

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称: 山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程  
建设单位(盖章): 国网山西省电力公司  
编制日期: 2023 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程			
项目代码	/			
建设单位联系人	/	联系方式	/	
建设地点	山西省阳泉市郊区旧街乡、晋中市寿阳县尹灵芝镇、朝阳镇、南燕竹镇、宗艾镇			
地理坐标	海白I线起点：（ <u>113</u> 度 <u>24</u> 分 <u>23.131</u> 秒， <u>37</u> 度 <u>51</u> 分 <u>39.506</u> 秒），终点：（ <u>1</u> 度 <u>13</u> 分 <u>5</u> 秒， <u>43.233</u> 秒， <u>37</u> 度 <u>55</u> 分 <u>15.007</u> 秒）；海白II线起点：（ <u>113</u> 度 <u>24</u> 分 <u>23.999</u> 秒， <u>37</u> 度 <u>51</u> 分 <u>41.456</u> 秒）终点：（ <u>113</u> 度 <u>5</u> 分 <u>42.847</u> 秒， <u>37</u> 度 <u>55</u> 分 <u>15.220</u> 秒）			
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地面积 (m <sup>2</sup> ) /长度 (km)	永久用地	13695
			临时用地	146955
			线路长度	65.5
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" 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)	/	环保投资(万元)	/	
环保投资占比(%)	/	施工工期	6 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：			
专项评价设置情况	<p>专项评价类别：电磁环境影响专题评价</p> <p>设置原则：根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录B 输变电建设项目环境影响报告表的格式和要求B.2.1专题评价，应设电磁环境影响专题评价。</p>			
规划情况	2022年10月13日，山西省能源局发布了《关于将山西大同1000千伏变电站500千伏送出工程等225项电网项目纳入山西省“十四五”电网规划的通知》(晋能源规发[2022]388号)，将山西阳泉海落湾-白家庄220kV线路改造工程列入山西省“十四五”电网规划。			
规划环境影响评价情况	无			

规划及环境影响评价符合性分析	<p>阳泉区域220kV及以下电网接入火电和新能源规模均较大，所发电力无法在阳泉市实现全额消纳，需要通过阳泉至晋中的多个220kV通道送至晋中进行消纳，其中阳泉海落湾~白家庄~福瑞站双回220kV线路为其中的一个送出通道。随着晋中福瑞变电站周边负荷增长和阳泉区域新能源持续接入，现有的海落湾至白家庄双回线路均不满足N-1运行要求。从满足福瑞500kV变电站周边区域负荷增长供电和阳泉区域富余电力送出来看，实施山西阳泉海落湾-白家庄220kV线路改造工程是必要的，符合山西省“十四五”电网规划。山西省能源局发布的《关于将山西大同1000千伏变电站500千伏送出工程等225项电网项目纳入山西省“十四五”电网规划的通知》（晋能源规发[2022]388号），将山西阳泉海落湾-白家庄220kV线路改造工程列入山西省“十四五”电网规划。</p>									
其他符合性分析	<p><b>1、建设项目“三线一单”符合性分析</b></p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>项目为线性工程，海落湾~白家庄I回 220kV 线路（海白I线）改造工程主要为更换导线 30km，拆除旧线路杆塔 7 基，海落湾~白家庄II回 220kV 线路（海白II线）改造工程包含新建线路长度 30.8km，更换导线 4.7km，拆除旧线路杆塔 83 基。项目不涉及生态保护红线。根据《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（晋政发[2020]26 号）、《晋中市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（市政发[2021]25 号）和《阳泉市“三线一单”生态环境分区管控方案》（阳政发[2021]12 号），晋中市和阳泉市生态环境管控单元均划分为优先保护、重点管控、一般管控三类。项目线路路径涉及阳泉市重点管控单元和一般管控单元，涉及晋中市重点管控单元和一般管控单元。线路与晋中市生态环境管控单元位置关系见附图 12-1、与寿阳县生态环境管控单元位置关系见附图 12-2、与阳泉市生态环境管控单元位置关系见附图 12-3。本工程与阳泉市生态环境分区管控要求符合性分析见表 1-1、表 1-2，与晋中市生态环境分区管控要求符合性分析见表 1-3、表 1-4。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 本工程与阳泉市生态环境分区管控要求符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">管控类别</th> <th style="width: 55%;">管控要求</th> <th style="width: 30%;">符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">一般管控单元</td> <td>以经济社会可持续发展为导向，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。</td> <td>项目为输变电工程，为公共、基础设施建设项目，符合重点管控单元和一般管控单元的要求。 输电线路工程建成后有利于周边新能源发电项目的电力输送，对于解决生态环境质量不达标、生态风险高等问题，实现减污降碳协同效应起到积极作用。</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">重点管控单元</td> <td>协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，进一步优化空间布局，促进产业转型升级改造，加强污染物排放控制、污染治理和环境风险防控，不断提升资源利用效率，深化推进中心城区、开发区、工业园区在各领域污染物减排，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	管控类别	管控要求	符合性分析	一般管控单元	以经济社会可持续发展为导向，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。	项目为输变电工程，为公共、基础设施建设项目，符合重点管控单元和一般管控单元的要求。 输电线路工程建成后有利于周边新能源发电项目的电力输送，对于解决生态环境质量不达标、生态风险高等问题，实现减污降碳协同效应起到积极作用。	重点管控单元	协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，进一步优化空间布局，促进产业转型升级改造，加强污染物排放控制、污染治理和环境风险防控，不断提升资源利用效率，深化推进中心城区、开发区、工业园区在各领域污染物减排，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。	
管控类别	管控要求	符合性分析								
一般管控单元	以经济社会可持续发展为导向，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家及我省相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。	项目为输变电工程，为公共、基础设施建设项目，符合重点管控单元和一般管控单元的要求。 输电线路工程建成后有利于周边新能源发电项目的电力输送，对于解决生态环境质量不达标、生态风险高等问题，实现减污降碳协同效应起到积极作用。								
重点管控单元	协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，进一步优化空间布局，促进产业转型升级改造，加强污染物排放控制、污染治理和环境风险防控，不断提升资源利用效率，深化推进中心城区、开发区、工业园区在各领域污染物减排，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。									

表 1-2 本工程与阳泉市生态环境总体准入清单要求符合性分析

管控类别	管控要求	符合性分析
空间布局约束	<p>1.严格控制“两高”项目建设，新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p> <p>2.城市规划区、县城规划区范围内严禁新建、扩建焦化、钢铁、化工、有色金属冶炼和水泥等污染较重，以及危险化学品贮存、处理处置等高风险项目。</p> <p>3.推进城市建成区及周边重污染企业搬迁退出，积极发展清洁、低碳、绿色产业。</p> <p>4.对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，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。</p> <p>5.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构、幼儿园等周边规定范围内新建、扩建有色金属冶炼、焦化、煤焦油加工等行业企业。</p> <p>6.认真落实畜禽养殖禁养区有关规定，禁养区内严禁审批畜禽养殖建设项目，依法关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场。</p>	本工程为输变电工程，不涉及生态红线，不属于“两高”项目，不属于高风险项目，不违背空间布局约束条件。
污染物排放管控	<p>1.污染物排放总量严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2.严禁新增焦化、电解铝、铸造、水泥、耐火等产能；确有必要新建的，要严格执行产能置换实施办法；新、改、扩建涉及大宗物料年货运量 150 万吨以上的大型工矿企业运输的建设项目，原则上全部修建铁路专用线，大宗货物铁路运输比例达到 80%以上。</p> <p>3.严格按照国家、省相关要求划定“禁煤区”，“禁煤区”范围内除煤电、集中供热和原料用煤企业外，禁止燃用煤炭。</p> <p>4.原则上不再新建天然气热电联产和天然气化工项目。</p> <p>5.依法淘汰涉重金属重点行业落后产能，严格执行重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能严重过剩行业的新增产能建设项目。</p> <p>6.市域范围内全面淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，燃气锅炉完成低氮改造。</p> <p>7.水泥行业完成超低排放改造，污染物排放达到《山西省水泥行业超低排放改造实施方案》排放要求。</p> <p>8.工业和生活污水处理厂外排废水化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准要求，其余达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。</p>	本工程为输变电工程，不涉及相关污染物的排放。
环境风险防控	1.强化重污染天气、饮用水污染、有毒有害气体释放等关系公众健康的重点领域风险预警与管控，健全环境风险应急预案和应急响应措施，提高突发环境污染事件应急处置能力。	本工程为输变电工程，不涉及相关环境风险。

续表 1-2 本工程与阳泉市生态环境总体准入清单要求符合性分析

管控类别	管控要求		符合性分析
环境风险防控	2.科学布局危险废物处置设施和场所,危险废物暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001 及其 2013 年修改单)的相关要求建设,填埋场要严格执行《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)的相关要求。		间隔改造变电站将按标准要求建设危废暂存间。
其他符合性分析	水资源利用	1.水资源利用上线严格落实“十四五”规划相关目标要求。 2.到 2022 年,全市用水总量控制在 2.27 亿立方米以内,万元地区生产总值用水量、万元工业增加值用水量较 2015 年分别降低 15% 和 14%,农田灌溉水有效利用系数提高到 0.558,全市再生水利用率达到 20%以上,非常规水利用占比提高 2%。到 2025 年,用水总量落实“十四五”规划相关目标要求。 3.到 2035 年,全市用水总量控制在 2.40 亿立方米以内,水资源节约和循环利用达到先进水平。 4.加大矿井水综合利用,矿井水利用率应达到 75%以上。 5.新建企业和园区要在规划布局时,统筹供排水、水处理及循环利用设施建设,工业集聚区再生水利用率应达到 30%以上。	本工程为输变电工程,施工期使用少量水资源,不涉及水资源的开发及利用。
		1.能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”规划相关目标要求。 2.加强清洁低碳能源体系建设,大力发展战略性新兴产业,严格落实煤炭消费等量减量替代措施。	本工程为输变电工程,可促进落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”规划相关目标。
	土地资源利用	1.土地资源利用上线严格落实“十四五”规划相关目标要求。 2.严格永久基本农田划定和保护,严格控制建设占用耕地。统筹利用存量和新增建设用地,严控增量、盘活存量、优化结构、提高效率,实行建设用地总量和强度双控,提高土地节约集约利用水平。	本工程仅塔基占用少量土地以及耕地,项目用地将按要求办理相关手续。
重点区域		1.已有超低排放限值要求的火电、钢铁、水泥、焦化等行业,执行超低排放限值;其他已有特别排放限制的行业,执行特别排放限制;锅炉执行山西省《锅炉大气污染物排放标准》(DB14/1929-2019)。 2.在保证电力、热力供应前提下,30 万千瓦及以上热电联产机组供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉和落后燃煤小热电关停整合。 3.取缔燃煤热风炉,基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉(窑)。 4.依法全面淘汰砖瓦轮窑等落后产能,淘汰炉膛直径 3 米以下燃料类煤气发生炉。	不涉及

续表 1-2 本工程与阳泉市生态环境总体准入清单要求符合性分析		
管控类别	管控要求	符合性分析
重点区域	5.建材、焦化、铸造、有色、化工等高排放行业企业，采暖期实施差别化错峰生产，并与重污染天气应急减排相衔接，确保采暖期重点行业大气污染物排放量明显降低。	不涉及
重点流域	1.滹沱河及主要支流沿岸禁止新建焦化、化工、农药、有色冶炼、造纸、电镀等高风险项目和危险化学品仓储设施。 2.娘子关泉域重点保护区范围内原则上禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。	不涉及
重点行业	1.洗煤厂废水全部循环利用，煤矿矿井水优先循环利用，确需外排的废水中化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物须达到地表 II 类水标准。 2.加强矸石山综合治理，消除自燃和冒烟现象。 3.各县（区）开发区或工业集聚区之外不再新建耐火材料企业，鼓励区外耐火材料企业搬入区内。耐火材料企业物料堆场实现密闭存储，生产环节要配套除尘装置，排放标准达到强制性排放要求。 4.依法关停不达标工业炉窑，实施燃料清洁低碳化替代。 5.涉 VOCs 重点行业，低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂使用率达到 90%以上，含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源 VOCs 管控达到国家《重点行业挥发性有机物综合治理方案》《挥发性有机物无组织排放控制标准》。 6.全面加强建材、有色、铸造等重点行业无组织排放治理，生产工艺产尘点（装置）采取密闭、封闭或设置集气罩等措施，粉状物料等采用密闭、封闭等方式储存和输送。	不涉及

表1-3 本工程与晋中市生态环境分区管控要求符合性分析		
管控类别	管控要求	符合性分析
一般管控单元	以生态环境保护与适度开发相结合为主，主要落实生态环境保护基本要求，执行国家和省市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定，推动区域生态环境质量持续改善。	项目为输变电工程，为公共、基础设施建设项目，不属于污染环境、破坏资源或者景观的工业及城镇开发建设活动，不属于上述管控单元中的管控部分，符合重点管控单元和一般管控单元的要求。
重点管控单元	进一步优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源能源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，实现减污降碳协同效应。	输电线路工程建成后有利于周边新能源发电项目的电力输送，对于解决生态环境质量不达标、生态风险高等问题，实现减污降碳协同效应起到积极作用。

表 1-4 本工程与晋中市生态环境总体准入清单要求符合性分析		
管控类别	管控要求	符合性分析
其他符合性分析	<p>空间布局约束</p> <p>1.对纳入生态保护红线的，原则上按照禁止开发区进行管理，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。</p> <p>2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划要求。</p> <p>3.石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立的产业园区。</p> <p>4.全市严格管控新增钢铁、焦化、水泥、平板玻璃等产能；严禁新增铸造产能建设项目，对确有必要新建或改造升级的高端铸造建设项目，必须严格实施等量或减量置换。</p> <p>5.禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院、幼儿园等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。</p>	<p>本工程为输变电工程，不涉及生态红线，不属于“两高”项目，不涉及居民区、医院、疗养院等单位，不会造成土壤污染，不违背空间布局约束条件。</p>
	<p>污染物排放管控</p> <p>1.以“两高”行业为主导产业的园区应推动园区绿色低碳发展。</p> <p>2.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。</p> <p>3.新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。</p> <p>4.新建、改建、扩建项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物全面执行大气污染物特别排放限值，国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。</p> <p>5.建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>本工程为输变电工程，不属于“两高”项目，无相关污染物的排放。符合污染物排放管控要求。</p>
	<p>环境风险防控</p> <p>1.建立健全突发环境事件应对工作机制，提高预防、预警、应对能力。</p> <p>2.危险废物按规范收集、贮存、转运、利用、处置。</p>	<p>本工程不属于高风险项目，间隔保护改造变电站按要求设置危废暂存间，危险废物按规范收集、贮存、转运。符合环境风险防控要求。</p>
	<p>资源利用效率</p> <p>1.水资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。</p> <p>2.大力推进工业节水改造，鼓励支持企业开展节水技术改造和再生水回用。</p>	<p>本工程为输变电工程，不涉及开发利用水资源及其他能源。</p>

续表 1-4 本工程与晋中市生态环境总体准入清单要求符合性分析		
管控类别	管控要求	符合性分析
资源利用效率	3.推进水资源集约节约利用,形成水资源利用与经济社会协同发展的现代化新格局。 4.能源利用上线严格落实碳达峰、碳中和相关要求以及“十四五”相关目标指标。 5.土地资源利用上线严格落实“十四五”相关目标指标。 6.新建矿山必须达到绿色矿山建设标准,实现全市矿山地质环境根本好转。	项目用地将按要求办理相关手续。符合资源利用效率管控要求。
因此,项目建设符合生态保护红线要求。		
<p>(2) 环境质量底线</p> <p>根据对现有输电线路及拟建输电线路沿线现状监测结果,各监测点位工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求。采取评价提出的各项环保措施后,改造及新建输电线路沿线工频电场、工频磁感应强度及噪声均能做到达标排放,项目建设对生态影响较小,对当地环境质量影响较小,符合环境质量底线要求。</p>		
<p>(3) 资源利用上线</p> <p>项目本身为供电项目,项目的建设可以缓解当地供电压力,提高当地供电能力和供电可靠性。工程仅在施工过程中用到水资源,包括施工用水及施工人员生活用水,施工用水仅冲洗施工机械和洒水抑尘时用到,施工人员少,生活用水量不大,综合情况看,本工程用水量极少。线路工程建设仅仅铁塔基础四角占地,占地较少,在施工期间占用的土地,在施工结束后通过生态治理,恢复原有土地利用功能,不会因项目建设改变周边土地利用规划。本工程运行期不涉及能源、水及土地资源的消耗,因此项目的建设符合资源利用上线的要求。</p>		
<p>(4) 环境准入清单</p> <p>项目为《产业结构调整指导目录》(2021年修改)中的鼓励类项目“电网改造与建设”,不属于负面清单中禁止发展的二类、三类工业项目。本项目运营期无生产废水、废气产生,项目的建设符合环境准入清单的要求。</p>		
因此,项目建设符合“三线一单”要求。		
其他符合性分析		

其他符合性分析	<p><b>2、本工程选址、选线意见复函</b></p> <p>本工程选址、选线意见复函见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-5 本工程线路选线相关部门批复意见表</b></p>			
	序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
	1	阳泉市郊区自然资源局	<p>1.线路规划方案不在《阳泉市城市总体规划(2005-2030 年)》范围内，不与正在编制的《阳泉市国土空间总体规划》的边界重复，与郊区范围的生态红线不重叠。</p> <p>2.塔基不占用基本农田，占用了一般农用地区、林业用地区、其他用地区。</p> <p>3.线路走向所涉及的工矿企业、无线电设施、地上或地下军用设施、公路、西环高速、地面建筑物、附属物，你单位要充分征求相关单位意见，协商相关事宜，并进一步优化路径方案。完善规划和国土手续后，方可开工建设。</p> <p>4.线路与测石村海落弯地质灾害隐患点不重叠。</p> <p>5.该项目压覆重要矿产资源（新景矿、保安矿），在供地前，必须做压覆重要矿产资源评估报告，并经专家评审，省厅备案。</p>	对于涉及的相关单位，建设单位将征询相关单位意见，协商相关事宜，积极办理相关手续。对于压覆的矿产资源，建设单位已委托第三方做压覆矿评估报告。
	2	阳泉市公安局郊区分局	该工程路线铺设路线，途经佛洼村炸药库及雷管库，经实地测量铺设路线离库区最近距离为 386 米，为确保贵公司改线工程顺利进行，也为了确保辖区炸药库及居民的安全，建议贵公司将佛洼处直线距离增大到 400 米。	设计单位已对线路进行优化，线路距离佛洼村炸药库及雷管库的最近距离增大到约 460m。
	3	阳泉市郊区人民武装部	原则同意该项目方案，在阳泉郊区旧街乡无国防光缆。	/
	4	阳泉市生态环境局郊区分局	<p>1、我区乡镇水源地保护区有两处：分别是：阳泉市郊区河底镇、西南舁乡水源地保护区。根据乡镇水源地保护区坐标及保护半径可确定山西阳泉海落湾~白家庄 220kV 线路改造工程不在我区乡镇水源地保护范围。</p> <p>2.山西阳泉海落湾~白家庄 220kV 线路改造工程符合国家产业政策及区域发展规划。</p> <p>3.原则上同意该项目选址，但最终以环境影响评价结论为准。</p>	/
	5	阳泉市郊区交通运输局	<p>1.高压铁塔修建位置必须远离农村公路的边缘，便于下一步公路的改扩建工程。</p> <p>2.架空跨越农村公路时，净空必须满足规范要求。</p> <p>3.施工时禁止超限超载车辆进入农村公路。</p>	线路按规范设计，满足对农村公路的距离和净高要求。

续表 1-5 本工程线路选线相关部门批复意见表

序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
6	阳泉市郊区林业局	<p>山西阳泉海落湾~白家庄 220kV 线路改造工程阳泉市郊区境内线路路径涉及林地，不涉及森林公园、湿地公园、地质公园、自然保护区、风景名胜区，不涉及一级国家级公益林地、I 级保护林地，不涉及二级国家级公益林地、II 级保护林地，不涉及山西省永久性生态公益林。</p> <p>依据《中华人民共和国森林法》第三十七条及《中华人民共和国森林法实施条例》第十六条，开工前必须办理使用林地审核审批手续，严禁未批先占林地。如违反，将依法追究相关法律责任。</p>	建设单位在开工前将按要求办理林地使用手续。
7	阳泉市郊区水利局	<p>1.依据《山西省泉域水资源保护条例》相关要求，做好泉域水环境和水资源保护工作。</p> <p>2.依据《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、二十六条规定，工程开工建设前须编制水土保持方案，并缴纳水土保持补偿费。</p> <p>3.如涉及在河道范围内施工建设的，依据《中华人民共和国防洪法》相关规定，须进行防洪影响评价，施工前须到水行政主管部门办理入河施工许可。</p>	建设单位已委托第三方机构编制泉域水资源影响评价报告、水土保持方案，项目不在河道范围内施工。
8	阳泉市郊区文物局	<p>1、该线路途经测石村、佛洼村、保安村等村庄，涉及测石村烽火台、测石泰山圣母庙遗址、佛洼观音阁、佛洼关帝庙、保安文昌阁遗址、保安黄家祠堂、保安黄氏家族墓地、枣园乐楼，共 8 处文物，项目需进一步对线路进行优化，严格避让文物本体及其保护范围和建设控制地带。</p> <p>2、原则上同意你公司开展前期工作，待项目确定实施前，依据《中华人民共和国文物保护法》，向我局提供相关资料，接受相关核查，依法办理相关手续，并需要从事考古发掘的单位在项目范围内有可能埋藏文物的地方进行考古。</p>	设计单位已对线路进行了优化，避让了文物本体及其保护范围，在文物建设控制地带内施工的，要报请相关部门批准。严格控制施工范围，不破坏文物保护单位的历史风貌，不对文物造成污染和破坏。
9	寿阳县交通运输局	原则同意该项目实施。符合农村公路设计规范，构造物距离县道不低于 10m，乡道不低于 5m，村道不低于 2m，净高不低于 4.5m。但建议尽量距离道路越远越高为好。	线路塔基距道路距离可满足距离县道不低于 10m，乡道不低于 5m，村道不低于 2 m，净高不低于 4.5m。

续表 1-5 本工程线路选线相关部门批复意见表

序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
10	晋中市生态环境局寿阳分局	<p>1. 改造范围内无我分局所属现有或规划的设施、建（构）筑物，原则同意山西阳泉海落湾—白家庄 220KV 改造工程线路路径。</p> <p>2. 改造工程线路路径最终确定后，开工建设前依法开展环境影响评价工作。</p>	本工程正在进行环境影响评价工作
11	寿阳县自然资源局	<p>建议项目在具体选址规划设计时，要注意避让基本农田、沿线村庄、重点产业布局及生态敏感区域，与道路、河流、建筑物、绿化带、已有市政线路及设施综合考虑，其间距需满足相关规范要求，并且与周边景观风貌相协调，注意尽量减少植被破坏，做到与周边村庄环境协调，同时符合相关规划并做好衔接；如遇城市改造时则须无条件拆除，如在具体施工时超出用地范围涉及新增占地要按规定办理相关用地手续。</p>	线路在设计时已最大程度避让基本农田、沿线村庄、重点产业布局及生态敏感区域，与道路、河流、建筑物、绿化带、已有市政线路及设施间距需满足相关规范要求，施工时按照评价提出的要求，尽量减少对植被的破坏，并在施工结束后对临时占地进行植被恢复，做到与周边村庄环境相协调。
12	寿阳县林业局	<p>依据你公司提供的坐标，通过与“2021 年度森林资源一张图与国土三调融合成果数据”进行认真核对，涉及寿阳县范围内的林地，原则同意你公司开展前期工作。依据国家林业局《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令 35 号），第四条第 8 款规定，公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目建设林地范围执行，但不得使用 II 级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用 I 级以上保护林地中的有林地。项目确定后，请及时办理建设项目使用林地审核审批手续。</p>	本工程不涉及 I 级以上保护林地，不涉及重点国有林区，不在 II 级保护林地中设置采石（沙）场、取土场。本工程新建海白 II 线共跨越国家 II 级公益林约 2.87km，共 6 基铁塔占用国家 II 级公益林，其他占用的林地为地方其他公益林或地方集体林地。项目将按要求办理林地使用手续。
13	寿阳县文物局	<p>该架空线路所经过的区域内未涉及地面不可移动文物，经研究我局原则同意送出线路方案。鉴于地下文物埋藏的不确定性，项目实施过程中，如新发现地下文物，及时上报我局，在相关文物保护工作未完成前，不得施工。</p>	项目实施过程中，如新发现地下文物，及时上报县文物局，在相关文物保护工作未完成前，不得施工。

续表 1-5 本工程线路选线相关部门批复意见表

序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
14	寿阳县公安局治安管理大队	站址及线路路径 2 公里范围内无易燃易爆等危险物品仓库。	/
15	寿阳县军事设施保护委员会	1.该工程不影响军事设施安全和使用效能。 2.该工程不影响军用无线电固定设施电磁环境。 3.该工程符合军事设施保护法有关规定。 经县军事设施保护委员会研究决定，同意施工。	/
16	寿阳县水利局	1.按照《中华人民共和国水法》和《取水许可和水资源费征收管理条例》，建设项目需要取水的，申请人应当开展取水许可审批工作。 2.按照《中华人民共和国防洪法》等相关法律规定，在洪泛区、蓄滞洪区或在河道管理范围内建设跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施的建设项目，建设单位应开展防洪影响评价工作。 3.按照《中华人民共和国水土保持法》等相关法律规定，在山区、塬区、丘陵区、风沙区、河谷川道区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，扰动地表、损坏地貌植被的，均应编制水土保持方案（表），占地面积在一公顷以上或者挖填土石方总量在一万立方米以上的开发建设项目，编制《水土保持方案报告书》；其他开发建设项目编制《水土保持方案报告表》。	建设单位已委托第三方机构编制防洪影响评价报告、水土保持方案及对泉域水资源影响的评价报告。本工程线路不涉及水源地、水库及相关水利设施。
17	中联煤层气有限责任公司寿阳项目经理部	1.海落湾~白家庄 I 回 220kV 线路为已有输电线路，在我方寿阳北区块范围内长度约 8.7km。请贵单位在设计、施工过程中与我方油气设施保持相关规范要求的安全距离，双方加强沟通，确保安全。 2.海落湾~白家庄 II 回 220kV 线路为新建输电线路，设计路径在我方寿阳北区块范围内长度约 1.5km。建议该线路在太平村附近的控制点尽量靠北选择，移出我方区块范围，若不能调整，后期需与我方签订压覆协议。	海白 I 线在建设时已与该公司进行了沟通，在施工时将与该公司加强沟通，确保安全。海白 II 线与该公司签订压覆协议事项正在办理过程中。

其他符合性分析	续表 1-5 本工程线路选线相关部门批复意见表			
	序号	复函单位	复函主要内容	采取措施
	18	山西煤炭运销集团保安煤业有限公司	原则上同意海白 II 线改造方案；在海白 I 线线路改造施工期间，尽量不要影响保安煤业正常生产。	海白 I 线改造主要为更换导线，施工期间不对保安煤业正常生产造成影响。
	19	华阳新材料科技集团有限公司	<p>1. 海落湾~白家庄 220kV 线路改造工程过境华阳集团新景矿和七元公司井田范围，由于两座矿井的开采设计已确定，已不具备留设保护煤柱的条件，请国网阳泉供电公司充分考虑开采沉陷对线路的影响。</p> <p>2. 新建海落湾~白家庄 220kV 线路 II 线 J1-J2 段与平舒公司海落湾~翟下庄 110kV 线路 G1-G2、J6-J7 段及芦南~佛洼 35kV 线路 G18-G19 段存在交叉。为保证华阳集团输电线路安全运行，要求新建海落湾~白家庄 220kV 线路与华阳集团输电线路交叉部分满足 GB50545-2010《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》中的相关要求。</p> <p>3. 我方原则同意该线路改造工程的实施。</p>	工程压覆矿已委托第三方编制压覆重要矿产资源评估报告。本工程线路均按《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》中的相关要求进行设计。

3、项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》相关符合性分析		
表 1-6 项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》的相关符合性分析		本项目符合性分析
相关规定		本项目符合性分析
总体要求	基本原则	坚持绿色发展引领。牢固树立绿水青山就是金山银山理念，坚定不移走生态优先、绿色发展之路，加快形成绿色生产和绿色生活方式，促进经济社会发展全面绿色低碳转型，推动生态环境高水平保护与经济社会高质量发展深度融合。
		坚持以人民为中心。依靠人民、服务人民、群策群力、群防群治，集中力量解决人民群众身边的突出生态环境问题，为人民群众提供更多优质生态产品，不断增强人民群众对生态环境改善的获得感。
		坚持系统治理观念。遵循“山水林田湖草沙”生命共同体理念，统筹运用结构优化、污染治理和生态保护等多种手段，减污与降碳协同，减排与增容并重，预防和治理结合，构建全方位、全地域、全过程、一体化的生态环境保护格局。
		坚持生态环境底线。坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，守住自然生态安全边界。坚持方向不变、力度不减，守牢生态环境质量“只能更好、不能变坏”底线，有效防范和化解生态环境风险，筑牢生态环境领域安全防线。
		坚持改革创新驱动。完善生态文明领域统筹协调机制，加快构建现代环境治理体系，健全生态环境监管体系。充分应用新技术、新理念转变传统生态环境治理模式，积极采取超常规思路举措，强力补齐生态环境领域突出短板。
		项目为输变电工程，为公共基础设施，位于阳泉市和晋中市生态环境重点管控单元和一般管控单元，符合生态保护红线管控要求。 施工结束后及时做好迹地清理、植被恢复工作，不对生态环境造成不良影响。

续表 1-6 项目与《山西省“十四五”生态环境保护规划》的相关符合性分析			
相关规定			本项目符合性分析
坚持创新引领，推动绿色低碳发展	统筹推进区域空间布局优化	强化生态环境空间管控。严格落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界“三条控制线”和“三线一单”生态环境分区管控要求。按照资源环境承载能力，合理确定城市规模和空间结构，统筹安排城市建设、产业发展、生态涵养、基础设施和公共服务。在产业布局、结构调整、资源开发、城镇建设、重大项目选址时，应加强与国土空间规划和“三线一单”衔接并进行协调性分析；在规划编制、政策制定、执法监管等过程中，应将其作为重要依据，从严把好生态环境准入关，确保环境不超载、底线不突破。	项目为输变电工程，符合生态保护红线和“三线一单”生态环境分区管控要求，由于线路在寿阳境内沿线多为基本农田，线路不可避免会占用少量基本农田。项目施工时，采取相应的生态保护及恢复措施，严格控制施工范围，对生态环境造成不良影响降到最低。
	着力构建绿色交通运输体系	积极推动机动车换代升级。全面淘汰国三及以下排放标准营运柴油货车。全面实施重型车国 6a 排放标准，2023 年 7 月 1 日起实施轻型车和重型车国 6b 排放标准，全面实施非道路移动柴油机械第四阶段排放标准。	施工过程中，切实做好清洁运输工作，非道路移动柴油机械实施第四阶段排放标准。
	强化协同治理，持续改善大气环境质量	提高扬尘精细化管理水平。全面推行绿色施工，建筑工地严格落实扬尘治理“六个百分之百”管控措施。强化道路扬尘综合治理，推进城市道路低尘机械化清扫作业，有效管控渣土运输扬尘，渣土车实施硬覆盖与全密闭运输，严格按照规定路线行驶和倾倒。加强煤矿企业厂区道路、厂区与周边道路连接路段的路面硬化。持续开展城乡环境整治工程，加强城市裸地扬尘污染控制，关闭城市规划区范围内露天矿山，对遗留场地进行生态修复或采取抑尘措施。城市降尘量高于 7 吨/月·平方公里的市（县）开展专项整治。	项目施工过程中，严格落实建筑施工扬尘整治管控措施，推行“阳光施工”“阳光运输”。
其他符合性分析	全面加强面源污染防治		

#### 4、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》选址选线要求，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。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。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。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。原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析见下表。

表 1-7 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

相关规定		本项目符合性
其他符合性分析	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。	本工程线路选址选线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，不涉及生态红线，符合生态保护红线管控要求。
	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本工程为线路改造工程，原有部分线路采取同塔双回架设，新建输电线路采用单回路架空方式。
	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。	线路在选址选线时已考虑避让居民区和敏感目标，对于经过居民区和敏感目标的线路，采取增加导线对地高度的措施，减少电磁和声环境影响。
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	线路选线不涉及 0 类声环境功能区。
电磁环境保护	新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	不涉及
	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。	设计时已对工频电场、工频磁场进行验算，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。	输电线路设计时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，在经过电磁敏感目标时选择跨高较高，线间距较小的塔型，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。	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，采取增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。
声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防震、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。	变电站厂界及周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。

续表 1-7 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

		相关规定	本项目符合性
其他符合性分析	水环境保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	不涉及
	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	设计过程中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。
		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。	输电线路因地制宜合理选择塔基基础，经过山丘区时采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路经过林地时采取高跨设计。
	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，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，有条件的地方宜洒水降尘。	环评已要求本项目文明施工，施工期对施工场地设置围挡，对施工场地、道路及时洒水抑尘，对易产生扬尘的堆放材料采取苫盖措施，避免扬尘，有条件的地方宜洒水降尘。
	固体废物环境保护	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。	环评已要求本项目施工过程做到土石方平衡，对施工期建筑垃圾及施工人员生活垃圾进行分类收集，按照当地环卫部门的要求及时清运至指定地点，施工完成后及时做好迹地清理工作。
<p>本项目线路符合生态红线管控要求，线路可供利用的交通道路较多，尽量绕开了村庄等电磁环境、声环境敏感目标，线路沿线经过的地形以山地、丘陵为主，沿线山坡上生长了松树、辽东栎等林木，线路跨越林区采用高跨设计，沿线塔基占用乔木林地、灌木林地、其他林地，在施工前将办理林地使用手续，在施工时将控制施工范围，减少林木砍伐，在线路路径选择时已充分听取各相关部门的意见。</p> <p>因此，项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》。</p>			

## 二、建设内容

地理位置	线路位于山西省阳泉市郊区、晋中市寿阳县境内。项目地理位置示意图见附图 1、输电线路路径示意图见附图 2。																														
	<p><b>1、项目建设内容</b></p> <p>山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程主要包括海落湾~白家庄I回线路改造、海落湾~白家庄II回线路拆旧建新、相应变电站的间隔改造及配套的通信工程。本工程目前已取得了沿线各管理部门原则同意的复函意见，取得了可行性研究报告的批复，目前正在编制初步设计报告阶段，海白II线新建工程的仅能确定线路在经过林地、跨越高速公路、铁路、厂区、居民点等时采用高跨设计，具体位置的铁塔型号尚未确定。</p> <p>本工程包括 5 个单项工程：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 海落湾~白家庄I回 220kV 线路改造工程。</li> <li>(2) 海落湾~白家庄II回 220kV 线路改造工程。</li> <li>(3) 白家庄 220kV 变电站间隔改造工程。</li> <li>(4) 海落湾 220kV 变电站间隔改造工程。</li> <li>(5) 配套通信工程。</li> </ul> <p>项目工程组成及主要建设内容见下表。</p> <p style="text-align: center;">表2-1 工程组成及主要建设内容一览表</p>																														
项目组成及规模	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">项目名称</td><td colspan="2">山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程</td></tr> <tr> <td>建设单位</td><td colspan="2">国网山西省电力公司</td></tr> <tr> <td>设计单位</td><td colspan="2">国网山西电力勘测设计研究院有限公司</td></tr> <tr> <td>电压等级</td><td colspan="2">220kV</td></tr> <tr> <td colspan="3">(1) 海落湾~白家庄I回 220kV 线路改造工程</td></tr> <tr> <td style="width: 15%;">名称</td><td style="width: 30%;">内容</td><td style="width: 55%;">规格及型号</td></tr> <tr> <td>主体工程</td><td>改造220kV线路30km</td><td>改造线路长度30km，原线路更换耐热导线，导线采用2×JNRL H3/LBY-255/40铝包钢芯耐热铝合金绞线。海白 I 线现有73基铁塔，该工程利用现有66基铁塔，拆除7基铁塔（拆除位于煤矿采空区和不符合地形变化的铁塔），新建12基铁塔，改造后全线共计铁塔78基。</td></tr> <tr> <td>辅助工程</td><td>塔基施工区</td><td>塔基施工区共布设12处，每处塔基区按30m×30m布设，本工程塔基区占地面积为10800m<sup>2</sup>，其中永久占地1489m<sup>2</sup>，临时占地9311m<sup>2</sup>。占地类型为其他草地、旱地、乔木林地、其他林地、果园。</td></tr> <tr> <td></td><td>牵张场</td><td>工程架线共布设牵张场 4 对（起点和终点附近利用海白II线牵张场），选择在平缓区域布设，其中张力场 55m×25m、牵引场 30m×25m，张力场、牵引场交替布设。本工程牵张场占地面积为 6375m<sup>2</sup>，全部为临时占地，占地类型为其他草地、旱地，本区域地表扰动主要为占压，无大开挖，表土保护采取覆盖土工布的方式。</td></tr> <tr> <td></td><td>材料场</td><td>材料集中堆放场地设置在借用或租用的民房院内，施工时材料布置在塔基施工区或牵张场内，不再单独设置材料场。</td></tr> </table>	项目名称	山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程		建设单位	国网山西省电力公司		设计单位	国网山西电力勘测设计研究院有限公司		电压等级	220kV		(1) 海落湾~白家庄I回 220kV 线路改造工程			名称	内容	规格及型号	主体工程	改造220kV线路30km	改造线路长度30km，原线路更换耐热导线，导线采用2×JNRL H3/LBY-255/40铝包钢芯耐热铝合金绞线。海白 I 线现有73基铁塔，该工程利用现有66基铁塔，拆除7基铁塔（拆除位于煤矿采空区和不符合地形变化的铁塔），新建12基铁塔，改造后全线共计铁塔78基。	辅助工程	塔基施工区	塔基施工区共布设12处，每处塔基区按30m×30m布设，本工程塔基区占地面积为10800m <sup>2</sup> ，其中永久占地1489m <sup>2</sup> ，临时占地9311m <sup>2</sup> 。占地类型为其他草地、旱地、乔木林地、其他林地、果园。		牵张场	工程架线共布设牵张场 4 对（起点和终点附近利用海白II线牵张场），选择在平缓区域布设，其中张力场 55m×25m、牵引场 30m×25m，张力场、牵引场交替布设。本工程牵张场占地面积为 6375m <sup>2</sup> ，全部为临时占地，占地类型为其他草地、旱地，本区域地表扰动主要为占压，无大开挖，表土保护采取覆盖土工布的方式。		材料场	材料集中堆放场地设置在借用或租用的民房院内，施工时材料布置在塔基施工区或牵张场内，不再单独设置材料场。
项目名称	山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程																														
建设单位	国网山西省电力公司																														
设计单位	国网山西电力勘测设计研究院有限公司																														
电压等级	220kV																														
(1) 海落湾~白家庄I回 220kV 线路改造工程																															
名称	内容	规格及型号																													
主体工程	改造220kV线路30km	改造线路长度30km，原线路更换耐热导线，导线采用2×JNRL H3/LBY-255/40铝包钢芯耐热铝合金绞线。海白 I 线现有73基铁塔，该工程利用现有66基铁塔，拆除7基铁塔（拆除位于煤矿采空区和不符合地形变化的铁塔），新建12基铁塔，改造后全线共计铁塔78基。																													
辅助工程	塔基施工区	塔基施工区共布设12处，每处塔基区按30m×30m布设，本工程塔基区占地面积为10800m <sup>2</sup> ，其中永久占地1489m <sup>2</sup> ，临时占地9311m <sup>2</sup> 。占地类型为其他草地、旱地、乔木林地、其他林地、果园。																													
	牵张场	工程架线共布设牵张场 4 对（起点和终点附近利用海白II线牵张场），选择在平缓区域布设，其中张力场 55m×25m、牵引场 30m×25m，张力场、牵引场交替布设。本工程牵张场占地面积为 6375m <sup>2</sup> ，全部为临时占地，占地类型为其他草地、旱地，本区域地表扰动主要为占压，无大开挖，表土保护采取覆盖土工布的方式。																													
	材料场	材料集中堆放场地设置在借用或租用的民房院内，施工时材料布置在塔基施工区或牵张场内，不再单独设置材料场。																													

续表 2-1 工程组成及主要建设内容一览表

名称	内容	规格及型号
辅助工程	施工营地	塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动借用或租用附近民房院内，不再另行设置施工营地。
	施工便道	工程线路沿线地形为多为山地和丘陵，大部分可依托现有已建县道、乡村道路及田间小路，需改造和修整施工简易道路约1.2km，宽度2.5m，施工便道占地面积为3000m <sup>2</sup> 。该区域地表扰动主要为开挖，采取表土剥离的方式保护表土。
	跨越施工区	线路在跨越铁路、等级公路、高压线路及较大河流等需要设置大型跨越施工区，共需设置7个跨越施工区，占地面积为0.56hm <sup>2</sup> ，全部为临时占地，占地类型为旱地和其它草地。
拆除工程	拆除原有线路合计长度30km、杆塔7基。	拆除原有线路导线30km，拆除7基铁塔，其中5#、6#、11#铁塔拆除后在拆除区域新建铁塔，不再计算拆除区域面积，3#、4#、58#、69#铁塔拆除后在附近区域新建铁塔，每个铁塔拆除区域按10m×20m布设，总占地面积800m <sup>2</sup> ，占地性质为旱地、乔木林地。
环保工程	生态保护措施	塔基施工区、牵张场、施工道路、拆除塔基区等临时占压区域在施工前采用铺设土工布或剥离表土的方式保护表土资源，施工结束后，对临时占地进行土地整治，植被恢复。拆除的旧铁塔、导线、保护装置等交回收单位综合利用。
(2) 海落湾~白家庄II回220kV线路改造工程		
主体工程	改造220kV线路35.5km	改造线路长度35.5km，其中，新建线路长度30.8km；利用原有铁塔改造长度约4.7km。海白II线共设铁塔98基，其中：新建铁塔81基，导线采用2×JL3/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线；原86#铁塔~白家庄220kV变电站线路利用现有铁塔（15基），更换耐热导线4.3km，导线采用2×JNRL H3/LBY-255/40铝包股钢芯耐热铝合金绞线。海落湾220kV变电站~原海白II线2#铁塔（2基）更换导线0.4km，将原2×LGJ-240/30钢芯铝绞线更换为2×JL3/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线。拆除原线路3#~85#杆塔83基，拆除线路长度约34km。
辅助工程	塔基施工区	塔基施工区共布设81处，每处塔基区按30m×30m布设，本工程塔基区占地面积为72900m <sup>2</sup> ，其中永久占地12206m <sup>2</sup> ，临时占地60694m <sup>2</sup> 。占地类型为其他草地、旱地、乔木林地、其他林地、灌木林地、果园。
	牵张场	工程架线共布设牵张场5对，选择在平缓区域布设，其中张力场55m×25m、牵引场30m×25m，张力场、牵引场交替布设。本工程牵张场占地面积为10625m <sup>2</sup> ，全部为临时占地，占地类型为其他草地、旱地，本区域地表扰动主要为占压，无大开挖，表土保护采取覆盖土工布的方式。
	材料场	材料集中堆放场地设置在借用或租用的民房内，施工时材料布置在塔基施工区或牵张场内，不再单独设置材料场。
	施工营地	塔基施工活动主要在塔基施工区及其配套的牵张场内进行，其他活动借用或租用附近民房，不再另行设置施工营地。

续表 2-1 工程组成及主要建设内容一览表				
名称	内容	规格及型号		
辅助工程	施工便道	工程线路沿线地形为多为山地和丘陵，大部分可依托现有已建县道、乡村道路及田间小路，位于山地林区或无道路直达的塔基建设区域需修整施工简易道路约10.7km，宽度2.5m，施工便道占地面积为26750m <sup>2</sup> 。该区域地表扰动主要为开挖，采取表土剥离的方式保护表土。		
	跨越施工区	线路在跨越铁路、等级公路、高压线路及较大河流等需要设置大型跨越施工区，共需设置9个跨越施工区，占地面积为0.72hm <sup>2</sup> ，全部为临时占地，占地类型为旱地和其它草地。		
拆除工程	拆除原有线路 合计长度 34km、杆塔 83 基。	拆除原有线路导线 34km，拆除 83 基铁塔，每个铁塔拆除区域按 10m×20m 布设，总占地面积 16600m <sup>2</sup> ，占地性质为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地。		
环保工程	生态保护措施	塔基施工区、牵张场、施工道路、拆除塔基区等临时占压区域在施工前采用铺设土工布或剥离表土的方式保护表土资源，施工结束后，对临时占地进行土地整治，植被恢复。拆除的旧铁塔、导线、保护装置等交回收单位综合利用。		
(3) 白家庄 220kV 变电站间隔改造工程				
主体工程	更换 220kV 线路及母联间隔电流互感器 9 台。			
环保工程	建设危险废物暂存间 1 间。			
(4) 海落湾 220kV 变电站间隔改造工程				
主体工程	更换线路及母联间隔罐式断路器内置电流互感器 9 台。			
环保工程	建设危险废物暂存间 1 间。			
(5) 配套通信工程				
主体工程	海落湾~白家庄I回 220kV 线路只更换导线，原 24 芯 OPGW 光缆维持不变。			
	海落湾~白家庄II回 220kV 线路新建段架设 OPGW/72 芯/2×33km 光缆，保留段上利用现有的 24 芯 OPGW 光缆。			
<b>2、项目建设规模</b>				
(1) 海落湾~白家庄I回220kV线路改造工程				
1) 建设规模				
改造线路长度约30km，原线路更换耐热导线，导线采用2×JNRLH3/LBY-255/40铝包股钢芯耐热铝合金绞线。新建铁塔12基，拆除原有线路导线30km，拆除7基铁塔。其中3#~6#铁塔由于位于新景煤矿采空区（最小采厚比62），拆旧建新改造，采用防护大板基础并加长地脚螺栓，6#~7#档距为780m，档距过大，在6#大号侧新建一基铁塔XG6+1，12#-13#跨越阳泉绕城高速公路不满足独立耐张段，将11#铁塔改为耐张塔，15#~16#因退耕还林地形变化，导致对地距离不满足规范、运行要求，在15#大号侧新建一基铁塔XG15+1，20#-21#档距为680米，档距太大，在20#大号侧新建一基XG20+1，原58#摇摆角为53.15°，原69#摇摆角为72.31°，摇摆角太大，拆除后建设新塔G58#、G69#。改造后全线共计铁塔78基。				
改造后线路长度约30km，其中寿阳县境内线路长度约23.5km，拆除58#、69#铁塔，新建XG20+1、G58#、G69#铁塔，阳泉郊区境内线路长度约6.5km，拆除3#~6#、11#铁塔，新建X				

项目 组成 及规 模	G3A、XG4A、XG5A、XG6A、XG7A、XG6、XG6+1、XG11、XG15+1铁塔。				
	2) 路径方案				
	线路基本沿原路径进行改造，在海落湾变电站附近线路微调绕开了旧街乡圪套村北侧烽火台。主要为更换导线和部分铁塔拆旧换新改造。				
	海拔高度：900m~1500m。地形比例：一般山区100%，曲折系数1.07。				
	3) 工程交叉跨越情况				
	线路穿越在建的500kV寿阳明泰电厂-西上庄电厂线路1处，跨越110kV电力线3处、35kV电力线4处、10kV电力线30处、低压通信线30处；跨越高速公路1处、运煤铁路1处、省道1处、县乡公路1处、一般公路25处、河流3处；跨越大棚2处，跨越厂区4处，跨越林区10km（松树、杨树）、跨越经济林0.5km，按高跨设计。海白I线线路跨越高速公路、铁路、等级公路、林地以及大棚、厂区时均采用了高跨塔，现有线路跨厂区和大棚的导线弧垂最低高度均在20m以上。				
	4) 导线及杆塔				
	①导线：原线路更换耐热导线，导线采用2×JNRLH3/LBY-255/40铝包钢芯耐热铝合金绞线。				
②杆塔：海白I线现有73基铁塔，利用现有66基铁塔，拆除7基铁塔，新建12基铁塔，改造后全线共计铁塔78基，利旧及新建塔型详见下表，拆除的塔型不再利用，本次未对型号进行统计。					
表2-2 工程利旧杆塔一览表					
序号	杆塔类型	杆塔呼高（m）	数量（基）		
1	SDJA	21	1		
		18	2		
2	JG1	15.5	3		
		21.5	3		
		18.5	3		
3	ZM1	18	5		
		21	3		
		24	8		
4	ZM2	36	1		
		27	9		
		24	8		
		21	2		
		18	1		
5	ZM3	26.7	1		
		18	1		
6	ZM6	17.7	1		
		20.7	1		
		23.7	1		
7	ZMC3	33	1		
		27	1		

项目组成及规模	续表 2-2 工程利旧杆塔一览表			
	序号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)
	8	JC1	24	1
			36	2
	9		30	1
			24	1
	10	2C-ZM3	24	1
			42	1
	11	2C-JC4	18	1
	12	ZC-ZMC2	21	1
	13	ZC-JC1	18	1
	14	合计		66

表2-3 工程新建杆塔一览表				
序号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)	备注
1	220-FC22D-ZMC3	36	1	单回路直线塔
		39	1	
		42	2	
2	220-FC22D-ZMC4	36	1	单回路耐张塔
	220-FC22D-ZMCK	42	1	
	220-FC22D-JC1	21	2	
		30	3	
	220-FC22D-JC1K	42	1	
合计			12	/

(2) 海落湾~白家庄II回220kV线路改造工程

- 建设规模
 

拆除原线路3#~85#杆塔83基，拆除线路长度约34km，其中阳泉郊区境内拆除线路长度约12km，拆除杆塔29基；寿阳县境内拆除线路长度约22km，拆除杆塔54基。新建线路长度约30.8km，新建铁塔81基，导线采用2×JL3/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线，原海白II线86#铁塔~白家庄220kV变电站利用现有铁塔（15基），更换耐热导线4.3km，导线采用2×JNRLH3/LBY-255/40铝包股钢芯耐热铝合金绞线，海落湾220kV变电站~海白II线2#铁塔（2基）更换导线0.4km，将原2×LGJ-240/30钢芯铝绞线更换为2×JL3/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线，改造后线路长度为35.5km。其中3#~28#铁塔位于阳泉郊区境内，线路长度约8.1km，29#~83#铁塔位于寿阳县境内，线路长度约22.7km。
- 路径方案
 

本线路途经阳泉市郊区、晋中市寿阳县。线路由海落湾220kV变电站向西出线，经已建220kV海白I、II线1#、2#终端兼分支塔，新建线路向西北经簸箕掌村、佛洼村，向西跨越阳泉绕城高速公路至太平村的东侧、穿越在建500kV寿阳明泰电厂-西上庄电厂线路，经松树足村、边家庄和翟家庄，分别跨越110kV潞阳II线、110kV宗艾双回、110kV潞阳I线及运煤铁路专线，接至原220kV海白II线86#铁塔，并更换原220kV海白II线86#至白家庄变龙门架常规导线为铝包股钢芯耐热铝合金绞线，向南接入白家庄220kV变电站。

项目组成及规模	<p>海拔高度：900m~1500m。地形比例：一般山区100%，曲折系数1.22。</p> <p>3) 工程交叉跨越情况</p> <p>线路穿越在建的500kV寿阳明泰电厂-西上庄电厂线路1处，跨越110kV电力线5处、35kV电力线20处、10kV电力线30处、低压通信线30处；跨越高速公路1处、运煤铁路1处、省道1处、县乡公路1处、一般公路20处、河流4处；跨越林区14.5km（松树、杨树）、跨越经济林0.5km，按高跨设计。原线路更换耐热导线段跨越厂区2处，村庄1处，按高跨设计。新建线路跨越高速公路、铁路、等级公路、林地以及村庄、厂区时均采用高跨塔，对于跨厂区和居民点的铁塔呼高均在42m以上。</p> <p>4) 导线及杆塔</p> <p>①导线：新建线路导线采用2×JL3/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线，原86#铁塔~白家庄220kV变电站导线采用2×JNRLH3/LBY-255/40铝包股钢芯耐热铝合金绞线。海落湾220kV变电站~海白II线2#铁塔导线采用2×JL3/G1A-400/35钢芯高导电率铝绞线。</p> <p>②杆塔：新建81基铁塔，其中：单回路直线塔60基，单回路耐张塔19基，单回路终端塔2基。其中大板基础63基。1#、2#及现有86#~100#利用旧铁塔，且均为同塔双回型铁塔，具体塔型详见下表。拆除的塔型不再利用，本次未对型号进行统计。</p>																																																					
	表2-4 利旧杆塔一览表																																																					
	序号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)	备注																																																	
	1	2C-JC1-18	18	1	/																																																	
	2	2C-JC4-18	18	1	/																																																	
	3	2F-SZC2-21	21	1	/																																																	
	4	2F-SZC1-21	21	4	/																																																	
	5	2F-SJC1-18	18	2	/																																																	
	6	2F-SZC2-33	33	2	/																																																	
	7	2F-SZC1-24	24	3	/																																																	
	8	SDJA	18	1	/																																																	
	9	SDJA	21	1	/																																																	
	10	2F-SJC4-21	21	1	原 G88，位于西蔚庄村民房之间的铁塔																																																	
表2-5 新建线路杆塔一览表																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>杆塔类型</th><th>杆塔呼高 (m)</th><th>数量 (基)</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td><td>220-GC22D-ZMC2</td><td>33</td><td>12</td><td rowspan="4">单回路直线塔</td></tr> <tr> <td>220-GC22D-ZMC3</td><td>39</td><td>10</td></tr> <tr> <td>220-GC22D-ZMC4</td><td>45</td><td>8</td></tr> <tr> <td>220-GC22D-ZMCK</td><td>51</td><td>30</td></tr> <tr> <td rowspan="6">2</td><td>220-GD22D-JC1</td><td>27</td><td>3</td><td rowspan="6">单回路耐张塔</td></tr> <tr> <td>220-GD22D-JC1K</td><td>42</td><td>2</td></tr> <tr> <td>220-GD22D-JC2</td><td>27</td><td>3</td></tr> <tr> <td>220-GD22D-JC2K</td><td>42</td><td>5</td></tr> <tr> <td>220-GD22D-JC3</td><td>30</td><td>4</td></tr> <tr> <td>220-GD22D-JC4</td><td>30</td><td>2</td></tr> <tr> <td>3</td><td>220-GD22D-DJC</td><td>21</td><td>2</td><td>单回路终端塔</td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">合计</td><td>81</td><td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: bottom;">/</td></tr> </tbody> </table>					序号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)	备注	1	220-GC22D-ZMC2	33	12	单回路直线塔	220-GC22D-ZMC3	39	10	220-GC22D-ZMC4	45	8	220-GC22D-ZMCK	51	30	2	220-GD22D-JC1	27	3	单回路耐张塔	220-GD22D-JC1K	42	2	220-GD22D-JC2	27	3	220-GD22D-JC2K	42	5	220-GD22D-JC3	30	4	220-GD22D-JC4	30	2	3	220-GD22D-DJC	21	2	单回路终端塔	合计			81	/	
序号	杆塔类型	杆塔呼高 (m)	数量 (基)	备注																																																		
1	220-GC22D-ZMC2	33	12	单回路直线塔																																																		
	220-GC22D-ZMC3	39	10																																																			
	220-GC22D-ZMC4	45	8																																																			
	220-GC22D-ZMCK	51	30																																																			
2	220-GD22D-JC1	27	3	单回路耐张塔																																																		
	220-GD22D-JC1K	42	2																																																			
	220-GD22D-JC2	27	3																																																			
	220-GD22D-JC2K	42	5																																																			
	220-GD22D-JC3	30	4																																																			
	220-GD22D-JC4	30	2																																																			
3	220-GD22D-DJC	21	2	单回路终端塔																																																		
合计			81	/																																																		

项目组成及规模	<p>(3) 白家庄220kV变电站间隔改造工程</p> <p>白家庄220kV变电站为已建站，站址位于晋中市寿阳县白家庄村东北，地势较为平坦。220kV主接线为双母线接线型式，采用户外AIS配电装置，220kV向北出线。本工程海白线I、II回线路分别占用变电站北侧东起第二、三已架线间隔。</p> <p>本次改造将白家庄220kV变电站220kV海白I线、海白II线及母联间隔引线更换为2×JL/G1 A-400/35，拆除现有的9台电流互感器，同时更换线路及母联间隔电流互感器9台。在变电站内建设1间危险废物暂存间。</p> <p>(4) 海落湾220kV变电站间隔改造工程</p> <p>海落湾220kV变电站为已建站，站址位于阳泉市郊区旧街乡测石村西北，地势较为平坦。220kV向西出线。本工程海白线I、II回线路分别占用西侧北起第三、第二已架线间隔。</p> <p>本次改造将海落湾220kV变电站220kV海白I线、海白II线及母联间隔引线更换为2×JL/G1 A-400/35，拆除现有的9台电流互感器，同时更换线路及母联间隔罐式断路器内置电流互感器9台。在变电站内建设1间危险废物暂存间。</p> <p>(5) 配套通信工程</p> <p>海落湾~白家庄I回220kV线路只更换导线，原24芯OPGW光缆维持不变。海落湾~白家庄II回220kV线路新建段架设OPGW/72芯/2×33km光缆，保留段上利用现有的24芯OPGW光缆。</p>				
	<h3>3、原辅材料消耗情况</h3> <p>根据建设单位提供的工程可行性研究报告，本工程主要原辅材料消耗情况见下表。</p>				
	表2-6 原辅材料消耗情况表				
	海白I线				
	序号	材料名称(单位)	材料类别	数量	合计
	1	塔杆钢材(t)	Q420B、Q355B、Q235B	142.79	142.79
	2	基础钢材(t)	地脚螺栓、插入角钢、HPB300、HRB400	26.01	26.01
	3	基础混凝土(m <sup>3</sup> )	保护帽	4.92	323.74
			垫层(C15)	45.63	
			现浇混凝土(C25、C30)	273.19	
	4	大板基础钢材(t)	HPB300、HRB400	43.11	43.11
	5	大板基础混凝土(m <sup>3</sup> )	垫层(C15)	66.89	593.68
			现浇混凝土(C25)	526.79	
	6	导线(t)	2×JNRLH3/LBY-255/40	191.88	191.88
	7	拆除塔重(t)	Q355B、Q235B	42.97	42.97
	8	拆除导线重(t)	2×LGJ-300/40	215	215

项目组成及规模	续表 2-6 原辅材料消耗情况表 海白II线							
	序号	材料名称(单位)	材料类别	数量	合计			
	1	塔杆钢材(t)	Q420B、Q355B、Q235B	1373.57	1373.57			
	2	基础钢材(t)	地脚螺栓、插入角钢、HPB300、HRB400	259.59	259.59			
	3	基础混凝土(m <sup>3</sup> )	保护帽	52.12	3222.63			
			垫层(C15)	429.09				
			现浇混凝土(C25、C30)	2741.42				
	4	大板基础钢材(t)	HPB300、HRB400	400.83	400.83			
	5	大板基础混凝土(m <sup>3</sup> )	垫层(C15)	620.65	5544.33			
			现浇混凝土(C25)	4893.68				
	6	导线(t)	2×JL3/G1A-400/35	265.1	292.6			
			2×JNRLH3/LBY-255/40	27.5				
<b>4、主要经济技术指标</b>								
根据建设单位提供的工程可行性研究报告及可研批复，本工程主要经济技术指标见下表								
表2-7 本工程主要经济技术指标一览表								
序号	工程名称	建设规模	投资估算(动态投资)					
一	变电工程	/	284 万元					
1	白家庄 220kV 变电站间隔改造工程	将海白I线、海白II线及母联间隔引线更换为 2×JL/G1A-400/35，更换线路及母联间隔电流互感器 9 台。	109 万元					
2	海落湾 220kV 变电站间隔改造工程	将海海白I线、海白II线及母联间隔引线更换为 2×JL/G1A-400/35，更换线路及母联间隔罐式断路器内置电流互感器 9 台。	175 万元					
二	线路工程	/	12992 万元					
1	海落湾~白家庄I回 220kV 线路改造工程	架空线路 30km	3816 万元					
2	海落湾~白家庄II回 220kV 线路改造工程	架空线路 35.5km、通信光缆 66km	9176 万元					
合计		/	13503 万元					
<b>5、线路对地距离及交叉跨越要求</b>								
根据《110kV-750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)对地距离及交叉跨越要求，本工程与相应物交叉跨越时必须严格按照下表要求进行，具体见下表。								
表2-8 导线与相应物距离表								
线路经过地区	220kV 标称电压等级下相 应关系	标准要求距离 (m)	设计距离 (m)					
居民区	导线对地面的最小距离	7.5	>7.5					
非居民区	导线对地面的最小距离	6.5	>6.5					

项目组成及规模	续表 2-8 导线与相应物距离表			
	线路经过地区	220kV 标称电压等级下相 应关系	标准要求距离 (m)	设计距离 (m)
	交通困难地区	导线对地面的最小距离	5.5	>5.5
	树木 (考虑自然生长高 度)	导线与树木之间的最小垂 直距离	4.5	>4.5
	树木 (考虑自然生长高 度)	导线与树木之间的最小净 空距离	4.0	>4.0
	果树、经济作物、城市 绿化灌木及街道树	导线与果树、经济作物、 城市绿化灌木及街道树之 间的最小垂直距离	3.5	>3.5
	导线与建筑物之间的最小垂直距离		6.0	>6.0
	边导线与建筑物之间的最小净空距离		5.0	>5.0
输电线路不应跨越屋顶为可燃材料的建筑物。对耐火屋顶的建筑物，如需跨越时应与有关方面协商同意。				

变电站间隔改造工程在各自变电站内进行，主要为设备的更新，施工场地均布置在变电站内，不涉及新增占地。新建线路工程永久占地为塔基四角占地，现场布置临时占地主要包括塔基施工区、牵张场、施工便道、跨越施工区、拆除塔基施工区等临时用地的布置情况。本工程永久占地面积 13695m<sup>2</sup>，临时占地面积 146955m<sup>2</sup>。永久占地土地利用类型及面积统计与临时占地土地利用类型及面积统计见下表。

表2-9 塔基永久占地面积汇总 单位：m<sup>2</sup>

线路	项目	占地类型面积						合计
		其他草地	乔木林地	灌木林地	其他林地	旱地	果园	
海白I线	塔基	208	451	/	592	118	120	1489
海白II线	塔基	1567	1799	268	3937	4619	16	12206
	合计	1775	2250	268	4529	4737	136	13695

备注：永久占地面积及占地类型来源于建设单位土地核查数据。

表2-10 临时占地面积汇总

线路	项目	面积(m <sup>2</sup> )	占地类型	植被类型
海白I线	塔基施工区	9311	其他草地、乔木林地、其他林地、旱地、果园	草丛、农田、落叶阔叶林、温性针阔叶混交林
	牵张场	6375	旱地、其他草地	农田、草丛
	施工便道	3000	其他草地、乔木林地、其他林地、旱地	草丛、农田、落叶阔叶林、温性针阔叶混交林
	跨越施工区	5600	旱地、其他草地	农田、草丛
	拆除塔基施工区	800	旱地、乔木林地	农田
海白II线	塔基施工区	60694	其他草地、乔木林地、灌木林地、其他林地、旱地、果园	草丛、农田、落叶阔叶林、温性针阔叶混交林、灌草丛
	牵张场	10625	旱地、其他草地	农田、草丛
	施工便道	26750	其他草地、乔木林地、灌木林地、其他林地、旱地	草丛、农田、落叶阔叶林、温性针阔叶混交林、灌草丛
	跨越施工区	7200	旱地、其他草地	农田、草丛
	拆除塔基施工区	16600	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地	草丛、农田、落叶阔叶林、温性针阔叶混交林、灌草丛
合计		146955	/	/

### (1) 塔基区

主要工程内容及参数：本工程共新建铁塔93基。塔基区包含铁塔永久占地范围和塔基施工临时占地范围（为机械、设备及铁塔组立临时占用）。

总平面及现场布置

总平面及现场布置	<p>每处塔基区按30m×30m布设。本工程塔基区占地面积为83700m<sup>2</sup>，其中永久占地13695m<sup>2</sup>，临时占地70005m<sup>2</sup>。</p> <p>设置要求：对于塔基区施工临时占地，要严格划定施工作业带，严格限制施工作业及车辆、机械通行范围在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少施工占地面积。</p> <p>塔基区永久占地13695m<sup>2</sup>，占地类型为其他草地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、果园，塔基施工区为临时占地，占地类型为其他草地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、果园，该区域主要为占压，无大开挖，采取覆盖土工布的方式保护表土，施工过程中对塔基施工区长时间占压，造成土地紧实，施工结束后将塔基基础开挖的土方回填至塔基施工区域，经过全面整地措施恢复至可耕作和植被恢复状态。塔基区施工期间共动用土石方总量为2.32万m<sup>3</sup>，挖方1.52万m<sup>3</sup>，回填0.80万m<sup>3</sup>，塔基施工区共动用土石方2.42万m<sup>3</sup>，挖方0.85万m<sup>3</sup>，回填1.57万m<sup>3</sup>。塔基区多余0.72万m<sup>3</sup>土方用于塔基施工区土地平整。对于塔基区的表土剥离，位于旱地和其他草地内的塔基表土剥离深度为40cm，位于乔灌木林地及果园的塔基表土剥离深度为30cm，施工期间表土剥离量为0.48万m<sup>3</sup>，待施工结束后用于塔基周围施工区域的土地平整，可做到土石方平衡，无弃方产生。</p> <p><b>(2) 施工便道</b></p> <p>设置要求：工程材料的运送尽量利用现有的各种道路，为减少施工临时道路修筑对生态环境的影响，要求道路选择在植被稀疏、地势平缓的地方，除对必要的施工道路外，不得砍伐通道，加强对现场施工机械、人员进出管理，严格控制交通运输过程对非道路以外区域的影响。</p> <p>工程内容：本工程利用原有道路和修筑临时施工便道，原有道路主要为依托县道、乡村道路及田间小路，施工便道主要是通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造或开辟临时道路。施工便道为简易道路，为临时占用，施工结束后全部恢复治理、不保留。本工程线路在山区的塔基部分可利用现有已建道路及田间小路，需修整施工简易道路约11.9km，宽度为2.5m，本工程施工便道占地面积为29750m<sup>2</sup>。占地类型为旱地、其他草地、灌木林地、乔木林地、其他林地。该区域地表扰动主要为开挖，采取表土剥离保护表土。根据沿线地形及土地类型，施工期间共动用土石方5.64万m<sup>3</sup>，挖方2.82万m<sup>3</sup>，填方2.82万m<sup>3</sup>，可做到挖填平衡。其中位于旱地和其他草地内的道路表土剥离深度为40cm，位于乔灌木林地的塔基表土剥离深度为30cm，施工期间表土剥离量为1.07万m<sup>3</sup>，待施工结束后用于道路及周围施工区域的土地平整，可做到土石方平衡，无弃方产生。</p> <p><b>(3) 牵张场</b></p> <p>主要工程内容及参数：海白I线架线共在线路沿线布设牵张场4对（起点和终点附近利用海白II线牵张场），选择在平缓区域布设，其中张力场55m×25m、牵引场30m×25m，张力场、牵引场交替布设。海白I线牵张场占地面积为6375m<sup>2</sup>，全部为临时占地，占地类型为其他草地、</p>
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

旱地。海白II线架线共在线路沿线布设牵张场5对，选择在平缓区域布设，其中张力场 $55m \times 2.5m$ 、牵引场 $30m \times 25m$ ，张力场、牵引场交替布设。海白II线牵张场占地面积为 $10625m^2$ ，全部为临时占地，占地类型为其他草地、旱地。牵张场区域地表扰动主要为占压，无大开挖，表土保护采取覆盖土工布的方式。

设置要求：牵张场设置原则上主要利用空地或尽可能选择地形平缓的荒地。

本区域的地表扰动主要为占压，无大开挖，采取覆盖土工布的方式保护表土，施工期间该区域仅在平整场地时动用少量土方，动用土石方总量 $0.12万m^3$ ，其中挖方 $0.06万m^3$ ，施工结束后用于场地的平整，填方 $0.06万m^3$ ，可做到挖填平衡，无弃方产生。

牵张场的平面布置情况见下图。

总平面及现场布置

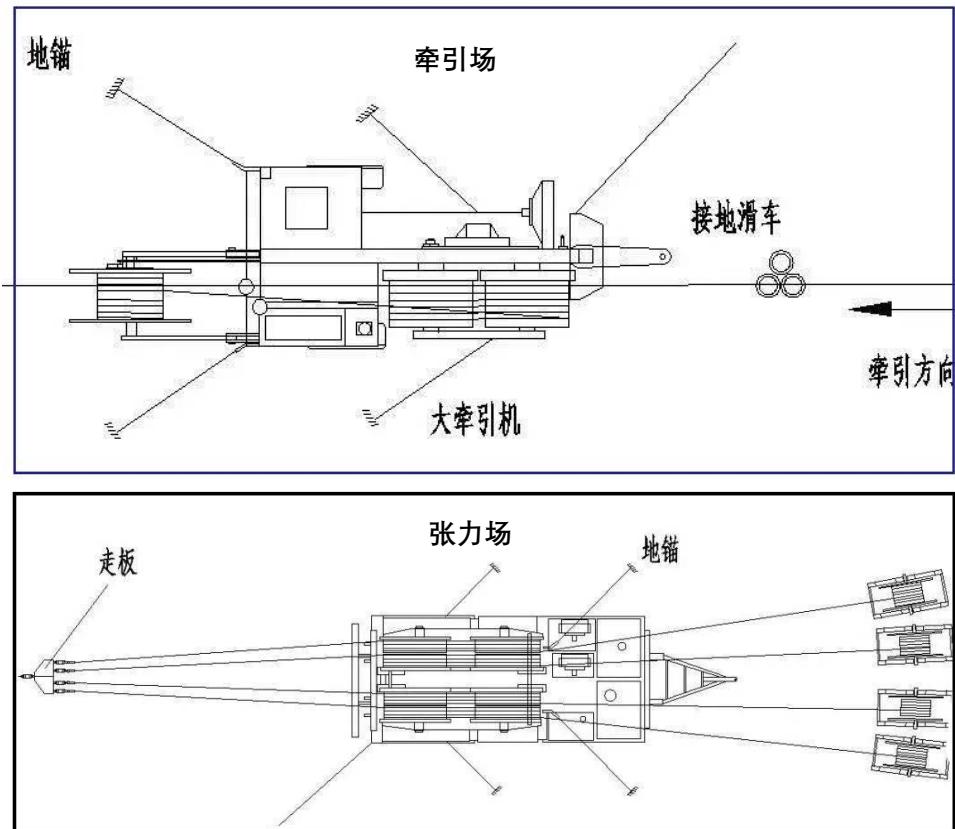


图2-1 牵张场平面布置示意图

#### (4) 施工营地及材料场

本工程不单独设施工料场及材料站。施工营地租用当地民房。材料集中堆放场地设置在借用或租用的民房内，施工时材料布置在塔基施工区或牵张场内，不再单独设置材料场。

#### (5) 跨越施工区

线路在跨越铁路、等级公路、高压线路及较大河流等需要设置大型跨越施工区，共需设置16个跨越施工区，其中海白I线7个，海白II线9个，占地面积为 $1.28hm^2$ ，全部为临时占地，占地类型为旱地和其它草地。由于本区域扰动地表类型主要为占压、无大开挖，因此表土保

护形式主要采取覆盖土工布方式，施工期间共动用土石方0.14万m<sup>3</sup>，其中挖方0.07万m<sup>3</sup>，填方0.07万m<sup>3</sup>，可做到挖填平衡，无弃方产生。

#### （6）拆除塔基施工区

海白I线拆除原有线路导线30km，拆除7基铁塔，其中5#、6#、11#铁塔拆除后在拆除区域新建铁塔，不再计算拆除区域面积，3#、4#、58#、69#铁塔拆除后在附近区域新建铁塔，每个铁塔拆除区域按10m×20m布设，总占地面积800m<sup>2</sup>，占地性质为旱地、乔木林地。海白II线拆除原有线路导线34km，拆除83基铁塔，每个铁塔拆除区域按10m×20m布设，总占地面积16600m<sup>2</sup>，占地性质为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地。拆除区域采取土工布覆盖的方式保护表土。

施工布局总平面图详见附图3。

总平面及现场布置

施工 方案	<p><b>1、施工工艺流程简述</b></p> <p>本项目为输变电工程，施工工艺主要有铁塔基础建设及线路架设，施工期主要的污染物有建设过程产生噪声、扬尘、废机械燃油、生活污水及固体废物等。</p> <p><b>2、施工期工艺流程简述（图示）</b></p> <p>(1) 架空线路施工工艺流程及主要产污节点图</p> <pre> graph LR     A[基础建设] --&gt; B[铁塔安装]     B --&gt; C[送电线路架设]     C --&gt; D[投产使用]     C -.-&gt; E["生态、噪声、扬尘、施工废水、生活垃圾、生活污水等"]     D -.-&gt; F["工频电磁场、噪声"]   </pre> <p>图 2-2 新建架空输电线路施工流程及产污节点示意图</p> <p>1) 线路工程施工</p> <p>线路工程施工工艺包括施工准备、基础施工、铁塔组立、线路放线四个阶段。工程施工工艺包括施工准备、基础施工、铁塔组立、线路放线四个阶段。施工的主要机械设备有起重机、挖掘机、搅拌机、装载机、打夯机、振捣棒、砂轮锯、空气压缩机等设备。</p> <p>a、施工准备</p> <p>施工前根据铁塔基础图纸及技术资料，进行实地调查和勘测。根据每个塔基位置的实际情况，确认设计文件是否满足实际情况。工程铁塔占地类型主要为旱地（耕地）、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、果园，根据各个塔基的占地现状，对设计的塔型进行调整，力求在塔基施工时对周围环境的影响降到最低，在农田内选择跟开较小的塔型，在林地内选择跨高较高的高跨塔型。</p> <p>b、基础施工工序</p> <p>按设计、放样给定的中心桩位置来分坑，塔基要有四个坑，用以把塔的四个角分下去，经过开挖、扎钢筋、立模板、预埋地脚螺栓、浇筑，做成一个砼的底座。基础施工时，嵌固式基础需用人工开凿，以保证基坑的设计尺寸。</p> <p>c、基础施工方法</p> <p>线路塔基现浇混凝土要求必须机械搅拌，机械振捣，泥水坑基础施工时，需做碎石垫层，并采用钢梁及钢模板组合挡土板进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础；在交通条件许可的塔位可采用挖掘机，以缩短挖坑时间，避免坑壁坍塌，位于旱地（耕地、基本农田）内的铁塔，原则上选择在农闲时期进行施工，减少对农田的影响，位于林地内的塔位采用人力开挖，选择无立木区域或无高大乔木区域，减少对林木的砍伐和影响，基础施工建设过程中分层开挖，分层堆放，防止土壤层次紊乱，加强剥离表土的保护，施工结束后分层回填，注意夯实。</p>
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**d、铁塔组立施工**

铁塔组立施工时一般采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身，林地组立需采用单片组装，减少占用空间。

**e、线路放线施工**

导线采用一牵一张力架线，地线采用一牵一张力架线；导引绳采用分次展放，初级导引绳（ $\phi 3.5$ 迪尼玛绳）采用动力伞展放逐基穿过放线滑车，分段展放后与邻段相连。然后用初级导引绳牵引二级导引绳（ $\phi 10$ 迪尼玛绳），再用二级导引绳带张力牵放牵引绳（ $\phi 20$ 防扭钢丝绳）。二级导引绳展放采用液压牵引机和液压张力机展放。尽量少砍伐施工通道树木、少踩踏植被，保护环境。导线在架线施工全过程中处于架空状态，导线自离开线轴后即要求实现带张力展放，而导线的放线张力以导线在放线过程中离开地面和被跨越物体不小于规定间距为条件进行选择，因此一离开线轴便被置于完全架空状态。同相的子导线一般要求同时牵放，因此对于同相子导线可根据牵引设备的能力，仅用一套牵张设备或同步用两套牵张设备以进行牵放。每套牵张设备同时牵放几根子导线的方法是将放出的子导线全部连在一块特制的放线牵引线上，用一条牵引绳和一台牵引机牵放。当导线按一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

**2) 跨越施工区**

线路在跨越铁路、等级公路、高压线路及较大河流等需要设置大型跨越施工区，海白I线架线共需设置7个跨越施工区，海白II线架线共需设置9个跨越施工区。在施工前首先确定被跨越物的位置、跨越宽度、高度等跨越参数，然后核实线路的设计跨越位置、跨越角度、跨越高度等参数。跨越各类障碍物时均选择高跨塔型，一档跨越，跨越位置架线时选择搭设跨越架的方式。具体的跨越方案如下：

**a、跨越方式：**跨越处应搭架跨越架，跨越架有单侧单排、双侧单排、单排双排及双侧双排，见下图。

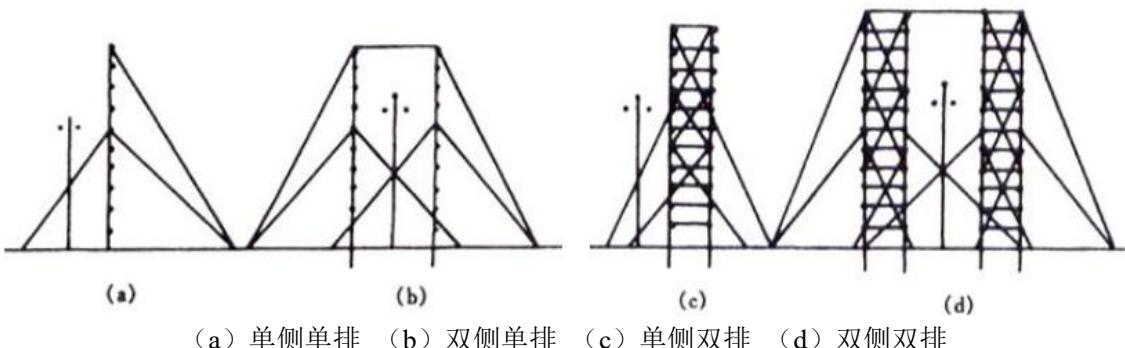


图 2-3 木杆、竹竿、钢管跨越架的型式

	<p><b>b、跨越架的搭设</b></p> <p>架体立杆均应垂直埋入坑内，埋深不得小于0.5m，且大头朝下，回填土后夯实。遇松土或地面无法挖坑立杆时应绑扎扫地杆。跨越架的横杆应与立杆呈直角搭设。</p> <p>跨越架两端及每隔6-7根立杆应设置剪刀撑、支杆或拉线。拉线的挂点或支杆或剪刀撑的绑扎点应该设在立杆与横杆的交接处，且与地面的夹角不得大于60°。支杆埋入地下的深度不得小于0.3m。</p> <p>跨越架的长度在6m以下时，一般设一副剪刀撑，大于6m而小于12m时设两副剪刀撑，以此类推。</p> <p>主杆与主杆及横杆与横杆间搭接长度不得小于2m。</p> <p>主杆及大横杆搭至设计高度后，如为跨越电力线或弱电线时，应在两侧主杆间绑扎内交叉支撑杆，以保持顺线路方向的稳定。内交叉支撑杆与电力线或通信线间应满足安全距离的要求。</p> <p>绑扎材料：木杆架一般用8#铅丝绑扎，受力不大的地方也可用10#铅丝。在被跨越电力线上方绑扎跨越架时，应用棕绳绑扎。木杆架一般用铁丝绑扎。钢管架用专用的扣件连接钢管。</p> <p><b>c、跨越架的拆除</b></p> <p>拆除跨越架与搭设相反，由上而下逐根拆除，先横杆再支杆，最后是主杆，分层进行。严禁主杆、横杆整体推倒，严禁上下层同时拆架。</p> <p><b>d、安全措施</b></p> <p>跨越前应事先与相关管理部门取得联系，整个施工过程中应在监督人员的监督指导下进行。施工期间，应在跨越架两端悬挂醒目的警告标志。遵守电力建设安全工作相关规程。高空作业人员应遵守高空作业安全规定。</p> <p>3) 施工便道</p> <p>施工便道主要是通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造或在无路区开辟临时道路。施工便道包括简易道路和人抬道路，新建输电线路由于地形起伏较大，需新建简易道路11.9km。对位于旱地（耕地、基本农田）内的临时施工道路，由于场地较为平整，主要在现有田间道路的基础上，采用碾平压实的方式对道路适当拓宽和平整，供施工机械通过即可，对位于林地内的临时施工道路，主要在现有林间小路的基础上，通过拓展、填平的方式开辟供施工机械通过的道路，对于林木或植被比较密集的区域，采用开辟人抬道路的方式建设施工便道，开辟出供人力通过的小路即可。由于施工便道属于临时用地，且施工便道宽度较窄，因此主要采取小型机械结合人工平整的方式进行施工。</p> <p>(2) 变电站间隔完善工程施工流程及产污节点</p> <p>变电站间隔改造工程主要为电气设备拆除及安装，工艺简单，主要为人力机械拆除和安装。</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(3) 拆除工程施工流程及产污节点

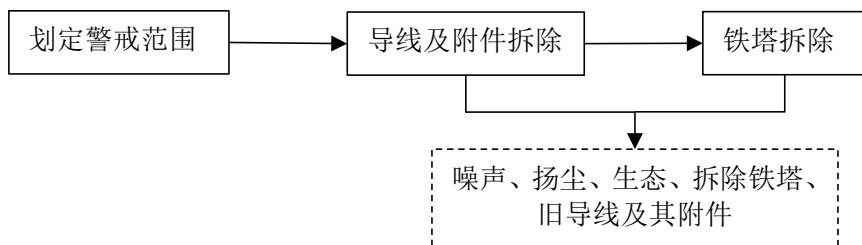


图2-4 拆除工程施工流程及产污节点图

作业前对人员进行安全技术培训，并划定警戒范围，作业分2组人员同时进行，1组高空主要为导（地）线、附件的拆除，2组进行地面角磨固定。待全线导（地）线及附件拆除后，对作业点100m范围进行警戒，之后启动角磨对杆塔进行施拉，杆塔倒地后进行拆除，拆除完成后，将铁塔运至指定位置，并把现场清理干净。铁塔拆除后，基础进行破除到地表下70cm满足耕种条件即可。

施工进度：本项目总工期6个月。

表2-11 工程施工进度安排

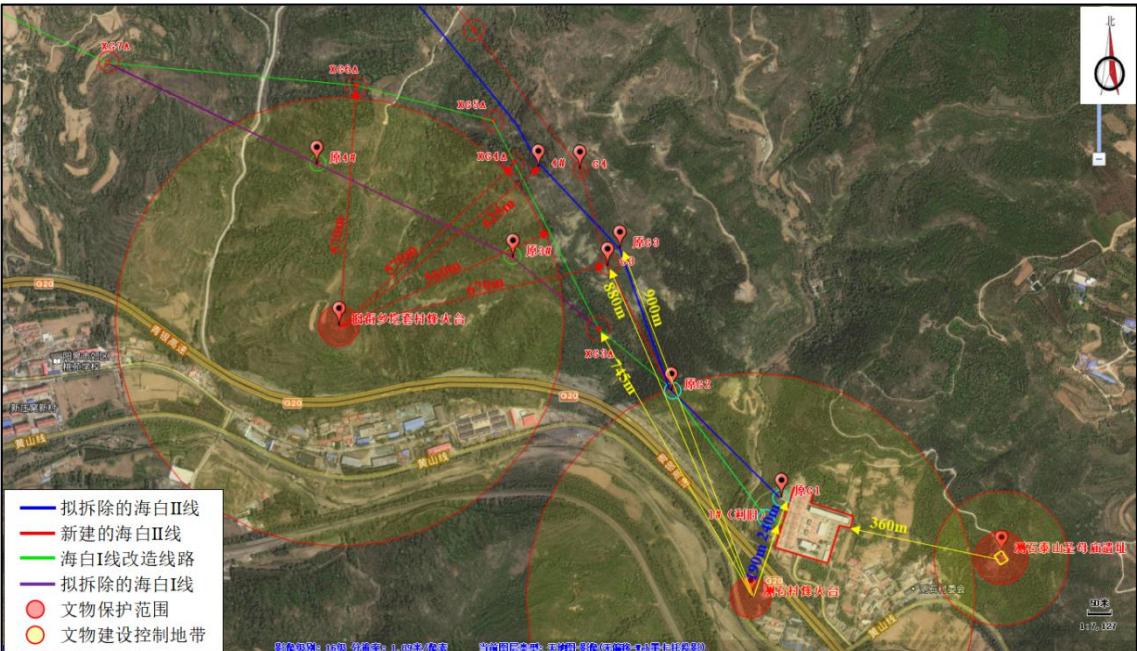
序号	工程内容	工程进度					
		第1个月	第2个月	第3个月	第4个月	第5个月	第6个月
1	施工准备	■					
2	施工道路		■	■			
3	塔基区		■	■	■		
4	牵张场					■	
5	跨越施工区					■	
6	架设线路					■	

### 3、土石方平衡分析

施工期共动用土石方总量 10.64 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离及回覆 3.10 万 m<sup>3</sup>），其中总挖方量 5.32 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 1.55 万 m<sup>3</sup>），总填方量 5.32 万 m<sup>3</sup>（含表土回覆 1.55 万 m<sup>3</sup>）。本工程为线性工程，塔基呈点状分布，并且分散在较大的区域内，塔基基础多余土方可用于塔基施工区场地平整，工程可做到土石方平衡，无弃方外排，无需设置弃土场。

表 2-12 工程土石方平衡表（含表土剥离及回覆） 单位：万 m<sup>3</sup>

分项	挖填方 总量	开挖	回填	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
塔基区	2.32	1.52	0.80	/	/	0.72	塔基施工 区
塔基施工区	2.42	0.85	1.57	0.72	塔基区	/	/
牵张场	0.12	0.06	0.06	/	/	/	/
施工道路	5.64	2.82	2.82	/	/	/	/
跨越施工区	0.14	0.07	0.07	/	/	/	/
合计	10.64	5.32	5.32	0.72	塔基区	0.72	塔基施工 区

	<p><b>1、线路选址、选线的调整缘由及环境可行性</b></p> <p>(1) 海白I线</p> <p>随着晋中福瑞变电站周边负荷增长和阳泉区域新能源持续接入，现有的海白I线将不满足N-1运行要求。本工程海白I线改造主要为原路径更换导线，将现有导线更换为耐热导线，拆除部分位于煤矿采空区和不符合地形变化的铁塔，新建铁塔12基，拆除铁塔7基。</p> <p>其中3~6#铁塔由于位于新景煤矿采空区，需要拆旧建新改造。根据现场调查及资料查阅，现有海白I线与测石村烽火台的最近距离约为190m，与圪套村北侧烽火台的最近距离约为330m。由于海落湾220kV变电站的位置位于测石村烽火台建设控制地带，海白I线利用现有1#、2#铁塔位于测石村烽火台建设控制地带，该段线路利用现有铁塔重新架线，无大型土建施工，对测石村烽火台的影响很小。3#、4#铁塔位于圪套村北侧烽火台建设控制地带范围内，为了减轻工程施工对圪套村北侧烽火台的影响，设计将位于圪套村北侧烽火台建设控制地带范围内的铁塔拆除，在其范围外新建4基铁塔将该段线路调整至圪套村北侧烽火台建设控制地带范围外。施工时严格控制施工范围，尽量减小施工对文物的影响。海白I线线路调整前后对比图见下图。</p>
其他	 <p>图 2-4 海白I线线路调整前后对比图</p> <p>线路经调整后，海白I线塔基及线路均不进入圪套村北侧烽火台建设控制地带，线路与圪套村北侧烽火台的最近距离约为560m，新建的塔基与圪套村北侧烽火台的最近距离约为570m，尽可能地减小了对文物的影响。</p> <p>(2) 海白II线</p> <p>随着晋中福瑞变电站周边负荷增长和阳泉区域新能源持续接入，现有的海白II线将不满足N-1运行要求。经与阳泉供电公司运维部收资，海白II线2#-12#位于新景煤矿采空区，其中7</p>

#-10#地线弧垂进行多次调整，存在断线、倒塔风险；51#-58#位于平舒煤矿采空区，其中54#基础已增加可调式基础；64#-65#因退耕还林地形变化导致对地距离不满足运行要求；2#-35#段附近已有220kV线路因冰害引起跳闸，发生在较大档距位置。因此，为了避让煤矿采空区和地形变化引起的线路对地高度不满足运行要求，本次将现有3#~86#之间的线路拆除（不含86#铁塔）新建海白II线，将上曲村东侧线路整体向南偏移，最大偏移约5km，为避让东蔚家庄村民房，将上曲村西侧线路整体向北偏移，最大偏移约1.0km。现有海白II线与新建海白II线路路径方案对比图件附图2。海白II线线路路径优化后，避让了煤矿采空区、不满足线路运行高度的地形及村庄，从工程上避免了煤矿采空区及地形变化对线路的影响，使线路可以稳定地运行，减少了断线、倒塔的风险，从环境保护方面线路改线后避让了2个村庄的居民集中居住区，减少了对居民的电磁辐射的影响。因此，海白II线3#~86#之间的线路拆除旧线路建设新线路从工程上可行，从环境上减少了对居民的电磁影响，新建海白II线是较为合理的。

其他

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、与山西省主体功能区符合性分析</b></p> <p>按照国家发展改革委《省级主体功能区划分技术规程》，全省区域内主体功能区划分为国家级和省级两个层级，分别包括重点开发区域、限制开发的农产品主产区、限制开发的重点生态功能区和禁止开发区域四类区域。</p> <p>国家级主体功能区是全省范围内能够达到国家战略高度，对全国整体空间结构具有重大影响的功能区域，是国家级主体功能区名录确定的范围，分为国家级重点开发区域、国家级限制开发的农产品主产区、国家级限制开发的重点生态功能区、国家级禁止开发区域四种类型。省级主体功能区是在综合评价全省国土空间的基础上，对未纳入国家级主体功能区的区域进行划分，实现省域国土空间的全覆盖，分为省级重点开发区域、省级限制开发的农产品主产区、省级限制开发的重点生态功能区、省级禁止开发区域四种类型。国家级及省级禁止开发区以自然或法定边界为基本单元；其他类型主体功能区域以县级行政单位为基本单元。</p> <p>输电线路途经太原都市圈中的省级重点开发区域（阳泉市郊区）和国家级限制开发区域的农产品主产区寿-昔-平农产品主产区。本项目与山西省主体功能区划分图位置关系见附图4。</p> <p>太原都市圈中的重点开发区域：该区域的功能定位为资源型经济转型示范区，全国重要的能源、原材料、煤化工、装备制造和文化旅游业基地。发展方向为：提升太原都市区集聚辐射功能，以太原都市区为核心，太原盆地城镇密集区为主体，辐射阳泉、忻定原、离柳中三个城镇组群，构建太原城市群“一核一区三组群”的城市空间格局；继续支持太原率先发展，加快建设具有国际影响力的区域性中心城市。按照太原市的总体定位，大力发展现代服务业和高新技术产业，加快产业绿色转型，强化科技、教育、金融、商贸、旅游服务等功能，提升城市人居环境质量；加快推进太原晋中同城化，以山西科技创新城建设为抓手；探索太原晋中同城化发展模式，全面构建城市规划统筹协调、基础设施共建共享、产业发展合作共赢、公共事务协作管理的同城化发展新格局；推进太原盆地城镇密集区发展，加快介孝汾城镇组群发展，构建太原盆地西部以清徐、交城、文水等为主体的工业城镇带，东部以榆次、平遥、灵石等为主体的旅游城镇带和中部汾河生态带，形成以太原都市区为主核、介孝汾城镇组群为次核、三带为支撑的城镇密集区空间框架；实施汾河清水复流工程和太原西山综合整治工程；加强采煤沉陷区的生态恢复，构建以山地、水库等为基础，以汾河水系为骨架的生态格局。</p> <p>寿-昔-平农产品主产区：该区域分布于太行山中段潇河，上游和桃河两岸，地表水和地下水较为贫乏，地形主要由黄土丘陵、山间黄土盆地和山间宽谷组成，农业以旱作农业为主，中低产田所占比重较大。该区域的功能定位为国家旱作节水多种经营农业和示范区域。发展方向为：重点发展以优质玉米、优质杂粮、马铃薯为主的粮食和蔬菜生产，形成区域性农</p>
--------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

生态环境现状	<p>产品保障区；稳定耕地面积，提高单位面积产量，扩大林草种植面积，扶持生态型林草、中药材等特色农产品生产；适度推进条件较好县城的城镇化进程，鼓励生态型丘陵休闲农业发展，改善贫困地区居民的生活条件；加大矿山复垦力度，加强丘陵地区梯田改造，严格控制水土流失。</p> <p>项目属于电力供应，项目的建设有利于促进太原都市圈中的重点开发区域的发展，同时项目架空线路架设属于点位间隔式，输电线路施工完毕后对施工的临时区域进行生态恢复，对生态环境影响较小，建设过程中采取严格控制施工占地、分层开挖、及时恢复等生态环境保护措施，最大程度地保护输电线路沿线的生态环境，同时项目施工过程中采取多项水土保持措施，控制水土流失，不会影响寿-昔-平农产品主产区生态功能。因此，本项目的建设符合山西省主体功能区的功能定位和发展方向。</p> <h2>2、项目建设与生态功能区划符合性分析</h2> <p>本工程线路途经阳泉市和晋中市。根据《晋中市生态功能区划》，线路途经IIA-4-1潇河北部生态农业与矿区生态恢复生态功能亚区；根据《阳泉市生态功能区划》，线路途经IIC阳泉市低山丘陵旱作农业与水土保持生态功能亚区。项目与晋中市、阳泉市生态功能区划的位置关系见附图5-1、附图5-2。</p> <p><b>IIA-4-1潇河北部生态农业与矿区生态恢复生态功能亚区：</b></p> <p>该生态功能亚区位于盆地以北，包括寿阳县北部及中部地区，总面积1722.96km<sup>2</sup>。生态系统的主要服务功能是：水土保持、农业生产。</p> <p>该生态功能小区的发展方向为：把该区作为生态良好区加以保护和建设，营造水土保持林，改善水土流失现状；实现工业经济由资源型向技术型发展模式的跨越。其保护措施为：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 潇河及其支流的两岸营造水源涵养林，以防护效益为主，保持水土、涵养水源、改善环境，禁止向河内排放未处理或经处理未达标的污水。</li> <li>(2) 大力开展植树种草，加强小流域治理，增加林草覆盖率，以林养水、以草护土，同时保证粮食自给的基础上，扩大林地面积，大于25° 的坡地退耕还林，种植油松、刺槐、杨树等，实现沟梁坡峁壑综合治理，以改善当地的生态环境，提高社会、生态和经济效益，实行林牧农协调发展。</li> <li>(3) 加大农业标准化生产基地建设，提高无公害、绿色、有机农产品的比重，大力推广生物防治、抗虫新品种等技术，化学防治使用低毒、低残留农药。</li> <li>(4) 整合煤炭资源，合理配置资源，建设规模矿井，实施规模化开采、集约化经营，提升煤矿开采水平和安全生产水平，提升煤炭产业的竞争力。</li> <li>(5) 北部地区依托丰富的煤炭资源，大力发展煤炭洗选业、炼焦业、煤层气开发以及与之关联度紧密的煤电、煤化工项目，使之与煤炭生产能力相匹配，提高煤炭产业附加值。</li> </ul> <p><b>IIC阳泉市低山丘陵旱作农业与水土保持生态功能亚区</b></p> <p>该区位于阳泉市的中北部，包括北下庄乡除围沟、东坡头、沟山以外的地区；孙家庄镇</p>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

生态环境现状	<p>除古咀、常家沟、乌玉以外的地区；苌池镇的上罗、下罗、卧龙坡、红土坡、熬子沟；仙人乡的沙凹、仙人、岭西岩、七里峪、北坡、东会里、石圪泽、石窑沟、杨树凹；西南舁乡；河底镇的大河下、武家庄、大河北、小西庄；岔口乡的白瑶、罗面咀、西岭头、黄统岭、富家岭、红富庄、良道、黄家垴、富峪、大红岭、铁金钩等地；巨城镇全部地区；柏井镇全部地区；东回镇柏七线以南和张东线以西；石门口乡全部；杨家庄乡全部；河底镇闻桓二级公路以南；荫营镇城区2公里外的其他地区；旧街乡和平坦镇全部地区；冶西镇除药林寺自然保护区外的其他地区；张庄镇西部阳胜河两岸3公里范围，该区总面积为1657.9km<sup>2</sup>。海拔1100~1500米，相对高差100~200米，多数开辟为农田，少数沟谷。年均气温12~14℃，≥0℃的年积温4800℃左右，≥10℃的年积温4200℃左右；无霜期170天左右；年平均降水量140~200毫米。荒地是荆条、酸枣、白羊草组成的灌丛草地。农作物以玉米、小麦、谷子为主，其次为高粱、大豆和薯类等，为二年三熟栽培植被区。栽培经济植物有花椒、核桃、苹果等。土壤是石灰性褐土和褐土性土。</p> <p>该生态系统的保护措施与发展方向是：（1）加强农田防护林和水土保持林建设，做好水土保持工作，保护土地资源，营造良好的生态系统。（2）调整农业产业结构，推广旱作农业技术，提高农作物产量，发展生态农业。（3）种植牧草和利用各种饲料资源，发展以牛、猪等食草动物为中心的畜牧业，形成种养加工和产品供销完整的生态农业体系。</p> <p>工程主要为输电线路工程，运行期不排放废气、废水和固废，对区域生态环境影响很小。工程在施工期规范施工，施工结束后合理进行植被恢复、耕地复耕、耕地和林地补偿措施后，不会对区域生态环境质量产生明显不利影响，也不会影响原区域生态系统功能的发挥。因此工程建设可以符合和晋中市和阳泉市生态功能区划的要求。</p> <h3>3、项目建设与生态经济区划符合性分析</h3> <p>根据《晋中市生态经济区划》，线路途经III I寿阳北部工业生产与环境保护和谐发展生态经济区、IIQ寿阳县中部历史遗迹保护生态经济区、IVG寿阳东北部耐火产业发展生态经济区；根据《阳泉市生态经济区划》，线路途经IIIA-3 桃河流域林业发展生态经济区。项目与晋中市、阳泉市生态经济区划的位置关系见附图6-1、附图6-2。</p> <h4>III I寿阳北部工业生产与环境保护和谐发展生态经济区</h4> <p>该生态经济区位于寿阳县北部，总面积728.32km<sup>2</sup>。该区的保护措施是：（1）该区内的环境已经遭到相当程度的污染，人们生活环境呈下降趋势，应依法治理区内企业的不达标排放，各企业要做到节能减排，提高资源利用率。（2）大力植树种草，加强区内环境污染承载能力与净化能力。（3）区内各煤矿要认真落实煤炭生态修复治理工程，严格执行国家有关法律法规，改善矿区生产条件。该区的发展方向是：（1）始终把调整和优化经济结构作为经济发展的根本出路，坚持高标准、高取向，立足于上大项目、闯大市场，努力提高产业产品的档次</p>
--------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

生态环境现状	<p>和品位，努力增强主导产品的科技含量和规模企业的核心竞争力。（2）区内产业以煤炭开采及其相关的加工行业为主，要引入先进技术，减轻对环境的污染与危害。（3）提升区内产业结构，大力发展清洁生产与循环经济产业，逐步调整产业结构，改变区内的经济增长方式，提升本区在全球经济分工的位置。（4）加强区内第三产业发展力度，努力提高其在国民经济中的比重，完成对区内产业的优化与升级。</p> <p><b>IIQ寿阳县中部历史遗迹保护生态经济区</b></p> <p>该区位于寿阳县中部，包括平舒乡东南部，及南燕竹镇东北角，总面积19.58km<sup>2</sup>。该区的保护措施是：（1）建设和完善城市生活污水处理、城市集中供热和城市生活垃圾填埋场等环境基础设施。（2）在区内大力推广植树造林，改善区内人居环境质量。（3）做好周边企业搬迁工作，将其全部迁入就近的工业园区，以减少对区内文物的破坏以及对环境的污染。该区的发展方向是：（1）重点保护区内的历史文物资源，以保护为主，旅游开发为辅，防止区内古建筑被腐蚀与破坏。（2）防止区内文物人为性破坏，依法打击各种破坏行为，加大对古宅的保护力度。（3）适当进行旅游开发，突出文化旅游特色，打造全县文化旅游的中心地区。（4）实现区内旅游开发与文物保护的和谐发展，旅游开发为文物保护提供充足的资金开源。而文物保护为旅游开发提供更好的旅游环境。</p> <p><b>IVG寿阳东北部耐火产业发展生态经济区</b></p> <p>该区位于寿阳县东部，包括温家庄乡南部、朝阳镇大部及尹灵芝镇北部，总面积273.99km<sup>2</sup>。矿产资源主要是煤。农作物以玉米为主。该区的保护措施是：（1）突出环境保育，针对当前区内的环境问题以及未来可能遇到的环境问题进行科学治理与有效防范，重点加大中、东部地区植树造林力度，提高植被覆盖水平。（2）保护区内太平河及潇河源头地区生态环境，防止河流污染，严格杜绝企业三废不达标排放。（3）科学选取耐火材料生产的原料地，在不破坏环境，不影响当地居民生活生产的前提下开发原料，并重视对采土区及周边地区环境的恢复与改善。该区的发展方向是：（1）工业园区产业以现代化耐火材料生产为主，以煤炭加工产业为辅，生产要注重对环境的保护。（2）利用煤炭资源优势，超前发展电力工业，积极引导企业发展煤矸石发电、余热发电等清洁低耗高效新型电力项目，促进电力产业技术升级。（3）利用矸石、废渣等工业废物生产耐火砖，升级产业结构，逐步完善产业替代与升级，引入循环经济理念，提倡工业废料的循环利用与清洁生产，提高资源综合利用率。</p> <p><b>IIIA-3 桃河流域林业发展生态经济区</b></p> <p>该区位于阳泉市郊区的旧街乡和平坦镇，总面积约为255km<sup>2</sup>。为了实现桃河中段清水长流，波澜不惊，风景如画的目标，郊区林业局实行山、丘、路、滩综合治理，坚持生物措施和工程措施相结合，做到山坡造林固土，支沟筑坝拦沙，主沟截流蓄水，山水统一规划，同步实施，既治山，又治水。该区环境承载力较低，大气环境容量较高，生态敏感性为高度敏感，生态服务功能重要性为比较重要。区域生态系统保护措施：（1）植树造林，提高植被覆</p>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

盖率，减少水土流失。（2）加大环保投资力度，减少水资源污染。产业发展方向：实施山水田林路综合治理，造林与水保措施结合，整个流域一次性改造，建设多模式的水源涵养林，达到改善上游生态环境，减少自然灾害，保障市区生态安全的目的。

工程主要为输电线路工程，运行期不排放废气、废水和固废，对区域生态环境影响很小。工程在施工期规范施工，施工结束后合理进行植被恢复、耕地复耕、林地补偿措施后，不会对区域生态环境质量产生明显不利影响，也不会影响原区域生态系统功能的发挥。因此工程建设不违背晋中市和阳泉市生态经济区划的要求。

#### 4、生态环境现状

本工程输电线路沿线区域以陆生生态为主。项目影响区域的土地利用现状及植被类型情况如下所述。

##### （1）土地利用现状

变电站间隔改造在变电站内进行，无新增占地。通过将本工程线路与寿阳县、阳泉郊区土地利用三调图进行叠图比对，结合地面实际调查，对输电线路两侧外扩300m范围内的土地利用现状进行了调查。根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）并结合区域特点，调查范围内的土地利用现状类型主要有旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、公路用地等。调查范围区域内的土地利用现状见下表及附图7。

表 3-1 调查范围土地利用现状统计表

土地利用类型	面积（公顷）	比例
水浇地	8.92	0.10%
旱地	3337.15	38.84%
果园	45.07	0.52%
其他园地	115.52	1.34%
乔木林地	1150.72	13.39%
灌木林地	697.64	8.12%
其他林地	76.08	0.89%
其他草地	2655.75	30.91%
工业用地	120.40	1.40%
公路用地	29.70	0.35%
农村道路	45.14	0.53%
坑塘水面	1.58	0.02%
内陆滩涂	33.83	0.39%
水工建筑物用地	1.28	0.01%
裸土地	201.46	2.34%
农村宅基地	72.41	0.84%
合计	8592.64	100.00%

根据《生态保护红线划定指南》，“除国家级和省级禁止开发区域以外，各地可结合实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围。主要涵盖：极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地（含滨海湿地）、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区、野生植物集中分布地、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地”。本工程线路途经的阳泉市郊区属于“太行山国家级水土流失重点治理区”，经建设单位与阳泉市郊区自然资源局核实，本工程线路路径方案不在《阳泉市城市总体规划(2005-2030年)》范围内，不与正在编制的《阳泉市国土空间总体规划》的边界重复，与郊区范围的生态红线不重叠。

本工程海白II线新建线路沿线分布有国家II级公益林（山西省永久性生态公益林），线路共跨越国家II级公益林约2.87km，跨越地方其他公益林或地方集体林地约11.63km，共6基铁塔（G29、G30、G31、G32、G33、G60）占用国家II级公益林，其他占用的林地为地方其他公益林或地方集体林地，线路不涉及占用国家一级公益林。新建海白II线与生态公益林的位置关系见附图8。

### （2）植被类型

线路途经阳泉市郊区和晋中市寿阳县。阳泉市属温带落叶阔叶林带，自然植被有零星的油松、辽东栎，低山处有少量的栓皮栎，次生灌丛中主要有虎榛子、野皂角、沙棘、黄刺玫、远志、黄芩、花椒、核桃、臭椿、黄连木等，其主要农作物以谷子、玉米、马铃薯为主，经济树种有苹果、梨、杏、核桃、桃、山楂等。野生草本植物有白羊草、黄背草、莢莲、南蛇藤、早熟禾、铁杆蒿等。寿阳县主要植被山地以针刺密灌为主，有油松、荆条、醋柳、绣线菊、六道棍等；丘陵以旱生草灌为主，零星分布有各种水果、干果、木材树；河谷以草本植物为主，零星分布有杨、柳、榆、槐、松、柏等。调查范围内的植被类型特征见下表及附图9。

表 3-2 调查范围植被类型统计表

植被类型	面积（公顷）	比例
温性针叶林	442.09	5.14%
温性针阔叶混交林	620.00	7.22%
落叶阔叶林	209.77	2.44%
灌草丛	697.64	8.12%
农田植被	3461.59	40.29%
草丛	2655.75	30.91%
无植被	505.80	5.89%
合计	8592.64	100.00%

### （3）动物分布

线路途经阳泉市郊区和晋中市寿阳县。阳泉市境内动物以啮齿类动物为主，大型动物很少，啮齿类动物中鼠类、草兔和两栖爬行类动物较多。本工程所在区域内受人为活动影响，无珍稀保护动物。晋中动物种类计有陆栖脊椎动物 27 目 231 种，其中鸟类 172 种，哺乳类 42 种，爬行类 12 种，两栖类 5 种。其中属国家一级保护动物的有金雕、大鸨、玉带海雕、黑鹳、豹 5 种，二级保护动物有斑嘴鹈鹕、灰鹤、大天鹅、鸳鸯、鸢、苍鹰、雀鹰、松雀鹰、鸟雕、白尾鹞、猎隼、游隼、燕隼、灰背隼、红脚隼、红隼、雕鸮、小鹗、长耳鸮、黄羊、青羊等 26 种。由于近年来人为活动的加剧导致野生动物变得十分稀少。调查期间项目区域未发现国家、省级重点保护野生动物。

## 5、地表水

阳泉市境内河流的流向及水系类型，按照河川径流的循环形式区分，境内除西部有 $22\text{km}^2$  属黄河流域外，其余都属于海河流域。主要河流有滹沱河、绵河，滹沱河流经市境北部，是海河水系五大河之一子牙河的北源，在境内的主要支流有乌河、龙华河和石塘河等。绵河由温河与桃河汇流而成，分布于市境中部和南部，出境后与甘陶河（松溪河）汇流注入滹沱河。

### （1）绵河

绵河有南北二源，北源为温河，南源为桃河。两源在平定县娘子关镇河滩村西合流后称绵河。向东汇娘子关诸泉水，在娘子关村东北 1km 处出境，进入河北省井陉县境，与甘陶河合流为冶河，然后注入滹沱河。境内长度为 5km，清水流量  $2.64\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水流量  $12.04\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 4.63 亿  $\text{m}^3$ 。

### （2）桃河

桃河发育于寿阳县东部的土陉岭，自阳泉市郊区新庄村西入境，由西向东流经阳泉市郊区的旧街、辛兴、平潭、阳泉市矿区、阳泉市城区、阳泉市郊区的李家庄乡，以及平定县的岩会、娘子关镇，在河滩村西与温河合流为绵河。桃河在阳泉市境内全长 91.4km，流域面积  $1086\text{km}^2$ ，两岸多丘陵，河床为砂卵石底质。平潭乡赛鱼村以上有清水，以下为季节河。清水流量  $0.3\text{m}^3/\text{s}$ ，洪水流量  $1.2\text{m}^3/\text{s}$ ，最大洪峰流量  $2810\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 0.437 亿  $\text{m}^3$ 。桃河在阳泉市的主要支流有 9 条：北岸为保安河、芦胡河、马家坡河、蒙村河、洪城河、五渡河，南岸有桑掌河、义井河、南川河。其中以南川河为最大，长度为 7~13km，流域面积为  $22\sim 51\text{km}^2$ ，其余均较小。

寿阳县各河流分属黄河流域和海河流域。东部土陉岭是两大流域的分水岭。岭西的各河流走向是：西部、北部的河流由北向南和由西向东、东部的河流由东向西流入白马河与南部由南向北流的各河流在寿阳县芦家庄汇合后入潇河，而后经晋中市榆次区、太原市汇入汾河；岭东的各河流均是由北向南或由南向北的走向，在尹灵芝境内注入向阳河，流入阳泉市进入河北省海河流域。汾河水系的河流主要有潇河、白马河、松塔河、人字河、龙

生态环境现状

门河、石门河、三岔河、龙泉河、木瓜河等；子牙河水系河流主要有太平河、泉寺河、向阳河。

本项目海白I线在寿阳县西丰头村北侧跨越桃河，海白II线寿阳县白草峪村与太平村之间跨越桃河。另外线路沿线还跨越一些较大的山洪沟和季节性河流，海白I线、海白II线在阳泉境内跨越保安河、在寿阳境内跨越石门河、松七河。

本项目线路跨越河流均利用河道两侧土石山包或有利地形，一档跨越河流，不在河道50m范围内立塔。本工程线路对河道的避让方案见下表。

表 3-3 本工程线路对河道的避让方案

线路	跨越河流	是否季节性河流	河道宽度	跨越方案
生态环境现状 海白I线	桃河	否	约 20m	铁塔位于两岸山包上，利旧23#、24#铁塔，本次仅架线，线路一档跨越桃河，与河道的距离分别约为 420m 和 160m。
	保安河	是	约 25m	铁塔位于两岸山包上，利旧12#、13#铁塔，本次仅架线，线路一档跨越保安河，与河道的距离分别约为 140m 和 270m。
	石门河	是	约 30m	铁塔位于两岸山包上，新建58#、59#铁塔，线路一档跨越石门河，与河道的距离分别约为 200m 和 450m。
	松七河	是	约 10m	铁塔位于两岸山包上，利旧36#、37#铁塔，本次仅架线，线路一档跨越松七河，与河道的距离分别约为 90m 和 420m。
海白II线	桃河	否	约 60m	铁塔位于两岸山包上，线路一档跨越桃河，G45#和 G46#铁塔与河道的距离分别约为 250m 和 70m。
	保安河	是	约 50m	铁塔位于两岸山包上，线路一档跨越保安河，G22#和 G23#铁塔与河道的距离分别约为 240m 和 100m。
	石门河	是	约 30m	铁塔位于两岸山包上，线路一档跨越石门河，G73#和 G74#铁塔与河道的距离分别约为 380m 和 130m。
	松七河	是	约 10m	铁塔位于两岸山包上，线路一档跨越松七河，G54#和 G55#铁塔与河道的距离分别约为 360m 和 60m。

## 6、饮用水水源地

根据《关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（晋政函[2009]149号），阳泉市县级以上城镇水源地有：平定县尚怡水库水源地、阳泉市娘子关

生态环境现状

排泄区水源地、盂县温池供水站、盂县兴道供水站 4 处。本工程线路与上述最近的水源地平定县尚怡水库水源地二级保护区边界的距离约 9.5km。

阳泉市郊区有乡镇供水水源地 3 处，分别为杨家庄集中供水水源、西南舁集中供水水源、河底镇集中供水水源。

本项目距离最近的水源地为河底镇集中供水水源，与线路的最近距离约 20.3km。

寿阳县城市集中式饮用水源地有黄门街水源地和草沟水源地。寿阳县乡镇集中供水水源地共 15 个，分别为南燕竹镇、宗艾镇、西洛镇、平头镇、尹灵芝镇、松塔镇、解愁乡、上湖乡、温家庄乡、马首乡、平舒乡、羊头崖乡、景尚乡 1#、景尚乡 2#、方山国家森林公园水源地，其中松塔镇、景尚乡 2# 水源地为截潜流型水源地，主要开采山泉水，其他均为地下型水源地。

本工程线路在寿阳县境内距离最近的水源地为草沟水源地，水井坐标为东经  $113.133^{\circ}$ ，北纬  $37.916^{\circ}$ ，该水源井一级保护区以开采井为中心，以  $R=100m$  为半径的圆形区域，面积为  $0.0628km^2$ ，不设二级保护区，准保护区为水源地西部、西北部的碳酸盐裸露区、半裸露区。本工程线路距该水源地一级保护区边界的最近距离约为 620m，间隔改造变电站白家庄 220kV 变电站距该水源地一级保护区边界的最近距离约为 505m，工程严格控制施工范围，基本不会对水源地造成影响。本工程与草沟水源地的位置关系图见附图 10。

## 7、娘子关泉域

娘子关泉位于平定县娘子关镇附近，出露于桃河与温河汇集地段。由 11 个主要泉组成，分布自程家至苇泽关约 7km 长的河漫滩及阶地上，出露标高 360~392m，泉群多年平均流量  $10.4m^3/s$ ，是我国北方最大的岩溶泉之一。泉水水化学类型一般为  $SO_4 \cdot HCO_3 \cdot Ca \cdot Mg$  或  $SO_4 \cdot HCO_3 \cdot Ca$  型水。

泉域总面积  $7217km^2$ ，包括阳泉市、晋中市和太原市等，其中碳酸岩裸露区面积约  $2250km^2$ 。泉域重点保护区包括泉水集中排泄带和河流渗漏段。泉水集中排泄带保护范围西自温河下董寨以下河谷，桃河西武庄以下河谷，东至两河汇流后的绵河河谷苇泽关断层之间泉水出露带；河流渗漏段保护范围，桃河自西向东由赛平区白羊墅、乱流至西武庄河谷，河流长约 30km，温河自西向东由温池巨城至下董寨，河流长约 30km，以上重点保护区面积约  $865km^2$ ，其间包括赛平和娘子关两个水源地。

本工程线路全线位于娘子关泉域范围内，但不在泉域重点保护区范围内，距离重点保护区最近距离约 15km，不会对泉域重点保护区造成影响。本工程线路与娘子关泉域的位置关系见附图 11。

## 8、文物

本工程线路途经测石村、佛洼村、保安村等村庄，涉及测石村烽火台、测石泰山圣母

庙遗址、佛洼观音阁、佛洼关帝庙、保安文昌阁遗址、保安黄家祠堂、保安黄氏家族墓地、枣园乐楼、圪套村北侧烽火台，共9处文物，经调查，本工程线路与各文物的相对位置关系见下表，与各文物的相对位置关系图见附图16。

表3-4 本工程线路与各文物的相对位置关系

文物名称	保护级别	保护范围	建设控制地带范围	与海白I线最近距离	与新建及改造海白II线最近距离	与新建塔基最近距离	与拆除塔基的最近距离	与海落湾220kV变电站的最近距离
测石村烽火台	省级文物	50m	500m	190m	240m	745m(海白I线)/880m(海白II线)	1000m(海白I线)/900m(海白II线)	140m
圪套村北侧烽火台	省级文物	50m	500m	560m	670m	570m(海白I线)/670m(海白II线)	390m(海白I线)/625m(海白II线)	/
测石泰山圣母庙遗址	未定级	50m	100m	520m	520m	1110m(海白I线)/1180m(海白II线)	1380m(海白I线)/1180m(海白II线)	360m
佛洼观音阁	未定级	20m	100m	790m	620m	1000m(海白I线)/620m(海白II线)	1020m(海白I线)/640m(海白II线)	/
佛洼关帝庙	未定级	20m	100m	1220m	390m	1480m(海白I线)/390m(海白II线)	1500m(海白I线)/680m(海白II线)	/
保安文昌阁遗址	未定级	50m	100m	>2.5km	350m	>2.5km(海白I线)/375m(海白II线)	>2.5km(海白I线)/1050m(海白II线)	/
保安黄家祠堂	未定级	20m	100m	>3km	720m	>3km(海白I线)/720m(海白II线)	>3km(海白I线)/1050m(海白II线)	/
保安黄氏家族墓地	未定级	50m	100m	>2km	580m	>2km(海白I线)/585m(海白II线)	>2km(海白I线)/>2km(海白II线)	/
枣园乐楼	未定级	20m	100m	445m	>2km	1050m(海白I线)/>2km(海白II线)	>2.5km(海白I线)/>2.5km(海白II线)	/

备注：保护范围从文物本体边界算起，建设控制地带从保护范围边界算起。

根据山西省实施《中华人民共和国文物保护法》办法，禁止在文物保护单位保护范围内设立高压输变电设施。从上表可以看出，本工程线路及塔基均未进入文物保护范围，工程未在文物保护单位保护范围内设立高压输变电设备。根据《中华人民共和国文物保护法》（2017年修改），在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意

后，报城乡建设规划部门批准。在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。

从上表可知，该工程线路及塔基均未进入文物保护范围，新建塔基均未进入文物建设控制地带。海落湾220kV变电站位于测石村烽火台建设控制地带内，与烽火台的最近距离为140m，线路架线及海落湾220kV变电站间隔改造时会进入其建设控制地带，其中海白I线与测石村烽火台的最近距离为190m，海白II线与测石村烽火台的最近距离为240m。海白I线与圪套村北侧烽火台的最近距离为560m，新建的线路和塔基均调整到圪套村北侧烽火台建设控制地带范围外，在其建设控制地带内拆除2基铁塔，距离分别约为390m（现有4#铁塔）和450m（现有3#铁塔）。新建海白II线及铁塔与圪套村北侧烽火台的最近距离为670m，拟拆除的海白II线及铁塔与圪套村北侧烽火台的最近距离为625m。工程施工时要严格控制施工范围，严格按照提交的施工方案进行施工，减少或避免重型机械施工，施工期间对文物进行隔离并设立明显的标志，并安排专人进行管理，尽量减小施工对文物的影响，不得破坏长城的历史风貌。

本工程线路在开工前应根据文物保护的相关规定，办理相关的手续，取得各文物管理部门的批准后方可施工。进入烽火台建设控制地带的架线施工均要严格控制施工范围，尽量减小施工对文物的影响，不得破坏长城的历史风貌。

## 9、电磁环境

由现状监测结果可知：现有海白I线、海白II线监测断面和沿线敏感目标及拟建线路沿线敏感点处的工频电磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT，架空输电线路线下的耕地、园地、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m的控制限值。海落湾220kV变电站、白家庄220kV变电站厂界四周及敏感目标的工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT的控制限值。

电磁环境现状分析见电磁环境影响专题评价。

## 10、噪声

### (1) 监测因子

等效连续A声级（dB(A)）。

### (2) 监测方法及标准

监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008，即：

1)一般户外：距离任何反射物（地面除外）至少3.5m外测量，距地面高度1.2m以上。

必要时可置于高层建筑上，以扩大监测受声范围。

2) 噪声敏感建筑物户外：在噪声敏感建筑物外，距墙壁或窗户1m处，距地面高度1.2m以上。

3) 工业企业：测点选在工业企业厂界外1m、高度1.2m以上、距任一反射面距离不小于1m的位置。

### (3) 监测布点位置

海落湾220kV变电站及敏感目标、白家庄220kV变电站四周及敏感目标、现有线路断面及沿线敏感目标、拟建线路沿线敏感目标处，距地面高1.2m以上。监测气象条件见下表。

表3-5 监测时间及气象条件一览表

监测因子	监测时间及气象条件	监测高度
环境噪声	2022年10月29日 昼间：温度：10°C；风速：1.2m/s；湿度：38%；天气：多云 夜间：温度：5°C；风速：1.5m/s；湿度：38%；天气：多云	1.2m处
	2022年10月30日 昼间：温度：15°C；风速：1.5m/s；湿度：38%；天气：多云 夜间：温度：3°C；风速：1.5m/s；湿度：38%；天气：多云	1.2m处

### (4) 监测仪器

表3-6 项目监测仪器一览表

监测仪器名称	型号	编号	校准证书编号	有效期
多功能声级计	AWA6228A+	00318266	JDDX202202226 山西省检验检测中心	2022.5.11- 2023.5.10

### (5) 噪声环境现状监测结果

表3-7 噪声监测结果

序号	监测点位		昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
1	海落湾 220kV 变电 站	变电站南侧围墙外 1m	42.0	40.6
2		变电站东侧围墙外 1m	43.5	40.4
3		变电站北侧围墙外 1m	41.5	38.2
4		变电站西侧围墙外 1m	43.6	40.8
5		变电站南侧约 30m 民房	42.4	40.5
6		变电站东侧约 40m 民房	42.4	38.9
7	现有海白 I 线	线路北侧边导线约 20m 成都美食 饭店	47.0	42.1
8	现有海白 I 线 34#~35# 铁塔之间线 路监测断面	线下 0m (h=9.0m)	39.2	37.1
9		垂直于线路距线 5m	39.1	36.8
10		垂直于线路距线 10m	38.8	36.6
11		垂直于线路距线 15m	38.5	36.2

续表 3-7 噪声监测结果

序号	监测点位	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
12	现有海白 I 线 34#~35#铁塔 之间线路监测 断面	垂直于线路距线 20m	38.1
13		垂直于线路距线 25m	37.5
14		垂直于线路距线 30m	37.0
15		垂直于线路距线 35m	37.1
16		垂直于线路距线 40m	38.5
17		垂直于线路距线 45m	37.6
18		垂直于线路距线 50m	37.6
19		线路边导线南侧约 1m 姜家寨村东南侧 大棚	45.2
20	现有海白 II 线 91#~92#铁塔 之间线路监测 断面	线下 0m (h=12m)	40.8
21		垂直于线路距线 5m	40.4
22		垂直于线路距线 10m	39.8
23		垂直于线路距线 15m	40.1
24		垂直于线路距线 20m	40.2
25		垂直于线路距线 25m	40.6
26		垂直于线路距线 30m	40.1
27		垂直于线路距线 35m	39.9
28	现有海白 II 线 91#~92#铁塔 之间线路监测 断面	垂直于线路距线 40m	39.9
29		垂直于线路距线 45m	39.8
30		垂直于线路距线 50m	39.7
31		线路边导线西北侧约 1m 民房 1	42.4
32	现有海白 II 线	线路边导线西南侧约 16m 民房 2	43.2
33		线路边导线东南侧约 17m 民房 3	42.8
34		线路边导线东南侧约 7m 民房 4	43.0
35		线路边导线西南侧约 34m 养殖场	44.5
36	拟建海白 II 线	线路边导线南侧约 33m 民房 1	45.1
37		线路边导线南侧约 1m 民房 2	43.7
38		线路边导线北侧约 1m 草莓采摘园门房	44.8
39		变电站东侧围墙外 1m	46.0
40	白家庄 220kV 变电站	变电站北侧围墙外 1m	41.5
41		变电站西侧围墙外 1m	43.4
42		变电站南侧围墙外 1m	53.5
43		变电站西南侧 5m 民房	50.6
44		变电站南侧 15m 饭店及民房	53.0
45		变电站东南侧紧邻饭店及民房	53.7
46		变电站东侧 23m 民房	48.0
			42.3

备注：白家庄220kV变电站及敏感点的检测数据引用山西晋中福瑞-白家庄220kV线路改造工程工频电磁场及噪声现状检测报告，监测时间为2022年10月28日，见附件6。

由现状监测结果可知：海落湾220kV变电站四周的声环境水平昼间在（41.5~43.6）dB（A）之间、夜间在（38.2~40.8）dB（A）之间，白家庄220kV变电站四周的声环境水平昼间在（41.5~53.5）dB（A）之间、夜间在（39.0~45.3）dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中2类标准，昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。海落湾220kV变电站周边的声环境敏感目标的噪声昼间监测值为42.4dB（A）、夜间在（38.9~40.5）dB（A）之间，白家庄220kV变电站周边的声环境敏感目标的声环境水平昼间在（48.0~53.7）dB（A）之间、夜间在（41.8~44.3）dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A）。现有海白I线34#~35#铁塔之间线路断面及沿线敏感目标的声环境水平昼间在（37.0~47.0）dB（A）之间、夜间在（35.7~42.1）dB（A）之间，现有海白II线91#~92#铁塔之间线路断面及沿线敏感目标的声环境水平昼间在（39.7~43.2）dB（A）之间、夜间在（35.6~38.9）dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A）。拟建海白II线沿线声环境敏感目标处的声环境水平昼间为在（43.7~45.1）dB（A）之间、夜间在（37.9~38.4）dB（A）之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A）。

生态环境  
现状

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程为220kV海白I线、海白II线改造工程，依托现有220kV海白I线、海白II线，海落湾220kV变电站、白家庄220kV变电站，依托站及线路的环保手续及存在的环境问题如下：

### 1、220kV海白I线

220kV海白I线由原220kV海榆线切改而成，1999年11月投入运行，2007年8月，220kV海榆线π入白家庄变电站，更名成为海白线。原220kV海白线于2009年4月15日更名为海白I线，导线型号为LGJ-300/40钢芯铝绞线，地线为GJ-50镀锌钢绞线。220kV海白I线全长30km，已运行23年。该线路投运于1999年，未履行相关环保手续。

目前，现有海白I线由阳泉海落湾220kV变电站西侧北起第三已架线间隔，经阳泉郊区、寿阳县尹灵芝镇、朝阳镇、南燕竹镇架设至寿阳白家庄220kV变电站北侧东起第二已架线间隔，全线除2#塔与现有海白II线同塔架设外全线单回架设，由于现有海白I线基本沿原路径更换导线，因此现有线路的环境保护目标与改造后线路的环境保护目标基本一致，详见表3-10。线路在跨越林地时采用了高跨塔，在耕地内的铁塔采用占地面积较小的塔型，在经过电磁及噪声环境保护目标附近时采取了高跨塔，增加了导线对地高度以减少对环境保护目标的电磁及噪声影响。

经与阳泉供电公司运维部收资，海白I线2#-6#位于新景煤矿采空区，5#地线已挂滑轮进行释放张力；15#-16#因退耕还林地形变化导致对地距离不满足规范、运行要求；2#-35#段附近已有220kV线路因冰害引起跳闸，发生在较大档距位置。由于存在上述问题，该线路急需改造。根据【国家电网基建〔2012〕386号-国家电网公司输变电工程提高设计使用寿命指导意见（试行）】中3.2.8变电站钢结构构架、线路铁塔使用寿命达到40年，海白I线更换导线后还可使用17年。

现有海白I线线路沿线在寿阳县境内主要以旱地（耕地）、其他草地为主，丘陵沟谷分布有乔灌木林地，在阳泉郊区境内主要以山地乔灌木林地和草地为主，零散分布少量旱地（耕地）。根据对现有海白I线沿线生态环境的调查，线路塔基周围除四角占地外均已恢复为周边土地利用类型，植被也已恢复为农田或灌草丛，线路的建设与运行未对沿线的生态造成不良影响。根据对现有海白I线34#~35#之间线路断面及沿线敏感目标的工频电磁场监测结果，海白I线线下及敏感目标处的工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度100μT控制限值。根据对现有海白I线34#~35#之间线路断面及沿线敏感目标的噪声的监测结果，监测值可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A），线路运行产生的噪声对周围环境的贡献值较小，对周围声环境影响较小。

现有海白I线在《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日起施行）实施之前已投入运行，未履行环保手续，15#-16#之间线路因退耕还林地形变化导致对地距离不满足

与项目有关的原有环境污染防治和生态破坏问题

规范、运行要求，本次线路改造后，这些问题也随着消失。

## 2、220kV海白II线

220kV海白II线由原220kV候海线切改而成（20#-23#、60#-63#），1998年7月投入运行，其中3-19#，24-59#，64-84#为原候长线，1983年7月投运，导线型号为LGJ-240/30钢芯铝绞线，地线左线为GJ-50镀锌钢绞线，右线为OPGW-24B1/85光缆；2008年候海线π入白家庄变电站（86#-99#）新建同塔双回线路（凌白线、海白II线），导线型号为LGJ-300/25型钢芯铝绞线，2008年12月30日变更为凌海线，2009年4月15日变更为海白II线。该线路从投运至今已运行39年，未履行相关环保手续。

目前，现有海白II线由阳泉海落湾220kV变电站西侧北起第二已架线间隔，经阳泉郊区、寿阳县尹灵芝镇、朝阳镇、宗艾镇、南燕竹镇架设至寿阳白家庄220kV变电站北侧东起第三已架线间隔，2#塔与现有海白I线同塔架设，现有86#~100#铁塔与凌白线同塔双回架设，其余为单回架设。经与阳泉供电公司运维部收资，海白II线2#-12#位于新景煤矿采空区，其中7#-10#地线弧垂进行多次调整，存在断线、倒塔风险；51#-58#位于平舒煤矿采空区，其中54#基础已增加可调式基础；64#-65#因退耕还林地形变化导致对地距离不满足运行要求；2#-35#段附近已有220kV线路因冰害引起跳闸，发生在较大档距位置。因此本次将现有3#~86#之间的线路拆除（不含86#），拆除段的电磁和噪声敏感目标主要为寿阳县境内的东蔚家庄村跨越及邻近民房、界石村跨越及邻近民房，利旧线路段沿线的敏感目标见表3-10。线路在跨越林地时采用了高跨塔，在耕地内的铁塔采用占地面积较小的塔型，在经过电磁及噪声环境保护目标附近时采取了高跨塔，增加了导线对地高度以减少对环境保护目标的电磁及噪声影响。由于现有海白II线大部分路段将拆除，线路拆除经生态恢复后对周围环境的影响将消失，对沿线民房的电磁及噪声影响也将不存在。

现有海白II线线路沿线在寿阳县境内主要以旱地（耕地）、其他草地为主，丘陵沟谷分布有乔灌木林地，在阳泉郊区境内主要以山地乔灌木林地和草地为主，零散分布少量旱地（耕地）。根据对现有海白II线沿线生态环境的调查，线路塔基周围除四角占地外均已恢复为周边土地利用类型，植被也已恢复为农田或灌草丛，线路的建设与运行未对沿线的生态造成不良影响。经与阳泉供电公司运维部收资，海白II线2#-12#位于新景煤矿采空区，其中7#-10#地线弧垂进行多次调整，存在断线、倒塔风险；51#-58#位于平舒煤矿采空区，其中54#基础已增加可调式基础；64#-65#因退耕还林地形变化导致对地距离不满足运行要求；2#-35#段附近已有220kV线路因冰害引起跳闸，发生在较大档距位置。

根据对现有海白II线91#~92#之间线路断面及沿线敏感目标的工频电磁场监测结果，海白II线下及敏感目标处的工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于4kV/m、工频磁感应强度100μT控制限值。根据对现有II线91#~92#之间线路断面及沿线敏感目标的噪声的监测结果，监测值可以满足

与项目有关的原有环境污染防治和生态破坏问题

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A），线路运行产生的噪声对周围环境的贡献值较小，对周围声环境影响较小。

现有海白II线在《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日起施行）实施之前已投入运行，未履行环保手续，64#-65#因退耕还林地形变化导致对地距离不满足运行要求，本次线路改造后，该线路将拆除，这些问题也随着消失。

### 3、白家庄220kV变电站

白家庄220kV变电站位于晋中市寿阳县白家庄村东北，该站于2008年进行了主变扩建，扩建1台120MVA主变，于2008年2月18日取得原山西省环境保护局关于该项目环境影响报告表的批复，文号：晋环函[2008]153号，于2009年12月30日取得原山西省环境保护厅验收批复，文号：晋环辐验[2009]152号。根据现场调查，该站现建有一座60立方米的事故油池，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“事故贮油池的容量参照燃煤发电厂部分，按100%的油量确定”的设计要求，事故和检修废油统一由国网山西省电力公司委托有资质单位处理，目前变电站未发生漏油事故。变电站维护检修产生的废旧铅蓄电池、废矿物油按照国网山西省电力公司晋电科信[2016]641号文发布的管理办法，统一委托有资质的单位进行处理，变电站内未设置危废暂存间。该站为无人值守站，巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后用于站区周围绿化，不外排。根据本次环境现状检测结果，白家庄220kV变电站四周及本次改造间隔的工频电场强度为（20.19~360.43）V/m，工频磁感应强度为（0.105~1.281） $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的控制限值要求。白家庄220kV变电站四周的声环境水平昼间在（41.5~53.5）dB（A）之间、夜间在（39.0~45.3）dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中2类标准。该站运行至今未收到环保投诉。

### 4、海落湾220kV变电站

海落湾220kV变电站位于阳泉市郊区旧街乡测石村西北，该站于2011年进行了主变增容改造，更换了2台主变压器，容量均为180MVA，该增容工程环境影响报告表于2011年7月13日取得原山西省环境保护厅批复，文号：晋环函[2011]1586号，该工程于2015年6月23日取得原山西省环境保护厅验收意见的函，文号：晋环函[2015]639号。根据现场调查，该站现建有一座60立方米的事故油池，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“事故贮油池的容量参照燃煤发电厂部分，按100%的油量确定”的设计要求，事故和检修废油统一由国网山西省电力公司委托有资质单位处理，目前变电站未发生漏油事故。变电站维护检修产生的废旧铅蓄电池、废矿物油按照国网山西省电力公司晋电科信[2016]641号文发布的管理办法，统一委托有资质的单位进行处理，变电站内未设置危废暂存间。该站生活污水经一体化污水处理装置处理后用于站区周围绿化，不外排。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

根据本次环境现状检测结果，海落湾220kV变电站四周及本次改造间隔的工频电场强度为（18.61~519.59）V/m，工频磁感应强度为（0.095~0.883） $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的控制限值要求。海落湾220kV变电站四周的声环境水平昼间在（41.5~43.6）dB（A）之间、夜间在（38.2~40.8）dB（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中2类标准。该站运行至今未收到环保投诉。

本次两个间隔改造的变电站运行期间产生的危险废物主要有变压器维护、更换和拆卸过程中产生的废油（HW08），直流系统产生的废旧铅蓄电池（HW31），变压器事故时产生的事故废油（HW08）。评价要求建设单位按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求在白家庄及海落湾变电站内各设置1间不小于10m<sup>2</sup>的危废暂存间，并对危险废物的收集、贮存、运输、管理提出如下要求：①在变电站内新建不小于10m<sup>2</sup>的危废暂存间，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，根据危险废物的类比、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合，贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙角、堵截泄漏的围堰、结束危险废物的隔板和墙体等采用坚固的材料建设，表面无裂缝。地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10<sup>-7</sup>cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10<sup>-10</sup>cm/s），或其他防渗性能等效的材料。②危废暂存间应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。危废暂存间入口标志牌的整体外形尺寸不小于900×558mm，三角形警告性标志：三角形外边长500mm、内边长375mm、边框外交圆弧半径30mm，设施类型名称最低文字高度48mm，其他文字最低高度24mm。危险废物标签按HJ1276要求制作，标签的文字边缘宜加黑色边框，边框宽度不小于1mm，边框外宜留不小于3mm的空白。危险废物贮存设施标志和危险废物标签样式见图3-1。



图3-1 危险废物贮存设施标志和危险废物标签样式

③更换下的废旧铅蓄电池、维护废油应存放在危废暂存间内并由专人管理；④危险废物转移过程应按《危险废物转移管理办法》执行，必须做好危险废物记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物电子转移联单数据应当在系统中至少保存十年；⑤必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；⑥危险废物贮存库房设置灭火器等防火设备，做好火灾的预防工作，编制应急预案。

根据建设单位运行多年的运行经验，各变电站内未发生过漏油事故，维护废油约4~5年产生一次，每次产生约0.5t，变电站运行期使用的蓄电池，其正常寿命在10~15年间，废旧铅蓄电池为10~15年产生一次，每次产生约0.2t，本次建设的10m<sup>2</sup>的危废暂存间可满足临时贮存的要求。

变电站涉及的危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容详见下表。

表 3-8 变电站内危险废物汇总表（单个变电站）

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	事故废油、维护废油	HW08	900-220-08	检修状态下少量 0.5t/a	变压器	液态	废矿物油	废矿物油	事故 /4~5 年	T,I	事故油池、危废暂存间
2	废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31	10~15 年/次 0.2t	直流系统	固态	废旧铅蓄电池	废旧铅蓄电池	10~15 年	T,C	危险废物暂存间

变电站涉及的危险废物贮存场所（设施）的名称、位置、占地面积、贮存方式、贮存容积、贮存周期等详见下表。

表 3-9 危险废物贮存场所（设施）基本情况表（单个变电站）

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	事故油池	事故废油	HW08	900-220-08	主变附近	/	事故油池	60m <sup>3</sup>	/

续表 3-9 危险废物贮存场所(设施)基本情况表(单个变电站)										
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	序号	贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
	2	危险废物暂存间	废旧铅蓄电池、维护废油	HW31	900-052-31	主控楼内	$\geq 10m^2$	暂存间存放	$\geq 10m^2$	$\leq 1$ 年
变电站维护检修产生的废旧铅蓄电池、废矿物油以及事故时产生的事故废油按照国网山西省电力公司晋电科信[2016]641号文发布的管理办法，统一委托有资质的单位进行处理。										
<b>5、新建220kV海白II线</b>										
新建线路尚未开工建设，根据环境现状监测结果，拟建线路沿线的噪声、工频电场强度、工频磁感应强度均满足标准限值的要求。										
生态环境保护目标	根据现场实际勘察，工程沿线无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区。 电磁环境影响评价需重点关注的对象包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。									
	表3-10 项目主要环境保护目标									
	线路	环境要素	保护目标名称	功能	特征	与工程相对位置关系(水平距离/导线对地高度)(m)	保护要求			
	海白I线	声环境	成都美食饭店 (113.355295E、 37.878743N)	饭店/居住	2层尖顶 8m	N20m/40m	声环境 满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中1类 标准。			
			姜家寨村东南侧大棚 (113.208347E、 37.912303N)	大棚	1层圆顶 3.5m	S1m/13m				
			小河沟村南侧废弃大棚 (113.100718E、37.925416N)	大棚	/	跨越/25m				

续表 3-10 项目主要环境保护目标

线路	环境要素	保护目标名称	功能	特征	与工程相对位置关系(水平/导线对地高度)(m)	保护要求
生态环境保护目标	海白I线	成都美食饭店 (113.355295E、37.878743N)	饭店/居住	2层尖顶 8m	N20m/40m	环境中电场强度控制限值为4kV/m, 环境中磁感应强度控制限值为100μT。
		山西煤炭运销集团保安煤业有限公司 (113.353307E、37.8681N)	办公	3层尖顶 12m	跨越/40m	
				5层平顶 20m	跨越/40m	
				6层平顶 25m	N5m/40m	
		姜家寨村东南侧大棚 (113.208347E、37.912303N)	大棚	1层圆顶 3.5m	S1m/13m	
		小河沟村南侧废弃大棚 (113.100718E、37.925416N)	大棚	/	跨越/25m	
		寿阳县中裕新型建材有限公司 (113.099911E、37.925314N)	办公	1层平顶 3m	跨越/25m	
		砖厂厂房 (113.097376E、37.924327N)	厂房	1层平顶 10m	跨越/30m	
		寿阳公路机械化养护中心厂房 (113.096528E、37.922637N)	厂房	1层平顶 6m	跨越/40m	
		地下水	娘子关泉域	泉域	/	全线位于娘子关泉域 不对泉域重点保护区造成影响
		生态	线路沿线林地、旱地、基本农田等植被和土壤	/	/	线路施工区域及周边 严格控制施工范围,不砍伐林区通道,施工时进行表土保护,施工结束进行植被恢复。
		文物	测石村烽火台 (113.406E、37.859N)	文物	/	西南侧 190m 不对文物造成影响

续表 3-10 项目主要环境保护目标

线路	环境要素	保护目标名称	功能	特征	与工程相对位置关系(水平/导线对地高度)(m)	保护要求
生态环境保护目标	海白I线	测石泰山圣母庙遗址 (113.412E、37.860N)	文物	/	东南侧 520m	不对文物造成影响
		枣园乐楼 (113.351E、37.883N)	文物	/	北侧 445m	
		圪套村北侧烽火台 (113.394E、37.865N)	文物	/	西南 560m, 拆除的 G3、G4 铁塔位于建设控制地带	
生态环境保护目标	海白II线	西蔚家庄村民房1 (113.097215E、37.948502N)	居住	1 层平顶 3m	NW1m/13m	声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准
		西蔚家庄村民房2 (113.096636E、37.948409N)	居住	1 层平顶 3m	SW16m/13m	
		西蔚家庄村民房3 (113.097304E、37.948231N)	居住	1 层尖顶 4m	SE17m/13m	
		西蔚家庄村民房4 (113.097762E、37.948389N)	居住	1 层平顶 3m	SE7m/13m	
		线路西南侧养殖场 (113.132309E、37.940984N)	养殖	1 层圆顶 6m	SW34m/13m	
		线路南侧民房1 (113.352776E、37.901711N)	居住	1 层尖顶 3m	S33m/13m	
		线路南侧民房2 (113.353393E、37.901866N)	居住	1 层平顶 3m	S1m/13m	
		寿阳公路机械化养护中心厂房 (113.096248E、37.922705N)	厂房	1 层平顶 6m	E10m/40m	
海白II线	电磁环境	砖厂厂房 (113.096341E、37.924729N)	厂房	1 层平顶 10m	跨越/30m	环境中电场强度控制限值为 4kV/m, 环境中磁感应强度控制限值为 100μT。

续表 3-10 项目主要环境保护目标

线 路	环 境 要 素	保护目标 名称	功能	特征	与工程相对 位置关系(水 平/导线对地 高度) (m)	保护 要求
生态 环境 保护 目标	海 白 II 线	西蔚家庄村民房 1 (113.097215E、 37.948502N)	居住	1 层平顶 3m	NW1m/13m	环境中电 场强度控制限 值为 4kV/m， 环境中磁感应 强度控制限值 为 100μT。
		西蔚家庄村民房 2 (113.096636E、 37.948409N)	居住	1 层平顶 3m	SW16m/13m	
		西蔚家庄村民房 3 (113.097304E、 37.948231N)	居住	1 层尖顶 4m	SE17m/13m	
		西蔚家庄村民房 4 (113.097762E、 37.948389N)	居住	1 层平顶 3m	SE7m/13m	
		线路西南侧养殖 场(113.132309E、 37.940984N)	养殖	1 层圆顶 6m	SW34m/13m	
		线路南侧民房 1 (113.352776E、3 7.901711N)	居住	1 层尖顶 3m	S33m/13m	
		线路南侧民房 2 (113.353393E、3 7.901866N)	居住	1 层平顶 3m	S1m/13m	
		线路北侧草莓采 摘园门房 (113.3 54184E、37.9018 18N)	办公	1 层平顶 2.5m	N1m/13m	
		线路东北侧废弃 厂房 (113.37469 0E、37.891870N)	废弃	/	NE16m/13m	
	地下 水	娘子关泉域	泉域	/	全线位于娘 子关泉域	不对泉域重点 保护区造成影 响
	生态	线路沿线林地、 国家 II 级公益 林、旱地、基本 农田等植被和土 壤	/	/	线路施工区 域及周边	严格控制 施工范围，不 砍伐林区通 道，施工时进 行表土保护， 施工结束进行 植被恢复。
	文 物	测石村烽火台 (1 13.406E、37.859 N)	文物	/	西南侧 240m	不对文物造成 影响

续表 3-10 项目主要环境保护目标

线路	环境要素	保护目标名称	功能	特征	与工程相对位置关系(水平/导线对地高度) (m)	保护要求
海白Ⅱ线	文物	测石泰山圣母庙遗址 (113.412E、37.860N)	文物	/	东南侧 520m	不对文物造成影响
		佛洼关帝庙 (113.375E、37.887N)	文物	/	西南侧 390m	
		保安文昌阁遗址 (113.357E、37.904N)	文物	/	东北侧 350m	

表 3-11 项目主要环境保护目标						
变电站	环境要素	保护目标名称	功能	特征	与工程相对位置关系(m)	保护要求
生态环境保护目标	白家庄220kV变电站	西南侧 5m 民房 (113.093103E、37.919912N)	居住	1 层平顶 3m	SE5m	声环境满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中1类标准。 环境中电场强度控制限值为 4kV/m，环境中磁感应强度控制限值为 100μT。
		南侧 15m 饭店及民房 (113.093288E、37.919741N)	饭店/居住	1 层平顶 3m	S15m	
		东南侧紧邻饭店及民房 (113.095016E、37.919295N)	饭店/居住	1 层平顶 3m	SE 紧邻	
		东侧 23m 民房 (113.095804E、37.919660N)	居住	1 层平顶 3m	E23m	
生态环境保护目标	海落湾220kV变电站	南侧约 30m 民房 (113.406935E、37.860061N)	居住	2 层尖顶 8m	S30m	不对文物造成影响
		东侧约 40m 民房 (113.408220E、37.860179N)	居住	1 层平顶 3m	E40m	
	文物	测石村烽火台 (113.406E、37.859N)	文物	/	西南侧 140m	
		测石泰山圣母庙遗址 (113.412E、37.860N)	文物	/	东南侧 360m	

评价标准	<p><b>1、噪声</b></p> <p>(1) 施工场界环境噪声排放标准 施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间70dB(A)、夜间55dB(A)。</p> <p>(2) 运营期噪声排放标准 间隔改造变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准，昼间60dB(A)、夜间50dB(A)；变电站周边的敏感目标及输电线路经过的敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准，昼间55dB(A)、夜间45dB(A)。</p> <p><b>2、工频电磁场</b> 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，环境中电场强度控制限值为4kV/m，环境中磁感应强度控制限值为100μT。架空输电线路线下的耕地、园地、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p><b>3、固体废物</b> 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。危险废物分类按照《国家危险废物名录》(2021年版)执行；临时储存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

施工期 生态环境影响 分析	<p><b>1、施工期大气环境影响分析</b></p> <p>施工期由于拆除铁塔、平整塔基场地、基础开挖、修筑临时道路、挖填土方，使施工场地的地表和植被遭到破坏，表层土壤裸露，遇风可产生扬尘；另外汽车运输使用临时道路及物料装卸、堆放等环节会产生二次扬尘。随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。</p> <p><b>2、施工期水环境影响分析</b></p> <p>施工期对地表水的影响：施工过程中主要产生施工废水和施工人员生活污水。对于本工程施工，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。跨越河流方式采用一档跨越。不在河流两侧 50m 内立塔基，且在河岸两侧 50m 范围内不设任何施工临时场地。施工期间施工场地要远离水体 50m 以上，并划定明确的施工范围，不得在水体河道及变迁范围弃土弃渣。本工程施工时施工人员就近租用民房，生活污水采用当地已有的生活污水处理设施进行处理，不会对水环境构成影响。</p> <p><b>3、施工期声环境影响分析</b></p> <p>施工期主要噪声源有牵引机、张力机、运输车辆等施工机械，施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的，随着施工期的结束，对环境影响也将随之消失，对声环境影响较小。</p> <p><b>4、施工期固体废物影响分析</b></p> <p>施工过程产生的固体废物主要是施工建筑垃圾、设备包装废弃物、拆除的间隔设备、杆塔及导线、生活垃圾。生活垃圾可以倾倒在指定地点，由环卫部门统一处理；施工建筑垃圾则由施工单位按环卫部门的指导定点倾倒和外运，拆除的间隔设备、杆塔及导线由建设单位统一回收利用。施工固废均能得到合理处置，不会对周围环境造成明显影响。</p> <p><b>5、生态环境影响</b></p> <p>(1) 工程生态环境影响因素分析</p> <p>根据现场踏勘及收集资料，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态敏感目标。</p> <p>变电站间隔改造工程在站内进行，不新增占地，基本不会对站外的生态环境产生影响。线路工程对各生态系统的影响主要体现在工程临时占地、永久占地、施工活动及工程运行带来的影响，主要表现为对占地范围内的植被面积、动物生境及种群行为的影响。从工程的占地性质分析，项目以临时占地为主，施工过程将进行场地平整、土石方的挖填，如塔基施工、施工便道建设以及牵张场施工等，一方面要挖除现有地表植被，进行基础挖掘和砼浇筑；另一方面，施工机械和人员的活动也会对地表植被造成破坏，引起土壤侵蚀及水土流失。在塔基施工区、牵张场、施工道路等施工区开挖时，保留表层土，回填过程中再覆盖表层，恢复植被或耕作，并对占用的林地进行补偿，工程单塔建设中产生土方较少，尽可能采取就地处理，用于塔基及四周的回填平整，施工结束后对临时占地均进行地表植被恢复，对占用的耕</p>
---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

地进行复耕，临时占地施工结束后进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能；工程永久占地面积较小，塔基主要呈点式分布，对各生态系统的影响有限；施工活动采取有效防治措施后可把环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。线路工程施工区对生态的影响情况具体如下表所示。

表 4-1 施工期生态影响情况表

受影响对象	工程内容及影响方式	影响范围	影响性质	影响程度
施工期生态环境影响分析	生态系统 施工过程清除占地范围的植被、农作物，会降低区域植被覆盖度、生产力和生物量，但由于面积较小，基本不会对区域生态系统的功能造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
	生物多样性 项目所在区域整体植被以农田和草丛为主，野生动物种类也较少，工程占地范围内均为当地常见种，由于占用植被面积较小，基本不会对区域物种丰富度、均匀度、优势度造成影响。	工程占地范围及扰动区域	/	无
	生境 由于工程永久占地较少，临时占地在施工结束后进行植被恢复，少量动植物生境虽然受到破坏，生境面积有所下降，但生境质量变化不大，不会对生境连通性造成影响。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
	生物群落 工程占地范围内的自然植被及野生动物均为当地常见种，且占用植被面积较小，不会对区域物种组成和群落结构造成影响。	工程占地范围及扰动区域	/	无
	物种 土地占用及土建施工会清除工程占地范围内的地表植被，施工的噪声、振动、灯光也会使野生动物受惊扰离开，野生动植物分布范围发生变化，但种群结构基本不变。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱
	自然景观 由于工程永久占地较少，临时占地在施工结束后进行植被恢复，对区域景观的整体影响较小。影响方式为直接影响。	工程占地范围及扰动区域	短期、可逆影响	弱

## (2) 对耕地和基本农田的影响分析

本工程输电线路沿线主要为农村地区，主要种植玉米、谷子等农作物。工程施工期占用少量耕地，同时部分塔基占用基本农田，不可避免会对农业生态产生一定影响，产生影响的主要因素是工程占地。输电线路平均300m~400m建一基铁塔，在农田中建立铁塔以后，给农业耕作带来不便，影响范围主要是塔基施工区域，施工结束后，除塔基支撑腿外均可恢复耕作，塔基实际占地面积很小，且施工临时占地对农业生态的影响是短期、暂时性的，施工结束后通过表土回填、土地复垦可恢复耕作。线路投运后对农业生产影响较小。因此，项目对农业生态环境的影响很小。

## (3) 对生物多样性的影响分析

本工程永久占地为输电线路的塔基占地；临时占地包括塔基施工区占地、牵张场占地、跨越施工区占地、临时施工道路占地、拆除塔基施工区等。

该工程线路沿线动植物都是常见的类型，树种主要为油松、辽东栎，农田为一般农田和基本农田，种植玉米、谷子等农作物，灌丛主要为虎榛子、野皂角、沙棘、黄刺玫等灌丛，草丛主要为白羊草等。在输电线路塔基占用土地时，铁塔开挖塔基时要清除地表的所有植物，会造成植被破坏。施工活动对地表土壤结构会造成一定的破坏，如尘土、碎石或废物的堆放，人员的践踏都会破坏原来的土壤结构，造成植物生长地的环境改变。由于输电线路走廊宽度较窄，所以清除的植被及影响的植物种类数量极微，对本工程经过地区的生物多样性不会造成影响。

## (4) 经过林区的影响分析

根据工程可研资料及现场踏勘，本工程新建线路跨越树林累计约14.5km，改造线路累计跨越林地约10km，拆除线路由于部分铁塔位于林地内，拆除塔基临时占地会占用少量林地，占地主要为乔木林地、灌木林地、其他林地。树种主要为油松、辽东栎以及灌草丛等。线路按高跨原则设计，树木的自然生长高度按15米跨越，使用高跨塔跨越，呼高不低于27m。根据设计要求，只有导线在最大弧垂或最大风偏时，对树木的距离小于7.0m时，才对个别不满足此要求的树木进行砍伐。根据新建海白II线与山西省永久性生态公益林的核对图，山西省永久性生态公益林包括国家级公益林和省级公益林，新建海白II线共跨越国家II级公益林约2.87km，跨越地方其他公益林或地方集体林地约11.63km，共6基铁塔（G29、G30、G31、G32、G33、G60）占用国家II级公益林，其他占用的林地为地方其他公益林或地方集体林地。海白I线新建铁塔不涉及山西省永久性公益林（国家级公益林和省级公益林），导线跨越国家II级公益林和省级公益林长度共约1.85km。

为了减少塔位基面土石方量和保护丘陵及山区植被环境，所有的直线塔和耐张转角塔均考虑配置全方位长短腿，全方位长短腿的最大高差为7.0m，可满足30°坡山区的使用，使基面土石方量大幅降低，既减少需平整土方，又可保护山区植被、防止水土流失、保护生态

环境。同时，建设单位在施工前须取得林地使用手续，并按要求进行相应的补偿，施工时严格控制施工范围，不砍伐通道，减少林木砍伐。线路在跨越林地时，采用高跨塔型，保证导线与树木的距离大于7m，不对树木的自然生长造成影响。通过采取合理的保护措施，本工程对林区的影响可控制在塔基施工区及施工道路两侧很小的区域，对林区生态环境的影响较小。

#### (5) 对动物的影响分析

线路架设所涉及的区域动物主要为栖息于疏林灌丛动物群，动物数量不多，种类也较为简单，主要由啮齿类和小型食肉类动物组成，鸟类多为雀形目常见种。上述动物在沿线地区广泛分布。施工期间，塔基、施工道路等临时性占地以及植被的破坏，都对小型动物的种类及数量变化产生了不利影响。施工期间噪声、植被破坏等环境变化都对施工区域及附近的动物栖息、繁殖产生了直接或间接不利影响，部分动物受到的主要影响为由于植被破坏而失去营巢和觅食场所。此外，扬尘与废水的排放等因素也对动物的分布与数量产生了一定影响。

#### (6) 对娘子关泉域的影响分析

本工程线路全线位于娘子关泉域范围内，但不在泉域重点保护区范围内，距离重点保护区最近距离约15km，不会对泉域重点保护区造成影响。本工程对娘子关泉域的影响主要为施工时基础开挖、物料堆存等施工活动，基本不会对泉域水质、水量造成影响。

#### (7) 对煤矿采空区的影响

本工程线路途经阳泉市郊区和晋中市寿阳县，沿线拥有丰富的煤炭资源，根据现场踏勘及建设单位提供的资料，海白I线压覆阳泉煤业（集团）有限公司新景矿，长度约4.6km，采厚比62~245，压覆山西煤炭运销集团保安煤业有限公司开采区，长度约5.7km，采厚比100~410，压覆山西省寿阳县阳煤集团七元煤矿，长度约11.4km，采厚比72~400以上，压覆无开采计划煤炭资源约7.4km。海白I线主要为更换导线，仅对部分不符合要求的塔进行更换，对位于煤矿的塔位采取基础及上部结构抗不均匀沉降的措施。海白II线压覆阳泉煤业（集团）有限公司新景矿，长度约4.6km，采厚比62~245，压覆山西省寿阳县阳煤集团七元煤矿15.7km，采厚比72~400以上，压覆无开采计划煤炭资源约7.7km。本工程线路路径沿线矿产分布图见附图18。对于位于煤矿的塔位采取基础及上部结构抗不均匀沉降的措施。对于压覆煤矿的塔位按照规范的要求对塔位进行选择，并根据不同稳定程度采取板式基础、加长地脚螺栓、防护大板技术等措施减少对煤矿采动影响区的影响，经采取措施后对煤矿采动影响区的影响较小。

#### (8) 对文物的影响

根据现状调查，本工程线路及新建塔基均未进入文物保护范围。线路架线进入测石村烽火台建设控制地带，其中海白I线与测石村烽火台的最近距离为190m，海白II线与测石村烽火台的最近距离为240m，未在其建设控制地带新建塔基，架线及海落湾220kV变电站间隔

施工期 生态环境影响分析	<p>改造时会进入其建设控制地带；海白I线与圪套村北侧烽火台的最近距离为560m，原海白I线在其建设控制地带内拆除2基铁塔，距离分别约为390m和450m，海白II线与圪套村北侧烽火台的最近距离为670m，拟拆除的海白II线与圪套村北侧烽火台的最近距离为625m。本工程线路在开工前应根据文物保护的相关规定，办理相关的手续，取得各文物管理相关部门的批准后方可施工，进入烽火台建设控制地带的铁塔拆除及架线施工均要严格控制施工范围，严格按照提交的施工方案进行施工，减少或避免重型机械施工，施工期间对文物进行隔离并设立明显的标志，并安排专人进行管理，尽量减小施工对文物的影响，不得破坏长城的历史风貌。在采取上述措施后，施工对文物的影响在可接受范围内。</p> <p>综上所述，本工程建设对生态环境的影响是轻微的，在可接受的范围内；在进行植物恢复措施的时候，应选用乡土物种以利于生态重建和恢复。</p>
运营期 生态环境影响分析	<p><b>1、废气</b> 工程运行期间无废气产生。</p> <p><b>2、生态环境影响</b> 工程运行期间对生态环境影响很小。</p> <p><b>3、废水</b> 工程运行期间无废水产生。</p> <p><b>4、固体废物</b> 工程运行期间无固体废物产生。</p> <p><b>5、电磁影响</b> 变电站间隔及输电线路在运行过程中，变电站四周及敏感目标、输电线路沿线及敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度可以满足4kV/m、100μT公众曝露限值标准要求，架空线路下耕地、道路等场地的工频电场强度可以满足小于10kV/m控制限值。电磁环境影响分析具体内容详见电磁环境影响专题评价。</p> <p><b>6、噪声</b></p> <p>(1) 线路工程 输电线路运行期噪声主要是220kV架空线路高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，但噪声级很小。一般情况下，220kV高压线路下方的噪声水平在40dB(A)左右，与交通、工厂、生活等其它噪声源相比要小得多，并常常为背景噪声所淹没，不会对周围的声环境产生不良影响。</p> <p>由于本工程为线路改造工程，海白I线、海白II线改造段（原86#铁塔~白家庄220kV变电站）主要为更换导线，改造后的线路与现有线路在架设方式及架设高度基本一致，与现有线路对周围声环境的影响基本相同；海白II线新建段采用类比的方法分析运行后的噪声影响。</p> <p>1) 海白I线、海白II线改造段</p>

海白I线、海白II线改造段线路在对现有线路监测的基础上类比分析新建线路对周围声环境的影响。海白I线监测断面选择现有线路弧垂最低的34#~35#铁塔之间的线路，海白II线改造段监测断面选择现有线路弧垂最低的91#~92#铁塔之间的线路。监测结果见表3-6。

在更换导线后，改造线路对周围声环境的影响与现有线路在同一水平，根据现状监测结果，更换导线后线路运行产生的噪声贡献值很小，远低于周围环境背景值，随着距离的衰减，其对敏感目标噪声影响更小，因此敏感目标噪声也将维持现有水平，线路沿线的敏感目标可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

## 2) 海白II线新建段

海白II线新建段采用类比的方法分析运行后的噪声影响。选取的对象为现有海白I线。

表4-2 本项目新建线路与现有线路对比

项目名称	海白II线新建段 220kV 单回线路	现有海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔 之间的线路
线路回数	单回	单回
线路最低 弧垂	10m	9m
电压等级	220kV	220kV
架设方式	三角架设	三角架设
工况	/	Ua131.61kV, Ub131.61kV, Uc131.61kV; Ia78.05A, Ib96.33A, Ic88.59A。

## 运营期生态环境影响分析

从上表可以看出，本工程线路与类比监测时相比，二者电压等级、线路回数、架设方式相同，线路运行主要考虑对敏感目标的影响，新建海白II线导线在经过敏感目标时最低对地高度在10m以上，因此采用现有海白I线220kV单回线路34#~35#铁塔之间的线路作为类比监测对象是较为合理的。

表4-3 现有海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔之间的线路噪声监测结果

序号	监测位置	距导线弧垂最大处线路中心的 地面投影点距离 (m)	测量值 (dB (A))	
			昼间	夜间
1	现有海白I线 220kV 单回线路 34#~35#铁塔之间	0	39.2	37.1
2		5	39.1	36.8
3		10	38.8	36.6
4		15	38.5	36.2
5		20	38.1	36.2
6		25	37.5	36.6
7		30	37.0	36.0
8		35	37.1	36.1
9		40	38.5	35.9
10		45	37.6	35.9
11		50	37.6	35.7

通过类比现有海白I线220kV单回线路34#~35#铁塔之间的线路的噪声断面监测结果，新建线路运行后产生噪声的贡献值很小，远低于周围环境背景值，新建线路运行期间沿线的噪声将维持现有水平，敏感目标噪声也将维持现有水平，线路沿线的敏感目标可以满足《声

运营期生态环境影响分析	<p>环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。</p> <p>（2）间隔改造工程</p> <p>本工程间隔改造主要为海落湾220kV变电站和白家庄220kV变电站更换与线路一致的电流互感器，不新增产噪设备，本项目变电站间隔改造后站界的噪声水平与现状基本相同，仍能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，昼间60dB（A）、夜间50dB（A），周围敏感目标的噪声水平也与现状基本相同，仍能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，昼间55dB（A）、夜间45dB（A）。</p>																					
选址选线环境合理性分析	<p><b>1、环境制约因素</b></p> <p>经现场调查，本项目沿线无自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源地等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所确定的制约本项目建设的环境敏感区。线路位于“三线一单”重点管控单元和一般管控单元内，项目在施工过程中将严格控制施工范围、表土保护、合理安排施工时间，施工后及时清理现场，并进行植被恢复，本项目线路符合生态红线管控要求。</p> <p>项目不涉及饮用水源地保护区，项目全线已避让文物古迹，线路与塔基均未进入文物保护范围。施工中若新发现文物，将及时上报地方文物主管部门，并积极配合做好现场保护工作。</p> <p>项目为既有线路的改造工程，项目的建设符合山西省主体功能区划、晋中市和阳泉市生态功能区划和生态经济区划的相关要求。</p> <p>本项目线路路径的制约因素主要为沿线的基本农田、文物以及林地，建设单位在施工前将办理相关手续，在施工时将控制施工范围，减少林木砍伐，减轻对生态环境的破坏，在采取保护措施后对生态环境的影响在可接受范围内。</p> <p>（1）基本农田</p> <p>经建设单位与当地自然资源部门核查，本工程线路在寿阳县境内涉及占用基本农田的塔基数量为30基础，其中海白I线共1基铁塔占用基本农田，为新建的69#铁塔（在拆除原69#铁塔附近），海白II线共29基铁塔占用基本农田，由于沿线分布的农田多为基本农田，选线时已尽量避让，线路路径无法避让的采取塔基位置尽量避让基本农田方式，选取合理的塔基基础和对基本农田生态影响较小的施工工艺，避免大开挖和粗放式施工，减少土方开挖和土地的占用。本工程线路沿线基本农田分布图见附图19。本工程占用基本农田的情况见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表4-4 工程占用基本农田的情况</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>线路</th> <th>塔基编号</th> <th>位置</th> <th>占用面积 (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海白I线</td> <td>XG69</td> <td>蔚河村</td> <td>118</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">海白II线</td> <td>G36</td> <td>太平村</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>G38</td> <td>太平村</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>G40</td> <td>太平村</td> <td>117</td> </tr> <tr> <td>G41</td> <td>太平村</td> <td>93</td> </tr> </tbody> </table>	线路	塔基编号	位置	占用面积 (m <sup>2</sup> )	海白I线	XG69	蔚河村	118	海白II线	G36	太平村	121	G38	太平村	154	G40	太平村	117	G41	太平村	93
线路	塔基编号	位置	占用面积 (m <sup>2</sup> )																			
海白I线	XG69	蔚河村	118																			
海白II线	G36	太平村	121																			
	G38	太平村	154																			
	G40	太平村	117																			
	G41	太平村	93																			

选址选线环境合理性分析	续表 4-4 工程占用基本农田的情况			
	线路	塔基编号	位置	占用面积 (m <sup>2</sup> )
海白II线	海白II线	G42	太平村	189
		G43	太平村	93
		G45	太平村	259
		G47	太平村	127
		G49	太平村	26
		G50	太平村	33
		G51	太平村	147
		G56	张村	259
		G57	张村	94
		G61	孙家庄村	93
		G62	孙家庄村	157
		G63	孙家庄村	154
		G64	孙家庄村	60
		G66	孙家庄村	230
		G67	孙家庄村	154
		G68	中曲村	154
		G70	中曲村	69
		G71	中曲村	154
		G72	中曲村	259
		G74	中曲村	189
		G78	神武村	157
		G79	蔚河村	189
		G81	宗艾村	154
		G82	宗艾村	28
		G83	蔚河村	70

对于高压线路施工过程中塔基施工区、施工道路、牵张场、跨越施工区等临时占地，根据山西省自然资源厅发布的《临时用地管理办法》，临时用地选址应当坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或少占耕地，可利用劣质耕地的，不占用优质耕地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的，不得以临时用地方式占用耕地或永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中的申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

根据晋国土资函〔2016〕402号文件《关于输电线路工程塔基用地预审有关问题的函》，按照《山西省人民政府关于加快电网建设的意见》（晋政发〔2007〕6号）关于“输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则不征地，只作一次性经济赔偿”要求，该项目输电线路塔杆占用少量基本农田，原则不征地，只作一次性经济赔偿，不涉及农用地转用和征用土地。建设单位需按照国家相关规定，足额支付补偿费和相关征占费用，切实维护农民合法利益。

根据山西省自然资源厅发布的《产业用地支持政策23条》第二十一条，高压铁塔可不办

理用地审批手续。对于临时占用的耕地和基本农田，可按《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》的要求办理相关手续，取得批准后方可施工，在施工时要进行表土保护，结束后及时进行整地复耕恢复原种植条件。海白II线拆除段塔基在寿阳县境内由于建设年代久远，多数塔基位置划为基本农田，在拆除时选择在农闲时期，拆除后塔基占地及周边临时占地均要按要求恢复为与周边土地类型一致的基本农田，恢复后土地的生产水平单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。

### （2）文物

该线路途经测石村、佛洼村、保安村等村庄，涉及测石村烽火台、测石泰山圣母庙遗址、佛洼观音阁、佛洼关帝庙、保安文昌阁遗址、保安黄家祠堂、保安黄氏家族墓地、枣园乐楼、圪套村北侧烽火台，共9处文物，经调查，本工程线路与各文物的相对位置关系见表3-4及附图16。

工程线路及塔基均未进入文物保护范围，新建塔基均未进入文物建设控制地带。海落湾220kV变电站间隔改造和输电线路跨越测石村烽火台建设控制地带内，与烽火台的最近距离为140m。海白I线拆除的2基铁塔位于圪套村北侧烽火台建设控制地带范围内。根据《山西省人民政府关于公布山西省历代长城保护范围及建设控制地带的通知》（晋政函〔2016〕122号），建设控制地带内进行建设工程，不得破坏长城的历史风貌，工程设计方案应依法履行报批程序。海落湾220kV变电站及海白I、II线建成时间较早，在2016年长城保护范围及建设控制地带划定之前就已存在，由于海落湾220kV变电站被划在测石村烽火台建设控制地带内，与烽火台的最近距离为140m，线路架线及变电站间隔保护改造不可避免进入测石村烽火台建设控制地带，该工程在测石村烽火台建设控制地带的建设内容仅为更换现有导线及保护装置，无大型土建施工；海白I线与圪套村北侧烽火台的最近距离为560m，为减少对烽火台的影响，对线路路径进行了优化，新的线路路径调整至烽火台建设控制地带以外，在其建设控制地带内拆除现有的2基铁塔。该工程在开工前应根据文物保护的相关规定，办理相关的手续，取得文物管理部门的批准后方可施工。位于烽火台建设控制地带的铁塔及架线施工均要严格控制施工范围，严格按照提交的施工方案进行施工，减少或避免重型机械施工，施工期间对文物进行隔离并设立明显的标志，并安排专人进行管理，尽量减小施工对文物的影响，不得破坏长城的历史风貌。

### （3）林地

工程线路沿线地形以山地为主，沿线分布有成片的林地，本工程新建线路跨越树林累计约14.5km，改造线路累计跨越林地约10km，拆除线路由于部分铁塔位于林地内，拆除塔基临时占地会占用少量林地，占地主要为乔木林地、灌木林地、其他林地。树种主要为油松、辽东栎以及灌草丛等。

山西省永久性生态公益林包括国家级公益林和省级公益林，根据新建II线与山西省永久

## 选址选线环境合理性分析

性生态公益林的核对图，海白新建海白II线共跨越国家II级公益林约2.87km，跨越地方其他公益林或地方集体林地约11.63km，共6基铁塔（G29、G30、G31、G32、G33、G60）占用国家II级公益林，其他占用的林地为地方其他公益林或地方集体林地。海白I线新建铁塔不涉及山西省永久性公益林（国家级公益林和省级公益林），导线跨越国家II级公益林和省级公益林长度共约1.85km。新建海白II线与生态公益林的位置关系见附图8。

根据《国家级公益林管理办法》（林资发[2017]34号）第十二条，一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。本工程不涉及国家一级公益林。第十三条，二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。依据国家林业局《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令35号），第四条第8款规定，公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用II级保护林地中的有林地。本工程不涉及I级以上保护林地，不在II级保护林地中设置采石（沙）场、取土场。第十七条公路、铁路、输电线路、油气管线和水利水电、航道建设项目临时占用林地的，可以根据施工进展情况，一次或者分批次由具有整体项目审批权限的人民政府林业主管部门审批临时占用林地。本工程线路铁塔不占用国家一级公益林，占用国家二级公益林和其它林地，建设单位在施工前将按《建设用地使用林地审核审批管理规范》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》的要求办理林地使用手续，在施工时将控制施工范围，减少林木砍伐，减轻对生态环境的破坏，在采取保护措施后对生态环境的影响在可接受范围内。

根据《山西省永久性生态公益林保护条例》第十七条，任何单位和个人不得改变永久性生态公益林用途或者占用永久性生态公益林，国家重点建设项目和省重点基础设施建设项目选址无法避让，确需占用永久性生态公益林地的，应当依照有关法律法规规定办理林地使用手续。本项目涉及山西省永久性生态公益林，其中新建海白II线共跨越国家II级公益林约2.87km，共6基铁塔（G29、G30、G31、G32、G33、G60）占用国家II级公益林。海白I线不涉及占用山西省永久性公益林，仅导线跨越国家II级公益林和省级公益林长度共约1.85km。根据山西省重点工程项目总指挥部办公室、山西省重点工程领导组办公室关于明确2023年省级重点工程子项目的通知（晋重办函[2023]10号），本项目已列入山西省重点工程项目。根据路径设计，为避让煤矿开采区、村庄、文物等敏感区域及保持线路走廊的规划统一性，线路走廊无法避让山西省永久性生态公益林，本工程将按要求办理林地使用手续。

#### (4) 娘子关泉域

本工程线路全线位于娘子关泉域范围内，但不在泉域重点保护区范围内，距离重点保护区最近距离约15km，不会对泉域重点保护区造成影响。建设单位在开工前，必须编报项目对娘子关泉域水环境影响评价报告和编报水土保持方案报告书，经批准许可后方可进行项目建设。

### 2、环境影响程度

项目为线路的改造工程，新建线路选线时，按照系统规划，进出线均进行通道统一规划；线路尽量绕开了村庄，避开了文物保护范围，路径沿线主要为乔木林地、灌木林地、其他草地、旱地，无居民集中居住区，在采取生态环境保护措施后不论对生态还是对居民的影响都较小。根据现有线路和拟建线路沿线现状监测结果，各监测点位工频电场、工频磁感应强度及噪声均能达到相应标准要求。

本项目在线路路径选择时已充分听取各相关部门的意见，目前已取得了线路沿线相关部门同意线路经过的原则性意见，与地方其他规划无冲突。

本工程共30基铁塔占用基本农田，在采取措施后对农业生产影响很小。本工程对娘子关泉域的影响主要为施工时基础开挖、物料堆存等施工活动，对泉域水质、水量造成的影响极小。线路跨越林区在采取措施后对生态环境的影响在可接受范围内。位于烽火台建设控制地带的铁塔及线路在施工前取得文物主管部门许可，严格按照施工方案施工，对文物的影响在可接受范围内。

通过预测分析结果表明，本项目220kV线路工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT的控制限值，线路经过耕地、道路等场地工频电场强度小于10kV/m控制限值。

因此，本项目的选址选线合理。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环境 保护措 施	<p><b>1、施工扬尘</b></p> <p>强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，推行“阳光施工”“阳光运输”。建设单位应当在工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。全面实行分段施工，加强交通运输扬尘整治。对施工工地扬尘控制措施及达标要求加以规范，对施工期扬尘采取如下防治措施：</p> <p>(1) 施工单位应文明施工，加强和完善施工期的环境管理，施工工地设置围挡。</p> <p>(2) 在塔基基础施工时，应使用商品混凝土，然后用罐装车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生扬尘；此外，对于裸露施工面应定期洒水，减少施工扬尘。</p> <p>(3) 车辆运输散体材料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，控制扬尘污染。</p> <p>(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>(5) 进出施工场地的车辆限制车速，场内道路、堆场在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>(6) 塔基及施工道路临时中转土方等要合理堆放，采用防尘网覆盖，定期洒水进行扬尘控制。</p> <p>因此，建设过程中的施工扬尘在采取了上述环境保护措施后，对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。</p> <p><b>2、施工期废水</b></p> <p>对施工期废水采取如下防治措施：</p> <p>(1) 施工单位应严格执行《建设工程施工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，严禁施工废水乱排、乱流，做到文明施工。</p> <p>(2) 对于混凝土养护所需自来水需采用罐车运送，养护方法为先用吸水材料覆盖混凝土，再在吸水材料上洒水，根据吸收和蒸发情况，适时补充。在养护过程中，大部分养护水被混凝土吸收或被蒸发，不会因养护水漫流而污染周围环境。</p> <p>(3) 混凝土采用商混。施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉淀池，使产生的施工废水沉淀处理后回用或用于泼洒抑尘。</p> <p>(4) 施工时施工人员就近租用民房，生活污水采用当地已有的生活污水处理设施进行处理。</p> <p>(5) 线路跨越河流采用一档跨越。不在河流两侧 50m 内立塔基，且在河岸两侧 50m 范围内不设任何施工临时场地。</p>
-------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

施工期生态环境保护措施	<p>在做好上述环保措施的基础上，施工过程中产生的废污水不会对周围水环境产生不良影响。</p> <p><b>3、施工期噪声</b></p> <p>对施工期噪声采取如下防治措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 采用低噪声设备，定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；对动力机械、设备，加强定期检修、养护。</li> <li>(2) 施工现场合理布局，设置围挡，高噪声设备设置在远离居民的一侧，以避免局部声级过高，将施工阶段的噪声减至最小。</li> <li>(3) 运输车辆经过沿途居民区附近时限速，减少或杜绝鸣笛。</li> <li>(4) 为了保护周围夜间有一个较好的环境，禁止夜间（22:00~次日6:00）施工，确因施工需要及其他特殊原因短期内需在夜间施工，施工前要经有关主管部门的同意，在周围张贴告示，标明施工时段，以取得谅解。</li> </ul> <p><b>4、施工期固体废物</b></p> <p>对施工期固体废物采取如下防治措施：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训。</li> <li>(2) 塔基开挖产生的弃方全部用于塔座基面四周及场地平整，不存在外排土方的问题。</li> <li>(3) 施工过程产生的建筑材料边角料、设备包装废弃物、拆除的间隔设备、铁塔及导线等，可回收利用的综合利用，不可回收的按照要求统一运至环卫部门指定地点倾倒。</li> <li>(4) 明确要求施工建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点妥善处置。</li> </ul> <p><b>5、生态环境保护措施</b></p> <p><b>5.1 施工管理措施</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 强化施工阶段的环境管理，为了保证环境保护措施得到落实，建设单位应将环境保护内容作为合同条款纳入合同中，要求施工单位按评价要求科学、合理施工，项目单位定期对工程施工情况进行监督。同时委托有资质的单位开展工程建设的环境监理工作，确保落实环评及生态环境主管部门提出的各项环保措施。</li> <li>(2) 加强施工队伍职工环境教育，规范施工人员行为。严禁砍伐、破坏施工带以外的作物和树木，尽量减少对植被的破坏。</li> <li>(3) 施工前对施工人员广泛宣传动植物保护的法律法规与政策，增强他们对生态环境的保护意识，避免对植被进行随意破坏。</li> </ul> <p><b>5.2 施工作业措施</b></p> <p>施工中应执行分层开挖、分层堆放、分层回填的操作规范。植被开挖时要将表土和底层土分别堆放，回填时也应分层回填，尽可能保护原有的土壤环境（即将表层比较肥沃的土壤</p>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

施工期 生态环 境保护 措施	<p>分层剥离，集中堆放；在施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。</p> <p>（1）线路跨越林区时，合理选择铁塔，采用增高铁塔直接跨越方式，以减少林木砍伐。对于塔基占地处和不可避免要砍伐的树木，必须依法履行有关砍伐手续和给予应有的赔偿，严格控制施工范围，以保证对林区生态影响降到最低。</p> <p>（2）施工作业时间尽量在农闲时期进行，避免损毁沿线果树、农田。合理设置牵引机等设备堆放场地，将生态影响降到最低。对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按当地政府的规定予以经济上补偿和耕地补偿。</p> <p>（3）基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟土分开堆放，以便施工结束后尽快恢复植被。</p> <p>（4）施工期应尽量避开雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。</p> <p>（5）严格划定施工作业带：在施工作业带两侧边界、施工便道等道路工程两侧设置彩旗等设施进行边界标识，严格限制施工作业及车辆、机械通行范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少施工占地面积。</p> <p>（6）施工后及时清理现场，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>（7）施工结束后，对塔基永久占地未固化处、牵张场等所有临时占地进行植被恢复。植被恢复时，应根据当地的土壤及气候条件，选择乡土树草种进行恢复，避免引入外来物种。</p> <p>（8）拆除原有杆塔时，选择合理的布置方案，力求占地最少。根据现场实际勘察以及工程设计，对于位于林地的铁塔，人员攀登塔上按铁塔结构，从上至下依次把铁塔螺栓松开，用绞磨作为动力升降系统把塔零部件从上至下依次拆除落下，拆除拆除完成后，将铁塔运至指定位置，并把现场清理干净，并对原塔基占地及拆除塔基临时占地进行植被恢复和复耕。</p> <p>在采取上述临时防护措施、水土保持措施和植被恢复措施后，可有效控制水土流失，保护生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。</p> <h3>5.3 线路沿线生态保护措施</h3> <h4>5.3.1 输电线路沿线农业生态系统（耕地和基本农田）保护措施</h4> <p>（1）线路选线阶段已采取避让措施，塔基位置尽量避让了基本农田。</p> <p>（2）施工期的选择应避开农作物、果树生长季节，以减少农业生产的损失。</p> <p>（3）施工过程采取合理的塔基基础和对耕地、基本农田生态影响较小施工工艺，避免大开挖和粗放式施工，减少土方开挖和土地的占用。</p> <p>（4）要注意对表层土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层土壤尽可能地推到合</p>
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 施工期 生态环境 保护措施

	<p>适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被恢复的地段，使其得到充分。</p> <p>（5）施工道路尽量利用田间小路，合理布置牵张场，减少对耕地和基本农田的影响。</p> <p>（6）施工期应尽量避开雨天，并对施工场地进行合理的规划，对开挖表土等设专门的堆棚或设置围挡，减少水土流失。</p> <p>（7）施工结束后，将施工废弃物运出现场，做到“工完、料尽、场地清”，对临时占地进行土地整理，表土回覆后复耕。</p>
	<p><b>5.3.2 线路沿线林地（国家二级公益林和其他林地）的生态保护措施</b></p> <p>林地的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：</p> <p>（1）在施工设计时，合理选择输电线路塔基位置，尽量不在林区内布置塔基，以减少塔基处的林木砍伐。经过塔基定位优化后，一般塔基周围不会有高大乔木，有可能存在少量灌木和草丛。确因工程建设必须征用、征收或者占用林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费专款专用，由林业主管部门依照有关规定统一安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用、征用林地而减少的森林植被面积。</p> <p>（2）通过成片林区时除选择线距较小的塔型，以减小走廊宽度和风偏外，尽可能采用高塔跨越，最大限度地减少林木的砍伐量，同时，施工时严格控制施工范围，不砍伐通道，必要的施工通道也要做严格限制。新建的海白II线共跨越国家 II 级公益林约 2.87km，跨越地方其他公益林或地方集体林地约 11.63km，共 6 基铁塔（G29、G30、G31、G32、G33、G60）占用国家 II 级公益林，占用国家国家 II 级公益林的面积约为 1103m<sup>2</sup>，施工前对塔基定位进行优化，选择在无立木的区域或避开高大乔木的区域立塔，同时选择占地较小的塔型，尽量减少对林木的砍伐，同时为了减少土石方量及植被破坏，山区林地铁塔选择配置全方位长短腿。施工时进行表土保护，施工结束后，对塔基施工临时占地进行整理，采用乔灌草结合的方式恢复植被。</p> <p>（3）施工过程中，应加强对林地的保护。采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展林地区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。加强施工人员的管理，禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境；尽量缩小施工作业带，减少对林地的破坏和树木的砍伐。</p> <p>（4）施工道路应尽量利用林区内已有的道路，若没有可利用道路或者已有道路不能满足施工要求，可以进行简单修建，施工便道的修建要以简短、适宽为原则，减少临时占地。在林地施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对林地的占用。</p>

施工期生态环境保护措施	<p>(5) 建设单位必须根据国家及地方相关政策，依据林业等相关部门要求对项目征占的林地采取经济补偿和林地恢复补偿措施，永久占用林地异地恢复面积应不小于项目实际征地而减少的林地面积；临时占用的林地采取原地林地补偿措施，补偿面积不少于临时征占林地面积。</p> <p>(6) 参照周围植被现状恢复为林地，建议根据地带性植被的代表种进行选种。通过野外调查，适宜当地生长的优势种，乔木主要有油松、辽东栎等；灌木主要有荆条、黄刺玫等。</p> <p><b>5.3.3 输电线路跨越河流的生态保护措施</b></p> <p>本项目海白I线在寿阳县西丰头村北侧跨越桃河，海白II线寿阳县白草峪村与太平村之间跨越桃河。另外线路沿线还跨越一些较大的山洪沟和季节性河流，海白I线、海白II线在阳泉境内跨越保安河、在寿阳境内跨越石门河、松七河。本项目线路跨越河流均利用河道两侧土石山包或有利地形，一档跨越河流，不在河道 50m 范围内立塔，并明确划定施工范围，不在水体及河道变迁范围内弃土弃渣。</p> <p><b>5.3.4 线路沿线文物的保护措施</b></p> <p>本工程线路及塔基均未进入文物保护范围，除测石村烽火台和圪套村北侧烽火台外，线路及塔基均未进入其他文物的建设控制地带。本工程线路在开工前应根据文物保护的相关规定，办理相关的手续，取得各文物管理部门的批准后方可施工，进入烽火台建设控制地带的铁塔及架线施工均要严格按照提交文物部门的施工方案进行施工，控制施工范围，减少或避免重型机械施工，施工期间对文物进行隔离并设立明显的标志，并安排专人进行管理，尽量减小施工对文物的影响，不得破坏长城的历史风貌。</p> <p><b>5.3.5 本工程输电线路沿线生态防治及恢复措施</b></p> <p><b>1、塔基区及塔基施工区</b></p> <p>(1) 工程措施</p> <p>1) 坡面截排水沟</p> <p>对于输电线路位于坡面采用“全方位、高低腿”型式的塔基，为了避免对该型式塔基区土地造成冲刷，本方案在其上边坡距塔基区及施工区 4~5m 处设弧形浆砌石截水沟将上游汇水引入自然沟道。</p> <p>2) 表土剥离及回覆</p> <p>塔基基础施工前首先将塔基区及施工区表土剥离，为给每处塔基施工扰动区植被恢复创造条件，将塔基区及施工区的剥离表土集中堆放在塔基施工区，供植被恢复时表土回覆利用。</p> <p>3) 场地平整</p> <p>施工结束后，对临时占地全面整地，主要针对塔基施工区占地，需达到后期植被恢复及复耕要求。</p> <p>(2) 植物措施</p>
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

施工期 生态环境 保护 措施	<p>输电线路架设完毕后，对临时占用的土地进行植被恢复。</p> <p>对临时占用的旱地（耕地和基本农田）进行原地复耕。对临时占用的旱地（耕地和基本农田）进行土地整理，表土回覆后复耕，旱地田面坡度不超过 <math>25^{\circ}</math>，有效土层厚度大于 40cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。对临时占用的果园（园地）进行土地整理，表土回覆后恢复原有果树，果园地面坡度不超过 <math>20^{\circ}</math>，有效土层厚度大于 30cm，5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。</p> <p>对塔基施工区域临时占用的乔木林地、其他林地、灌木林地采用乔、灌、草结合，恢复植被。根据山西省重点区域生态保护和修复项目主要适宜树种，乔木选用油松，灌木选用黄刺玫，草种选择白羊草和披碱草。苗种选择一级种，行间条播。草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽。</p> <p>根据山西省重点区域生态保护和修复项目实施范围及分区，寿阳县属于暖温带区，造林规格为：乔木选用胸径 6cm、苗高 150cm 的油松，采用穴状整地（<math>60\text{cm} \times 60\text{cm} \times 60\text{cm}</math>），营养钵移植，行距 2.0m，株距 2.0m，初植密度 2500 株/<math>\text{hm}^2</math>（大于最低标准 1650 株/亩）。</p> <p>灌木选用苗高 50cm 的黄刺玫，采用穴状整地（<math>40\text{cm} \times 40\text{cm} \times 40\text{cm}</math>），营养钵移植，行距 1.5m，株距 1.5m，初植密度 4445 株/<math>\text{hm}^2</math>（大于最低标准 2505 株/亩）。</p> <p>草种选择白羊草和披碱草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 <math>30\text{kg}/\text{hm}^2</math>，披碱草 <math>30\text{kg}/\text{hm}^2</math>（即混合撒播密度 <math>60\text{kg}/\text{hm}^2</math>）。</p> <p>乔灌木林地植被恢复区域有效土层厚度大于 30cm，植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度分别高于 0.3、0.3、0.2。</p> <p>塔基施工区域临时占用其他草地的区域采用灌草结合的方式进行植被恢复。灌木选用黄刺玫，草种选择白羊草和披碱草。苗种选择一级种，行间条播。草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽。</p> <p>灌木选用苗高 50cm 的黄刺玫，采用穴状整地（<math>40\text{cm} \times 40\text{cm} \times 40\text{cm}</math>），营养钵移植，行距 1.5m，株距 1.5m，初植密度 4445 株/<math>\text{hm}^2</math>。</p> <p>草种选择白羊草和披碱草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 <math>30\text{kg}/\text{hm}^2</math>，披碱草 <math>30\text{kg}/\text{hm}^2</math>（即混合撒播密度 <math>60\text{kg}/\text{hm}^2</math>）。</p> <p>草地植被恢复区域地面坡度不超过 <math>20^{\circ}</math>，有效土层厚度大于 40cm，5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。</p> <p>植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。</p> <p><b>(3) 临时措施</b></p> <p>本方案将塔基基础土方开挖量堆放在塔基施工区一侧，堆高 1m，长 3m，宽 3m，坡比 1:1。四周洒水并由铁锹拍实。并进行苫盖处理，单个需苫盖防尘网 <math>20\text{m}^2</math>。</p> <p><b>2、牵张场</b></p>
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

施工期 生态环 境保护 措施	<p><b>(1) 工程措施</b></p> <p>施工结束后，对临时占地进行土地整治，便于后期复耕和植被恢复。</p> <p><b>(2) 植物措施</b></p> <p>对临时占用的旱地进行原地复耕。对临时占用的旱地进行土地整理，表土回覆后复耕，旱地田面坡度不超过 <math>25^{\circ}</math>，有效土层厚度大于 40cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。</p> <p>对占用的其他草地进行灌草结合植被恢复。灌木选用黄刺玫，草种选择白羊草和披碱草。苗种选择一级种，行间条播。草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽。</p> <p>灌木选用苗高 50cm 的黄刺玫，采用穴状整地（40cm×40cm×40cm），营养钵移植，行距 1.5m，株距 1.5m，初植密度 4445 株/hm<sup>2</sup>。</p> <p>草种选择白羊草和披碱草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 30kg/hm<sup>2</sup>，披碱草 30kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度 60kg/hm<sup>2</sup>）。</p> <p>植被恢复区域地面坡度不超过 <math>20^{\circ}</math>，有效土层厚度大于 40cm，5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。</p> <p>植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。</p> <p><b>(3) 临时措施</b></p> <p>根据扰动特点，牵张场主要为压占扰动，通过施工前先对牵张场占地使用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行植被恢复建设。</p> <p><b>3、施工便道</b></p> <p><b>(1) 工程措施</b></p> <p>1) 表土剥离及回覆</p> <p>道路路基施工前首先将施工区表土剥离，剥离厚度为 30~40cm。为给路基施工扰动区植被恢复创造条件。可将剥离表土采用梯形断面（底宽 2~3m、高 1.5m 左右）堆放于路基外缘边侧夯实，同时也可防止路基施工过程中挖填方对下游坡面植被造成破坏。待工程施工结束后，将道路临时占地、施工区占地面积覆土，为植被恢复创造条件。</p> <p>2) 临时占地全面整地</p> <p>施工结束后对道路两侧临时占地、道路两侧缓坡边坡及爬山段道路外侧较大边坡进行全面整地。</p> <p><b>(2) 植物措施</b></p> <p>对临时占用的旱地进行原地复耕。对临时占用的旱地进行土地整理，表土回覆后复耕，旱地田面坡度不超过 <math>25^{\circ}</math>，有效土层厚度大于 40cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。</p> <p>对除占用旱地以外的剩余临时占地采取灌草结合的方式恢复植被。灌木选用黄刺玫，草</p>
-------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>种选择白羊草和披碱草。苗种选择一级种，行间条播。草种要求：草籽要籽粒饱满，选择品质优良的一级草籽。</p> <p>灌木选用苗高 50cm 的黄刺玫，采用穴状整地（40cm×40cm×40cm），营养钵移植，行距 1.5m，株距 1.5m，初植密度 4445 株/ hm<sup>2</sup>。</p> <p>草种选择白羊草和披碱草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 30kg/hm<sup>2</sup>，披碱草 30kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度 60kg/hm<sup>2</sup>）。</p> <p>植被恢复区域地面坡度不超过 20°，有效土层厚度大于 40cm，5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。</p> <p>植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。</p> <p><b>(3) 临时措施</b></p> <p>将施工便道剥离起的表土堆放，分段集中堆放在道路沿线平坦段。设计堆高 2.0m，坡比 1:1，考虑到本区域表土堆放点分散，单处堆放量少，因此对堆土四周洒水并由铁锹拍实，仅进行苫盖处理。对施工便道中爬坡段的简易道路靠山体侧布设临时排水沟，临时排水沟采用梯形断面，断面尺寸确定底宽 0.6m，深 0.6m，边坡 1: 0.5，土质排水沟，排水沟内壁压实，内壁铺设土工布。</p> <p><b>4、跨越施工区</b></p> <p><b>(1) 工程措施</b></p> <p>施工结束后，对临时占地土地整治，便于后期复耕和植被恢复。</p> <p><b>(2) 植物措施</b></p> <p>根据现场调查，原地貌植被占地类型为灌木林地、其他草地、旱地，施工结束后对临时占用的旱地进行原地复耕。对临时占用的旱地进行土地整理，表土回覆后复耕，旱地田面坡度不超过 25°，有效土层厚度大于 40cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。</p> <p>对除旱地外的其他临时占地采取灌草结合的方式进行植被恢复。灌木选用苗高 50cm 的黄刺玫，采用穴状整地（40cm×40cm×40cm），营养钵移植，行距 1.5m，株距 1.5m，初植密度 4445 株/ hm<sup>2</sup>。草种选择白羊草和披碱草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 30kg/hm<sup>2</sup>，披碱草 30kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度 60kg/hm<sup>2</sup>）。</p> <p>植被恢复区域地面坡度不超过 20°，有效土层厚度大于 40cm，5 年后达到周边地区同等土地利用类型水平。</p> <p>植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施。</p> <p><b>(3) 临时措施布设</b></p> <p>根据扰动特点，跨越施工区主要为压占扰动，通过施工前先对跨越施工区占地使用土工布对原地面进行覆盖，避免了对原地表土壤结构的破坏，施工结束后揭除便可直接进行复耕</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

施工期生态环境保护措施	<p>和植被恢复建设。苫盖期间就地取材，利用现场块石或编织袋装土对四角进行压盖。</p> <h3>5、塔基拆除区</h3> <p>现有线路的塔基占地主要为耕地及乔灌木林地，拆除时不可避免会临时占用部分耕地，损坏部分林木。拆除工程尽量避开农作物生长期，尽量在农闲时节施工，避免损毁沿线农作物，拆除的旧塔杆、旧电线、旧绝缘子由建设单位负责回收处置，塔基拆除施工产生的弃土石方运至环保部门指定地点，对施工影响的区域要及时整地、清理并恢复场地原貌，对临时占用的旱地进行复耕。</p> <p>对位于旱地的铁塔拆除后，基础进行破除到地表下 70cm，对复耕区域进行土地整理，旱地田面坡度不超过 25°，有效土层厚度大于 40cm，土壤应具有较好的肥力，3-5 年后复垦区单位面积的产量达到周边地区同土地利用类型水平。</p> <p>针对原有塔基占用林地区域的塔基地面采用乔灌措施进行生态恢复，乔木选用胸径 6cm、苗高 150cm 的油松，采用穴状整地（60cm×60cm×60cm），营养钵移植，行距 2.0m，株距 2.0m，初植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>。灌木选用苗高 50cm 的黄刺玫，采用穴状整地（40cm×40cm×40cm），营养钵移植，行距 1.5m，株距 1.5m，初植密度 4445 株/hm<sup>2</sup>。草种选择白羊草和披碱草混播，草籽量按 1: 1 混合，选择品质优良的一级草籽，播种密度：白羊草 30kg /hm<sup>2</sup>，披碱草 30kg/hm<sup>2</sup>（即混合撒播密度 60kg/hm<sup>2</sup>）。乔灌木林地植被恢复区域有效土层厚度大于 30cm，植被栽植之后进行三年的幼林抚育措施，有林地、灌木林地和其他林地郁闭度分别高于 0.3、0.3、0.2。</p> <h4>5.4 施工结束后生态环境维护措施</h4> <p>考虑到植被恢复过程受土层厚度、养分及水分的影响，成活率低，导致地表植被恢复难以满足相关控制性指标，以及在施工结束后缺少管护、补植措施，建植的植被由于受雨水冲刷导致根系土壤流失而死亡，从而影响输电线路的生态恢复水平的情况，环评提出设立为期 5 年的管护期，在施工结束后一年后，对生态恢复区进行跟踪观察（每两月一次），建立调查统计档案，对地表裸露区域的具体位置、面积进行统计整理，而后对地表裸露区域植被成活率低处进行及时补植或补种；对水土流失严重区域采取补填外购熟土后复植，对缺水区域采取定期拉水灌溉方式，对生长不良症状采取增施肥料等相应措施。针对多次管护仍无法恢复的区域采取补填外购熟土，采取自然恢复的措施进行恢复。</p> <p>在采取上述措施后，本项目的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。</p>
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

运营期生态环境保护措施	<p><b>1、环境监测</b></p> <p>(1) 环境监测内容</p> <p>本项目环境监测计划以污染源监控性监测为主，项目污染源可由公司委托有资质的单位进行。监测时必须保证所有装置稳定运行，并记录操作工况。环境监测计划的制定依据项目内容和企业实际情况，制定相应切实可行的方案。监测点位、监测项目、监测频率见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 环境监测点位、监测项目及监测频率一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">项目</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">监测点位</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">监测指标</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">监测频次</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">执行排放标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="285 516 397 786" style="vertical-align: top; padding: 5px;">白家庄 220kV 变电站、 海落湾 220kV 变电站</td> <td data-bbox="397 516 508 786" style="vertical-align: top; padding: 5px;">变电站 四周及 敏感目 标</td> <td data-bbox="508 516 762 786" style="vertical-align: top; padding: 5px;">工频电场强度 工频磁感应强度</td> <td data-bbox="762 516 984 786" style="vertical-align: top; padding: 5px;">每年监测一次</td> <td data-bbox="984 516 1413 786" style="vertical-align: top; padding: 5px;">《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露的控制限值</td> </tr> <tr> <td data-bbox="285 786 397 988" style="vertical-align: top; padding: 5px;"></td> <td data-bbox="397 786 508 988" style="vertical-align: top; padding: 5px;"></td> <td data-bbox="508 786 762 988" style="vertical-align: top; padding: 5px;">昼间、夜间等效A声级, Leq</td> <td data-bbox="762 786 984 988" style="vertical-align: top; padding: 5px;">每季度监测一次 (昼夜各一次)</td> <td data-bbox="984 786 1413 988" style="vertical-align: top; padding: 5px;">敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准</td> </tr> <tr> <td data-bbox="285 988 397 1123" style="vertical-align: top; padding: 5px;">220kV 输电线 路</td> <td data-bbox="397 988 508 1123" style="vertical-align: top; padding: 5px;">线路沿 线及敏 感目标</td> <td data-bbox="508 988 762 1123" style="vertical-align: top; padding: 5px;">工频电场强度 工频磁感应强度</td> <td data-bbox="762 988 984 1123" style="vertical-align: top; padding: 5px;">每年监测一次</td> <td data-bbox="984 988 1413 1123" style="vertical-align: top; padding: 5px;">《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露的控制限值</td> </tr> <tr> <td data-bbox="285 1123 397 1235" style="vertical-align: top; padding: 5px;"></td> <td data-bbox="397 1123 508 1235" style="vertical-align: top; padding: 5px;"></td> <td data-bbox="508 1123 762 1235" style="vertical-align: top; padding: 5px;">昼间、夜间等效A声级, Leq</td> <td data-bbox="762 1123 984 1235" style="vertical-align: top; padding: 5px;">每季度监测一次 (昼夜各一次)</td> <td data-bbox="984 1123 1413 1235" style="vertical-align: top; padding: 5px;">敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 监测结果反馈</p> <p>对监测结果进行统计汇总，上报有关领导和上级主管部门，监测结果如有异常，应及时反馈生产管理部门，查找原因，及时解决。</p> <p>(3) 对达标排放的监督</p> <p>公司要加强自身的环境管理工作，确保环保设施的正常运行和达标排放情况，特别在环保设施竣工验收合格后，仍要定期或不定期监督、检查线路，发现问题及时纠正处理，以利于环保设施的长期有效运行和污染物连续稳定达标排放。</p> <p><b>2、生态环境恢复管护措施</b></p> <p>为保证输电线路沿线的生态恢复水平，可由国网山西省电力公司设立为期5年的管护期，在施工结束后一年后，对生态恢复区进行跟踪观察（每两月一次），建立调查统计档案，对地表裸露区域的具体位置、面积进行统计整理，而后对地表裸露区域植被成活率低处进行及时补植或补种；对水土流失严重区域采取补填外购熟土后复植，对缺水区域采取定期拉水灌溉方式，对生长不良症状采取增施肥料等相应措施。针对多次管护仍无法恢复的区域采取补填外购熟土，采取自然恢复的措施进行恢复。</p>	项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准	白家庄 220kV 变电站、 海落湾 220kV 变电站	变电站 四周及 敏感目 标	工频电场强度 工频磁感应强度	每年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露的控制限值			昼间、夜间等效A声级, Leq	每季度监测一次 (昼夜各一次)	敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准	220kV 输电线 路	线路沿 线及敏 感目标	工频电场强度 工频磁感应强度	每年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露的控制限值			昼间、夜间等效A声级, Leq	每季度监测一次 (昼夜各一次)	敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
项目	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准																						
白家庄 220kV 变电站、 海落湾 220kV 变电站	变电站 四周及 敏感目 标	工频电场强度 工频磁感应强度	每年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露的控制限值																						
		昼间、夜间等效A声级, Leq	每季度监测一次 (昼夜各一次)	敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准																						
220kV 输电线 路	线路沿 线及敏 感目标	工频电场强度 工频磁感应强度	每年监测一次	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露的控制限值																						
		昼间、夜间等效A声级, Leq	每季度监测一次 (昼夜各一次)	敏感目标执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准																						

其他 施工期	<b>1、施工期环境监理</b>				
	项目在施工期应由建设单位与建筑施工单位签订环保责任合同，由施工单位负责场地环境管理。施工期环境监理表见下表。				
	<b>表 5-2 施工期环境监理表</b>				
	时 段	监 理 重 点	监 理 项 目	监 理 内 容	监 理 时 间 与 频 率
	依法 申 报	工程建设单位应按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的相关规定，向当地生态环境行政主管部门提供施工扬尘防治实施方案，并提请排污申报。			
		大气环 境质量	扬尘	施工现场定期洒水；建筑材料及土方的苫盖防尘；垃圾运输车辆的苫盖防尘等。	施工期常规巡视检查，发现问题及时检查纠正。
		声环境 质量	噪声	禁止夜间施工，合理布局，避免碰撞噪声，定期进行维护和保养。	施工期常规巡视检查，发现问题及时检查纠正。
		地表水	施工 废 水	设置废水收集池，废水收集沉淀后用于施工场地泼洒抑尘。严禁施工废水乱排、乱流。	施工期常规巡视检查，发现问题后现场及时检查纠正。
			生活 污 水	生活污水排入居住点排水系统。	
		固 废	建筑 垃圾	可回收利用的由废物收购站统一收购处理，不可利用部分运至环卫部门指定地点倾倒。	施工期常规巡视检查，发现问题后现场及时检查纠正。
			弃土 石方	施工产生土石方用于塔基建设。	
			生活 垃圾	由环卫部门统一处理。	
		生态	施工 场 地	1.施工行为、施工便道是否在规定范围内。 2.是否在规定的范围外施工，是否进入文物保护范围。 3.是否制定详细的施工计划和管理规定。 4.合理组织、尽量少占用临时施工用地和缩短施工时间。 5.塔基施工期剥离表土等临时防护措施落实情况，基础回填后，废弃土石方处置情况。 6.跨越林区是否采用高跨塔，线距较小的塔型。 7.杜绝乱补滥伐猎杀野生动物的行为；不得乱砍滥伐植物，确保本区动植物资源的安全。尽可能避免夜间施工，避免惊扰野生动物。	施工期常规巡视检查，发现问题及时检查纠正。
	<b>2、环境管理</b>				
	运行主管单位应设立相应的环境管理部门，配备相应的环保管理人员。本项目不同建设				

阶段环境管理的工作计划如下表所示。

表 5-3 项目不同建设阶段环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
环境管理机构的职能	根据国家建设项目管理规定，认真履行、落实各项环保手续，完成各级生态环境主管部门对公司提出来的环境要求，对公司内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	1.积极配合环评工作所需进行的环境现场调研。 2.评价报告编制完成后，上报生态环境主管部门审查。 3.针对评价报告对本项目的环境管理和监测要求，建立公司内部必要的环境管理与监测制度。 4.根据环评及设计要求，公司应与环保设施提供单位及施工单位签订双向合同，保证环保设施按要求运行。
施工阶段	1.严格执行“三同时”制度，施工开始及时向生态环境主管部门汇报。 2.按照环评报告中提出的要求，制定出施工期间各项污染的防治计划，并安排具体人员进行监督，减轻施工阶段对环境的不良影响。 3.保证生态恢复工作的同步实施和效果实现。
生产运行期	1.掌握项目附近的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地生态环境主管部门申报。 2.检查设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保治理设施的正常运行。 3.对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保培训内容包括：中华人民共和国环境保护法，建设项目环境保护管理条例，电力设施保护条例，电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准，其他有关的国家和地方的规定。

本项目总投资为 13503.0 万元，其中环保投资共计 211.0 万元，占项目总投资的 1.56%。  
详见下表：

表 5-4 工程环保投资一览表

项目	措施内容	投资（万元）
大气环境	建筑材料和运输车辆覆盖；运输机械洒水清洗；施工现场定期洒水、清扫。	6.0
水环境	施工废水需修建沉淀池，经沉淀后回用。	3.0
	生活污水利用租住地附近旱厕，定期外运做农肥。	0.5
生态环境	占地补偿、表土剥离、场地平整、临时占地植被恢复。	150.0
固体废弃物	建筑垃圾运往指定堆场。	20.0
	生活垃圾用垃圾桶收集，定期清运，纳入当地垃圾处理系统。	1.5
环境管理	电磁辐射、噪声环境监测及生态恢复管护。	30.0
环保总投资		211.0

## 六、生态环境保护措施监督检查清单（阳泉市）

要素 内容	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	林区内布置铁塔，采取高塔跨越，最大限度减小对林地的破坏；新建及拆除铁塔临时占地清理、表土保护，地面植被恢复。	林区内布置铁塔，采取高塔跨越；新建及拆除铁塔临时占地清理、表土保护，地面植被恢复。	对生态恢复区进行跟踪观察，建立调查统计档案，对未成活植被进行补植。	临时占地生态环境完全恢复。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期废水不外排，少量废水沉淀后洒水抑尘。	施工期废水不外排，少量废水沉淀后洒水抑尘。	/	/
地下水及土壤环境	严格控制施工范围，进行表土剥离、分层堆放、反应回填或采用土工布覆盖保护表土。	严格控制施工范围，对表土进行保护。	海落湾 220kV 变电站危废暂存间采取防渗措施	海落湾 220kV 变电站危废暂存间采取防渗措施
声环境	施工机械尽量选用低噪机械设备、优化施工时间，对强噪声机械进行突击作业。	施工机械尽量选用低噪机械设备、优化施工时间，对强噪声机械进行突击作业。	输电线路合理布置，距离衰减等措施，避让居民区。无法避让的环境敏感目标处尽量提高导线对地高度。	海落湾 220 千伏变电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 2 类标准，线路敏感目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	施工工地周边要围挡、物料堆放要覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。	施工工地周边要围挡、物料堆放要覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。	/	/

要素 内容	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
固体废物	建筑垃圾定点倾倒；弃土就近回填；生活垃圾交环卫部门处理。拆除的间隔设备、铁塔及导线等，可回收利用的综合利用。	建筑垃圾定点倾倒；弃土就近回填；生活垃圾交环卫部门处理。拆除的间隔设备、铁塔及导线等，可回收利用的综合利用。	海落湾220千伏变电站建1座10m <sup>2</sup> 的危废暂存间。	海落湾220千伏变电站建1座10m <sup>2</sup> 的危废暂存间。
电磁环境	/	/	输电线路避让居民区，满足设计高度要求。无法避让的环境敏感目标处尽量提高导线对地高度。	海落湾220千伏变电站四周及敏感点、输电线路走廊两侧40m、敏感点满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众曝露的控制限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	噪声 工频电场强度 工频磁感应强度	等效连续A声级每季度监测一次（昼夜各一次）、工频电场强度、工频磁感应强度每年监测一次。
其他	进入文物建设控制地带的施工要严格控制施工范围，减少或避免重型机械施工，对文物进行隔离并设立明显的标志。	进入文物建设控制地带的施工要严格控制施工范围，减少或避免重型机械施工，对文物进行隔离并设立明显的标志。	/	/

## 六、生态环境保护措施监督检查清单（晋中市）

要素 内容	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	林区内布置铁塔，采取高塔跨越，最大限度减小对林地的破坏；新建及拆除铁塔临时占地清理、表土保护，地面植被恢复。	林区内布置铁塔，采取高塔跨越；新建及拆除铁塔临时占地清理、表土保护，地面植被恢复。	对生态恢复区进行跟踪观察，建立调查统计档案，对未成活植被进行补植。	临时占地生态环境完全恢复。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期废水不外排，少量废水沉淀后洒水抑尘。	施工期废水不外排，少量废水沉淀后洒水抑尘。	/	/
地下水及土壤环境	严格控制施工范围，进行表土剥离、分层堆放、反序回填或采用土工布覆盖保护表土。	严格控制施工范围，对表土进行保护。	白家庄220千伏变电站危废暂存间采取防渗措施。	白家庄220千伏变电站危废暂存间采取防渗措施。
声环境	施工机械尽量选用低噪机械设备、优化施工时间，对强噪声机械进行突击作业。	施工机械尽量选用低噪机械设备、优化施工时间，对强噪声机械进行突击作业。	输电线路合理布置，距离衰减等措施，避让居民区。无法避让的环境敏感目标处尽量提高导线对地高度。	白家庄220千伏变电站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008中2类标准，线路敏感目标满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	施工工地周边要围挡、物料堆放要覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。	施工工地周边要围挡、物料堆放要覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。	/	/

要素 内容	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
固体废物	建筑垃圾定点倾倒；弃土就近回填；生活垃圾交环卫部门处理。拆除的间隔设备、铁塔及导线等，可回收利用的综合利用。	建筑垃圾定点倾倒；弃土就近回填；生活垃圾交环卫部门处理。拆除的间隔设备、铁塔及导线等，可回收利用的综合利用。	白家庄 220 千伏变电站建 1 座 10m <sup>2</sup> 的危废暂存间。	白家庄 22 千伏变电站建 1 座 10m <sup>2</sup> 的危废暂存间。
电磁环境	/	/	输电线路避让居民区，满足设计高度要求。无法避让的环境敏感目标处尽量提高导线对地高度。	白家庄 220 千伏变电站四周及敏感点、输电线路走廊两侧 40m、敏感点满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露的控制限值要求。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	噪声 工频电场强度 工频磁感应强度	等效连续 A 声级每季度监测一次（昼夜各一次）、工频电场强度、工频磁感应强度每年监测一次。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程，项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）中的鼓励类项目“电网改造与建设”，符合当地相关发展规划和“三线一单”的要求，项目所在区域电磁环境、声环境质量现状均满足相应标准限值的要求，在严格落实了本次环评中所提出的各项污染防治措施后，工程施工和项目运行对环境的影响较小，能满足国家相应标准的要求，从环境保护角度考虑，本项目是可行的。

山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程  
电磁环境影响专项评价



## 1 总则

### 1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订本)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日起施行。
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021年1月1日起施行。

### 1.2 技术规程、评价标准和导则

- (1) 《110kV~750kV架空输电线路设计技术规定》(GB50545-2010)。
- (2) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)。
- (4) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

### 1.3 评价等级、因子、评价范围

表 1.1 评价等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	220kV	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
	220kV	变电站	户内式、地下式  户外式	三级  二级

本工程220kV输电线路边导线地面投影外两侧15m范围内有电磁环境敏感目标。因此输电线路电磁环境影响评价等级为二级。海落湾220kV变电站和白家庄220kV变电站主变均为户外布置，变电站的电磁环境影响评价等级为二级。

表 1.2 评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
运行阶段	电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场

表 1.3 评价范围

工程名称	电压等级	评价项目	评价范围
线路工程	220kV	电磁环境	架空输电线路边导线地面投影外两侧各40m区域。
变电站	220kV	电磁环境	站界外40m。

## 2 工程概况

本工程包括5个单项工程：

- (1) 海落湾~白家庄I回220kV线路改造工程。

改造线路长度 30km，原线路更换耐热导线，导线采用 2×JNRLH3/LBY-255/40 铝包殷钢芯耐热铝合金绞线。新建铁塔 12 基。

（2）海落湾~白家庄II回 220kV 线路改造工程。

改造线路长度 35.5km，其中新建线路长度 30.8km，导线采用 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线，现有 86#铁塔~白家庄 220kV 变电站更换耐热导线 4.3km，导线采用 2×JNRLH3/LBY-255/40 铝包殷钢芯耐热铝合金绞线。海落湾 220kV 变电站~海白II线 2#铁塔将原 2×LGJ-240/30 钢芯铝绞线更换为 2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线。

（3）白家庄 220kV 变电站间隔改造工程。

本次改造将白家庄 220kV 变电站 220kV 海白I线、海白II线及母联间隔引线更换为 2×JL/G1A-400/35，拆除现有的 9 台电流互感器，同时更换线路及母联间隔电流互感器 9 台。

（4）海落湾 220kV 变电站间隔改造工程。

本次改造将海落湾 220kV 变电站 220kV 海白I线、海白II线及母联间隔引线更换为 2×JL/G1A-400/35，拆除现有的 9 台电流互感器，同时更换线路及母联间隔罐式断路器内置电流互感器 9 台。

（5）配套通信工程

海落湾~白家庄I回 220kV 线路只更换导线，原 24 芯 OPGW 光缆维持不变。海落湾~白家庄II回 220kV 线路新建段架设 OPGW/72 芯/2×33km 光缆，保留段上利用现有的 24 芯 OPGW 光缆。

### 3 电磁环境现状

（1）监测单位

为了解本项目周围的电磁环境现状，山西大地晋新环境科技研究院有限公司（证书编号180403100601）对本项目周围的工频电场、工频磁感应强度环境进行了现状监测。

（2）监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）。

（4）监测方法

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》HJ681-2013 “4.4”的要求，即

1) 选在地势平坦、远离树木、没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

2) 探头架设在地面上方1.5m的高度处。

3) 监测人员与监测仪器探头距离不小于2.5m，监测仪器与固定物体的距离不小于1m。

（5）监测仪器

本项目监测采用的仪器经过国家计量标定，且均在有效期内，详见下表。

表3.1 项目监测仪器一览表

监测仪器名称	型号	编号	计量标定标号	有效期
电磁辐射分析仪	SEM-600/ LF-01	S-0044/G-0004	J22X07321 中国泰尔实验室	2022.9.9- 2023.9.8

#### (6) 布点原则及监测条件

白家庄220kV变电站和海落湾220kV变电站竣工环境保护验收时间较久远，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次对变电站四周、本次改造间隔处围墙外5m及电磁环境敏感目标建筑外靠近变电站一侧1m以外布设监测点位或引用最近的监测数据。现有线路未履行过环保手续，选择对现有线路进行断面监测，现有线路断面的监测点位布设在以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，单回线路以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，同塔双回线路以弧垂最低位置处档距对应杆塔中央连线对地投影为起点，监测点均匀布设在边相导线两侧的横断面上，对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。本次监测断面处导线以杆塔对称排列的方式挂线，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点。现有和拟建线路沿线有代表性的敏感目标处的监测点位布置在敏感目标建筑外靠近线路一侧1m以外，线路跨越的厂房布置在厂区内外下方厂内建筑靠近线路一侧1m以外。监测点高度均为距地面高1.5m以上。

表3.2 工程工频电磁场监测布点一览表

监测因子	监测时间及气象条件	监测高度
工频电场 工频磁场	2022年10月29日 昼间：温度：10°C；风速：1.2m/s；湿度：38%；天气：多云	1.5m处
	2022年10月30日 昼间：温度：15°C；风速：1.5m/s；湿度：38%；天气：多云	

#### (7) 质量保证

- 1) 监测仪器经国家法定计量单位检定合格，仪器工作状态良好，并在有效期内。
- 2) 监测人员经过上岗培训，持有上岗证，监测人员至少2人。
- 3) 严格按照操作规程和技术规范要求操作仪器，认真做好记录。
- 4) 专人负责质量保证及质量检查工作。
- 5) 监测方案、分析结果及报告严格执行三级审核制度。
- 6) 各种原始记录与测试结果报告，按国家规定使用法定计量单位。

#### (8) 监测结果

表3.3 工频电磁场监测结果

序号	名称	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	海落湾 220 kV 变电站 改造工程	变电站南侧围墙外 5m (1#)	18.61	0.095
2		变电站东侧围墙外 5m (2#)	22.78	0.109
3		变电站北侧围墙外 5m (3#)	112.55	0.181
4		变电站西侧围墙外 5m (4#)	519.59	0.883
5		变电站西侧北起第 4 间隔(海白II线)线下(5#)	452.04	0.841
6		变电站西侧北起第 7 间隔(海白 I 线)线下(6#)	454.94	0.853
7		变电站南侧约 30m 民房 (7#)	8.96	0.096
8		变电站东侧约 40m 民房 (8#)	4.14	0.073
9	现有海白 I 线	线路北侧边导线约 20m 成都美食饭店	12.38	0.081
10		线路跨越山西煤炭运销集团保安煤业有限公司 (h=40m)	9.90	0.075
11		线路边导线南侧约 1m 姜家寨村东南侧大棚	31.27	0.074
12		线路跨越小河沟村南侧废弃大棚 (h=25m)	41.82	0.100
13		线路跨越寿阳县中裕新型建材有限公司 (h=25m)	44.49	0.102
14		线路跨越砖厂厂房 (h=30m)	62.94	0.119
15		线路跨越寿阳公路机械化养护中心厂房 (h=40m)	36.27	0.095
16	现有海白 I 线 34#~35# 铁塔之间 线路监测 断面	线下 0m (h=9m)	973.26	1.135
17		垂直于线路距线 5m	1004.98	0.798
18		垂直于线路距线 10m	800.35	0.555
19		垂直于线路距线 15m	603.56	0.418
20		垂直于线路距线 20m	345.55	0.279
21		垂直于线路距线 25m	187.22	0.193
22		垂直于线路距线 30m	98.83	0.110
23		垂直于线路距线 35m	82.03	0.092
24		垂直于线路距线 40m	49.88	0.087
25		垂直于线路距线 45m	45.47	0.081
26		垂直于线路距线 50m	34.91	0.076

续表 3.3 工频电磁场监测结果

序号	名称	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
27	现有海白II线	线路跨越砖厂厂房 (h=30m)	61.76	0.118
28		线路边导线西北侧约 1m 民房 1	378.92	0.308
29		线路边导线西南侧约 16m 民房 2	141.89	0.462
30		线路边导线东南侧约 17m 民房 3	176.36	0.422
31		线路边导线东南侧约 7m 民房 4	151.37	0.459
32	现有海白II线 91#~92#铁塔之间 线路监测断面	线下 0m (h=12m)	1884.85	1.725
33		垂直于线路距线 5m	1709.12	1.706
34		垂直于线路距线 10m	956.62	0.883
35		垂直于线路距线 15m	669.72	0.657
36		垂直于线路距线 20m	312.44	0.560
37		垂直于线路距线 25m	117.86	0.493
38		垂直于线路距线 30m	57.40	0.265
39		垂直于线路距线 35m	45.70	0.229
40		垂直于线路距线 40m	43.57	0.210
41		垂直于线路距线 45m	41.44	0.148
42		垂直于线路距线 50m	39.75	0.097
43	拟建海白II线	线路边导线西南侧约 34m 养殖场	14.95	0.082
44		线路边导线南侧约 33m 民房 1	2.23	0.065
45		线路边导线南侧约 1m 民房 2	2.01	0.064
46		线路边导线北侧约 1m 草莓采摘园门房	1.93	0.063
47	白家庄 220kV 变电站 间隔改造工程	变电站东侧围墙外 5m	146.84	0.105
48		变电站北侧西起第 8 间隔线下 (海白 I 线进线间隔)	360.43	0.965
49		变电站北侧西起第 6 间隔线下 (海白 II 线进线间隔)	357.94	0.965
50		变电站北侧围墙外 5m	319.89	0.550
51		变电站西侧围墙外 5m	20.19	1.281
52		变电站南侧围墙外 5m	265.79	0.256

续表 3.3 工频电磁场监测结果

序号	名称	监测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
53	白家庄 220 kV 变电站 间隔改造 工程	变电站西南侧 5m 民房	4.38	0.141
54		变电站南侧 15m 饭店及民房	136.74	0.233
55		变电站东南侧紧邻饭店及民房	148.27	0.304
56		变电站东侧 23m 民房	27.51	0.135

备注：白家庄220kV变电站及敏感点的检测数据引用山西晋中福瑞-白家庄220kV线路改造工程工频电磁场及噪声现状检测报告，监测时间为2022年10月28日，见附件6。

#### (9) 现状质量分析

由现状监测结果可知：现有海白I线34#~35#铁塔之间线路监测断面的工频电场强度为（34.91~1004.98）V/m，工频磁感应强度为（0.076~1.135） $\mu$ T，现有海白I线沿线敏感目标的工频电场强度为（9.90~62.94）V/m，工频磁感应强度为（0.074~0.119） $\mu$ T，现有海白II线91#~92#铁塔之间线路监测断面的工频电场强度为（39.75~1884.85）V/m，工频磁感应强度为（0.097~1.725） $\mu$ T，现有海白II线沿线敏感目标的工频电场强度为（61.76~378.92）V/m，工频磁感应强度为（0.118~0.462） $\mu$ T，拟建海白II线沿线敏感目标处的工频电场强度为（1.93~14.95）V/m，工频磁感应强度为（0.063~0.082） $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T，架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m的控制限值。海落湾220kV变电站四周及本次改造间隔的工频电场强度为（18.61~519.59）V/m，工频磁感应强度为（0.095~0.883） $\mu$ T，海落湾220kV变电站周围电磁环境保护目标的工频电场强度为（4.14~8.96）V/m，工频磁感应强度为（0.073~0.096） $\mu$ T；白家庄220kV变电站四周及本次改造间隔的工频电场强度为（20.19~360.43）V/m，工频磁感应强度为（0.105~1.281） $\mu$ T，白家庄220kV变电站周围电磁环境保护目标的工频电场强度为（4.38~148.27）V/m，工频磁感应强度为（0.135~0.304） $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众暴露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100 $\mu$ T的控制限值。

### 4 电磁环境影响预测与评价

#### 4.1 220kV 架空线路

##### (1) 计算模式

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

高压送电线路空间电场强度分布的理论计算

①单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径  $r$  远小于架设高度  $h$ ，因此等效电荷可以认为是在送电导线的几何中心。

假设送电线路无限长且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电导线上的等效电荷。

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：U—各导线对地电压的单列矩阵；

$Q$ —各导线上等效电荷的单列矩阵；

$\lambda$ —各导线上的电位系数组成的  $m$  阶方阵（ $m$  为导线数目）；

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

[ $\lambda$ ]矩阵由镜像原理求得。

由[U]矩阵和[ $\lambda$ ]矩阵，解出[Q]矩阵。

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面场强最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。

各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算求得。在(x, y)点的电场强度水平分量  $E_x$  和垂直分量  $E_y$  可表示为：

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

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_i Q_i \left( \frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y - y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (3)$$

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

$m$ —导线数目；

$L_i$ 、 $L'_i$ —分别为导线  $i$  及镜像至计算点的距离， $m$ 。

由于接地架空线对于地面附近的影响很小，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加小于 2%，不计架空地线影响可使计算简化。

③高压交流架空输电线路下空间工频磁感应强度的计算

高压交流架空输电线路导线下方 A 点处的磁感应强度：

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

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。

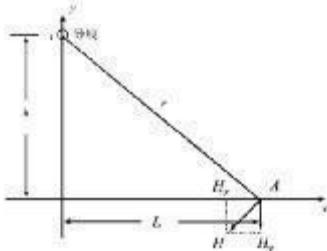


图 4.1 磁感应强度向量图

#### (2) 预测工况及环境条件的选择

220kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)，线路经过非居民区时线路导线最小对地高度为 6.5m，线路经过居民区时线路导线最小对地高度为 7.5m。

根据 HJ24-2020，模式预测应给出预测工况及环境条件，应针对电磁环境敏感目标和特定的工程条件及环境条件，合理选择典型情况进行预测。塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型。参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中推荐的计算模式，在其他参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度。根据预测模式，线间距越大，产生的工频电场、工频磁感应强度越大。改造的海白 I 线和新建的海白 II 线由于线路较长，沿线的敏感目标较多，因此预测保守选取线间距最大、电磁影响最大的塔型进行预测，改造的海白 II 线从西蔚家庄村穿村而过，铁塔及线路四周均为该村民房，因此改造的海白 II 线预测的塔型选择穿越西蔚家庄村处的塔型进行预测。

### (3) 预测参数及预测结果

本工程改造的海白 I 线、新建的海白 II 线（包含海白 II 线海落湾变电站出线改造段）为单回架空线路，由于海白 I 线、新建的海白 II 线的塔型及导线型号不同，分别对两条线路进行预测。

### 1) 海白 I 线预测参数及预测结果

表 4.1 海白 I 线计算参数

线路	220kV 单回线路
采用导线型号	2×JNRLH3/LBY-255/40 铝包股钢芯耐热铝合金绞线
导线计算截面	297.48mm <sup>2</sup>

续表 4.1 海白 I 线计算参数

导线直径	22.41mm
分裂导线的几何间距	2 分裂 0.4m
输电电流	1260A (极限电流)
架设方式	单回水平架设
预测选取塔型 (相序布置由设计单位提供)	ZB1 A (-10.7, 24.0) B (0, 24.0) C (10.7, 24.0) 地线 1 (-8.95, 27) 地线 2 (8.95, 27)
计算导线对地高度	6.5/7.5/10.0m

计算中导线对地高度为 6.5m、7.5m、10.0m, 计算点离地面高 1.5m, 垂直线路方向为 -50~50m, 导线线下工频电场强度的计算结果见下表, 变化趋势图见下图。

表 4.2 单回输电线路下工频电场强度的计算结果 (kV/m)

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-50	0.082	0.093	0.118	4.0
-49	0.088	0.099	0.126	4.0
-48	0.094	0.106	0.134	4.0
-47	0.101	0.114	0.144	4.0
-46	0.108	0.122	0.153	4.0
-45	0.116	0.131	0.164	4.0
-44	0.125	0.140	0.176	4.0
-43	0.134	0.151	0.189	4.0
-42	0.145	0.163	0.204	4.0
-41	0.157	0.176	0.220	4.0
-40	0.170	0.191	0.237	4.0
-39	0.185	0.208	0.257	4.0
-38	0.202	0.226	0.278	4.0
-37	0.221	0.247	0.302	4.0
-36	0.242	0.270	0.329	4.0
-35	0.266	0.296	0.359	4.0
-34	0.294	0.326	0.393	4.0
-33	0.325	0.360	0.430	4.0
-32	0.361	0.399	0.473	4.0
-31	0.402	0.443	0.521	4.0
-30	0.450	0.495	0.576	4.0
-29	0.506	0.554	0.638	4.0
-28	0.572	0.623	0.708	4.0
-27	0.650	0.704	0.789	4.0

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-26	0.741	0.798	0.881	4.0
-25	0.851	0.910	0.986	4.0
-24	0.982	1.042	1.106	4.0
-23	1.141	1.199	1.243	4.0
-22	1.333	1.386	1.398	4.0
-21	1.568	1.609	1.575	4.0
-20	1.856	1.876	1.772	4.0
-19	2.209	2.193	1.991	4.0
-18	2.642	2.567	2.228	4.0
-17	3.167	3.001	2.479	4.0
-16	3.794	3.492	2.733	4.0
-15	4.515	4.023	2.976	4.0
-14	5.294	4.556	3.186	4.0
-13	6.041	5.025	3.341	4.0
-12	6.607	5.343	3.417	4.0
-11	6.819	5.427	3.397	4.0
-10	6.575	5.235	3.279	4.0
-9	5.930	4.803	3.082	4.0
-8	5.082	4.243	2.844	4.0
-7	4.290	3.713	2.620	4.0
-6	3.818	3.392	2.473	4.0
-5	3.850	3.405	2.447	4.0
-4	4.363	3.740	2.539	4.0
-3	5.155	4.259	2.707	4.0
-2	5.987	4.792	2.885	4.0
-1	6.621	5.187	3.017	4.0
0	6.861	5.332	3.066	4.0
1	6.621	5.187	3.017	4.0
2	5.987	4.792	2.885	4.0
3	5.155	4.259	2.707	4.0
4	4.363	3.740	2.539	4.0
5	3.850	3.405	2.447	4.0
6	3.818	3.392	2.473	4.0
7	4.290	3.713	2.620	4.0
8	5.082	4.243	2.844	4.0
9	5.930	4.803	3.082	4.0

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
10	6.575	5.235	3.279	4.0
11	6.819	5.427	3.397	4.0
12	6.607	5.343	3.417	4.0
13	6.041	5.025	3.341	4.0
14	5.294	4.556	3.186	4.0
15	4.515	4.023	2.976	4.0
16	3.794	3.492	2.733	4.0
17	3.167	3.001	2.479	4.0
18	2.642	2.567	2.228	4.0
19	2.209	2.193	1.991	4.0
20	1.856	1.876	1.772	4.0
21	1.568	1.609	1.575	4.0
22	1.333	1.386	1.398	4.0
23	1.141	1.199	1.243	4.0
24	0.982	1.042	1.106	4.0
25	0.851	0.910	0.986	4.0
26	0.741	0.798	0.881	4.0
27	0.650	0.704	0.789	4.0
28	0.572	0.623	0.708	4.0
29	0.506	0.554	0.638	4.0
30	0.450	0.495	0.576	4.0
31	0.402	0.443	0.521	4.0
32	0.361	0.399	0.473	4.0
33	0.325	0.360	0.430	4.0
34	0.294	0.326	0.393	4.0
35	0.266	0.296	0.359	4.0
36	0.242	0.270	0.329	4.0
37	0.221	0.247	0.302	4.0
38	0.202	0.226	0.278	4.0
39	0.185	0.208	0.257	4.0
40	0.170	0.191	0.237	4.0
41	0.157	0.176	0.220	4.0
42	0.145	0.163	0.204	4.0
43	0.134	0.151	0.189	4.0
44	0.125	0.140	0.176	4.0
45	0.116	0.131	0.164	4.0

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
46	0.108	0.122	0.153	4.0
47	0.101	0.114	0.144	4.0
48	0.094	0.106	0.134	4.0
49	0.088	0.099	0.126	4.0
50	0.082	0.093	0.118	4.0

不同高度处工频电场强度随距离变化趋势见下图所示。

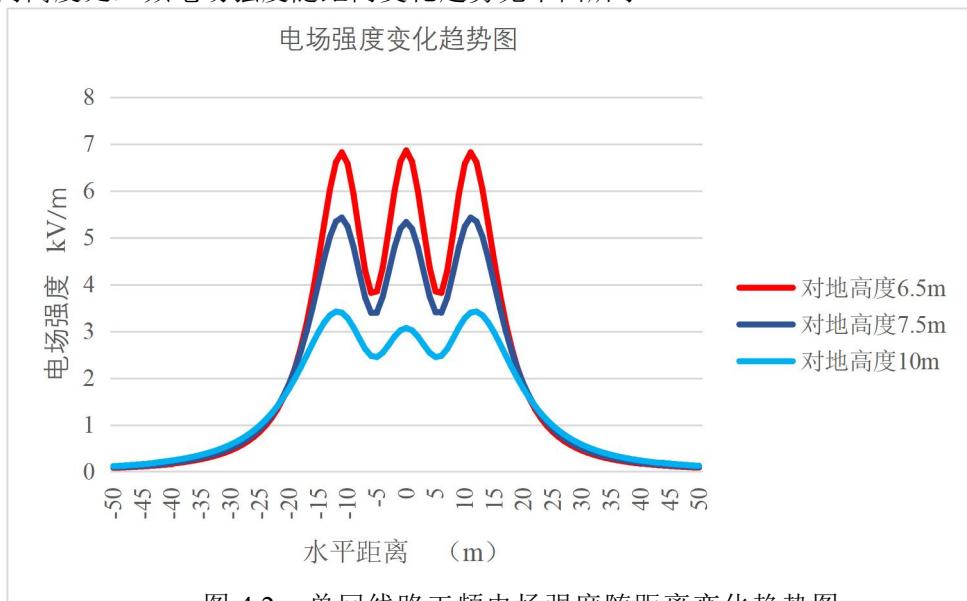


图 4.2 单回线路工频电场强度随距离变化趋势图

从上表和上图可知，不同高度下，线路两侧的工频电场强度随着与线路中心线的距离增大呈现先减小后增大之后逐渐减小的趋势，随着导线对地高度的增加，线下两侧 1.5m 高处的工频电场强度的最大值逐渐减小。当导线对地高度为 6.5m 时（线路经过非居民区（耕地、园地、道路等）），单回 220kV 架空输电线路在线下两侧 1.5m 高处产生的工频电场强度均小于 10kV/m 的标准限值，最大工频电场强度为 6.861kV/m，出现在距线路中心正下方的位置。线路临近公众居住、工作或学习的建筑物附近时，当导线对地高度为 7.5m 时，单回路 220kV 架空输电线路在线下两侧 1.5m 高处产生的最大工频电场强度大于 4kV/m 的公众曝露限值，最大工频电场强度为 5.427kV/m，出现在距线路中心两侧各 11m 的位置。在当导线对地高度为 10.0m 时，单回 220kV 架空输电线路在线下两侧 1.5m 高处产生的工频电场强度均小于 4kV/m 的公众曝露限值，最大工频电场强度为 3.417kV/m，出现在距线路中心两侧各 12m 的位置。

从对 220kV 输电线路的理论计算分析，当 220kV 输电线路经过居民区附近时，本工程单回输电线路（导线水平排列）对地高度不小于 10.0m 时，线路下方的工频电场强度满足 4kV/m 公众曝露限值标准要求。

表 4.3 单回输电线路下工频磁感应强度的计算结果 (单位:  $\mu\text{T}$ )

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-50	9.077	9.049	8.959	100
-49	9.278	9.247	9.151	100
-48	9.487	9.455	9.352	100
-47	9.707	9.672	9.562	100
-46	9.938	9.900	9.782	100
-45	10.180	10.139	10.012	100
-44	10.435	10.391	10.253	100
-43	10.703	10.655	10.507	100
-42	10.986	10.934	10.733	100
-41	11.285	11.229	11.053	100
-40	11.601	11.540	11.349	100
-39	11.936	11.869	11.660	100
-38	12.293	12.219	11.989	100
-37	12.672	12.590	12.338	100
-36	13.076	12.986	12.707	100
-35	13.508	13.408	13.098	100
-34	13.971	13.859	13.515	100
-33	14.468	14.342	13.958	100
-32	15.003	14.862	14.430	100
-31	15.582	15.421	14.934	100
-30	16.209	16.025	15.474	100
-29	16.891	16.680	16.051	100
-28	17.635	17.391	16.670	100
-27	18.450	18.166	17.335	100
-26	19.347	19.014	18.050	100
-25	20.339	19.943	18.817	100
-24	21.439	20.966	19.642	100
-23	22.667	22.095	20.527	100
-22	24.042	23.343	21.474	100
-21	25.591	24.727	22.483	100

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-20	27.340	26.259	23.550	100
-19	29.321	27.953	24.665	100
-18	31.563	29.812	25.812	100
-17	34.086	31.825	26.960	100
-16	36.880	33.949	28.066	100
-15	39.872	36.091	29.068	100
-14	42.869	38.081	29.891	100
-13	45.482	39.656	30.449	100
-12	47.118	40.490	30.660	100
-11	47.139	40.293	30.471	100
-10	45.241	38.952	29.872	100
-9	41.719	36.615	28.907	100
-8	37.291	33.632	27.663	100
-7	32.678	30.400	26.256	100
-6	28.358	27.240	24.803	100
-5	24.567	24.365	23.410	100
-4	21.392	21.898	22.163	100
-3	18.868	19.910	21.129	100
-2	17.018	18.451	20.357	100
-1	15.882	17.556	19.881	100
0	15.498	17.254	19.720	100
1	15.882	17.556	19.881	100
2	17.018	18.451	20.357	100
3	18.868	19.910	21.129	100
4	21.392	21.898	22.163	100
5	24.567	24.365	23.410	100
6	28.358	27.240	24.803	100
7	32.678	30.400	26.256	100
8	37.291	33.632	27.663	100
9	41.719	36.615	28.907	100
10	45.241	38.952	29.872	100

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
11	47.139	40.293	30.471	100
12	47.118	40.490	30.660	100
13	45.482	39.656	30.449	100
14	42.869	38.081	29.891	100
15	39.872	36.091	29.068	100
16	36.880	33.949	28.066	100
17	34.086	31.825	26.960	100
18	31.563	29.812	25.812	100
19	29.321	27.953	24.665	100
20	27.340	26.259	23.550	100
21	25.591	24.727	22.483	100
22	24.042	23.343	21.474	100
23	22.667	22.095	20.527	100
24	21.439	20.966	19.642	100
25	20.339	19.943	18.817	100
26	19.347	19.014	18.050	100
27	18.450	18.166	17.335	100
28	17.635	17.391	16.670	100
29	16.891	16.680	16.051	100
30	16.209	16.025	15.474	100
31	15.582	15.421	14.934	100
32	15.003	14.862	14.430	100
33	14.468	14.342	13.958	100
34	13.971	13.859	13.515	100
35	13.508	13.408	13.098	100
36	13.076	12.986	12.707	100
37	12.672	12.590	12.338	100
38	12.293	12.219	11.989	100
39	11.936	11.869	11.660	100
40	11.601	11.540	11.349	100

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
41	11.285	11.229	11.053	100
42	10.986	10.934	10.773	100
43	10.703	10.655	10.507	100
44	10.435	10.391	10.253	100
45	10.180	10.139	10.012	100
46	9.938	9.900	9.782	100
47	9.707	9.672	9.562	100
48	9.487	9.455	9.352	100
49	9.278	9.247	9.151	100
50	9.077	9.049	8.959	100

不同高度处工频磁感应强度随距离变化趋势见下图所示。

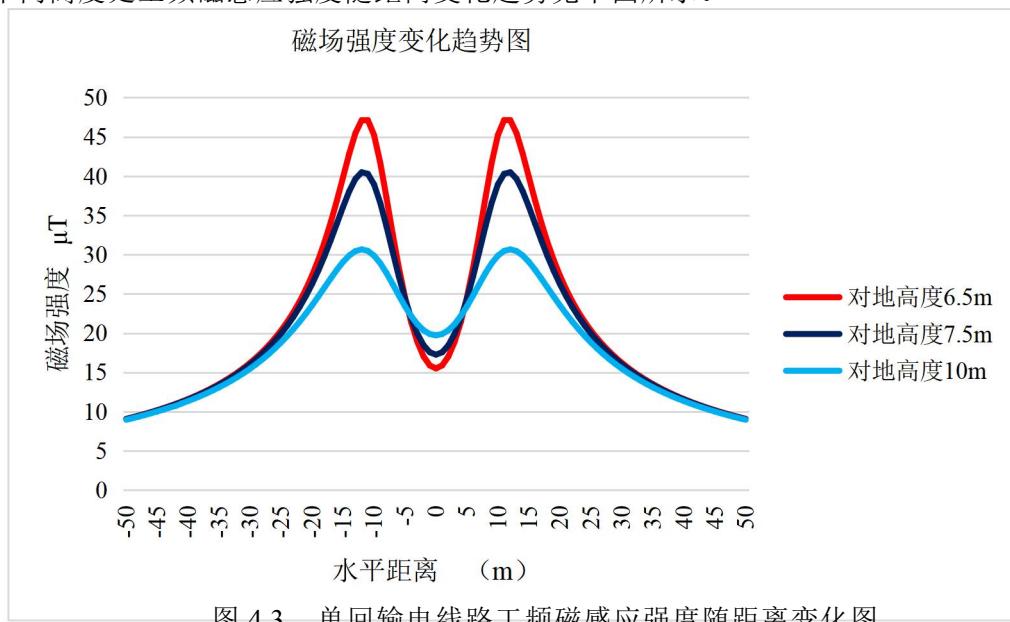


图 4.3—单回输电线路工频磁感应强度随距离变化图

从上表和上图可知，不同高度下，线路两侧的工频磁场强度随着与线路中心线的距离的增大呈现先增大后减小的趋势，随着导线对地高度的增加，线下两侧 1.5m 高处的工频磁场强度的最大值逐渐减小。当导线对地高度为 6.5m 时（线路经过非居民区（耕地、园地、道路等）），线路下方两侧 1.5m 高处的最大工频磁感应强度为  $47.139\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心两侧各 11m 的位置，当导线对地高度为 7.5m 时（线路经过居民区时），线路下方两侧 1.5m 高处的最大工频磁感应强度为  $40.490\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心两侧各 12m 的位置，当导线对地高度为 10.0m 时，线路下方两侧 1.5m 高处的最大工频磁感应强度为  $30.660\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心两侧各 12m 的位置。随着导线对地高度的增加，线路运行在线路下方两侧 1.5m 高处

产生的工频磁感应强度的最大值也不断降低，而且在不同高度下产生的工频磁感应强度均小于  $100\mu\text{T}$  限值。

从对 220kV 输电线路的理论计算分析，当 220kV 海白I线经过居民区附近时，单回输电线路对地高度不小于 10.0m 时，线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足  $4\text{kV/m}$ 、 $100\mu\text{T}$  公众曝露限值标准要求，当输电线路经过非居民区（耕地、道路等）时，导线对地高度不小于 6.5m 时，线路下方的工频电场强度满足架空线路线下耕地、道路等场地的工频电场强度小于  $10\text{kV/m}$  控制限值要求，工频磁感应强度满足  $100\mu\text{T}$  公众曝露限值要求。因此，评价要求建设单位在建设时，线路经过居民区（敏感点）附近时导线对地高度不小于 10.0m，经过非居民区（道路、耕地等）时导线对地高度不低于 6.5m，海白I线改造主要为更换导线，改造后线路与现有线路的架设方式与架设高度基本一致，部分塔型改造，线路挂高会增高，根据建设单位提供的现有线路的弧垂高度，改造后的导线对地高度可满足上述要求。

## 2) 新建海白II线预测参数及预测结果

表 4.4 新建海白II线计算参数

线路	220kV 单回线路
采用导线型号	$2 \times \text{JL}3/\text{G}1\text{A}-400/35$ 钢芯高导电率铝绞线
导线计算截面	$425.24\text{mm}^2$
导线直径	26.8mm
分裂导线的几何间距	2 分裂 0.4m
输电电流	1260A（极限电流）
架设方式	单回三角架设
预测选取塔型 (相序布置由设计单位提供)	220-GD22D-JC2 A (-0.7, 35.0) C (-6.5, 30.0) B (6.5, 30.0) 地线 1 (-4.5, 39.5) 地线 2 (4.5, 39.5)
导线计算高度	6.5/7.5/10.0m

计算中导线对地高度为 6.5m、7.5m、10.0m，计算点离地面高 1.5m，垂直线路方向为 -50~50m，导线线下工频电场强度的计算结果见下表，变化趋势图见下图。

表 4.5 单回输电线路下工频电场强度的计算结果 (kV/m)

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-50	0.061	0.067	0.083	4.0
-49	0.065	0.071	0.088	4.0
-48	0.069	0.076	0.094	4.0
-47	0.073	0.080	0.100	4.0
-46	0.078	0.086	0.106	4.0
-45	0.083	0.091	0.113	4.0
-44	0.088	0.097	0.121	4.0

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-43	0.094	0.104	0.129	4.0
-42	0.101	0.112	0.138	4.0
-41	0.108	0.120	0.148	4.0
-40	0.116	0.129	0.159	4.0
-39	0.125	0.139	0.171	4.0
-38	0.135	0.150	0.185	4.0
-37	0.146	0.162	0.200	4.0
-36	0.158	0.175	0.216	4.0
-35	0.172	0.191	0.234	4.0
-34	0.187	0.208	0.255	4.0
-33	0.205	0.227	0.277	4.0
-32	0.225	0.249	0.303	4.0
-31	0.247	0.274	0.331	4.0
-30	0.273	0.302	0.363	4.0
-29	0.302	0.334	0.400	4.0
-28	0.336	0.371	0.441	4.0
-27	0.375	0.413	0.487	4.0
-26	0.421	0.462	0.540	4.0
-25	0.474	0.519	0.600	4.0
-24	0.537	0.585	0.668	4.0
-23	0.611	0.663	0.747	4.0
-22	0.699	0.755	0.837	4.0
-21	0.805	0.863	0.940	4.0
-20	0.932	0.991	1.058	4.0
-19	1.086	1.145	1.193	4.0
-18	1.273	1.328	1.347	4.0
-17	1.502	1.547	1.521	4.0
-16	1.784	1.809	1.718	4.0
-15	2.130	2.122	1.936	4.0
-14	2.554	2.491	2.173	4.0
-13	3.071	2.923	2.426	4.0
-12	3.691	3.414	2.683	4.0
-11	4.411	3.949	2.930	4.0
-10	5.198	4.494	3.146	4.0
-9	5.974	4.987	3.306	4.0
-8	6.594	5.338	3.381	4.0
-7	6.877	5.454	3.350	4.0
-6	6.688	5.274	3.200	4.0

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-5	6.033	4.800	2.933	4.0
-4	5.059	4.104	2.570	4.0
-3	3.955	3.289	2.146	4.0
-2	2.892	2.469	1.716	4.0
-1	2.041	1.793	1.370	4.0
0	1.703	1.527	1.244	4.0
1	2.117	1.863	1.417	4.0
2	3.007	2.572	1.790	4.0
3	4.088	3.406	2.232	4.0
4	5.200	4.228	2.662	4.0
5	6.176	4.926	3.027	4.0
6	6.827	5.397	3.293	4.0
7	7.009	5.573	3.442	4.0
8	6.719	5.451	3.471	4.0
9	6.091	5.094	3.392	4.0
10	5.307	4.595	3.229	4.0
11	4.511	4.043	3.008	4.0
12	3.783	3.500	2.757	4.0
13	3.155	3.002	2.495	4.0
14	2.629	2.564	2.238	4.0
15	2.196	2.187	1.996	4.0
16	1.842	1.868	1.773	4.0
17	1.554	1.599	1.572	4.0
18	1.318	1.375	1.394	4.0
19	1.126	1.186	1.236	4.0
20	0.967	1.029	1.097	4.0
21	0.835	0.896	0.976	4.0
22	0.726	0.784	0.870	4.0
23	0.634	0.689	0.777	4.0
24	0.557	0.608	0.696	4.0
25	0.492	0.539	0.625	4.0
26	0.436	0.480	0.562	4.0
27	0.389	0.429	0.508	4.0
28	0.348	0.385	0.459	4.0
29	0.313	0.347	0.417	4.0
30	0.282	0.313	0.379	4.0
31	0.255	0.284	0.346	4.0
32	0.232	0.258	0.316	4.0

距线路中心距离 (m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
33	0.211	0.235	0.289	4.0
34	0.193	0.215	0.266	4.0
35	0.177	0.197	0.245	4.0
36	0.162	0.181	0.225	4.0
37	0.150	0.167	0.208	4.0
38	0.138	0.154	0.193	4.0
39	0.128	0.143	0.179	4.0
40	0.119	0.133	0.166	4.0
41	0.110	0.123	0.155	4.0
42	0.103	0.115	0.144	4.0
43	0.096	0.107	0.135	4.0
44	0.090	0.100	0.126	4.0
45	0.084	0.094	0.118	4.0
46	0.079	0.088	0.111	4.0
47	0.074	0.082	0.104	4.0
48	0.070	0.078	0.098	4.0
49	0.066	0.073	0.092	4.0
50	0.062	0.069	0.087	4.0

不同高度处工频电场强度随距离变化趋势见下图所示。

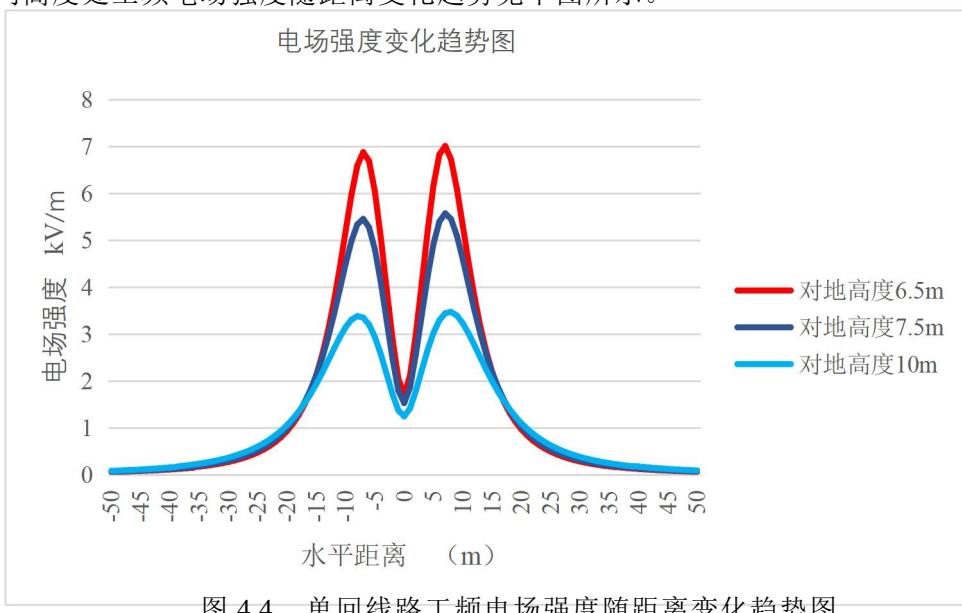


图 4.4 单回线路工频电场强度随距离变化趋势图

从上表和上图可知，不同高度下，线路两侧的工频电场强度随着与铁塔中心线的距离增大均呈现先增大后迅速减小，之后趋于平稳的趋势。当导线对地高度为 6.5m 时（线路经过非居民区（耕地、园地、道路等）），单回 220kV 架空输电线路在线下两侧 1.5m 高处产生的工频电场强度均小于 10kV/m 的标准限值，最大工频电场强度为 7.009kV/m，出现在距线

路中心+7m 的位置。线路临近公众居住、工作或学习的建筑物附近时,当导线对地高度为 7.5m 时,单回 220kV 架空输电线路在线下两侧 1.5m 高处产生的最大工频电场强度大于 4kV/m 的公众曝露限值,最大工频电场强度为 5.573kV/m,出现在距线路中心+7m 的位置。当导线对地高度为 10.0m 时,单回 220kV 架空输电线路在线下两侧 1.5m 高处产生的工频电场强度均小于 4kV/m 的公众曝露限值,最大工频电场强度为 3.471kV/m,出现在距线路中心+8m 的位置。

从对 220kV 输电线路的理论计算分析,当 220kV 送电线路经过居民区附近时,单回输电线路(导线三角形排列)对地高度不小于 10.0m 时,线路下方的工频电场强度满足 4kV/m 公众曝露限值标准要求。

导线线下工频磁场强度的计算结果见下表,变化趋势图见下图。

表 4.6 单回输电线路下工频磁感应强度的计算结果 (单位:  $\mu\text{T}$ )

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-50	9.295	9.260	9.157	100
-49	9.496	9.459	9.350	100
-48	9.705	9.666	9.550	100
-47	9.924	9.883	9.759	100
-46	10.154	10.109	9.978	100
-45	10.393	10.346	10.206	100
-44	10.645	10.594	10.444	100
-43	10.909	10.855	10.694	100
-42	11.186	11.128	10.955	100
-41	11.477	11.415	11.230	100
-40	11.784	11.717	11.518	100
-39	12.108	12.035	11.820	100
-38	12.449	12.371	12.139	100
-37	12.811	12.726	12.474	100
-36	13.194	13.102	12.828	100
-35	13.600	13.499	13.201	100
-34	14.032	13.922	13.596	100
-33	14.491	14.371	14.015	100
-32	14.982	14.849	14.458	100
-31	15.506	15.360	14.930	100
-30	16.068	15.906	15.431	100
-29	16.672	16.492	15.964	100

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
-28	17.322	17.121	16.534	100
-27	18.024	17.799	17.143	100
-26	18.784	18.531	17.794	100
-25	19.610	19.323	18.492	100
-24	20.511	20.183	19.242	100
-23	21.497	21.121	20.048	100
-22	22.579	22.145	20.916	100
-21	23.773	23.268	21.851	100
-20	25.097	24.503	22.859	100
-19	26.570	25.866	23.946	100
-18	28.218	27.375	25.116	100
-17	30.070	29.049	26.373	100
-16	32.163	30.910	27.718	100
-15	34.535	32.979	29.147	100
-14	37.229	35.273	30.649	100
-13	40.286	37.797	32.203	100
-12	43.724	40.530	33.773	100
-11	47.514	43.408	35.306	100
-10	51.516	46.292	36.730	100
-9	55.398	48.941	37.956	100
-8	58.587	51.027	38.895	100
-7	60.376	52.211	39.472	100
-6	60.290	52.292	39.647	100
-5	58.458	51.328	39.430	100
-4	55.544	49.609	38.871	100
-3	52.298	47.503	38.051	100
-2	49.208	45.305	37.052	100
-1	46.460	43.182	35.947	100
0	44.044	41.193	34.788	100
1	41.879	39.344	33.607	100
2	39.879	37.580	32.426	100
3	37.984	35.905	31.254	100
4	36.163	34.293	30.100	100
5	34.406	32.737	28.967	100

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
6	32.718	31.239	27.861	100
7	31.104	29.802	26.786	100
8	29.572	28.431	25.747	100
9	28.128	27.130	24.745	100
10	26.772	25.900	23.785	100
11	25.504	24.743	22.867	100
12	24.322	23.657	21.992	100
13	23.221	22.639	21.161	100
14	22.198	21.687	20.373	100
15	21.246	20.796	19.627	100
16	20.361	19.964	18.920	100
17	19.538	19.186	18.252	100
18	18.771	18.458	17.621	100
19	18.056	17.777	17.025	100
20	17.388	17.139	16.461	100
21	16.764	16.540	15.929	100
22	16.180	15.979	15.425	100
23	15.632	15.451	14.948	100
24	15.118	14.954	14.496	100
25	14.635	14.486	14.068	100
26	14.180	14.044	13.662	100
27	13.751	13.627	13.277	100
28	13.346	13.232	12.911	100
29	12.963	12.859	12.564	100
30	12.601	12.505	12.233	100
31	12.258	12.169	11.918	100
32	11.932	11.851	11.617	100
33	11.623	11.547	11.331	100
34	11.329	11.258	11.058	100
35	11.048	10.983	10.796	100
36	10.781	10.721	10.547	100
37	10.527	10.470	10.308	100
38	10.284	10.231	10.079	100
39	10.051	10.002	9.859	100

距线路中心距离(m)	导线高 6.5m	导线高 7.5m	导线高 10.0m	推荐限值
40	9.829	9.782	9.649	100
41	9.616	9.572	9.447	100
42	9.412	9.371	9.253	100
43	9.216	9.178	9.066	100
44	9.028	8.992	8.887	100
45	8.848	8.813	8.714	100
46	8.674	8.642	8.548	100
47	8.507	8.476	8.388	100
48	8.346	8.317	8.233	100
49	8.191	8.164	8.084	100
50	8.042	8.016	7.941	100

不同高度处工频磁感应强度随距离变化趋势见下图所示。

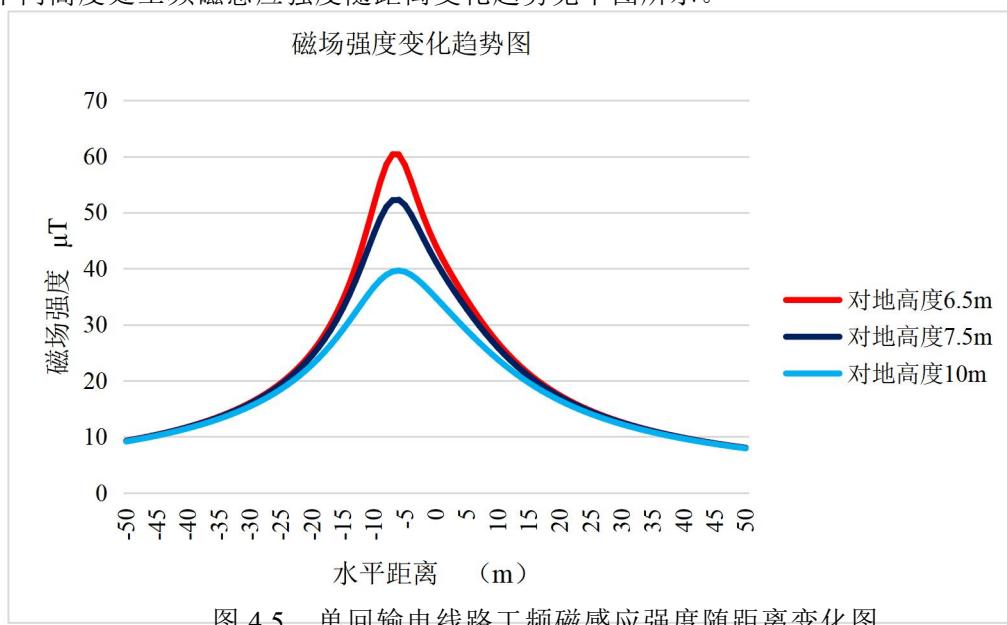


图 4.5 单回输电线路工频磁感应强度随距离变化图

从上表和上图可知，不同高度下，线路导线两相在铁塔中心线同一侧的工频磁场强度随着与铁塔中心线的距离增大呈现先增大后减小的趋势，线路导线一相在铁塔中心线一侧的工频磁场强度随着与铁塔中心线的距离增大呈现逐渐减小的趋势。当导线对地高度为 6.5m 时（线路经过非居民区（耕地、园地、道路等）），线路下方两侧 1.5m 高处的最大工频磁感应强度为  $60.376\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心-7m 的位置，当导线对地高度为 7.5m 时（线路经过居民区时），线路下方两侧 1.5m 高处的最大工频磁感应强度为  $52.292\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心-6m 的位置，当导线对地高度为 10.0m 时，线路下方两侧 1.5m 高处的最大工频磁感应强度为  $39.647\mu\text{T}$ ，出现在距线路中心-6m 的位置，随着导线对地高度的增加，线路运行在线路下方两侧 1.5m 高处产生的工频磁感应强度的最大值也不断降低，而且在不同高度下产生的

工频磁感应强度均小于  $100\mu\text{T}$  限值。

从对 220kV 输电线路的理论计算分析, 当新建 220kV 海白II线经过居民区附近时, 单回输电线路对地高度不小于 10.0m 时, 线路下方的工频电场强度、工频磁感应强度满足  $4\text{kV/m}$ 、 $100\mu\text{T}$  公众曝露限值标准要求, 当输电线路经过非居民区(耕地、道路等)时, 导线对地高度不小于 6.5m 时, 线路下方的工频电场强度满足架空线下耕地、道路等场地的工频电场强度小于  $10\text{kV/m}$  控制限值要求, 工频磁感应强度满足  $100\mu\text{T}$  公众曝露限值要求。因此, 评价要求建设单位在建设时, 新建海白II线经过居民区(敏感点)附近时导线对地高度不小于 10.0m, 经过非居民区时(道路、耕地等)导线对地高度不低于 6.5m。

### 3) 改造的海白II线预测参数及预测结果

海白II线原 86#铁塔~白家庄 220kV 变电站更换耐热导线 4.3km, 导线由原来的 LGJ-300/25 型钢芯铝绞线更换为  $2\times\text{JNRLH3/LBY-255/40}$  铝包股钢芯耐热铝合金绞线。线路的塔型不变, 线路的挂高不变。预测塔型选择线路穿越西蔚家庄村处的塔型(2F-SJC4-21)。根据建设单位提供的该段线路的平断面数据及现场调查, 该段线路整体弧垂较高, 线路在穿越村庄时的弧垂最低高度在 13m 以上, 整段线路的弧垂最低高度在 12m 以上, 因此, 本次预测高度选择该段线路的弧垂最低高度 12m。由于该段线路和已投入运行的凌白线同塔双回架设, 因此, 本次预测按两条线路同时运行的工况进行预测。根据建设单位提供的资料, 凌白线的导线型号为  $2\times\text{LGJ-300/25}$  型钢芯铝绞线, 该型号导线的直径和截面积比  $2\times\text{JNRLH3/LBY-255/40}$  型导线的直径大, 产生的工频电磁强度也相对较大, 因此, 预测保守以  $2\times\text{LGJ-300/25}$  型导线进行预测。

表 4.7 改造的海白II线计算参数

线路	220kV 同塔双回线路
采用导线型号	$2\times\text{LGJ-300/25}$ 型钢芯铝绞线
导线计算截面	$333.31\text{mm}^2$
导线直径	23.76mm
分裂导线的几何间距	2 分裂 0.4m
输电电流	1260A(极限电流)
架设方式	同塔双回垂直架设
预测选取塔型 (相序布置由设计单位提供)	2F-SJC4-21 A (-5.7, 34.0) C (-7.7, 27.3) B (-6.7, 21.0) B (4.7, 34.0) C (6.7, 27.3) A (5.7, 21.0) 地线 1 (-7.7, 38.5) 地线 2 (6.7, 38.5)
计算导线对地高度	12.0m
计算点离地面高度	1.5m

导线下工频电场强度的计算结果见下表, 变化趋势图见下图。

表 4.8 改造的海白II线下工频电场强度计算结果 (kV/m)

距线路中心距离 (m)	导线高 12m	距线路中心距离 (m)	导线高 12m	推荐限值
-50	0.199	0	2.704	4.0
-49	0.206	1	2.915	4.0
-48	0.213	2	3.107	4.0
-47	0.221	3	3.267	4.0
-46	0.229	4	3.386	4.0
-45	0.238	5	3.454	4.0
-44	0.247	6	3.465	4.0
-43	0.256	7	3.420	4.0
-42	0.266	8	3.322	4.0
-41	0.277	9	3.180	4.0
-40	0.288	10	3.005	4.0
-39	0.299	11	2.809	4.0
-38	0.311	12	2.603	4.0
-37	0.324	13	2.395	4.0
-36	0.337	14	2.192	4.0
-35	0.351	15	1.999	4.0
-34	0.365	16	1.819	4.0
-33	0.381	17	1.654	4.0
-32	0.396	18	1.503	4.0
-31	0.413	19	1.367	4.0
-30	0.430	20	1.244	4.0
-29	0.448	21	1.134	4.0
-28	0.466	22	1.036	4.0
-27	0.485	23	0.948	4.0
-26	0.505	24	0.869	4.0
-25	0.525	25	0.799	4.0
-24	0.546	26	0.737	4.0
-23	0.568	27	0.680	4.0
-22	0.590	28	0.630	4.0
-21	0.613	29	0.585	4.0
-20	0.637	30	0.544	4.0
-19	0.661	31	0.507	4.0
-18	0.687	32	0.474	4.0
-17	0.714	33	0.443	4.0
-16	0.744	34	0.416	4.0
-15	0.776	35	0.391	4.0

距线路中心距离 (m)	导线高 12m	距线路中心距离 (m)	导线高 12m	推荐限值
-14	0.813	36	0.368	4.0
-13	0.855	37	0.347	4.0
-12	0.904	38	0.328	4.0
-11	0.964	39	0.311	4.0
-10	1.036	40	0.294	4.0
-9	1.123	41	0.280	4.0
-8	1.228	42	0.266	4.0
-7	1.352	43	0.253	4.0
-6	1.497	44	0.241	4.0
-5	1.663	45	0.230	4.0
-4	1.848	46	0.220	4.0
-3	2.050	47	0.210	4.0
-2	2.263	48	0.201	4.0
-1	2.484	49	0.193	4.0
0	2.704	50	0.185	4.0

工频电场强度随距离变化趋势如下图所示。

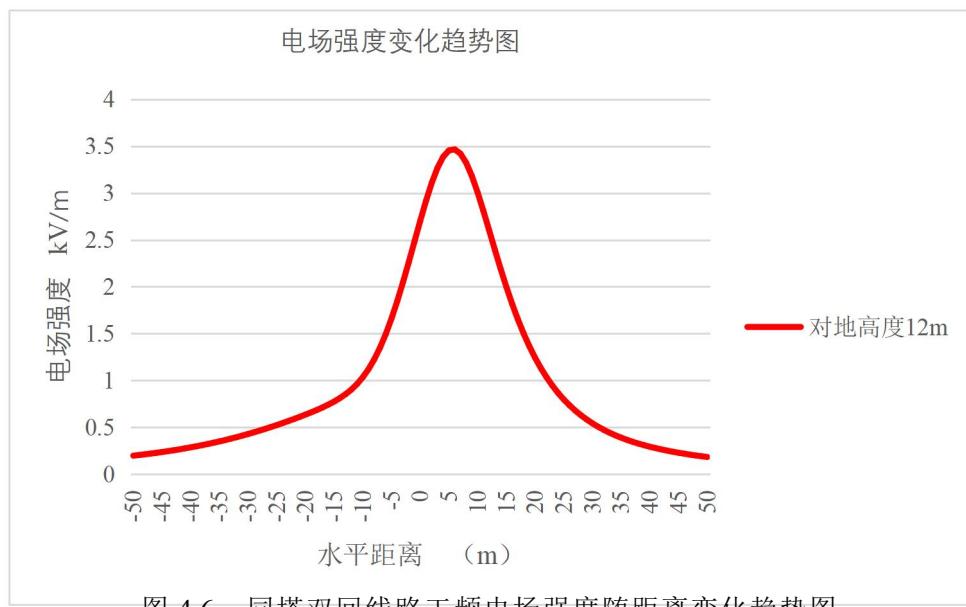


图 4.6 同塔双回线路工频电场强度随距离变化趋势图

从上表和上图可知，当导线对地高度为 12m 时，线路导线与铁塔中心线较远侧的工频电场强度随着与铁塔中心线的距离增大呈现逐渐减小的趋势，线路导线与铁塔中心线较近侧的工频电场强度随着与铁塔中心线的距离增大呈现先增大后减小的趋势。当导线对地高度为 12m 时，同塔双回 220kV 架空输电线路在线下两侧 1.5m 高处产生的工频电场强度均小于 4kV/m 的公众曝露限值，最大工频电场强度为 3.465kV/m，出现在距线路中心+6m 的位置。

从对 220kV 输电线路的理论计算分析，本次改造的海白II线 220kV 同塔双回输电线路在

经过居民区（敏感点）时线路下方的工频电场强度均满足 4kV/m 公众曝露限值要求，在经过耕地、道路、园地等场所时线路下方的工频电场强度均满足 10kV/m 的限值要求。

导线线下工频磁场强度的计算结果见下表。

表 4.9 改造的海白II线线下工频磁场强度计算结果 (单位:  $\mu\text{T}$ )

距线路中心距离 (m)	导线高 12m	距线路中心距离 (m)	导线高 12m	推荐限值
-50	8.063	0	25.541	100
-49	8.202	1	26.296	100
-48	8.346	2	26.992	100
-47	8.494	3	27.587	100
-46	8.647	4	28.041	100
-45	8.804	5	28.317	100
-44	8.967	6	28.389	100
-43	9.135	7	28.250	100
-42	9.308	8	27.906	100
-41	9.487	9	27.382	100
-40	9.672	10	26.713	100
-39	9.863	11	25.936	100
-38	10.060	12	25.088	100
-37	10.264	13	24.202	100
-36	10.475	14	23.306	100
-35	10.692	15	22.418	100
-34	10.917	16	21.553	100
-33	11.149	17	20.719	100
-32	11.388	18	19.924	100
-31	11.635	19	19.168	100
-30	11.891	20	18.454	100
-29	12.154	21	17.780	100
-28	12.425	22	17.146	100
-27	12.705	23	16.548	100
-26	12.993	24	15.987	100
-25	13.290	25	15.458	100
-24	13.596	26	14.961	100
-23	13.910	27	14.492	100
-22	14.233	28	14.049	100
-21	14.566	29	13.632	100
-20	14.907	30	13.237	100
-19	15.258	31	12.864	100

距线路中心距离 (m)	导线高 12m	距线路中心距离 (m)	导线高 12m	推荐限值
-18	15.618	32	12.510	100
-17	15.988	33	12.174	100
-16	16.369	34	11.856	100
-15	16.762	35	11.553	100
-14	17.168	36	11.265	100
-13	17.588	37	10.991	100
-12	18.025	38	10.729	100
-11	18.481	39	10.479	100
-10	18.959	40	10.241	100
-9	19.463	41	10.012	100
-8	19.997	42	9.794	100
-7	20.564	43	9.585	100
-6	21.169	44	9.384	100
-5	21.814	45	9.191	100
-4	22.499	46	9.006	100
-3	23.224	47	8.829	100
-2	23.982	48	8.658	100
-1	24.760	49	8.493	100
0	25.541	50	8.334	100

工频磁场强度随距离变化趋势如下图所示。

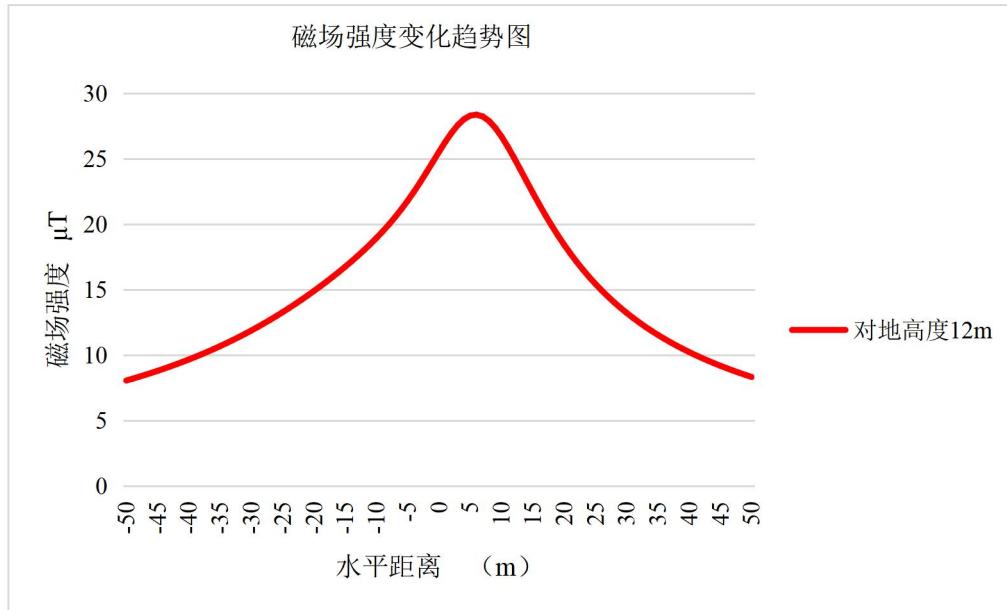


图 4.7 同塔双回线路工频磁场强度随距离变化趋势图

从上表和上图可知，当导线对地高度为 12m 时，线路导线与铁塔中心线较远侧的工频

磁场强度随着与铁塔中心线的距离增大呈现逐渐减小的趋势，线路导线与铁塔中心线较近侧的工频磁场强度随着与铁塔中心线的距离增大呈现先增大后减小的趋势。当导线对地高度为12m时，同塔双回220kV架空输电线路在线下两侧1.5m高处产生的工频磁场强度均小于100 $\mu$ T的限值要求，最大工频磁场强度为28.389 $\mu$ T，出现在距线路中心+6m的位置。

从对220kV输电线路的理论计算分析，本次改造的海白II线220kV同塔双回输电线路线下工频磁场强度均满足100 $\mu$ T的公众曝露限值要求。

经上述分析，本次海白II线原86#铁塔~白家庄220kV变电站段线路改造后，线路经过居民区（敏感点）附近时，线路下方工频电磁场均能满足4kV/m、100 $\mu$ T公众曝露限值要求，线路经过耕地、道路、园地等场所时线路下方的工频电场强度均能满足10kV/m的限值要求，工频磁场强度均满足100 $\mu$ T公众曝露限值要求。

#### 4) 线路周边敏感点电磁环境影响分析

线路路径选线时尽量避让了居民密集区，无法避让的环境敏感目标处尽量提高导线对地高度，减少线路工频电磁场强度对敏感目标造成的影响。

海白I线改造主要为更换导线，部分塔型改造，线路挂高会增高，根据建设单位提供的现有线路的弧垂高度，改造后线路与现有线路的架设高度基本一致。海白I线对敏感目标的影响预测参数见下表。本次保守选择跨越敏感目标较多同时电磁影响较大的塔型（ZMC3）进行预测。

表4.10 海白I线对敏感目标的影响预测计算参数

线路	220kV单回线路
采用导线型号	2×JNRLH3/LBY-255/40铝包股钢芯耐热铝合金绞线
导线计算截面	297.48mm <sup>2</sup>
导线直径	22.41mm
分裂导线的几何间距	2分裂0.4m
输电电流	1260A（极限电流）
架设方式	单回水平架设
预测选取塔型 (相序布置由设计单位提供)	ZMC3(12#、13#塔，线路跨越山西煤炭运销集团保安煤业有限公司) A(-5.1, 27.0) B(0, 32.5) C(5.1, 27.0) 地线1(-3.3, 34.5) 地线2(3.3, 34.5)
计算导线对地高度	见下表各敏感目标处导线对地高度

经计算，海白I线电磁环境保护目标处的工频电磁场预测结果见下表。

表 4.11 海白I线环境保护目标处的工频电磁场预测结果

线路	环境保护目标		与线路相对位置关系(水平距离/导线对地高度)(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
海白I线	成都美食饭店	1层 4m(预测高度 1.5m)	N20m/40m(距线路中心线约 25 m)	0.261	9.336
		2层 8m(预测高度 5.5m)		0.267	10.079
		屋顶 (预测高度 9.5m)		0.279	10.916
	山西煤炭运销集团保安煤业有限公司	3层办公楼 12m	跨越/40m	≤0.303	≤10.994
		1层 (1.5m)		≤0.355	≤13.774
		3层 (9.5m)		≤0.422	≤15.735
		5层办公楼 20m	跨越/40m	≤0.303	≤10.994
		1层 (1.5m)		≤0.355	≤13.774
		3层 (9.5m)		≤0.534	≤18.304
		5层 (17.5m)		≤0.725	≤21.780
		6层办公楼 25m	N5m/40m (距线路中心线约 10m)	0.302	10.674
		1层 (1.5m)		0.349	13.185
		3层 (9.5m)		0.633	19.953
		6层 (21.5m)		0.942	25.084
	姜家寨村东南侧大棚	1层圆顶 3.5m	S1m/13m (距线路中心线约 6m)	1.972	30.570
	小河沟村南侧废弃大棚	/	跨越/25m	≤0.649	≤17.590
	寿阳县中裕新型建材有限公司	1层平顶 3m	跨越/25m	≤0.649	≤17.590
				≤0.697	≤19.903
	砖厂厂房	1层平顶 10m	跨越/30m	≤0.479	≤14.692
				≤0.733	≤21.780
	寿阳公路机械化养护中心厂房	1层平顶 6m	跨越/40m	≤0.303	≤10.994
				≤0.333	≤12.960

备注：预测值为地面及不同楼层上 1.5m 高处和屋顶 1.5m 高处的数值。由于线路跨越敏感目标时，线路产生的电磁影响的最大值出现的位置可能位于敏感目标范围内，因此，线路跨越敏感目标时，工频电磁场均保守取预测结果的最大值。

改造的海白II线双回段主要为更换导线，根据建设单位提供的该段线路的平断面数据及现场调查，该段线路和已投入运行的凌白线同塔双回架设，因此，本次预测按两条线路同时运行的工况进行预测。根据建设单位提供的资料，凌白线的导线型号为 $2\times\text{LGJ-300/25}$ 型钢芯铝绞线，该型号导线的直径和截面积比 $2\times\text{JNRLH3/LBY-255/40}$ 型导线的直径大，产生的工频电磁强度也相对较大，因此，预测保守以 $2\times\text{LGJ-300/25}$ 型导线进行预测。预测塔型选择线路穿越西蔚家庄村处的塔型（2F-SJC4-21）。改造的海白II线对敏感目标的影响预测参数见下表。

表 4.12 改造的海白II线对敏感目标的影响预测计算参数

线路	220kV 同塔双回线路
采用导线型号	$2\times\text{LGJ-300/25}$ 型钢芯铝绞线
导线计算截面	$333.31\text{mm}^2$
导线直径	23.76mm
分裂导线的几何间距	2 分裂 0.4m
输电电流	1260A（极限电流）
架设方式	同塔双回垂直架设
预测选取塔型 (相序布置由设计单位提供)	2F-SJC4-21 A (-5.7, 34.0) C (-7.7, 27.3) B (-6.7, 21.0) B (4.7, 34.0) C (6.7, 27.3) A (5.7, 21.0) 地线 1 (-7.7, 38.5) 地线 2 (6.7, 38.5)
计算导线对地高度	见下表各敏感目标处导线对地高度

经计算，海白II线电磁环境保护目标处的工频电磁场预测结果见下表。

表 4.13 改造的海白II线环境敏感目标处的工频电磁场预测结果

线路	环境保护目标			与线路相对位置关系(水平距离/导线对地高度)(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
海白II 线改 造段	寿阳公路机械化 养护中心厂房	1 层平 顶 6m	1 层 (1.5m)	E10m/40m (距线路 中心线约 17m)	0.615	9.095
			房顶 (7.5m)		0.635	10.382
	砖厂厂房	1 层平 顶 10m	1 层 (1.5m)	跨越/30m	$\leq 0.981$	$\leq 12.489$
			房顶 (11.5m)		$\leq 1.006$	$\leq 17.921$
	西蔚家庄村民房 1	1 层平 顶 3m	1 层 (1.5m)	NW1m/13m (距线 路中心线约 8m)	2.999	25.558
			房顶 (4.5m)		3.372	32.017
	西蔚家庄村民房 2	1 层平 顶 3m	1 层 (1.5m)	SW16m/13m (距线 路中心线约 23m)	0.958	15.653
			房顶 (4.5m)		0.943	16.628
	西蔚家庄村民房 3	1 层尖 顶 4m	1 层 (1.5m)	SE17m/13m (距线 路中心线约 24m)	0.883	15.157
			房顶 (4.5m)		2.084	21.445
	西蔚家庄村民房 4	1 层平 顶 3m	1 层 (1.5m)	SE7m/13m (距线路 中心线约 14m)	2.156	24.523

备注：预测值为地面及不同楼层上 1.5m 高处和屋顶 1.5m 高处的数值。由于线路跨越敏感目标时，线路产生的电磁影响的最大值出现的位置可能位于敏感目标范围内，因此，线路跨越敏感目标时，工频电磁场均保守取预测结果的最大值。

根据建设单位提供的资料，新建海白II线经过沿线敏感目标时可保证导线对地高度不低于13m，本评价保守以导线对地距离13m计算线路运行后对敏感目标的影响，塔型选择电磁影响最大的塔型（220-GD22D-JC2）保守预测。改造的海白II线对敏感目标的影响预测参数见下表。

表 4.14 新建海白II线对敏感目标的影响预测计算参数

线路	220kV 单回线路
采用导线型号	2×JL3/G1A-400/35 钢芯高导电率铝绞线
导线计算截面	425.24mm <sup>2</sup>
导线直径	26.8mm
分裂导线的几何间距	2 分裂 0.4m
输电电流	1260A（极限电流）
架设方式	单回三角架设
预测选取塔型 (相序布置由设计单位提供)	220-GD22D-JC2 A (-0.7, 35.0) C (-6.5, 30.0) B (6.5, 30.0) 地线 1 (-4.5, 39.5) 地线 2 (4.5, 39.5)
导线计算高度	见下表各敏感目标处导线对地高度(13m)

经计算，新建的海白II线电磁环境保护目标处的工频电磁场预测结果见下表。

表 4.15 新建的海白II线环境敏感目标处的工频电磁场预测结果

线路	环境保护目标		与线路相对位置关系(水平距离/导线对地高度)(m)	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
海白II 线新 建段	线路西南侧养殖 场	1 层圆顶 6m	SW34m/13m(距线 路中心线约 40.5 m)	0.194	11.019
	线路南侧民房 1	1 层尖顶 3m	S33m/13m(距线 路中心线约 39.5m)	0.207	11.364
	线路南侧民房 2	1 层平 顶 3m	S1m/13m(距线 路中心线约 7.5m)	2.188	30.647
		1 层 (1.5m) 房顶 (4.5m)		2.729	39.232
	线路北侧草莓采 摘园门房	1 层平 顶 2.5m	N1m/13m(距线 路中心线约 7.5m)	2.188	30.647
		1 层 (1.5m) 房顶 (4.0m)		2.592	37.463
	线路东北侧废弃 厂房	/	NE16m/13m(距线 路中心线约 22.5 m)	0.809	18.970

备注：预测值为地面及屋顶上1.5m高处的数值。预测结果保守取线路两侧的较大值。

从表4-11、表4-13、表4-15预测结果可以看出，本工程各线路运行对环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度4kV/m、工频磁感应强度100μT的控制限值。

## 4.2 变电站改造工程

变电站运行电磁辐射主要来自站内主变压器、高压电抗器等电气设备。

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电磁场难于用模式进行理论计算，本

项目在现有变电站内进行间隔改造，主要是更换线路的保护监控装置，主变规模、电压等级、容量与现状一致，电磁影响评价采用在现有变电站现状监测数据基础上进行分析说明。

本期两个变电站均为间隔保护装置更换，均不增加变压器和高压电抗器等设备，主变规模、电压等级、容量与现状一致，本期保护装置更换不会明显改变各变电站主变运行负荷，主变及原有间隔等设备的运行负荷基本维持不变，故间隔改造工程带来的电磁环境变化很小，所产生的电磁辐射将基本维持变电站现有水平。

依据落湾 220kV 变电站的现状检测数据，该变电站四周及本次改造间隔的工频电场强度为（18.61~519.59）V/m，工频磁感应强度为（0.095~0.883） $\mu$ T，变电站周围电磁环境保护目标的工频电场强度为（4.14~8.96）V/m，工频磁感应强度为（0.073~0.096） $\mu$ T，间隔改造后该变电站四周及敏感目标的工频电磁场仍均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值。

依据白家庄 220kV 变电站的现状检测数据，该变电站四周及本次改造间隔的工频电场强度为（20.19~360.43）V/m，工频磁感应强度为（0.105~1.281） $\mu$ T，白家庄 220kV 变电站周围电磁环境保护目标的工频电场强度为（4.38~148.27）V/m，工频磁感应强度为（0.135~0.304） $\mu$ T，间隔改造后该变电站四周及敏感目标的工频电磁场仍均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度小于 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值。

## 5 结论

通过预测分析，山西阳泉海落湾-白家庄 220kV 线路改造工程运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值，线路经过耕地、道路等场地工频电场强度小于 10kV/m 控制限值。

打印编号：1670226307000

## 编制单位和编制人员情况表

项目编号	249lyo		
建设项目名称	山西阳泉海落湾-白家庄220kV线路改造工程		
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		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	国网山西省电力公司		
统一社会信用代码	91140000715990183F		
法定代表人（签章）	王政涛		
主要负责人（签字）	白峻昶		
直接负责的主管人员（签字）	白峻昶		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	山西大地晋新环境科技研究院有限公司		
统一社会信用代码	91140100MA0HK3F3XR		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李洋	201905035140000012	BH011244	李洋
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李洋	建设项目基本情况、建设工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论、电磁环境影响专题评价	BH011244	李洋

