

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称:

咸阳南杨 10 千伏输变电工程

建设单位(盖章):

国网陕西省电力有限公司咸阳供电公司

编制日期:

2024 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设项目工程分析 .....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	22
四、生态环境影响分析 .....	35
五、主要生态环境保护措施 .....	48
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	55
七、结论 .....	59

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	咸阳南杨 110 千伏输变电工程		
项目代码	2302-611102-04-01-849545		
建设单位联系人	刘工	联系方式	029-*****
建设地点	陕西省（自治区）杨凌示范区		
地理坐标	拟建咸阳南杨 110 千伏变电站坐标：东经***度**分***秒，北纬***度***分***秒。 后稷变侧 π 接至南杨变 110 千伏输电线路： 起点：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒。 终点：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒。 新桥变侧 π 接至南杨变 110 千伏输电线路： 起点：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒。 终点：东经***度***分***秒，北纬***度***分***秒。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射（161 输变电工程）	用地面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	（8070）/2×0.19km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	杨凌示范区行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	杨审批复[2023]45 号
总投资（万元）	7562	环保投资（万元）	60
环保投资占比（%）	0.79	施工工期	2025 年 4 月~2026 年 4 月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		

专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本项目设置电磁环境影响专题评价
规划情况	无
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p><b>1.1 产业政策符合性分析</b></p> <p>咸阳南杨 110 千伏输变电工程属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(2023 年 12 月 27 日)鼓励类中第四条“电力”中第 2 项“电力基础设施建设”项目，项目符合国家产业政策。</p> <p><b>1.2 电网规划符合性分析</b></p> <p>为了满足杨凌示范区东北部“十四五”重点建设工业园区负荷发展的需要，同时缓解周边 110kV 变电站供电压力和改善 10kV 供电质量，有必要建设咸阳南杨 110 千伏输变电工程，本工程符合区域电网规划。</p> <p><b>1.3 与杨凌示范区“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析</b></p> <p>对照《杨凌示范区管委会关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（杨管发〔2021〕2 号），本项目位于杨凌示范区，所在区域为重点管控单元，不涉及生态保护红线。</p> <p>本项目与杨凌示范区“三线一单”生态环境分区管控位置关系图见图 1-2。</p> <p>本项目与杨凌示范区“三线一单”生态环境分区管控符合性分析见表 1-1。</p>



图1-2 本项目与杨凌示范区“三线一单”生态环境分区管控位置关系图

表 1-1 本项目与杨凌示范区“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

序号	市(区)	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求	面积/长度	项目情况	符合性
1	杨陵示范区	杨陵示范区	杨凌示范区重点管控单元 1	大气环境受体敏感重点保护区	空间布局约束	大气环境受体敏感重点管控区： 1.禁止引进明令禁止或淘汰的产业及工艺。 2.严禁能耗、环保、安全技术不达标等落后产能入区建设，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。 3.禁止新建耗煤项目；禁止新建燃煤集中供热站。 水环境城镇生活污染重点管控区： 1.严格控制高耗水、重污染、高风险产业发展。	8070m <sup>2</sup> / 2×0.19km	咸阳南杨110千伏输变电工程位于杨凌示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角，主要包括110kV变电站工程和110kV线路工程两部分。 本项目主要位于重点管控区，主要环境影响为电磁、噪声影响，不会产生其他污染物，符合重点管控单元要求。	符合
					污染物排放管控	大气环境受体敏感重点管控区： 1.区域内现有企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，大气污染物执行超低排放或特别排	8070m <sup>2</sup> / 2×0.19km		

					<p>放限值。</p> <p>2.控制机动车增速，推动汽车（除政府特种车辆外）全面实现新能源化。</p> <p>3.支持企业开展能效提升、清洁生产等绿色化升级改造，实施重点行业和企业循环化改造，推动资源循环再生利用，降低能源消耗和污染物排放量。</p>			
				环境风险防控	<p>大气环境受体敏感重点管控区：</p> <p>1.加强环境应急预案管理和风险预警。企业应建立健全环境应急预案体系，加强环境应急预案演练、评估与修订。</p>	8070m <sup>2</sup> / 2×0.19km		
				资源开发效率要求	<p>大气环境受体敏感重点管控区：</p> <p>1.提高太阳能、地热能利用率。</p> <p>高污染燃料禁燃区：</p> <p>1.通过采用天然气、电等清洁能源替代煤炭、燃油、秸秆等高污染燃料，实现高污染燃料全域禁燃。</p>	8070m <sup>2</sup> / 2×0.19km		

2	杨陵示范区	杨陵示范区	杨陵示范区重点管控单元 1	水环境城镇生活污染重点管控区	空间布局约束	水环境城镇生活污染重点管控区： 1. 严格控制高耗水、重污染、高风险产业发展。	8070m <sup>2</sup> / 2×0.19km	咸阳市南杨110千伏输变电工程位于杨陵示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角，主要包括110kV变电站工程和110kV线路工程两部分。项目全线位于重点管控区，项目建成投运后，主要是电磁环境影响，不改变现有环境影响，不会增加其他污染物排放量，符合重点管控单元的管控要求。	符合
					污染物排放管控	水环境城镇生活污染重点管控区： 1.加强城镇污水处理设施建设与改造，提高污水处理厂运维水平，保证城镇污水处理厂出水水质稳定达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）要求。完善城镇配套管网建设，实施雨污分流改造。加快农村污水处理一体化设施建设，提高已建污水处理设施运维水平。治理农村纳污坑塘、涝池等小微水体，防止形成农村黑臭水体，不断改善农村水环境质量。 2. 开展河渠排污口专项整治，防止已封堵的排污口反弹复排，发现新的排污口及时封堵，彻底消除污水直排现象。 3.在肥料、农药制造等行业，以及污水集中处理设施、规模化畜禽养殖场实施氮磷总量控制。 4.加强畜禽养殖污染防治，推进畜禽养殖企业粪污资源化利用。 5.控制农业面源污染。推广测土配方和精准施肥，持续实施化肥农药减量增效行动，实现化肥农药使用量零增长。	8070m <sup>2</sup> / 2×0.19km		

					环境风险 防控	水环境城镇生活污染重点管控区： 1.加强环境应急预案管理和风险预警。企业应建立健全环境应急预案体系，加强环境应急预案演练、评估与修订。			
--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--

本项目属于输变电类建设项目，对照《杨凌示范区管委会关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(杨管发[2021]2号)中“杨凌示范区环境管控单元生态环境准入清单”，本项目处于杨凌示范区生态环境分区管控的重点管控单元，项目符合重点管控区的空间布局约束要求，满足管控区的环境风险管控要求。

1.4 与大气污染综合治理相关方案符合性分析			
<p>根据《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（陕发〔2023〕4号）、《杨凌示范区大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》、《京津冀及周边地区、汾渭平原2023—2024年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》内容，本项目与各方案相关符合性分析见表1-2。</p> <p><b>表1-2 与《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》符合性分析</b></p>			
方案	方案要求	项目情况	符合性
其他符合性分析 《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》（陕发〔2023〕4号）	<p>二 总体要求</p> <p>2023年目标：全省10个国考城市PM<sub>2.5</sub>浓度不超过37微克/立方米，关中7市(区)不超过45微克/立方米……优良天数不少于295天，关中7市(区)不少于261天。</p> <p>2027年目标：……PM<sub>2.5</sub>浓度不超过33微克/立方米，关中7市(区)不超过38微克/立方米……优良天数不少于308天，关中7市(区)不少于280天。</p> <p>三、重点任务</p> <p>(一)推动四大结构调整</p> <p>1.能源消费结构调整。到2025年，电能在终端能源费中的比重提高到27%以上。积极发展非化石能源，关中地区到2025年实现煤炭消费负增长。</p>	<p>咸阳南杨110千伏输电工程位于杨凌示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角，主要包括110kV变电站工程和110kV线路工程。本项目建成投运后，主要环境影响为电磁及噪声，对大气影响较小。</p> <p>本项目施工期工程量小，施工时间短，环评要求施工场地严格执行“六个百分百”，施工场地定期洒水抑尘，确保施工扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）标准限值要求。</p>	符合
《杨凌示范区大气污染治理专项行动方案（2023—2027年）》	<p>一、总体要求</p> <p>以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平生态文明思想，以推进减污降碳协同增效为总抓手，以当前迫切需要解决的扬尘污染、生物质燃烧、机动车污染，重污染天气、臭氧污染等突出问题为重点，不断优化能源、产业、运输结构，以壮士断腕的勇气和铁腕推进的魄力汇聚共识、凝聚合力，担当作为、埋头苦干、勇毅前行，下硬茬推进大气污染治理，以</p>	<p>咸阳南杨110千伏输电工程位于杨凌示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角，主要包括110kV变电站工程和110kV线路工程。</p> <p>本项目施工期工程量小，施工时间短，环评要求施工场地严格执行“六个百分百”，施工场地定期洒水抑尘，确保施工扬尘排</p>	符合

		<p>良好生态环境推进示范区经济高质量发展，为全省大气环境质量根本改善贡献杨凌力量。</p> <p>二、空气质量改善目标</p> <p>2023年PM<sub>2.5</sub>浓度不超过45微克/立方米，优良天数不少于258天；2025年PM<sub>2.5</sub>浓度不超过43微克/立方米，优良天数不少于269天，重污染天数不超过6天；2027年PM<sub>2.5</sub>浓度不超过39微克/立方米，优良天数不少于276天，重污染天数不超过4天。</p>	<p>放满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）标准限值要求。</p>	
	<p>《京津冀及周边地区、汾渭平原2023—2024年秋冬季大气污染治理攻坚方案》</p>	<p>主要任务</p> <p>（一）有序推进“十四五”规划重大工程：高质量推进钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造工程。扎实推进VOCs综合治理工程。稳妥有序推进散煤治理。</p> <p>（二）深入推进锅炉、炉窑综合整治：推动落后燃煤锅炉、炉窑淘汰更新。深入推进锅炉、炉窑综合治理。加强无组织排放管控。</p> <p>（三）持续开展移动源综合治理：加快推进运输结构调整。推进老旧高排放车辆淘汰更新。加大移动源排放达标监管力度。加强车用油品综合执法。</p> <p>（四）着力提升大气面源管理水平：强化扬尘综合管控。加强秸秆综合利用和禁烧工作。稳步推进畜禽养殖业氨排放控制。</p> <p>（五）有效应对重污染天气：依法依规开展重污染天气应对。强化区域联防联控。实施绩效分级差异化管控。</p> <p>（六）创建一批大气治理标杆企业：积极创建大气治理标杆企业。充分发挥政策引导作用。</p>	<p>咸阳南杨110千伏输电工程位于杨凌示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角，主要包括110kV变电站工程和110kV线路工程。本项目施工期工程量小，施工时间短，环评要求施工场地严格执行“六个百分百”，施工场地定期洒水抑尘，确保施工扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）标准限值要求。</p>	<p>符合</p>

### 1.5 选址选线符合性分析

本项目新建南杨 110 千伏变电站位于陕西省杨凌示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角。杨陵区自然资源和规划局已同意项目线路路径。

## 二、建设项目工程分析

### 2.1 地理位置

咸阳南杨 110 千伏输变电工程位于杨凌示范区。工程主要包括新建南杨 110 千伏变电站以及 110 千伏线路工程。南杨 110kV 变电站（站址中心坐标：东经 108°06'45.952"，北纬 34°17'01.454"）位于杨凌示范区南杨村西北侧。拟建南杨 110kV 变电站站址东侧为杨村西路，南侧为陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部，西侧现状为空地，北侧为凤凰路。输电线路位于杨凌示范区境内。

地理  
位置



图 2-1 本工程地理位置示意图



图 2-2 本工程四邻关系示意图

## 2.2 工程概况

咸阳南杨 110 千伏输变电工程位于杨凌示范区。本工程永久占地 8070m<sup>2</sup>，包括变电站站区、进站道路等。项目静态总投资为 7562 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资比例 0.79%。

咸阳南杨 110 千伏输变电工程主要包括 110kV 变电站工程和 110kV 线路工程两部分：

110kV 变电站工程：新建南杨 110kV 变电站为全户内变电站，位于杨凌示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角。本期主变容量为 2×50MVA，远期主变容量 3×50MVA；110 千伏出线本期 4 回、远期 5 回。

110kV 线路工程：110kV 南杨变双π110kV 稷桥 I、II 双回线路工程：  
 ①后稷变侧新建同塔双回架空线路长度为 2×0.08km，新建电缆线路长度为 2×0.01km；  
 ②新桥变侧新建同塔双回架空线路长度为 2×0.07km，新建电缆线路长度为 2×0.03km。

本工程地理位置见图 2-1。项目组成见表 2-1。

**表 2-1 本工程项目组成表**

工程类别		分项名称	工程内容和规模	
主体工程	变电站工程	新建南杨 110kV 变电站工程	地理位置	杨凌示范区李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角。
			建设规模	本期主变容量为 2×50MVA，远期主变容 3×50MVA。
			出线间隔	110kV 本期出线 4 回，远期出线 5 回，本远期采用单母线分段接线。10kV 本期出线 24 回，远期 36 回，本期采用单母线分段接线，远期采用单母线三分段接线。本远期每台主变低压侧均配置两组 4000kvar 的并联电容器组。
	占地面积	8070m <sup>2</sup>		
输电线	新建南杨变~后稷变 110 千伏双	建设内容	后稷变侧新建同塔双回架空线路长度为 2×0.08km，新建电缆线路长度为 2×0.01km。	

	路工程	回线路工程	导线型号	JL3/G1A-300/40。
			杆塔形式及数量	新立杆塔 2 基。
			电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm <sup>2</sup>
			电缆隧道	电缆线路约 0.01km。
		新建南杨变~新桥变 110 千伏双回线路工程	建设内容	新桥变侧新建同塔双回架空线路长度为 2×0.07km，新建电缆线路长度为 2×0.03km。
			导线型号	JL3/G1A-300/40。
			杆塔形式及数量	新立杆塔 2 基。
			电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm <sup>2</sup>
			电缆隧道	电缆线路约 0.03km。
	储运工程	进站道路	进站道路从杨村西路引接，长度约为 17.5m。	
	公用工程	给水工程	给水引接村镇自来水，从杨村西路引来一条 DN100 的管子作为站内生活和室外消防用水。站外引接长度为 100m。	
		排水工程	采用雨水与污水分流的排水体制，变电站雨水、污水排入杨村西路市政雨污水管网，站外引接长度为 100 m。	
	环保工程	污水处理设施	新建一座有效容积 2m <sup>3</sup> 的化粪池。	
		事故油池	排放的事故废油全部经排油管道收集到事故油池（有效容积为 30m <sup>3</sup> ），交由有资质单位回收处理。	
废铅蓄电池		变电站南侧设有危废贮存点。		

总 平 面 及 现 场 布 置	<p><b>2.2.1 新建咸阳南杨 110kV 变电站工程</b></p> <p>咸阳南杨 110kV 变电站的建设规模：本期主变容量为 2×50MVA，远期主变容量 3×50MVA；110kV 出线本期 4 回、远期 5 回。据咸阳南杨 110 千伏输变电工程可行性研究报告和现场踏勘情况，拟建的咸阳南杨 110 千伏变电站位于杨凌示范区南杨村西侧，李台街道南杨村凤凰路与杨村路十字西南角，咸阳南杨 110 千伏变电站站址用地为城市建设规划用地。</p> <p>拟建咸阳南杨 110 千伏变电站北侧为凤凰路（东段），西侧现状为空地，南侧为陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部，东侧为杨村西路及南杨村。</p> <p>（1）电气工程</p> <p>①变压器：本期主变容量为 2×50MVA，远期主变容量为 3×50MVA。本期主变采用三相双绕组有载调压变压器，电压比 110±8×1.25%/10.5kV。</p> <p>②110kV 出线：本期出线 4 回(分别至后稷变 2 回、新桥变 2 回)，远期出线 5 回。</p> <p>③无功补偿：每台主变 10kV 侧电容补偿容量为 3.6+4.8MVar。</p> <p>④接地方式：本期 10kV 每段母线各配置一组 800kVA 接地变及消弧线圈成套装置。</p> <p>（2）变电站平面布置</p> <p>新建南杨 110kV 变电站为一座全户内布置的智能变电站。变电站总平面布置呈矩形，围墙东西宽 40m，南北长 89m，站址总占地面积 8070m<sup>2</sup>，围墙内用地面积 3560m<sup>2</sup>。站区自北向南依次布置 110kV GIS 室、主变压器区及综合配电楼。事故油池布置在主变压器区西侧，辅助用房布置在站区的东南角。站区大门位于东围墙南侧，进站道路从东侧引进站内。</p> <p>（3）土建工程</p> <p>土建部分主要包括：综合配电楼、事故油池、化粪池、消防水池等。</p> <p>综合配电楼：全户内布置，长约 56.5m，宽约 19m，建筑面积 1004m<sup>2</sup>，采用钢框架结构。</p> <p>事故油池：有效容积为 30m<sup>3</sup>，均设在地面以下，采用现浇钢筋混凝土结构。</p>
--------------------------------------	--

辅助用房：建筑面积 42m<sup>3</sup>，箱式建筑，布置在站区的东南角。

化粪池：有效容积为 2m<sup>3</sup>，均设在地面以下，采用现浇钢筋混凝土结构。

#### (4) 环保设施

排水系统：站内新建化粪池（有效容积为 2m<sup>3</sup>），对生活污水经化粪池沉淀处理后排至站址东侧杨村西路待建市政污水管网。

排油系统：变压器室底部设变压器事故排油贮油坑一个，室外设有钢筋混凝土排油检查井 6 个、30m<sup>3</sup>（有效容积）钢筋混凝土事故油池一个，变压器漏油经贮油坑、排油管和集油井收集后排入事故油池，将废油回收处理。

降噪措施：消声百叶窗是利用阻性消声原理来进行设计的，把多孔吸声材料固定于气流通道的内壁上，兼具吸声、消声和通风的功能，其选用的材料均为不燃材料。

### 2.2.2 线路工程建设内容

#### (1) 建设规模

110kV 南杨变双π110kV 稷桥 I、II 双回线路工程：①后稷变侧新建同塔双回架空线路长度约 2×0.08km，新建电缆线路长度约 2×0.01km；②新桥变侧新建同塔双回架空线路长度约 2×0.07km，新建电缆线路长度约 2×0.03km。

#### (2) 线路路径

根据陕西电力建设集团有限公司的《咸阳南杨 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，本次线路走径全部位于杨凌示范区，根据设计单位现场踏勘情况并经与规划部门多次沟通，确定了最佳方案如下。

拟建 110kV 线路将 110kV 稷桥 I、II 线(后稷~新桥 110kV 双回线路)在 19#~20#之间打开，新建架空线路至凤凰路南侧(南杨变北侧紧邻凤凰路东段)，然后改为电缆接入拟建的南杨变。本期 π 接线路，后稷变侧新建同塔双回架空线路长度为 2×0.08km，新建电缆线路长度为 2×0.01km；新桥变侧新建同塔双回架空线路长度为 2×0.07km，新建电缆线路长度为 2×0.03km。

(3) π 接线路前期环保手续履行情况

稷桥 I、II 线(后稷~新桥 110kV 双回线路)前期环保手续见表 2-3。

表 2-3 后稷~新桥 110kV 双回线路前期环保手续履行情况

序号	时间	审批单位	批复内容	批复文号	备注
1	2018 年	陕西省环境保护厅	《陕西省环境保护厅关于武镇 330kV 变 110kV 送出工程环境影响报告表的批复》	陕环批复 [2018]450 号	经与建设单位核实, 该项目正在验收中。

(4) 输电线路

1) 导线型号

本项目架空线路架线形式为同塔双回架设。110kV 架空线路导线采用 JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线, 地线架设 2 根 48 芯 OPGW 光缆。110kV 电缆线路选用导线为: ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm<sup>2</sup>。

表 2-4 架空线路导线参数一览表

线路型号	JL3/G1A-300/40
直径 (mm)	23.9
总截面 (mm <sup>2</sup> )	339

表 2-5 电缆参数一览表

电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×630mm <sup>2</sup>
额定电压 (kV)	110
载流量 (A)	768
外径 (mm)	90.8
标称截面 (mm <sup>2</sup> )	63
重量 (kg/km)	11207

2) 杆塔数量

全线路规划新建杆塔共计 4 基, 均为钢管杆。根据可研, 导线对地最小距离为 10m。

3) 基础

本工程基础全部采用灌注桩基础。

表 2-6 杆塔基础一览表

基础型式

灌注桩采用混凝土灌注的方式，主要适用于各种地质环境下的基础工程。其施工方法相对简单，施工周期短，能大幅度提高工程进度。优点是该型基础在施工方便、承载能力大、适应性强、稳定性强和维护成本低能有效保护塔基周围的自然地貌。

(3) 电缆管沟土建

本期新建站外电缆沟道路径长约 40m，采用 1.5m×1.9m(净宽×净高)混凝土电缆沟道，沟道顶面布置不可开启活动盖板。每侧沟道内主要考虑本次两回 110kV 电缆，按双侧支架敷设，电缆沟道内布置双侧 5 层电缆支架。

2.3 项目占地

(1) 项目占地

根据本项目水土保持方案，本工程占地均为永久占地，占地面积为 8070m<sup>2</sup>，包括新建南杨 110kV 变电站和输电线路杆基础区域。

据水保方案中关于本项目占地类型的描述，项目土地类型划分为旱地和城镇村道路用地。

项目区占地面积及类型详见表 2-7。

表 2-7 项目占地面积一览表 (单位: hm<sup>2</sup>)

行政区划	项目	占地类型		地貌类型	占地性质		合计
		旱地	城镇村道路用地		永久	临时	
杨凌示范区	变电站	0.542		渭河阶地区	0.542	/	0.542
	代征道路		0.264		0.264	/	0.264
	线路工程区	(0.001)	0.001		0.001	/	0.001
合计		0.542	0.265		0.807	/	0.807

(2) 土石方平衡

根据可研资料中的土方平衡图，本工程南杨 110kV 变电站新建工程区开挖量 1.61 万 m<sup>3</sup> (含表土)，回填量 1.29 万 m<sup>3</sup> (含表土)，产生余方 0.32 万 m<sup>3</sup>;

根据输电线路杆基础挖填方量的计算结果，单个杆基础挖方 92.3m<sup>3</sup>，填方 12.3m<sup>3</sup>。新建 110kV 架空线路工程杆基础施工开挖量 369.2m<sup>3</sup>（不含剥离表土），回填量 47.2m<sup>3</sup>（不含剥离表土），产生余方 322m<sup>3</sup>；

新建 110kV 电缆线路工程电缆沟开挖量 645m<sup>3</sup>（不含剥离表土），回填量 453m<sup>3</sup>（不含剥离表土），产生余方 192m<sup>3</sup>。

根据以上原则计算，本工程挖填方总量 3.052 万 m<sup>3</sup>，其中挖方总量为 1.7117 万 m<sup>3</sup>（包含表土剥离 0.1633 万 m<sup>3</sup>），填方总量为 1.3403 万 m<sup>3</sup>（包含表土回覆 0.1633 万 m<sup>3</sup>），余方 0.3714 万 m<sup>3</sup>。余方按协议外运消纳。土石方平衡表见表 2-8。

表 2-8 项目土石方平衡表（单位：万 m<sup>3</sup>）

序号	分区或分段	挖方		回填		调入		调出		外购		弃方	
		土石方	表土	土石方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①	变电站	1.447	0.163	1.1267	0.1633	0.0003	②					0.32	
②	杆基础区域	0.0369	0.0003	0.005				0.0003	①			0.0322	
③	电缆线路区	0.0645		0.0453								0.0192	
总计		1.7117		1.3403		0.0003		0.0003				0.3714	

注：1.土方均换算为自然方，压实系数取 0.87，松散系数取 1.15；2.每基塔自身土石方平衡，不存在塔基间的相互调运。

施工方案

## 2.4 施工方案

### 2.4.1 变电站施工方式

新建南杨 110kV 变电站施工时序：在场地平整后，先进行电缆隧道施工，然后进行变电站的基础施工、场地硬化、建筑物建设、设备安装等。

新建变电站土建工程施工按照“先地下后地上，先主后辅，先深后浅”原则进行施工。变电站基坑开挖前应检查定位放线，合理安排运输车辆的行走路线及堆放场地，基坑开挖的土方可临时堆放在施工场地内，将土体边坡拍实后苫盖防尘网，防尘网周边用石块等重物压实，待基坑施工完毕后回填土方并夯实；变电站土建施工主要包括变电站主体施工及站区其他附属设施的施工，施工过程中使用商业混凝土进行浇注，施工过程中物料堆放在站区范围内灵活布置，并进行围挡，必要时设置简易工棚；基础施工及建筑物建设

完成后进行设备安装和调试。

#### **2.4.2 电缆线路施工方式**

本期新建新建站外电缆沟道路径长约 40m。电缆隧道开挖量小，开挖前应进行围护工作。待电缆隧道建成后，进行电缆线路敷设。施工现场保持整洁，垃圾废料及时清理，做到“工完、料尽、场地清”，做到文明施工。

#### **2.4.3 架空线路施工方式**

输电线路全线立钢管杆 4 基，其中 2#和 4#钢管杆均位于变电站征地占地内，1#和 3#钢管杆凤凰路北侧绿化带内。其施工场地可充分利用变电站占地和凤凰路绿化带北侧的硬化场地，不额外扰动临时占地。

#### **2.4.4 给水管线施工方式**

给水管线采用人工或机械开挖方式进行施工，先进行管沟施工，管沟开挖量小，开挖前应进行围护工作，开挖时应将路面铺设材料和泥土分别苫盖堆置。待管沟建成后，进行给水管道敷设。施工现场保持整洁，垃圾废料及时清理，做到“工完、料尽、场地清”，做到文明施工。

#### **2.5 施工时序**

本项目建设包括变电站新建、新建架空线路及电缆线路三部分。

建设过程中变电站新建、电缆隧道建设和架空线路铁塔塔基同步建设，待电缆隧道建成后，进行线路导线电缆敷设，最终确保架空线路和电缆线路基本同时完成，保证同时调试投入运行。

#### **2.6 施工工期**

本项目施工工期为 2025 年 4 月~2026 年 4 月。

其他	无
----	---

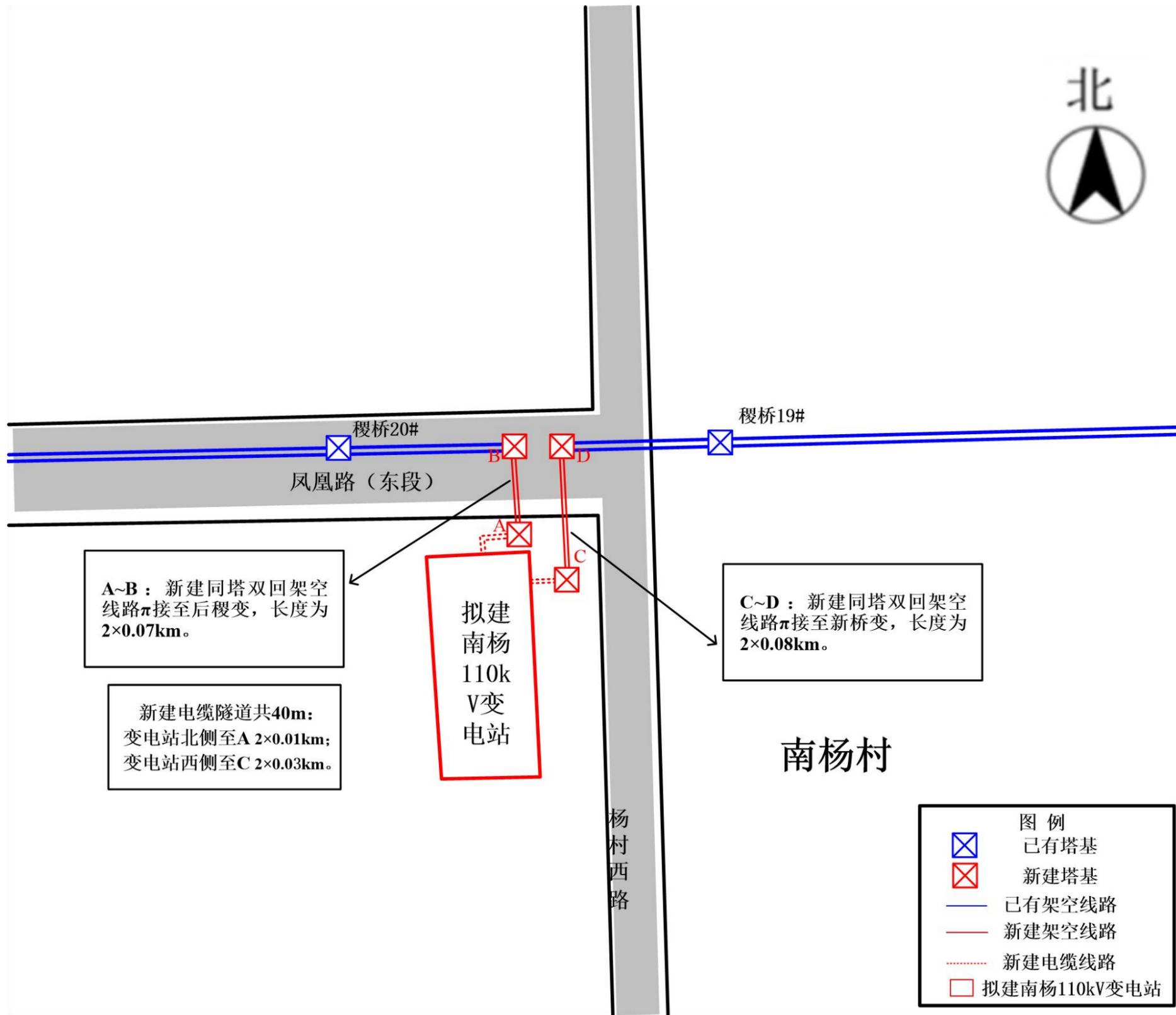


图 2-3 本工程输电线路走径示意图

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 3.1 生态环境现状

##### 3.1.1 生态功能定位

根据陕西省人民政府办公厅《关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发〔2004〕115号），本项目区域生态功能分区为渭河谷地农业生态区-关中平原城乡一体化生态功能区-关中平原城镇及农业区。其生态敏感特征及生态保护对策主要为“人工生态协同，对周围依赖强烈，水环境敏感。合理利用水资源，保证生态用水，城市加强污水处理和回用，实施大地园林化工程，提高绿色覆盖率。保护耕地，发展现代农业和城郊型农业。加强河道整治，提高防洪标准”。本项目为新建变电站和输电线路工程，对周围生态环境影响较小。

生态环境现状



图 3-1 本项目在陕西省生态功能区划中位置

##### 3.1.2 主体功能区划

本项目建设地点位于杨凌示范区。对照《陕西省人民政府关于印发陕西省主体功能区规划的通知》（陕政发〔2013〕15号），本项目区域属国家层面重点开发区。功能定位：西部地区重要的经济中心和科技创新基

地。全国内陆型经济开发开放战略高地，重要的先进制造业基地、高新技术产业基地、现代农业产业基地、历史文化基地、科技教育与商贸中心和综合交通枢纽。

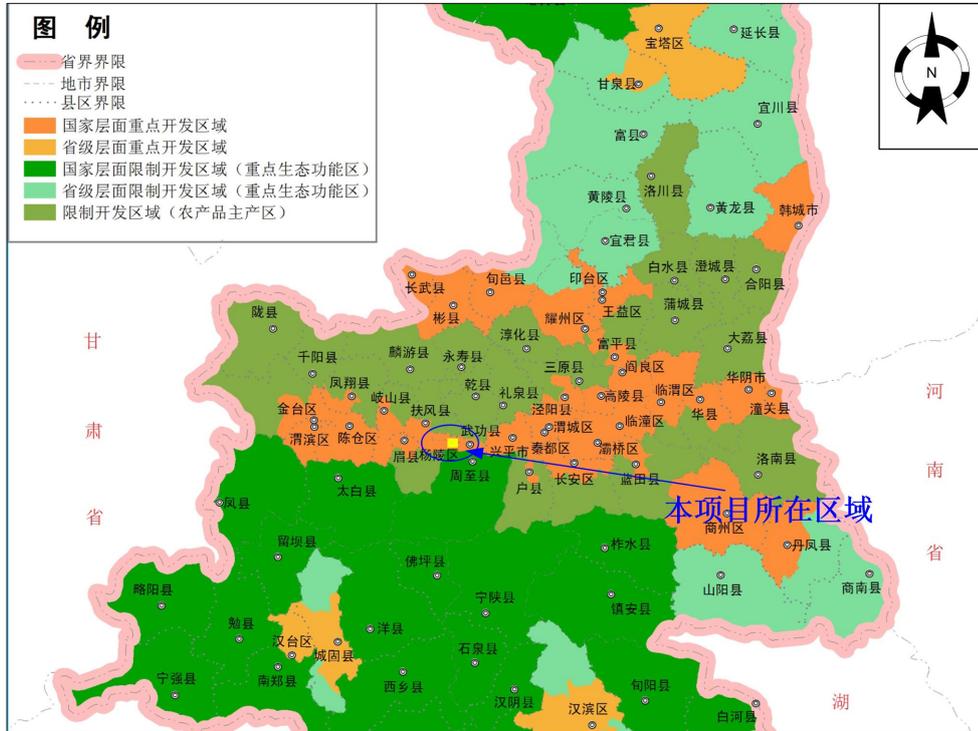


图3-2 本项目在陕西省主体功能区划中位置

表 3-1 项目区域主体功能区划分析表

区域	范围	功能定位
国家层面重点开发区域	西安市、铜川市、宝鸡市、咸阳市、渭南市、商洛和杨凌六市一区范围内的部分地区	西部地区重要的经济中心和科技创新基地。全国内陆型经济开发开放战略高地，重要的先进制造业基地、高新技术产业基地、现代农业产业基地、历史文化基地、科技教育与商贸中心和综合交通枢纽。

### 3.1.3 植被及植物资源

本项目涉及区域植被主要为杨树及自然生长的杂草等，变电站拟建站址及电缆线路沿线处地表植被主要为杂草等；架空线路沿线处地表植被主要为农田、隔离地带的绿化树木和草地。主要为小麦、杨树及杂草等，区域未发现珍稀保护野生植物。



图3-3 拟建南杨110kV变电站站址区域土地现状



图3-4 输电线路沿线区域土地现状

#### 3.1.4 野生动物

根据现场调查，本项目区域动物有人工饲养的猫、狗、鸡、羊、牛、等家畜家禽，野生动物主要为家鼠等小型啮齿类动物，鸟类主要以麻雀、

家燕、喜鹊等常见鸟类为主，未发现珍稀保护野生动物。

### 3.1.5 生态敏感区

项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、生态红线等生态敏感区。本项目生态评价范围图见图 3-9。

### 3.1.6 土地利用

根据项目可研资料，拟建南杨110kV变电站站址区域为规划建设用地，根据现场调查，本工程评价范围内土地利用现状以旱地、交通运输用地为主。本工程拟建南杨110kV变电站站址已取得杨凌示范区自然资源和规划局《建设项目用地预审与选址意见书》，线路路径已取得杨凌示范区自然资源和规划局关于国网咸阳供电公司《咸阳南杨110 千伏输变电工程线路走径意见函》的回复意见。

## 3.2 地表水环境

本项目距河流均较远，评价范围内无河流，项目施工不会对地表水环境产生影响。

## 3.3 声环境现状

本项目所在区域为杨凌示范区，站址处于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中居住、工业、商业混杂区，变电站厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求。

国网（西安）环保技术中心有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2023 年 11 月对本项目所在区域进行了环境质量现状监测。监测数据来源于《南杨 110 千伏输变电工程电磁辐射环境、声环境现状监测报告》。

#### （1）监测因子

声环境：等效连续 A 声级。

#### （2）监测点位与布点方法

拟建变电站南杨110kV变电站四周各布设1个点位；变电站周围在声环境保护目标处布置3个点位进行声环境现状监测。具体点位布设图见下图3-5。



图 3-5 监测点位布设图  
表 3-2 监测点布设一览表

测点编号	布设点位		布设理由	监测项目
1	拟建南杨 110kV 变电站	拟建南杨 110 千伏变电站北侧	变电站四周	N
2		拟建南杨 110 千伏变电站东侧		N
3		拟建南杨 110 千伏变电站西侧		N
4		拟建南杨 110 千伏变电站南侧		N
5	陕西森奥印务有限公司 搬迁施工项目部		现状监测	N
6	陕西杨凌华顺建设工程有限公司			N
7	南杨村住户			N

### (3) 监测频次、方法及仪器

#### 1) 监测频次

声环境：昼、夜各监测一次，每个测点连续监测 1min。

#### 2) 监测方法及仪器

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

监测使用的仪器均通过国家相关计量检定部门检定，监测期间仪器状态良好。监测仪器见表 3-3。

表 3-3 监测仪器一览表。

名称	测量范围	证书编号	证书有效期至
AWA6228+型 声级计	20~132B(A)	ZS20231208J	2023.5.24~2024.5.23
AWA6221A 型 声校准器	94dB	ZS20231130J	2023.5.15~2024.5.14

3) 监测时间及环境条件

监测期间环境条件符合监测要求，监测期间环境条件见表 3-4。

表 3-4 环境条件

监测时间	天气	风速(m/s)	温度(°C)	湿度%
2023 年 11 月 24 日	晴	0.5~1.1	3~5	32~33

4) 声环境现状监测结果

监测点位噪声结果见表3-5。

表 3-5 声环境检测结果

测点 编号	点位描述	测量值/dB(A)		声环境功能区/标准 限值 (dB(A))	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	拟建南杨 110 千伏变电站 北侧	47	44	2 类 (60/50)	
2	拟建南杨 110 千伏变电站 东侧	44	41		
3	拟建南杨 110 千伏变电站 西侧	43	40		
4	拟建南杨 110 千伏变电站 南侧	43	41		
5	陕西森奥印务有限公司搬 迁施工项目部	38	36		
6	陕西杨凌华顺建设工程机 械有限公司	43	40		
7	南杨村住户	38	36		

由监测结果可知，南杨 110kV 变电站站址四周监测点处昼间噪声监测值为 43~47dB(A)，夜间监测值为 40~44dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准限值要求；声环境保护目标处昼间噪声监测值为 38~43dB(A)，夜间监测值为 36~40dB(A)，监测值满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

	<p><b>3.4 电磁环境现状</b></p> <p>由监测结果可知，本项目监测点位处工频电场强度范围为 4.91V/m~593V/m，工频磁感应强度范围为 0.0177<math>\mu</math>T~0.705<math>\mu</math>T，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)控制限值要求。</p> <p>电磁环境现状评价详见《电磁环境影响专项评价》。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本工程不存在与项目有关的原有环境污染和生态环境问题。</p> <p>工程区域生态环境良好。</p>
生态环境保护目标	<p><b>3.5 评价范围</b></p> <p>(1) 工频电场、工频磁场</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)的电磁环境影响评价范围规定以及本工程电压等级确定评价范围。根据这一原则和工程特点，确定评价范围为：</p> <p>110kV 变电站：变电站站界外 30m 范围区域。</p> <p>110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 5dB(A)以下（不含 5dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按二级评价。</p> <p>本项目声环境影响评价范围如下：</p> <p>110kV 变电站：站场边界外 50m 范围内区域；</p> <p>110kV 电缆线路：依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中规定，地下电缆可不进行声环境影响评价；</p> <p>110kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 30m。</p> <p>(3) 生态环境</p>

	<p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)和《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)中关于生态环境影响评价范围的规定,确定本项目新建线路未进入生态环境敏感区,故变电站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m 范围区域,新建架空线路段生态环境影响评价范围为电缆线路管廊外两侧各 300m 内的带状区域。</p> <p><b>3.6 环境敏感目标</b></p> <p>(1) 环境敏感区</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)本项目不涉及生态保护目标。</p> <p>(2) 电磁环境敏感目标、声环境保护目标</p> <p>拟建输电线路沿线无电磁环境敏感目标,项目电磁、声环境敏感目标详情见表 3-6。电磁、声环境敏感目标位置示意图及现状图见图 3-6、图 3-7、图 3-8。</p>
评价标准	<p><b>3.7 环境质量标准</b></p> <p>声环境:执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准限值要求。</p> <p>电磁环境:依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)频率 50Hz 的工频电场、磁场公众曝露控制限值,以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100<math>\mu</math>T 作为工频磁感应强度控制限值。</p> <p><b>3.8 污染物排放标准</b></p> <p>1、施工期场界噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》(GB 12523-2011)的相应标准限值。运行期变电站厂界噪声:执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。</p> <p>2、电磁环境影响评价标准:</p> <p>依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)频率 50Hz 的工频电场、磁场公众暴露控制限值,以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100<math>\mu</math>T 作为工频磁感应强度控制限值;同时满足架空输电线路下为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所等地频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m 的评价标准。</p>

	<p>3、施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）。</p> <p>4、危险废物执行 GB18597-2023《危险废物贮存污染控制标准》中的标准要求。</p>
其他	无

表 3-6 本工程变电站评价范围内环境敏感目标

序号	名称	行政区	功能	分布数量, 建筑物楼层、高度、人数	最近环境敏感目标与项目位置关系	影响因子	声环境功能区	是否为监测目标
<b>拟建南杨 110 千伏变电站</b>								
1	陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部	杨凌示范区	居住、办公	一层尖顶, 高约 3m, 约 2 人	变电站东南侧约 6m	电磁、噪声	2 类	是
2	陕西杨凌华顺建设工程机械有限公司		居住、办公	一层尖顶, 高约 3m, 约 8 人	变电站东侧约 45m	噪声	2 类	是
3	南杨村住户		居住	一层平顶, 高约 3m, 约 6 人	变电站东侧约 38m	噪声	2 类	是

注: 本项目环境敏感目标为根据当前可研设计阶段路径调查的环境敏感目标, 随着项目设计的深入和施工定位, 环境敏感目标及其与项目的位置关系可能发生变化。

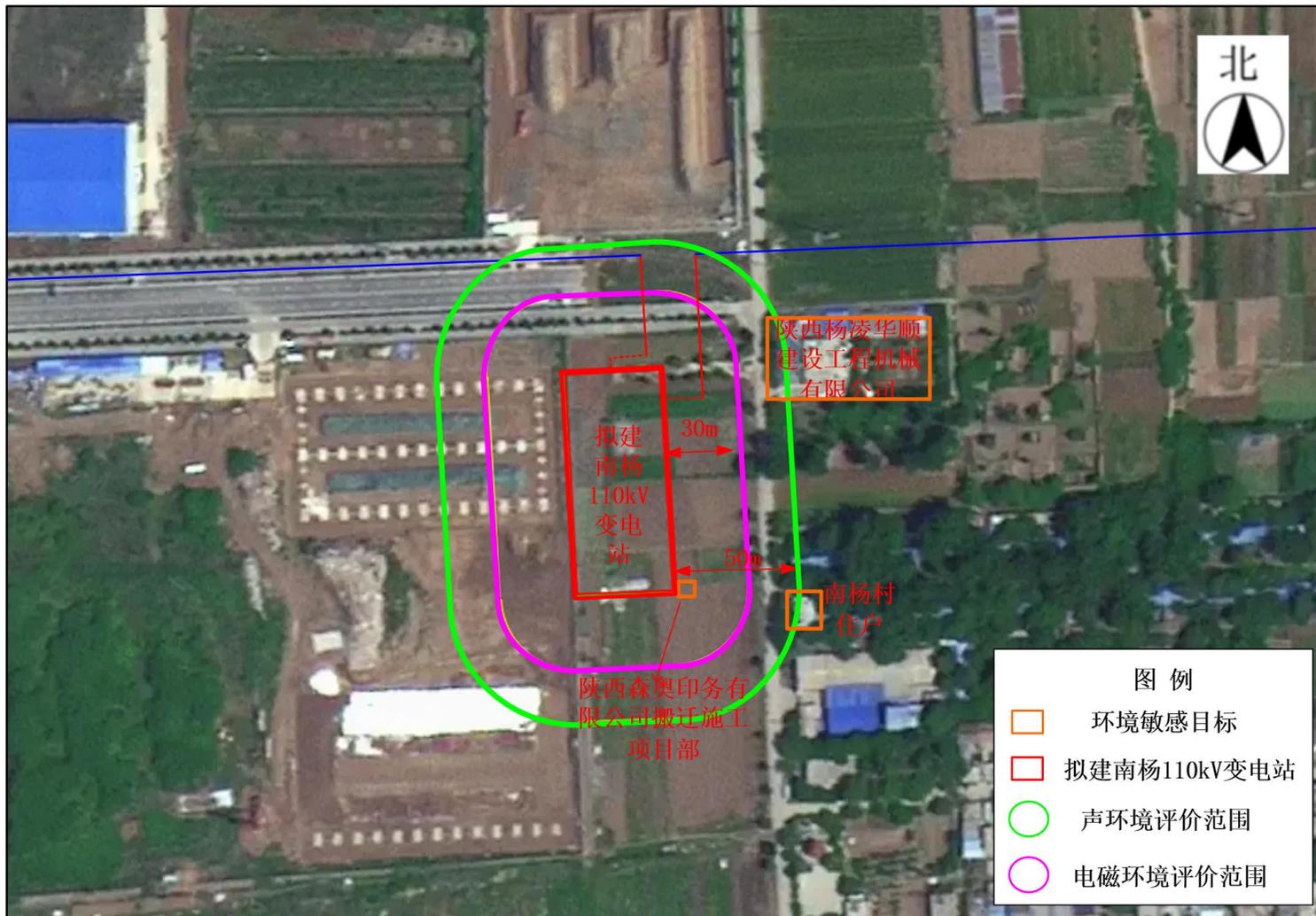


图 3-6 环境敏感目标位置示意图

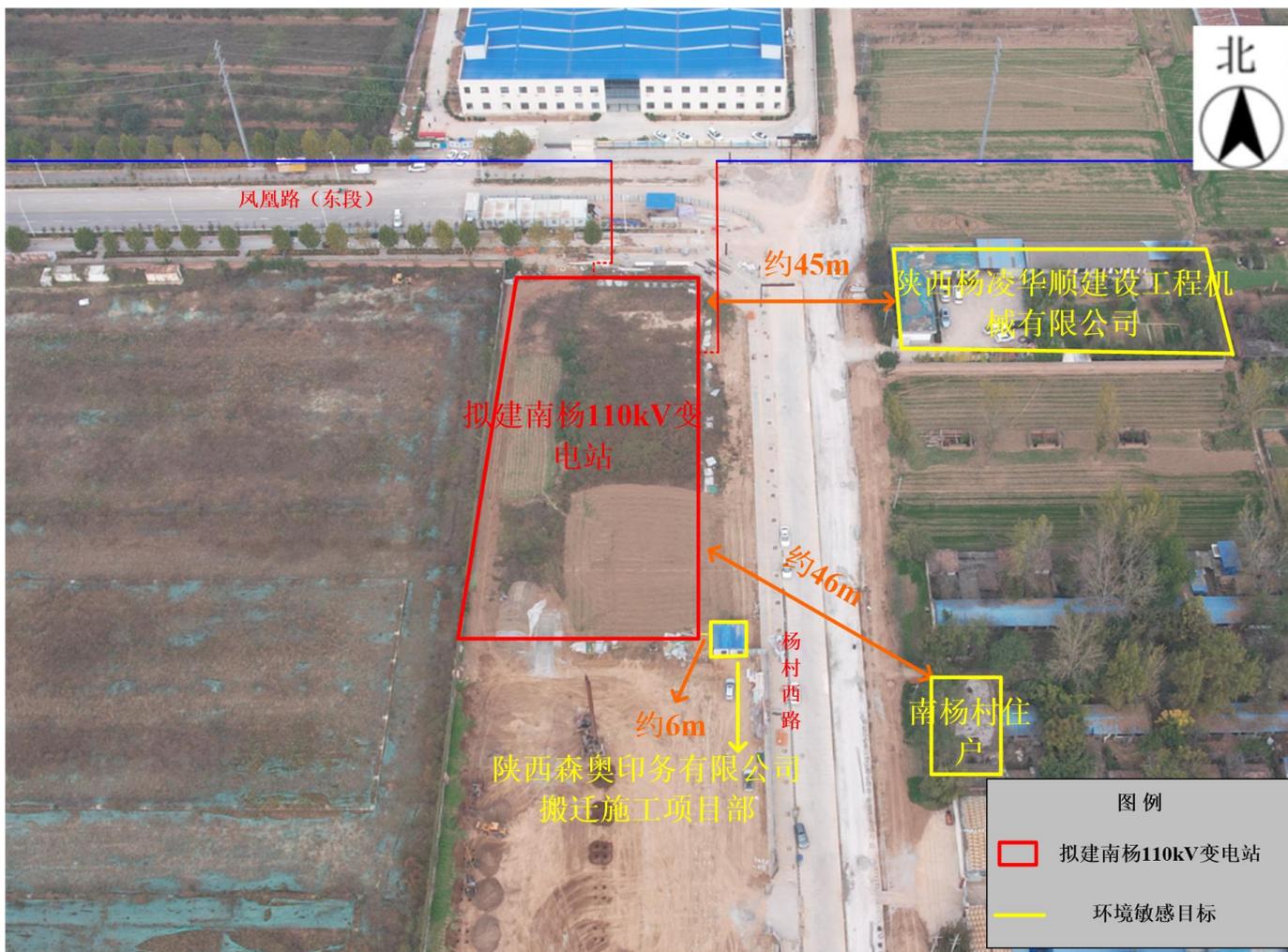


图 3-7 环境敏感目标位置（航拍图）



图 3-8 变电站环境敏感目标现状

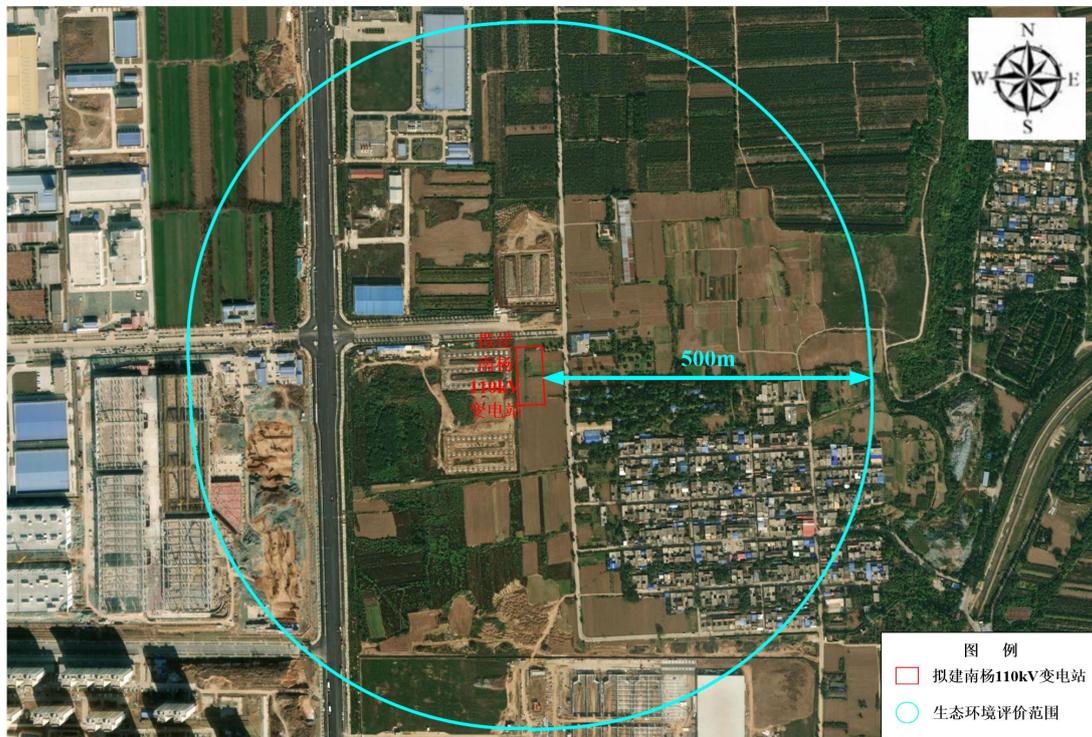


图 3-9 本项目生态评价范围图

## 四、生态环境影响分析

### 4.1 施工期环境影响分析

电缆线路施工期工艺流程及产污环节见图 4-1。架空线路施工期工艺流程及产污环节见图 4-2。本项目变电站施工期工艺流程及产物环节见图 4-3。

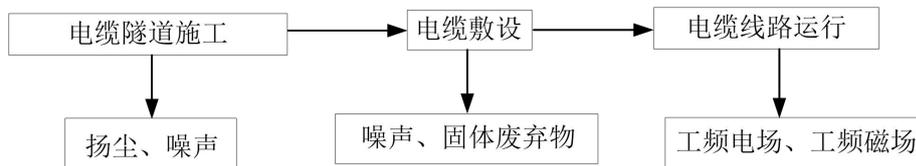


图 4-1 电缆线路施工期工艺流程及产污环节示意图

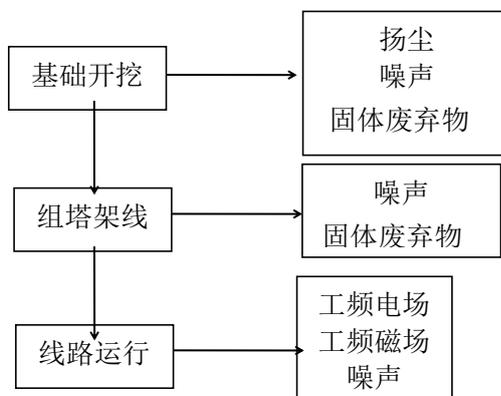


图 4-2 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

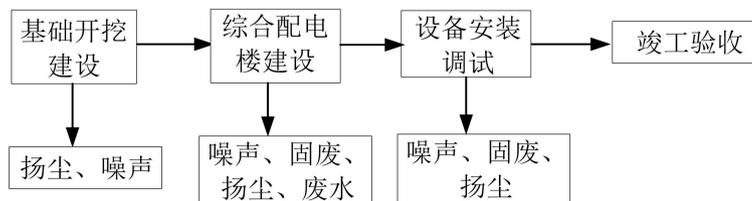


图 4-3 变电站施工期工艺流程及产污环节示意图

#### 4.1.1 施工期生态环境影响分析

本项目位于杨凌示范区，项目建设对生态环境影响途径主要是土石方开挖及人员活动等，可能对项目所在区域的土地利用、植被、动物等产生一定影响。

##### (1) 土地利用影响

本项目新增的永久占地为塔基占地和南杨变电站占地。本项目新建南杨 110kV 变电站为建设用地，选址符合城乡规划要求。永久占地虽然对该地区生态环境有一定影响，但其所占用的土地类型面积较小，因此，项目的建设对该地区生态环境影响很小。

### (2) 对植物的影响

本工程所在区域植被主要是杨树及自然生长的杂草等，评价范围内未发现需要特别保护的珍稀植物种类。

施工时应尽量选择空地、杂草地等；变电站不占用耕地面积，项目施工时会使占地范围内植物种类和数量减少，但由于本项目施工范围较小，施工时间较短，且随着施工期结束临时占地的恢复，该影响亦会消除。

### (3) 对野生动物的影响

本项目所在区域周边野生动物分布很少，主要为家鼠等小型啮齿类动物，鸟类主要以麻雀、家燕、喜鹊等常见鸟类为主，未发现珍稀保护野生动物。

施工期，虽项目所在区域野生动物栖息环境会受到影响，但由于线路塔基施工呈点状分布，单个塔基施工范围较小，施工期较短，故施工期对周围动物的影响较小，且随着施工期的结束该影响也会逐渐消除。

## 4.1.2 大气环境影响分析

本工程施工扬尘主要来自塔基基础、变电站基础和电缆隧道开挖，主要产生于场地清理、土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。由于土方开挖阶段场区浮土、渣土较多，施工扬尘最大产生时间在土方开挖阶段，特别是在开挖后若不能及时完工，则周边环境在施工过程中将受到扬尘污染。施工扬尘中颗粒物占主导地位，因此施工单位必须采取抑尘措施，减少对周围环境的影响。施工现场设置围挡，施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放，进行苫盖，定期洒水进行扬尘控制。施工应强化非道路移动机械监督管理，使用相关部门编码登记的非道路移动机械，对非道路移动机械排气污染防治坚持源头防控、综合治理、协同监管、超排担责的原则，禁止使用不符合执行标准的非道路移动机械燃料、发动机油、氮氧化物还原剂、润滑油添加剂及其他添加剂，并依法接受相关部门的监督管理，降低非道路移动机械排气污染，提高排气污染防治成效。在物料或土方运输过程中，如防护不当易导致物料散落，使路面起尘量增大，对道路两侧一定范围内的大气环境可能会产生一定影响，但其影响都是暂时的，及时采取道路清扫和洒水措施后，对环境空气影响较小。

## 4.1.3 水环境影响分析

本项目在施工过程中施工人员会产生少量的生活污水，以及构筑物的养护排

水、灌注桩工艺中产生的排水、少量运输车辆的冲洗水等生产废水。

施工期的生产废水排放量较少。施工人员租住附近房屋，施工期生活污水利用当地的排水系统处理。禁止将施工垃圾及生活垃圾排入水环境中，采取相关措施后，线路建设基本不会对水环境造成影响。施工期施工过程中应加强管理，施工过程不涉及生产废水、生活污水的无组织排放。采取上述措施后，施工期对水环境的影响较小。

#### 4.1.4 声环境影响分析

项目施工建设过程中需动用部分车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。施工机械设备一般露天作业，无隔声与消声措施，声源较高，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备（声源中心）与施工场界、周边敏感目标之间的距离一般都超过声源最大几何尺寸 2 倍，因此，施工设备可等效为点声源。由于施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较困难，故对施工期声环境的影响分析，本次针对各噪声源单独作用时预测点处的声环境进行影响预测。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），将施工期声源作为室外点声源进行噪声预测。

本项目主要施工机具噪声水平依据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）确定。通过上述噪声衰减公式计算其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值（70dB(A)、55dB(A)）要求的距离，计算结果见表 4-1。

表 4-1 施工机械满足 70dB(A)、55dB(A)时距离计算结果

施工设备名称	距声源 5m 声压级 dB(A) 取值依据 HJ2034-2013	衰减至 70dB(A) 时距离	衰减至 55dB(A)时 距离
液压挖掘机	86	32m	178m
推土机	85	29m	159m
静力压桩机	73	7 m	40m
商砼搅拌车	88	40m	224m
混凝土振捣器	84	26m	141m
重型运输车	86	32m	178m

根据现场调查，南杨 110kV 变电站评价范围内环境保护目标主要是南杨村。因此，后期项目施工大噪声设备应尽量布置在场界西侧，且施工单位应在施工场界设置不低于 2.5m 高的围挡，选择低噪声机械设备或带隔声、消声设备，项目施工大噪声设备应尽量远离居民住宅，保证施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求(70dB（A）、55dB（A）)。通过采取以上措施，项目施工期各类噪声设备对周围居民影响较小。

输电线路在施工期的场地平整、挖方填方、结构及设备安装等几个阶段中，主要噪声有混凝土搅拌机、挖掘机产生的机械噪声以及运输车辆的交通运输噪声等。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

建议依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者主管部门的证明，并公告附近居民，同时禁止高噪声设备作业。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维修、保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将减至最小程度。

#### 4.1.5 固体废物环境影响分析

变电站工程和输电线路建设中固体废物主要为施工产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。施工期生活垃圾集中收集，定期清运。施工期建筑垃圾，暂存于施工场地，按照要求运送至指定地点。采取上述措施后，对环境影响很小。

#### 4.2 运行期环境影响分析

运营期  
生态环境  
影响分析

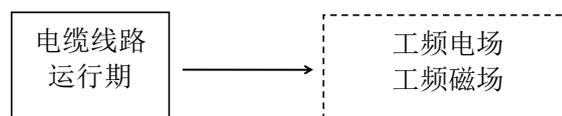


图 4-4 本项目新建电缆线路运行期产污环节示意图

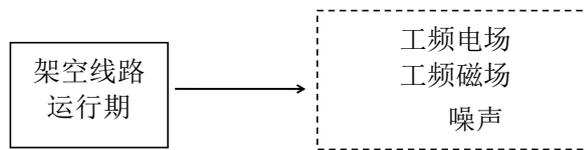


图 4-5 本项目新建架空线路运行期产污环节示意图

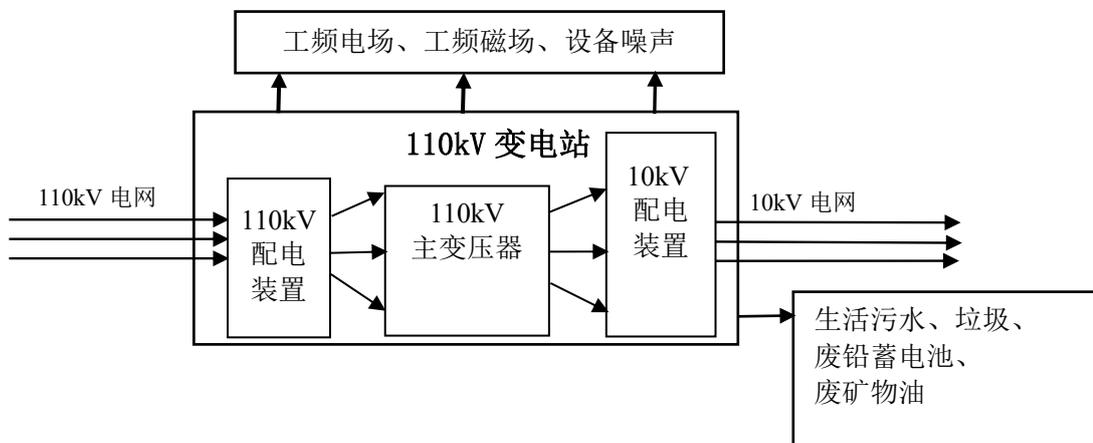


图 4-6 本项目变电站运行期产污环节示意图

#### 4.2.1 声环境影响分析

##### (1) 新建南杨 110kV 变电站

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），南杨 110kV 变电站声环境影响采用模式预测分析。

##### 1) 预测模式及软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中附录 A 中的噪声预测模式，预测软件选用 SoundPLAN。

##### 2) 计算条件

变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。

噪声的预测计算过程中，在满足项目所需精度的前提下，采用较为保守的方法。

本次评价主要考虑几何发散、空气吸收、地面效应等引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应引起的噪声衰减。

变电站噪声主要来源于变压器。由于变压器噪声主要是中低频，可选择对中低频有较高吸声系数的吸声结构，减少主变室内的混响声。主变压器室内墙吸声体选择穿孔板和多孔吸声材料组合的复合吸声结构；外面板采用的穿孔板，板后留有一定厚度的空腔，腔内填有吸声材料。

消声百叶窗是利用阻性消声原理来进行设计的，把多孔吸声材料固定于气流通道的内壁上，兼具吸声、消声和通风的功能，其选用的材料均为不燃材料。

设计中选用低噪声设备、主变室吸声墙、主变室隔音门、主变室消声窗。综合考虑主变压器室墙体及隔声门窗的隔声量约 20dB(A)。通过软件以南杨 110kV 变电站总平面布置图为基础进行预测建模。

参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）中的规定，主变噪声源强声压级取 63.7dB(A)。预测点设在变电站厂界外、建筑物墙外 1m 处，高度为距地面 1.75m。

**表 4-2 变电站噪声预测参数**

声源	变电站主变（2 台）
源强	依据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），距设备 1.0m 处 1/2 高度（约 1.75m，主变高度按 3.5m 计），63.7dB(A)
主变尺寸	5m×4m×3.5m（长×宽×高）
隔音降噪	主变户内布置，选用高效率、低噪声设备，选用消声百叶窗等。
预测点位置	变电站站界外 1m，地面 1.2m 处

**表 4-3 主变距各侧围墙距离**

主要声源	距各侧围墙距离（m）			
	东围墙	南围墙	西围墙	北围墙
1 号主变	10.5	55.5	41.5	23.5
2 号主变	10.5	42	41.5	37

### 3) 预测结果

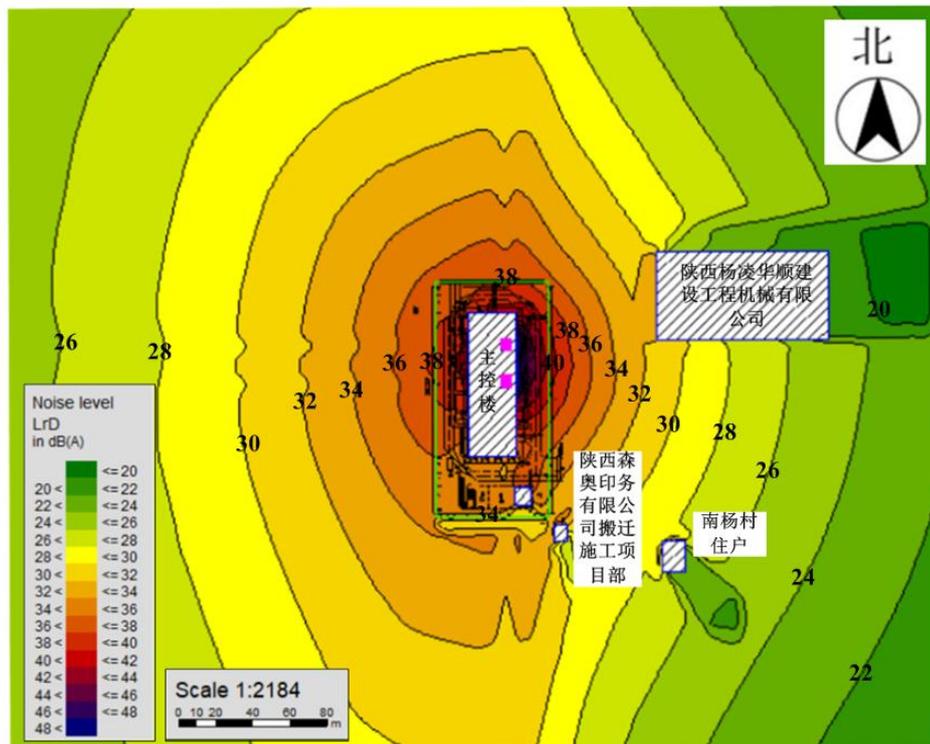
变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼、夜间对周围环境的贡献值基本一致。本次预测主要考虑几何发散、空气吸收、地面效应等引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应引起的噪声衰减。

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），新建项目声环境评价

以其厂界噪声贡献值作为评价结果。本项目拟建南杨 110kV 变电站声环境预测结果见表 4-4，声环境等值线分布情况见图 4-7。

**表 4-4 拟建南杨 110kV 变电站声环境预测结果**

预测点	贡献值 dB (A) (最大值)	声环境功能区/标准 限值 (dB(A))
拟建南杨 110kV 变电站站址东侧	40	2 类 (60/50)
拟建南杨 110kV 变电站站址南侧	34	
拟建南杨 110kV 变电站站址西侧	38	
拟建南杨 110kV 变电站站址北侧	38	
陕西杨凌华顺建设工程有限公司	34	
南杨村住户	30	
陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部	36	



**图 4-7 拟建南杨 110kV 变电站声环境预测等值线示意图**

由表 4-5 及图 4-7 可以看出，本项目拟建南杨 110kV 变电站厂界噪声预测贡献值最大值不超过 40dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准要求。

#### 4) 变电站声环境敏感目标声环境预测结果

对拟建南杨 110kV 变电站周围声环境敏感目标处声环境影响进行预测，结果评

价采用贡献值叠加现状值，敏感目标处声环境预测结果见表 4-5。

**表 4-5 变电站声环境敏感目标预测结果**

声环境敏感目标	现状监测值/dB (A)		贡献值/dB (A)	叠加预测值/dB (A)		较现状增量/dB (A)	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
陕西杨凌华顺建设工程有限公司	43	40	34	44	41	1	1
南杨村住户	38	36	30	39	37	1	1
陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部	38	36	36	40	39	2	3

本项目拟建南杨 110kV 变电站运行期对声环境敏感目标噪声贡献值为 34~36dB(A)，经与环境现状监测值叠加，声环境敏感目标处声环境预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

#### 5) 变电站声环境预测结果分析

根据预测结果，南杨 110kV 变电站建成后变电站厂界噪声贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，变电站周围环境敏感目标处声环境可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

#### (2) 架空线路声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目新建 110kV 架空线路声环境影响预测采用类比分析方式。110kV 电缆线路可不进行声环境影响评价。

#### 1) 类比对象选择的原则

类比对象选择环境条件相近，电压等级相同，架线方式、导线型号、运行工况等因素类似的架空线路。

#### 2) 类比对象选取

本项目双回架空线路选取 110kV 蒲麟、蒲宝线进行类比分析。本项目新建线路与类比对象的可比性分析见表 4-6。

**表 4-6 本项目输电线路与类比对象相关情况比较一览表**

项目	110kV 同塔双回路		类比可行性
	本项目线路	110kV 蒲麟、蒲宝线	
电压等级	110kV	110kV	一致
导线型号	JL3/G1A-300/40	JL3/G1A-300/40	一致
架线型式	同塔双回路	同塔双回路	一致
排列方式	逆相序	逆相序	一致
架设高度	10m (设计线高最低为 10m)	8.1m	基本一致
地理位置	杨凌示范区	渭南市	同属于关中地区，基本一致

3) 类比对象的可比性分析

由表 4-7 可以看出，选取的类比输电线路所处地理环境条件与本项目均位于关中地区，电压等级、架线型式、排列方式均与本项目拟建线路相同。

综上所述，选用 110kV 蒲麟、蒲宝线作为类比对象是可行的。

4) 类比监测因子

等效连续 A 声级。

5) 监测方法

类比监测方法采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

6) 类比监测单位、监测时间、监测仪器

类比监测 10kV 蒲麟、蒲宝线数据引自《槐汤 T1 线与蒲麟、蒲宝线断面展开电磁辐射环境、声环境监测》（附件 6）。

①监测单位

监测单位为西安志诚辐射环境检测有限公司。

②监测时间

2023 年 2 月 6 日。

③监测仪器

监测仪器信息见表 4-7。

**表 4-7 类比监测仪器信息一览表**

名称	测量范围	证书编号	校准日期
AWA6228 型声级计	24~124dB(A)	ZS20221129J	2022 年 5 月 31 日

7) 类比监测工况及监测期间环境条件

①监测工况

各类比线路监测工况见下表。

**表 4-8 110kV 蒲麟、蒲宝线监测期间运行工况一览表**

项目	I 电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)
蒲麟线	62.57	12.61	-1.18
蒲宝线	3.16	0.55	-0.27

②监测期间环境条件

各类比线路监测期间环境条件见表 4-9。

**表 4-9 110kV 蒲麟、蒲宝线监测期间环境条件**

监测日期	监测时间	天气	温度 ℃	湿度 %
2023.2.6	10:54~14:30	晴	3.2~9.1℃	56.6~69.7%

8) 类比监测布点

类比线路噪声贡献值：以类比对象导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次监测至评价范围边界处。

9) 类比监测结果分析

110kV 蒲麟、蒲宝线监测结果见下表，由表 4-10 可知，110kV 蒲麟、蒲宝线断面展开噪声监测值昼间为 31~32dB(A)。断面展开噪声随着与线路中心距离的增大，基本呈降低趋势。

由类比监测结果可知，本项目同塔双回架空线路投运后的声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

**表 4-10 110kV 蒲麟、蒲宝线噪声断面展开监测结果 [单位：dB (A)]**

监测点位描述	昼间
距输电线路两杆塔中央连线对地投影 0m 处	32
距输电线路两杆塔中央连线对地投影 1m 处	32
距输电线路两杆塔中央连线对地投影 2m 处	32
距输电线路边导线对地投影 0m 处	32
距输电线路边导线对地投影 1m 处	32
距输电线路边导线对地投影 2m 处	32
距输电线路边导线对地投影 3m 处	31

距输电线路边导线对地投影 4m 处	31
距输电线路边导线对地投影 5m 处	31
距输电线路边导线对地投影 6m 处	31
距输电线路边导线对地投影 7m 处	31
距输电线路边导线对地投影 8m 处	31
距输电线路边导线对地投影 9m 处	31
距输电线路边导线对地投影 15m 处	31
距输电线路边导线对地投影 20m 处	31
距输电线路边导线对地投影 25m 处	31
距输电线路边导线对地投影 30m 处	31
注：线高 8.1m。	

#### 4.2.3 水环境影响分析

输电线路运行期不产生废水和固体污染物，新建南杨 110 千伏变电站生活污水经化粪池沉淀处理后排至站址东侧杨村西路市政污水管网，对水环境基本无影响。

#### 4.2.4 固体废物

##### (1) 生活垃圾

南杨 110 千伏变电站站内不设运维巡检人员，仅设门卫 1 人。

居民生活垃圾产生量按 0.55kg/(人·d) 计，变电站生活垃圾产生总量约 0.2t/a。

变电站内设有垃圾桶，生活垃圾分类并通过站区内垃圾桶收集，定期清运环卫部门指定位置。

##### (2) 废铅蓄电池

依据《国家危险废物名录》（2021 年版），废铅蓄电池属含铅废物（HW31），废物代码为 900-052-31。变电站铅蓄电池进行定期检测，不能满足生产要求的铅蓄电池作退役处理，后经鉴定无法再利用的申请作为危险废物，并严格按照危险废物管理规定处置，及时交由有资质的单位进行处置。

变电站设计有危废贮存点，用于临时暂存废铅蓄电池，位于变电站南侧。

##### (3) 事故废油

	<p>变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，当变电站主变发生事故时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），排放的事故废油全部经排油管道收集到事故油池。</p> <p>依据《国家危险废物名录》(2021年版)，事故废油归类为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-220-08；变电站产生的事故废油，严格按照危险废物管理规定处置，及时交由有资质的单位处置。</p> <p><b>4.2.5 环境风险分析</b></p> <p>110kV 变电站在正常情况下，主变压器无漏油现象，当发生突发事故时，可能会出现漏油，产生事故废油，依据《国家危险废物名录》（2021年版），废变压器油属废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）6.7.8 节要求总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置；根据《高压配电装置设计规范》（DL/T 5352-2018）（适用于交流 3kV-1000kV 变电站工程配电装置设计）5.5.4 节规定：设置有总事故储油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定。根据可研资料，本项目单台主变压器最大油重为 18.8t（密度按 0.895t/m<sup>3</sup> 计，体积为 21m<sup>3</sup>），站内 30m<sup>3</sup> 事故油池符合设计要求，同时也满足事故漏油处置要求。</p> <p>事故油池为全现浇钢筋混凝土结构，均设计有严格的防渗、防腐处理措施。事故油池的顶板、底板、池壁采用抗渗等级为 P6 的混凝土（其防渗系数约 4.91 × 10<sup>-9</sup>cm/s），池壁涂 2cm 厚的防水砂浆（防渗系数小于 1 × 10<sup>-10</sup>cm/s）。</p> <p>事故油池日常仅作为事故备用，若变压器发生事故，运行管理单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行处置。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p><b>4.3 选址环境合理性分析</b></p> <p><b>4.3.1 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性</b></p> <p>本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析见表-11。</p>

表 4-11 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性

序号	环境保护技术要求	本项目情况	符合性分析
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目不涉及生态环境敏感区。	符合
2	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本工程变电站已按最终规模进行规划，项目区域涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
3	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。	变电站和架空输电线路选址选线时已避让居民区等环境敏感目标，同时线路采取逆相序等措施降低线路产生的工频电磁场和噪声。	符合
4	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目线路采用同塔双回架设，减少了新开辟走廊，优化了线路走廊间距，减少对环境的影响。	符合
5	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	根据现场调查，本项目规划建设时已避让了 0 类声环境功能区。	符合
6	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。	变电站设计时已优化了变电站布局，减少土地占用，选址选线时已尽量避开了林地，变电站站址土地平整，土方开挖量小，对生态环境的不利影响很小。	符合
7	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路不涉及集中林区。	符合
8	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目输电线路未进入自然保护区。	符合

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 5.1 施工期环境保护措施

#### 5.1.1 生态环境保护措施

- (1) 施工期应避免雨季和大风季节。
- (2) 严格按设计占地面积、样式要求开挖。
- (3) 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。
- (4) 施工现场选择低噪声机械设备或带隔声、消声设备。
- (5) 施工期做好环保监督工作，禁止乱堆乱弃，加强临时堆土的苫盖。
- (6) 施工结束应及时清理施工现场，立即进行土地整治、恢复植被。
- (7) 新建变电站施工应严格控制施工范围，做好生态恢复。
- (8) 建设单位必须配合当地政府有关部门，加强施工期环境管理工作，合理安排施工时间和进度，落实各项环保制度和措施。使施工活动对环境的影响降低到最小程度。

(9) 在本工程实施过程中必须进一步严格执行“三同时”制度，把该工程对环境的影响降低到最低限度。

#### 5.1.2 大气环境保护措施

(1) 施工现场应设置围栏或围墙，缩小施工现场扬尘扩散；对于土方开挖临时堆土进行拦挡和苫盖，减少扬尘，减少对周围环境敏感目标影响。对出入口道路进行硬化。

(2) 装运土方时控制车内土方低于车厢挡板，减少途中散落，施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆场、施工道路应定时洒水抑尘。

(3) 本项目采用商品混凝土进行浇筑，只在进行砖墙砌筑时要使用搅拌机搅拌水泥砂浆，减小了对环境的影响。搅拌水泥砂浆应在临时工棚内进行，加袋装水泥时，尽量靠近搅拌机料口，加料速度宜缓慢，以减少水泥粉尘外扬。

(4) 运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。故施工现场运输车辆和部分施工机械一方面应控制车速，以减少行驶过程中产生的道路扬尘。另一方面缩短怠速、减速和加速的时间，增加正常运行时间。

(5) 新建变电站施工现场应在外围设置围挡，并在四周围挡顶部设喷雾降

尘系统，定时对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘。施工出入口设置车辆冲洗平台，确保车辆车轮、底盘和车身高效率冲洗，保持行驶途中全密闭，避免抛洒。施工出入口设置扬尘在线监测系统，实现扬尘源的24小时全天候监控，通过预警提醒，督促施工场地扬尘管控，减小扬尘对周围环境的影响。

（6）建（构）筑物基础开挖和电缆隧道开挖，临时堆土要进行拦挡和苫盖，减少扬尘，减少对周围的环境影响。土方运输车辆、建筑垃圾运输车辆及砂石运输车辆落实密闭运输要求，防止运输过程中抛洒滴漏。装运土方时控制车内土方低于车厢挡板，减少途中撒落，施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆场、施工道路应定时洒水抑尘。

（7）在较大风速（4级以上）时，应停止施工。

除以上措施外，全面落实施工场地“六个百分百”及“七个到位”要求，建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境主管部门的监管工作。

通过加强施工管理，采取以上一系列措施，施工期扬尘排放能够满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）中标准限值，可大幅度降低施工造成的大气污染。

### **5.1.3 声环境保护措施**

（1）合理安排施工时间，尽量避免中午（12:00~14:00）以及夜间（22:00~次日06:00）施工。如夜间需进行施工工艺要求必须连续作业的强噪声施工，建设单位应首先征得项目所在地主管部门同意。

（2）加强施工机械的维护和保养，避免发生由于设备性能差而使机械噪声增大的现象。设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽量选取噪声小、振动小、能耗小的先进设备。

（3）加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行。

严格执行降噪措施，禁止夜间施工，建设单位应当建立夜间巡视制度，监督施工单位避免夜间施工作业；同时在施工场地周围设置建设围墙，确保施工过程中施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值要求。

	<p>在严格采取以上措施后，项目施工产生的噪声对周围环境的影响很小。</p> <p><b>5.1.4 水环境保护措施</b></p> <p>施工期的生产废水排放量较少，废水经临时沉淀池沉淀后全部回用。施工人员租住附近房屋，施工期生活污水利用当地的排水系统处理。禁止将施工垃圾及生活垃圾排入地表水中，采取相关措施后，线路建设不会对地表水造成影响。施工期施工过程中应加强管理，杜绝生产废水、生活污水的无组织排放。采取上述措施后，施工期对水环境的影响较小。</p> <p><b>5.1.5 固体废物处置措施</b></p> <p>本项目建设过程中产生的固体废物主要有施工产生的少量建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。施工过程中应加强管理，提高人员综合素质，增强环保意识，禁止乱堆乱放垃圾；施工期生活垃圾及建筑垃圾应分别堆放并按要求分类收集，及时清运至环卫部门指定位置；施工结束后及时做好迹地清理工作。采取上述措施后，施工过程中产生的固体废物基本不会对项目所在区域环境造成影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>5.2 运营期环境保护措施</b></p> <p><b>5.2.1 电磁环境保护措施</b></p> <p>(1) 电气设备户内布置，配电装置采用 GIS 设备和开关柜设备，所有设备和元件设计合理、安装精良、连接精密，尽量避免或减小电晕和火花放电。</p> <p>(2) 变电站设计有接地网。</p> <p>(3) 输电线路沿线设置警示和防护指示标志。</p> <p>(4) 因地制宜选择线路形式、架设高度、杆塔塔形、导线参数、相序布置等。</p> <p>(5) 运营期，运行管理单位应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场满足《电磁环境控制限值》相应要求。</p> <p>(6) 电磁环境监测计划</p> <p>1) 监测点位：南杨 110kV 变电站站界及环境敏感目标处、线路 <math>\pi</math> 接处。</p> <p>2) 监测项目：工频电场、工频磁场。</p> <p>3) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。</p> <p>4) 监测频次及时间：项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测</p>

一次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划（每4年监测一次）。

5) 执行标准：电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz时，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100 $\mu$ T作为工频磁感应强度控制限值；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为10kV/m。

### 5.2.2 声环境保护措施

(1) 变电站为全户内变电站，主变压器等高噪声设备均布置于室内。

(2) 变电站主变室采用吸声墙，窗口采用消声百叶窗，从而降低主变运行期间的噪声影响。

(3) 提高导线制作工艺及水平，减少导线表面毛刺；加强巡查和检查，定期开展环境监测，确保线路沿线声环境质量满足相应区域标准限值要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

(4) 声环境监测计划

1) 监测点位：110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m带状区域内环境敏感目标处；变电站厂界及厂界50m范围内环境敏感目标处。

2) 监测项目：等效连续A声级。

3) 监测方法：《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

4) 监测频次和时间：项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划（每4年监测一次，测量时间为昼间、夜间）；主要设备大修后，对敏感目标处进行监测。

### 5.2.3 水环境保护措施

输电线路运行期不产生废水；南杨110千伏变电站生活污水经化粪池沉淀处理后排至站址东侧杨村西路市政污水管网。

### 5.2.4 固体废物处置措施

运营期变电站产生固体废物主要为生活垃圾和废铅蓄电池、以及事故废油。运行期输电线路不产生固体废物。

变电站内固体废物处置如下：

(1) 处置措施

①生活垃圾

运行期，站内巡检人员产生少量生活垃圾，输电线路运行期不产生固体废物。变电站产生的少量生活垃圾按照《杨凌示范区城市生活垃圾分类管理实施办法》分类并通过站区内垃圾桶分类收集，定期清运环卫部门指定位置。

②危险废弃物管理要求

变电站运营企业管理企业应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，对废矿物油和废铅蓄电池管理、流向负责；规范使用废矿物油和废、铅蓄电池暂存设施，设置危险废物识别标志，严禁擅自拆解废铅酸蓄电池或随意倾倒、转移废矿物油；严格执行危险废物转移联单制度；依法将废矿物油和废铅蓄电池委托具有资质的单位进行规范化安全性处理。

(2) 危险废物

变电站运营企业管理企业对危险废物进行规范化管理，建立危险废物管理台账，规范危险废物标识标志。危险废物的收集、贮存、转运应有相应的记录。严禁随意买卖、倾倒、掩埋危险废物，建设单位应制定相应的处置规范，确保危险废物的贮存、处置合理规范。

① 废铅蓄电池

废铅蓄电池不得露天堆放，严禁擅自拆解废铅蓄电池或随意倾倒；废铅蓄电池不能及时处置的，应暂存于危废贮存点，并及时将废铅蓄电池委托具有资质的单位进行处置，严格执行危险废物转移联单制度。

② 事故废油

变电站产生的事故废油经排油管道及时排入站内事故油池，运行管理单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行安全处置，严格执行危险废物转移联单制度。

(4) 变电站危废贮

(5) 管理要求

危废贮存点位于变电站南侧，危废贮存点应满足以下管理要求：

	<p>① 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。</p> <p>② 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。</p> <p>③ 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。</p> <p>④ 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施，或采用具有相应功能的装置。</p> <p>⑤ 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。</p> <p>⑥ 贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志和危险废物标签等危险废物识别标志。</p> <p><b>5.2.5 环境风险防范措施</b></p> <p>变电站运行期间可能引发环境风险事故的要素主要为变电站主变在事故状态时产生的废油。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）6.7.8 节要求总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置；根据《高压配电装置设计规范》（DL/T 5352-2018）（适用于交流 3kV-1000kV 变电站工程配电装置设计）5.5.4 节规定：设置有总事故储油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定。根据可研资料，本项目单台主变压器最大油重考虑为 18.8t（密度按 0.895t/m<sup>3</sup> 计，体积为 21m<sup>3</sup>），站内 30m<sup>3</sup> 事故油池符合设计要求，同时也满足事故漏油处置要求。</p> <p>事故油池为全现浇钢筋混凝土结构，均设计有严格的防渗、防腐处理措施。事故油池的顶板、底板、池壁采用抗渗等级为 P6 的混凝土（其防渗系数约 4.91×10<sup>-9</sup>cm/s），池壁涂 2cm 厚的防水砂浆（防渗系数小于 1×10<sup>-10</sup>cm/s）。</p>
其他	无
环保投资	<p><b>5.3 环保投资</b></p> <p>项目静态总投资为 7562 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资比例 0.79%。</p> <p>项目环保投资情况见表 5-1。</p>

表 5-1 项目环保投资一览表

序号	环保工程	投资额（万元）	备注
1	主变压器油坑及卵石、垃圾桶等设施	11	/
2	事故油池	10	30m <sup>3</sup>
3	化粪池	3	2m <sup>3</sup>
4	土地整治、植被恢复等生态措施	15	/
5	危废暂存设施	9	/
6	定期洒水、苫盖等措施	1	/
7	监测、环评及验收费用	11	/
8	合计	60	/

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①严格按设计占地面积、样式要求开挖； ②施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染； ③新建变电站施工应严格控制施工范围，做好生态恢复；施工结束后应及时清理现场，尽快对塔基周边绿化及植被恢复； ④施工期做好环保监督工作，禁止乱堆乱弃，加强临时堆土的苫盖； ⑤施工结束应及时清理施工现场，立即进行土地整治、恢复植被。	施工期裸露地表需完全恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期的生产废水排放量较少。施工人员租住附近房屋，施工期生活污水利用当地的排水系统处理。禁止将施工垃圾及生活垃圾排入地表水中，采取相关措施后，线路建设基本不会对地表水造成影响。施工期施工过程中应加强管理，杜绝生产废水、生活污水的无组织排放。	施工废水合理处置，未对周边环境造成污染。	生活污水经站内东南角化粪池（有效容积 2m <sup>3</sup> ）沉淀处理后排至站址东侧杨村西路市政污水管网。	生活污水不乱排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备； ②合理安排施工时间，高噪声施工机械应避免夜间施工限制要求； ③加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声； ④施工时合理布置施工场地，控制高噪声设备施工时间，将强噪声设备尽量放置在远离居民点一侧。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	变电站选用低噪声设备；合理选择导线、杆塔、相序布置、分裂形式、线路架设高度等，降低线路运行期	变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要

			间电晕噪声；定期开展环境监测，确保厂界噪声满足相应标准要求；项目建成后纳入建设单位环保技术监督监测计划，定期对变电站及线路沿线开展声环境监测，确保排放达标。	求；线路沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①工程施工场地设置围挡； ②对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖； ③加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖施； ④施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行苫盖。	/	/	/
固体废物	（1）施工过程中必须加强管理，提高人员综合素质，增强环保意识，禁止乱堆乱放； （2）施工期生活垃圾应进行分类收集，定期清运； （3）施工期建筑垃圾应进行分类收集，按照要求运送至指定地点。	落实相关措施，生活垃圾进行了分类收集，定期清运；建筑垃圾进行了分类收集，运送至指定地点。	生活垃圾应进行分类收集，定期清运。	落实相关措施，生活垃圾进行分类收集，定期清运。
电磁环境	/	/	①输电线路沿线设置警示和防护指示标志。 ②加强管理，定期进	①输电线路沿线设置警示和防护指示标志。 ②线路经过耕地、园

			<p>行环境监测，保证变电站、变电站环境敏感目标，输电线路环境敏感目标处工频电磁场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。</p>	<p>地等处地面1.5m高度处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中10kV/m的控制限值要求，变电站和线路评价范围内环境敏感目标处电磁环境满足4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。</p> <p>③变电站、输电线路沿线及环境敏感目标处的电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。</p>
环境风险	/	/	<p>变电站内主变下设事故油坑、站内设事故油池（有效容积为30m<sup>3</sup>），油池、油坑采取防渗措施，容量满足相关要求。</p>	<p>变电站内事故油池（有效容积30m<sup>3</sup>）、油坑设施齐全，事故油池容积满足设计要求且采取防渗措施。</p>

环境监测	/	/	按照监测计划对变电站、输电线路进行电磁环境、声环境监测。	执行电磁环境、声环境相关标准限值要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本工程符合国家产业政策、土地利用规划、地区电网规划和生态功能区划。现状监测结果符合相应环境质量标准，预测结果满足国家相应污染物排放标准，在采取环评提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，对环境的影响基本可控，从环境影响角度考虑，建设工程可行。

# 电磁环境影响专题评价

## 1 项目简介

咸阳南杨 110 千伏输变电工程位于杨凌示范区，主要包括 110kV 变电站工程和 110kV 线路工程两部分：

110kV 变电站工程：①新建南杨 110kV 变电站，位于杨凌示范区南杨村西侧。本期主变容量为 2×50MVA，远期主变容量 3×50MVA；110 千伏出线本期 4 回、远期 5 回。

110kV 线路工程：110kV 南杨变双π110kV 稷桥 I、II 双回线路工程：①后稷变侧新建同塔双回架空线路长度约 2×0.08km，新建电缆线路长度约 2×0.01km；②新桥变侧新建同塔双回架空线路长度约 2×0.07km，新建电缆线路长度约 2×0.03km。

## 2 评价等级、范围、因子及评价标准

### 2.1 评价依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

### 2.2 评价工作等级

本项目新建南杨 110 千伏变电站为户内变电站，输电线路大多数为架空线路，且输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标。依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级的划分原则，确定本项目电磁环境影响评价工作等级为三级。本项目电磁环境影响评价等级划分见表 1。

表 1 电磁环境影响评价工作等级划分

分类	电压等级	项目类型	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
		输电线路	1.地下电缆。	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线。	三级

### 2.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）关于电磁环境影响评价范围的规定，并结合本项目电压等级确定评价范围：

110kV 变电站：变电站站界外 30m 范围区域。

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m。

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

**表 2 电磁环境影响评价范围**

分类	电压等级	评价范围
交流	110kV	变电站：站界外 30m
		架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m
		电缆线路：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

## 2.4 评价因子

工程主要环境影响评价因子见下表。

**表 3 本工程主要环境影响评价因子**

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

## 2.5 评价标准

本工程的电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》表 1“公众曝露控制限值”规定，工频电场强度控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度控制限值为 100μT；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m。

## 3 电磁环境现状评价

### 3.1 监测因子

本工程主要监测因子为：工频电场、工频磁场。

### 3.2 监测点位及布点方法

电磁测量仪器与布点方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的规定进行。南杨变四周各布设一个监测点位；架空线路评价范围按照边导线 30m 确定监测目标。本工程评价范围内电磁环境敏感目标具体分布情况见表 4；具体点位布设见表 5。

表 4 本工程变电站评价范围内电磁环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	分布数量, 建筑物楼层、高度、人数	最近环境敏感目标与项目位置关系	影响因子	是否为监测目标
<b>拟建南杨 110 千伏变电站</b>						
1	陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部	居住、办公	一层尖顶, 高约 3m, 约 2 人	变电站东南侧约 6m	电磁、噪声	是

注: 本项目环境敏感目标为根据当前可研设计阶段路径调查的环境敏感目标, 随着项目设计的深入和施工定位, 环境敏感目标及其与项目的位置关系可能发生变化。

表 5 监测点布设一览表

测点	监测点位	布设理由	监测因子	代表性分析
1	拟建南杨 110 千伏变电站北侧	现状监测	工频电场 工频磁场	监测点能反映变电站处电磁环境现状
2	拟建南杨 110 千伏变电站东侧			
3	拟建南杨 110 千伏变电站南侧			
4	拟建南杨 110 千伏变电站西侧			
5	陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部	敏感目标		监测点能反映该敏感点处电磁环境现状
6	$\pi$ 接点 1	线路 $\pi$ 接点, 特殊环境点位		监测点能反映既有线路处电磁环境现状
7	$\pi$ 接点 2			

### 3.3 监测仪器

监测仪器具体见下表

表 6 监测仪器一览表

名称	测量范围	证书编号	校准日期
SEM-600 型 电磁辐射分析仪	电场：5mV/m~100kV/m 磁场：0.1nT~10mT	XDdj2023-03275	2023.6.16

### 3.4 监测质量保证

监测质量保证同前文。

### 3.5 监测环境条件

表 7 监测环境条件

监测时间	天气	温度℃	湿度%
2023 年 11 月 24 日	晴	3~5	32~33

### 3.6 监测结果

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

监测结果如下表所示。

表 8 本工程电磁环境状况监测结果

测点编号	监测位置	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 $\mu\text{T}$	备注
1	拟建南杨 110 千伏变电站北侧	18.3	0.0705	北侧约 44.6m 处有 110kV 架空线路
2	拟建南杨 110 千伏变电站东侧	13.3	0.0356	/
3	拟建南杨 110 千伏变电站西侧	6.52	0.0324	/
4	拟建南杨 110 千伏变电站南侧	6.83	0.0211	/
5	陕西森奥印务有限公司搬迁施工项目部	4.91	0.0177	/
6	II 接点 1	300	0.507	南侧为 110kV 架空线路
7	II 接点 2	593	0.516	南侧为 110kV 架空线路

### 3.7 现状评价及结论

由监测结果可知，南杨 110kV 变电站站址监测监测点位处工频电场强度范围为 6.52V/m~18.3V/m，工频磁感应强度范围为 0.0211 $\mu\text{T}$ ~0.705 $\mu\text{T}$ ；电磁环境敏感目标处工频电场强度范围为 4.91V/m，工频磁感应强度范围为 0.0177 $\mu\text{T}$ ；线路 II 接点处工频电场强度范围为 300V/m~593V/m，工频磁感应强度范围为 0.507 $\mu\text{T}$ ~0.516 $\mu\text{T}$ 。监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（GB

8702-2014) 中 50Hz 时工频电场强度 4000V/m, 工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

## 4 电磁环境影响预测与评价

### 4.1 预测与评价基本要求

本项目电磁环境影响评价工作等级为三级。新建变电站采用类比分析的方式。电缆线路采用定性分析的方式, 架空线路采用模式预测的方式。

### 4.2 变电站电磁环境影响预测与评价

#### 4.2.1 类比对象的选择

##### ①类比对象选择的原则

类比对象选择电压等级相同, 总平面布置、建设规模、环境条件等因素类似, 运营稳定的变电站。

##### ②类比对象选取

根据本项目南杨 110kV 变电站所处地理区位及平面布置、建设规模等, 选取与本项目相近的姜家 110kV 变电站作为类比对象进行类比分析。

本项目新建变电站与类比对象的可比性分析见下表。

**表 9 本项目新建变电站与类比变电站的可比性分析**

项目	南杨 110kV 变电站	姜家 110kV 变电站 (类比对象)	与本期扩建项目比较
电压等级	110kV	110kV	相同
主变规模	2×50MVA	2×50MVA	相同
布置形式	户内	户内	相同
配电装置	GIS 设备, 户内布置	GIS 设备, 户内布置	相同
110kV 出线	4 回	4 回	相同
10kV 出线	24 回	24 回	相同
总平面布置	由北向南依次为 110kV 配电装置区、主变及地下建筑物	由北向南依次为 110kV 配电装置区、主变及地下建筑物	相似
占地面积	约 0.807 hm <sup>2</sup>	约 1.25hm <sup>2</sup>	相似
地理位置	杨凌示范区	咸阳市装备制造产业园区	相似

##### ③类比对象合理性分析

由图 1、图 2 及表 8 可以看出, 类比变电站电压等级、主变规模、布置形式、配电装置、110kV 出线回数等均与本项目相同, 总平面布置、地理位置相似。

南杨 110kV 变电站 110kV 出线 4 回，类比姜家 110kV 变电站 110kV 出线 4 回，类比变电站出线回数与本项目相同。

综上所述，选用姜家 110kV 变电站作为类比变电站是可行的。

#### 4.2.2 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

#### 4.2.3 监测方法及依据

类比监测采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

#### 4.2.4 类比监测单位、监测时间、监测仪器

##### （1）监测单位

监测单位为西安志诚辐射环境检测有限公司，检测报告见附件 7《咸阳姜家 110kV 输变电工程电磁辐射环境、声环境现状监测报告》（XAZC-JC-2023-0055）

##### （2）监测时间

监测时间为 2023 年 2 月 23 日。

##### （3）监测仪器

监测仪器见表 10。

表 10 监测仪器一览表

名称	仪器编号	证书编号	校准日期
电磁辐射分析仪	主机：SEM-600 探头：LF-01	XDdj2022-01076	2022.3.22

#### 4.2.5 监测期间环境条件

##### （1）监测期间环境条件

姜家 110kV 变电站监测期间环境条件见表 11。

表 11 姜家 110kV 变电站气象条件

监测日期	天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）
2020.10.22	多云	9.2~9.8	42.3~42.8

#### 4.2.6 监测布点

姜家 110kV 变电站站址周边及拟建电缆沿线监测点位示意图见图 1。



图 1 姜家 110kV 变电站站址周边及拟建电缆沿线监测点位示意图

#### 4.2.7 类比结果分析

姜家 110kV 变电站电磁环境监测结果见表 12。

表 12 变电站工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	姜家 110kV 变电站站址西侧	1.48	0.0155
2	姜家 110kV 变电站站址南侧	1.42	0.0157
3	姜家 110kV 变电站站址东侧	1.06	0.0154
4	姜家 110kV 变电站站址北侧	2.00	0.0209

备注：监测结果已校准，监测结果仅对本次监测有效。

由类比监测结果可知，姜家 110kV 变电站厂界四周各监测点处工频电场强度为 1.06~2.00V/m，工频磁感应强度为 0.0154~0.0209 $\mu\text{T}$ ，监测值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

综上，可以预测南杨 110kV 变电站建成后，变电站厂界四周及环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的限值要求。

#### 4.2.8 电磁环境影响控制措施

(1) 在运营期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电磁环境满足国家标准限值要求。

(2) 建立健全环保管理机构，做好工程的竣工环保验收工作。

#### 4.2.9 评价结论

根据类比分析，可以预测本项目南杨 110kV 变电站建成后，变电站厂界四周及环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

### 4.3 输电线路电磁环境影响预测与评价

#### 4.3.1 电缆线路电磁环境影响预测与评价

本期拟敷设电缆线路较短（约 2 $\times$ 0.04km），110kV 电力电缆为交联聚乙烯电缆，主要包括导体线芯、屏蔽层、绝缘层和护套，一般采用三相单芯结构，电缆结构如图所示。

由于屏蔽层作用，按照静电屏蔽和静磁屏蔽原理，电缆外部基本无工频电场，仅存在工频磁场，对外界环境影响程度很小。

电缆敷设于地下电缆隧道（沟道）中，其金属护套是做保护接地处理的，电缆及电缆隧道（沟道）的介电常数与空气差别很大，大地的电导率相对于空气来说是导体，即电缆线路置于一个导体的包围中间，大地屏蔽了电磁产生的任何电场，说明电缆隧道及覆土具有很好的电场屏蔽效果，所以电缆线路产生的工频电场是很小的，远小于国家标准中的曝露限值。

电缆敷设于地下电缆隧道（沟道）中，虽然埋于地下，但是大地不是铁磁材料，其磁导率与空气相当，不能对低频磁场进行有效屏蔽。实际上，输电线路产生的工频磁场水平是小于国家标准中的曝露限值的工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求；且隧道内单芯的三相电缆（即同一回路的导线）一般呈“品”字型靠近放置，在电缆线路三相平衡的条件下，其对外的电流就很小，故对外的磁场影响很小。

因此，电缆线路在运行期基本不会对环境造成影响。

#### 4.3.2 架空线路电磁环境影响预测与评价

##### 4.3.2.1 模式预测与评价

(1) 计算参数的选取

本项目四基钢管杆均为 110-DB21GS，使用 110-DB21GS 塔型进行预测计算。

根据设计线高采用 10m 作为最低预测线高。

预测电压为标称电压 110kV 的 1.05 倍，即 115.5kV。根据可研报告，本项目允许电流最大值为 639A，预测电流选用 639A。

(2) 情景设立

情景：110kV 线路计算（导线：JL3/G1A-300/40 钢芯铝绞线，塔型：110-DB21GS-JG4-24 双回路钢管杆）；

预测计算参数见表 13。

(3) 架空线路电磁预测

1) 预测参数及结果

表 13 线路电磁理论计算参数

序号	计算参数		单位	数值	
1	塔型		/	110-DB21GS-JG4-24	
2	架设方式		/	双回架空	
3	导线排列方式		/	逆相序排列	
4	导线型号		/	JL3/G1A-300/40	
5	导线分裂形式		/	单分裂	
6	导线直径		mm	23.9	
7	计算电压		kV	115.5kV	
8	最大输送电流		A	639	
9	计算点位距地高度		m	1.5	
10	相 线 坐 标	导线计算高度		m	10
		I回	A1 (x,y)	m	(3, 10)
			B1 (x,y)	m	(3.5, 13.5)
			C1 (x,y)	m	(3, 17)
		II回	A2 (x,y)	m	(-3, 17)
			B2 (x,y)	m	(-3.5, 13.5)
			C2 (x,y)	m	(-3, 10)

表 14 本工程架空线工频电磁场理论计算结果统计

项目		导线对地高度 10m
中心线外 -50~50m 工频电 场强度	预测值 (kV/m)	0.007~1.144
	最大值对应位置	中心线外 4m
	标准	4kV/m
	达标情况	达标
中心线外 -50~50m 工频磁 感应强度	预测值 ( $\mu$ T)	0.061~10.523
	最大值对应位置	中心线上
	标准	100 $\mu$ T
	达标情况	达标

由表 14 可以看出，架空线导线对地 10m 时（居民区），地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 的限值要求。

架空线线下地面 1.5m 处工频电场强度预测值整体呈现随距离线路中心线地面投影距离增加，工频电场强度先增大后减小趋势，工频磁感应强度预测值整体呈现随距离线路中心线地面投影距离增加，工频磁感应强度逐渐减小的趋势，工频电磁场变化趋势情况见图 2、图 3。

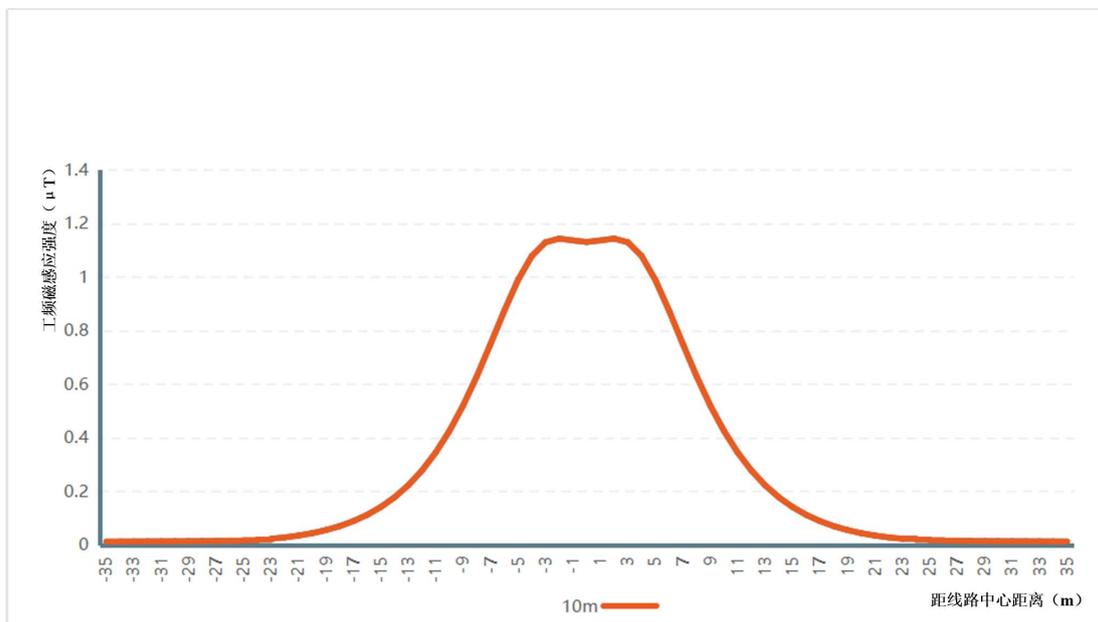


图 2 架空线路工频电场强度预测值变化趋势图

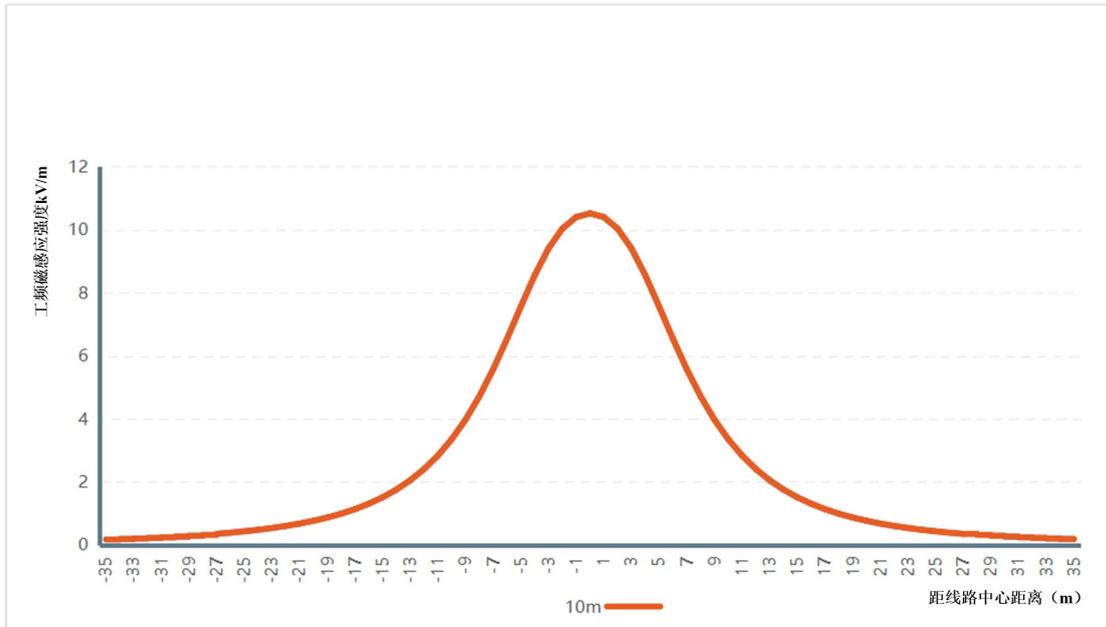


图3 架空线路工频磁感应强度预测值变化趋势图

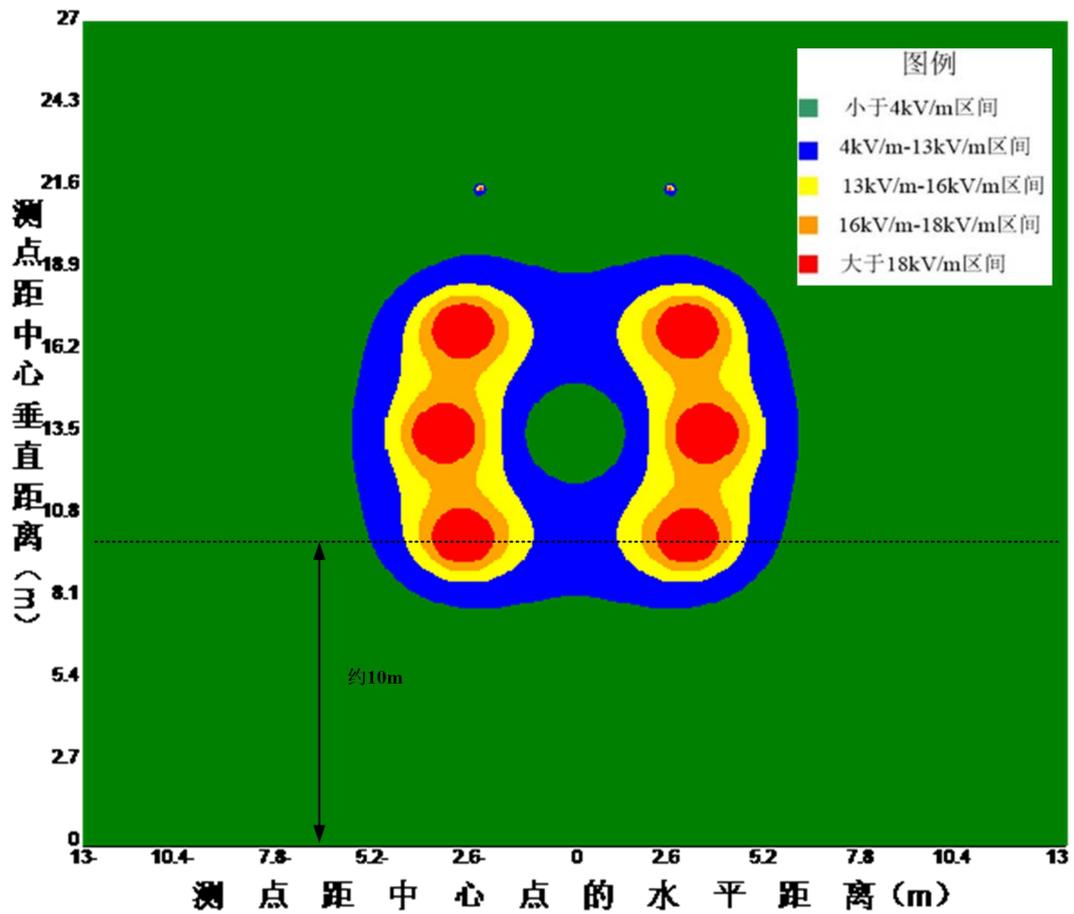


图4 110-DB21GS-JG4 架空线空间截面电场强度分布图

(5) 预测结果分析

架空线导线对地 10m 时，地面 1.5m 处工频电场强度、工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m 及线路经过耕地、园地等地工频电场能满足 10kV/m 的控制限值要求，工频磁场 100 $\mu$ T 的限值要求。

## 5. 电磁环境保护措施

- (1) 输电线路沿线设置警示和防护指示标志。
- (2) 因地制宜选择线路形式、架设高度、杆塔塔形、导线参数、相序布置等。
- (3) 运营期，运行管理单位应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证工频电磁场满足《电磁环境控制限值》相应要求。
- (4) 电磁环境监测计划
  - 1) 监测点位：南杨 110kV 变电站站界及环境敏感目标处、线路  $\pi$  接点。
  - 2) 监测项目：工频电场、工频磁场。
  - 3) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)。
  - 4) 监测频次及时间：项目建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力有限公司环境保护监督监测计划。
  - 5) 执行标准：电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 时，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度控制限值。

## 6 评价结论

### (1) 变电站电磁环境影响评价结论

根据类比分析，可以预测本项目新建咸阳南杨 110kV 变电站建成投运后，站界及站外环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

综上，可以预测南杨 110kV 变电站建成后，变电站厂界四周及环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

### (2) 输电线路电磁环境影响评价结论

#### 1) 电缆线路电磁环境影响评价结论

本期拟敷设电缆线路较短。电缆敷设于地下电缆沟中，电缆及电缆沟的介电常数与空气差别很大，而大地相对空气来说为电导率较大，相当于导体，即电缆

线路置于导体中，大地屏蔽了电缆产生的磁场，所以电缆线路产生的工频磁场不会对地面的敏感目标产生影响。

根据定性分析，可以预测本项目电缆线路投入运行后，线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值要求。

## 2) 架空线路电磁环境影响评价结论

通过对本项目路线进行模式预测，可以预测当新建线路高为 10m 时，线路经过耕地、园地等地时，线路下方距离地面 1.5m 处的工频电场能满足 10kV/m 的控制限值要求，工频磁感应强度能满足 100 $\mu$ T 控制限值要求；也能满足工频电场 4000V/m、工频磁场 100 $\mu$ T 的限值要求。