



大唐华阴新能源有限责任公司
大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目
110kV 送出线路工程
环境影响报告表

(送审稿)

西安桐梓环保科技有限公司

二〇二三年十月

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程

建设单位(盖章): 大唐华阴新能源有限责任公司

编制日期: 二〇二三年十月



中华人民共和国生态环境部制



营业执照

(副本 3-1)

统一社会信用代码

91610131MA6UP95Y61



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息

建设单位：大唐华阴新能源有限责任公司

项目名称：大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程

环评报告类型：环境影响报告表

名称 西安桐梓环保科技有限公司
 类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
 法定代表人 刘艳
 注册资本 叁佰万元人民币
 成立日期 2017年12月07日
 营业期限 长期

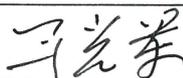
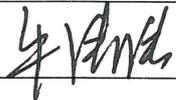
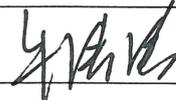
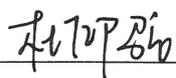
经营范围
 一般项目：环境影响评价技术咨询；竣工环保验收技术咨询；环境监测；环境监测；辐射检测；建设项目职业病危害放射防护评价和控制效果评价；应急预案及环境风险评估技术咨询；污染物排放许可核定技术咨询；污染场地风险评估技术咨询；污染场地修复治理技术服务；职业卫生评价；安全评价；安全生产应急预案编制；可行性研究报告、社会稳定评价、节能评估；水土保持技术咨询；交通影响评价；绿色建筑评价。(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)



登记机关

2021年01月26日

编制单位和编制人员情况表

项目编号	kmj3jg		
建设项目名称	大唐华阴罗敷70MW农光互补发电项目110kV送出线路工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	大唐华阴新能源有限责任公司		
统一社会信用代码	91610582MA6YCT5C33		
法定代表人（签章）	陈凯		
主要负责人（签字）	姜昊 		
直接负责的主管人员（签字）	马岩军 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	西安桐梓环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91610131MA6UP95Y61		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
牛涛涛	12356143511610207	BH004962	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
牛涛涛	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准	BH004962	
杜仰驼	生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH024926	

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

建设单位: 大唐华阴新能源有限责任公司

编号: 0012260

项目名称: 大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程

环评报告类型: 环境影响报告表



持证人签名:
Signature of the Bearer

姓名: 牛涛涛
Full Name

性别: 男
Sex

出生年月: 1983.07
Date of Birth

专业类别:
Professional Type

批准日期: 2012.05.27
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2013年1月31日
Issued on

管理号: 12356143511610207
File No.:



验证码:10023101609781283

陕西省城镇职工基本养老保险 参保缴费证明



验证码

“陕西养老保险”APP

姓名:牛涛涛

身份证号:410882198307021019

人员参保关系ID:6100000000001730439 个人编号:61010400448722

现缴费单位名称:西安桐梓环保科技有限公司

序号	缴费年度	缴费月份	个人缴费	对应缴费单位名称	经办机构
1	2023	202301-202309	3109.68	西安桐梓环保科技有限公司	西安市雁塔区养老保险经办中心



现参保经办机构:西安市雁塔区养老保险经办中心



说明:1、本证明作为陕西省城镇职工基本养老保险参保缴费证明。2、本证明采用电子验证方式,不再加盖鲜章。如需查验真伪,可通过“陕西养老保险”APP,点击“我要证明—参保证明真伪验证”查验。3、本证明复印有效,验证有效期至2023年12月15日,有效期内验证编号可多次使用。

第1页/共1页

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程		
项目代码	2207-610582-04-05-352876		
建设单位联系人	姜昊	联系方式	15529631717
建设地点	陕西省渭南市华阴市罗敷镇		
地理坐标	(起点坐标: N34°32'18.609", E109°57'18.857" 终点坐标: N34°31'55.751", E109°56'32.402")		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电项目	用地(用海)面积 (m ²)/长度(km)	总占地面积 3111.11m ² ,永久占地约 231.11m ² ,临时占地约 2880m ² /线路全长 2.4km(架空线路 1.9km, 电缆 0.5km)
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)	渭南市行政审批服务局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	渭行审投资发(2023)142号
总投资(万元)	761	环保投资(万元)	29.5
环保投资占比(%)	3.9%	施工工期	3个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 B.2.1 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>1、产业政策符合性</p> <p>大唐华阴罗敷70MW农光互补发电项目110kV送出线路工程属于国家发展和改革委员会令第21号《产业结构调整指导目录(2019年本)》及其2021年12月30日《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2019年本)>的决定》中鼓励类项目(第四项电力第10条电网改造及建设)。因此,项目建设符</p>		

符合国家产业政策。

2、“三线一单”生态环境分区管控方案

本项目与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号）、《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）以及《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》（渭政发〔2021〕35号）的符合性分析见表 1-1。

表 1-1 “三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析一览表

项目	管控内容	本项目	符合性
《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（环环评〔2021〕108号）	重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点，解决突出生态环境问题。	项目与渭南市“三线一单”生态环境分区管控的位置关系图见附图 5。	符合
《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11号）	重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点，解决突出生态环境问题。	本工程对生态环境的重点影响时期是施工期。施工期生态环境影响主要体现在土地利用及植被等方面，各施工环节均要严格执行相关环保措施。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，对生态环境的影响较小。	符合
《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》（渭政发〔2021〕35号）	重点管控单元。共 56 个，主要是大气、水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，包括城镇建成区、工业园区、主要农业区等。该单元面积 6133.93 平方公里，占全市国土面积的 53.62%。管控要求：以“双碳”战略为突破口，进一步优化产业布局，持续推进能源化工产业转型升级，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优、生态环境风险高等问题。	本工程位于重点管控单元，工程在建设过程中产生的扬尘、废水、固废等污染物，产生量较少且能得到合理有效的处置，对环境的影响较小；运行期无废气、生活污水及固体废物排放。综上，本工程符合相应的管控要求。	符合

综上所述，本项目建设符合“三线一单”要求以及“三线一单”生态环境分区管控的意见。

3、“三线一单”相符性分析

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号），并结合《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》渭政发〔2021〕35号进行“三线一单”符合性分析。

（一）生态环境管控分区对照分析

1、各类生态环境敏感区对照分析：项目所在区域不属于各级各类自然、文化保护地，无自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标。项目永久占地约231.11m²，临时占地约2880m²，合计3111.11m²。

2、环境管控单元对照分析：根据《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》（渭政发〔2021〕35号）中生态环境分区管控：重点管控单元。共56个，主要是大气、水、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，包括城镇建成区、工业园区、主要农业区等。该单元面积6133.93平方公里，占全市国土面积的53.62%。管控要求：以“双碳”战略为突破口，进一步优化产业布局，持续推进能源化工产业转型升级，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优、生态环境风险高等问题。本项目位于陕西省渭南市华阴市，属于环境管控单元中的重点管控单元。本项目与渭南市生态环境管控单元位置关系见附图5。

（二）生态环境准入清单分析

建设项目范围涉及的环境管控单元管控要求见表1-2。

表1-2 建设项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单一览表

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	本项目情况	符合性
渭南市	华阴市	/	/	重点管控单元	空间布局约束 1.临渭、华州、华阴、潼关四县市区秦岭保护区域，全面加强水源涵养、水土保持、生物多样	0.3111hm ² / 2.4km	项目占地范围内不涉及各级各类自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界	符合

						性保护，构筑渭南市南部生态安全带。 8.严控“两高”项目准入。		自然和文化遗产、饮用水水源保护区等。各施工环节均严格执行相关环保措施。通过采取相应的生态保护与恢复措施后，对生态环境的影响较小。本项目为重要基础设施项目。不属于“两高”项目。	
						污染物排放管控 1.调整优化产业、能源、运输和用地结构，有效控制温室气体排放。 6.新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，落实区域削减要求。		本项目为电网建设项目，有利于调整优化当地能源结构，控制温室气体排放。本项目属于华阴市的重要基础设施项目。不属于“两高”项目。	符合
						环境风险防控 1.坚持预防为主原则，将环境风险纳入常态化管理。 3.加强饮用水水源地环境风险管控。		做好施工期运营期各环节环境风险防范。项目占地范围内不涉及饮用水水源地。	符合
						资源开发效率要求 2.加快发展清洁能源和新能源，因地制宜发展生物质能、地热能等。		本项目为电能输送与调度项目，有利于优化地区电源结构，减轻环保压力。	符合

(三) 对照分析结论

本项目为电网建设项目，项目建设可完善华阴市的基础设施，满足区域经济增长的需要，增强华阴市的供电能力，提高供电可靠性，优化电网结构。且项目运行期无固定污染源，项目的建设和运行会对项目所在地的生态环境会产生一定的不利影响，但在落实本报告中提出的各项生态环境保护措施，并加强项目建设和运营阶段的环境管理和监控的前提下，可以使项目的生态环境影响处于可以接受的范围。因此，本项目符合所处管控单元的管控要求。

二、建设内容

地理位置	<p>110kV 线路起于 110kV 罗敷光伏升压站，止于秦电二厂 7 号联变 110kV 侧。地理位置坐标为：</p> <p>起点坐标：（N34°32'18.609”，E109°57'18.857”）</p> <p>终点坐标：（N34°31'55.751”，E109°56'32.402”）</p>																										
项目组成及规模	<p>1、工程实施背景</p> <p>大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目位于陕西省渭南市华阴市罗敷镇，光伏区坐标：（地块一：东经 109°57'38.826”，北纬 34°31'57.037”）（地块二：东经 109°55'53.305”，北纬 34°31'27.190”）（地块三：东经 109°56'28.453”，北纬 34°31'24.135”），占地总面积约 141.54hm²。</p> <p>大唐华阴罗敷 70MW 光伏项目建设 110 千伏升压站 1 座，总用地面积 3200m²。110kV 光伏升压站以 1 回 110kV 线路接至秦电二厂 7 号联变（04#启备变的间隔）。</p> <p>本工程新建 110kV 线路起于 110kV 罗敷光伏升压站，止于秦电二厂 7 号联变 110kV 侧，线路全长约 2.4km，其中单回架空线路长约 1.9km，电缆敷设路径长约 0.5km。全线位于华阴市境内。</p> <p>2、工程组成及规模</p> <p>根据建设单位提供资料，工程基本组成见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 工程基本组成汇总表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">项目名称</td> <td colspan="2">大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程</td> </tr> <tr> <td>建设单位</td> <td colspan="2">大唐华阴新能源有限责任公司</td> </tr> <tr> <td>建设性质</td> <td colspan="2">新建</td> </tr> <tr> <td>建设地点</td> <td colspan="2">陕西省渭南市华阴市</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">110kV 输电线路</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">主体工程</td> <td>电压等级</td> <td>110kV</td> </tr> <tr> <td>回路数</td> <td>单回</td> </tr> <tr> <td>线路长度</td> <td>本线路为单回架空和单回电缆，线路路径全长 2.4km。其中架空线累计全长为 1.9km，电缆线路长度 0.5km。</td> </tr> <tr> <td>起止点</td> <td>110kV 线路位于渭南市华阴市境内，起于 110kV 罗敷光伏升压站，止于秦电二厂 7 号联变 110kV 侧。</td> </tr> <tr> <td>导线型式</td> <td>架空导线采用 JL3/G1A-300/40 型导线。 电缆段采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm² 铜芯电缆。</td> </tr> <tr> <td>地线型式</td> <td>1 根 OPGW-48B1-90 光纤复合地线；1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线。</td> </tr> </table>	项目名称	大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程		建设单位	大唐华阴新能源有限责任公司		建设性质	新建		建设地点	陕西省渭南市华阴市		110kV 输电线路	主体工程	电压等级	110kV	回路数	单回	线路长度	本线路为单回架空和单回电缆，线路路径全长 2.4km。其中架空线累计全长为 1.9km，电缆线路长度 0.5km。	起止点	110kV 线路位于渭南市华阴市境内，起于 110kV 罗敷光伏升压站，止于秦电二厂 7 号联变 110kV 侧。	导线型式	架空导线采用 JL3/G1A-300/40 型导线。 电缆段采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ² 铜芯电缆。	地线型式	1 根 OPGW-48B1-90 光纤复合地线；1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线。
项目名称	大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程																										
建设单位	大唐华阴新能源有限责任公司																										
建设性质	新建																										
建设地点	陕西省渭南市华阴市																										
110kV 输电线路	主体工程	电压等级	110kV																								
		回路数	单回																								
		线路长度	本线路为单回架空和单回电缆，线路路径全长 2.4km。其中架空线累计全长为 1.9km，电缆线路长度 0.5km。																								
		起止点	110kV 线路位于渭南市华阴市境内，起于 110kV 罗敷光伏升压站，止于秦电二厂 7 号联变 110kV 侧。																								
		导线型式	架空导线采用 JL3/G1A-300/40 型导线。 电缆段采用 ZC-YJLW03-Z-64/110-1×630mm ² 铜芯电缆。																								
		地线型式	1 根 OPGW-48B1-90 光纤复合地线；1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线。																								

		杆塔	杆塔 8 基，均为角钢塔，转角次数 3 次，平均档距 350 米，最大档距 400 米。其中转角塔 3 基，直线塔 5 基。
	辅助工程	施工便道	输电线路沿线地势较平坦，周边有公路和田间道路通过，施工时通过车辆运至距离塔基处。综合全线需要修建宽 3m 的施工便道，总长度约 360m。
	环保工程	施工期	生态恢复
		运行期	
		电磁影响	建设阶段保证线高要求，在架空线路附近及杆塔处设立警示和防护指示标志，严禁在带电架构下方长时间停留。
		噪声	输电线路合理选择导线截面和相导线结构，尽量采用大直径导线以降低可听噪声水平
工程占地面积			总占地面积 3111.11m ² ，其中永久占地 231.11m ² ，临时占地 2880m ² ；占地类型主要为旱地、其他草地。
投资			工程总投资 761 万元，环保投资 29.5 万元（占总投资的 3.9%）

3、导线及地线型号

本工程架空导线采用 JL3/G1A-300/40 型导线。根据接入系统要求，本工程地线采用 1 根 OPGW-48B1-90 光纤复合地线和 1 根 JLB20A-80 铝包钢绞线。

4、主要交叉跨越情况

线路交叉跨越情况见表 2-2。

表 2-2 本项目 110kV 线路主要交叉跨越

序号	钻/跨越物名称	单位	数量	备注
1	330kV 电力线	次	4	J1~J2 之间钻越 330kV 禹信 II 线 1 次、钻越 330kV 禹信 I 线 2 次；J3~Z4 之间钻越 330kV 禹信 I 线 1 次
2	110kV 电力线	次	4	J2~J3 之间跨越 110kV 秦罗线 1 次；Z5~Z6 之间跨越 110kV 夫潼线 2 次、跨越 110kV 夫钢线 1 次
3	通信线	次	5	/
4	G242 国道	次	1	跨越
5	G310 国道	次	1	钻越
6	房屋	处	2	4#~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局（2 层砖瓦结构，办公用房，高 6.4m）和一壶天超市（2 层砖瓦结构，临街商铺，高 6.5m），导线跨越高度 16m

5、杆塔型式

根据沿线地形、地貌和施工运输条件，110kV 送出线路共用杆塔 8 基，均为角钢塔。

具体杆塔型式见下表。

表 2-3 本项目杆塔塔型情况一览表

杆塔型式	杆塔名称	数量	呼称高(m)	水平档距 m	垂直档距 m	允许转角(度)
单回路 直线塔	S110-DC21D-ZM2	5	24-27	360	600	-
单回路 转角塔	S110-DC21D-J4	1	21	400	500	60-90
	S110-DC21D-DJ	2	18	300	450	0-90

6、基础型式及材质

结合本工程的地质条件、沿线交通条件，综合考虑基础施工经济性和施工难度，本工程掏挖基础开挖可采用机械洛阳铲，其余铁塔基础开挖采用挖掘机。转角铁塔采用现浇钢筋混凝土柱板式基础，直线铁塔采用掏挖式基础，基础按水坑基础考虑，基础四脚考虑井点降水。基础钢材采用 HRB400、HPB300 级钢筋，基础主体混凝土采用 C25 级，保护帽及垫层采用 C20 级。

1、工程总体布局

本次新建 110kV 线路由罗敷光伏升压站 110kV 升压站构架架空向西出线 0.7km 后跨越 G242 国道及两侧房屋，继续向西 0.5km 钻越 330kV 禹信 I 线后左转向南，电缆继续向南，钻越 330kV 禹信 II 线、G310 国道后进入秦电二厂 7 号联变 110kV 构架。

110kV 线路全长约 2.4km，其中单回架空线长约 1.9km，电缆敷设路径长约 0.5km。共用杆塔 8 基，均为角钢塔。

设计线路路径见附图 2。沿线现状见图 2-1。（拍摄时间：2023 年 7 月。）

总平
面及
现场
布置



Z4~Z5 号塔基之间跨越 G242 国道处



Z4~Z5 号塔基之间跨越敏感点（华阴市税务局罗敷分局）



图 2-1 线路沿线现状照片

2、施工布置

(1) 施工组织

交通运输：沿线 100%为平地，沿线有等级公路及乡镇公路，以及村村通的水泥路和简易土路，平地交通运输较优越，便于施工和运行。

建筑材料：工程所需的建筑材料均外购。

用水用电：施工用水用车拉运，用电由自备柴油发电机发电。

施工营地：本项目施工期雇佣专业的施工队，不设置施工生活营地。

临时施工场地：原材料堆场、基础开挖、杆塔组立等场地位于塔基临时施工区，塔基施工场地布置在塔基一侧，每基直线塔的施工场地临时占地 40m²，转角及终端塔的施工场地临时占地 50m²。占地类型主要为耕地（旱地）及其他草地。在村庄等附近人畜出现较多地区，施工时施工单位根据现场环境实行封闭管理，采用插入式安全围栏（安全警戒绳、彩旗，配以红白相间色标的金属立杆）进行围护、隔离、封闭，区域地势较平坦，临时场地不进行场地平整。

(2) 工程占地

本项目总占地面积 3111.11m²，其中永久占地 231.11m²，临时占地 2880m²，占地类型主要为旱地、其他草地和建设用地，工程占地面积见表 2-9。

①塔基区

本工程线路为单回路，架空线路长度 1.9km，新建塔基总数 8 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔和终端 3 基。塔基基础形式采用基础采用板式基础，塔基占地总计 231.11m²，均为永久占地。铁塔占地面积见表 2-4。

表 2-4 铁塔占地面积一览表

名称	杆塔型号	数量 (基)	杆塔类型	呼高(m)	占地面积 (m ²)
S110-DC21D-ZM2	ZM2-24	2	单回路直 线塔	24	43.06
	ZM2-27	3		27	76.81
S110-DC2D-J4	J4-21	1	单回路转 角塔	21	43.03
S110-DC2D-DJ	DJ-18	2		18	68.21
合计杆塔数量 (基)		8	合计永久占地面积 (m ²)		231.11

②牵张场

本项目不布设牵张场，线路采用牵张机牵引。

③施工便道

本项目线路大部分路径与简易公路及乡村道路平行或交叉，便于施工和运行。部分塔基无现有道路到达，施工采用胶轮车或人力抬扛，从周边干道、如省道、乡道及村村通道路等就近入场，对原始地表和植被有踩踏影响，影响宽度约 3m，破坏较小，施工结束后进行绿化或土壤翻耕，可以尽快恢复土地功能；本项目布设施工便道总长度约 360m，占地面积 1080m²。

④施工场地

塔基施工场地布置在塔基两侧或一侧，本线路共使用铁塔 8 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔和终端塔 3 基。每基直线塔的施工场地临时占地 40m²，转角及终端塔的施工场地临时占地 50m²，总临时占地面积 350m²，占地类型多为旱地、其他草地。

⑤电缆沟

电缆沟施工长度为 500m，电缆沟开挖宽度 0.9m，电缆沟两侧各临时占用约 1m 宽土地，电缆沟临时占地约 1450m²，

本项目总占地面积 3111.11m²，其中永久占地 231.11m²，临时占地 2880m²，占地类型主要为旱地、其他草地和建设用地，见表 2-5。

表 2-5 工程占地面积

项目		占地类型 (m ²)			合计 (m ²)
		旱地	其他草地	建设用地	
永久占地	输电线路塔基	221.01	10.1	/	231.11
	小计	221.01	10.1	/	231.11
临时占地	塔基施工临时占地	300	50	/	350
	输电线路施工便道	1080	/	/	1080
	电缆沟开挖临时占地	870	435	145	1450
	小计	2250	485	145	2880
总计		2471.01	495.1	145	3111.11

(3) 土石方平衡

①塔基施工区

塔基施工场地挖方总量为 395.47m³，表土剥离面积为 581.11m²（施工场地 350m²+塔基区 231.11m²），剥离厚度约 30cm，表土剥离量约 174.33m³。铁塔挖方量见表 2-6。

表 2-6 铁塔挖方量一览表

名称	杆塔型号	数量 (基)	杆塔类型	呼高 (m)	挖方量 (m ³)
S110-DC21D-ZM2	ZM2-24	2	单回路直线塔	24	41.25
	ZM2-27	3		27	73.58
S110-DC2D-J4	J4-21	1	单回路转角塔	21	40.32
S110-DC2D-DJ	DJ-18	2		18	65.99
合计杆塔数量 (基)		8	合计挖方量 (m ³)		221.14

挖方总量为 395.47m³（其中表土剥离 174.33m³，基础挖方量为 221.14m³），部分用于塔基及塔基施工临时占地部分的回填，填方总量为 395.47m³，表土全部回覆，用于塔基施工场地生态修复绿化覆土，无弃方。

②施工便道区

施工便道土方主要为道路平整、路基开挖。表土剥离面积为 1080m²，剥离厚度约 30cm，表土剥离量约 324m³，施工便道剥离表土堆存于便道附近，施工结束后全部回覆用于植被恢复及绿化。施工便道土方主要为道路平整、路基开挖，开挖土方全部用于路面平整及施工结束后地表恢复，土方回填利用 324m³。

③电缆沟道施工场地

本工程电缆敷设采用简单沟道敷设，开挖长度 500m，总挖方量为 540m³，挖方临时堆放在沟道两侧，施工结束后全部用于土方回填，回填方量为 540m³。

工程土石方平衡及流向见表 2-7。

表 2-7 土石方平衡及流向表

工程分区	挖方(m ³)		填方(m ³)		调入		调出		外借		弃方	
	一般土方	表土	一般土方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①塔基施工区	221.14	174.33	221.14	174.33	/	/	/	/	/	/	/	/
②施工便道区	/	324	/	324	/	/	/	/	/	/	/	/
③电缆沟道施工场地	540	/	540	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计	761.14	498.33	761.14	498.33	/	/	/	/	/	/	/	/

施工方案

1、施工工艺与施工时序

(1) 架空线路段

架空线路施工过程中主要有施工准备、基础施工、杆塔组立、架线等环节。

工艺简述如下：

①施工准备：开工前，建立施工技术管理体系，编制完善的施工计划，做到工序流程科学合理、衔接紧密。准备电气设备、装置性设备、消耗性材料、施工机具等。根据施工现场情况准备移动电话及对讲机等通信设备。

②基础施工：单塔基础施工包括土石方开挖、混凝土基础、养护等工序。塔基基础开挖采用机械开挖的方式，主要机具为挖机、铲车、装载机。塔基基础采用现浇混凝土基础，

	<p>浇筑前先组装模板，每个基础的混凝土一次浇完，随后进行基坑回填，为保证混凝土强度，回填土按要求进行分层夯实，回填土高出地面 300mm。</p> <p>③杆塔组立：杆塔采用悬浮式内抱杆分解组立方式，抱杆位于铁塔结构中心呈悬浮状态，由朝天滑车、朝地滑车及抱杆本身组成，抱杆两端设有连接拉线系统和承托系统的抱杆帽及抱杆底座。抱杆拉线固定于铁塔的四根主材上。组塔时用绞磨作为牵引设备，分片将塔片吊起组装。</p> <p>④架线：首先进行导地线的展放，根据沿线地形地貌、需跨越的特殊区域等，选择飞行器或其他方式展放初级引导绳；根据布线计划，将导地线、绝缘子、金具等运送到指定地方，随后进行绝缘子串及放线滑车悬挂；放线结束后尽快紧线并安装附件；架线完毕后即可进行线路运行调试及验收。</p> <p>(2) 电缆线路段</p> <p>本工程钻越 330kV 禹信 II 线、G31 国道、进入秦电二厂 7 号联变 110kV 构架部分(500m)采用简易沟道敷设。</p> <p>2、施工时序</p> <p>本项目杆塔施工时采取分段施工，全线杆塔组立结束后牵张引线，电缆线路采用简易沟道敷设，最终调试投入运行。</p> <p>3、施工周期</p> <p>工程开工时间为 2023 年 12 月，预计并网运行时间为 2024 年 3 月，工期共计 3 个月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、生态环境现状</p> <p>(1) 主体功能区规划和生态功能区规划</p> <p>1) 主体功能区规划</p> <p>根据《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号），将我省主体功能区划，按开发方式，分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区三类；按层级，分为国家级和省级。</p> <p>本工程所经区域位于渭南市华阴市，属于国家层面重点开发区域中的关中一天水经济区。重点开发区域是有一定经济基础、资源环境承载能力较强、发展潜力较大、集聚人口和经济的条件较好，从而应该重点进行大规模高强度工业化城镇化开发的城市化地区。具体见表 3-1。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 项目区域主体功能区划分析表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">区域</th> <th style="width: 20%;">范围</th> <th style="width: 60%;">功能定位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">国家层面限制开发区域（重点生态功能区）</td> <td style="text-align: center;">关中一天水经济区</td> <td style="text-align: center;">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。</td> </tr> </tbody> </table>			区域	范围	功能定位	国家层面限制开发区域（重点生态功能区）	关中一天水经济区	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。
	区域	范围	功能定位						
国家层面限制开发区域（重点生态功能区）	关中一天水经济区	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。							
<p>2) 生态功能区划</p> <p>根据《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕100号）结果，陕西省生态功能区分为三个等级，在全省范围内建立 4 个生态区（一级区），10 个生态功能区（二级区），35 个小区（三级区）。其中包括长城沿线风沙草原生态区、黄土高原农牧生态区、渭河谷地农业生态区、秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区（包括秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态亚区、汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区、米仓山、大巴山水源涵养生态亚区）。</p> <p>项目在陕西省生态功能区位置见附图 6。对照该区划图可知，本项目所在地三级生态功能区属于关中平原城乡一体化生态功能区中的“关中平原城镇及农业区”，该区域生态保护与建设的对策主要是强化土地管理，科学合理规划用地，保护耕地资源。项目所处区域生态功能区划定位见下表。</p>									

表 3-2 项目所处区域生态功能区划定位

一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
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	渭南市中南部，西安市，咸阳市，宝鸡市部分地区	人工生态系统，对周边依赖强烈，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。

本项目区域现状为主要为农用地（全部为耕地、不含永久基本农田），该部分农用地办理手续后为建设用地。施工期采取了严格的生态保护措施，限制施工场地范围，尽可能减少工程建设对植被的破坏和原地貌的扰动，施工结束后及时对进场道路进行了场地平整和植被恢复，最大限度降低生态影响。运行期无废污水及固体废物外排，施工阶段的临时占地也逐渐得到恢复，故工程建设对该功能区的影响可以接受。因此，本项目建设过程中不影响该区域生态功能区功能，符合《陕西省生态功能区划》中的规划要求。

(2) 项目用地及周边生态环境现状

经现场调查，本项目工程沿线两岸 300m 范围内未发现国家及省级重点保护野生植物，也未发现有适合重点保护野生动物栖息地、繁殖地、觅食地分布，项目占地范围内不涉及集中式饮用水源保护区，也不涉及自然保护区、湿地公园、地质公园、风景名胜区。

1) 土地利用现状

本项目未进入生态环境敏感区，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），项目新建线路生态环境评价范围为输电线路两侧 300m 带状区域。据调查，本项目评价范围内土地利用现状以旱地以及其他草地为主。

2) 陆生植物

项目所在区域主要植被类型有乔木、灌木、草丛、栽培植被和非植被区，主要植被品种有：刺槐、山杨、中温带阔叶林、荆条、酸枣等。项目区周围无原始天然林存在。项目评价范围内没有被列为国家及省级法定保护的植被种类。本项目所在区域位于农村区域，评价区内植被类型主要为农作物（小麦、玉米、苹果树、花椒树等农田栽培植被）及自然生长的草本植物等。本项目沿线植被现状见图 2-1。

3) 陆生动物

经现场调查了解，项目所在区域人类活动频繁，项目所在区域动物主要以人工饲养家禽、家养宠物、鼠类和鸟类等常见动物，线路沿线未发现珍稀保护动物。

2、大气环境质量现状

本项目位于渭南市华阴市，项目所在地属环境空气二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据陕西省生态环境厅 2023 年 1 月 18 日发布的《2022 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中附表 4 “2022 年 1~12 月关中地区 64 个县（区）空气质量状况统计表”中的统计数据，本项目所在地渭南市华阴市环境质量现状统计数据见表 3-3。

表 3-3 基本污染物环境质量现状分析（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

监测项目	年评价指标	华阴市			标准值
		现状浓度	占标率%	达标情况	
SO ₂	年平均质量浓度	13	21.7	达标	60
NO ₂	年平均质量浓度	30	75	达标	40
PM ₁₀	年平均质量浓度	82	117.1	不达标	70
PM _{2.5}	年平均质量浓度	40	114.3	不达标	35
CO	24 小时第 95 百分位浓度	1600	40	达标	4000
O ₃	8 小时第 90 百分位浓度	170	106.3	不达标	160

根据上表渭南市华阴市环境空气 6 个监测项目中，SO₂、NO₂、年平均质量浓度、CO₂₄ 小时第 95 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值；PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度、O₃8 小时第 90 百分位浓度均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值。因此，本项目所在区域属于不达标区域。

3、电磁环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）有关规定，本环评委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2023 年 8 月 28 日对本项目地的电磁环境现状进行了实地监测，监测报告见附件 8。

监测方法、监测条件等详见专项评价，监测结果见表 3-4。

表 3-4 本工程工频电磁场监测结果

序号	监测点位描述	测量高度（m）	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μT ）
1	110kV 罗敷光伏升压站出线端	1.5	1.070	0.0864

2	2~3#杆塔之间居民点（线路北侧 22m 朱某宅）	1.5	0.760	0.0908
3	3~4#杆塔之间跨越 110kV 线路点	1.5	450.43	1.6477
4	4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局	1.5	2.150	0.2065
5	4~5#杆塔之间跨越国道 G242	1.5	96.27	0.5381
6	4~5#杆塔之间跨越一壶天超市	1.5	2.730	0.3676
7	4~5#杆塔之间帝盛宾馆（线路北侧 8m）	1.5	1.570	0.2912
8	4~5#杆塔之间居民点（线路南侧 16m, 宋小勇宅）	1.5	43.20	1.7175
9	5~6#杆塔之间钻越 330kV 线路点	1.5	537.86	1.4988
10	7~8#杆塔之间线缆钻越 330kV 线路点	1.5	443.25	0.6177
11	秦电二厂 7 号联变 110kV 侧进线端	1.5	486.14	1.0125

监测结果表明：本工程各监测点位工频电场强度测值范围为 0.760~537.86V/m，工频磁感应强度测值范围为 0.0864~1.7175 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。工程所在区域的电磁环境状况良好。

4、声环境质量现状

本环评委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2023 年 8 月 28 日对本项目地的声环境质量现状进行了实地监测。本次在输电线路沿线途经的重要节点设置 11 个监测点位，监测 1 天，昼夜各 1 次。噪声监测点位见附图 3，噪声现状监测报告见附件 8，监测点位及监测结果列于表 3-5。

(1) 监测条件

监测仪器参数见表 3-5。

表 3-5 监测仪器参数

检测项目	噪声			
	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
检测仪器	AWA5688 多功能声级计	30dB~105dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：10329747 设备编号：LT-03 检定单位：宁夏计量质量检验检测研究院 检定证书号：23005290-001 有效期：2023.3.28-2024.3.27

AWA6221A 声校准器	标准声 压级： 94.0dB	杭州爱 华仪 器有 限公 司	出厂编号：1007026 设备编号：LT-03-1 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号：Z20237-C321272 有效期：2023.3.23-2024.3.22
------------------	----------------------	----------------------------	--

现场检测气象参数：

时间：2023年8月28日

天气：昼间天气晴，温度29.4℃，湿度37.0%，静风，大气压932.4hPa；

夜间天气晴，温度22.1℃，湿度39.5%，静风，大气压942.5hPa。

(2) 监测结果

表 3-6 监测点位及监测结果一览表

测点编号	监测点位	8月28日	
		昼间(L _{Aeq,T})	昼间(L _{Aeq,T})
1	110kV 罗敷光伏升压站出线端	40	39
2	2~3#杆塔之间居民点（线路北侧 22m 朱某宅）	41	39
3	3~4#杆塔之间跨越 110kV 线路点	42	41
4	4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局	46	43
5	4~5#杆塔之间跨越国道 G242	45	43
6	4~5#杆塔之间跨越一壶天超市	45	42
7	4~5#杆塔之间帝盛宾馆（线路北侧 8m）	44	42
8	4~5#杆塔之间居民点（线路南侧 16m，宋小勇宅）	43	41
9	5~6#杆塔之间跨越 330kV 线路点	43	41
10	7~8#杆塔之间线缆跨越 330kV 线路点	42	30
11	秦电二厂 7 号联变 110kV 侧进线端	43	41

由监测结果可知，本工程各监测点位中跨越 G242 国道处及国道两侧 50m 范围内的敏感点的昼间噪声监测值为 43dB（A）~46dB（A），夜间噪声监测值为 41dB（A）~43dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 标准要求；其余监测点位处的昼间噪声监测值为 40~43dB（A），夜间噪声监测值为 30~41dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。工程所处区域的声环境质量现状良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>1、农光互补发电项目环评手续履行情况</p> <p>大唐华阴罗敷70MW农光互补发电项目已于2022年3月7日取得了渭南市生态环境局华阴分局“关于大唐华阴罗敷70MW农光互补发电项目环境影响报告表的批复”（批复文号：渭环阴发〔2022〕34号，见附件6）。该项目在还在建设过程中，预计12月底建设完成。</p> <p>2、升压站项目环评手续履行情况</p> <p>大唐华阴罗敷70MW农光互补发电项目110kV升压站已于2022年3月15日取得了渭南市生态环境局“关于大唐华阴罗敷70MW农光互补发电项目110kV升压站环境影响报告表的批复”（批复文号：渭环辐批复〔2022〕11号，见附件7）。该项目在还在建设过程中，预计12月底建设完成。</p> <p>3、原有环境污染和生态破坏问题</p> <p>本次为新建线路，根据现状调查与监测，不存在与本工程有关的环境污染。</p>																																							
生态环境保护目标	<p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程工频电场、工频磁场评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各30m带状区域，电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）的范围区域；声环境评价范围为架空线路边导线地面投影两侧各30m带状区域。</p> <p>根据现场踏勘，大唐华阴罗敷70MW农光互补发电项目110kV送出线路工程环境保护目标见表3-7，工程与保护目标现状照片见图3-1。</p> <p style="text-align: center;">表3-7 工程电磁及声环境保护目标</p> <table border="1" data-bbox="295 1411 1390 1973"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>环境要素</th> <th>保护目标名称</th> <th>功能</th> <th>规模</th> <th>建筑物楼层、高度</th> <th>与工程相对位置</th> <th>影响因子</th> <th>声功能区</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="4">电磁环境、声环境</td> <td>2~3#杆塔居民点朱某宅</td> <td>住宅</td> <td>1户4人</td> <td>1层平顶砖混结构，高3.5m</td> <td>线路北侧22m</td> <td rowspan="4">电磁、噪声</td> <td>1类</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局</td> <td>办公</td> <td>10余人</td> <td>2层平顶砖混结构，高6.4m</td> <td>跨越</td> <td>4a类</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4~5#杆塔之间跨越一壶天超市</td> <td>商业</td> <td>3人</td> <td>2层平顶砖混结构，高6.5m</td> <td>跨越</td> <td>4a类</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4~5#杆塔之间帝盛宾馆</td> <td>宾馆</td> <td>4人</td> <td>2层平顶砖混结构，高6m</td> <td>线路北侧8m</td> <td>4a类</td> </tr> </tbody> </table>	序号	环境要素	保护目标名称	功能	规模	建筑物楼层、高度	与工程相对位置	影响因子	声功能区	1	电磁环境、声环境	2~3#杆塔居民点朱某宅	住宅	1户4人	1层平顶砖混结构，高3.5m	线路北侧22m	电磁、噪声	1类	2	4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局	办公	10余人	2层平顶砖混结构，高6.4m	跨越	4a类	3	4~5#杆塔之间跨越一壶天超市	商业	3人	2层平顶砖混结构，高6.5m	跨越	4a类	4	4~5#杆塔之间帝盛宾馆	宾馆	4人	2层平顶砖混结构，高6m	线路北侧8m	4a类
序号	环境要素	保护目标名称	功能	规模	建筑物楼层、高度	与工程相对位置	影响因子	声功能区																																
1	电磁环境、声环境	2~3#杆塔居民点朱某宅	住宅	1户4人	1层平顶砖混结构，高3.5m	线路北侧22m	电磁、噪声	1类																																
2		4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局	办公	10余人	2层平顶砖混结构，高6.4m	跨越		4a类																																
3		4~5#杆塔之间跨越一壶天超市	商业	3人	2层平顶砖混结构，高6.5m	跨越		4a类																																
4		4~5#杆塔之间帝盛宾馆	宾馆	4人	2层平顶砖混结构，高6m	线路北侧8m		4a类																																

5		4~5#居民点宋小勇宅	住宅	1户3人	2层平顶砖混结构, 高7m	线路南侧16m		4a类
								
		2~3#杆塔居民点朱某宅	4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局					
								
		4~5#杆塔之间跨越一壶天超市(现名嘉嘉乐超市)	4~5#杆塔之间帝盛宾馆					
		4~5#居民点宋小勇宅						
图 3-1 保护目标现状照片								

1、环境质量标准

(1) 电磁环境

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定：公众曝露工频电场强度限值为 4000V/m，公众曝露工频磁感应强度限值为 100μT；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。具体见表 3-8。

表 3-8 电磁环境控制限值

名称	标准限值
电场强度	公众曝露控制限值：4000V/m
	耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限值：10kV/m
磁感应强度	公众曝露控制限值：100μT

(2) 声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）以及《声环境质量标准》（GB 3096-2008），乡村居民居住区为 1 类区，交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物为 4a 类区。分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类、4a 类标准。具体见表 3-9。

表 3-9 声环境质量标准单位：dB（A）

时段 \ 功能区类别	1 类	4a 类
昼间	55	70
夜间	45	55

注：根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）中对于 4a 类声环境功能区的划分，本项目敏感点符合“相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m±5m”的划分要求，因此本项目 G242 国道沿线敏感点声环境执行 4a 类标准。

2、污染物排放标准

(1) 电磁

电磁影响执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1“公众曝露控制限值”规定，为控制本工程工频（50Hz）电场、磁场所致公众曝露环境中电场强度控制限值为 4000V/m，

	<p>磁感应强度控制限值为 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)的相应标准限值；运营期线路沿线执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类、4a 类标准。</p> <p>(3) 施工扬尘</p> <p>施工扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中限值要求。</p>
其他	<p>本项目的�主要环境影响因子为工频电磁场和噪声，均不属于国家相关环境保护法律法规规定纳入总量控制计划管理的污染物，因此本项目不涉及总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

一、项目施工期产污环节

本项目架空线路工程施工主要包括塔基施工、组立铁塔、牵张引线等阶段，施工期主要环境影响为植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声等影响。

架空输电线路施工期工艺流程及产污环节见图 4-1。

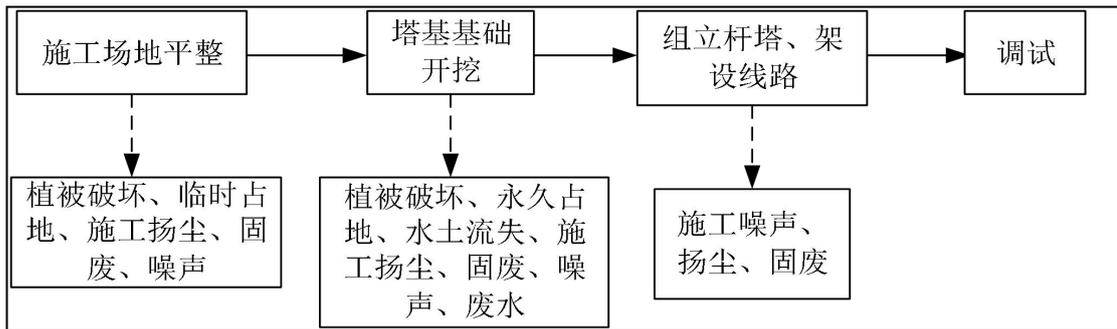


图 4-1 架空线路施工期工艺流程及产污环节示意图

本工程电缆采用电缆排管敷设方式，施工过程中主要有作业线路清理、沟槽开挖、电缆沟槽底层混凝土浇筑、电缆管道安装、电缆管道混凝土包封浇筑、沟槽回填。施工结束后开挖段进行地面清理、平整并恢复原貌，进行地表植被恢复。施工期主要污染有沟槽开挖产生的扬尘及对地表植被的破坏、临时施工场地占地及产生水土流失，导线及建材运输过程中会产生扬尘及交通噪声，导线敷设时牵引装置会产生机械噪声。

电缆线路施工期工艺流程及产污环节见图 4-2。

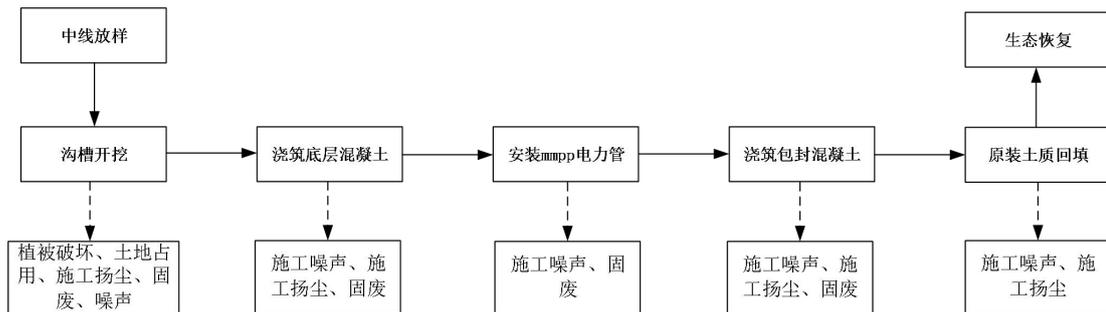


图 4-2 电缆线路施工工艺及产污环节示意图

二、项目施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析

①架空输电线路

架空输电线路的塔基在施工中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响，但塔基建成后对裸露土地进行平整恢复植被即可消除。在输电线路塔基施工时，使用商用混凝土以减少水泥运输及搅拌时造成的环境影响。对土、石料等容易产生扬尘的材料，在运输时使用篷布覆盖。

②电缆线路

本项目电缆采用沟道敷设，电缆线路施工采用商品混凝土，施工扬尘主要来自电缆沟开挖、土方堆放及回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放及施工车辆运输产生的扬尘。施工期施工区段设置有围挡板，以降低大气污染物排放。

由于输电线路工程开挖量小，作业点分散，单个塔基施工时间较短、影响区域较小，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，施工结束后能够很快恢复，施工扬尘对周围环境的影响较小。

2、水环境影响分析

本项目地下电缆输电线敷设采用商品混凝土建设电缆沟。输电线路施工废水产生量较小，施工废水设置临时沉淀池沉淀后回用，不外排。

输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，线路沿线不设施工营地，不产生生活污水。线路塔基施工时采用商品混凝土，混凝土由管道直接灌注到塔基处，无废水排放。故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

3、噪声

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》（HJ 2.4-2021），将施工期声源作为室外点声源进行噪声预测。计算

公式如下：

$$L_p(r)=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —距离声源 r 处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r —预测点至声源设备距离，m；

r_0 —已知参考点到声源距离，m；

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 HJ 2034-2013	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
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

由上表可知，施工期施工噪声衰减至 70dB(A)时距离为 26~40m，衰减至 55dB(A) 时距离为 141~224m。因此，后期项目施工期间大噪声设备如液压挖掘机、推土机、商砼搅拌车、重型运输车布置应与附近村庄的距离大于 40m；若 224m 范围内有村庄或住户时，在施工建设阶段应避免夜间(22:00 至次日 6:00 时段)施工建设，施工期间施工车辆经过村庄慢行，减少鸣笛次数，降低施工车辆对居民点的噪声影响。

4、固体废物

本工程输电线路采用地下电缆和架空线路，电缆沟道和塔基开挖土用于回填和用于塔基防渗，并按表层土在上的顺序堆放至电缆沟和塔基上方，便于植被恢复。施工废弃物如包装材料等施工垃圾由施工人员统一收集送往垃圾处理场。

5、生态影响

本项目主要为架空线路，仅有少部分电缆线路。线路工程的建设涉及到占地、土石方开挖、填筑、临时堆土等要改变土地利用现状的人为活动，造成植被破坏、植被覆盖面积减少、

水土流失等。

(1) 对土地利用的影响

拟建线路永久占地主要为塔基占地；临时占地主要为电缆沟槽及施工临时占地、牵张场、施工便道、塔基施工临时占地等。永久占地中塔基占地以租代征，其点位相对分散，主要为旱地、其他草地，架空线路单个塔基占地面积较小，实际占地仅限于4个支撑脚，施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被，对土地利用结构不会产生明显的改变，对区域土地利用结构影响较小，工程永久占用的耕地应依法按照办理相关手续，同时进行青苗补偿。施工结束后及时对临时占地及塔基底部进行绿化恢复建设或平整复耕。

临时占地将短暂改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失。本工程临时占地类型主要为旱地、其他草地，施工结束后及时恢复施工临时占地原有功能，进行绿化恢复建设或平整复耕。其他草地进行平整后播撒草籽、种植灌木等较矮小植被，工程地处关中平原地区，水土保持情况较好，草籽、灌木等容易成活生长。项目沿线地处乡村农田占地类型涉及旱地的，在施工结束后对临时占地进行平整，由沿线农户对其进行复耕。施工结束后及时通过植被恢复可逐渐恢复为原土地利用类型，对区域土地利用结构影响较小。

(2) 对植物资源的影响分析

项目施工过程中如铁塔基础开挖、建筑材料堆放、铁塔组立、架线、施工人员践踏等将对评价区内的植物资源产生不同程度的影响。在种类绝对数目上，受影响最大的很可能是那些种类上较多、分布较为普遍的科、属植物。但由于建设区域的自然植被受人为长期干扰、破坏，其生物多样性程度以及生态价值已经大大降低。本工程塔基永久占地及施工临时占地类型主要为旱地、其他草地，占用的植被类型主要为灌草和农作物等。本工程占用的植被均为区域植被中常见的种类和优势种，它们在评价区分布广、资源丰富，具有较明显的次生性，且本工程砍伐量相对较少，故对植物资源的影响只是一些数量上的减少，不会对它们的生存和繁衍造成威胁，也不会降低区域植被物种的多样性。

本次生态调查中，评价范围内未发现国家级和省级重点保护野生植物及其集中分布区，也未发现有古树名木分布。

(3) 对动物资源的影响分析

工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、

开挖和施工人员活动增加等干扰因素将缩小了野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物，食物资源的减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。

经本次现场勘查，本工程调查范围内未见大型野生动物，常见动物为野兔、鼠类等，迁移能力较强，评价范围内未发现陕西省和国家级重点保护野生动物及其集中栖息地。

综上所述，由于工程路径规划选择时，尽可能靠近现有公路，以方便施工运行，且评价区内受人类活动的影响较大，评价区内野生陆生动物种类相对较少。此外，由于本工程占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工时间短，施工点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对各类动物影响较小，并且随着施工结束和区域植被的恢复，它们仍可回到原来的领域。

(4) 水土流失影响分析

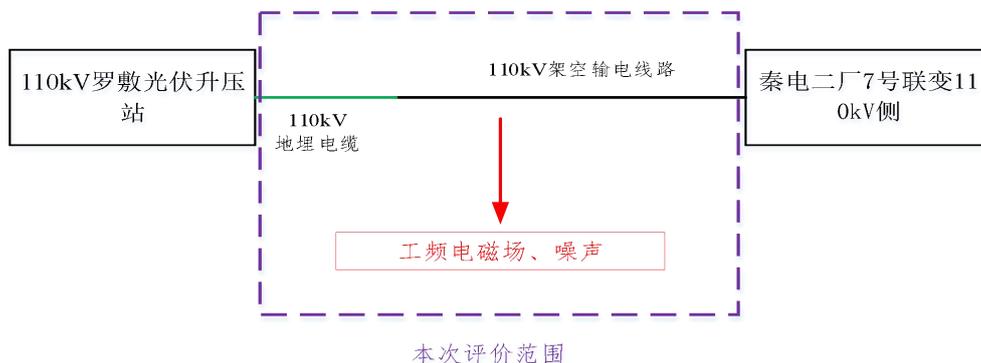
由于工程开挖使得地表裸露，易在雨天产生水土流失。但本工程为点状线性工程，开挖量很少，采取相应的水保措施后，水土流失量很少。

运营期生态环境影响分析

一、运营期工艺流程及产污环节

本工程架空线路运行期在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，在导线的周围空间存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。此外，110kV 架空线路还产生一定的可听噪声，对周围环境产生一定影响。地理电缆正常运行时会产生较小的电磁影响。

输电线路工艺流程及产污环节见图 4-4。



注：输电线路黑色段为架空输电线路，绿色段为电缆输电线路。

图 4-4 输电线路运行期产污环节示意图

二、运营期环境影响分析

1、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程输电线路电磁环境影响评价等级为二级，输电线路电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。

由预测结果表明，本工程运行期间，工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值（公众曝露控制限值工频电场强度 4000V/m 和“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10000V/m”，工频磁感应强度 100 μ T）。

电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

2、环境空气影响分析

线路运行期间没有大气污染源，运行期间没有废气排放，对周围环境空气不会造成影响。

3、水环境影响分析

线路运行期不产生废水，不会对水环境产生影响。

4、噪声

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），地下电缆可不进行声环境影响评价。本项目地下电缆线路由于地表层的屏蔽吸收作用，至地面其噪声影响已经和当地背景水平相当，其运行时不会对沿线声环境造成影响。本工程架空输电线路声环境影响采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。

①类比对象

本工程选择“富平义合 110 千伏输变电工程”作为类比对象，类比对象监测基本情况及监测结果引自《富平义合 110 千伏输变电工程竣工环境保护验收监测》（渭环监（辐）字（2015）第 32 号），类比监测报告见附件 10，类比对象与本工程比较情况见表 4-1。

表 4-2 类比对象与本工程线路主要技术指标比较

比较条件	大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程（本工程）	富平义合 110 千伏输变电工程（类比工程）	备注
电压等级	110kV	110kV	相同
回路数	单回路	单回路	相同
架线方式	架空	架空	相同
导线型号	单回单分裂 JL3/G1A-300/40 型导线	单回单分裂 JL/G1A-300/40 型钢	导线型号不同分裂

		芯铝绞线	形式相同
弧垂最低点对地高度	8m	6m	本项目优
地理位置	陕西省渭南市华阴市罗敷镇	陕西省渭南市富平县	渭南市境内

类比可行性分析：类比对象与本工程均为 110kV 单回架空线路，电压等级、回路数、架设方式、导线的截面积等均相同。类比资料引用《富平义合 110 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》，该报告已通过环保部门组织的审查，该工程已通过竣工环境保护验收（审批文号：渭环辐批复〔2016〕41 号），符合本次类比要求。类比的富平义合 110 千伏输变电工程位于陕西省渭南市富平县，属于陕西省关中地区，其海拔、地形等环境条件与本工程相似。不同之处为导线的型号和导线最低对地高度不同。本工程的导线最低对地高度高于类比工程，因此在其他条件相同的条件下，本项目输电线路产生的噪声影响相较于类比项目更小。综上所述类比输电线路的噪声监测结果能够反映本工程新建线路运行后产生的噪声影响，满足类比条件。

②类比监测

1) 类比监测点

义合变~盖村变单回 110kV 线路 11#~12#档距间弧垂最低处设置监测衰减断面。

以中央弧垂投影点为起点，沿垂直于线路方向进行，0、2、4、6、8、10、15、20，测至起点外 50m。测点距地面 1.5m 高度。

2) 监测内容

等效连续 A 声级。

3) 监测方法及监测频次

线路噪声监测方法按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）的规定，昼间夜间各监测一次。

4) 监测单位

监测单位：渭南市环境保护监测站。

5) 监测时间、气象条件

类比输电线路监测时间、气象条件见表 4-3。

表 4-3 类比监测期间线路运行工况

监测日期	湿度 (%)	风速 (m/s)	天气状况	温度 (°C)
2015.11.16	64	<1	晴	17

6) 监测工况

类比输电线路监测工况见表 4-4。

表 4-4 类比监测期间线路运行工况

类比监测线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
义合变~盖村变单回 110kV 线路	115.2	96.4	17.23	8.62

7) 类比监测结果

类比输电线路中心下方噪声类比监测结果见下表。

表 4-4 义合变~盖村变单回 110kV 线路 11#~12#塔之间噪声监测结果表 单位: dB (A)

序号	监测点位描述	监测值	
		昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	0m	51.7	40.2
2	2m	52.3	41.8
3	4m	47.3	37.9
4	6m	46.2	39.3
5	8m	47.3	40.2
6	10m	54.3	37.6
7	15m	51.9	36.7
8	20m	47.3	39.6
9	25m	43.7	37.8
10	30m	45.6	37.2
11	35m	43.7	35.7
12	40m	42.6	34.8
13	45m	42.8	33.7
14	50m	40.5	37.2

由上表可知, 运行状态下义合变~盖村变单回 110kV 线路弧垂中心下方至边导线外 50m 范围的昼间噪声监测值为 40.5~54.3dB(A), 夜间噪声监测值为 33.7~41.8dB(A), 随着监测点距离中心线距离的增加, 噪声监测数值逐渐降低。

由类比监测结果可知, 本工程单回架空输电线路, 建成运行后其下方产生的噪声也能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类、4a 类标准限值要求, 对线路沿线的声环境影响较小, 能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

③环境敏感目标处预测结果分析

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“进行敏感目标声环境影响评价时，以声环境敏感目标所受的噪声贡献值与背景噪声值叠加后的预测值作为评价量”的规定，确定本项目环境敏感目标处噪声预测结果见表 4-5。

环境敏感目标	与本工程位置关系	现状测量值 dB(A)		贡献值 dB(A)		预测值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
朱某宅	线路北侧 22m	41	39	47.3	39.6	48.2	42.3
华阴市税务局 罗敷分局	跨越	46	43	51.7	40.2	52.7	44.8
一壶天超市	跨越	45	42	51.7	40.2	52.5	44.2
帝盛宾馆	线路北侧 8m	44	42	47.3	40.2	48.9	44.2
宋小勇宅	线路南侧 16m	43	41	51.9	36.7	52.4	42.3

由表 4-5 可知，本工程架空线路评价范围内环境敏感目标处的声环境预测结果也能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类和 4a 类标准限值要求。

（5）地下电缆

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），地下电缆可不进行声环境影响评价。本项目地下电缆线路由于地表层的屏蔽吸收作用，至地面其噪声影响已经和当地背景水平相当，其运行时不会对沿线声环境造成影响。

5、固体废物

输电线路在运营期间只定期进行巡视和检修，巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此线路不会产生固体废物影响。

5、生态影响

本项目是输变电建设工程，线路运行过程中不会产生废气、废水、固体废弃物等污染物，对生态环境的影响主要表现为对自然景观的影响，项目建成后对应立即生态环境进行修复，对生态环境影响很小。

选
址
选
线
环

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

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线要求，从环境保护角度看，本工程选址选线基本可行。本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》

境合理性分析

(HJ1113-2020)的符合性分析见表 4-6。

表 4-6 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析表

相关要求	项目情况	是否符合
输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选线符合生态红线管控要求，不钻跨越自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感点。	符合
变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目选线不在自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区内。	符合
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	由预测结果表明，本工程运行期工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值。	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目线路不在 0 类声环境功能区内。	符合
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目线路已避开集中林区，对生态影响较小。	符合
电磁环境保护：工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。输电线路设计应因地制宜选择线路形式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目线路因地制宜选择线路形式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，根据电磁预测结果，本项目工频电场、工频磁场对环境的影响满足国家标准要求；本项目线路经过敏感目标的区域，所选择导线的对地高度均满足要求。	符合
生态环境保护：输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目合理规划导线路径，因地制宜合理选择塔基基础，对生态环境较小，施工期结束后应采取生态恢复措施，将生态影响降至最小。	符合

2、选址选线合理性分析

本工程在设计阶段对输电线路进行了认真规划，对工程建设带来的环境问题给予了足够重视，对周边环境敏感建筑物采取了避让措施，路径选择上，尽量避让农田和房屋密集区，

减少树木砍伐，不跨房屋，同时综合考虑电网规划、线路长度、交叉跨越、地形地貌、城镇规划、环境保护、交通条件、施工和运行等因素，保证线路安全可靠，经济合理。采用 GPS 卫星定位系统、全数字化航空测量及卫星影像，缩短线路长度。并且在设计阶段取得了华阴市林业局“关于《征求大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110KV 送出线路走经意见的函》的复函”。

根据现场踏勘，线路路径靠近现有公路、农道等交通条件较好地段，塔基施工区上路距离近，减少了施工便道的修建，减少了土地扰动面积，同时也为施工、运行、维护提供方便。线路基本避开了不稳定的边坡、滑坡带及冲沟发育地带。局部无法完全避开且距离塔位较近，对线路工程长期运行有一定的不良影响的位置，采取相应的技术措施予以处理，做好塔位附近的防排水措施，以确保塔位稳定与工程安全。综上，本工程线路路径选择基本合理可行。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、生态保护措施</p> <p>①施工期应避免雨季和大风季节，减少水土流失。</p> <p>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。</p> <p>③严格按设计占地面积、样式要求开挖，施工现场设置围挡，施工人员和机械不得在规定区域外活动。</p> <p>④基础开挖、沟道开挖过程中要进行围挡苫盖，减少扬尘对周围环境造成污染。</p> <p>⑤施工结束后，应及时清理施工现场，临时占地及时恢复原有功能。</p> <p>⑥挖方等作业应避免大风天、雨天等不良天气，对于堆积土方应进行苫盖，减少水土流失及扬尘对周围生态环境造成污染。</p> <p>⑦施工期做好环保监督工作，禁止乱堆乱弃，加强临时堆土的拦挡苫盖。</p> <p>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。</p> <p>⑨施工过程中严格控制施工范围。</p> <p>采取以上措施后，施工期对生态环境的影响较小。</p> <p>2、耕地保护措施</p> <p>为避免项目区周边分布的耕地受到损害，需要在施工中采取以下措施：</p> <p>(1) 建设单位在项目建设过程中应认真贯彻落实《中华人民共和国土地管理法》，按时按数缴纳土地补偿费、安置补助费以及青苗补偿费。根据地方土地管理部门规定，需要缴纳耕地开垦费的应按有关规定办理，以保证耕地的数量不会减少。相关政府部门应贯彻执行耕地保护的专款专用原则，利用补偿的土地费开垦或改造与占用耕地数量相当的新的耕地。</p> <p>(2) 施工单位要严格控制临时用地数量，在工程可行的情况下优化选址、尽量减少施工临时占地或设置在永久用地范围内解决，以减少占用耕地。项目完工后临时用地占用耕地的等质等量认真恢复，无法恢复的等质等量异地补偿。</p> <p>(3) 合理安排施工时间，不违农时；施工过程中要采取有效措施防止污染耕地，施</p>
---	--

工废水、固废不得排入农田。

3、大气环境保护措施

(1) 施工单位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。

(2) 电缆线路敷设时外围设置围挡。

(3) 基础开挖时，临时堆土要进行拦挡和苫盖，减少扬尘对周围环境的影响。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。

(4) 基础浇筑采用商品混凝土。

(5) 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，故运输车辆及施工机械进出时，应减速慢行，减少扬尘的产生。

(6) 应根据城市雾霾预警采取相应措施，合理安排施工时间。在较大风速（4级以上）时，应停止施工。

(7) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。

除以上措施外，还应全面落实施工场地“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，确保施工期扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）标准限值要求，减少施工造成的大气污染。

4、水环境保护措施

本工程施工期间施工废水设置临时沉淀池沉淀后回用。由于架空线路单塔开挖工程量小，作业点分散，单塔施工一般在一周左右，时间较短，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，线路沿线未设置施工营地，仅有少量盥洗水，盥洗水用于施工现场抑尘浇洒。故线路施工废污水对当地水环境影响较小。

5、声环境保护措施

(1) 加强施工机械的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发

	<p>生。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。</p> <p>(2) 合理安排施工时间，避免夜间施工；如确须在禁止时段内施工，须到相关部门办理相关手续。施工过程中严格控制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）的限值要求。</p> <p>(3) 合理布局施工场地，尽量减小受噪声影响的范围，对于位置相对固定的较大噪声源，如施工机械应布置在场地中部。</p> <p>(4) 加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行，运输车辆经过附近居民区时，应采取限速、禁止鸣笛等措施。</p> <p>严格执行降噪措施，建设单位应建立夜间巡视制度，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围挡，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> <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较小。</p> <p>6、固体废物防治措施</p> <p>本工程输电线路塔基及电缆沟道开挖土均用于回填，并按表层土在上的顺序堆放至塔基上方，便于植被恢复。施工废弃物如包装材料等施工垃圾由施工人员统一收集并随施工人员撤离一并带走，交由当地环卫部门处置。施工过程中产生的废钢材、断残钢筋头进行分类回收利用部分交由物资回收单位进行回收处理，不能回收的由施工单位统一运至建筑垃圾填埋场处置。</p> <p>采取以上措施后，施工期产生的固体废物基本不会对工程所在区域环境造成影响。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境保护措施</p> <p>工程拟采取的电磁保护措施如下：</p> <p>(1) 因地制宜选择线路形式、架设高度、杆塔塔形、导线参数等，并根据设计规范，在满足技术可行、经济合理的情况下确定架空线路挂高；在杆塔处设立警示标志。</p> <p>(2) 在运行期，应加强环境管理，定期巡检，保证工频电磁场强度小于公众曝露限值。</p> <p>采取上述措施后，经电磁环境影响分析和理论预测，工程电磁环境影响较小。</p>

	<p>2、声环境保护措施</p> <p>工程拟采取的声环境保护措施如下：</p> <p>(1) 优化设计，选购光洁度高的导线，加强线路日常管理和维护；</p> <p>(2) 定期对设备及线路进行维护、保养，保证设备正常运行。</p> <p>(3) 项目运行期，运行管理单位应加强环境管理，定期监测或调查输电线路对周围声环境的影响，建立本项目对环境影响情况的档案。</p> <p>采取上述措施后，经分析，工程声环境影响较小。</p> <p>3、水环境保护措施</p> <p>输电线路在运行期不产生废水，不会对水环境产生影响。</p> <p>4、固体废物环境保护措施</p> <p>输电线路在运营期间只定期进行巡视和检修，巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此线路不会产生固体废物影响。</p> <p>5、生态环境影响保护措施</p> <p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，进行线路巡检和维护时，避免过多人员和车辆进入耕地或其他环境敏感区，以减少对当地地表土壤结构和植被的破坏；强化设备检修维护人员的生态环境保护意识教育，并严格管理，避免对项目周边的自然植被和生态系统的破坏。</p>
其他	<p>1、施工期的环境管理和监督</p> <p>(1) 本工程施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工噪声的防治问题；</p> <p>(2) 工程管理部门应设置专门人员进行检查。</p> <p>2、运行期的环境管理和监督</p> <p>根据工程所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能为：</p> <p>(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>(2) 建立线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地生态环境行政主管部门进行数据沟通；</p> <p>(3) 经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；</p>

(4) 协调配合上级生态环境主管部门进行的环境调查等活动。

3、环境监测计划

为建立该工程对环境影响情况的档案，定期监测或调查输电线路对周围环境的影响。

各项监测或调查内容如下：

表 5-1 运行期监测计划表

类别	监测项目	监测点位置	监测频次	控制措施
电磁环境	工频电场强度、工频感应强度	钻越 330 千伏禹信线处、敏感目标处、连续的两座直线塔之间断面展开监测	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，后续运行中有居民投诉时监测。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) “公众暴露控制限值工频电场强度 4000V/m；即架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10000V/m，且应给出警示和防护指示标准；以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。”
声环境	噪声	钻越 330 千伏禹信线处、敏感目标处		《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类、4a 类标准

根据建设单位提供资料，本工程总计投资 761 万元，其中环保投资 29.5 万元，占总投资的 3.9%。

表 5-2 环保投资估算表

序号	环保投资项目	治理措施	费用（万元）	
1	施工期	施工废水	施工场地设置临时沉淀池	0.5
2		施工扬尘	场地洒水降尘、物料苫盖等防尘措施	2
3		施工固废	施工期生活垃圾、建筑垃圾收集外运至指定的垃圾处理场处理	2
4		施工噪声	使用低噪声的施工设备、设置围挡等	5
5	运行期	水土保持、生态恢复	临时占地植被恢复及水土流失等防治措施，地面清理、平整、压实等土地整治措施，电缆沟地表植被恢复	20
6				
7	总计			29.5

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	按设计要求施工，表土分层堆放，及时回填；物料集中堆放、施工结束后及时清理现场。	生态环境质量不降低	临时占地进行土地复垦、植被恢复，定期养护，确保植被恢复率	对恢复后的绿化进行及时养护
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	生活污水依托周边村庄现有生活设施	生活污水妥善处置	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用符合国家规定的设备；严格控制高噪声设备运行时间段，避免夜间施工；文明施工、及时沟通、合理安排运输车辆	满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求	提高架空线路导线制作工艺及水平，减少导线表面毛刺；项目加强环境管理，定期监测	输电线路沿线监测点符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求
振动	/	/	/	/
大气环境	工程施工场地设置围挡；对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖；加强运输车辆的管理，运输粉质材料需采取遮盖措施；施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行苫盖。	达到《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的相关要求	/	/
固体废物	施工过程中加强管理，提高人员综合素质，增强环保意识，禁止乱堆乱放；施工期生活垃圾应进行分类收集，定期清运；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。	/	/
电磁环境	/	/	①合理选择塔型，选用电磁环境影响较小的塔型； ②选用表面光洁度较好的导线，减少线路运行过程中电晕现象，减小电磁环境影响；	依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的规定：对公众而言，本工程电场强度的评价标准为4000V/m，磁感应强度的

			③按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的要求,经过不同区域控制导线弧垂最小对地高度,确保运行过程中地表电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求。	评价标准为 100μT。
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目建成投运后对输电线路沿线进行竣工环保验收监测。	《声环境质量标准》(GB3096-2008);《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
其他	工程施工场地设置围挡;对施工料场和临时开挖土石方进行遮盖;加强运输车辆的管理,运输粉质材料需采取遮盖措施;施工过程中,建设单位应当对裸露地面进行苫盖。	达到《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)的相关要求	/	/

七、结论

从环境保护角度看，工程建设环境影响可接受。

电磁环境影响专题评价

一、项目概况

大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程输电线路起点位于陕西省渭南市华阴市罗敷镇 110kV 罗敷光伏升压站，终点位于渭南市华阴市罗敷镇秦电二厂 7 号联变 110kV 侧。

项目内容为：

本项目新建 110kV 罗敷光伏升压站至秦电二厂 7 号联变 110kV 侧送出线路。拟建线路全长 2.4km，其中架空线路长约 1.9km，新建电缆长度约 0.5km。本工程共建杆塔 8 基，其中单回路直线塔 5 基，单回路转角塔和终端塔 3 基。

项目总投资 761 万元，其中环保投资 29.2 万元，占总投资比例约 3.9%。

二、相关法律、法规和技术规范

1、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）规定：“为规范输变电工程建设项目环境影响评价工作，防止输变电工程建设项目污染环境，制定本标准。”“本标准规定了输变电工程建设项目环境影响评价工作的内容和方法。”和“本标准适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电工程、±100kV 及以上电压等级的直流输电工程建设项目环境影响评价工作。”

2、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）规定：“输变电工程环境影响评价工作一般分为三个阶段：前期准备、调研和工作方案阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响评价文件编制阶段。……编制环境影响报告表的输变电工程环境影响评价各阶段工作内容较编制报告书工作内容可适当简化。”

3、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：“本标准规定了电磁环境中控制公众暴露的电场、磁场、电磁场（1Hz~300GHz）的场量限值、评价方法和相关设施（设备）的豁免范围。本标准适用于电磁环境中控制公众暴露的评价和管理。”

4、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）。

三、评价等级、评价因子、评价范围及评价标准

1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），输变电工程电磁环境影响评价工作

等级判定依据见表 1。

表 1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
110kV	输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级
		边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本项目输电线路电压等级为 110kV，输电线路采取架空和地下电缆的方式，输电线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内存在电磁环境敏感目标的架空线，因此确定本项目输电线路的评价工作等级为二级。

2、评价因子

- (1) 工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。
- (2) 工频磁感应强度，单位 (mT 或 μT)。

3、评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 的电磁环境影响评价范围规定以及本项目电压等级确定评价范围。根据这一原则和本工程特点，本工程 110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m，电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离) 的范围区域。

4、评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的规定，确定电磁环境影响评价标准如下：

- (1) 工频电场评价标准
以 4000V/m 为公众曝露工频电场强度限值。
- (2) 工频磁感应强度评价标准
以 100 μT 作为公众曝露工频磁感应强度限值。
- (3) 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

四、环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，以 110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域为电磁场的评价范围，电缆线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水

平距离)的范围区域。电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据现场踏勘,大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程环境保护目标见表 2。

表 2 工程电磁及声环境保护目标

序号	环境要素	保护目标名称	功能	规模	建筑物楼层、高度	与工程相对位置	影响因子	声功能区
1	电磁环境、声环境	2~3#杆塔居民点朱某宅	住宅	1 户 4 人	1 层平顶砖混结构,高 3.5m	线路北侧 22m	电磁、噪声	1 类
2		4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局	办公	10 余人	2 层平顶砖混结构,高 6.4m	跨越		4a 类
3		4~5#杆塔之间跨越一壶天超市	商业	3 人	2 层平顶砖混结构,高 6.5m	跨越		4a 类
4		4~5#杆塔之间帝盛宾馆	宾馆	4 人	2 层平顶砖混结构,高 6m	线路北侧 8m		4a 类
5		4~5#居民点宋小勇宅	住宅	1 户 3 人	2 层平顶砖混结构,高 7m	线路南侧 16m		4a 类

五、电磁环境现状评价

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)有关规定,本项目委托宁夏盛世蓝天环保技术有限公司于 2023 年 8 月 28 日对项目建设地和线路沿线的电磁环境进行了现状监测。

1、现状评价方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)的要求进行监测,分别测量工频电场强度、工频磁感应强度,通过对监测结果的统计、分析和对比,定量评价线路沿线地区的电磁环境质量现状。

2、现状监测条件

(1) 现状监测项目、仪器

本项目现状监测项目及仪器设备相关参数见下表。

表 3 监测项目、仪器

检测项目	工频电场、工频磁场			
检测仪器	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准

	SEM-600 LF-01D 电磁场探头和读出 装置	工频电场 (0.5V/m~100kV/m) 工频磁场 (10nT~3mT)	北京森 馥科技 股份有 限公司	出厂编号: G-2240/D-2238 设备编号: LT-DC03-1 检定单位: 中国计量科学研究院 检定证书号: XDdj-2023-00382 有效期: 2023.2.7-2024.2.6
--	-------------------------------------	--	--------------------------	---

(2) 测量方法

执行《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)和《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

(3) 监测频次

每个监测点位连续测 5 次,每次测量观测时间不小于 15s,并读取稳定状态的平均值。

(4) 监测质量保证

①监测单位:宁夏盛世蓝天环保技术有限公司,已通过CMA计量认证,证书编码为213012052594。

②监测仪器:监测仪器定期校准,并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器,确保仪器处在正常工作状态。

③人员要求:监测人员经业务培训,考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须由3名监测人员共同完成。

④报告审核:监测单位制定了监测报告采取三级审核制度,确保了监测数据和结论的准确性和可靠性。

(5) 环境条件

现场检测气象参数:

2023年8月28日:天气:晴;气温:29.4°C;相对湿度:37.0%。

3、监测点位

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)的监测布点原则:监测点位包括输电线路路径、线路起点和终点及沿线敏感目标。

5、现状监测结果及分析

线路途经沿线的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表4。

表4 工频电磁场现状监测结果

序号	监测点位描述	测量高度(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
----	--------	---------	-------------	-------------

1	110kV 罗敷光伏升压站出线端	1.5	1.070	0.0864
2	2~3#杆塔之间居民点（线路北侧 22m 朱某宅）	1.5	0.760	0.0908
3	3~4#杆塔之间跨越 110kV 线路点	1.5	450.43	1.6477
4	4~5#杆塔之间跨越华阴市税务局罗敷分局	1.5	2.150	0.2065
5	4~5#杆塔之间跨越国道 G242	1.5	96.27	0.5381
6	4~5#杆塔之间跨越一壶天超市	1.5	2.730	0.3676
7	4~5#杆塔之间帝盛宾馆（线路北侧 8m）	1.5	1.570	0.2912
8	4~5#杆塔之间居民点（线路南侧 16m，宋小勇宅）	1.5	43.20	1.7175
9	5~6#杆塔之间钻越 330kV 线路点	1.5	537.86	1.4988
10	7~8#杆塔之间线缆钻越 330kV 线路点	1.5	443.25	0.6177
11	秦电二厂 7 号联变 110kV 侧进线端	1.5	486.14	1.0125

监测结果表明：本工程各监测点位工频电场强度测值范围为 0.760~537.86V/m，工频磁感应强度测值范围为 0.0864~1.7175 μ T。各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。工程所在区域的电磁环境状况良好。

六、输电线路电磁环境影响分析与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程输电线路电磁环境影响评价等级为二级，架空输电线路电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。地下电缆采用定性分析的方式。

1、110kV 架空线路电磁环境影响评价

（1）预测模型

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），“二级评价的基本要求：对于输电线路，电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式。”理论计算采用《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，计算工程单塔单回输电线路产生的工频电场强度值和工频磁感应强度值。

（2）工频电场预测计算方法

输电线路的工频电场强度及工频磁感应强度的预测参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录中的推荐模式“高压交流架空输电线路下空间工频电场的计算”公式及“分裂导线”的有关参数。计算距中心线 1~50m、地面高度 1.5m 空间范围内的电场强度分布情况。

①单位长度导线上的等效电荷 Q_R （实部）、 Q_I （虚部）计算

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

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

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

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

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；

$[\lambda]$ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

式中 $[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。 $[\lambda]$ （矩阵）由镜像原理求得。

②计算 P 点处工频电场的水平分量和垂直分量当导线单位长度的等效电荷求出后，可由下列公式求得实部、虚部电荷工频电场的水平分量和垂直分量。

$$E_{xR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{IR}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{IR}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{IR}x}{r_2^2} - \frac{Q_{IR}x}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{IR}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{IR}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{xI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{II}(x-d)}{r_1^2} - \frac{Q_{II}(x-d)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{II}x}{r_2^2} - \frac{Q_{II}x}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{II}(x+d)}{r_3^2} - \frac{Q_{II}(x+d)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yR} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{IR}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{IR}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{IR}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{IR}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{IR}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{IR}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

$$E_{yI} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \left\{ \left[\frac{Q_{II}(y-h)}{r_1^2} - \frac{Q_{II}(y+h)}{r_4^2} \right] + \left[\frac{Q_{II}(y-h)}{r_2^2} - \frac{Q_{II}(y+h)}{r_5^2} \right] + \left[\frac{Q_{II}(y-h)}{r_3^2} - \frac{Q_{II}(y+h)}{r_6^2} \right] \right\}$$

式中： $r_1 \sim r_6$ ——分别为计算点到各导线及其地面镜像的距离；

x, y——计算点坐标;

d, h——导线坐标。

③合成总电场

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}, E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$
$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2}$$

通过上述公式计算电场强度时,通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此,所计算的电场强度仅对档距中央一段(该处场强最大)是基本符合的。

(3) 工频磁场预测计算方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)附录 D 中推荐的方法计算高压送电线下空间工频磁场,单相导线产生的磁感应强度按下式计算:

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

式中: I——导线 i 中的电流值;

h——计算点距导线的垂直高度;

L——计算点距导线的水平距离。

考虑到本工程为三相送电,计算时在算出三相的每一相引起的磁感应强度水平分量和垂直分量后,进行三相合成,得到综合磁感应强度。

(4) 电磁环境影响预测计算参数

本次预测分为工频电场强度和工频磁感应强度两部分。

(5) 导线、塔型相关计算参数的选取

本工程导线型号为 JL3/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。根据沿线地形、电气和供电安全性要求,工程单回路架空线路沿线塔型直线塔型为 ZM2,转角塔型有 J4 和 DJ。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)预测工况及环境条件的选择: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。

本线路未经过居民区,因此本次预测时保守选择电磁环境影响较大的塔型 ZM2,且该塔型为使用次数最多的直线塔之一,故本次选择 ZM2 塔型进行电磁影响预测,能够反映本工程输电线路

的电磁影响特性，具有代表性。根据设计单位提供资料，项目杆塔弧垂最低点对地高度为 8m，典型 ZM2 塔形图见图 1，计算有关参数见表 5。

表 5 架空段线路导线的理论计算参数一览表

预测情景		单回架空线路	
导线型号		JL3/G1A-300/40	
导线分裂形式		导线单分裂	
导线直径		26.8mm	
计算电压		110kV	
计算电流		345A	
塔型		ZM2	
项目区	坐标	X (m)	Y (m)
下相线导线对地最小 距离 8m	A	-3.1	8
	B	0	11.65
	C	3.1	8
下相线导线对地平均 距离 20m	A	-3.1	20
	B	0	23.65
	C	3.1	20

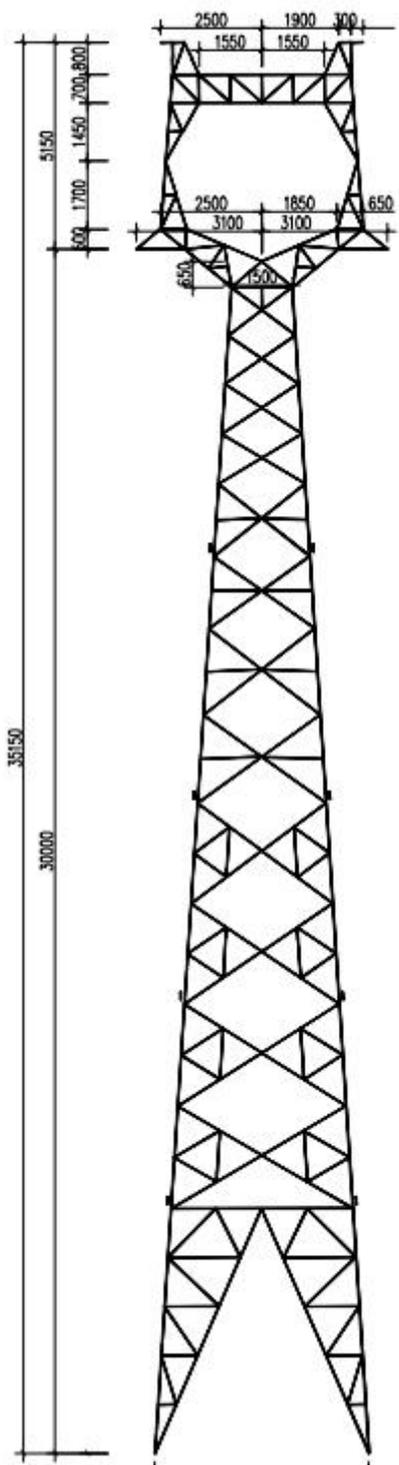


图 1 ZM2 典型塔型图

(4) 预测结果

本大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程单回架空线路输电线路工频电磁场预测结果见表 6、表 7 及图 2、图 3。

表 6 本项目架空单回线路工频电场强度预测值

水平距离 (米)	电场强度近似综合值 (V/m)	
	导线对地 8m、测点高 1.5m	导线对地 20m、测点高 1.5m
-50	26.887	30.052
-45	33.257	37.587
-40	42.255	48.011
-35	55.617	62.685
-30	76.843	83.533
-25	113.829	112.818
-20	186.710	151.677
-15	351.793	195.473
-10	748.067	226.242
-9	867.712	228.378
-8	995.900	228.770
-7	1122.715	227.411
-6	1231.582	224.445
-5	1300.058	220.192
-4	1305.323	215.164
-3	1235.633	210.039
-2	1105.323	205.589
-1	967.174	202.553
0	904.924	201.474
1	967.174	202.553
2	1105.323	205.589
3	1235.633	210.039
4	1305.323	215.164
5	1300.058	220.192
6	1231.582	224.445

7	1122.715	227.411
8	995.900	228.770
9	867.712	228.378
10	748.067	226.242
15	351.793	195.473
20	186.710	151.677
25	113.829	112.818
30	76.843	83.533
35	55.617	62.685
40	42.255	48.011
45	33.257	37.587
50	26.887	30.052
最大值	1305.323	228.770

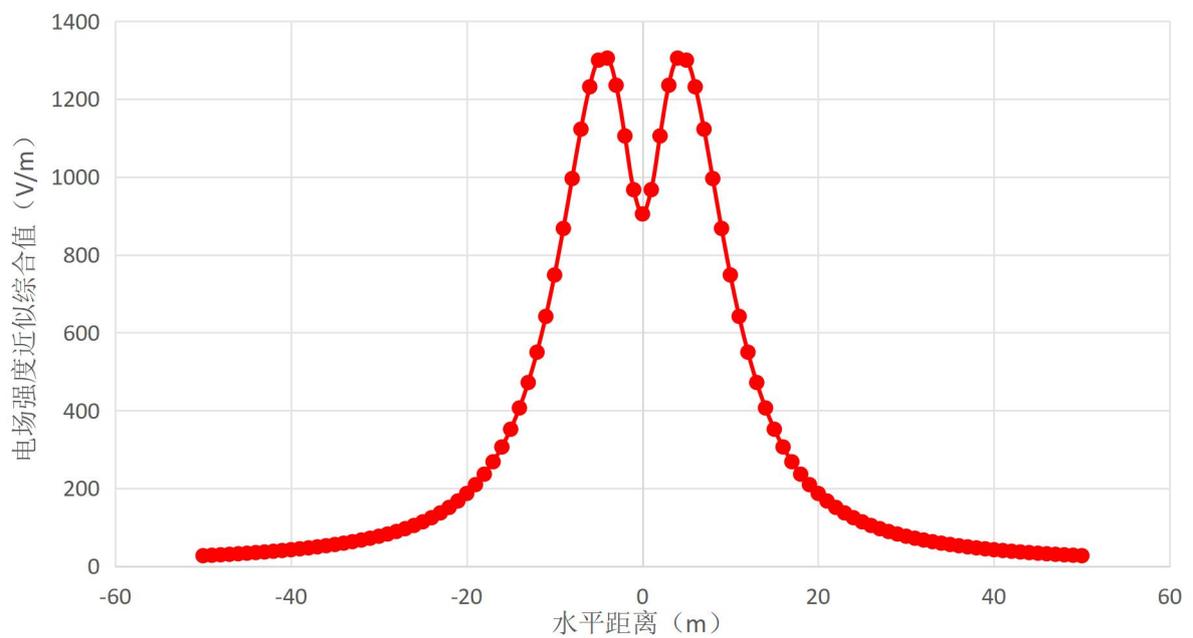


图2 110kV 架空单回线路工频电场分布图（弧垂最低点对地高度8m）

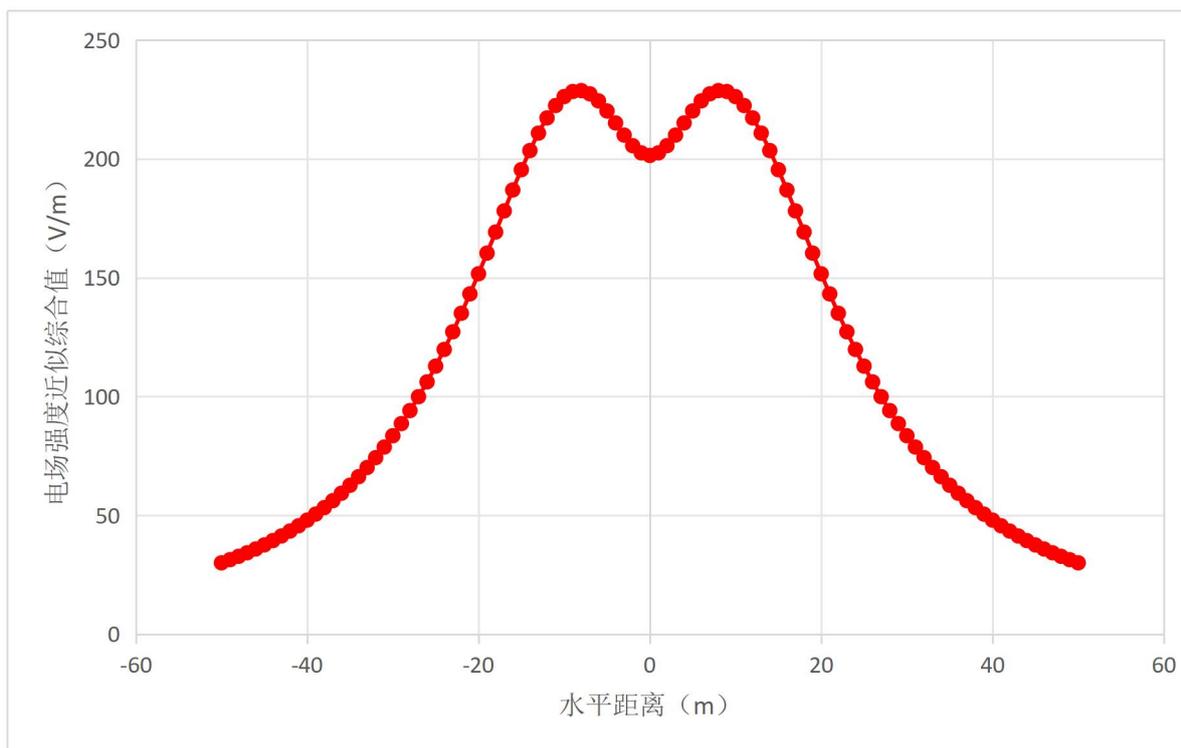


图3 110kV 架空单回线路工频电场分布图（弧垂最低点对地高度 20m）

表7 本项目 110kV 架空单回线路工频磁感应强度预测值

水平距离（米）	磁感应强度（ μT ）	
	导线对地 8m、测点高 1.5m	导线对地 20m、测点高 1.5m
-50	0.176	0.156
-45	0.216	0.187
-40	0.272	0.227
-35	0.352	0.280
-30	0.473	0.352
-25	0.667	0.448
-20	1.002	0.578
-15	1.643	0.744
-10	3.002	0.935
-9	3.423	0.972
-8	3.906	1.008
-7	4.447	1.043
-6	5.033	1.074
-5	5.635	1.102
-4	6.208	1.126
-3	6.525	1.118
-2	5.248	0.894

-1	4.412	0.767
0	4.521	0.795
1	4.412	0.767
2	5.248	0.894
3	6.525	1.118
4	6.208	1.126
5	5.635	1.102
6	5.033	1.074
7	4.447	1.043
8	3.906	1.008
9	3.423	0.972
10	3.002	0.935
15	1.643	0.744
20	1.002	0.578
25	0.667	0.448
30	0.473	0.352
35	0.352	0.280
40	0.272	0.227
45	0.216	0.187
50	0.176	0.156
最大值	6.525	1.126

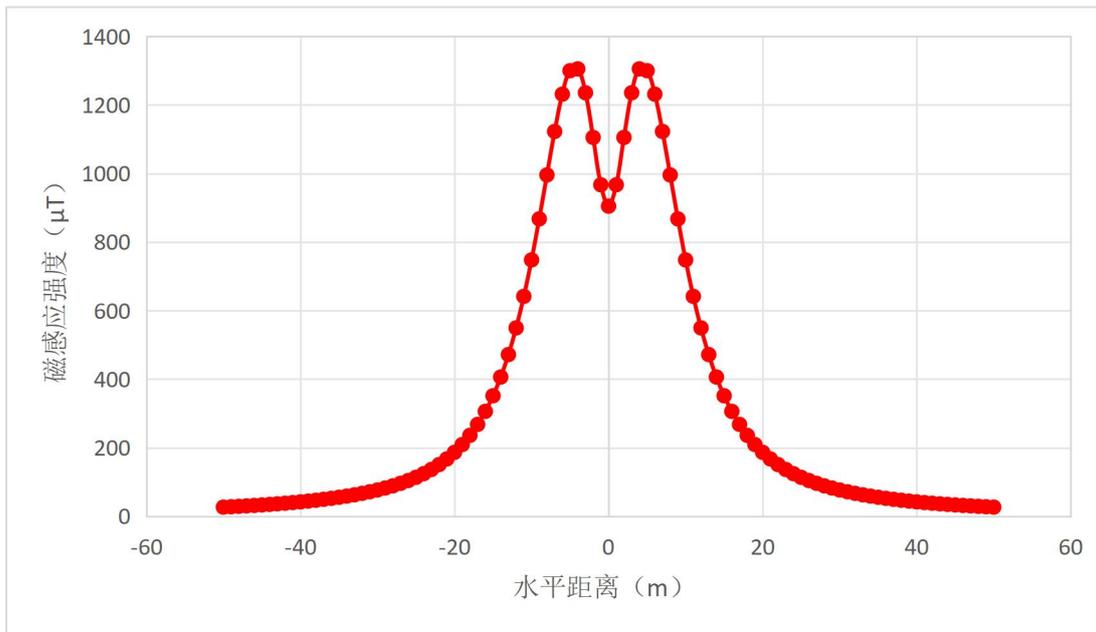


图4 110kV 架空单回线路工频磁场分布图（弧垂最低点对地高度 8m）

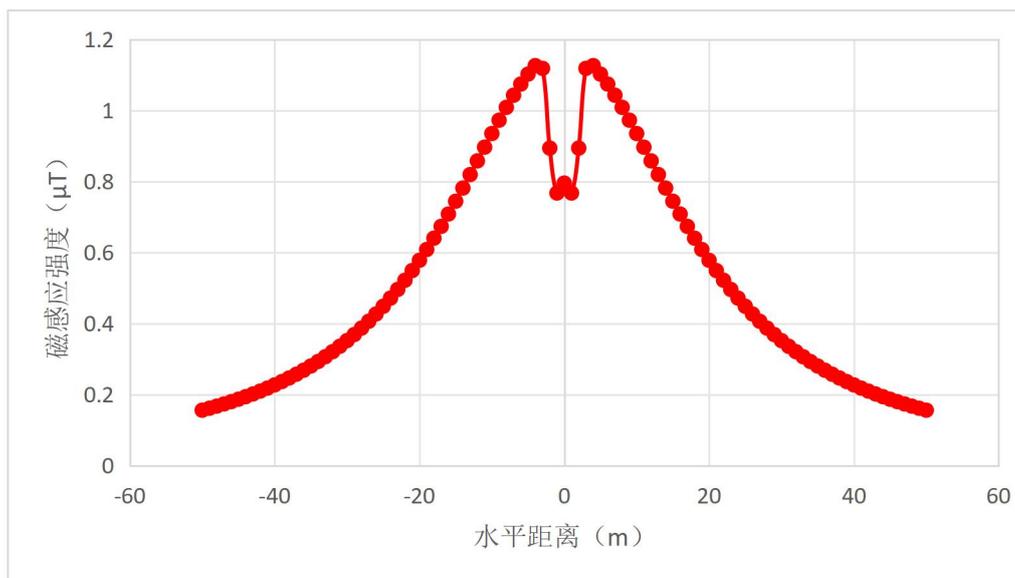


图 4 110kV 架空单回线路工频磁场分布图（弧垂最低点对地高度 20m）

（5）预测结果分析

①110kV 输电线路工频电场强度预测结果分析

从工频电场强度预测结果可以看出，线高不变时，距离边导线投影越远工频电场强度越低，工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大。

本工程架空单回输电线路，当导线最低离地高度为 8m，测点高度 1.5m 时，工频电场强度最大值出现在线路走廊中心线两侧 4m 处，最大值为 1305.323V/m；当导线最低离地高度为 20m，测点高度 1.5m 时，工频电场强度最大值出现在线路走廊中心线两侧 8m 处，最大值为 228.770V/m。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频（50Hz）电场所致公众暴露环境中电场强度 4000V/m 的控制限值要求。

②110kV 输电线路工频磁感应强度预测结果分析

从工频磁感应强度预测结果可以看出，本工程架空单回输电线路，当导线最低离地高度为 8m，测点高度 1.5m 时，工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心线两侧 3m 处，最大值为 6.525 μ T；当导线最低离地高度为 20m，测点高度 1.5m 时，工频磁感应强度最大值出现在线路走廊中心线两侧 4m 处，最大值为 1.126 μ T。均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频（50Hz）磁场所致公众暴露环境中磁感应强度控制限值 100 μ T 的标准要求。

综上所述，根据预测结果分析，大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目 110kV 送出线路工程工频电场强度及工频磁感应强度预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

2、电缆线路电磁环境影响评价

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。

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排管中并用混凝土包封浇筑，其金属护套是做保护接地处理的，电缆及电缆隧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排管中并用混凝土包封浇筑，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；且排管内单芯的三相电缆（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。

综上所述，本项目 110kV 电缆线路工频电场强度、工频磁感应强度监测值均能够满足《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 μ T 的限值要求。因此，电缆线路在运行期基本不会对环境造成影响。

3、敏感点电磁环境影响评价

根据设计资料，本次分别针对本工程架空线路沿线各环境敏感目标建筑的不同高度进行电磁环境预测，预测结果见表 8。

表 8 本工程拟建架空线路（单回）沿线环境保护目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	环境保护目标	工程线路相对位置关系	房屋结构及高度	预测点离位置	净空距离	下相导线离地高度	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	2~3#杆塔之间居民点朱某宅	线路北侧 22m	1 层平顶、 3.5m	距离地面 1.5m	/	22m	125.146	0.476
				楼顶平台立足点 1.5m 处 (5m)			128.759	0.559
2	华阴市税务局罗敷分局	跨越	2 层平顶、 6.4m	距离地面 1.5	/	23m	162.901	0.846
				距一层楼顶 1.5m 处 (4.7m)			194.692	1.141

				楼顶平台立足点 1.5m 处 (7.9m)			267.441	1.143
3	一壶天超市	跨越	2 层平顶、 6.5m	距离地面 1.5	/	21m	192.171	1.015
				距一层楼顶 1.5m 处 (4.75m)			238.123	1.417
				楼顶平台立足点 1.5m 处 (8m)			348.150	1.485
4	帝盛宾馆	线路北侧 8m	2 层平顶、 6m	距离地面 1.5m	/	21m	208.333	0.925
				距一层楼顶 1.5m 处 (4.5m)			236.523	1.211
				楼顶平台立足点 1.5m 处 (7.5m)			297.430	1.640
5	4~5#杆 塔之间居 民点宋小 勇宅	线路南侧 16m	2 层平顶、 7m	距离地面 1.5m	/	22m	164.750	0.626
				距一层楼顶 1.5m 处 (5m)			175.447	0.778
				楼顶平台立足点 1.5m 处 (8.5m)			197.180	0.973

由表 8 可以看出，按照《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，经过不同场所分别控制导线对地保持相应的距离，其运行后，周边环境敏感目标处电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

七、专项评价结论

本工程符合国家的相关产业政策，符合区域的电网规划。工程在贯彻执行国家“环保三同时”制度的前提下，充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境影响较小。理论预测结果表明，本工程投入运行后，工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值（公众曝露环境中电场强度控制限值为 4000V/m，磁感应强度控制限值为 100 μ T。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，工频磁场 100 μ T）。因此从环境保护角度来说，本工程的建设可行。