

《国网沈阳供电公司关于征求沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程站址、线路路径意见的函》已收悉，经认真研读，完全同意该工程的站址及路径。为使该工程尽快投入使用，我区向贵公司承诺如下：

一、目前该工程涉及的城西开关站站址土地性质现为集体农用地（包括水田、乔木林地、沟渠、旱地），我区负责协调办理相关占补平衡指标。8 月 30 日前，将地块控制性详细规划调整为市政用地中的供应设施用地，9 月 10 日前，协调区自然资源分局出具项目用地预审与选址意见书；11 月 30 日前，协调区自然资源分局将站址土地征转为国有建设用地。

二、在项目开工建设前，由我区负责完成线路走廊涉及的大棚拆迁、果园、树木砍伐的评估工作，并提供评估报告，

协调确保线路路径具备实施条件。

三、站址征地费用按照沈政发〔2020〕20号《沈阳市人民政府关于公布实施沈阳市征地区片综合地价的通知》计列。

我区保证在规定的时间内完成项目开工前的各项工作，确保该工程项目施工顺利进行。

特此承诺。

沈阳市辽中区人民政府
2022年12月22日



08-19

各单位意见

牛心坨镇

2022-08-19 11:25



同意，同意

08-17

各单位意见

辽中区水务局

2022-08-17 13:28



同意，同意

08-16

各单位意见

沈阳市辽中生态环境分局

2022-08-16 13:56



同意，同意。建设项目开工前到生态环境部门报批环评文件



08-16

各单位意见

满都户镇

2022-08-16 10:39



同意。同意。无意见

08-16

各单位意见

辽中区交通运输局

2022-08-16 10:26



同意。同意

08-15

各单位意见

辽中区发改局

2022-08-15 14:17



同意。同意。符合《固定资产投资项目节能审查办法》国家发改委2016年第44号令要求,政府投资项目,建设单位在报送项目可行性研究报告前,需取得节能审查机关出

确认 返回

无预审意见



08-23

空间协调意见汇总

辽中区自然资源局
2022-08-23 09:17



意见已汇总

08-23

各单位意见

辽中区自然资源局
2022-08-23 09:16



同意。该项目需办理规划手续，项目拟用地全部为集体建设用地，未登记，需要办理农转用手续，需要办理土地征收手续，需要办理土地指标手续。需要办理规划提供地手续，项目占地设施需办理相关用地手续。不位于地质灾害易发区域，不位于矿产压覆区。依法办理相关占用手续，并协调好相关林户的补偿协议，未办理手续不得开工建设。

08-22

落实项目空间边界图

辽中区自然资源局
2022-08-22 13:35



判定项目需征求各单位意见

确认

返回

08-15

各单位意见

辽中区文化旅游和广电局

2022-08-15 13:31



同意。沈阳国华新能源150兆瓦风电项目220千伏送出工程项目，在拟选区域内，经核查不涉及重点文物。原则上同意该选址方案，请你单位动工之前必须经过文物调查、勘探，确保地下无文物埋藏方可施工。

08-15

各单位意见

蒲西街道

2022-08-15 12:24



无预审意见

08-15

落实项目空间边界图

辽中区自然资源局

2022-08-15 12:24



空间边界已上传

确认

返回

附件 6 检测报告

北京森馥科技股份有限公司

DC-2022-082



检测报告

(No: DC-2022-082)

(本报告共 6 页)

项目名称: 沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程

委托单位: 沈阳联鑫环保科技有限公司

检测类别: 委托检测



编制: 王雷 审核: 郭健 批准: 孙欣

日期: 2022.11.10 日期: 2022.11.11 日期: 2022.11.11

检测单位(盖章): 北京森馥科技股份有限公司

报告发出日期: 2022 年 11 月 11 日



说 明

- 1.检测报告须盖本公司检测专用章和骑缝章后有效。
- 2.检测报告无编写、审核、批准人签字无效。
- 3.未经本公司同意，不得部分复制本报告，全文复制除外；报告涂改无效。
- 4.自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 5.如对检测结果有异议，请于收到报告之日起三个月内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：北京森馥科技股份有限公司 邮政编码：102209

单位地址：北京市昌平区北七家镇宏福大厦 12 层

电话：400-668-6776 传真：400-668-6776 转 818

网址：www.safetytech.cn

项目名称	沈阳国华新能源 150 兆瓦风电项目 220 千伏送出工程			
委托单位	沈阳联鑫环保科技有限公司			
委托单位地址	辽宁省沈阳市大东区津桥路 6 号 2 门			
检测对象	拟建输电线路沿线			
检测地点	辽宁省沈阳市			
检测项目/参数	工频电场、工频磁场、噪声			
检测日期	2022.9.23~2022.9.24	环境条件	9.23: 昼间: (14~17) °C 夜间: (7~10) °C 相对湿度 (54~68) %RH 风速: (2.4~2.8) m/s 9.24: 昼间: (20~24) °C 夜间: (13~16) °C 相对湿度 (52~65) %RH 风速: (2.3~2.7) m/s	
检测仪器				
检测仪器	规格型号	性能参数	仪器编号	溯源方式及有效期
电磁辐射分析仪 配 电磁场探头	SEM-600/ LF-01	1Hz-100kHz	STT-YQ-59/ STT-YQ-59(1)	校准有效期至: 2023.06.14
多功能声级计	AWA5680	23-130dB(A)	STT-YQ-36	检定有效期至: 2023.04.06
声校准器	AWA6221B	1000Hz,94dB(A)	STT-YQ-36(1)	检定有效期至: 2023.04.11
检测依据	1、《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ 681-2013) 2、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)			
评价依据	—			

一、检测基本情况

在拟建输电线路沿线分别进行工频电场、磁感应强度和噪声检测。检测时，探头测量高度 1.5m，工频电场检测人员离探头 3m 远。

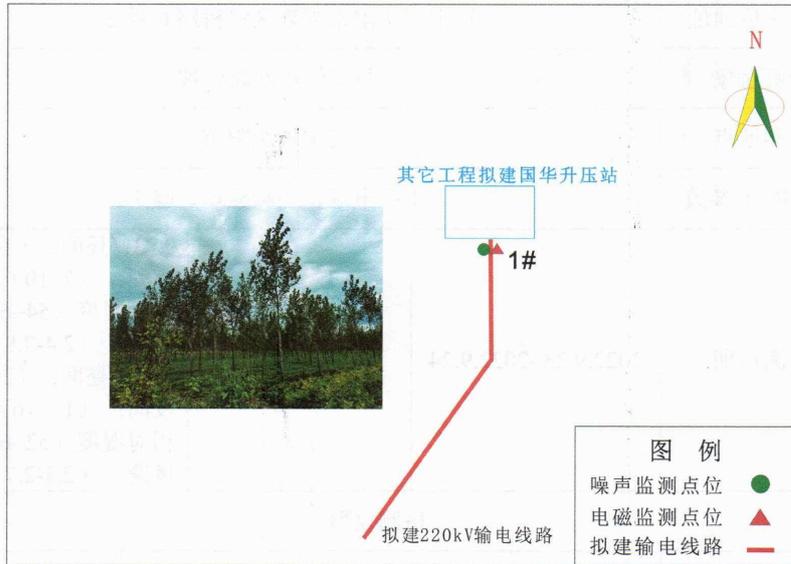


图 1 拟建线路(国华升压站出线侧)监测布点图



图 2 拟建线路沿线敏感目标(东刘家村)监测布点图



图 3 拟建满西 220kV 开关站站址监测布点图

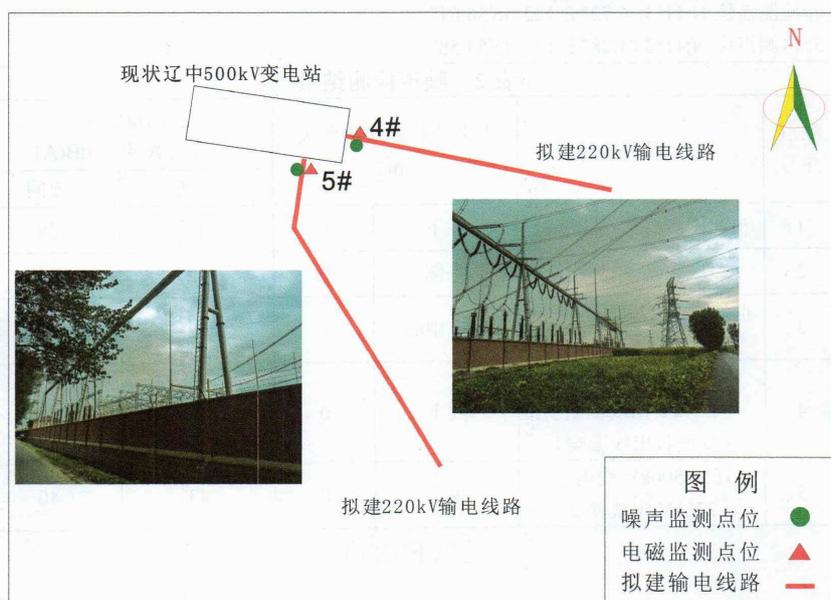


图 4 拟建线路（辽中 500kV 变电站 220kV 出线侧 1 和出线侧 2）
监测布点图

二、检测结果

工频电场、磁感应强度检测结果见表1，噪声检测结果见表2。

表1 工频电场、磁感应强度检测结果

测点序号	测点位置描述	监测点位及水平距离(m)		工频电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
1	拟建国华升压站出线侧	线下	0	0.33	0.0114
2	东刘家村	东侧	38	0.38	0.0116
3	拟建满西220kV开关站站址	站址中心	-	0.39	0.0122
4	辽中500kV变电站220kV出线侧1 (受现状出线影响)	线下	0	876.31	1.0180
5	辽中500kV变电站220kV出线侧2	线下	0	7.64	0.1723

注：1#检测点位 N:41°39'32.68" E:122°36'33.14"
 2#检测点位 N:41°37'15.10" E:122°36'2.13"
 3#检测点位 N:41°35'51.92" E:122°36'9.19"
 4#检测点位 N:41°38'6.72" E:122°46'56.61"
 5#检测点位 N:41°38'4.88" E:122°46'53.58"

表2 噪声检测结果

测点序号	测点位置描述	监测点位及水平距离(m)		测量结果 等效A声级dB(A)	
				昼间	夜间
1	拟建国华升压站出线侧	线下	0	43	39
2	东刘家村	东侧	38	42	39
3	拟建满西220kV开关站站址	站址中心	-	42	38
4	辽中500kV变电站220kV出线侧1 (受现状出线影响)	线下	0	44	40
5	辽中500kV变电站220kV出线侧2	线下	0	43	40

[以下空白]



检测报告

(No: DC-2020-190)

(本报告共 13 页)

项目名称: 锦州城东 220kV 输变电工程

委托单位: 国网辽宁省电力有限公司锦州供电公司

检测类别: 委托检测

编制: 闫博 审核: 董明 批准: 孙金

日期: 2021.1.7 日期: 2021.1.8 日期: 2021.1.8

检测单位(盖章): 北京森馥科技股份有限公司

报告发出日期: 2021 年 1 月 8 日

说 明



- 1.检测报告须盖本公司检测专用章和骑缝章后有效。
- 2.检测报告无编写、审核、批准人签字无效。
- 3.未经本公司同意，不得部分复制本报告，全文复制除外；报告涂改无效。
- 4.自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 5.如对检测结果有异议，请于收到报告之日起三个月内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：北京森馥科技股份有限公司 邮政编码：102209

单位地址：北京市昌平区北七家镇宏福大厦 11、12 层

电话：400-668-6776 传真：400-668-6776 转 818

网址：www.safetytech.cn

项目名称	锦州城东 220kV 输变电工程			
委托单位	国网辽宁省电力有限公司锦州供电公司			
委托单位地址	辽宁省锦州市解放路三段九号			
检测对象	220kV 变电站、220kV 输电线路、敏感点			
检测地点	辽宁省锦州市			
检测项目/参数	工频电场、工频磁场（磁感应强度）、环境噪声			
检测日期	2020.10.20、 2020.10.21	环境条件	昼间 11-15℃ / 50-53%RH 夜间 2-6℃ / 54-58%RH 风速 0.2~1.0m/s	
检测仪器				
检测仪器	规格型号	性能参数	仪器编号	溯源方式及有效期
电磁辐射分析仪 /电磁场探头	SEM-600/ LF-01	1Hz~100kHz	STT-YQ-58/ STT-YQ-58(2)	校准有效期至 2021.05.11
多功能声级计	AWA5680	23-130dB(A)	STT-YQ-36	检定有效期至 2021.03.15
声校准器	AWA6221B	1000Hz, 94dB, 114dB	STT-YQ-36(1)	校准有效期至 2021.05.06
检测依据	1、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013） 2、《声环境质量标准》（GB 3096-2008） 3、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）			
评价依据	——			

一、检测基本情况

对辽宁省锦州市城东 220kV 变电站、220kV 热城线、220kV 城向线、220kV 城山线及周边敏感点进行工频电场、磁感应强度和噪声监测。监测时变电站及线路正常工作，探头测量高度 1.5 米，工频电场监测人员离探头 3 米远。

检测点位情况见下图

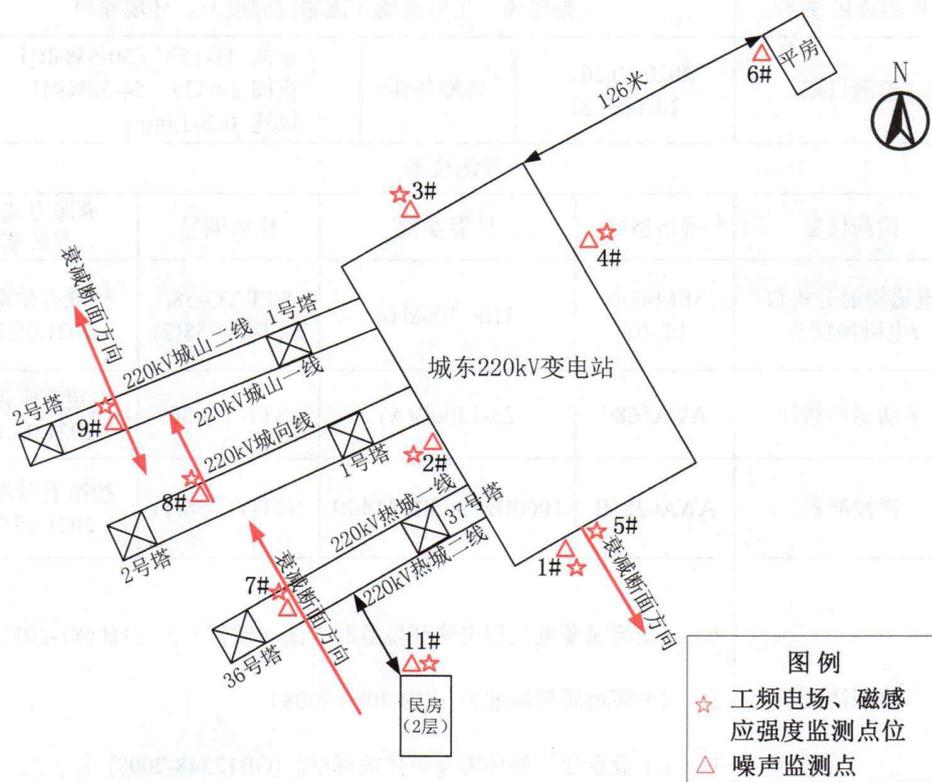


图 1 检测布点位置图（一）

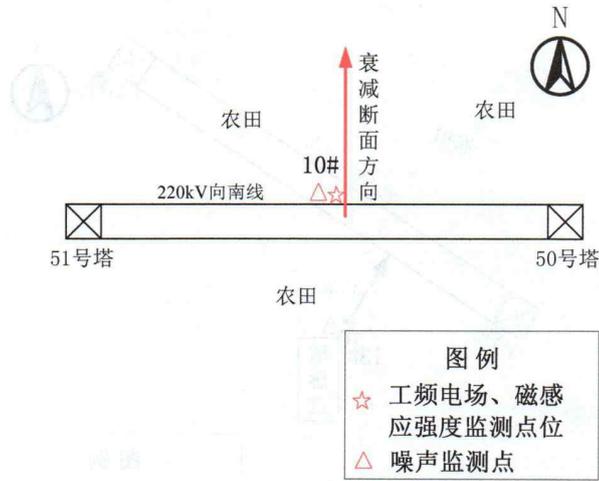


图2 检测布点位置图(二)

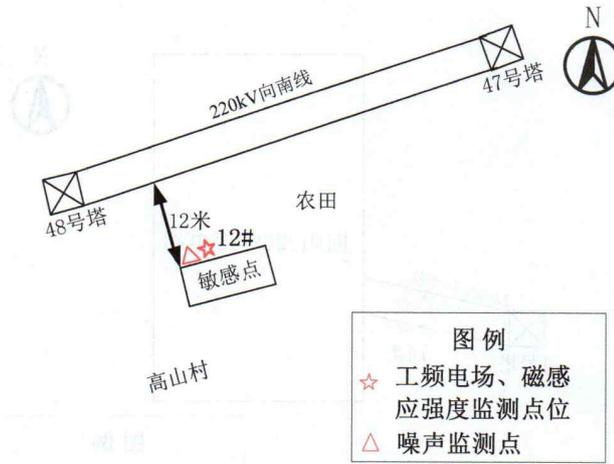


图3 检测布点位置图(三)

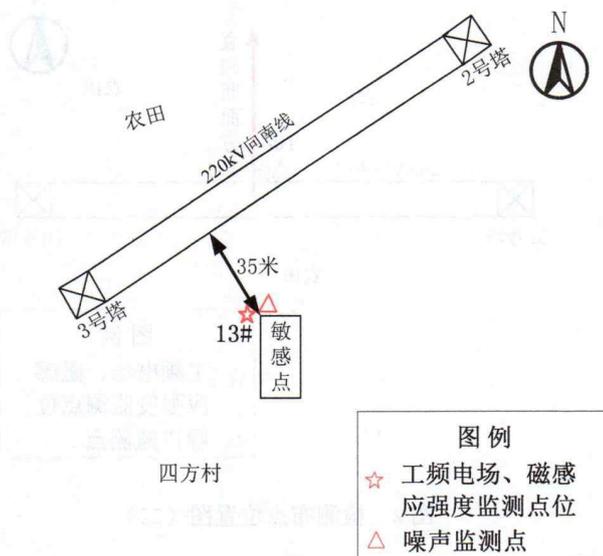


图4 检测布点位置图（四）

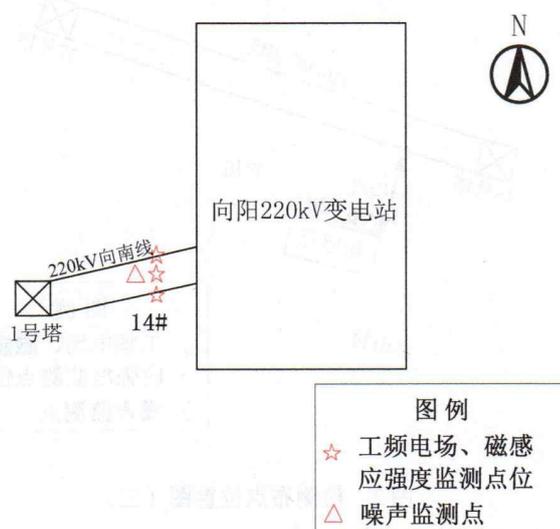


图5 检测布点位置图（五）

二、检测结果

工频电场、工频磁感应强度检测结果见表1，噪声检测结果见表2。

表1 工频电场、磁感应强度检测结果

测点序号	检测点名称	方位及水平距离(m)		电场强度(V/m)	磁感应强度(μ T)
一、城东 220kV 变电站 (E 121.185830° N 41.060557°)					
1	城东 220kV 变电站东南侧厂界	东南	5	36.43	0.2964
2	城东 220kV 变电站西南侧厂界	西南	5	198.97	1.1935
3	城东 220kV 变电站西北侧厂界	西北	1	45.28	0.1812
4	城东 220kV 变电站东北侧厂界	东北	5	1.89	0.1461
5	城东 220kV 变电站东南侧厂界 5 米	东南	5	33.43	0.3150
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 10 米	东南	10	50.35	0.4687
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 15 米	东南	15	61.04	0.5084
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 20 米	东南	20	53.69	0.5495
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 25 米	东南	25	60.78	0.6484
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 30 米	东南	30	62.39	0.7576
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 35 米	东南	35	43.87	0.9259
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 40 米	东南	40	13.87	1.2020
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 45 米	东南	45	55.58	1.4141
	城东 220kV 变电站东南侧厂界 50 米	东南	50	149.90	1.7093
二、220kV 热城线 (36 号塔~37 号塔) 同塔双回路架空线路					
7	220kV 热城二线边导线外 50 米	东南	50	38.33	1.0806
	220kV 热城二线边导线外 45 米	东南	45	62.30	1.2222
	220kV 热城二线边导线外 40 米	东南	40	105.97	1.3483
	220kV 热城二线边导线外 35 米	东南	35	189.76	1.5465
	220kV 热城二线边导线外 30 米	东南	30	285.82	1.7318
	220kV 热城二线边导线外 25 米	东南	25	414.35	1.9522
	220kV 热城二线边导线外 20 米	东南	20	451.31	2.2390
	220kV 热城二线边导线外 15 米	东南	15	485.88	2.5514
	220kV 热城二线边导线外 10 米	东南	10	588.66	2.8465
	220kV 热城二线边导线外 5 米	东南	5	829.56	3.1242
	220kV 热城二线边导线线下	线下	0	1180.9	3.4391

	两杆塔中央连线对地投影	线下	0	1831.6	3.6006
	220kV 热城一线边导线线下	线下	0	2064.9	3.2579
	220kV 热城一线边导线外 5 米	西北	5	1779.5	2.9115
	220kV 热城一线边导线外 10 米	西北	10	1292.0	2.4584
	220kV 热城一线边导线外 15 米	西北	15	933.86	1.9947
	220kV 热城一线边导线外 20 米	西北	20	666.64	1.6219
	220kV 热城一线边导线外 25 米	西北	25	583.78	1.3052
	220kV 热城一线边导线外 30 米	西北	30	781.33	1.1120
	220kV 热城一线边导线外 35 米	西北	35	701.12	0.8790
三、220kV 城向线（1 号塔~2 号塔）单回架空线路					
8	中相导线对地投影点 （220kV 热城一线边导线外 40 米）	线下	0	638.77	0.7407
	220kV 城向线西北侧边导线线下	线下	0	613.73	0.7238
	220kV 城向线西北侧边导线外 5 米	西北	5	468.42	0.5792
	220kV 城向线西北侧边导线外 10 米	西北	10	764.57	0.6535
	220kV 城向线西北侧边导线外 15 米	西北	15	712.84	0.6605
	220kV 城向线西北侧边导线外 20 米	西北	20	565.82	0.6848
	220kV 城向线西北侧边导线外 25 米	西北	25	332.35	0.7337
	220kV 城向线西北侧边导线外 30 米	西北	30	144.10	0.7971
	220kV 城向线西北侧边导线外 35 米	西北	35	51.01	0.8861
	220kV 城向线西北侧边导线外 40 米	西北	40	31.79	0.9462
220kV 城向线西北侧边导线外 45 米	西北	45	20.26	0.9823	
四、220kV 城山线（1 号塔~2 号塔）同塔双回架空线路					
9	两杆塔中央连线对地投影	线下	0	292.33	2.0462
	220kV 城山二线边导线线下	线下	0	312.25	2.1390
	220kV 城山二线边导线外 5 米	西北	5	339.01	2.0666
	220kV 城山二线边导线外 10 米	西北	10	305.76	1.8937
	220kV 城山二线边导线外 15 米	西北	15	128.59	1.6262
	220kV 城山二线边导线外 20 米	西北	20	70.29	1.4436
	220kV 城山二线边导线外 25 米	西北	25	36.92	1.3562
	220kV 城山二线边导线外 30 米	西北	30	23.07	1.3045

	220kV 城山二线边导线外 35 米	西北	35	11.54	1.1828
	220kV 城山二线边导线外 40 米	西北	40	4.33	1.0895
	220kV 城山二线边导线外 45 米	西北	45	3.58	0.9915
	220kV 城山二线边导线外 50 米	西北	50	3.07	0.8242
	220kV 城山一线边导线下	线下	0	220.81	1.9044
	220kV 城山一线边导线外 5 米	东南	5	166.64	1.7761
	220kV 城山一线边导线外 10 米	东南	10	148.91	1.6019
	220kV 城山一线边导线外 15 米	东南	15	114.85	1.4044
	220kV 城山一线边导线外 20 米	东南	20	63.82	1.2278
	220kV 城山一线边导线外 25 米	东南	25	40.91	1.0953
	220kV 城山一线边导线外 30 米	东南	30	28.56	1.0715
	220kV 城山一线边导线外 35 米	东南	35	14.83	1.0244
	220kV 城山一线边导线外 40 米	东南	40	10.77	0.9735
	220kV 城山一线边导线外 45 米	东南	45	8.39	0.9176
	220kV 城山一线边导线外 50 米	东南	50	8.10	0.8775
五、220kV 向南线（50 号塔~51 号塔）单回架空线路					
	中相导线对地投影点	线下	0	878.59	1.2545
	220kV 向南线北边导线下	线下	0	3084.2	1.0151
	220kV 向南线北边导线下 5 米	北	5	3150.8	0.8614
	220kV 向南线北边导线下 10 米	北	10	2532.9	0.7453
	220kV 向南线北边导线下 15 米	北	15	1516.4	0.5389
10	220kV 向南线北边导线下 20 米	北	20	1028.1	0.4123
	220kV 向南线北边导线下 25 米	北	25	694.16	0.3330
	220kV 向南线北边导线下 30 米	北	30	488.87	0.2778
	220kV 向南线北边导线下 35 米	北	35	343.58	0.2105
	220kV 向南线北边导线下 40 米	北	40	264.91	0.1758
	220kV 向南线北边导线下 45 米	北	45	220.60	0.1492
	220kV 向南线北边导线下 50 米	北	50	182.39	0.1219
11	大穆村 2 层民房 (热城线 036-037 号塔)	南	39	32.31	0.8937
12	高山村敏感点 (向南线 047-048 号塔)	南	12	382.54	0.3952

13	四方村敏感点（向南线 002-003 号塔）	东南	35	99.69	0.1546
14	向南线向阳变电站出线间隔 A 相导线下	线下	0	1507.2	0.9008
	向南线向阳变电站出线间隔 B 相导线下	线下	0	779.79	1.0480
	向南线向阳变电站出线间隔 C 相导线下	线下	0	1187.1	1.0255
备注：7 点位经度 E121.184097° 纬度 N41.059641° 线高 14 米 8 点位经度 E121.183483° 纬度 N41.059823° 线高 15 米 9 点位经度 E121.183000° 纬度 N41.060282° 线高 18 米 10 点位经度 E121.225076° 纬度 N41.018718° 线高 14 米 11 点位经度 E121.184692° 纬度 N41.059564° 线高 39 米 12 点位经度 E121.234923° 纬度 N41.020294° 线高 24 米 13 点位经度 E121.334142° 纬度 N41.110337° 线高 16 米 14 点位经度 E121.337832° 纬度 N41.112078° 线高 9 米					

表 2 噪声检测结果

测点 序号	检测点名称	方位及水平距离 (m)		昼间噪声 等效 A 声 级 dB(A)	夜间噪声 等效 A 声级 dB(A)
一、城东 220kV 变电站 (E 121.185830° N 41.060557°)					
1	城东 220kV 变电站东南侧厂界	东南	1	44	41
2	城东 220kV 变电站西南侧厂界	西南	1	45	43
3	城东 220kV 变电站西北侧厂界	西北	1	42	40
4	城东 220kV 变电站东北侧厂界	东北	1	47	43
6	大穆村 1 层平房	东北	126	43	39
二、220kV 热城线 (36 号塔~37 号塔) 同塔双回架空线路					
7	220kV 热城二线边导线外 50 米	东南	50	43	41
	220kV 热城二线边导线外 45 米	东南	45	42	41
	220kV 热城二线边导线外 40 米	东南	40	44	42
	220kV 热城二线边导线外 35 米	东南	35	42	41
	220kV 热城二线边导线外 30 米	东南	30	42	40
	220kV 热城二线边导线外 25 米	东南	25	43	42
	220kV 热城二线边导线外 20 米	东南	20	44	42
	220kV 热城二线边导线外 15 米	东南	15	43	41
	220kV 热城二线边导线外 10 米	东南	10	42	40

	220kV 热城二线边导线外 5 米	东南	5	44	42
	220kV 热城二线边导线线下	线下	0	43	41
	两杆塔中央连线对地投影	线下	0	43	41
	220kV 热城一线边导线线下	线下	0	42	40
	220kV 热城一线边导线外 5 米	西北	5	44	42
	220kV 热城一线边导线外 10 米	西北	10	42	40
	220kV 热城一线边导线外 15 米	西北	15	43	41
	220kV 热城一线边导线外 20 米	西北	20	44	42
	220kV 热城一线边导线外 25 米	西北	25	43	42
	220kV 热城一线边导线外 30 米	西北	30	44	42
	220kV 热城一线边导线外 35 米	西北	35	43	41
三、220kV 城向线（1 号塔~2 号塔）单回架空线路					
	中相导线对地投影点 （220kV 热城一线边导线外 40 米）	线下	0	42	40
	220kV 城向线西北侧边导线线下	线下	0	43	41
	220kV 城向线西北侧边导线外 5 米	西北	5	42	40
	220kV 城向线西北侧边导线外 10 米	西北	10	42	41
	220kV 城向线西北侧边导线外 15 米	西北	15	43	41
8	220kV 城向线西北侧边导线外 20 米	西北	20	42	40
	220kV 城向线西北侧边导线外 25 米	西北	25	42	41
	220kV 城向线西北侧边导线外 30 米	西北	30	44	41
	220kV 城向线西北侧边导线外 35 米	西北	35	43	41
	220kV 城向线西北侧边导线外 40 米	西北	40	42	40
	220kV 城向线西北侧边导线外 45 米	西北	45	42	40
四、220kV 城山线（1 号塔~2 号塔）同塔双回架空线路					
	两杆塔中央连线对地投影	线下	0	43	42
	220kV 城山二线边导线线下	线下	0	44	42
	220kV 城山二线边导线外 5 米	西北	5	42	41
9	220kV 城山二线边导线外 10 米	西北	10	43	42
	220kV 城山二线边导线外 15 米	西北	15	43	41
	220kV 城山二线边导线外 20 米	西北	20	42	41
	220kV 城山二线边导线外 25 米	西北	25	43	42

	220kV 城山二线边导线外 30 米	西北	30	43	41
	220kV 城山二线边导线外 35 米	西北	35	42	41
	220kV 城山二线边导线外 40 米	西北	40	43	42
	220kV 城山二线边导线外 45 米	西北	45	43	41
	220kV 城山二线边导线外 50 米	西北	50	42	41
	220kV 城山一线边导线下	线下	0	43	42
	220kV 城山一线边导线外 5 米	东南	5	44	42
	220kV 城山一线边导线外 10 米	东南	10	43	42
	220kV 城山一线边导线外 15 米	东南	15	42	41
	220kV 城山一线边导线外 20 米	东南	20	43	42
	220kV 城山一线边导线外 25 米	东南	25	44	42
	220kV 城山一线边导线外 30 米	东南	30	43	42
	220kV 城山一线边导线外 35 米	东南	35	42	41
	220kV 城山一线边导线外 40 米	东南	40	43	42
	220kV 城山一线边导线外 45 米	东南	45	42	40
	220kV 城山一线边导线外 50 米	东南	50	42	41
五、220kV 向南线（50 号塔-51 号塔）单回架空线路					
	中相导线对地投影点	线下	0	42	39
	220kV 向南线北边导线下	线下	0	42	40
	220kV 向南线北侧边导线下 5 米	北	5	43	41
	220kV 向南线北侧边导线下 10 米	北	10	42	39
	220kV 向南线北侧边导线下 15 米	北	15	42	40
10	220kV 向南线北侧边导线下 20 米	北	20	43	41
	220kV 向南线北侧边导线下 25 米	北	25	42	39
	220kV 向南线北侧边导线下 30 米	北	30	42	40
	220kV 向南线北侧边导线下 35 米	北	35	43	41
	220kV 向南线北侧边导线下 40 米	北	40	42	39
	220kV 向南线北侧边导线下 45 米	北	45	42	40
	220kV 向南线北侧边导线下 50 米	北	50	41	39
11	大穆村 2 层民房 (热城线 036-037 号塔)	南	39	44	41

12	高山村（向南线 047~048 号塔）	南	12	44	40
13	四方村（向南线 002~003 号塔）	东南	35	42	38
14	向南线向阳变电站出线间隔 A 相导线下	线下	0	45	42

经现场检测，本工程所测输电线路及周边环境敏感目标点位的工频电场检测值在 1.89V/m~3150.8V/m 之间，磁感应强度检测值在 0.1219 μ T~3.6006 μ T 之间，

本工程所测输电线路及周边环境敏感目标点位的昼间噪声等效 A 声级在 41B(A)~47dB(A)之间，夜间噪声等效 A 声级在 38dB(A)~43dB(A)。

[以下空白]