

建设项目环境影响报告表

项目名称：陕西美鑫 330kV 输变电工程

建设单位：陕西美鑫产业投资有限公司

编制单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期：2017 年 11 月



项 目 名 称： 陕西美鑫 330kV 输变电工程

文 件 类 型： 环境影响报告表

适用的评价范围： 特殊项目环境影响报告表

法 定 代 表 人： 任可红（签章）

主持编制机构： 陕西科荣环保工程有限责任公司（签章）

注：本证书复印件无效、无公章、法人章、骑缝章无效

地 址：西安市高新区旺座现代城 B 座 2302 室

电 话：(029) 88856173 传 真：(029) 88856179

邮 编：710065 Email: kerong766@163.com

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。

2.建设地址——指项目所在地的详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额。

5.主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

工程名称	陕西美鑫 330kV 输变电工程				
建设单位	陕西美鑫产业投资有限公司				
法人代表	拓刘毅	联系人	崔旭东		
通讯地址	陕西省铜川市耀州区董家河工业园区				
联系电话	15229190618	传真	/	邮政编码	727100
建设地点	陕西省铜川市耀州区、王益区				
立项审批部门	铜川市发展和改革委员会	批准文号	铜发改能源【2016】57号		
建设性质	新建■ 改扩建□ 技改□		行业类别及代码	电力供应 D4420	
占地面积	6274m ²		绿化面积	/	
总投资(万元)	20331	其中：环保投资(万元)	218	环保投资占总投资比例	1.07
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2017 年		

工程内容及规模

一、项目建设的背景

陕西美鑫产业投资有限公司美鑫铝镁合金项目位于耀州区董家河镇董家河循环经济产业示范园内，由美鑫铝镁合金工程厂区和配套动力站厂区组成。美鑫铝镁合金工程采用由中铝国际贵阳铝镁设计研究院研发的具有国际先进水平的500kA大型预焙槽技术为主要生产工艺技术，年产铝镁合金30万吨；动力站工程（4×350 MW）采用超临界燃煤间接空冷凝气式发电机组，利用原煤发电，为铝镁合金生产供电，具备基本的调峰能力。美鑫铝镁合金工程厂区和配套动力站厂区直线距离1.11km。2015年9月2日，陕西省环保厅以[2015]476号文批复了美鑫铝镁合金项目。美鑫铝镁合金项目中：配套动力站厂区目前已经建成发电，现命名为锦阳电厂；美鑫铝镁合金工程厂区正在建设中。以下为美鑫铝镁合金项目范围及建设内容。



图1 美鑫铝镁合金项目建设范围示意图

陕西美鑫330kV输变电工程（本项目），为美鑫铝镁合金项目配套的配电及电力送出工程，由美鑫产业投资有限公司建设，目的是实现锦阳电厂与电网的连接以及美鑫铝镁合金厂区的用电供应。

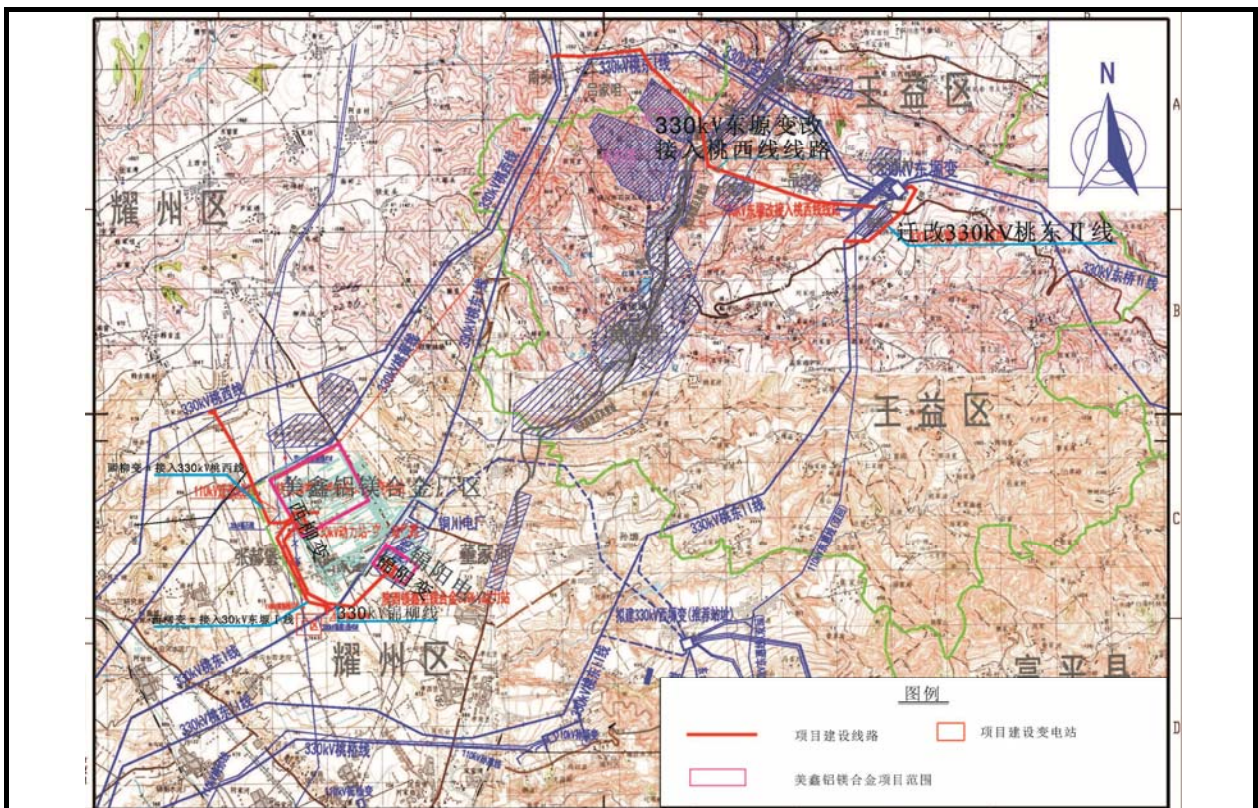


图 2 美鑫 330kV 输变电工程项目地理位置及建设内容一览表

铜川市发展和改革委员会于2016年2月29日以铜发改能源[2016]57号批复了陕西美鑫330kV输变电工程。本项目包括变电工程和线路工程。

变电工程包括：①锦阳电厂升压站（电网统一命名为锦阳变）、②铝镁合金厂区开关站（电网统一命名为西柳变）、③东塬330kV变电站间隔扩建工程；

线路工程包括：①330kV西柳变 π 接入330kV桃曲—西峰线路 $2\times 3\text{km}$ （下文称西柳变 π 接桃西线），②西柳330kV变电站 π 接入桃曲—东塬 I 线路 $2\times 2.4\text{km}$ （下文称西柳变 π 接桃东 I 线）；③锦阳330kV变—西柳330kV变线路 $2\times 3.5\text{km}$ （下文称锦柳线），④330kV东塬变改接入330kV桃（桃曲）西（西峰）线路 $1\times 7.8\text{km}$ ，⑤迁改330kV东塬—桃曲 II 回线 $2\times 1.5\text{km}$ （下文称迁改桃东 II 线）。

二、产业政策和规划相符性

1、产业政策符合性

陕西美鑫 330kV 输变电工程为陕西美鑫产业投资有限公司美鑫铝镁合金项目送配电工程，陕西美鑫产业投资有限公司美鑫铝镁合金项目符合国家发展和改革委员会、工业和信息化部《关于印发对钢铁、电解铝、船舶行业违规项目清理意见的通知》（发改产业

[2015]1494号)中“在落实等量和减量置换的基础上,由地方政府按规定办理备案手续”的处理意见,2015年7月29日陕西省发展和改革委员会、陕西省工业和信息化以陕发改[2015]1046号文对该项目备案进行确认。

陕西美鑫 330kV 输变电工程作为其配套工程,所建的变电站、开关站和送出线路工程符合《产业结构调整指导目录》(2011年本)(2013年修正)中的鼓励类“电网改造与建设”项目,符合国家产业政策。

2、规划的符合性

陕西美鑫 330kV 输变电工程位于陕西省铜川市耀州区、王益区,用地类型为建设用地。根据建设单位及可研单位提供的资料:锦阳变为升压站,位于锦阳电厂内;西柳变为开关站、位于美鑫铝镁合金厂区内,锦阳变和西柳变均位于董家河循环经济产业示范园内,项目站址位置及线路路径已得到铜川市国土资源局、铜川市文物旅游局、铜川市耀州区锦阳耀州办事处局等相关部门的许可(见附件3、附件4、附件5)。

三、工程内容及规模

陕西美鑫 330kV 输变电工程,为美鑫铝镁合金项目配套的配电及电力送出工程,包括变电工程和线路工程。变电工程包括:①锦阳电厂升压站(电网统一命名为锦阳变)、②铝镁合金厂区专用变(电网统一命名为西柳变)、③东塬 330kV 变电站间隔扩建工程;线路工程包括:①330kV 西柳变 π 接入 330kV 桃曲—西峰线路 $2\times 3\text{km}$ (下文称西柳变 π 接桃西线),②西柳 330kV 变电站 π 接入桃曲—东塬 I 线路 $2\times 2.4\text{km}$ (下文称西柳变 π 接桃东 I 线);③锦阳 330kV 变—西柳 330kV 变线路 $2\times 3.5\text{km}$ (下文称锦柳线),④330kV 东塬变改接入 330kV 桃(桃曲)西(西峰)线路 $1\times 7.8\text{km}$,⑤迁改 330kV 东塬—桃曲 II 回线 $2\times 1.5\text{km}$ (下文称迁改桃东 II 线)。

锦阳变为锦阳电厂升压站,主变选用 4 台普通三相双卷变压器,容量为 $4\times 420\text{MVA}$,户外布置,电压比为 330kV/20kV,阻抗电压 16~18%,接线方式 YN, D11;同时配备厂高变,选用 4 台三相三绕组自耦变压器,容量为 $4\times 50\text{MVA}$,户外布置,电压比为 330kV/10kV。配备起备变,选用 2 台三相三绕组自耦变压器,容量为 $2\times 50\text{MVA}$,户外布置,电压比为 330kV/10kV,锦阳变一期已建成两台主变,并通电运行。

西柳变为铝镁合金厂区的专用变,主要作用为连接美鑫铝镁合金厂区和锦阳变,主要由开关站、厂用动力机房和整流机房组成。厂用动力配电室选用 2 台动力变,型号

SFPZ-50000/330，容量为 2×50MVA，变压器全部采用户外布置，电压比为 345±8×1.25%/10kV；厂用整流机房配备 8 台调压整流变，型号 ZHSFPT-162260/330；容量 8×50MVA，目前西柳变出线间隔已经建设完成，接入锦阳变及整流变的 330kV 间隔设备已安装完成。330kV 电气主接线采用双母线双分段接线方式，建设 330kV 站外出线间隔 6 个，其中至桃曲、东塬各 2 回，至锦阳变 2 回。

东塬变 330kV 变间隔扩建工程在原东塬变备用间隔(桥陵 I)扩建 1 回 330kV 出线，与原桃曲 II 间隔调换。原桃曲 II 间隔扩建后接入美鑫铝镁合金 330kV 变电站，原桥陵 I(备用)间隔扩建后接入桃曲 330kV 变电站。

项目建设内容及工程规模见表 1，地理位置见附图 1。

表 1 本项目工程规模及基本构成一览表

项目名称		建设内容及规模		
陕西美鑫 330kV 输电变电工程	变电工程	锦阳变 (锦阳电厂升压站)	地理位置	陕西省铜川市耀州区董家河循环经济产业示范园锦阳电厂南侧
			建设内容	主变选用 4 台普通三相双卷变压器，容量为 4×420MVA 户外布置，电压比为 330kV/20kV，阻抗电压 16~18%，接线方式 YN, D11；配套厂备变 4×50MVA+起备变 2×50MVA，选用三相三绕组自耦变压器，电压比 330kV/10kV。
			接入电网方式	以两回 330kV 架空线路接入西柳变(开关站)，通过西柳变(开关站)转接，分别以 2 回 330kV 架空线路 π 接入 330kV 桃曲—东塬 I 线路和 π 接入 330kV 桃曲—西峰线路
			污水处理	站区生活污水通过镁铝合金厂区污水处理站处理后回用于锦阳电厂工艺用水。
			事故油池	1座，钢筋混凝土结构60m ³
			进站道路	依托锦阳电厂进场道路和厂区道路，不单独建设进站道路
			工程占地	总占地 23942m ² ，纳入锦阳电厂占地范围内
			建设现状	已建成两台机组并通电运行
	变电工程	西柳变 (铝镁合金厂专用变)	地理位置	陕西省铜川市耀州区董家河循环经济产业示范园铝镁合金厂区西南侧
			污水处理	站区生活污水通过美鑫铝镁合金厂区污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路浇洒，余量经董家河循环经济产业示范园园区污水管网进入新耀污水处理站处理。
			建设内容	与电网和自备电厂 330kV 进、出线 6 回，与美鑫铝镁合金项目采用 8 台整流变(8×50MVA)，两台动力变(2×50MVA)调压后接入，变压器户外布置，配套整流滤波补偿装置 8 台。
			接入电网方式	分别以 2 回 330kV 架空线路接入 330kV 桃曲—东塬 I 线路和 π 接入 330kV 桃曲—西峰线路。
			进站道路	长 20m，占地面积 120m ²
			工程占地	总占地 36881m ² ，纳入美鑫铝镁合金厂区范围内

		建设现状	已建成通电
扩建间隔	东塬变330kV变间隔扩建工程及间隔倒换	地理位置	陕西省铜川市王益区
		扩建规模内容	在原东塬变备用间隔（桥陵I）扩建1回330kV出线，与原桃曲II间隔调换。原桃曲II间隔扩建后接入美鑫铝镁合金330kV变电站，原桥陵I(备用)间隔扩建后接入桃曲330kV变电站。
		工程占地	在东塬变原有围墙内预留场地进行，不需新征用地
线路工	西柳变π接330kV桃曲~西峰线路	地理位置	铜川市耀州区
		建设规模和内容	新建2回330kV线路π接入330kV桃曲—西峰线路，新建线路长约2×3.0km，全部为架空线路
		导线型号	2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
		地线型号	双回路两根地线采用24芯OPGW光缆
		杆塔数量	铁塔共10基，其中直线塔4基，转角塔6基
		基础型式	采用现浇混凝土台阶式基础
		占地面积	占地面积1600m ² ，其中永久占地600m ² ，临时占地1000m ² 。
		建设现状	未
	西柳变π接330kV桃东I线线路	地理位置	铜川市耀州区
		建设规模和内容	新建2回330kV线路π接入330kV桃曲—东塬I线路，新建线路长约2×2.4km，全部为架空线路
		导线型号	2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
		地线型号	双回路两根地线采用24芯OPGW光缆
		杆塔数量	铁塔共9基，其中直线塔2基，转角塔3基，终端塔4基
		基础型式	采用现浇混凝土台阶式基础
		占地面积	占地面积1500m ² ，其中永久占地540m ² ，临时占地960m ²
		建设现状	已建成通电
	锦柳线330kV线路	地理位置	铜川市耀州区
		建设规模和内容	新建2回330kV线路接入陕西镁铝合金330kV变电站，新建线路长约2×3.5km，全部为架空线路
		导线型号	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
		地线型号	双回路两根地线采用24芯OPGW光缆
		杆塔数量	铁塔共11基，其中直线塔4基，转角塔7基
		基础型式	采用现浇混凝土台阶式基础
		占地面积	占地面积1820m ² ，永久占地660m ² ，临时占地面积1160m ²
		建设现状	已建成通电
	330kV东塬变	地理位置	铜川市王益区
		建设规模	新建1回330kV线路改接入330kV桃（桃曲）西（西峰）线

	改接入 330kV 桃（桃 曲）西 （西 峰）线 路	和内容	路，新建线路长约 1×7.8km，全部为架空线路。
		导线型号	2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
		地线型号	一根地线采用24 芯OPGW 光缆，另一根采用铝包钢绞线 JLB40-120。
		杆塔数量	铁塔共 25 基，其中直线塔 16 基，转角塔 9 基。
		基础型式	采用现浇混 土台阶式基础
		占地面积	占地面积 4100 m ² ，永久占地 1500m ² ，临时占地面积 2600m ²
		建设现状	未建
	迁改 330kV 东塬— 桃曲 II 回线	地理位置	铜川市王益区
		建设规模 和内容	新建 1 回 330kV 线路改接入 330kV 东塬—桃曲 II 回线 3#塔南 侧，线路长度 1.5km，全部为架空线路。
		导线型号	1×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
		地线型号	一根地线采用24 芯OPGW 光缆，另一根采用铝包钢绞线 JLB40-120。
		杆塔数量	铁塔 7 基，其中直线塔 3 基，转角塔 4 基
		基础型式	采用现浇混 土台阶 基础
		占 面积	占地面积 1120 m ² ，永久占地 420m ² ，临时占地面积 700m ²
建设现状	未建		
投产 时间	2018 年全部投运		

1、锦阳电厂变电站

(1)变电站选址

锦阳变（升压站）场地位于铜川市董家河工业园区锦阳电厂南端，站址现为工业用地（土地产权属于陕西美鑫产业投资有限公司）。

本项目站址场区地形开阔、进出线走廊开阔，厂区平坦，建筑场地内地质条件良好，能满足地基基础要求，无不良地质构造。目前站址区域及其周边尚未发现需要特殊保护的历史文物、矿产资源，无军事、民用设施、自然保护区、风景旅游区存在。

(2) 站区总平面布置

本工程为陕西美鑫产业投资有限公司美鑫 300kt/a 铝镁合金工程的一部分，锦阳 330kV 变电站位于整个锦阳电厂厂区的南端。

锦阳变(升压站)为户外 GIS 布置变电站；站区平面布置呈刀把形，站区东西宽 251.4 米，南北长 124.2 米，站区总占地面积 23942m²；四台主变和出线间隔分两列并行排列，锦阳变作为锦阳电厂的配套工程，与锦阳电厂共用进站道路。目前锦阳变已经建成通电。

项目总平面布置见图 1，附图 2。

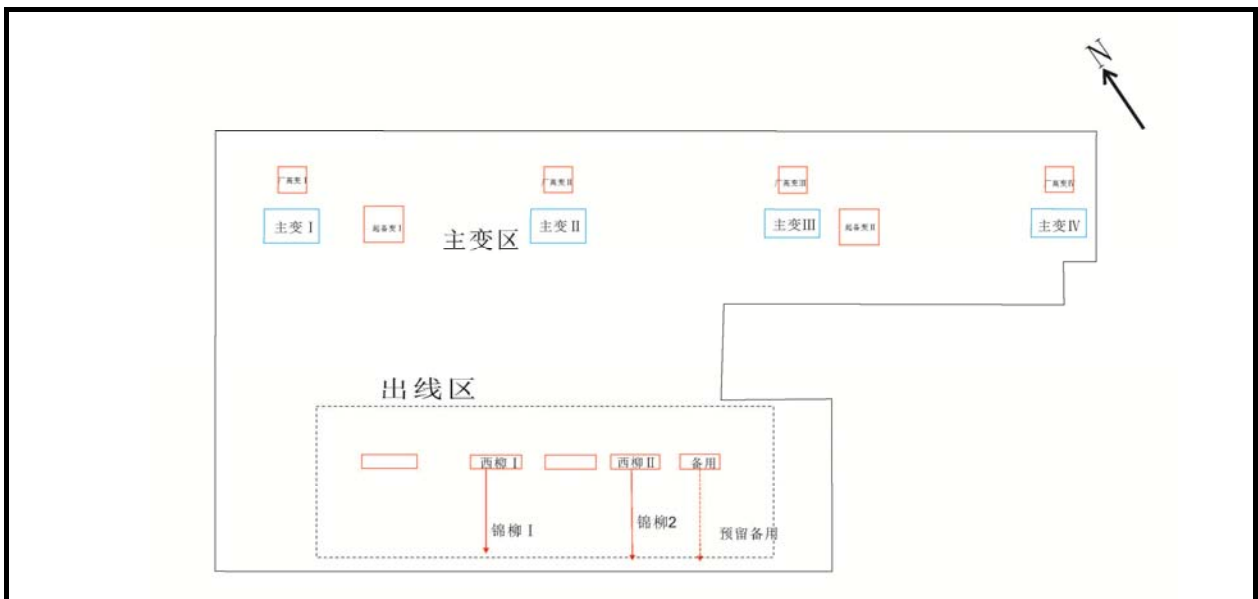


图 3 锦阳变平面布置图

(3) 主变压器及电气主接线

①主变压器

主变选用 4 台普通三相双卷变压器，容量为 $4 \times 420\text{MVA}$ ，户外布置，电压比为 $363 \pm 2 \times 2.5\% / 20\text{kV}$ ，阻抗电压 16~18%，接线方式 YN，D11；

②电气主接线

本期 330kV 共 3 个出线间隔，，自西向东依次为西柳变 I、西柳变 II，备用。本次使用东起第 1、2 个出线间隔，出线间隔见下示意图：

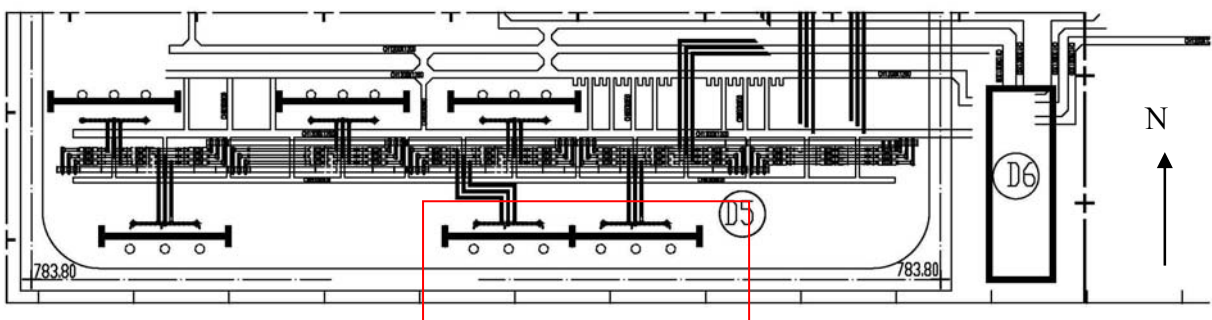


图 4 锦阳变出线



图 5 锦阳变出线现场照片

本次锦柳线输电线路使用东起第 1、2 个出线间隔。

(4)公用工程

① 采暖通风

本工程所需通风的房间有 330kV 继电器室及蓄电池室。其中 330kV 继电器室采用机械排风的通风方式；蓄电池室采用自然进风，轴流风机机械排风的通风方式，且排风风机采用防腐防爆型；送风风机及仅起通风换气作用的排风机均选用普通轴流风机。

本工程需设空调的房间有 330kV 继电器室、主控室及蓄电池室等。根据“两型一化”要求，本工程所有空调均采用风冷分体电辐热型双制空调器，冬季热风辅助采暖，夏季冷风制冷；其中 330kV 继电器室空调采用智能自启动型，满足停电再来电时自动启动并

恢复到停电前运行状态；蓄电池室采用防爆型。

② 给排水系统

变电站排水和锦阳电厂厂区采用雨污分流制。雨水采用自然排水和有组织排水相结合的排水方式，少部分地面雨水直接由场地四周围墙排水孔排至站外排水系统，对于建筑物、道路、电缆沟等分割地段，采用雨水收集井，经地下设置的排水暗管，有组织的将雨水集中排至站外。

变电站产生的少量生活污水进入美鑫铝镁合金厂区污水处理站处理后回用于厂区工艺用水、绿化浇洒用水，污水处理站采用生物接触氧化法，处理规模为 $240\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余的回用水可排入园区污水管网，进入新耀污水处理厂；主变压器的事事故排油由贮油池收集后，排入 60m^3 的事故油井，交有资质单位回收处理。

③消防

站内 330kV 继电器室配备手提式 CO_2 灭火器 12 瓶，并设置有火灾自动报警系统，站用变排油管采用 DN150 焊接钢管 310 米，排入事故油池，需检查井 8 座。

2、西柳变（美鑫 330kV 专用变）

(1) 站址地理位置及周边环境现状

西柳变（美鑫专用变）场地位于铜川市董家河工业园区陕西美鑫产业投资有限公司 300kt/a 铝镁合金工程厂区西北侧，厂址现为规划的工业用地（土地产权属于陕西美鑫产业投资有限公司），厂址自然标高在 823.49—834.58m 左右(1956 年黄海高程，下同)，整个厂区自然坡度约 2%。

本项目站址场区地形开阔、进出线走廊开阔，厂区平坦，施工进场条件较好。经勘探场地地基土不存在液化趋势，建筑场地内地质条件良好，能满足地基基础要求，无不良地质构造。目前站址区域及其周边尚未发现需要特殊保护的历史文物、矿产资源，无军事、民用设施、自然保护区、风景旅游区存在。

(2) 站区总平面布置

本工程为陕西美鑫产业投资有限公司 300kt/a 铝镁合金工程的一部分，330kV 变电站位于整个铝镁合金厂区的西南侧。总平面布置进站道路位于站区东、南侧，开设两个大门，南侧大门直通整个厂区南侧主干道，东侧大门直通厂区北侧主干道，330kV 构支架区布置在站区中西侧，330kV 继电器室布置在站区北侧，站区东侧(330kV 配电区东侧)

为总配电室、整流所、整流机组及主控楼等。主控通信室及站用变布置在开关站西北侧，一层楼布置。站内主变运输道路 6 米宽，其他主要道路为 4.0 米宽，进站道路为 6 米宽。

西柳变（美鑫 330kV 专用变）为户外 GIS 单列布置变电站，总平面布置设计为规则矩形，远期规划为开关站与整流变共同运行；站区平面布置呈矩形，站区东西宽 130.00 米，南北长 283.7 米，站区总占地面积 36881m²；330kV 配电区东西宽 70.00 米，南北长 269 米，总占地面积 18830m²，进站道路占地 120m²。目前进出线部分和变电站主控室已经建设完成，整流机房（配备 8 台整流变）和电力机房（配备 2 台电力变）正在建设中。



出线间隔及出线状况

整流变及动力变位置

图 6 西柳变建设现状图

项目总平面布置见图 5 和附图 4。

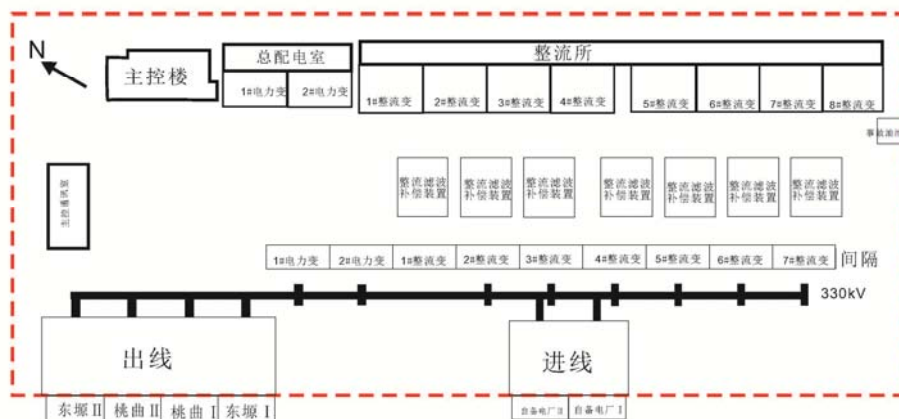


图 7 西柳变（美鑫专用变）总平面布置图

(3) 主变压器及电气主接线

西柳变（美鑫专用变）按常规变电站设计，330kV 电气主接线采用双母线双分段接线，共安装 20 台断路器，本期 330kV 进、出线 6 回。

(4) 330kV 西柳变进出线

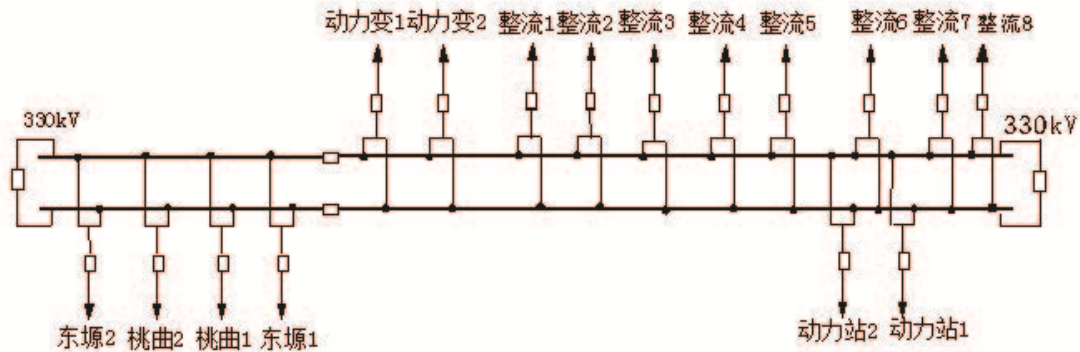


图 8 美鑫开关站进出线

西柳变（美鑫专用变）位于铜川市耀州区董家河工业园区郝家堡东侧，本期 330kV 共 6 个出线间隔，全部向西南出线。自西北向东南依次为东塬 I、桃曲 I、桃曲 II、东塬 II、动力站 I、动力站 II，本次使用全部 6 回出线间隔。

(5) 公用工程

① 采暖通风

本工程所需通风的房间有 330kV 继电器室及蓄电池室。其中 330kV 继电器室采用机械排风的通风方式；蓄电池室采用自然进风，轴流风机机械排风的通风方式，且排风风机采用防腐防爆型；送风风机及仅起通风换气作用的排风机均选用普通轴流风机。

本工程需设空调的房间有 330kV 继电器室、主控室及蓄电池室等。根据“两型一化”要求，本工程所有空调均采用风冷分体电辐热型双制空调器，冬季热风辅助采暖，夏季冷风制冷；其中 330kV 继电器室空调采用智能自启动型，满足停电再来电时自动启动并恢复到停电前运行状态；蓄电池室采用防爆型。

② 本项目主控室供热由 30 万 t/a 预焙阳极生产项目煅烧余热锅炉房供给。

③ 给排水系统

变电站排水采用雨污分流制。雨水采用自然排水和有组织排水相结合的排水方式，少部分地面雨水直接由场地四周围墙排水孔排至站外排水系统，对于建筑物、道路、电缆沟等分割地段，采用雨水收集井，经地下设置的排水暗管，有组织的将雨水集中排至

站外。

变电站产生的少量生活污水进入锦阳电厂污水处理站处理后全部回用于电厂工艺用水，污水处理站处理规模为 2000m³/d；主变压器事故排油由贮油池收集后，排入 60m³ 的事故油井，交由资质单位回收处理。

④消防

站内 330kV 继电器室配备手提式 CO₂ 灭火器 10 瓶，蓄电池室配备 6 瓶手提式干粉灭火器，主控室配备 2 瓶手提式干粉灭火器，并设置有火灾自动报警系统，站用变排油管采用 DN150 焊接钢管 310 米，排入事故油池，需检查井 7 座。

3、330kV 东塬变扩建间隔

(1)东塬变建设现状

330kV 东塬变为现有站，位于铜川市王益区研村。设计现有主变容量 3×240MVA，站区总平面布置由东向西分别为 330kV 配电装置区、主变及辅助生产区、生活区，110kV 配电装置区设在站区西部。首次建设时 330kV 规划远期 6 回出线，前期 2 回，在后期变电站进行过增容改造，本期扩建 1 回。前期工程中站内 330kV 架构已按最终规模一次建成，330kV 东塬变 330kV 出线共 6 回，其中 3 回向南出线、3 回向北出线。

(2)东塬 330kV 变电站环评手续办理情况

330kV 东塬变电站 2006 年 10 月 21 日建成并完成各项验收程序后顺利投运，2013 年完成东塬变 110kV 送出工程的竣工验收（陕辐环验[2013]第 027 号）。目前东塬变电站建设情况如下图所示：



东塬变进场道路



330kV 出线间隔



图 9 东源变建设现状

③本期扩建内容

本期扩建主要内容为在 330kV 构支架区扩建在原有桥陵 I (备用)进行 1 个出线间隔的设备支架及基础。扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。本期扩建主要内容 330kV 构支架区扩建在原有桥陵 I (备用)进行 1 个出线间隔的设备支架及基础，并与北侧桃曲 II 间隔调换，本次涉及向南、北侧各 1 个出线间隔，均为东起第 1 间隔。为在

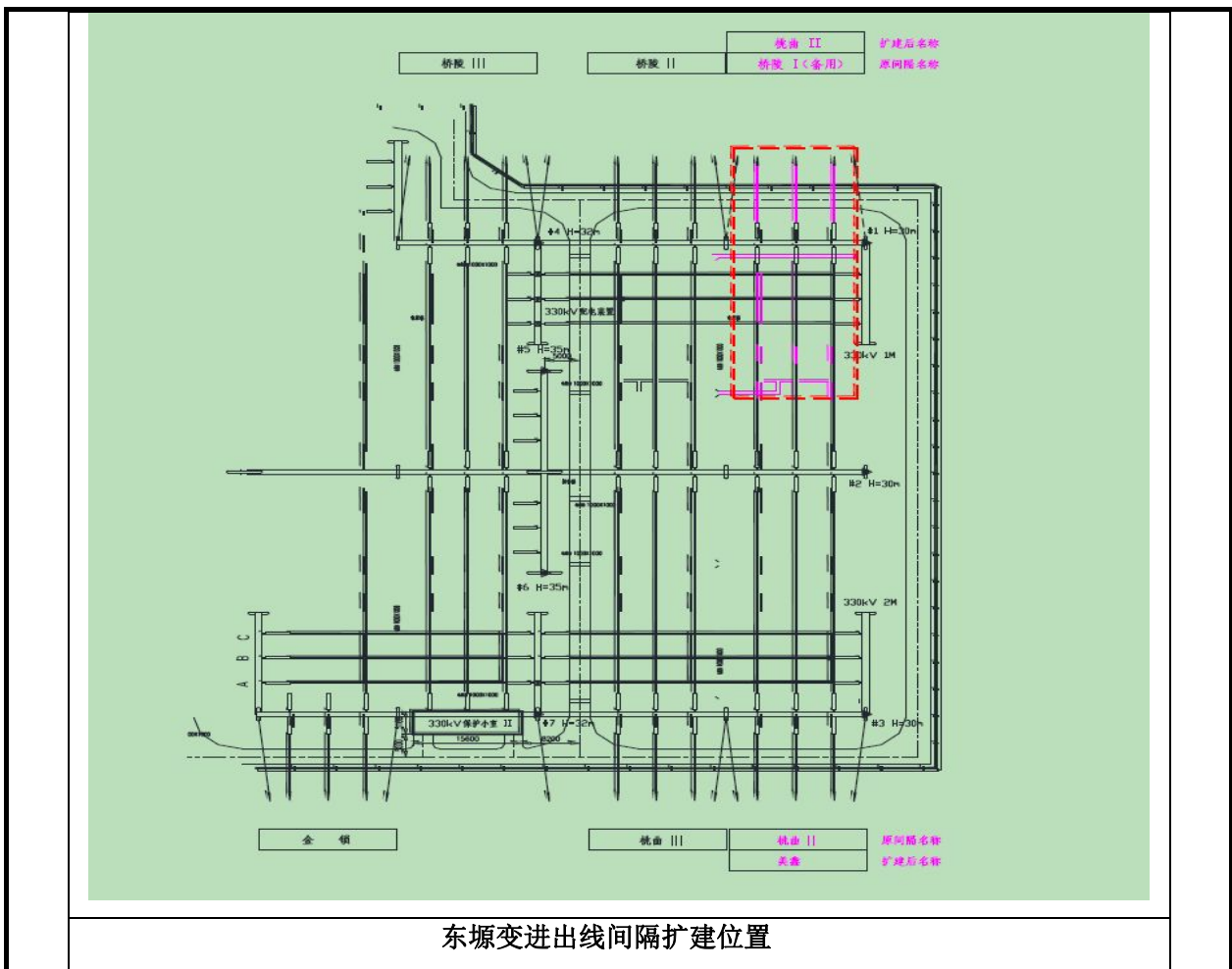


图 10 东塬变 330kV 进出线间隔布置图

4、送电线路

(1) 送电线路路径选择原则

高压送电线路路径直接关系到工程的投资，合理的选择线路路径对送电线路工程显得尤为重要。本工程全线位于铜川市耀州区，线路路径方案的选择存在着一些特殊因素，线路董家河工业园区、沿途村庄避让问题，本工程重点遵循以下几个原则进行选线：

- ① 尽可能减少路径长度，并靠近现有公路及高压线路，方便施工、运行和维护。
- ② 避开村庄、林区、采矿区，以减少工程对环境和沿线重要设施的影响。
- ③ 尽量避开和缩短重污秽区段，提高线路可靠性，降低建设投资。

④ 充分考虑沿线地质、水文条件、交通情况及地形对线路可靠性及经济性的影响，避开不良地质带。充分征求沿线政府的意见，综合协调本线路与沿线已建线路、规划线路及其他设施之间的矛盾，统筹考虑线路路径方案。

(2) 影响路径主要因素

根据现场调查、了解，影响路径主要因素有：

①董家河工业园区规划；

②采矿区：根据现场踏勘情况，本线路路径沿线存在较多的采矿区，线路路径采用避让的方案；

③村庄：根据现场踏勘情况，本线路路径对村庄采用避让的方案。

(3) 路径方案

本工程线路分为5条线路，线路较短，路径基本唯一，分别说明如下：

①西柳变 π 接入330kV桃西线线路

西柳变 π 接入330kV桃西线线路为西柳变 π 接入330kV桃曲-西峰线路，线路由西柳变向西南双回共塔出线，过沟后转向西北，平行于110kV桃铜线、35kV崔石线迁改后线路东侧，至郝家堡南侧，分别跨过迁改后的110kV桃铜线、35kV崔石线及330kV桃黄线，向西北 π 接入330kV桃曲丰乐线路（30#塔附近）。线路全长3.0，其中单回线路长0.6km，双回线路长2.4km。

②西柳变 π 入桃东I回线线路

西柳变 π 入桃东I回线线路为西柳变 π 入桃曲-东塬I回线线路，线路由330kV美鑫开关站向西南双回共塔出线，过沟后转向东南，平行于110kV桃铜线、35kV崔石线迁改后线路东侧，至杨家井南侧，向东走线至原110kV桃铜线33#塔东侧， π 接入330kV桃曲-东塬I回线路（22#塔附近）。线路全长2.4km，其中单回线路长约0.6km，双回线路长约1.8km

③锦柳线

锦柳线为锦阳变~西柳变330kV线路，本线路由330kV美鑫开关站向西南双回共塔出线，过沟后转向东南，平行美鑫开关站 π 入桃东（桃曲-东塬）I回线路东侧走线，至双回路分歧塔东侧后，向东接入330kV美鑫动力站，线路全长3.5km，采用双回路架空走线。

④330kV东塬变改接入330kV桃西线线路

330kV东塬变改接入330kV桃西线线路为330kV东塬变改接入330kV桃（桃曲）西（西峰）线路，该线路自330kV东塬-桃曲II回线2#塔东侧与原线路相接，线路绕向西，分别跨过330kV桃东I回线、110kV东惠线(双回)等数回110kV线路，经吊庄谷南侧、杜家塬北

侧，跨过G65包茂高速至二道桥，线路向西北跨过330kV东塬-桃曲I回线至要险，后向西跨过330kV桃黄I回线后，将330kV桃西线开断。本线路全长7.8km，采用单回路架空走线。

⑤迁改330kV桃东II回线线路

迁改330kV桃东II回线线路为迁改330kV东塬-桃曲II回线线路，本线路由330kV东塬变向东北方向出线后，线路转向南至甘村中学东南侧，转向西，在原330kV东塬-桃曲II回线3#塔南侧线下新立1基转角塔，与老线路相接。线路全长1.5km，采用单回路架空走线。

由于本工程线路长度均较短，且线路路径受到现有规划、村庄影响较大，故本工程线路路径方案唯一，各线路仅推荐一个路径方案。线路路径详见附图3“线路路径图”。

(4) 线路路径合理性分析

经过现场踏勘发现，西柳变 π 接入330kV桃西线线路，西柳变 π 接入330kV桃东 I 线线路，锦柳线，330kV东塬变改接入330kV桃西线线路，迁改330kV桃东 II 线线路走廊两侧40m范围内、西柳330kV变电站周边40m范围内无环境敏感目标分布。

西柳330kV变电站周围300m范围内无生态环境敏感区，输电线路两侧300m范围内无生态环境敏感区，输电线路沿线地形为陕北黄土高原南缘的黄土残塬、黄土梁地带，避让了城镇居民密集区、自然保护区、军事设施及重要通讯设施等，具有相当的优越性。同时，本项目线路路径已取得铜川市国土资源局、铜川市规划局、铜川市文物旅游局、铜川市耀州区锦阳路街道办事处等相关部门同意线路路径的许可，本工程路径与当地电力规划及城镇规划是相符的。因此，本工程线路路径从环境保护角度而言是合理的。

(5) 主要交叉跨越情况

本线路主要交叉跨越统计见表2。

表2 线路主要交叉跨越统计表

跨越物名称	包茂高速	省	县乡级公路	电力线 (kV)				低压电力线	架空弱电线	大路
				330	110	35	10			
西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路			1	1	2	2	3	4	7	3
西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路			1				2	4	4	3
锦柳线			1	1	1		3	2	3	2

330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路	2	1		2	12	5	12	10	13	18
迁改 330kV 桃东 II 线 线路					2			2	4	2

线路在铜川市境内走线，线路沿线植被主要为苹果园、农作物，树木主要以田间的杨树为主。

(6) 沿线协议情况一览表

本工程沿线协议办理情况情况见表 3。

表 3 本工程路径协议办理情况

序号	单位名称	备注
1	铜川市国土资源局	同意
2	铜川是文物旅游局	同意
3	铜川市规划局	同意
4	铜川市耀州区锦阳路街道办事处	同意

(7) 走廊清理

本项目对线路走廊内难以跨越的小部分树木、塔位处零星树木按砍伐处理。沿线树木基本为苹果树（按5m自然生长高度统计）、杂树。本工程需砍伐苹果树约1500棵，杂树约600棵。

由于本工程线路所处区域均为耕地，线路沿线植被以苹果树为主，存在较多果园，且线路难以避让，故本工程线路对苹果树影响较大。

(8) 导线及地线

本工程送电线路导线除锦柳线使用JL/G1A-400/35型钢芯铝绞线，其他4条线路均采用JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线，地线双回路段两根地线采用24芯OPGW光缆，单回路段，一根地线采用24芯OPGW光缆，另一根采用铝包钢绞线JLB40-120。

输电线路各线路选择的导线型号如下表：

表 4 输电线路各线路选择的导线型号

线路名称	导线	分裂数
西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路	2×JL/G1A-300/40	两裂
西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路	2×JL/G1A-300/40	两分裂

锦柳线	4×JL/G1A-400/35	四分裂
330kV东塬变改接入330kV桃西线线路	2×JL/G1A-300/40	两分裂
迁改330kV桃东Ⅱ线线路	2×JL/G1A-300/40	两分裂

输电线路各线路选择的导线型号如下表：

表 5 输电线路各线路选择的导线型号

线 名称	导线
西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路	同塔双回路采用2×OPGW
西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线路	同塔双回路采用2×OPGW
锦柳线	同塔双回路采用2×OPGW
330kV东塬变改接入330kV桃西线线路	一根导线采用24芯OPGW光缆，另一根采用铝包钢绞线JLB40-120。
迁改330kV桃东Ⅱ线线路	

输电线路导线参数如下表：

表 6 输电线路导线参数表

导线型号	JL/G1A-400/35 型钢 芯铝绞线	2×JL/G1A-300/40 型钢 芯铝绞线	JLB40-120 铝包钢绞 线
截面积(mm ²)	425.24	338.99	121.21
外径(mm)	26.82	23.9	14.25

(9) 杆塔选型

本工程5条线路使用的杆塔数量及型号分述如下：

①西柳变 π 接入330kV桃曲—西峰线路

全线使用铁塔共10基，其中直线塔4基，占全线总数的40%，转角塔6基，占全线杆塔总数的60%，平均档距314米。

表 7 铁塔使用情况一览表

序号	杆塔型号	呼称高 (m)	转角度数 (°)	设计档 (m)		数量
				水平档距	垂直档距	
1	3J1-SZC1	30	-	350	550	1
2	3J1-SZC2	33	-	450	700	1
3		39				1
4	3J1-SZCK	57	-	800	1300	1
5	3J1-SJC1	18	0~20°	600	900	1
6	3J1-SJC2	27	20~40°	600	900	1
7	3J1-SDJC	21	0~90°	00	900	1

8						1
9	3 1-D C	24	90°	600	900	1
1		27				1
合 计						10

②西柳变π接入330kV桃东 I 线线路

全线使用铁塔9基，其中直线塔2基，占全线总数的22%，转角塔7基，占全线杆塔总数的78%，具体规划使用情况见下表：

表 8 铁塔使用情况一览表

序号	杆塔型号	呼称高 (m)	转角度数 (°)	设计档距 (m)		数量
				水平档距	垂直档	
1	3J1-SZ1	33	-	380	500	1
2	3J1-SZ2	30	-	450	600	1
3	3J1-SJ2	18	20~40°	400	600	1
4		21				3
5	3J1-SDJC	18	0~90°	300	500	1
6	DC1	18	0~90°	300	600	1
		21				1
合 计						9

③锦柳线

全线共使用铁塔共11基，其中直线塔5基，占全线总数的45.5%，转角塔7基，占全线杆塔总数的55.5%。

表 9 铁塔使用情况一览表

序	杆塔型号	呼称高 (m)	转角度数 (°)	设计档距 (m)		数量
				水平	垂直档距	
1	3I1-SZ1	30	-	380	500	2
2		42	-			2
3	3I1-SZK	48	-	450	600	1
4	3I2-SJ2	18	20~40°	400	600	2
5		21				2
6	3I2-SJ3	30	0~60	600	900	1
7	3I2-SDJ	18	0~90°	250	500	1
合 计						11

④330kV东塬变改接入330kV桃（桃曲）西（西峰）线路

全线使用铁塔共25基，其中直线塔16基，占全线总数的63%，转角塔9基，占全线杆塔总数的36%。

表 10 铁塔使用情况一览表

序号	杆塔型号	呼称高 (m)	转角度数 (°)	设计档距 (m)		数量
				水平档距	垂直档距	
1	3A1-ZMC1	27	-	400	600	3
2		36				1
3		42				1
4	3A1-ZMC2	27	-	550	800	4
5		36				1
6		42				1
7	3A1-ZMC3	33	-	750	1150	2
	A1-ZM 4	33	-	1100	1800	2
9	3A1-ZMCK	54		550	800	1
10	3A1-JC1	21	~20°	600	900	1
11		24				1
12	3A1-JC2	4	20~40°	600	900	1
		30				1
13	3A1-JC3	21	40~60°	600	900	2
14	3A1-JC4	24	60~90°	600	900	1
15	3A1-DJC	30	0~90°	600	900	2
合 计						25

⑤迁改330kV东塬—桃曲Ⅱ回线

全线使用铁塔共7基，其中直线塔3基，占全线总数的43%，转角塔4基，占全线杆塔总数的7%。

表 11 铁塔使用情况一览表

序号	杆塔型号	呼称高 (m)	转角度数 (°)	设计档距 (m)		数量
				水平档距	垂直档距	
1	3A1-ZMC1	27	-	400	600	2
3		42				1
4	3A1-JC4	24	60-90°	600	900	3
7	3A1-DJC	24	0-90°	600	900	1
合 计						7

(10) 基础

基础型式推荐采用掏挖基础、人工挖孔桩及板式直柱基础型式。

(11) 导线对地和交叉跨越距离

根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中的规定,本工程 330kV 输电线路导线对地距离和交叉跨越距离见表 12。

表 12 导线对地距离和交叉跨越距离标准表

交叉跨越物名称	最小间距 (m)	备注
居民区	8.5	导线最大弧垂
非居民区	7.5	导线最大弧垂
交通困难仅步行可达地区	6.5	导线最大弧垂或最大风偏
步行不能达到的山坡峭壁和岩	5.0	导线最大风偏
对 筑物的垂直距离	7.0	导线最大弧垂
对建筑物的水平或净空距离	6.0	导线最大风偏
对树木自然生长高度的垂直距离	5.5	导线最大弧垂
对果树、经济作物	4.5	导线最大弧垂保证控制高度
公用铁路: 至轨顶	9.5	导线温度+70℃
铁路: 对承力线接触线	5.0	
公路: 一级公路	9.0	一级公路按+70℃
电力线	5.0	导线温度+40℃
通信线	5.0	导线温度+40℃
特殊管道	6.0	导线温度+40℃
索 道	5.0	导线温度+40℃

三、工程土石方

美鑫 330kV 输变电工程变电站建设共动用土石方总量 6500m³,其中土石方开挖量约 3000m³, 回填量约 3000m³, 弃土 500 m³。输电线路土石方开挖量约 850m³, 回填量约 850m³, 挖填基本平衡。

四、工程投资

本工程静态总投资 20331 万元, 变电工程投资 15032, 线路工程投资 5299 万元, 其中环保投资共 218 万元, 占工程静态投资的 1.07%, 详细见表 13。

表 13 环保投资估算表

序号	环保项目		投资额 (万元)	备注
1	施工期	线路工程施工机械和运输车辆, 选用低噪声设备, 合理布局	15	/
2	运营期	事故油池、集油坑	40	60m ³
3		污水收集管网、污水处理站	5	/
4		固体废物处理	8	/
5		主变压器选低噪声变压器、基础隔震、减震措施	/	计入主体工程投资
6	生态保护措施	变电站周边及道路两边绿化、塔基植被生态恢复, 水土保持, 塔基、牵张场植被恢复措施、林地补偿等	150	/
	合计		218	/

五、建设项目选址选线可行性分析

本工程属于国家发展和改革委员会 2011 年第 9 号令《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)鼓励类第四项电力第 10 条电网改造及建设, 符合国家有关的产业政策。

(1)选址可行性分析

西柳变(美鑫专用变)和锦阳电厂变用地性质为建设用地, 站址周围40m范围内均无居民点等环境敏感目标, 出线走廊开阔; 站址所在地位于铜川市耀州区境内, 用地范围内无采空区, 未压覆矿产。从环境保护角度分析, 本工程变电站的选址是合理的。

(2)选线可行性分析

本项目线路经过区域大部分为平原和低山丘陵区, 避开了居民区。

本项目新建西柳变 π 接入330kV桃东 I 线线路, 线路全长2.4km, 沿线植被以农村耕地为主, 新建330kV锦柳线线路, 线路全长3.5km, 沿线植被以农村耕地为主。

新建西柳变 π 接入330kV桃西线线路, 线路全长3km, 植被以农村耕地为主, 330kV东塬变改接入330kV桃西线路, 迁改330kV桃东 II 线分别长7.8km和1.5km, 线路沿线的植被以农村耕地为主。主要植物为小麦。

评价范围内未发现其他国家重点保护和珍稀植物种类分布。评价范围内未发现国家重点保护野生动物栖息地及繁育地分布, 零星经过的动物均为一些常见鸟类、鼠类。

项目建设不会造成植被群落种类组成发生变化，也不会导致某一种物种的消失。因此从环保角度分析，本项目线路路径选择合理、可行。

六、工程占地

本项目占地包括永久占地和临时占地，总占地 7.066hm²，其中永久占地 6.274hm²，临时占地 0.792hm²，工程占地情况见表 14。

表 14 工程占地面积

项 目		占地类型 (hm ²)				合计 (hm ²)	
		耕地	其他草地	园地	灌木林地		
永久 占地	变电站永久占地	2.000	3.189	/	0.893	6.082	6.274
	塔基永久占地	0.080	0.092	0.020	/	0.192	
临时 占地	变电站施工场地	/	0.020	/	/	0.020	0.792
	牵张场	/	0.130	/	/	0.130	
	塔基施工场地及 施工道路	0.150	0.362	0.130	/	0.642	
合计		2.230	3.793	0.150	0.893	7.066	7.066

七、工程建设现状及存在环境问题

1、工程建设现状

目前本项目变电工程锦阳变工程及西柳变（美鑫专用变）配电部分已经基本建设完成，与陕西美鑫铝镁合金项目供电需要的整流机房和电力机房的正在建设中，东塬变间隔扩建工程未开始动工。

输变电工程包含的 5 条线路中西柳变 π 接桃东 I 线线路（2×2.4km），锦柳线（2×3.5km），均已在 2015 年建设完成，并通电运行。由于该项目未办理完成环境影响评价手续，已接受当地环保部门对该项目的行政处罚，并缴纳罚款。

330kV 西柳变 π 接入桃西线线路（2×3km），330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路（1×7.8km），迁改 330kV 桃东 II 线线路（2×1.5km）正在前期规划中，未开始开工建设。

2、已完成的环保措施

已建、在建工程存在的环境问题主要包含如下几个方面：

（1）已完成的环保措施

①**生态保护措施**：现场调查发现，工程结束后，施工临时用地已经进行土地整治，恢复植被；

②**噪声防治措施**：

A.施工现场没有高声喊叫、无故敲打模板、乱吹口哨等现象，未使用高音喇叭。

B.施工时使用低噪声施工机械，高噪声施工机械没有在夜间施工。

③**固废防治措施**：

基础开挖土石方大部分回填，剩余部分就地用于塔基垫高，调查时，无废弃土存在。

④**环境管理措施**：

A.加强文明施工，对土建施工场地采取围挡、遮盖等措施。施工完成后对施工场地及时清理和平整。

B.施工期注意对景观的保护。

C.通过施工前环保知识培训，采用法律约束的手段（招标文件和施工合同）明确责任，并由施工监理单位进行监督，避免了施工单位因为松散的管理，而忽视了对环境的保护。

D.项目部对基础、铁塔、架线工程按施工队进行区域化分配管理，各施工队对自己区域内的工程安全、文明施工、质量、环境保护负责。项目部对各施工队实行统一管理、统一调配。

⑤**电磁环境保护措施**：

A.工程建设前期及施工期，建设单位在工程所在地各级政府的配合下，开展了输变电工程环保知识的宣传和与解释工作；

B.基塔上设置了安全警示标志。

(2) 存在的环境问题

本项目西柳变电站：电力变和整流变、整流器机房正在施工；锦阳变电站：3#、4#变压器正在施工；施工过程中存在施工堆土扬尘、施工物料扬尘、施工运输扬尘污染，本项目对正在施工的工程施工期施工工艺提出要求，提出相关环保措施和环境管理措施。

八、施工组织及施工工艺

1、 施工组织

(1) 变电站工程施工组织

本工程中的变电站工程，目前基本已建成，西柳变后期仅剩余整流变及电力变建设，工程量相对较小，工程交通组织和施工场地以及建筑材料的使用可依托美鑫铝镁合金厂区建设工程；锦阳变 3#、4#主变正在进行基建施工，后期施工场地和建筑材料可依托锦阳电厂现有设施。

(2) 输电线路工程施工组织

本工程规划建设 5 条输电线路，其中两条已建设完成。

① 交通运输

本工程待建输电线路沿线路网相对较密集，基本可以满足运输与施工需要，不修建机械施工便道和人抬施工便道。

② 施工场地布置

A. 塔基区、塔基施工场地

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

B. 牵张场

为满足施工放线需要，输电线路沿线需利用牵张场地，一般牵张场可利用当地道路，当塔位离道路较远或不能满足要求时需设置牵张场。

③ 建筑材料

线路工程塔基施工混凝土采用商品混凝土，不现场拌合，由供货方运至现场。

2、输电线路施工工艺

(1) 施工准备

① 材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。材料运输应尽可能利用现有道路，减少施工便道的建设。

② 牵张场建设

牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

(2) 基础施工

基础施工主要有手工开挖、机械开挖两种，剥离表土单独堆放，并采取相应防护措施。

施。开挖的土石方就近堆放，并采取临时防护措施。塔基基础开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。线路施工要尽量减小开挖范围，减少破坏原地貌面积，减少土石方的开挖量。

基础施工中应尽量缩短基坑暴露时间，及时浇注基础，同时做好基面及基坑的排水工作。为保证混凝土强度，砂石料应与地面隔离堆放(砂石堆放在纤维布上面)，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目中330kV西柳变 π 接入桃西线线路(2 \times 3km)，为新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

本项目中锦阳变工程及西柳变(美鑫专用变)工程、西柳变 π 接桃东I线线路、锦柳线为已建工程，根据现状监测，已建工程工频电场17.94~1713V/m，工频磁感应强度0.0817~1.9978 μ T，工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz的电场、磁场公众暴露控制限值，即以4000V/m作为公众暴露工频电场强度限值，以100 μ T作为公众暴露工频磁感应强度限值。

东塬330kV变电站桥陵I 330kV出线间隔扩建工程：根据现状监测，东塬330kV变电站扩建桥陵I(备用)出线间隔工频电场365V/m，工频磁感应强度1.0174 μ T，倒换的出线间隔桃曲I间隔工频电场1538V/m，工频磁感应强度0.894 μ T，工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz的电场、磁场公众暴露控制限值，即以4000V/m作为公众暴露工频电场强度限值，以100 μ T作为公众暴露工频磁感应强度限值。

330kV东塬变改接入330kV桃西线路，线路段工频电场291.5~304.6V/m，工频磁感应强度0.5032~0.7227 μ T，迁改330kV东塬—桃曲II回线线路段的工频电场366.6V/m，工频磁感应强度0.255 μ T，工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为50Hz的电场、磁场公众暴露控制限值，即以4000V/m作为公众暴露工频电场强度限值，以100 μ T作为公众暴露工频磁感应强度限值。

项目所在地自然环境、社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等)

1、地理位置

陕西美鑫 330kV 输变电工程位于铜川市耀州区和王益区境内，铜川市耀州区位于陕西省中部，铜川市境西南，东经 108°34'至 109°06'，北纬 34°48'至 35°19'之间。北接旬邑县，南连三原县，东北与铜川市王益区、印台区毗连，东南与富平县为邻，西南与淳化县接壤。铜川市王益区位于铜川市中部偏东南方向的丘陵山地峡谷，东经 108°57'-109°09'，北纬 34°57'-35°12'，面积 162.2 平方公里。东西较窄，南北狭长，东西宽 18.5 公里，南北长 27.1 公里。东北部与印台区接壤，西南与耀州区接壤，仅东南一小部分与富平县接壤。

2、地形、地貌

耀州区地处关中平原与渭北高原接壤地带，属乔山山脉南支，鄂尔多斯台地南部边缘。地势北高南低，东、西、北三面环山，中部多丘陵沟壑，南部较为平缓。相对高差 1196 米，最高处为长蛇岭，海拔 1732 米，最低点是赵氏河谷，海拔 536 米。区内山岭遍布，北部山地峡谷区以多种经营和林牧业为主；中部梁卯丘陵区农林牧全面发展；南部台原川道区，市商品粮、蔬菜和外贸农产品的主要基地。

3、变电站工程地质

本项目变电站工程建设场地位于铜川市董家河工业园区。

根据勘探揭露，在勘探深度范围内的地层自上而下依次为耕土(pdQ)、素填土和杂填土(mlQ)、黄土状土(lQ_{p4})、第四系上更新统风积($colQ_{23}$)黄土、残积(elQ_{13})古土壤、中更新统风积($colQ_2$)黄土和残积(elQ_2)古土壤等，各层地基土的野外特征分述如下：

①-1 层耕土(pdQ)：黄褐色，由粘性土组成，含大量植物根系。层厚 0.30~0.50m，层底深度 0.30~0.50m，层底高程 817.55~849.50m。

①-2 层素填土(mlQ)：黄褐色，主要由粘性土组成，混少量砖瓦碎片，土质不均，松散状态。主要分布在冲沟底部。层厚 7.3m，层底深度 7.3m，层底高程 822.98m。

①-3 层杂填土(mlQ)：主要由粘性土组成，含大量植物根茎，可见生活垃圾及建筑垃圾，松散状态。主要分布在冲沟底部。层厚 4.0~5.0m，层底深度 4.0~5.0m，层底高

程814.701~821.642m。

①-4 层黄土状土(lQ_{p4}): 浅黄色, 具大孔隙, 稍湿, 可塑状态。主要分布在冲沟底部。层厚4.0~5.0m, 层底深度约1.0m, 层底高程813.701~820.642m。

②层黄土 ($_{eol}Q_{23}$): 褐黄色, 大孔隙发育, 可见虫孔, 含植物根系及少量白色钙质薄膜, 可见蜗牛壳碎片, 以硬塑状态为主。层厚2.60~9.80m, 层底深度2.80~10.20m, 层底高程812.55~847.92m。

③层古土壤($_{el}Q_{13}$): 棕红色, 团粒结构, 大孔隙发育, 含白色钙质薄膜及钙质结核, 底部钙质结核较富集, 坚硬状态。层厚0.70~3.10m, 层底深度3.80~11.50m, 层底高程810.66~846.56m。

④层黄土 ($_{eol}Q_2$): 褐黄色, 大孔隙发育, 可见虫孔, 含少量白色钙质条纹, 可见少量蜗牛壳碎片, 坚硬状态。层厚2.50~8.10m, 层底深度9.40~18.40m, 层底高程804.33~841.32m。

⑤层古土壤 ($_{el}Q_2$): 棕红色, 团粒结构, 针状孔隙发育, 含白色钙质薄膜及钙质结核, 底部钙质结核较富集, 层间夹薄层黄土, 坚硬状态。层厚0.70~3.50m, 层底深度10.80~20.40m, 层底高程802.83~840.16m。

⑥层黄土 ($_{eol}Q_2$): 褐黄~黄褐色, 针状孔隙发育, 含少量白色钙质条纹, 可见少量蜗牛壳碎片, 坚硬状态。层厚0.80~7.20m, 层底深度15.00~25.60m, 层底高程798.74~835.26m。

⑦层古土壤 ($_{el}Q_2$): 棕红色, 团粒结构, 针状孔隙发育, 含较多钙质条纹, 底部钙质结核较富集, 以硬塑状态为主。层厚0.40~9.90m, 层底深度19.30~31.00m, 层底高程792.36~829.36m。

⑧层黄土 ($_{eol}Q_2$): 黄褐色, 针状孔隙发育, 偶见蜗牛壳碎片, 零星钙质结合, 以硬塑状态为主。层厚0.50~7.40m, 层底深度21.50~36.30m, 层底高程788.26~825.46m。

⑨层古土壤 ($_{el}Q_2$): 棕红色, 团粒结构, 针状孔隙发育, 含较多钙质条纹, 底部钙质结核较富集, 以硬塑状态为主。层厚0.50~7.40m, 层底深度24.30~39.30m, 层底高程786.52~823.22m。

⑩层黄土 ($_{eol}Q_2$): 黄褐色, 针状孔隙发育, 偶见少量蜗牛壳碎片和白色钙质结核,

以硬塑状态为主。层厚0.40~17.70m,层底深度27.80~50.0m,层底高程781.89~817.41m。○11层古土壤($el Q_2$):棕红色,团块结构,针状孔隙发育,含较多钙质条纹,局部钙质结核较富集,层间夹薄层黄土,以硬塑状态为主。层厚0.70~6.30m,层底深度30.00~51.70m,层底高程782.70~804.19m。○12层黄土($eol Q_2$):黄褐色,针状孔隙发育,含白色钙质斑点及钙质结核,偶见少量蜗牛壳碎片,以硬塑状态为主。层厚0.40~13.10m,层底深度43.00~60.00m,层底高程777.12~797.74m。○13层古土壤($el Q_2$):棕红色,团粒结构,针状孔隙发育,含较多钙质条纹,底部钙质结核较富集,以可塑状态为主。层厚0.90~3.00m,层底深度45.00~57.60m,层底高程783.52~796.14m。○14层黄土($eol Q_2$):黄褐色,针状孔隙发育,含白色钙质斑点及钙质结核,偶见少量蜗牛壳碎片,以硬塑状态为主。最大揭露厚度为6.70m。

变电站工程场地所处大地构造位置属鄂尔多斯地台向斜南缘挠褶带,区域构造属新华夏构造体系。该区地层平缓、构造简单,其主体为向北西缓倾斜的单斜构造,其间发育有宽缓的背向斜和断层,但断层少且规模小,亦无岩浆活动痕迹。

建设场地位于鄂尔多斯地台向斜南缘挠褶带,区域地质构造简单、地层平缓,其主体为向北西缓倾斜的单斜构造,其间发育有宽缓的背向斜和断层,但断层少且规模小,亦无岩浆活动痕迹。据场地较近的断层有漆水河断层和阿姑社断层(包括次级断层),但均不属于发震断层,可不考虑其对建筑物的影响。

综上,场地所在区域地质构造是稳定的,适宜进行工程建设

4、线路工程地质、地貌、地形

线路工程处于陕北黄土高原南缘的黄土残塬、黄土梁地带。塬、梁区顶部地形平缓开阔,起伏不大,边缘地带沟壑纵横,切割强烈,常常形成深达几十米到百米狭长直立的黄土冲沟。根据本次勘察,结合现场调查及区域地质资料,线路沿线地层主要为上更新统风积成因的黄土类粉质黏土。黄土类粉质黏土(Q_3eol),褐黄色,稍湿,可塑;土质较均匀,见有植物根系分布,大孔隙、虫孔发育,土质疏松,具有湿陷性。

根据调查了解,结合已建330kV桃东II回线资料,330kV东塬改接入桃西线线路段在330kV东塬变至杜家塬段局部存在老采空区,地表曾出现不规则塌陷,现变形已基本稳定。此外该线路在杜家塬、赵家山一带为大型石料开采场,开采多形成数十米高直立边坡,稳定性差,建议塔位远离上述地段。沿线黄土残塬、黄土梁一带地下水位埋深一

般大于 30.0m。可不考虑地下水对建筑物基础的影响。

根据已有的工程资料，沿线黄土类粉质黏土具湿陷性，建议沿线场地按自重湿陷性黄土场地考虑，地基湿陷等级暂按Ⅲ（严重）-Ⅳ级（很严重）考虑，湿陷性黄土的湿陷下限按 25.0m 考虑。

据 1 / 400 万《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306—2001 图 A1 及图 B1），场地未来 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.10g，相应地震基本烈度为Ⅵ度，地震动反应谱特征周期为 0.45s。铜川设计地震分组为第三组。

本区域地质构造简单，无发生强震的地质背景，但小震时有发生。本区有史记载以来，无中强以上地震，但因位于渭河断陷盆地北侧，受汾渭地震带及周邻强震影响甚大，关中历次大震均波及该区域。据统计，自明代以来，本区共发生地震 30 余次，最大震级 3.3 级，震中位于下高塄乡平背后堡附近，200 多年未发生过较大地震，本区属无震害区。

5、气候、气象

铜川地区属于暖温带大陆性季风气候，四季分明，冬长夏短。冬季受来自西伯利亚和蒙古极地大陆气候的控制，干燥寒冷，雨雪稀少；夏季受来自太平洋的暖湿气团影响，炎热湿润，雨水较多；春秋两季气候多变；夏秋易涝，冬春易旱；年平均气温为 12.5℃，最热月平均气温为 25.1℃，最冷月平均气温为-1.4℃，年平均降水量 540.9mm。

耀州气象站位于耀州区寺沟乡塔坡塬顶“乡村”，其地理位置为东经 108°59′，北纬 34°56′，观测场海拔高度 710.0m。电厂位于耀州气象站北约 5km 处，海拔高度 780~790m。由于气象站与厂址相距较近，又都处于塬上，中间无大的山体阻挡，故可以采用耀州气象站的常规气象要素资料可直接移用于厂址处。

根据耀州气象站年最大风速资料系列，经时距换算后用极值 I 型进行频率计算，求得 50 年一遇最大风速为 22.2m/s，相应风压为 0.31kN/m²，结合《建筑结构荷载规范》GB50009-2012 中风压等值线图分析后，建议 50 年一遇 10m 高 10min 平均最大风速设计采用值为 23.7m/s，相应风压为 0.35kN/m²，相应气温 -10℃。

表 15 累年基本气象要素统计成果表

累年基本气象要素统计成果表

项目	单位	数值	发生日期
平均气压	hPa	934.8	
平均气温	℃	12.5	
最热月平均气温	℃	25.1	
最冷月平均气温	℃	-1.4	
极端最高气温	℃	39.7	1972.6.11
极端最低气温	℃	-17.9	1991
平均水汽压	hPa	10.4	
最大水汽压	hPa	39.1	1976.8.1
最小水汽压	hPa	0	
平均相对湿度	%	62	
年平均降水量	mm	540.9	
一日最大降水量	mm	96.1	1988.8.14
年平均蒸发量	mm	1964.4	
平均风速	m/s	3.1	
最大风速	m/s	20.7	1982.6.7
最大积雪深度	cm	18	1975.12.8
平均雷暴日数	d	22.4	
最多雷暴日数	d	35	
平均沙尘暴日数	d	0.3	
平均大风日数	d	10.0	
降水日数	d	91.9	

7、水文条件

建设区域隶属铜川市耀州区。耀州区内有漆水河、沮水河、赵氏河、浊浴河、清浴河等五条河流，属黄河流域渭河一级支流石川河水系。

建设场地及附近无地表水系，距场地最近的河流为位于场地东侧约2.6km的漆水河；该河发源于铜川北部的柳林沟，流域包括本区董家河、孙塬乡与城关镇，在耀州区以南与沮水河汇合，该区域河长12.9km，流域面积219.2km²，平均比降8.8%，平均流量0.96m³/s，最大洪峰流量842m³/s。

本次勘察在勘探深度内未见地下水。据区域水文地质资料，该区黄土层不含水，地下水主要赋存于下更新统洪积~湖积层中，埋藏深度大于80m。

8、植被

本项目站址所在地为铜川市耀州区寺沟镇白家庄村，根据现场踏勘调查，评价范围内未发现珍稀、濒危及受保护的野生动植物物种。本工程评价范围内未发现风景名胜区、自然保护区等环境敏感区。

陕西科荣环保工程有限公司

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地表水、地下水、声环境、生态环境等)

1、生态环境

本工程区域内植被主要有其他草地、灌木林地、旱地，旱地为人工栽植被属一年一熟粮食作物，主要植物为春小麦、水稻、豌豆等农作物和人工种植的果树等，项目区未发现受国家保护的珍稀、濒危动植物等物种，也不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等生态敏感区。

2、电磁环境现状

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2014)和《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)有关规定，本环评委托陕西瑞琪检测技术有限公司于2016年8月25日对项目建设地、线路经过地处的电磁环境现状进行了实地监测，监测点位图见附图9、附图10。(监测结果见电磁专项评价)。

监测结果表明，本工程西柳变电站站址工频电场强度在 17.94~154.1V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0817~0.6996 μ T 之间，锦阳变站址工频电场强度为 5.491~1721V/m，工频磁感应强度为 0.0387~0.6996 μ T。东塬 330kV 变电站 330kV 本次出线间隔及新建间隔工频电场强度为 365~1538V/m，工频磁感应强度为 0.0174~1.138 μ T。项目输电线路沿线工频电场强度在 1.497~1016V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0367~1.9978 μ T 之间，工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值，以 100 μ T 作为公众曝露工频磁感应强度限值。项目所在区域电磁环境良好(详见电磁专项评价)。

3、声环境现状

2016年8月1日，按照《环境影响评价导则·声环境》(HJ2.4-2009)和《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008的要求，陕西瑞琪检测技术有限公司对本工程评价区域的声环境进行了现状监测。监测项目为等效连续 A 声级，测量高度 1.2m，监测仪器质量保证见表 16，监测结果见表 17，监测点位

图见附图 9。

表 16 监测仪器质量保证

序号	测量项目	测量仪器名称及编号	测量范围	校准仪器型号及编号
1	等效连续 A 声级	AWA5680 多功能声级计, 编号 3-JB-004-1-01, 计量证书编号: ZS20170076J, 有效日期: 2018-01-12	38dB~130dB	AWA6221 声级校准器, 编号 3-JB-004-2-01, 计量证书编号: ZS20170795J, 有效日期: 2018-05-22

表 17 美鑫 330kV 输变电工程环境噪声监测结果统计表 单位: dB(A)

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	西柳变东侧 (东北)	1.2	50.2	42.2
2	西柳变南侧 (东南)	1.2	49.8	41.6
3	西柳变西侧 (西南)	1.2	48.1	40.4
4	西柳变北侧 (西北)	1.2	53.3	41.7
5	西柳变 π 接入桃西线路中段	1.2	45.7	39.8
6	西柳变 π 接入桃西线路 π 接点处	1.2	46.0	42.3
7	西柳变 π 接入桃东 I 线线路中段	1.2	49.5	42.5
8	西柳变 π 接入桃东 I 线线路 π 接点处	1.2	45.2	39.7
9	锦柳线东段	1.2	57.8	43.4
10	330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路北段	1.2	43.2	40.6
11	330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路南段	1.2	43.8	40.0
12	迁改 330kV 桃东 II 回线中段	1.2	44.2	40.5
13	东塬 330kV 变 330kV 新建间隔	1.2	57.0	45.4
14	东塬 330kV 变 330kV 本次出线间隔	1.2	57.0	45.8
15	锦阳变东侧	1.2	50.7	42.2
16	锦阳变南侧	1.2	49.7	40.8
17	锦阳变西侧	1.2	53.8	40.4
18	锦阳变西侧	1.2	63.2	51.3

由以上结果可知, 西柳变四周厂界噪声监测值为昼间 48.1~53.3dB (A), 夜间

40.4~42.2dB (A)，场界噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准；锦阳变四周厂界的噪声监测值为昼间 49.7~63.2dB (A)，夜间 40.4~51.3dB (A)，场界噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准；东塬 330kV 变电站 330kV 出线新建间隔和本次出线间隔处噪声监测值为昼间 57dB (A)，夜间 45.4~45.8dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2类标准限值要求。

西柳变 π 接桃东 I 线沿线，锦柳线沿线噪声监测值为昼间 45.2~57.8dB (A)，夜间 39.7~43.4dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准。

西柳变 π 接入 330kV 桃西线路沿线、330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路，迁改 330kV 桃东 II 回线沿线噪声监测值分别为昼间 43.2~46dB (A)，夜间 39.8~42.3dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

综上，本项目噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3类、2类标准限值要求，表明项目所在区域声环境质量现状良好。

4、主要环境保护目标：

(1) 陕西美鑫 330kV 输变电工程评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)规定：电磁环境影响评价范围为变电站站界外 40m，架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 范围内区域，电缆管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离) 为电磁环境影响评价范围。声环境影响评价范围定为变电站围墙外 200m 范围内区域，架空线路边导线地面投影外 30m 范围内区域。

(2) 陕西美鑫 330kV 输变电工程环境保护目标

根据现场踏勘及工程设计资料，本项目变电站站址周边无易燃、易爆场所和设施，交通便利；本工程变电站站址及线路沿线不存在文化遗址区、文物保护区和风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水源保护区、居民点等环境敏感区域。

评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p>1、声环境：位于董家河工业园区的变电站（锦阳变、西柳变）和输电线路（锦柳线、西柳变π接桃东Ⅰ线线路）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准，其他区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。</p> <p>2、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4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为0.1mT。</p>
<p>污染 物排 放标 准</p>	<p>1、依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为50Hz下公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100μT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，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m。</p> <p>2、噪声：施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相关规定；位于董家河工业园区内锦阳变、西柳变厂界噪声、输电线路（锦柳线、西柳变π接桃东Ⅰ线线路）噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，其他区域输电线路和东源变扩建工程厂界噪声执行（GB12348-2008）2类标准。</p> <p>3、废水：废水零排放。</p> <p>4、一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013年版）要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年版）要求。</p>
<p>总量 控制 指标</p>	<p>本项目不存在总量控制问题。</p>

建设项目工程分析

一、工艺流程简述（图示）

1、变电站工程：

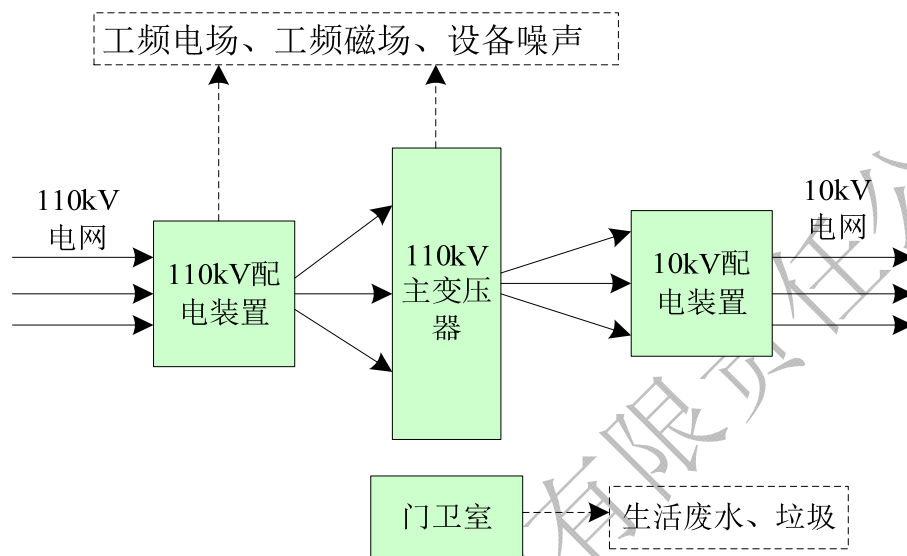


图 11 变电站运行期流程图及产污点图

2、架空输电线路：

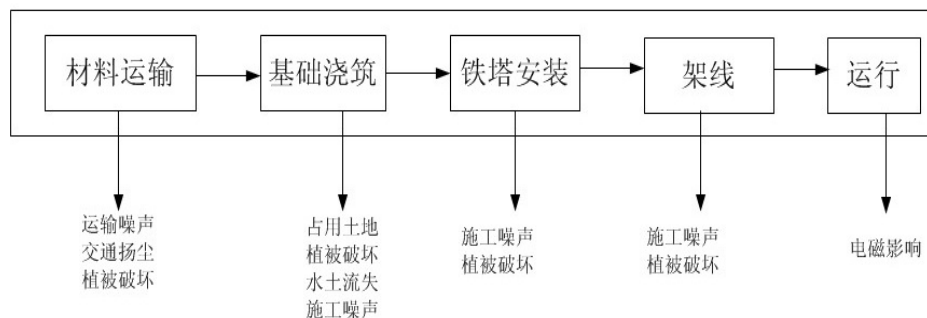


图 12 架空线路施工期和运行期工艺流程示意图

二、主要污染工序

1、施工期

(1) 变电站工程和间隔扩建

目前西柳变接入电力变及整流变的 330kV 间隔设备已安装完成，目前该变电站正在进行 2 电力变和 8 台整流变的建设；锦阳变已建成通电两套机组，远期规划的两台机组正在进行基础建设，由于项目未办理完成环评手续已开工建设，2015 年铜川市环保局对美鑫投资有限公司进行了处罚，美鑫投资有限公司已经缴纳了罚款。对于后期的施工期环境污染工序分析如下：

① 施工期扬尘

施工扬尘主要来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘；白灰、水泥、沙子、石方、砖等建筑材料的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。

② 施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水，施工废水主要包括土方阶段降水井排水，结构阶段混凝土养护排水，以及各种车辆冲洗水。

③ 施工期噪声

施工期噪声主要来源于包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声、物料装卸碰撞噪声及施工人员的活动噪声。物料运输的交通噪声主要是各施工阶段物料运输车辆引起的噪声。

④ 施工期固体废弃物

施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾、施工渣土及损坏或废弃的各种建筑装修材料。

(2) 线路施工期

目前本项目输变电工程包含的 5 条线路中西柳变 π 接 330kV 桃东 I 线线路，锦柳线均已在 2015 年建设完成，并通电运行。已经根据当地环境管理部门的要求接受了行政处罚，并缴纳了罚款。西柳变 π 接 330kV 桃西线线路，330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路，迁改 330kV 桃东 II 回线正在前期规划中，未开始开工建设。

对于未开工建设的输变电工程施工期环境污染工序分析如下：

架空线路施工分三个阶段：施工准备、基础施工、立塔挂线。

施工准备包括新建杆塔导线等的施工备料。

基础施工主要是塔基区的基坑开挖和基础浇筑、回填等。基础的开挖和回填会造成土壤扰动产生裸土，在风和雨的作用下会产生扬尘和水土流失等；同样由于使用机械设备，会产生施工噪声。

立塔挂线主要是铁塔材料组装、主附件的拼装和输电导线的架设、拉紧等。现场堆放施工材料会占用土地，施工设备碾压和人员踩踏会造成土壤结构异化等。

(3) 间隔改扩建

东塬 330kV 变电站扩建 1 回 330kV 出线间隔（该工程正在前期规划，未正式开工），该出线间隔将在东塬 330KV 变电站预留的空间隔（桥陵 I）位置进行扩建，间隔建成后将与原桃曲 II 间隔调换，故建设过程中不新增土地，不产生污水，会产生一定的施工扬尘和噪声影响。

2、运行期

(1) 变电站

①工频电场、工频磁场

锦阳变和西柳变运行时变压器、断路器、隔离开关、电压和电流互感器、架空母线、架空出线及连接的架空连线等这些暴露在空间的带电导体上的电荷和导体内的电流在变电站内产生工频电场和工频磁场。

②噪声

变电站运行时，变压器铁芯产生电磁噪声，同时冷却风机也产生噪声；断路器、互感器、母线等由于表面场强的存在而形成电晕放电，电晕会发出人可听到的噪声。

③废水

变电站运行期对水环境产生影响的主要是站内工作人员产生的生活污水。西柳变（美鑫专用变）值班人员日常约 4 人，生活污水产生量为 $18\text{m}^3/\text{a}$ ；锦阳变值班人员日常约 3 人，生活污水产生量为 $13.5\text{m}^3/\text{a}$ ；

西柳变站区生活污水通过美鑫铝镁合金厂区污水处理站处理后回用于工艺用水、厂区绿化、道路浇洒，余量经董家河循环经济产业示范园园区污水管网进入新耀污水处理站处理。

锦阳变站区生活污水通过锦阳电厂污水处理站处理后回用于工艺用水。

④固体废物

变电站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件等。西柳变（美鑫专用变）变电站日常值守人员为4人，生活垃圾产生量约为0.6t/a。锦阳变日常值守人员3人，生活垃圾产生量约为0.45t/a。生活垃圾产生量共1.05 t/a，站内均设置垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至厂区垃圾收集点，定期清理处置。

变电站内免维护蓄电池寿命约8~12年，锦阳变和西柳变报废的免维护蓄电池约0.72t/a，属于危险废物，危险废物类别为HW49其他废物，报废后交由有资质的单位回收处置。

变压器为了满足绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故和检修过程中可能有废油的渗漏。锦阳变和西柳变年产生变压器废油约0.54 t/a，变压器废油属于危险废物，经事故油池收集后统一交由有资质的单位回收，不外排。

⑤环境空气

变电站运行期间，不产生环境空气污染物。

(2) 输电线路

输电线路运营期主要污染因子有：工频电场、工频磁场和噪声等。

①噪声

线路正常运行时产生的电晕噪声。

②工频电场、工频磁场

线路正常运行时产生的工频电磁影响。

③固体废物

巡回检查和维修人员产生极少量垃圾，由他们自身携带到环卫部门指定的垃圾处置点，不会对环境造成影响。

④生态

施工结束对道路两侧、电缆沟及塔基下植被恢复后，有利于控制局部的水土流失，对区域生态环境影响较小。

(3) 扩建间隔

间隔运行时产生的电磁噪声和细微的工频电磁影响。

综上所述，结合陕西美鑫 330kV 输变电工程建设的特点，本工程评价重点为施工扬尘、场地噪声影响；运行期变电站和输变电线路的工频电场、工频磁场、直流磁场和噪声影响。

陕西科荣环保工程有限责任公司

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源		污染物名称	处理前产生 浓度及产生 量 (单位)	排放浓度及 排放量 (单位)
大气 污染物	施工期	运输扬尘、机械和机动车尾气	TSP、NO ₂ 、SO ₂ 、CO	微量	微量
水 污染 物	施工期	施工废水	SS	少量	经临时沉淀池沉淀后回用
		生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、SS	少量	变电站和输电线路工程施工期不设施工场地，施工生活依托美鑫铝镁合金厂区和锦阳电厂生活区。美鑫铝镁合金厂区生活污水进入铝镁合金厂区污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路浇洒，污水处理站采用生物接触氧化法，处理规模为240m ³ /d，剩余的回用水可排入园区污水管网，进入新耀污水处理厂处理；锦阳变生活污水经锦阳电厂污水处理站处理后回用于电厂工艺用水。
	运营期	生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、SS	31.5m ³ /a	
固体 废 弃 物	施工期	施工活动	生活垃圾 建筑垃圾	少量	
	运营期	生活垃圾	生活垃圾	1.05t/a	定点存放，运往管理部门指定地方
		免维护蓄电池	废蓄电池	0.72 t/a	交由有资质的单位回收
		变压器	废油	0.54t/a	事故油池收集，交由有资质单位处置
电磁 环境	运行期	主变	工频电场、 工频磁感应 强度	工频电场强度： <4000V/m； 工频磁感应 强度：< 100μT；	工频电场强度：<4000V/m； 工频磁感应强度：<100μT。
噪 声	变电站变压器等高压设备正常工作时产生电磁噪声，噪声小于70dB（A）。主变选用低噪声设备。				
主要生态影响：					

1、变电站工程

本工程锦阳变已建成通电，西柳变目前在进行整流变及电力变的施工。锦阳变已建成，站区内道路已全部硬化，其他区域进行绿化，锦阳变总占地面积 2.394hm^2 ，锦阳变目前无遗留的生态问题。

西柳变站区内部分区域正在施工，西柳变站区总占地面积为 3.688hm^2 。西柳变后续施工由于土地开挖、建材运输及施工人员的活动等，对生态环境的影响主要为对土壤扰动后，对地表植被的破坏。变电站工程建成运行后，地面被硬化或被建筑物占用，不会新增水土流失。

站区运行区通过实施水土保持措施，如道路硬化、站区排水、防洪设施、土地整治等，变电站运行期使站区生态环境得以改善。

2、输电线路工程

本工程输电线路西柳变 π 接桃东 I 线线路、锦柳线，均已在建设完成，并通电运行。待建的线路为西柳变 π 接入桃西线线路，东塬变改接入桃西线线路，迁改桃东 II 线线路。

送电线路的建设主要包括基础施工、铁塔组立及架线等工程，对沿线的局部区域植被带来一定的影响，特别是施工期。沿线基础开挖、施工临时占地等均会破坏沿线地表植被。因此要合理进行施工组织设计，以减少施工临时占地，减少对沿线植被的破坏。在施工完成后应立即进行场地平整和植被恢复工作，减小施工对沿线植被带来的影响。

运行期由于施工结束对线路电缆沟和塔基附近进行植被恢复后，有利于控制局部的水土流失，对区域生态环境影响较小。

环境影响分析

一、施工期环境影响简要分析

1、环境空气影响分析

(1) 变电站工程

本项目变电站目前进出线间隔、主控楼已经建设完成，整流机房和电力配电房正在施工中，锦阳变还需要进行3#、4#主变的施工，东塬变间隔扩建工程未开始动工。

变电站施工期间对环境的影响主要是施工场地的扬尘对环境的影响，施工扬尘主要来源于土方的挖填、散放的建筑材料（如石灰、水泥、沙子、石子等）的现场搬运及堆放扬尘，施工垃圾的清理及堆放扬尘，人来车往造成的现场道路扬尘。扬尘的产生将会污染施工现场的环境空气，危害施工人员的健康。为减少施工扬尘对环境的影响，建议采取以下措施：

- ①尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业；
- ②运输车辆进入施工场地应低速行驶，对施工道路适时洒水；
- ③施工期对开挖的土方及时回填；
- ④采用商品混凝土，避免使用易起扬尘的砂、水泥等粉状材料；
- ⑤施工工地运输车辆驶出工地前必须做除泥除尘处理，严禁车轮带泥的车辆上路行驶；
- ⑥在施工现场周围按照规定设置围挡，对施工道路进行硬质覆盖，对砂石、灰土等物料应采取封闭、遮盖等防尘措施；
- ⑦为减少施工期扬尘对环境的影响，对施工道路适时洒水。

(2) 送电线路工程

本项目送电线路中西柳变 π 接入330kV桃西线线路，西柳变 π 接入330kV桃东Ⅰ线线路，锦柳线均已在2015年建设完成，并通电运行。由于该项目未办理完成环境影响评价手续，已接受当地环保部门对该项目的行政处罚，并缴纳罚款。330kV东塬变改接入330kV桃西线线路，迁改330kV桃东Ⅱ线线路正在前期规划中，未开工建设。

待建线路塔基基础施工采用商品混凝土，施工扬尘的产生主要来源于汽车运输材料，由于各施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，只

要在施工过程中贯彻文明施工的原则，施工扬尘对周围环境的影响较小。

2、水环境影响分析

(1) 变电站工程

施工废水主要为施工混凝土养护、场地冲洗用水、施工机械的清洗废水等，用水量约 $80\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要的污染因子为 SS，在施工现场设置临时沉淀池，施工废水经沉淀池处理后用于道路洒水抑尘等，不外排。

施工人员生活污水主要为盥洗废水和粪便废水。施工人员生活用水按 $50\text{L}/(\text{人}\cdot\text{日})$ 计算，预计施工高峰期每天有施工人员 50 人，则取水量为 $2.5\text{m}^3/\text{d}$ 。排水量按取水量的 0.8 倍计，则生活污水排水量为 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 BOD_5 、COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 SS，施工期约 6 个月，以 180 个施工日计，则共排污水 360m^3 。施工生活废水排入美鑫镁铝合金项目厂区污水管网，进入厂区污水处理站处理后回用于镁铝合金项目工艺用水。

(2) 输电线路属线性工程，塔基开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，单塔施工周期一般在 2 个月内，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，其生活污水可以依托当地村庄污水排放设施。

(3) 东源 330kV 变电站新建 1 回 330kV 出线间隔：在东源变电站预留的空间间隔位置进行，不进行基建施工，仅进行设备安装，不产生污水。因此施工期不会对当地水环境造成影响。

因此，施工期废水对环境的影响较小。

3、声环境分析

(1) 变电站工程

变电站施工期需动用运输车辆及施工机械，其噪声强度较大，声源较多，在一定范围内会对周围声环境产生影响，但这些影响是暂时的、范围小，随施工期结束而结束。施工期间，施工单位应采取以下控制噪声污染措施：

①合理 安排施工时间，制定施工计划时，应尽可能避免大量高噪声设备同时施工。变电站夜间施工必须停止使用推土机、搅拌机等高噪声施工机械；否则必须取得环保部门的临时许可证，方可进行施工。

②对施工机械设备进行定期的维修、养护，维护不良设备因松动部件的振动或消声

器的损坏而增加其工作时的声级。

(2) 送电线路工程

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，本工程运输采用汽车和人抬相结合的运输方案。由于单个施工点（铁塔）的运输量相对较小，且在靠近施工点后一般靠人抬运输材料，没有汽车的交通噪声。因此，运输噪声的产生量很小。

在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其声级一般小于70dB（A），牵引场一般靠近公路边，并且各施工点施工量小，施工时间短。

4、固体废物对环境的影响

(1) 变电站施工期的固体废物主要包括施工期间产生的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾，如不及时处理对周围环境将造成不良影响。变电站施工期将对地表进行硬化等措施。因此，工程在施工期间要坚持对施工垃圾及时清运至指定的垃圾堆放场所。施工期施工人员产生的生活垃圾按0.4kg/（人·日）计算，则施工期施工人员产生的生活垃圾量=50人×0.4 kg/（人·日）×180日=3.6t。本项目设备包装材料和施工人员的生活垃圾应妥善处理，具有回收利用价值的应全部回收利用，对不可回收利用的应集中收集后交由环卫部门统一处理，避免对当地环境现状造成影响。

(2) 输电线路和出线间隔施工材料全部堆放在变电站临时生活区，专人保管。野外施工时每次运至施工现场的材料较少，且当天用完，施工现场不存放，因而施工材料不占用土地。本工程输电线路在施工过程线路拆除产生的废旧导线、塔材等，将送至专门处置部门回收利用，不会对周围环境产生影响。

工程开挖土方用于基础回填，多余的土方就地垫高塔基，无弃土弃渣，塔基处表面平整后覆盖上表层土，撒播草籽恢复植被。

施工废物如包装袋等施工垃圾收集后，施工过程中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑材料、水泥袋等，施工完成后，施工单位及时清理，做到工完场清，集中送往环卫部门指定的垃圾处理场。

5、生态环境影响分析

本项目已建输电线路永久占地和临时占地已经恢复，对生态环境的影响已经随着植

被恢复而消失。对于在建的西柳变电站和未建线路的生态环境影响进行生态影响分析。

在建工程机未建工程建设过程中会带来永久与临时占地的占用，从而使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。本工程建设过程中可能造成的生态影响主要表现在以下几个方面。

(1) 对土地利用的影响

西柳变永久占地面积为 36880m^2 ，全部为建设用地。在后期施工过程中，由于场地、变压器基础的开挖和平整、配电房等建设，不可避免地将导致站址区域内植被完全破坏。但由于站址施工期较短，施工结束后，地表被建筑物、设备及道路等占用，未被利用的地面将被硬化，不仅不会新增水土流失，反而会改善水土流失现状。施工结束后，应在进站道路两侧进行植树种草绿化，道路两侧绿化带宽度按 1m 计，进站道路长 20m ，则进站道路两侧绿化面积约 40m^2 ，可种植适合当地生长的观赏性植物，以便美化环境。施工结束后，施工生活区的临时构筑物应拆除，并及时清理、平整临时占地，对地表采取植被恢复措施，人工播撒草种，临时占地面积约 200m^2 ，因此施工结束后应恢复地表植被面积 200m^2 。本工程在施工期采取控制作业面积、及时回填土方并压实，如遇大风天气采取篷布苫盖等措施，可最大限度的降低本工程施工期对生态环境的影响。

东源 330kV 变电站间隔扩建工程在站内预留场地进行施工，不新征土地，不会对周边生态环境产生影响。

未建输电线路全线塔基永久占地总面积约为 2520m^2 ，临时占地面积约 4300m^2 ，线路塔基处土方开挖破坏工程区域地表植被，造成表层土体的扰动，在一定程度上会降低区域生态环境的生态效应。线路塔基仅 4 角占地，塔基土石方开挖量较小，施工过程中对生态环境的影响范围和影响程度有限，施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被。因此，工程建设的永久占地对区域生态环境影响有限。除永久占地外，在施工过程的临时施工道路、土石方堆放和牵张场、电缆沟道临时占地等需占用土地，使施工活动区域地表土体扰动、植被破坏，土壤抵抗侵蚀能力降低，水土流失加剧，对区域生态环境造成一定的不利影响。本项目待建 3 条线路塔基共 43 基，永久占地 2520m^2 ，临时施工占地面积约 4300m^2 ，本工程采取分线路分段施工，单个塔基施工时间较短、临时施工占地面积小、干扰程度较轻、干扰时间短以及工程占地分散，施工时首先应尽量保存塔基开挖处的熟土和表层土，并按照土层顺序回填，最大限度地减小影响。施工过程严格管理，尽量减

少临时占地和施工对地表植被的破坏。

(2) 对植被的影响分析

送电线路的建设主要包括基础施工、铁塔组立及架线、电缆沟开挖等工程，对沿线的局部区域植被带来一定的影响，特别是施工期。沿线基础开挖、施工临时占地等以上建设均会破坏沿线地表植被。因此要合理进行施工组织设计，以减少施工临时占地，减少对沿线植被的破坏。在施工完成后应立即进行场地平整和植被恢复工作，减少施工对沿线植被带来的影响。线路经过地区为耕地、经济林、其他草地、灌木林地，耕地主要种植春小麦等农作物。评价区域内未发现受国家保护的珍稀、濒危动植物物种。

经过农田施工时，尽量避开农作物生长期，以减少对农作物的破坏。架空线路对线下植被生长基本无影响，只是塔基基础底座的植被遭到毁坏，线路下两侧限制乔木的栽植。

(3) 对农业生态的影响分析

本项目需要占用耕地来作为塔基永久和临时用地。农田植被为人工栽植植被类型之一，其群落结构与生物多样性多是有人工控制，因而对农田植被的影响，主要体现在对农田植被光合作用的影响，农田面积的影响，以及由此造成的生物量与生产力损失。塔基占地极为有限，完成建设后还可以耕种，对农业区，临时占地可利用当地原有道路等设施，农田植被的占用，不会对地方粮食生产带来较大的影响，更不会对农业生态系统产生大的影响。临时占地会对一段时期农田的收成带来影响，但这种影响相对较小，通过优化施工时序，在非耕作时间施工可进一步减少对农田的影响，通过后期的管理与恢复，影响极其轻微。

(4) 对林业生态的影响

本工程线路拟跨越的经济林地，主要以枣林、杨树林为主，灌木林地以沙棘和柠条林为主。对拟使用的林地实行异地营造补充林地面积，使林地总面积不减少。且由于工程完建成后塔基实际永久占地仅限于 4 个支撑脚，其他部分仍可进行植被恢复，故塔基少量占地及植被清除不会对所在地区林业生态系统稳定性造成重大影响。

(5) 水土流失影响

变电站及输电线路塔基、电缆沟施工需进行场地平整、挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌造成一定程度破坏，可能形成裸露疏松表土，周边的土壤也可能随

之流失；可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失。因此，在本工程的建设过程中，应执行下列措施以控制水土流失：

施工过程中应严格控制作业面积，减少施工临时占地，开挖土石方应集中堆放，并采取设置围挡或防尘网苫盖，按照土层顺序及时回填，减少地表裸露时间。应合理安排施工作业时间，如遇大风暴雨天气，应停止施工，并做好基坑排水和已开挖土石方的保护工作，尽量避免土石方和裸露地表被雨水冲刷而引起水土流失和土地荒漠化等自然灾害的发生。施工结束后立即采取人工措施播撒草种，尽快降低土壤侵蚀，对裸露地表进行植被恢复，增强地表稳定性，使其能较快恢复生态功能。

本工程线路施工过程中对植被应加强保护，严格管理，禁止乱占和其他破坏植被的行为，除施工必须碾压及铲除植被外，不允许乱砍乱伐。材料运输过程，运输道路应充分利用现有公路。材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地。基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后植被恢复。施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废弃物运出现场，并妥善处理。施工结束后，对临时占地进行恢复。在采取上述水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

二、营运期环境影响分析

1、电磁环境影响分析

对于陕西美鑫330kV输变电工程建设项目的工频电场、工频磁场等电磁环境的影响分析，根据项目的实际情况，对于已建项目，主要采用实测分析的方式，对于在建和未建项目，采用类比预测和模式预测的方法。按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）的要求进行。

西柳变（美鑫 330kV 变电站）选取与美鑫铝镁合金项目工艺相似的铜川铝业配套的330kV 专用变进行类比分析；锦阳变（锦阳电厂升压站）选取已投运的陕西蒲城电厂配套330kV 升压站进行类比分析；东塬330kV 变电站间隔扩建工程选取已投运的聂刘330kV 变电站工程进行类比分析，已建西柳变 π 接 π 接入330kV 桃东 I 线路、锦柳线330kV 线路采用实测结果进行影响分析，未建的西柳变 π 接 π 接入330kV 桃西线线路、330kV 东塬变改接入330kV 桃西线线路、迁改330kV 桃东 II 回线均采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中推荐的预测模式进行预测。

(1)锦阳变电磁环境影响分析

由类比监测结果可知，陕西蒲城电厂配套330kV 升压站站界各测点工频电场强度监测值为44.45~209.5V/m；低于4000V/m 的评价标准限值；工频磁感应强度监测值为0.2407~0.6862 μ T，低于100 μ T 的评价标准限值。

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电场、工频磁场，可以预测西柳变电站在工程建成投运以后，其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

(2)西柳变（美鑫 330kV 变电站）电磁环境影响分析

由于变电站围墙外的工频电场、工频磁场分布主要取决于进出线的分布情况及架线情况，围墙外电磁场较大的区域仅限于架空出线附近区域，主变对变电站围墙外的电磁环境影响相对较小。

西柳变进出线部分已经通电运行，根据实际监测结果，西柳变电站厂界工频电场强度和工频磁感应强度及向南侧展开测量的结果，工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以4000V/m 作为公众暴露工频电场强度限值，以100 μ T 作为公众暴露工

频磁感应强度限值。

对于西柳变作为美鑫专用变配套的 2 台电力变和 8 台整流变的工频电磁场采用类比预测，参照类比条件分析，铜川铝业配套专用变与西柳变的功能一致，母线布置方式、变压器类型、变压器布置形式、站区总平面布置相同，GIS 双母线布置，站区总平面均为户外两列式布置，依次为主变、配电装置区；由此可见，本环评选铜川铝业配套专用变作为西柳变类比对象分析结果是可行的。由类比监测结果可知，铜川铝业配套专用变电站界各测点工频电场强度监测值为 4.085~39.81V/m；低于 4000V/m 的评价标准限值；工频磁感应强度监测值为 0.1911~0.6083 μ T，低于 100 μ T 的评价标准限值。

综上所述，在铜川铝业配套专用变现有规模和监测工况下围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度的监测数据均满足评价标准要求；由此可推断本工程新建西柳变（美鑫铝镁合金专用变）在工程建成投运以后，其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

(3)东塬330kV变电站330kV间隔扩建工程电磁环境影响分析与评价

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电、磁场强度，可以预测东塬330kV变电站桥陵 I 330kV间隔扩建完成后，330kV出线方向的工频电场、工频磁感应强度低于4kV/m和0.1mT的公众暴露控制限值（GB8702-2014）。

(4)西柳变 π 接桃东 I 线线路电磁环境影响分析与评价

由实际监测结果，已经运行的西柳变 π 接桃东 I 线线路双回架空线路展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 45.69~289.6V/m，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0m 处；工频磁感应强度为 0.2031~1.5920 μ T，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。

因此，由实测数据可以确定本项目柳塬线双回架空线路投入运行后，电磁环境影响也能满足国家推荐的标准要求。

(5)锦柳线电磁环境影响分析与评价

由实际监测结果，已经运行的锦柳线双回架空线路展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 76.87~900.4V/m，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0m 处；工频磁

感应强度为 $0.1025\sim 1.747\mu\text{T}$ ，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 $100\mu\text{T}$ 作为工频磁感应强度控制限值。

因此，由实测数据可以确定本项目锦柳线双回架空线路投入运行后，电磁环境影响也能满足国家推荐的标准要求。

(6)西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路电磁环境影响分析与评价

根据计算结果分析如下：

工频电场强度：

①模式预测结果分析：

由表 3.3-8 和图 3.3-2 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区）， 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 7512.29V/m ，然后开始逐渐增大，至中心线 3m 处增大至 7539.48V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 409.42V/m ，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区）， 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 6975.43V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 381.74V/m 。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区）， 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 6238.59V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 340.46V/m 。

本项目 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-8 和图 3.3-3 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区）， 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 $6.83\mu\text{T}$ ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 $0.92\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区）， 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 $6.2\mu\text{T}$ ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距

中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 $0.91\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 $5.4\mu\text{T}$ ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 $0.89\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的标准要求。

该线路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：非居民区工频电场 10000V/m ，居民区 4000V/m 、工频磁场 0.1mT 的要求。

(7)330kV 东源变改接入 330kV 桃西线线路电磁环境影响分析与评价

工频电场强度：

由表 3.3-9 和图 3.3-4 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2797.21V/m ，然后开始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 4230.62V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 297.00V/m ，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2270.09V/m ，然后开始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 3708.65V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 309.65V/m ，均满足居民区 4000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1686.34V/m ，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 3101.17V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 326.55V/m ，均满足非居民区工频电场 10000V/m ，居民区 4000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-9 和图 3.3-5 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 $3.55\mu\text{T}$ ，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 $4.44\mu\text{T}$ ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 $0.36\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 $3.07\mu\text{T}$ ，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 $3.94\mu\text{T}$ ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 $0.36\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 $2.5\mu\text{T}$ ，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 $3.32\mu\text{T}$ ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 $0.35\mu\text{T}$ ，均满足 $100\mu\text{T}$ 的标准要求。

该线路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：非居民区工频电场 10000V/m ，居民区 4000V/m 、工频磁场 0.1mT 的要求。

(8) 迁改 330kV 桃东 II 回线线路电磁环境影响分析与评价

工频电场强度：

由表 3.3-10 和图 3.3-6 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2876.17V/m ，然后开始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 4019.88V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 301.43V/m ，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2349.22V/m ，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 3532.67V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 313.38V/m 。均满足居民区 4000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1942.57V/m ，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 2787.67V/m ，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 340.07V/m 。均满足非居民区工频电场 10000V/m ，居民区 4000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-10 和图 3.3-7 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），

3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.48 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 4.35 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.36 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.86 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 2.45 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.26 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

该线路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：非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000 V/m、工频磁场 0.1mT 的要求。

综上，陕西美鑫330kV输变电工程运行后对周围电磁环境影响较小。

2、声环境影响分析

目前，对西柳变电站运行产生的声环境影响采用理论计算的方法进行预测评价；对锦阳变运行产生的声环境影响采用理论计算叠加实测数据进行计算；对已建成运行的输电线路西柳变 π 接入330kV桃东I线线路，锦柳线运行产生的声环境影响采用实测数据进行分析；对未建线路西柳变 π 接入330kV桃西线线路，330kV东塬变改接入330kV桃西线线路，迁改330kV桃东II回线运行产生的声环境影响分析，采用类比分析方法进行预测。

（1）西柳变（美鑫专用变）声环境影响分析

对本项目声环境影响预测评价拟采用理论计算进行预测评价。

①预测内容

预测西柳变（美鑫专用变）产生的噪声在厂界外 1m 处的贡献值是否低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准规定限值；

②预测点的选择

厂界噪声预测点为厂界噪声监测点 1# (东北厂界)、2# (西南厂界)、3# (西北厂界)、4# (东南厂界), 共计 4 个点, 与声环境现状监测点位相同。

③计算模式

将变电站设备噪声源适当简化, 8 台整流变和 2 台电力变在厂区东北侧一字型排列, 按自由声场中的传播规律进行估算, 将站内噪声源简化为一个线声源, 并根据声源频率特征和传播距离考虑有关衰减因素, 预测其对变电站周围一般环境和声学敏感点的环境影响强度, 根据预测结果, 绘制等声级曲线图, 并与标准对比进行噪声环境影响评价。

④声源简化及线声源衰减预测

由于本工程 330kV 变电站的 8 台整流变和 2 台电力变一字型阵列于厂区东北侧, 可视为一个长 210m, 宽 18m 的线声源, 属于工业室外噪声源。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 8.3.2.2, 本项目线声源简化和声源衰减预测如下:

当 $r > l_0$ 且 $r_0 > l_0$ 时, 式 (18) 可近似简化为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

即在线声源远场区, 有限长线声源可当作点声源处理。

当 $r < l_0/3$ 且 $r_0 < l_0/3$ 时, 式 (18) 可近似简化为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

即在近场区, 有限长线声源可当作无限长线声源处理。

当 $l_0/3 < r < l_0$, 且 $l_0/3 < r_0 < l_0$ 时, 式 (18) 可作近似计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 15 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r_0 —参考位置距声源中心的位置, m;

r —声源中心至预测点的距离, m;

l_0 —线声源的长度, m。

⑤噪声源位置及源强

本站噪声源源强及与场界的距离如下：

表 18 变电站噪声源源强及与厂界距离

序号	噪声源	源强	东北场界	西南场界	西北场界	东南场界
1	8#整流变	70dB(A)	6m	75m	261m	8m
2	7#整流变	70dB(A)	6m	75m	241m	28m
3	6#整流变	70dB(A)	6m	75m	220m	48m
4	5#整流变	70dB(A)	6m	75m	201m	68m
5	4#整流变	70dB(A)	6m	75m	176m	92m
6	3#整流变	70dB(A)	6m	75m	156m	124m
7	2#整流变	70dB(A)	6m	75m	136m	132m
8	1#整流变	70dB(A)	6m	75m	118m	152m
9	2#电力变	70dB(A)	6m	75m	93m	175m
10	1#电力变	70dB(A)	6m	75m	73m	195m

本项目 8 台整流变和 2 台电力变一字型阵列于厂区东北侧，可视为一个长 210m，宽 18m 的线声源，线声源距变电站东北场界 6m，西南场界 75m，西北场界 73m，东南场界 8m。开关站位于铝镁合金厂区的西南侧，则 10 台变压器形成的线声源距铝镁合金厂区西北边界 96m，西南边界 90m，东南边界 186m，东北边界 1221m。

本项目分别预测，10 台变压器运行噪声衰减至西柳变场界和美鑫镁铝合金项目边界的噪声值。

⑥声环境影响预测结果及分析

按照 HJ2.4-2009 的要求，根据美鑫 330kV 变电站总平面布置图确定噪声源到各预测点的距离，先计算各噪声源的距离衰减（本预测未考虑吸声及遮挡效果），再与现状值叠加，预测结果见表 19。

表 19 变电站场界设备声环境影响预测结果（dB(A)）

编号	预测位置	噪声贡献值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	西柳变东北厂界	73.36	73.36	73.36	73.36
2	西柳变西南厂界	53.01	53.01	53.01	53.01
3	西柳变西北厂界	53.19	53.19	53.19	53.19
4	西柳变东南厂界	72.11	72.11	72.11	72.11

表 20 铝镁合金厂区场界声环境影响预测结果 (dB(A))

编号	预测位置	噪声贡献值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	西北厂界	73.36	73.36	73.36	73.36
2	西南厂界	53.01	53.01	53.01	53.01
3	东南厂界	53.19	53.19	53.19	53.19
4	东北厂界	72.11	72.11	72.11	72.11

由表 19、表 20 可见，变电站正式运营后，8 台整流变和两台电力变噪声源在开关站场界处的噪声贡献值为 41.54~60dB(A)，根据预测结果，开关站东北场界和东南场界处的噪声预测值超标。由于西柳变位于铝镁合金厂区内，厂区内主要为工业生产设施，对其环境影响着重分析本项目变电站 10 台变压器对美鑫铝镁合金项目厂界的环境影响。

西柳变主变在铝镁合金项目厂界处噪声贡献值为 15.55~44.73dB(A)。从预测结果可以看出，厂界噪声贡献值和昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准中昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。

因此，本项目变电站产生的噪声对周围声环境的影响很小。

(2) 锦阳变（已建锦阳电厂升压站）声环境影响分析

①本工程已建工程声环境影响分析：

锦阳变部分工程（1#、2#主变及出线间隔）已经建成并通电，其声环境影响分析采用实测数据进行分析，根据实际监测的结果。锦阳变目前场界噪声如下表所示：

表 21 锦阳变场界噪声实测结果 [dB(A)]

编号	预测位置	昼间	夜间
1	东厂界	50.7	42.2
2	西厂界	49.7	40.8
3	南厂界	53.8	40.4
4	北厂界	63.2	51.3

由实际监测结果可知，各噪声源经过一定距离衰减后，锦阳变电站厂界各点位的噪声监测值昼间为 49.7~63.2dB (A)，夜间 40.4~51.3dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值的要求，锦阳变电站运行后对周围声环境影响较小。

②在建工程声环境影响分析

对于锦阳变后期 3#、4#主变工程的建设，采用点源衰减方式进行预测。

本项目的在建项目的主要噪声源为变压器，其噪声特性属于低频噪声，噪声值约为 70dB(A)。

A 预测模式

根据噪声源的声压级，按照在自由场中声压随距离衰减的公式计算：

$$LP_2 = LP_1 - 20Lg \frac{r_2}{r_1}$$

其中：LP₂ — 距声源 r₂ 米处的声压级，dB(A)

LP₁ — 距声源 r₁ 米处的声压级，dB(A)

r₁ — 取 1m；

r₂ — 为主要噪声源距各厂界的距离。

对预测点多源声影响及背景噪声的迭加：

$$L_p(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_p}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}} \right)$$

式中：N—声源个数；

L₀—预测点的噪声背景值 (dB(A))；

LP(r)—预测点的噪声声压级 (dB(A)) 预测值。

B 噪声源输入清单

表 22 本项目噪声源平均声级值

序号	噪声源位置	个数 (台)	声压级 (dB)	室外或是室内
N1	3#主变	1	70	室外
N2	4#主变	1	70	室外

C 噪声预测点输入清单

根据监测结果确定昼间、夜间噪声背景值，如表 23 所示。

表 23 声源与厂界及敏感点噪声预测点距离 单位 (m)

点位	北侧厂界	东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界
3#主变	24	89.8	89.2	144.6
4#主变	24	156.1	89.2	78.3

D 拟建项目噪声预测结果

拟建工程厂界昼间、夜间噪声贡献值预测结果见表 24。

表 24 噪声预测结果 [dB(A)]

编号	预测位置	现状监测值 dB(A)		噪声贡献值 dB(A)		噪声预测值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	北厂界	50.7	42.2	45.41	45.41	51.83	47.11
2	东厂界	49.7	40.8	32.17	32.17	49.78	41.36
3	南厂界	53.8	40.4	34	34	53.85	41.3
4	西厂界	63.2	51.3	33.24	33.24	63.2	51.37

由预测结果可知，锦阳变各噪声源经过一定距离衰减后，锦阳变厂界各点位的噪声预测值为昼间 49.78~63.2dB (A)，夜间 41.3~51.37dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值的要求，锦阳变 330kV 变电站运行后对周围声环境影响较小。

(3) 东源变间隔扩建工程声环境影响分析

东源 330kV 变电站扩建一个 330kV 进出线间隔对东源 330kV 变电站的声环境基本不会产生影响，变电站的声环境的影响主要来自自主变以及相关的电气设备。该出线间隔投运后东源变厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放限值》(GB 12348-2011) 2 类标准限值的要求。

(4) 已建输电线路噪声环境影响分析

1) 西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路噪声环境影响分析

西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线路输电线路已建设完成，并正式通电，对声环境影响情况采用实际监测数据进行分析。

① 监测布点

监测布点垂直于西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路边导线、向南监测，以西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路边导线地面投影处开始、步长 5m、监测至距西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路边导线地面投影外 50m 距离处，测点距地面 1.2m 高度。类比监测点位示意图见图 6。

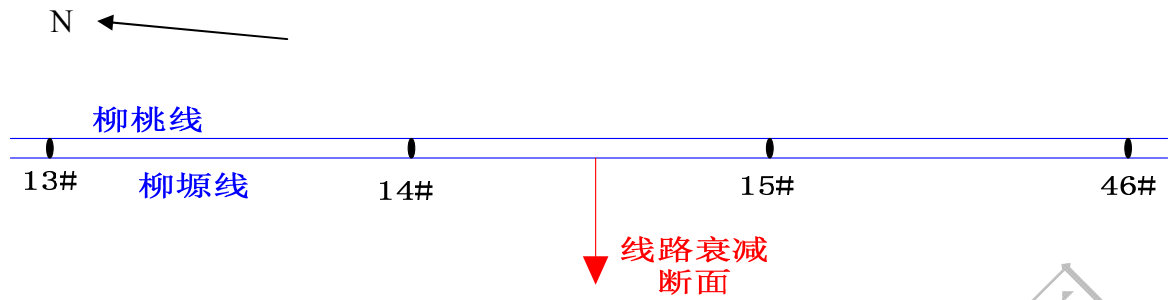


图 13 西柳变 π 接入桃东 I 线线路现状监测

②类比监测工况

西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路运行工况见表 25 所示。

表 25 监测期间工况条件

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
柳塬线	355.30	163.98	72.24	65.25
柳桃线	355.02	17.49	252.88	38.11

③监测结果

表 26 330kV 输电线路噪声衰减类比监测结果

监 点		昼间 dB(A)	夜间 d (A)
西柳变 π 接入 330kV 桃曲— 东塬 I 线路 14-15#塔间断 面	距离边导线向西展开 0	45.7	42.1
	5 米	46.0	43.4
	10 米	45.5	42.8
	15 米	45.2	41.8
	20 米	45.1	40.8
	25 米	46.6	40.1
	30 米	45.8	39.4
	35 米	46.4	40.5
	40 米	45.2	40.3
	45 米	45.1	39.9
	50 米	45.4	40.4
	最小值	45.1	39.9
最大值	46.6	43.4	

注：330kV 西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路 14-15#塔间向南展开。

实际监测结果表明，线路昼间最大值 46.6dB(A)，夜间 43.4dB(A)，满足《声环境质量

标准》(GB3096-2008) 3类标准要求。线路投运后线路走廊下的噪声值远低于 65dB(A)，正常天气情况时线路下声环境基本能够维持在现状水平，基本不会对周边群众的生活造成不利影响。

2) 锦柳 330kV 输电线路噪声环境影响分析

锦柳线已建设完成，并正式通电，对声环境影响情况采用实际监测数据进行分析。

① 监测布点

监测布点垂直于锦阳变—西柳变 330kV 线路边导线、向南监测，以锦阳变—西柳变 330kV 线路边导线地面投影处开始、步长 5m、监测至距锦柳线边导线地面投影外 50m 距离处，测点距地面 1.2m 高度。监测点位示意图见图 7。

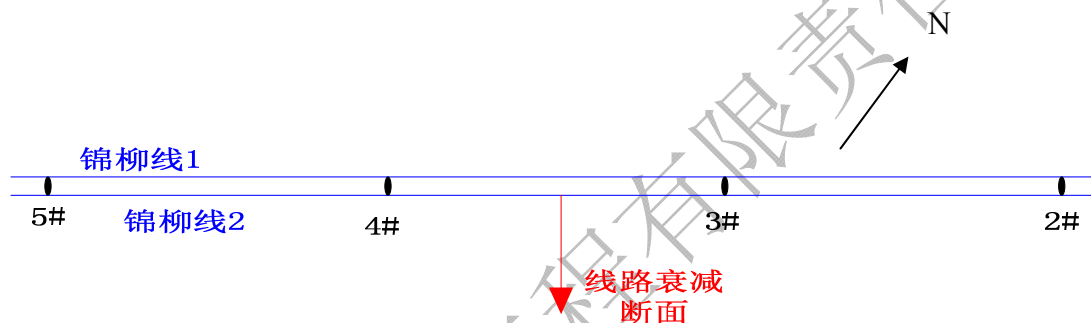


图 14 锦柳线线路现状监测

② 类比监测工况

西柳变 π 接入 330kV 桃曲—东塬 I 线路运行工况见表 27 所示。

表 27 监测时期间工况条件

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
锦柳线 1	355.24	286.44	165.96	53.78
锦柳线 2	355.78	274.09	159.62	47.70

③ 监测结果

表 28 330kV 输电线路噪声衰减类比监测结果

监测点		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
锦阳变—西柳变 330kV 线 3-4#塔间断面	距离边导线向东南展开 0 米	55.7	42.9
	5 米	55.2	42.0
	10 米	53.7	42.3
	15 米	54.4	41.4
	20 米	52.7	41.9

	25 米	53.2	41.5
	30 米	53.4	42.5
	35 米	52.4	40.8
	40 米	51.8	41.6
	45 米	52.2	40.6
	50 米	51.3	40.2
	最小值	51.3	40.2
	最大值	55.7	42.9
注：锦柳线 3-4#塔间向东南展开。			

实际监测结果表明，线路昼间最大值 55.7dB(A)，夜间 42.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。线路投运后线路走廊下的噪声值远低于 65dB(A)，正常天气情况时线路下声环境基本能够维持在现状水平，基本不会对周边群众的生活造成不利影响。

3) 未建输电线路噪声环境影响类比分析

对未建线路西柳变 π 接入 330kV 桃曲—西峰线路, 330kV 东塬变改接入 330kV 桃(桃曲)西(西峰)线路(单回), 迁改 330kV 东塬—桃曲 II 回线(单回)采用类比分析的方法进行评价。

① 类比监测对象选择

为了对 330kV 输电线路产生的噪声值有更直观的数据了解, 输电线路噪声影响预测采用“330kV 西部电网解环工程竣工环境保护验收监测(陕辐环监字[2015]第 131 号)中的 330kV 雍乾段线路”进行现场可听噪声监测, 用以类比预测输电线路噪声的强度及其对周围环境的影响。

根据国家电网报文章“浅谈特高压输电线路可听噪声的分析与预测(作者: 李学宝 卢铁兵 崔翔)”的研究结果: 高压输电噪声影响因素主要来自于内因——线路自身相关参数及外因——大气环境条件两个方面。本项目与类比线路架设的相关参数对比见表 29。

项目所在地与类比项目监测气象条件对比见表 29, 监测结果见表 31。

表 29 耀州区气象条件与类比项目监测气象条件对比一览表

气象因子	耀州区气象条件	类比项目监测气象条件
天气	以晴为主	晴
气温(°C)	12.5	10~1
相对湿度 (%)	62 (年平均)	21~35.9

从上表可以看出，类比监测气象条件与项目所在地天气、气温及风速条件基本相同，相对湿度差异较大。根据国家电网报文章“浅谈特高压输电线路可听噪声的分析与预测（作者：李学宝 卢铁兵 崔翔）”的研究结果，在雨天或雾天时，导线表面受潮或附着水滴时，电晕放电升高是高压输电线路噪声的主因，此时空气相对湿度达 95%。而耀州地区年平均相对湿度为 62%，不足以引起导线表面受潮或附着水滴，即在晴朗天气，空气湿度差异对输电线路噪声影响较小。

综上所述，采用 330kV 雍乾段线路类比本项目输电线路噪声合理。

②类比监测布点

监测布点垂直于 330kV 雍乾段线路边导线、向西监测，以 330kV 雍乾段线路边导线地面投影处开始、步长 5m、监测至距 330kV 雍乾段线路边导线地面投影外 50m 距离处，测点距地面 1.2m 高度。类比监测点位示意图见图 6。

③类比监测工况

330kV 雍乾段线路运行工况见表 30 所示。

表 30 监测期间工况条件

线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有 功率 (MW)	无功功率 (MVar)
乾雍线	349.3	272.8	-165.7	19.2

监测点处导线对地高度为 15.9m，杆塔间距 405m。

④监测结果

表 31 330kV 输电线路噪声衰减类比监测结果

监测点		昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
330kV 雍乾 段线路 204-205#塔	距离边导线向西展开 0m	52.4	44.6
	1m	48.2	45.0
	2m	43.4	43.1
	3m	49.6	43.0

间断面	4m	46.3	46.4
	5m	45.2	41.
	6m	45.0	41.6
	7m	44.1	42.4
	8m	39.8	42.8
	9m	45.1	40.9
	10m	43.8	40.8
	11m	40.5	44.1
	12m	43.6	39.4
	13m	41.7	39.5
	14m	42.2	40.3
	15m	41.4	40.6
	16m	46.3	38.9
	17m	46.6	38.8
	18m	47.0	41.9
	19m	45.0	37.4
	20m	44.9	37.5
	25m	48.5	38.3
	30m	43.3	38.6
	35m	43.4	36.9
	40m	40.4	36.9
45m	39.6	39.8	
50m	44.3	35.5	
最小值	39.6	35.5	
最大值	52.4	46.4	

注：330kV 雍乾段单回线路 204-205#塔间导线对地高度 15.9m。

类比监测结果表明，线路昼间最大值 52.4dB(A)，夜间 46.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。可以预计，线路投运后线路走廊下的噪声值远低于 65dB(A)，正常天气情况时线路下声环境基本能够维持在现状水平，基本不会对周边群众的生活造成不利影响。

3、水环境影响分析

(1) 生活污水

变电站运行期对水环境影响的主要是站内工作人员产生的生活污水。西柳变(美

鑫专用变) 值班人员日常约 4 人, 生活污水产生量为 $18\text{m}^3/\text{a}$; 锦阳变值班人员日常约 3 人, 生活污水产生量为 $13.5\text{m}^3/\text{a}$;

西柳变(美鑫专用变) 生活污水通过美鑫铝镁合金厂区污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路浇洒, 余量经董家河循环经济产业示范园园区污水管网进入新耀污水处理站处理。

锦阳变站区生活污水通过锦阳电厂污水处理站处理后全部回用于厂区工艺用水。

(2) 油污水

油污水主要来自主变等带油设备的事故工况, 污染因子主要为石油类。一般情况下, 上述设备的检修周期较长, 一般为 2~3 年检修一次, 检修时, 设备中的油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存, 检修完后予以回用。当发生突发事故时, 事故油污水排入事故油池, 含油污水在事故油池内经油水分离, 分离出来的废油由建设单位集中收集后由其按危险废物管理规定处置, 最终交具有危废处理资质公司处置。

4、固体废物影响分析

(1) 变电站固体废物环境影响分析

变电站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件等。西柳变(美鑫专用变) 日常值守人员为 4 人, 生活垃圾产生量约为 $0.6\text{t}/\text{a}$ 。锦阳变日常值守人员 3 人, 生活垃圾产生量约为 $0.45\text{t}/\text{a}$ 。站内设有垃圾收集箱, 生活垃圾经收集后送至厂区垃圾收集点, 定期清理处置。

变电站内免维护蓄电池寿命约 8~12 年, 锦阳变和西柳变报废的免维护蓄电池约 $0.72\text{t}/\text{a}$, 属于危险废物, 危险废物类别为 HW49 其他废物, 报废后交由有资质的单位回收处置。

变压器为了满足绝缘和冷却的需要, 装有矿物绝缘油即变压器油, 变压器在事故和检修过程中可能有废油的渗漏。锦阳变和西柳变年产生变压器废油约 $0.54\text{t}/\text{a}$, 变压器废油属于危险废物, 经事故油池收集后统一交由有资质的单位回收, 不外排。

变压器在事故和检修过程中可能有废油产生, 废变压器油属于危险废物, 为《国家危险废物名录》中 HW08 废矿物油, 其暂存和转移应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单和《危险废物转移联单管理办法》中的有关规定。事故废油收集在变压器事故油池中, 并对其设置防渗漏、防污染、防流失、防燃

爆等工程措施，防止事故状态下造成环境污染。西柳变（美鑫 330kV 变电站）建设一座 60m³ 事故油池，其容积可满足变压器事故检修状态下时的排油量，产生的废油收集在变压器事故油池中，交由有资质的单位统一回收处理，不外排。

项目固废生产及处置情况见表 32。

表 32 项目固废产生一览表 单位：t/a

来源	名称	产生量	性质	处置方式
人员生活	生活垃圾	1.05	生活垃圾	送就近垃圾收集点
部件更新	废蓄电池	0.72	危险废物	每次维护完成后，产生的危废由有危废处置资质的单位及时运走处置，站内不储存
设备维护	变压器废油	0.54		

注：变压器废油按 10 年事故更换 1 次，经隔油处理后产生的废油量按事故油池储存量的 5% 计，约 3m³，变压器油相对密度为 0.895，换算得变压器废油产生量为 0.54t/a。

(2) 输电线路固体废物环境影响分析

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、环境风险影响分析及风险防范措施

(1) 环境风险影响分析

变电站运行期间可能引发环境风险事故的主要为变压器油外泄，如不收集处理会对环境产生影响。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器或电抗器出现故障或检修时会有少量含油废水产生。一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为 2~3 年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存，检修完后予以回用。当突发事故时主变废油排入事故油池（变电站本期同步建设主变事故油池，容积约 60m³），经隔油处理后，废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

变电站将制定严格的检修操作规程。变电站内设置污油排蓄系统，变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离处理，去除水份和杂质，油可以全部回收利用。变压器油收集处置流程为：

事故状态下变压器油外泄→进入变压器下卵石层冷却→进入排油槽→进入事故油池

→真空净油机将油水净化处理→去除水份和其它杂质→油可全部回收利用→废油和杂质送有资质的危废部门处理。

本期工程变电站内建设一座 60m³ 事故油池，容积按单台主变压器油量的 60% 体积设计，可以满足变压器事故排油容量要求。事故油池和事故油坑应采取的具体防渗措施为：防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数≤10⁻⁷cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。

总之，变电站产生油泄漏的几率很小，在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。

(2) 环境风险防范措施及应急预案

① 变电站风险事故防范

变电站工程在运营过程中可能引发环境风险事故隐患主要为变压器油外泄。变压器油属危险废物，如不收集处理会对环境产生影响。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器等带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为2~3年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存，检修完后予以回用。当发生突发事故需要排油时，主变废油排入事故油坑，经排油管流入事故油池，经隔油处理后变压器油由厂家回收，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。西柳变电站和锦阳变分别建设一座容积为60m³的事故油池。容积按单台主变压器油量的60%体积设计，可以满足变压器事故排油容量要求。经隔油处理后，变压器油由厂家回收，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。事故油池与事故油坑均采用钢筋砼结构，池底板及池壁采用标号不小于C30的混凝土，并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，确保防渗等级不低于P8，以杜绝渗漏。遇有电气设备着火时，应立即将有关设备的电源切断，然后救火。对带电设备应使用干式灭火器、二氧化碳灭火器等灭火，对变压器等带油设备应使用排油注氮灭火系统、泡沫灭火器或干燥的沙子灭火。对非电气设备着火将危及电气设备时，也应将电气设备停电，并尽快灭火。

② 应急预案

本工程发生环境风险时应采取的应急预案如下：

(1) 发生事故时，值班运行人员应立即向值班调度员及主管领导汇报事故发生时的基

本情况。当值调度员应迅速判断事故所引起后果，启动后备应急方案（改变运行方式），并根据情况及时上报上级调度部门，请求支援。

(2)当值负责人应组织运行人员分别检查一次、二次设备情况；合上事故照明电源，检查蓄电池运行状况，并确保继续供电。

(3)经检查后，值班运行人员再向值班室调度员汇报；①事故发生时间、设备名称及设备有无明显缺陷；②继电保护及自动装置的动作和外部设备检查情况；③事故的主要特征。

为防止事故扩大，事故单位在下列情况下应立即自行处理，并向值班调度员简明扼要汇报：a、对人身和设备的安全有威胁的，根据《变电站现场运行规程》采取相应措施；b、变电站自用电源部分或全部停电时恢复其电源；c、安全自动装置达到启动条件而未动作，手动启动部分或全部所控制的断路器和设备。事故变电站不得占用调度电话，保持调度电话畅通，等待调度命令并做好事情处理的准备工作。非事故变电站应加强监视，防止事故蔓延，不得占用调度电话询问事故情况。事故处理中严格执行《调度规程》、《电业安全工作规程》。

6、线路交叉跨越环境影响分析

本工程输电线路沿途将跨越铁路、公路、输电线路等公用设施时，跨越处的工程设计中将考虑采取以下措施：

(1)严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》的要求和被跨越对象主管部门的特殊要求进行设计，留出足够的净空距离；

(2)跨越公路时尽量选择 $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 跨越，减少线路的跨越长度；

(3)在满足线路对被跨越对象最小净空距离的基础上，尽量选择在档距中央跨越，以使塔基远离被跨越对象；

(4)线路杆塔不设置在高速公路、一般公路的建筑控制区内，并为公路的加宽升级改造预留空间；

(5)按照被跨越对象管理部门的特殊要求，使杆塔与被跨越对象间保持足够的水平间距，保证被跨越对象的设施安全；

(6)在跨越处施工时应采取措施保证交通设施的正常运行。

(7)架空线路如跨越民房时，导线距离屋顶最小高度应在15m以上。

在采取这些措施后，本工程对被跨越对象的影响很小，可保证其正常、安全运行。

7、景观影响分析

在相对居民较近和可见范围内的铁塔，由于铁塔本身较为高大，易被察觉，但相对来说这些地区主要为村庄、公路等人文景观，背景景观域值较高，因而不会产生明显影响。虽然悬挂在空中的输电线路与自然环境不是很协调，但工程沿线已有各种低压线及通讯线，且路径规划已尽量避开村镇等人口密集区。因此，本工程输电线路和铁塔架设对当地居民产生的视觉冲击是可以接受的。

8、生态环境影响

工程建成运行后，建设施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。项目运行期可能造成的生态影响主要有以下 2 个方面：

(1) 对植被的影响分析

本工程运行后，变电站工程在施工期的开挖面已由建（构）筑物所取代或全部回填，未被占用的地表采取地面硬化或植树种草等水土保持工程措施、植物措施逐步发挥作用，对临时占地进行原貌恢复，控制了水土流失。架空输电线路塔基下方和临时占地采取播撒草籽措施进行生态恢复。随着时间的推移，生态恢复效果逐渐显现。本工程运行期对植被产生的负面影响很小。

(2) 对野生动物的影响分析

变电站站址周边主要为道路、农田，野生动物较少，建成运行后不会对周边动物产生影响。架空输电线路建成后，会成为新的可疑目标而对项目区沿线栖息的野生动物产生微弱的影响，但经过一定时间的逐步适应后，这种影响就会自行消除。可以认为，除维修期间，输电线路在运行期将不会对野生动物产生不利影响。本工程沿线未见大型珍稀、濒危野生动物，偶见鸟类飞行。且输电线路并未对地面形成彻底分割，对野生动物的迁徙影响很小。因此，本工程运行期对野生动物的影响很小。

三、环境管理与监测计划

1、施工期环境管理

施工单位在正式施工前应制定施工过程中拟采取的环境保护措施，并通过相关部门认可。施工人员在施工前应先接受有关的环保知识教育和培训。

对施工人员进行文明施工和环保知识培训教育。施工机械应符合国家环保要求，在

施工过程中严格按照设计要求作业。通过加强施工期的环境管理工作，减少施工活动对环境的影响。

2、运行期环境管理

建设单位的环保人员对变电站工程的建设、生产全过程实行监督管理，其主要共有：

- (1) 负责办理建设项目的环保报批手续。
- (2) 参与制定建设项目环保治理方案和竣工验收等工作。
- (3) 检查、监督项目环保治理措施在建设过程中的落实情况。
- (4) 在建设项目投运后，负责组织实施环境监测计划。

3、环境监测计划

为了及时了解本工程运行过程中的电磁环境影响和声环境影响，确保各项环境污染因子达标各环境标准要求的排放限值，环评建议运行期间执行下表环境监测计划。

表 33 运营期监测计划

监测内容	监测因子	监测点设置	监测频率
电磁环境	工频电场强度、工频磁感应强度	锦阳变和西柳变四周厂界	竣工验收阶段监测一次，项目有投诉时监测或突发事故时应急监测
声环境	昼、夜等效声级		

四、环保设施清单

项目建设中主体工程与环保工程应实现“三同时”。项目建成后，输变电工程环保设施清单见表 34。

表 34 项目环保设施清单

类别	污染源	防治措施	预期效果	验收标准
电磁环境	变电站	合理设计并保证设备及配件加工精良、控制绝缘子表面放电、减少因接触不良而产生的火花放电、优化站区平面布局和进出线方案。	满足环保要求	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	送电线路	合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式，满足导线对地距离。按有关设计规程、规定的要求，在交叉跨越段留出充裕的净高。	满足环保要求	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

噪声环境	变电站	变电站在满足经济和技术的条件下选用低噪声设备，合理安排设备布局，变压器采取基础减振等措施，按时维护、保养设备	厂界达标；环境保护目标声环境达标	变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类标准要求
	送电线路	选用合格导线，满足导线对地距离。	满足环保要求	《声环境质量标准》（GB 12348-2008）中2类、3类标准要求
生态环境	变电站	进一步优化变电站总平面布置，减少永久占地面积；施工场地设在站址用地范围内，不另行租、征地	满足生态保护和水土保持要求	
	送电线路	优化路径方案，减少林木砍伐量	满足生态保护和水土保持要求	
生活污水	门卫	站区生活污水通过化粪池处理，经厂区污水管网进入铝镁合金厂区污水处理站处理	废水不外排	不外排
固体废弃物	变压器废油	依托现有的事故油池收集，容积为60m ³ 配建主变油池	收集后交由有危废处理资质的单位统一处理	妥善处理，不外排
	废蓄电池	/	收集后交由有危废处理资质的单位统一处理	不外排
	生活垃圾	垃圾桶/箱收集	由环卫部门运往当地指定的垃圾处理场处理	满足环保要求
生态环境	水土流失	塔基占地、施工临时占地和电缆临时占地植被恢复和绿化	无地表裸露，林草恢复率大于95%	满足生态保护和水土保持要求

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源（编号）		污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	施工期	扬尘、机械和机动车尾气	TSP、NO ₂ 、SO ₂ 、CO	设置围挡，裸露面苫盖，路面硬化，施工车辆清洗	/
水 污 染 物	施工期	生活废水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	站区生活污水通过厂区污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路浇洒，余量经董家河循环经济产业示范园园区污水管网进入新耀污水处理站处理。	不外排
		施工废水	SS	经临时沉淀池沉淀后回用。	
	运营期	值检人员生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、NH ₄ -N	站区生活污水通过厂区污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路浇洒，余量经董家河循环经济产业示范园园区污水管网进入新耀污水处理站处理。	不外排
固 体 废 弃 物	施工期	施工活动	生活垃圾、建筑垃圾	定点收集、定期清运	不外排
	运用期	门卫人员	生活垃圾	定点收集，定期运至附近垃圾收运点统一堆放处理	不外排
		设备检修、事故排油等非正常工况下所产生的废油	废油	站内分别设置事故油池，收集的废油属于危险废弃物，由建设单位统一收集并交有资质的单位进行处置。	不外排
		变电站配电装置	报废的免维修蓄电池	交由厂家回收处理	不外排
噪声	主变压器选用低噪音、低损耗的自冷式有载调压变压器，变电站采用实体砖砌围墙，减轻噪声对外环境的影响。				
电磁	优化设计，合理布局，在满足经济和技术的条件下选用低辐射设备，使其辐射强度均满足《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)相关标准要求。				
生态保护措施及预期效果： 1、变电站工程 (1)在后期施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量，基础开挖后，尽快浇注混凝					

土，并及时回填，其表层进行碾压，缩短裸露时间。施工期多余土方用于场地平整、垫路。

(2)施工结束后，需对施工临时占地区域进行恢复，拆除地表建筑物及硬化地面后，翻松迹地表土，并对使用前剥离表土进行覆盖，然后进一步平整以达要求。

(3)变电站建成后，空闲场地压实，即可节约草坪维护资金，又可降低土壤的侵蚀。符合“二型一化”的要求。变电站内所有道路固化处理。

(4)注重文明施工，对场地进行保护，对施工废物如包装袋等收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾处理场。

2、送电线路工程

(1)施工完成后，对临时施工用地进行恢复，以使施工活动对环境产生的影响程度减至最小。

(2)在杆塔基础施工中，严格按设计施工，减少基础开挖量。基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟土分开堆放，以便施工结束后恢复。基础开挖后，尽快浇注混凝土，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取苫盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

(3)土地恢复：在塔基和每段电缆沟道施工完成后，及时进行土地平整恢复。施工用地和施工便道在施工结束后应进行平整，对硬化地面进行翻松，以便原有植被的恢复。

(4)注重文明施工，对场地进行保护，对施工废弃物如包装袋等收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾处理场。

(5)为保护生态环境，应加强施工期、运行期环境管理和监理制度及任务。

结论和建议

一、结论

1、项目概况

为满足陕西美鑫产业投资有限公司铝镁合金项目供电要求以及锦阳电厂送出电力的需求，提高区域的供电可靠性，需要建设陕西美鑫 330kV 输变电工程。

陕西美鑫 330kV 输变电工程包括变电站工程和线路工程两部分。变电工程为西柳变（美鑫专用变）、锦阳变（锦阳电厂升压站）、东塬 330kV 变电站间隔扩建工程，线路工程为西柳变 π 接入 330kV 桃西线，西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线，330kV 锦柳线，330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路，迁改 330kV 桃东 II 回线。

本工程静态总投资 20331 万元，变电工程投资 15032 万元，线路工程投资 5299 万元，其中环保投资共 218 万元，占工程静态投资的 1.07%。

2、产业政策和规划相符性

陕西美鑫 330kV 输变电工程为陕西美鑫产业投资有限公司美鑫铝镁合金项目送配电工程，陕西美鑫产业投资有限公司美鑫铝镁合金项目符合国家发展改革委员会、工业和信息化部《关于印发对钢铁、电解铝、船舶行业违规项目清理意见的通知》（发改产业[2015]1494 号）中“在落实等量和减量置换的基础上，由地方政府按规定办理备案手续”的处理意见，2015 年 7 月 29 日陕西省发展和改革委员会、陕西省工业和信息化厅以陕发改[2015]1046 号文对该项目备案进行确认。

陕西美鑫 330kV 输变电工程作为其配套工程，所建的变电站、开关站和送出线路工程符合《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正）中的鼓励类“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

3、环境质量现状

① 工频电场和工频磁场环境现状

监测结果表明，本工程西柳变电站站址工频电场强度在 17.94~154.1V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0817~0.6996 μ T 之间，锦阳变站址工频电场强度为 5.491~1721V/m，工频磁感应强度为 0.0387~0.6996 μ T。东塬 330kV 变电站 330kV 本次出线间隔及新建间隔工频电场强度为 365~1538V/m，工频磁感应强度为 0.0174~1.138 μ T。项目输电线路沿线工

频电场强度在 1.497~1016V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0367~1.9978 μ T 之间，工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值，以 100 μ T 作为公众曝露工频磁感应强度限值。项目所在区域电磁环境良好。

(2) 声环境现状

由以上结果可知，西柳变四周厂界噪声监测值为昼间 48.1~53.3dB (A)，夜间 40.4~42.2dB (A)，场界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；锦阳变四周厂界的噪声监测值为昼间 49.7~63.2dB (A)，夜间 40.4~51.3dB (A)，场界噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；东塬 330kV 变电站 330kV 新建出线间隔和本次出线间隔处噪声监测值为昼间 57dB (A)，夜间 45.4~45.8dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准限值要求。

西柳变 π 接桃东 I 线沿线，锦柳线沿线噪声监测值为昼间 45.2~57.8dB (A)，夜间 39.7~43.4dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

西柳变 π 接入 330kV 桃西线路沿线、330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路，迁改 330kV 桃东 II 回线沿线噪声监测值分别为昼间 43.2~46dB (A)，夜间 39.8~42.3dB (A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

综上，本项目噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3 类、2 类标准限值要求，表明项目所在区域声环境质量现状良好。

4、环境影响结论

(1) 施工期环境影响

本项目锦阳变已建成两台主变并通电、在建两台主变，西柳变目前进出线间隔、主控楼已经建设完成，整流机房和电力配电房正在施工中，东塬变间隔扩建工程未开始动工。目前本项目输变电工程包含的 5 条线路中西柳变 π 接 330kV 桃东 I 线线路，锦柳线均已在 2015 年建设完成，西柳变 π 接 330kV 桃西线线路，330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路，迁改 330kV 桃东 II 回线正在前期规划中，未开始开工建设。对于需建设的工程项目，施工活动环境影响进行分析。

施工期主要的环境空气污染源是施工扬尘，主要的废水污染源是施工废水和施工人员的生活废水，主要的固体废物污染源是施工垃圾和生活垃圾，主要噪声源为运输车辆

及施工机械产生的噪声。由于后期施工期持续时间短，影响范围小，同时在施工期针对不同污染情况，本项目将采取相应措施，有效减轻施工过程中的环境影响。变电站基础、线路基础开挖、施工临时占地等以上建设均会破坏沿线地表植被。因此要合理进行施工组织设计，以减少施工临时占地，减少对植被的破坏。在施工完成后应立即进行场地平整和植被恢复工作，减小施工对沿线植被带来的影响。评价区域内未发现受国家保护的珍稀、濒危动植物物种。本工程线路施工过程中对植被应加强保护，严格管理，禁止乱占和其他破坏植被的行为，除施工必须碾压及铲除植被外，不允许乱砍乱伐。材料运输过程，运输道路应充分利用现有公路。材料运至施工场地后，应合理布置，减少临时占地。基础开挖时，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，以便施工结束后植被恢复。施工后及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，将余土和施工废弃物运出现场，并妥善处理。施工结束后，对临时占地进行恢复。在采取上述水土保持措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本工程的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围。

(2) 营运期环境影响

①水环境

变电站运行期对水环境影响的主要是站内工作人员产生的生活污水。西柳变（美鑫专用变）值班人员日常约 4 人，生活污水产生量为 $18\text{m}^3/\text{a}$ ；锦阳变值班人员日常约 3 人，生活污水产生量为 $13.5\text{m}^3/\text{a}$ ；

西柳变（美鑫专用变）站区生活污水通过美鑫铝镁合金厂区污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路浇洒，余量经董家河循环经济产业示范园园区污水管网进入新耀污水处理站处理。

锦阳变站区生活污水通过锦阳电厂配套的污水处理站处理后全部回用于锦阳电厂工艺用水。

②固体废物

变电站运营期产生的生活垃圾按照环卫部门要求外运处置，变压器在事故和检修过程中产生的废油排入事故油池，由美鑫公司将废油统一交由有危废处理资质的单位回收处理。报废的免维护蓄电池交由有资质的单位回收。

③声环境

由表 19、表 20 可见，变电站正式运营后，8 台整流变和两台电力变噪声源在开关站

场界处的噪声贡献值为 41.54~60dB(A)，根据预测结果，开关站东北场界和东南场界处的噪声预测值超标。由于西柳变位于铝镁合金厂区内，厂区内主要为工业生产设施，对其环境影响着重分析本项目变电站 10 台变压器对美鑫铝镁合金项目厂界的环境影响。美鑫铝镁合金项目厂界处噪声贡献值为 15.55~44.73dB(A)。从预测结果可以看出，厂界噪声贡献值和昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准中昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)的要求。

由实测结果叠加贡献值的预测结果可知，锦阳变各噪声源经过一定距离衰减后，锦阳变厂界各点位的噪声预测值为昼间 49.78~63.2dB(A)，夜间 41.3~51.37dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值的要求，锦阳变 330kV 变电站运行后对周围声环境影响较小。

实际监测结果表明，西柳变 π 接桃东 I 线线路昼间最大值 46.6dB(A)，夜间 43.4dB(A)，锦阳变—西柳变 330kV 输电线路昼间最大值 55.7dB(A)，夜间 42.9dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

对三条未建线路类比监测结果表明，线路昼间最大值 52.4dB(A)，夜间 46.4dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。可以预计，线路投运后线路走廊下的噪声值远低于 60dB(A)，正常天气情况时线路下声环境基本能够维持在现状水平，基本不会对周边群众的生活造成不利影响。

东塬变 330kV 变电站扩建一个 330kV 进出线间隔对塬州 330kV 变电站的声环境基本不会产生影响，主要原因是变电站的声环境的影响主要来自主变以及相关的电气设备。该出线间隔投运后塬州厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放限值》(GB 12348-2011) 2 类标准限值的要求。

④电磁环境

对于陕西美鑫 330kV 输变电工程建设项目的工频电场、工频磁场等电磁环境的影响分析，根据项目的实际情况，对于已建项目，主要采用实测分析的方式，对于在建和未建项目，采用类比预测和模式预测的方法。按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)的要求进行。

西柳变(美鑫 330kV 变电站)选取已投运的陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站进行类比分析；东塬 330kV 变电站间隔扩建工程选取已投运的聂刘 330kV 变电站工程进行类比

分析，已建西柳变 π 接 π 接入 330kV 桃东 I 线路、锦柳线 330kV 线路采用实测结果进行
影响分析，未建的西柳变 π 接 π 接入 330kV 桃西线线路、330kV 东塬变改接入 330kV 桃
西线线路、迁改 330kV 桃东 II 回线均采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ
24-2014）中推荐的预测模式进行预测。

A. 锦阳变电磁环境影响分析

由类比监测结果可知，陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站界各测点工频电场强度监
测值为 44.45~209.5V/m；低于 4000V/m 的评价标准限值；工频磁感应强度监测值为
0.2407~0.6862 μ T，低于 100 μ T 的评价标准限值。

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电场、工频磁场，可以预测西柳变电站
在工程建成投运以后，其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁
环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

B. 西柳变（美鑫 330kV 变电站）电磁环境影响分析

由于变电站围墙外的工频电场、工频磁场分布主要取决于进出线的分布情况及架线
情况，围墙外电磁场较大的区域仅限于架空出线附近区域，主变对变电站围墙外的电磁
环境影响相对较小。

西柳变进出线部分已经通电运行，根据实际监测结果，西柳变电站厂界工频电场强
度和工频磁感应强度及向南侧展开测量的结果，工程区域的工频电场强度和工频磁场强
度值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝
露控制限值，即以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值，以 100 μ T 作为公众曝露工
频磁感应强度限值。

对于西柳变作为美鑫专用变配套的 2 台电力变和 8 台整流变的工频电磁场采用类比
预测，参照类比条件分析，铜川铝业配套专用变与西柳变的功能一致，母线布置方式、
变压器类型、变压器布置形式、站区总平面布置相同，GIS 双母线布置，站区总平面均
为户外两列式布置，依次为主变、配电装置区；由此可见，本环评选铜川铝业配套专用
变作为西柳变类比对象分析结果是可行的。由类比监测结果可知，铜川铝业配套专用变
站界各测点工频电场强度监测值为 4.085~39.81V/m；低于 4000V/m 的评价标准限值；工
频磁感应强度监测值为 0.1911~0.6083 μ T，低于 100 μ T 的评价标准限值。

综上所述，在铜川铝业配套专用变现有规模和监测工况下围墙外四周的工频电场强

度、工频磁感应强度的监测数据均满足评价标准要求；由此可推断本工程新建西柳变（美鑫铝镁合金专用变）在工程建成投运以后，其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

C.东塬330kV变电站330kV间隔扩建工程电磁环境影响分析与评价

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电、磁场强度，可以预测东塬330kV 变电站桥陵 I 330kV间隔扩建完成后，330kV出线方向的工频电场、工频磁感应强度低于4kV/m和0.1mT的公众暴露控制限值（GB8702-2014）。

D.西柳变 π 接桃东 I 线线路电磁环境影响分析与评价

由实际监测结果，已经运行的西柳变 π 接桃东 I 线线路双回架空线路展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 45.69~289.6V/m，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0m 处；工频磁感应强度为 0.2031~1.5920 μ T，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。

因此，由实测数据可以确定本项目柳塬线双回架空线路投入运行后，电磁环境影响也能满足国家推荐的标准要求。

E.锦柳线电磁环境影响分析与评价

由实际监测结果，已经运行的锦柳线双回架空线路展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 76.87~900.4V/m，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0m 处；工频磁感应强度为 0.1025~1.747 μ T，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。

因此，由实测数据可以确定本项目锦柳线双回架空线路投入运行后，电磁环境影响也能满足国家推荐的标准要求。

F.西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路电磁环境影响分析与评价

工频电场强度：

由表 3.3-8 和图 3.3-2 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 7512.29V/m，然后开

始逐渐增大，至中心线 3m 处增大至 7539.48V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 409.42V/m，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 6975.43V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 381.74V/m。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区），3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 6238.59V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 340.46V/m。

本项目 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-8 和图 3.3-3 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 6.83 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.92 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 6.2 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.91 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 5.4 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.89 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

该线路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：非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000 V/m、工频磁场 0.1mT 的要求。

G.330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路电磁环境影响分析与评价

工频电场强度：

由表 3.3-9 和图 3.3-4 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2797.21V/m，然后开

始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 4230.62V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 297.00V/m，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2270.09V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 3708.65V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 309.65V/m，均满足居民区 4000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1686.34V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 3101.17V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 326.55V/m，均满足非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-9 和图 3.3-5 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.55 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 4.44 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.36 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.07 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.94 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.36 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 2.5 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.32 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

该线路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：非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000 V/m、工频磁场 0.1mT 的要求。

H. 迁改 330kV 桃东 II 回线线路电磁环境影响分析与评价

工频电场强度：

由表 3.3-10 和图 3.3-6 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2876.17V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 4019.88V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 301.43V/m，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2349.22V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 3532.67V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 313.38V/m。均满足居民区 4000 V/m 的标准要求。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1942.57V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 2787.67V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 340.07V/m。均满足非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000 V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-10 和图 3.3-7 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.48 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 4.35 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.36 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.86 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 2.45 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.26 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

该线路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：非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000 V/m、工频磁场 0.1mT 的要求。

综上，陕西美鑫330kV输变电工程运行后对周围电磁环境影响较小。

⑤生态环境

工程建成后，变电站内未被建（构）筑物占用的地表采取地面硬化或植树种草等水土保持工程措施、植物措施逐步发挥作用，对临时占地进行原貌恢复，控制了水土流失。架空输电线路塔基下方和临时占地采取播撒草籽措施进行生态恢复。随着时间的推移，生态恢复效果逐渐显现，本工程运行期对植被产生的负面影响很小。

变电站站址周边主要为农田和道路，野生动物较少，建成运行后不会对周边动物产生影响。架空输电线路建成后，会成为新的可疑目标而对项目区沿线栖息的野生动物产生微弱的影响，但经过一定时间的逐步适应后，这种影响就会自行消除。

5、总结论

综上所述，陕西美鑫330kV输变电工程符合国家产业政策，符合陕西“十二五”电网发展规划，变电站站址和送电线路路径选择符合铜川市耀州区总体发展规划。

本工程针对施工期和营运期存在的环境问题采取相应的防治措施，对评价区域环境质量和环境保护目标影响较小。因此，只要建设单位认真落实污染治理措施，从环保角度分析，陕西美鑫330kV输变电工程的建设是可行的。

二、建议

(1) 及时组织环保措施落实情况的检查，发现问题及时解决。

(2) 施工单位应积极向施工人员宣传保护动物、植物的有关规定，严禁乱砍伐、严禁在野外生火，严禁乱丢施工垃圾和生活垃圾。

(3) 建议电力管理部门加强环境安全管理，对运检人员加强电磁辐射环境保护知识的培训，向沿线村民积极宣灌电磁环境知识，消除村民对电磁环境的过分担忧，同时认真维护线路安全正常运行，维持线路在较低电磁环境污染水平下运行，保护公众健康。

上一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章
年 月 日

陕西科荣环保工程有限公司

审批意见：

陕西科荣环保工程有限公司

经办人：

公 章

年 月 日

电磁环境影响专项评价

1 总则

为满足陕西美鑫产业投资有限公司铝镁合金项目供电要求以及锦阳电厂送出电力的需求，提高区域的供电可靠性，需要建设陕西美鑫 330kV 输变电工程。

陕西美鑫 330kV 输变电工程包括变电站工程和线路工程两部分。变电工程为西柳变（美鑫专用变）、锦阳变（锦阳电厂升压站）、东塬 330kV 变电站间隔扩建工程，线路工程为西柳变 π 接入 330kV 桃西线，西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线，330kV 锦柳线，330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路，迁改 330kV 桃东 II 回线。

西柳变（美鑫 330kV 变电站）工程：包括整流机房、电力机房和 330kV 出线间隔；整流机房设置整流变 8 台，电力机房设置电力变 2 台；330kV 进出线 6 回，其中至桃曲、东塬各 2 回，至动力站 2 回；共安装 20 台断路器。

本工程送电线路导线除 330kV 锦柳线线路使用 JL/G1A-400/35 型钢芯铝绞线，其他 4 条线路均采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线，双回路两根地线采用 24 芯 OPGW 光缆，单回路一根地线采用 24 芯 OPGW 光缆，另一根采用铝包钢绞线 JLB40-120。

本工程静态总投资 20331 万元，变电工程投资 15032 万元，线路工程投资 5299 万元，其中环保投资共 218 万元，占工程静态投资的 1.07%。

1.1 编制依据

- ① 《环境影响评价技术导则·输变电工程》（HJ24-2014）；
- ② 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- ③ 铜川市发展和改革委员会《关于陕西美鑫 330kV 输变电工程项目核准的通知》，铜发改能源[2016]57 号；
- ④ 陕西美鑫 330kV 输变电工程可行性研究报告；
- ⑤ 《铜川市发展和改革委员会关于陕西美鑫 330kV 输变电工程项目核准的批复》铜发改能源[2016]57 号；
- ⑥ 陕西美鑫 330kV 输变电工程环境现状监测报告。

1.2 评价等级

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中的电磁环境影响评价工作等级的划分（见表 1.2-1）。

表 1.2-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	判定依据		本项目情况	评价等级
220-330kV	变电站	户内式、地下式	三级	户外式	二级
		户外式	二级		
	输电线路	1、地下电缆	三级	输电线路沿线 15m 范围内无电磁环境敏感目标	三级
		2、边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线			
	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级			

本工程西柳 330kV 变电站为户外变电站，西柳 330kV 变电站工程其电磁环境影响评价工作等级为二级；本工程的输电线路为架空线路，330kV 线路工程边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标，其电磁环境影响评价工作等级为三级；本工程东塬 330kV 变电站扩建间隔评价工作等级为二级。

1.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位（mT 或 μ T）。

1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014) 规定：

(1) 本工程 330kV 变电站：电磁环境评价范围为站界外 40m 范围区域。

(2) 本工程 330kV 输电线路：输电线路边导线地面投影两侧各 40m 范围区域。

1.5 评价标准

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 下公众暴露控制限

值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ 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，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。

1.6 环境保护目标

经过现场调查，本工程不经过自然保护区、水源地、风景名胜区、重点文物保护单位和历史文化保护地等敏感区域。

变电站评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂有公众居住、学习或工作的建筑物等电磁环境敏感目标，也无特殊生态敏感区和重要生态敏感区等敏感生态保护目标。

输电线路评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等电磁环境敏感目标，输电线路评价范围内无电磁环境保护目标。

2 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，本项目委托陕西瑞琪检测技术有限责任公司于 2017 年 8 月 15 日对项目地和环境敏感目标的电磁环境进行了现状监测。

2.1 现状监测评价方法

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，定量评价变电站区域的电磁环境质量现状。

2.2 监测仪器

现状监测仪器见表 2.2-1：

表 2.2-1 监测项目和仪器

序号	测量项目	仪器名称及编号	测量范围	检定与校准
1	工频电场强度	电磁辐射检测仪器 NBM550 电磁辐射分析仪, 配合 EHP50D 探头, 编号 3-JB-005-1-01	5mV/m~100kV /m	计量证书号: XDdj2017-0189 校准日期: 2017-01-10
2	工频磁感应强度		0.3nT~10mT	

2.3 监测气象

监测时的环境状况见表2.3-1。

表 2.3-1 监测期间气象条件

监测地点	监测时间	环境温度 (°C)	风速 (m/s)	相对湿度 (%)	天气
美鑫 330kV 输变电工程变电站及线路沿线	昼间	28	1.2	50	晴

2.4 监测工况

表 2.4-1 运行工况

项目	数值	运行电压 (kV)	电流 (A)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率(Mvar)
	东塬变	1#主变	20.15	5483	177
2#主变		20.14	5400	177	71.6
	锦柳线 1	355.24	286.44	165.96	53.78
	锦柳线 2	355.78	274.09	159.62	47.70
	柳塬线	355.30	163.98	72.24	65.25
	柳桃线	355.02	417.49	252.88	38.11
锦阳变	1#主变	21.22	5419	178	76.9
	2#主变	21.10	5377	177	72.0

2.4 监测点位

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)和《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)进行布点。

本次监测在西柳变场界东侧、西侧、南侧、北侧各设 1 个监测点、东塬 330kV 变本次 330kV 出线间隔设置 1 个监测点、锦阳变东侧、西侧、南侧、北侧各设 1 个监测点；在西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路中段及 π 接点处、西柳变 π 接入 330kV 桃东 I 线线路中段及 π 接点处、锦柳线东段；东塬变改接入 330kV 桃西线路北段及南段，迁改 330kV 东塬—桃曲 II 回线中段各设置 1 个监测点，共计 18 个监测点；具体监测布点见表 2.6-1、附图 4、附图 5、附图 12。

2.5 质量控制

- (1) 每次监测前，按仪器使用要求，对仪器进行校准。
- (2) 监测点选在地势较平坦，尽量远离高大建筑物和树木、电力线和通信设施的地方。
- (3) 监测仪器的探头架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。
- (4) 监测人员与监测仪器探头的距离不小于 2.5m，监测仪器探头与固定物体的距离不小于 1m。
- (5) 监测仪器经中国计量院的校验，并在有效期内。
- (6) 监测的条件符合技术规范的要求。

2.6 现状监测结果及分析

美鑫 330kV 输变电工程站址和送电线路区域的工频电场、工频磁感应强度现状监测结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 工频电磁环境现状监测结果

序号	点位描述	测点高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	西柳变东侧（东北）	1.5	17.94	0.1526
2	西柳变南侧（东南）	1.5	21.77	0.0817
3	西柳变西侧（西南）	1.5	154.1	0.6996
4	西柳变北侧（西北）	1.5	54.96	0.2331
5	西柳变 π 接入桃西线路中段	1.5	1.497	0.0367
6	西柳变 π 接入桃西线路 π 接点处	1.5	422.5	1.2378

7	西柳变 π 接入桃东 I 线线路中段	1.5	326.9	1.719
8	西柳变 π 接入桃东 I 线线路 π 接点处	1.5	618.8	1.9978
9	锦柳线东段	1.5	1016	1.5772
10	330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路北段	1.5	291.5	0.5032
11	330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线路南段	1.5	304.6	0.7227
12	迁改 330kV 桃东 II 回线中段	1.5	366.6	0.6116
13	东塬 330kV 变 330kV 新建间隔	1.5	365	1.0174
14	东塬 330kV 变 330kV 本次出线间隔	1.5	1538	1.138
15	锦阳变东侧	1.5	5.491	0.0387
16	锦阳变南侧	1.5	1721	0.6996
17	锦阳变西侧	1.5	23.72	0.1126
18	锦阳变西侧	1.5	25.41	0.4092

监测结果表明,本工程西柳变电站站址工频电场强度在 17.94~154.1V/m 之间,工频磁感应强度在 0.0817~0.6996 μ T 之间,锦阳变站址工频电场强度为 5.491~1721V/m,工频磁感应强度为 0.0387~0.6996 μ T。东塬 330kV 变电站 330kV 本次出线间隔及新建间隔工频电场强度为 365~1538V/m,工频磁感应强度为 0.0174~1.138 μ T。项目输电线路沿线工频电场强度在 1.497~1016V/m 之间,工频磁感应强度在 0.0367~1.9978 μ T 之间,工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值,即以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值,以 100 μ T 作为公众曝露工频磁感应强度限值。项目所在区域电磁环境良好。

表 2.6-2 西柳变工频电磁场衰减监测结果

序号	测点距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
		均值	范围	均值	范围
1	5m	20.90	20.85~20.96	0.0834	0.0819~0.0856
2	10m	18.12	17.90~18.24	0.0753	0.0518~0.0823
3	15m	15.63	15.55~15.71	0.0739	0.0728~0.0751
4	20m	13.48	13.36~13.62	0.0665	0.0649~0.0681
5	25m	11.70	11.46~11.88	0.0573	0.0551~0.0588

6	30m	10.34	10.09~10.57	0.0510	0.0506~0.0517
7	35m	8.690	8.465~8.808	0.0426	0.0409~0.0441
8	40m	5.840	5.815~5.861	0.0410	0.0404~0.0416
9	45m	4.192	4.010~4.357	0.0401	0.0398~0.0406
10	50m	2.251	2.167~2.349	0.0384	0.0375~0.0392
监测方向	向西监测				

由实际监测结果，已经运行的西柳变南侧（北侧为出线端）展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 2.167~20.96V/m，最大值出现在场界 5m 处；工频磁感应强度为 0.0375~0.0856 μ T，最大值出现在场界 5m 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。

表 2.6-3 锦阳变工频电磁场衰减监测结果

序号	测点距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
		均值	范围	均值	范围
1	5m	24.56	24.19~25.08	0.1133	0.1128~0.1138
2	10m	17.01	16.99~17.03	0.1087	0.1084~0.1089
3	15m	13.00	12.95~13.05	0.1061	0.1060~0.1062
4	20m	10.86	10.84~10.87	0.1054	0.1046~0.1062
5	25m	8.088	8.071~8.107	0.1015	0.1012~0.1020
6	30m	4.059	4.052~4.065	0.0994	0.0986~0.1002
7	35m	1.500	1.486~1.519	0.0868	0.0863~0.0882
8	40m	2.485	2.477~2.497	0.0730	0.0728~0.0731
9	45m	4.130	4.115~4.148	0.0648	0.0646~0.0652
10	50m	4.169	4.153~4.196	0.0619	0.0617~0.0622
监测方向	向西监测				

由实际监测结果，已经运行的锦阳变西侧（南侧为出线端，北侧有电厂汽机房）展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 4.153~24.05V/m，最大值出现在场界 0m 处；工频磁感应强度为 0.0617~0.1129 μ T，最大值出现在场界 0m 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制

限值。

3 电磁环境影响预测评价

目前，对变电站运行产生的电磁环境影响尚无推荐的预测模型进行计算，主要依赖于类比调查，故本次评价采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行影响分析；对已建成运行的变电站和输电线路运行产生的工频电场强度和工频磁感应强度采用实际监测数据分析；对未建线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度影响预测，采用理论计算的方法。

目前本项目输变电工程包含的 5 条线路中西柳变 π 接 330kV 桃东 I 线线路，锦柳线均已在 2015 年建设完成，并通电运行；西柳变电站工程配电及出线间隔、主控楼已建设完成并通电，配套的电力变、整流变正在建设中；锦阳变工程已经建成两台主变，并通电运行，另外两台机组正在进行基建工程，本项目作为美鑫铝镁合金项目的配套工程，已经与美鑫镁铝合金项目已经根据当地环境管理部门的要求接受了行政处罚，并缴纳了罚款。

西柳变 π 接 330kV 桃西线线路，330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路，迁改 330kV 桃东 II 回线、东塬变间隔扩建工程正在前期规划中，未开工建设。

3.1 锦阳变电磁环境影响分析

3.1.1 锦阳变现状电磁环境实测结果

锦阳变远期规划为 4 台主变，远期规模为 $4 \times 420\text{MVA}$ ，目前已建成两台主变并运行，由实际监测结果，已经运行的锦阳变西侧（南侧为出线端，北侧有电厂汽机房）展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 $4.153 \sim 24.05\text{V/m}$ ，最大值出现在场界 0m 处；工频磁感应强度为 $0.0617 \sim 0.1129\mu\text{T}$ ，最大值出现在场界 0m 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 $100\mu\text{T}$ 作为工频磁感应强度控制限值。对于在建 3#、4#主变，采用类比预测的方法，以远期规模预测锦阳变的电磁环境影响。

3.1.2 类比对象合理性分析

根据本工程变电站的建设内容、规模、电压等级、容量等因素，本次环评选择总

平面布置与本工程相近（见图 3.1-1），出线规模大于本工程，电压等级和本工程相同，主变总容量大于本工程的陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站项目作为类比对象，分析本工程变电站的电磁环境影响。类比监测期间：陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站已投运，主变容量为 $2 \times 430\text{MVA} + 2 \times 400\text{MVA} + 2 \times 750\text{MVA}$ ，330kV 出线 6 回。本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 本工程变电站与类比对象相关情况比较表

项 目	锦阳变(锦阳电厂升压站)	陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站	与本项目比较
330kV 主变	4×430MVA	$2 \times 430\text{MVA} + 2 \times 400\text{MVA} + 2 \times 750\text{MVA}$	主变容量大
330kV 出线	2	6	330kV 出线不一致
110kV 出线	0	0	110kV 出线一致
总平面布置	户外两列式布置，由北向南依次为主变、330kV 配电装置区	户外两列式布置，由北向南依次为主变、330kV 配电装置区	基本相同
母线布置方式	GIS 双母线	GIS 双母线	相同
环境条件	平地	平地	相近
变电站占地	约 2.394hm ²	约 3.825hm ²	相近

变电站电压等级、出线规模、母线布置方式及站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素。由上表可以看出，本工程锦阳变与类比变电站的电压等级一致，均为 330kV；母线布置方式相同，均为 GIS 双母线布置；站区总平面均为户外两列式布置，依次为主变、330kV 配电装置区，无 110kV 出线；330kV 出线规模及主变总规模均较类比变电站小；由此可见，本环评选陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站作为类比对象分析结果是可行的。

3.1.3 类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

3.1.4 类比监测布点

陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站界共布设 9 个监测点，工频电场强度及工频磁感应强度监测点位于围墙外 5m 处。站外监测断面位于西侧围墙外 330kV 出线端侧，该处已避开架空线路的影响，具备断面监测条件。断面监测时，工频电场强度及工频磁感应强度以围墙为起点，测点间距为 2m，顺序测至围墙外 50m 处。各监测点分布见图 3.1-1。

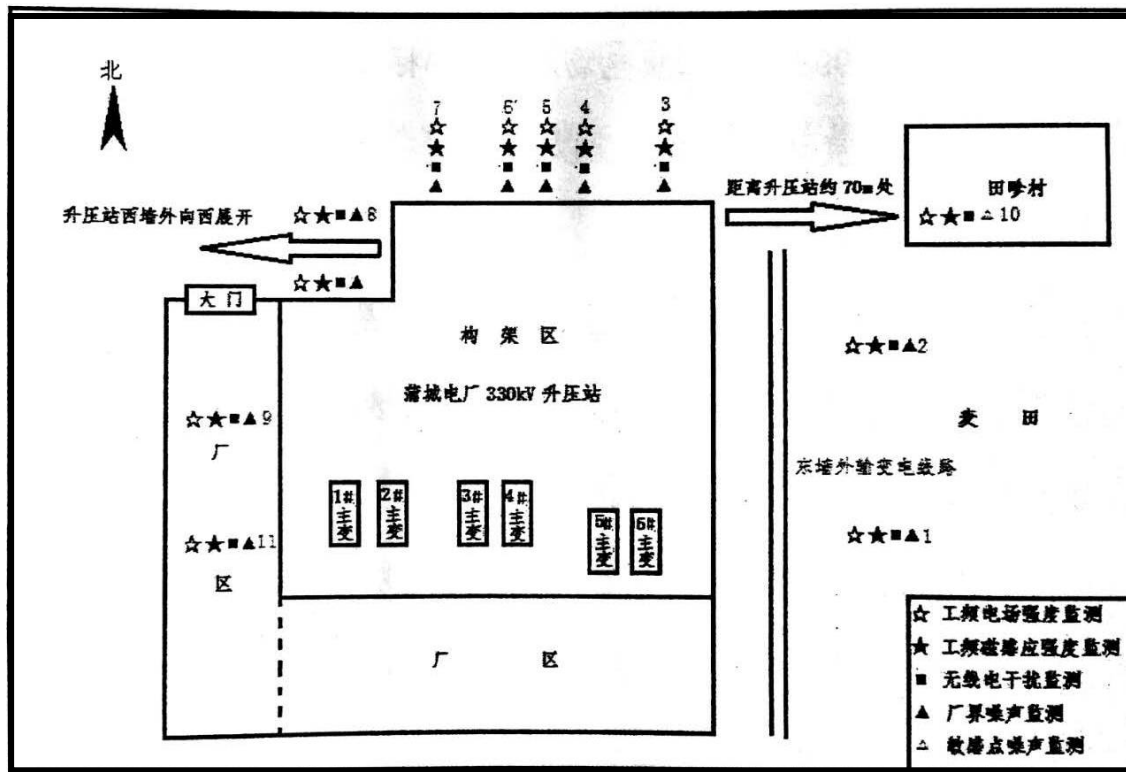


图 3.1-1 陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站平面布置及监测布点图

3.1.5 类比监测条件

① 监测时间

陕西省辐射环境监督管理站于 2016 年 6 月 30 日对陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站电磁环境进行监测。

② 测量方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

断面监测路径以变电站围墙周围的工频电场和工频磁感应强度监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 2m，顺序测至距离围墙 50m 处。

③ 监测因子

距地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

④ 监测仪器

NBM550 电磁辐射分析仪。

⑤ 监测期间运行工况

陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站现状规模为 $2 \times 430\text{MVA} + 2 \times 400\text{MVA} + 2 \times$

750MVA 主变压器，验收期间运行工况均在 330kV 升压站正常工况下进行，330kV 出线 6 回，其中 5 号变压器单独送出线因检修未运行，其余单独送出 330kV 出线均在正常工况下运行。

⑥监测期间天气状况

监测期间天气条件见表 3.1-2。

表 3.1-2 监测期间天气条件

项目	天气	温度范围	相对湿度	风速
数值	晴	36℃	39%	小于 1m/s

3.1.6 类比监测结果

(1) 站界监测结果

陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站电磁环境监测数据见表 3.1-3。

表 3.1-3 陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
测点 1	东墙外南 5m	834.36	1.865
测点 2	东墙外北 5m	973.56	1.946
测点 3	北墙东侧 5m	1347.6	2.025
测点 4	北墙中侧 15m	107.34	0.7212
测点 5	北墙中侧 15m	125.42	0.1860
测点 6	北墙中侧 15m	614.86	0.6309
测点 7	北墙外西侧 5m	88.26	0.5988
测点 8	西墙北侧 5m	133.42	0.3777
测点 9	西墙南侧	237.4	0.3168

从以上类比监测结果可以看出，陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站址四周距围墙 5m 处的工频电场强度现状监测值为 133.42~973.56V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.3168~1.946 μT ，各监测点位处的工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度、以 100 μT 作为公众曝露工频磁感应强度限值的评价标准。

(2) 断面监测结果

陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站外断面电磁环境类比监测结果见表 3.1-4。

表 3.1-4 陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站外断面工频电场强度及工频磁感应强度监测结果

测点编号	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	
距 离 围 墙 距 离	2m	209.5	0.6862
	4m	180.2	0.5880
	6m	166.46	0.3897
	8m	130.5	0.3613
	10m	112.16	0.3455
	12m	107.6	0.3416
	14m	95.24	0.3308
	16m	93.70	0.3225
	18m	83.17	0.3138
	20m	79.75	0.3011
	25m	69.15	0.2834
	30m	58.32	0.2831
	35m	42.41	0.2708
	40m	51.13	0.2692
	45m	47.16	0.2414
	50m	44.45	0.2407
升压站西墙外向西展开			

以上类比监测结果显示,陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站外断面各测点的工频电场强度、工频磁感应强度均随着与站界距离的增加逐渐减小。至围墙外 50m 处,工频电场强度及工频磁感应强度已分别衰减至 44.45V/m、0.2407 μT 。

3.1.7 类比监测分析

由于变电站围墙外的工频电场、工频磁场分布主要取决于进出线的分布情况及架线情况,围墙外电磁场较大的区域仅限于架空出线附近区域,主变对变电站围墙外的电磁环境影响相对较小。

参照类比条件分析,陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站与锦阳变的电压等级及母线布置方式、站区总平面布置相同,均为 330kV, GIS 双母线布置,站区总平面均为户外两列式布置,依次为主变、330kV 配电装置区;由此可见,本环评选陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站作为锦阳变类比对象分析结果是可行的。

由类比监测结果可知,陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站站界各测点工频电场强度监测值为 44.45~209.5V/m; 低于 4000V/m 的评价标准限值; 工频磁感应强度监测值

为 0.2407~0.6862 μ T，低于 100 μ T 的评价标准限值。

综上所述，在陕西蒲城电厂配套 330kV 升压站现有规模和监测工况下围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度的监测数据均满足评价标准要求；由此可推断本工程新建西柳变在工程建成投运以后，其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

3.2 西柳变（美鑫铝镁合金专用变）电磁环境影响类比分析

对于西柳变（美鑫铝镁合金专用变）进出线已建工程进行实测结果分析，对于在建的电力变和整流变工程进行类比预测分析。

3.2.1 西柳变（美鑫铝镁合金专用变）实测结果分析

西柳变目前 330kV 出线 6 回，已通电投运 4 回，在建 2 回，在建 2 台电源变和 8 台整流变，已建送出线路间隔通电运行部分的监测结果如下：

表 3.2-1 西柳变电磁影响环境检测结果

序号	点位描述	测点高度 (m)	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
1	西柳变东侧 (东北)	1.5	17.94	0.1526
2	西柳变南侧 (东南)	1.5	21.77	0.0817
3	西柳变西侧 (西南)	1.5	154.1	0.6996
4	西柳变北侧 (西北)	1.5	54.96	0.2331

表 3.2-2 西柳变工频电磁场衰减监测结果

序号	测点距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
		均值	范围	均值	范围
1	5m	20.90	20.85~20.96	0.0834	0.0819~0.0856
2	10m	18.12	17.90~18.24	0.0753	0.0518~0.0823
3	15m	15.63	15.55~15.71	0.0739	0.0728~0.0751
4	20m	13.48	13.36~13.62	0.0665	0.0649~0.0681
5	25m	11.70	11.46~11.88	0.0573	0.0551~0.0588
6	30m	10.34	10.09~10.57	0.0510	0.0506~0.0517
7	35m	8.690	8.465~8.808	0.0426	0.0409~0.0441
8	40m	5.840	5.815~5.861	0.0410	0.0404~0.0416

9	45m	4.192	4.010~4.357	0.0401	0.0398~0.0406
10	50m	2.251	2.167~2.349	0.0384	0.0375~0.0392
监测方向	向西监测				

监测结果表明，本工程西柳变电站站址工频电场强度在 17.94~154.1V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0817~0.6996 μ T 之间；已经运行的西柳变南侧（北侧为出线端）展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 2.167~20.96V/m，最大值出现在场界 5m 处；工频磁感应强度为 0.0375~0.0856 μ T，最大值出现在场界 5m 处。工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以 4000V/m 作为公众暴露工频电场强度限值，以 100 μ T 作为公众暴露工频磁感应强度限值。

3.2.2 西柳变（美鑫铝镁合金专用变）类比预测结果分析

3.2.2.1 类比对象合理性分析

根据本工程变电站的建设内容、规模、电压等级、容量等因素，本次环评选择总平面布置与本工程相近（见图 3.1-1），主变类别和本工程相似的铜川铝业有限责任公司 110kV 专用变项目作为类比对象，分析本工程变电站的电磁环境影响。类比监测期间：铜川铝业有限责任公司配套 110kV 专用变已投运，主变容量为动力变两台，容量 2 \times 50MVA，整流变 5 台，容量 5 \times 80MVA，110kV 出线 6 回，GIS 布置。本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 3.2-3。

表 3.2-3 本工程变电站与类比对象相关情况比较表

项 目	西柳变（美鑫铝镁合金厂区专用变）	铜川铝业专用变	与本项目比较
主变	2 \times 50MVA+8 \times 50MVA	2 \times 50MVA+5 \times 80MVA	主变容量小
330kV 出线	0	2	330kV 出线不一致
110kV 出线	6	0	110kV 出线一致
总平面布置	户外两列式布置，由北向南依次为主变、330kV 配电装置区	户外两列式布置，由北向南依次为主变、330kV 配电装置区	基本相同
母线布置方式	GIS 双母线	GIS 双母线	相同
环境条件	平地	平地	相近
变电站占地	约 3.6881hm ²	约 1.207hm ²	相近

专用变的电压等级、出线规模、母线布置方式、变压器类别及布置形式、站区总

平面布置是影响电磁环境的最主要因素。由上表可以看出，本工程锦阳变与类比变电站的母线布置方式相同，均为 GIS 双母线布置；站区总平面均为户外两列式布置，依次为主变、配电装置区；类比专用变与本项目专用变变压器类别及布置形式相似，由此可见，本环评选铜川铝业专用变作为类比对象分析结果是可行的。

3.2.2.2 类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

3.2.2.3 类比监测布点

铜川铝业 330kV 专用变共布设 4 个监测点，工频电场强度及工频磁感应强度监测点位于围墙外 5m 处。站外监测断面位于西侧围墙外 330kV 出线端侧，该处已避开架空线路的影响，具备断面监测条件。断面监测时，工频电场强度及工频磁感应强度以围墙为起点，测点间距为 2m，顺序测至围墙外 50m 处。各监测点分布见图 3.1-1。



图 3.2-1 铜川铝业专用变平面布置及监测布点图

3.2.2.4 类比监测条件

① 监测时间

陕西瑞琪检测技术有限公司于 2017 年 9 月 26 日对铜川铝业配套专用变电磁环境进行监测。

② 测量方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

断面监测路径以变电站围墙周围的工频电场和工频磁感应强度监测最大值处(避

开出线端)为起点,在垂直于围墙的方向上布置,监测点间距为5m,顺序测至距离围墙50m处。

③监测因子

距地面1.5m高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

④监测仪器

NBM550 电磁辐射分析仪。

⑤监测期间运行工况

铜川铝业配套专用变现状规模为两台电力变 $2 \times 50\text{MVA}$,5台整流变 $5 \times 80\text{MVA}$ 主变压器,监测期间运行工况均在铜川铝业专用变正常工况下进行,均在正常工况下运行。

表 3.2-4 监测期间监测工况

项目 \ 数值	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	电流(A)	电压 (kV)
1#动力变	4.10	2.39	23.63	67.07
2#动力变	6.36	4.08	37.59	67.04
1#整流变	47.85	16.31	252.64	66.78
2#整流变	47.87	16.35	252.18	66.78
3#整流变	47.94	19.05	257.30	66.80
4#整流变	47.94	16.45	252.32	66.79
5#整流变	47.98	16.51	253.30	66.78

⑥监测期间天气状况

监测期间天气条件见表 3.2-5。

表 3.2-5 监测期间天气条件

项目	天气	温度范围	相对湿度	风速
数值	多云	19℃	45%	0.9m/s

3.2.2.5 类比监测结果

(1) 站界监测结果

铜川铝业配套专用变电磁环境监测数据见表 3.2-6。

表 3.2-6 铜川铝业配套专用变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		平均值	测值范围	平均值	测值范围
测点 1	专用变东侧 5m	3.703	3.630~3.826	0.0732	0.0724~0.0750
测点 2	专用变南侧 5m	87.60	86.74~88.24	0.606	0.7008~0.7053
测点 3	专用变西侧 5m	42.07	42.07~42.32	0.105	0.6164~0.6299
测点 4	专用变北侧 5m	117.5	117.0~118.4	0.526	0.7623~0.7738

从以上类比监测结果可以看出，铜川铝业配套专用变电站址四周距围墙 5m 处的工频电场强度现状监测值为 3.703~117.5V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.0732~0.606μT，各监测点位处的工频电场强度及工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度、以 100μT 作为公众曝露工频磁感应强度限值的评价标准。

2) 断面监测结果

铜川铝业配套专用变电站外断面电磁环境类比监测结果见表 3.2-7。

表 3.2-7 铜川铝业配套专用变电站外西墙外断面工频电场强度及工频磁感应强度监测结果

测点编号		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		平均值	测值范围	平均值	测值范围
距 离 围 墙 距 离	5m	39.60	39.29~39.81	0.6060	0.6012~0.6083
	10m	33.12	32.70~33.41	0.5228	0.5225~0.5232
	15m	29.57	29.46~29.66	0.4833	0.4825~0.4841
	20m	25.31	25.19~25.41	0.4207	0.4148~0.4230
	25m	20.75	20.64~20.88	0.3545	0.3522~0.3566
	30m	16.59	16.54~16.66	0.2896	0.2887~0.2914
	35m	13.44	13.39~13.52	0.2653	0.2612~0.2696
	40m	9.501	9.483~9.516	0.2088	0.2048~0.2114
	45m	7.103	7.095~7.114	0.1989	0.1980~0.1996
	50m	4.654	4.085~5.056	0.1921	0.1911~0.1928

升压站西墙外向西展开

以上类比监测结果显示，铜川铝业配套专用变电站西墙外断面各测点的工频电场强度、工频磁感应强度均随着与站界距离的增加逐渐减小。至围墙外 50m 处，工频电场强度及工频磁感应强度已分别衰减至 4.654V/m、0.1921μT。

3.2.2.6 环境影响分析

由于变电站围墙外的工频电场、工频磁场分布主要取决于进出线的分布情况及架线情况，围墙外电磁场较大的区域仅限于架空出线附近区域，主变对变电站围墙外的电磁环境影响相对较小。

西柳变进出线部分已经通电运行，根据实际监测结果，西柳变电站厂界工频电场强度和工频磁感应强度及向南侧展开测量的结果，工程区域的工频电场强度和工频磁场强度值均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为公众曝露工频电场强度限值，以 100 μ T 作为公众曝露工频磁感应强度限值。

对于西柳变作为美鑫专用变配套的 2 台电力变和 8 台整流变的工频电磁场采用类比预测，参照类比条件分析，铜川铝业配套专用变与西柳变的功能一致，母线布置方式、变压器类型、变压器布置形式、站区总平面布置相同，GIS 双母线布置，站区总平面均为户外两列式布置，依次为主变、配电装置区；由此可见，本环评选铜川铝业配套专用变作为西柳变类比对象分析结果是可行的。由类比监测结果可知，铜川铝业配套专用变电站界各测点工频电场强度监测值为 4.085~39.81V/m；低于 4000V/m 的评价标准限值；工频磁感应强度监测值为 0.1911~0.6083 μ T，低于 100 μ T 的评价标准限值。

综上所述，在铜川铝业配套专用变现有规模和监测工况下围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度的监测数据均满足评价标准要求；由此可推断本工程新建西柳变（美鑫铝镁合金专用变）在工程建成投运以后，其围墙外四周的工频电场强度、工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值。

3.3 东塬 330kV 变电站出线间隔扩建部分

(1) 类比对象选择

东塬 330kV 变电站扩建 1 个 330kV 出线间隔，并将扩建间隔与现有间隔倒换，不增加主变，无土建工程，仅进行设备安装工程。从该变电站的 330kV 屋外配电装置平面布置图（图 6）可以看出，每个间隔之间有一定的距离，间隔扩建主要增大了变电站进出线处的工频电磁场强度。

东塬 330kV 变电站（主变压器容量 3 \times 240MVA），扩建完成后 330kV 出线 6 回，其中 3 回向南出线、3 回向北出线。

采用聂刘330kV变电站330kV间隔出线方向电磁环境监测数据类比分析东塬330kV变电站间隔扩建后的电磁环境影响。类比资料引用《陕西神华富平热电新建项目330kV送出工程环境影响报告书》。聂刘330kV变电站监测期间(主变压器容量 $3 \times 240\text{MVA}$)，330kV出线7回。

(2) 监测内容与监测布点

类比测量的监测内容、监测仪器、方法、监测布点与电磁环境现状监测相同，即按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)的要求进行。

(3) 监测天气

测量时天气晴，环境温度 31°C ，湿度为30%，风速 $< 1\text{m/s}$ ，海拔为370m，大气压为966hPa。

(4) 监测工况

表 3.3-1 现状监测时聂刘 330kV 变电站主变运行参数一览表

参数	额定容量 (MVA)	P有功功率 (MW)	Q无功功率 (MVar)	U电压 (kV)	I电流 (A)
1#主变	240	94.22	29.59	348.72	179.54
2#主变	240	111.27	32.37	349.02	189.34
3#主变	240	107.85	34.56	348.66	186.03

(5) 监测结果及分析

根据西北电力节能监测中心于2016年7月17日~18日对聂刘330kV变电站330kV间隔出线端电磁环境现状测量结果分析如下：

表 3.3-2 聂刘 330kV 变电站 330kV 出线方向工频电磁场强度

点位描述	测量高度 (m)	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
聂刘330kV变电站已建330kV间隔出线处线下	1.5	239.4	1.562

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电、磁场强度，可以预测东塬330kV变电站桥陵330kV间隔扩建后，330kV出线方向的工频电场、磁感应强度，低于 4kV/m 和 0.1mT 的公众暴露控制限值(GB8702-2014)。

3.3 输电线路电磁环境影响分析评价

目前本项目输变电工程包含的 5 条线路中西柳变 π 接 330kV 桃东 I 线线路，锦柳线均已在 2015 年建设完成，并通电运行。已经根据当地环境管理部门的要求接受了行政处罚，并缴纳了罚款。

西柳变 π 接 330kV 桃西线线路，330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路，迁改 330kV 桃东 II 回线正在前期规划中，未开始开工建设。

对已建并通电运行的输电线路项目采用实测数据分析评价，对未建的输电线路进行预测分析。按照评价导则要求，本工程输电线路营运期环境影响的预测项目是工频电场强度和工频磁感应强度。本工程输电线路评价等级为三级。按照 HJ24-2014 的要求，输电线路电磁环境影响预测采用模式预测的方式。

3.3.1 西柳变 π 接 330kV 桃东 I 线线路工程电磁环境影响分析与评价

3.3.1.1 监测工况及气象条件

表 3.3-1 330kV 西柳变 π 接入桃东 I 线输电线路监测环境条件和运行工况表

监测日期	天气	环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)	风速 (m/s)	相对湿度 (%)	运行电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2017-8-15	晴	28	1.2	50	355.3	163.98	72.24	65.25

3.3.1.2 监测内容与监测布点

实际监测按照 HJ 681-2013 的有关要求进行。

3.3.1.3 监测结果及分析

线路工频电磁场类比监测结果见表 3.3-2、表 3.3-3。

表 3.3-2 330kV 西柳变 π 接入桃东 I 线输电线路电磁环境监测结果统计

监测项目		最大值	边导线外 40m	标准限值
柳塬线双回架空 线路	工频电场强度 (V/m)	289.6	70.3	4000
	工频磁感应强度 (μT)	1.592	0.2991	100

表 3.3-3 330kV 西柳变 π 接入桃东 I 线 14#~15#塔断面工频电磁场衰减监测结果

序号	测点 距离	工频电场强度 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)		
		最大值	范围	平均值	最大值	范围	平均值
1	0m	288.4	286.7~289.6	1.108	1.5874	1.5810~1.5920	0.0044
2	5m	203.4	201.1~207.7	2.677	1.346	1.3430~1.3480	0.002
3	10m	201.2	199.0~203.2	1.916	1.0352	1.0330~1.0370	0.0018

4	15m	190.6	188.4~193.4	2.092	0.7407	0.7400~0.7416	0.0006
5	20m	157.5	155.7~158.9	1.425	0.5362	0.5351~0.5371	0.0008
6	25m	130.9	130.5~131.2	0.274	0.4131	0.4125~0.4138	0.0005
7	30m	99.44	98.74~99.71	0.399	0.3816	0.3809~0.3820	0.0004
8	35m	83.47	83.37~83.55	0.07	0.3625	0.3577~0.3650	0.003
9	40m	70.3	70.19~70.53	0.137	0.2991	0.2957~0.3011	0.0021
10	45m	66.35	66.27~66.50	0.09	0.2343	0.2334~0.2351	0.0006
11	50m	45.75	45.69~45.80	0.041	0.2035	0.2031~0.2044	0.0005
备注	本结果仅对本次检测有效。						

由实际监测结果，已经运行的西柳变 π 接桃曲—东源 I 双回架空线路展开测量路径上，距地面 1.5m 处工频电场强度为 45.69~289.6V/m，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0m 处；工频磁感应强度为 0.2031~1.5920 μ T，最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0m 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μ T 作为工频磁感应强度控制限值。

因此，由实测数据可以确定本项目柳源线双回架空线路投入运行后，电磁环境影响也能满足国家推荐的标准要求。

3.3.2 锦柳线环境影响分析与评价

3.3.2.1 监测工况及气象条件

表 3.3-4 锦柳线输电线路监测环境条件和运行工况表

监测日期	天气	环境温度 ($^{\circ}$ C)	风速(m/s)	相对湿度 (%)	运行电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2017-8-15	晴	28	1.2	50	355.78	274.09	159.62	47.70

3.3.2.2 监测内容与监测布点

实际监测按照 HJ 681-2013 的有关要求进行。

3.3.2.3 监测结果及分析

线路工频电磁场类比监测结果见表 3.3-5、表 3.3-6。

表 3.3-5 锦柳线输电线路电磁环境监测结果统计

监测项目		最大值	边导线外 40m	标准限值
330kV 双回架空线路	工频电场强度 (V/m)	900.4	131.9	4000
	工频磁感应强度 (μT)	1.747	0.1952	100

表 3.3-6 锦柳线双回架空线路 3#~4#塔断面工频电磁场衰减监测结果

序号	测点距离 (m)	工频电场强度 (V/m)			工频磁感应强度 (μT)		
		最大值	范围	最小值	最大值	范围	最小值
1	0m	898.6	897.5~900.4	1.178	1.74	1.7330~1.7470	0.0053
2	5m	802.7	802.2~803.5	0.526	1.6504	1.6440~1.6610	0.0063
3	10m	656.2	655.4~656.8	0.541	1.3108	1.3060~1.3190	0.0052
4	15m	488.4	487.6~489.1	0.573	1.0596	1.0490~1.0660	0.0072
5	20m	405.9	405.5~406.3	0.316	0.7255	0.7194~0.7290	0.0039
6	25m	335.3	334.0~336.4	1.085	0.5429	0.5413~0.5450	0.0016
7	30m	203.5	203.1~203.7	0.23	0.3223	0.3159~0.3287	0.0056
8	35m	196.9	196.3~198.2	0.764	0.237	0.2356~0.2382	0.001
9	40m	131.9	131.2~133.3	0.814	0.1952	0.1919~0.1981	0.0023
10	45m	86.19	85.22~86.81	0.633	0.1674	0.1669~0.1681	0.0005
11	50m	77.12	76.87~77.32	0.164	0.1031	0.1025~0.1039	0.0005

由实际监测结果,已经运行的锦柳线双回架空线路展开测量路径上,距地面 1.5m 处工频电场强度为 76.87~900.4V/m,最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0m 处;工频磁感应强度为 0.1025~1.747 μT ,最大值出现在距 330kV 边导线中心点 0 处,均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值,即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100 μT 作为工频磁感应强度控制限值。

因此,由实测数据可以确定本项目锦柳线双回架空线路投入运行后,电磁环境影响也能满足国家推荐的标准要求。

3.3.3 西柳变 π 接入 330kV 桃曲—西峰线路 (2 \times 3.0km)、330kV 东塬变改接入 330kV 桃 (桃曲) 西 (西峰) 线路 (1 \times 7.8km), 迁改 330kV 东塬—桃曲 II 回线 (2 \times 1.5km) 电磁环境影响分析与评价。

西柳变 π 接入 330kV 桃曲—西峰线路 (2 \times 3.0) 线路采用双回架空方式架设; 330kV 东塬变改接入 330kV 桃 (桃曲) 西 (西峰) 线路 (1 \times 7.8km), 迁改 330kV 东塬—桃曲 II 回线 (1 \times 1.5km) 均采用单回架空线路。对架空线路, 采用理论预测的方法来预测分析线路运行对周围环境的影响。

3.3.3.1 预测内容、方法

(1) 工频电场强度计算方法

采用《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014) 推荐的“高压输电线下空间工频电场强度的计算”公式级“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。计算示意图图 3.3-1。

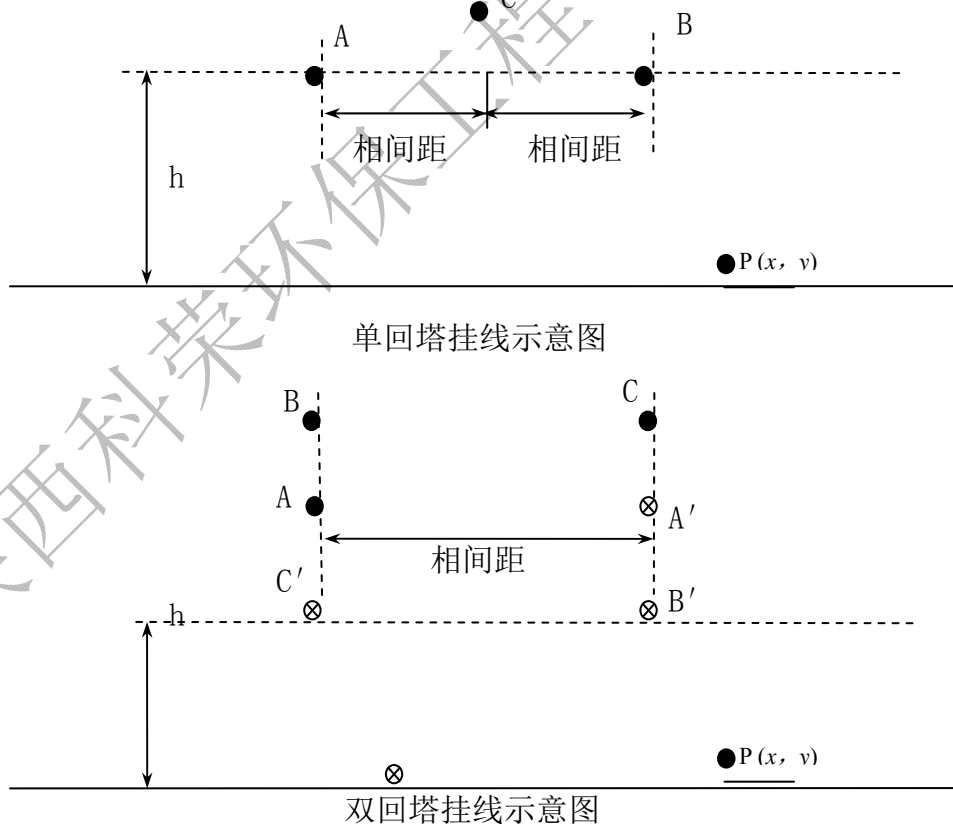


图 3.3-1 计算位置示意图

a) 单位长度导线上的等效电荷 QR (实部)、QI (虚部) 计算

(1) 预测计算方法

本工程输电线路的工频电场、工频磁感应强度的理论计算参照《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)的推荐计算模式进行。本次评价结合线路架设方式进行计算。

1) 高压输电线下空间工频电场强度分布的理论计算

① 单位长度导线等效电荷的计算:

高压输电线上的等效电荷是线电荷, 由于高压输电线半径 r 远小于架设高度 h , 因此等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。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, 利用镜像法计算输电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \dots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \dots & \lambda_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \dots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \dots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

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 n 阶方阵 (n 为导线数目)。

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

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

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

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

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。

2) 高压输电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算

根据“国际大电网会议 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁感应强度，单相导线产生的磁感应强度按下式计算：

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

式中： I ——导线 I 中的电流值；

μ ——导磁率，取 $4\pi \cdot 10^{-7}$ 亨/米；

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。

3.3.3.2 计算参数的选取

330kV 送电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。对于工频电场强度和工

频磁感应强度而言，选择使用频率最高的塔型进行预测；本项目需要进行预测分析的三条输电线路的预测参数见表3.3-7。

根据《110~750kV 架空送电线路设计技术导则》，330kV 输电线路在途经非居民区时，控制导线最小对地距离为 7.5m；在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 8.5m；因此计算时以本线路中心线导线弧垂最低处正下方地面为原点（下同），导线对地高度分别取 7.5m 和 8.5m，另外还计算设计最低线高 15m 时场强分布情况。

本工程330kV 输电线路导线的有关参数见表3.3-7所示。

陕西科荣环保工程有限公司

表 3.3-7 110kV 架空线路导线的有关参数一览表

线路名称	线路型式	预测参数	导线类型	直径 (mm)	最小离地高度 (m)	计算电流 (A)	计算电压 (kV)	导线相 间距	塔形
西柳变 π 接入330kV 桃曲—西峰线路	双回路	工频电场	JL/G1A -300/40	23.9	7.5、8.5、15	410	345	4500	3J1-SZC2
		工频磁场			7.5、8.5、15				
330kV东塬变改接入 330kV桃(桃曲)西(西 峰)线路	单回路	工频电场	JL/G1A -300/40	23.9	7.5、8.5、15	380	345	3550	3A1-ZMC2
		工频磁场			7.5、8.5、15				
迁改330kV东塬—桃 曲 II 回线 (1.5km)	单回路	工频电场	JL/G1A -300/40	23.9	7.5、8.5、15	380	345	3500	3A1-ZMC1
		工频磁场			7.5、8.5、15				

本次预测西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路选择使用数量最多的 3J1-SZC2, 330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路选择使用数量最多的 3A1-ZMC2, 迁改 330kV 桃东 II 回线线路选择使用数量最多的 3A1-ZMC1, 项目西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路、330kV 东塬变改接入 330kV 桃西线线路、迁改 330kV 桃东 II 回线线路均采用 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 钢芯铝绞线。

3.3.3.3 西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路输电线路预测计算结果

(1) 西柳变 π 接入 330kV 桃西线路为双回线路, 线路工频电场强度及磁感应强度计算结果见表 3.3-8, 工频电场强度计算结果分布见图 3.3-2, 工频电场强度计算结果分布见图 3.3-3。

表 3.3-8 西柳变 π 接入 330kV 桃西线线路工频电磁强度计算结果

与线路中心距离 (m)	过非居民区 (7.5m 线高)		过居民区 (8.5m 线高)		设计线高 (15m 线高)	
	工频电场 V/m	工频磁感应 μT	工频电场 V/m	工频电场 V/m	工频磁感应 μT	工频电场 V/m
-50	409.42	0.92	381.74	0.91	340.46	0.89
-49	412.07	0.95	382.71	0.94	339.06	0.92
-48	414.09	0.99	382.96	0.97	336.80	0.95
-47	415.41	1.03	382.40	1.01	333.59	0.98
-46	415.92	1.06	380.91	1.05	329.30	1.02
-45	415.51	1.11	378.38	1.09	323.84	1.06
-44	414.05	1.15	374.68	1.13	317.07	1.10
-43	411.42	1.19	369.69	1.17	308.88	1.14
-42	407.48	1.24	363.28	1.22	299.17	1.18
-41	402.09	1.29	355.32	1.26	287.86	1.22
-40	395.11	1.34	345.70	1.32	274.91	1.27
-39	386.43	1.40	334.35	1.37	260.39	1.32
-38	375.97	1.46	321.28	1.43	244.55	1.38
-37	363.73	1.52	306.64	1.49	227.95	1.43
-36	349.86	1.59	290.81	1.55	211.71	1.49
-35	334.75	1.66	274.61	1.62	197.88	1.55
-34	319.21	1.74	259.56	1.69	189.83	1.62
-33	304.75	1.82	248.26	1.77	192.10	1.69

-32	293.93	1.90	244.67	1.85	209.04	1.76
-31	290.67	2.00	253.69	1.93	242.91	1.84
-30	300.02	2.09	279.79	2.02	293.64	1.92
-29	327.03	2.19	325.44	2.12	360.29	2.00
-28	375.28	2.30	391.18	2.22	442.20	2.09
-27	446.37	2.42	476.77	2.33	539.30	2.19
-26	540.85	2.54	582.23	2.44	652.10	2.29
-25	659.23	2.67	708.13	2.56	781.47	2.39
-24	802.59	2.81	855.65	2.68	928.56	2.50
-23	972.60	2.96	1026.39	2.82	1094.66	2.62
-22	1171.51	3.12	1222.24	2.96	1281.09	2.74
-21	1401.93	3.28	1445.22	3.10	1489.09	2.86
-20	1666.63	3.45	1697.27	3.25	1719.67	2.98
-19	1968.24	3.63	1980.06	3.41	1973.43	3.11
-18	2308.94	3.81	2294.62	3.57	2250.38	3.24
-17	2689.88	4.00	2641.02	3.73	2549.65	3.38
-16	3110.65	4.20	3017.89	3.90	2869.29	3.51
-15	3568.49	4.39	3421.97	4.06	3206.01	3.63
-14	4057.58	4.57	3847.64	4.21	3555.03	3.76
-13	4568.32	4.74	4286.62	4.36	3909.98	3.87
-12	5087.04	4.90	4727.96	4.49	4263.09	3.97
-11	5596.22	5.03	5158.41	4.60	4605.54	4.06
-10	6075.76	5.13	5563.43	4.68	4928.14	4.13
-9	6505.12	5.20	5928.71	4.74	5222.15	4.18
-8	6866.49	5.17	6242.17	4.72	5480.35	4.18
-7	7148.00	5.15	6495.83	4.72	5697.89	4.19
-6	7346.27	5.59	6687.23	5.11	5872.96	4.51
-5	7467.32	5.95	6819.90	5.42	6006.86	4.77
-4	7525.34	6.26	6902.57	5.69	6103.65	4.99
-3	7539.78	6.50	6947.36	5.91	6169.20	5.16
-2	7531.36	6.68	6967.37	6.07	6209.98	5.29

-1	7518.13	6.79	6974.11	6.17	6231.79	5.37
0	7512.29	6.83	6975.43	6.20	6238.59	5.40
1	7518.13	6.79	6974.11	6.17	6231.79	5.37
2	7531.36	6.68	6967.37	6.07	6209.98	5.29
3	7539.78	6.50	6947.36	5.91	6169.20	5.16
4	7525.34	6.26	6902.57	5.69	6103.65	4.99
5	7467.32	5.95	6819.90	5.42	6006.86	4.77
6	7346.27	5.59	6687.22	5.11	5872.96	4.51
7	7148.00	5.15	6495.82	4.72	5697.89	4.19
8	6866.50	5.17	6242.17	4.72	5480.35	4.18
9	6505.12	5.20	5928.71	4.74	5222.15	4.18
10	6075.76	5.13	5563.43	4.68	4928.14	4.13
11	5596.22	5.03	5158.41	4.60	4605.54	4.06
12	5087.04	4.90	4727.96	4.49	4263.09	3.97
13	4568.32	4.74	4286.62	4.36	3909.98	3.87
14	4057.58	4.57	3847.64	4.21	3555.03	3.76
15	3568.49	4.39	3421.97	4.06	3206.01	3.63
16	3110.65	4.20	3017.89	3.90	2869.29	3.51
17	2689.88	4.00	2641.02	3.73	2549.65	3.38
18	2308.94	3.81	2294.62	3.57	2250.38	3.24
19	1968.24	3.63	1980.06	3.41	1973.43	3.11
20	1666.63	3.45	1697.27	3.25	1719.67	2.98
21	1401.93	3.28	1445.22	3.10	1489.09	2.86
22	1171.51	3.12	1222.24	2.96	1281.09	2.74
23	972.60	2.96	1026.39	2.82	1094.66	2.62
24	802.59	2.81	855.65	2.68	928.56	2.50
25	659.23	2.67	708.13	2.56	781.47	2.39
26	540.85	2.54	582.23	2.44	652.10	2.29
27	446.37	2.42	476.77	2.33	539.30	2.19
28	375.28	2.30	391.18	2.22	442.20	2.09
29	327.03	2.19	325.44	2.12	360.29	2.00

30	300.02	2.09	279.79	2.02	293.64	1.92
31	290.67	2.00	253.69	1.93	242.91	1.84
32	293.93	1.90	244.67	1.85	209.04	1.76
33	304.75	1.82	248.26	1.77	192.10	1.69
34	319.21	1.74	259.56	1.69	189.83	1.62
35	334.75	1.66	274.61	1.62	197.88	1.55
36	349.86	1.59	290.81	1.55	211.71	1.49
37	363.73	1.52	306.64	1.49	227.95	1.43
38	375.97	1.46	321.28	1.43	244.55	1.38
39	386.43	1.40	334.35	1.37	260.39	1.32
40	395.11	1.34	345.70	1.32	274.91	1.27
41	402.09	1.29	355.32	1.26	287.86	1.22
42	407.48	1.24	363.28	1.22	299.17	1.18
43	411.42	1.19	369.69	1.17	308.88	1.14
44	414.05	1.15	374.68	1.13	317.07	1.10
45	415.51	1.11	378.38	1.09	323.84	1.06
46	415.92	1.06	380.91	1.05	329.30	1.02
47	415.41	1.03	382.40	1.01	333.59	0.98
48	414.09	0.99	382.96	0.97	336.80	0.95
49	412.07	0.95	382.71	0.94	339.06	0.92
50	409.42	0.92	381.74	0.91	340.46	0.89
最大值	7539.78	6.83	6975.43	6.20	6238.59	5.40

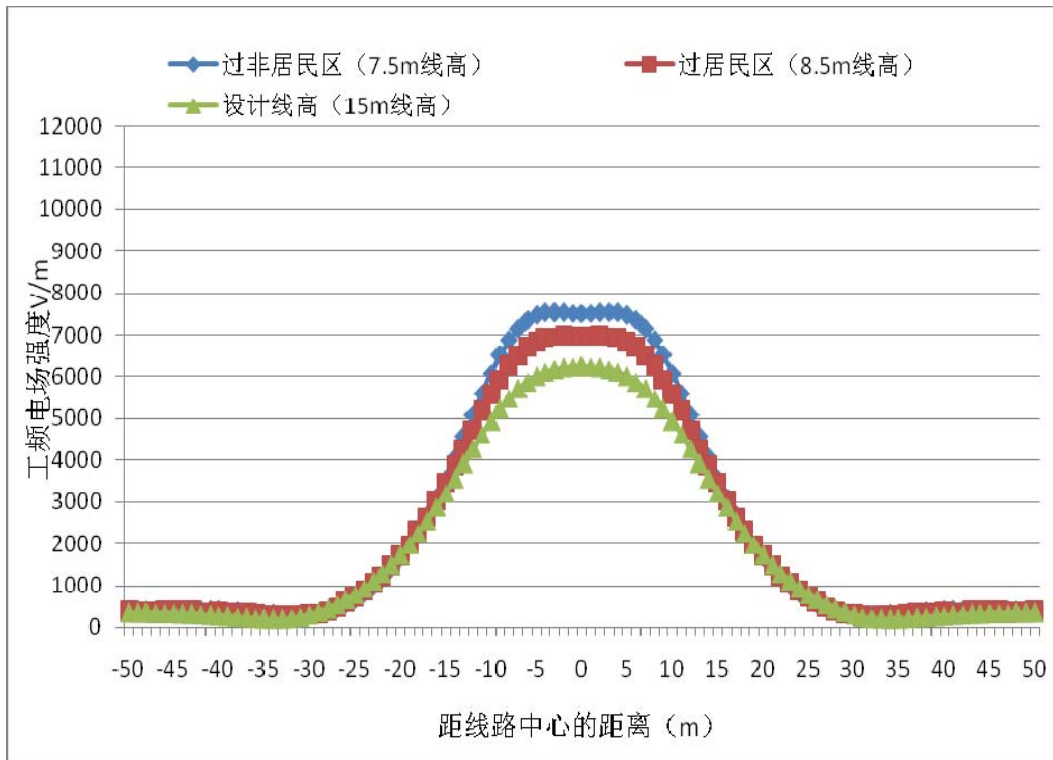


图 3.3-2 西柳变 π 接入 330kV 桃西线双回路工频电场强度计算结果分布图

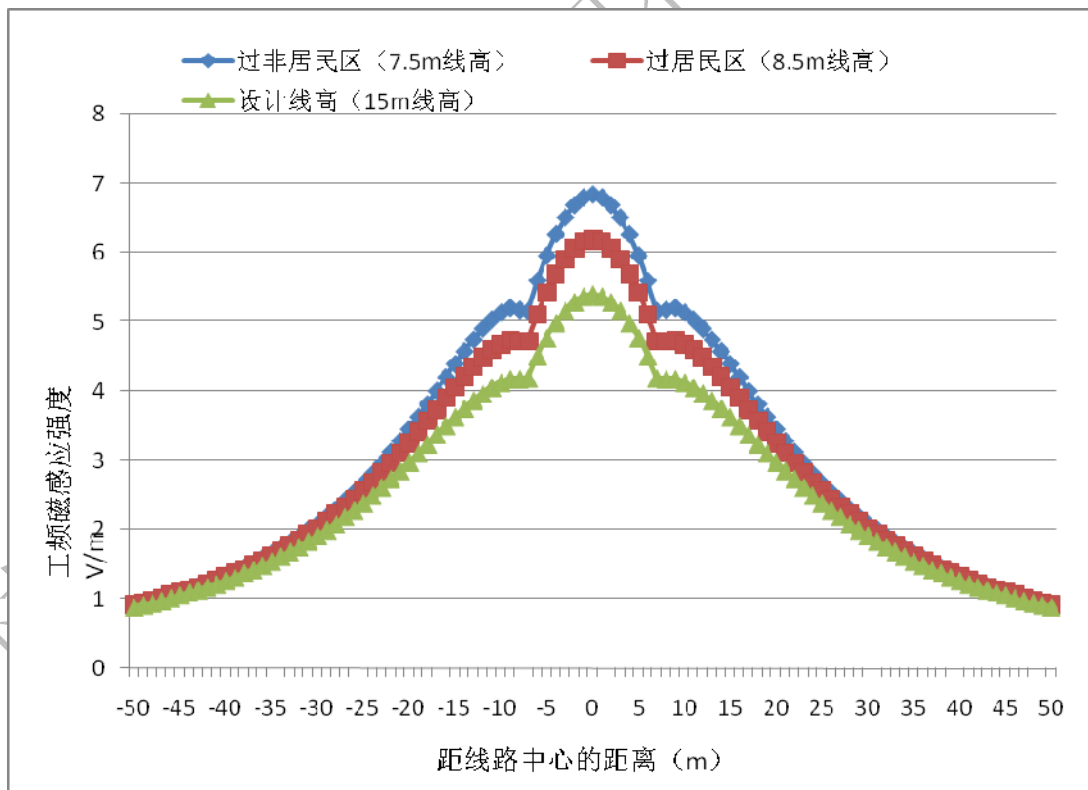


图 3.3-3 西柳变 π 接入 330kV 桃西线双回路工频磁感应强度计算结果分布图

根据计算结果分析如下：

工频电场强度:

①模式预测结果分析:

由表 3.3-8 和图 3.3-2 可知, 线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时 (非居民区), 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 7512.29V/m, 然后开始逐渐增大, 至中心线 3m 处增大至 7539.48V/m, 此处为最大值, 之后开始迅速衰减, 至距中心线 50m 处电场强度衰减至 409.42V/m, 均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时 (居民区), 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 6975.43V/m, 此处为最大值, 之后开始迅速衰减, 至距中心线 50m 处电场强度衰减至 381.74V/m。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时 (居民区), 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 6238.59V/m, 此处为最大值, 之后开始迅速衰减, 至距中心线 50m 处电场强度衰减至 340.46V/m。

本项目 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度:

由表 3.3-8 和图 3.3-3 可知, 线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时 (非居民区), 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 6.83 μ T, 此处为最大值, 之后开始迅速衰减, 至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.92 μ T, 均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时 (居民区), 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 6.2 μ T, 此处为最大值, 之后开始迅速衰减, 至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.91 μ T, 均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时, 3J1-SZC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 5.4 μ T, 此处为最大值, 之后开始迅速衰减, 至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.89 μ T, 均满足 100 μ T 的标准要求。

3.3.3.3 东源变改接入 330kV 桃西线线路输电线路预测计算结果

(1) 东源变改接入 330kV 桃西线路为单回线路, 线路工频电场强度及磁

感应强度计算结果见表 3.3-9，工频电场强度计算结果分布见图 3.3-4，工频电场强度计算结果分布见图 3.3-5。

表 3.3-9 东源变改接入 330kV 桃西线路工频电磁强度计算结果

与线路中心距离 (m)	过非居民区 (7.5m 线高)		过居民区 (8.5m 线高)		设计线高 (15m 线高)	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	2797.21	3.55	2270.09	3.07	1686.34	2.50
1	2819.54	3.10	2299.41	2.69	1719.97	2.20
2	2891.14	2.81	2387.22	2.45	1816.60	2.02
3	3020.23	2.75	2530.80	2.42	1964.65	2.02
4	3206.89	2.97	2720.64	2.63	2147.87	2.21
5	3435.66	3.38	2938.97	3.00	2348.10	2.53
6	3678.15	3.90	3162.64	3.46	2547.47	2.91
7	3901.91	4.44	3367.99	3.94	2730.12	3.32
8	4079.08	4.30	3535.21	3.83	2883.43	3.24
9	4191.24	4.07	3650.87	3.64	2998.76	3.10
10	4230.62	3.83	3708.65	3.44	3071.58	2.96
11	4198.74	3.59	3708.60	3.25	3101.17	2.81
12	4103.83	3.35	3655.72	3.05	3089.92	2.66
13	3957.89	3.12	3558.12	2.85	3042.41	2.51
14	3774.25	2.90	3425.39	2.67	2964.55	2.36
15	3565.70	2.69	3267.23	2.49	2862.74	2.22
16	3343.41	2.49	3092.58	2.32	2743.27	2.08
17	3116.46	2.31	2909.12	2.16	2611.89	1.95
18	2891.74	2.14	2723.04	2.01	2473.58	1.83
19	2674.19	1.98	2539.07	1.87	2332.46	1.71
20	2467.08	1.84	2360.66	1.74	2191.78	1.61
21	2272.40	1.71	2190.16	1.63	2054.00	1.51
22	2091.14	1.59	2029.02	1.52	1920.90	1.41
23	1923.56	1.48	1878.05	1.42	1793.70	1.33
24	1769.46	1.38	1737.52	1.33	1673.16	1.25
25	1628.30	1.29	1607.37	1.24	1559.69	1.17
26	1499.34	1.21	1487.28	1.17	1453.42	1.11
27	1381.76	1.13	1376.78	1.10	1354.30	1.04
28	1274.66	1.06	1275.31	1.03	1262.13	0.98

与线路中心距离 (m)	过非居民区 (7.5m 线高)		过居民区 (8.5m 线高)		设计线高 (15m 线高)	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
29	1177.18	1.00	1182.24	0.97	1176.64	0.93
30	1088.46	0.94	1096.95	0.92	1097.46	0.88
31	1007.70	0.89	1018.83	0.87	1024.24	0.83
32	934.16	0.84	947.27	0.82	956.58	0.79
33	867.14	0.79	881.71	0.78	894.07	0.75
34	806.02	0.75	821.63	0.74	836.36	0.71
35	750.22	0.71	766.52	0.70	783.06	0.68
36	699.22	0.68	715.95	0.66	733.83	0.64
37	652.56	0.64	669.50	0.63	688.34	0.61
38	609.81	0.61	626.80	0.60	646.28	0.58
39	570.60	0.58	587.51	0.57	607.38	0.56
40	534.60	0.55	551.31	0.55	571.38	0.53
41	501.49	0.53	517.93	0.52	538.03	0.51
42	471.01	0.51	487.11	0.50	507.11	0.49
43	442.90	0.48	458.63	0.48	478.43	0.47
44	416.96	0.46	432.29	0.46	451.79	0.45
45	392.99	0.44	407.88	0.44	427.04	0.43
46	370.80	0.43	385.25	0.42	404.01	0.41
47	350.25	0.41	364.25	0.40	382.57	0.40
48	331.18	0.39	344.72	0.39	362.59	0.38
49	313.47	0.38	326.56	0.37	343.95	0.37
50	297.00	0.36	309.65	0.36	326.55	0.35
最大值	4230.62	4.44	3708.65	3.94	3101.17	3.32

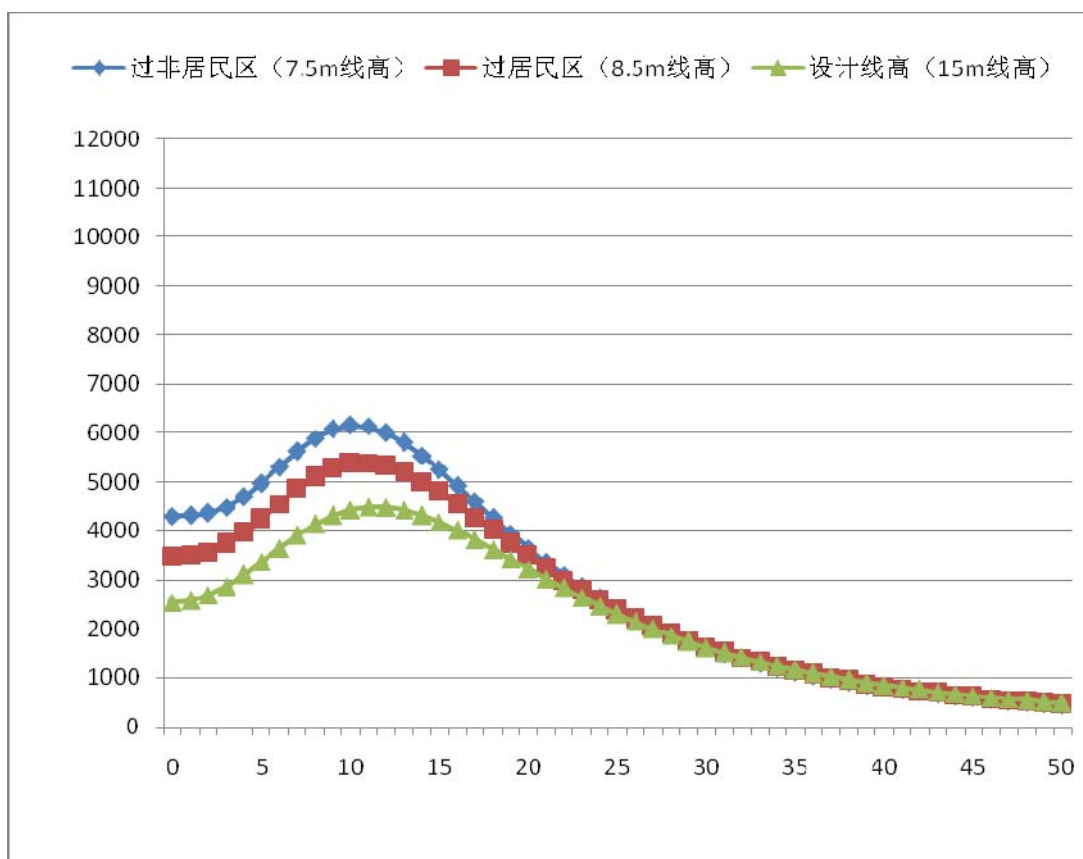


图 3.3-4 东源变改接入 330kV 桃西线线路工频电场强度计算结果分布图

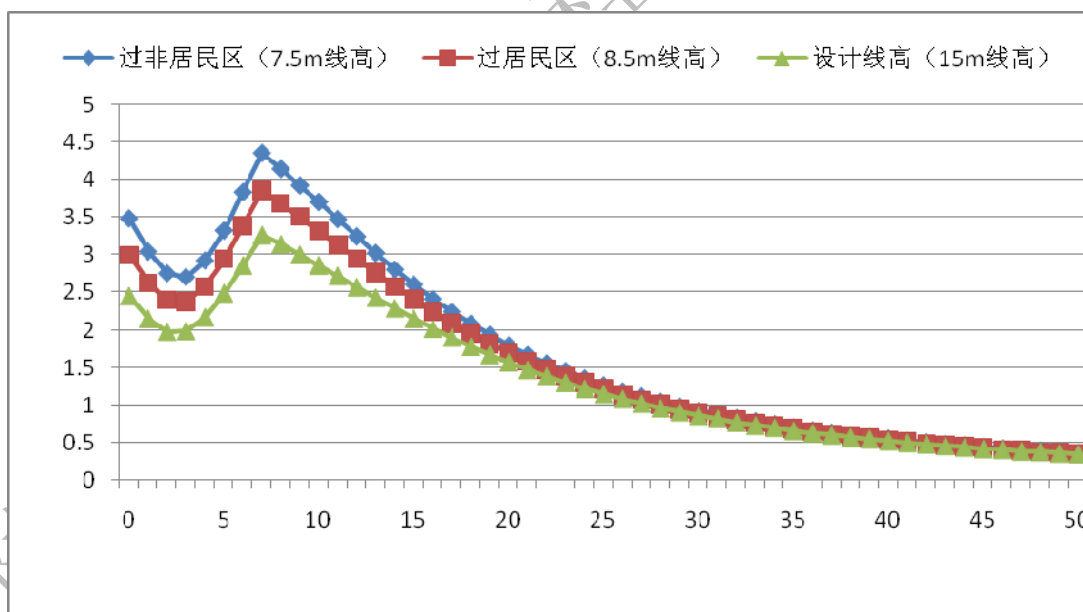


图 3.3-5 东源变改接入 330kV 桃西线线路工频磁感应强度计算结果分布图

工频电场强度:

由表 3.3-9 和图 3.3-4 可知, 线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时 (非居民区), 3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2797.21V/m, 然后开始逐渐增大, 至中心线 10m 处增大至 4230.62V/m, 此

处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 297.00V/m，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2270.09V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 3708.65V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 309.65V/m，均满足居民区 4000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1686.34V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 3101.17V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 326.55V/m，均满足非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-9 和图 3.3-5 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.55 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 4.44 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.36 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.07 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.94 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.36 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3A1-ZMC2 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 2.5 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.32 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

该线路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（非居民区工频电场 10000V/m、居民区工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT）。

3.3.3.4 迁改 330kV 桃东 II 回线线路输电线路预测计算结果

(1) 迁改 330kV 桃东 II 回线线路为单回线路，线路工频电场强度及磁感应强度计算结果见表 3.3-10，工频电场强度计算结果分布见图 3.3-6，工频电场强度计算结果分布见图 3.3-7。

表 3.3-10 迁改 330kV 东源—桃曲 II 回线路电磁环境计算结果

与线路中心距离 (m)	过非居民区 (7.5m 线高)		过居民区 (8.5m 线高)		设计线高 (15m 线高)	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	2876.17	3.48	2349.22	3.00	1942.57	2.42
1	2888.93	3.04	2369.43	2.63	1955.38	2.13
2	2932.95	2.75	2431.60	2.40	1994.35	1.97
3	3020.29	2.70	2537.74	2.38	2060.06	1.97
4	3157.61	2.92	2684.77	2.58	2150.94	2.13
5	3337.03	3.32	2861.14	2.95	2261.57	2.42
6	3536.32	3.83	3048.21	3.39	2382.75	2.77
7	3726.66	4.35	3224.79	3.86	2503.16	3.15
8	3881.52	4.14	3371.97	3.69	2611.63	3.03
9	3982.25	3.92	3476.13	3.51	2698.88	2.90
10	4019.88	3.70	3530.09	3.32	2758.60	2.77
11	3994.12	3.47	3532.67	3.13	2787.67	2.63
12	3911.18	3.24	3487.40	2.95	2785.80	2.50
13	3781.06	3.02	3400.96	2.76	2754.99	2.36
14	3615.32	2.80	3281.57	2.58	2698.74	2.23
15	3425.33	2.60	3137.84	2.41	2621.40	2.10
16	3221.22	2.41	2977.81	2.25	2527.60	1.97
17	3011.37	2.24	2808.51	2.09	2421.80	1.86
18	2802.28	2.08	2635.73	1.95	2308.10	1.74
19	2598.69	1.93	2463.95	1.82	2190.01	1.64
20	2403.86	1.79	2296.50	1.70	2070.43	1.54
21	2219.83	1.66	2135.71	1.58	1951.67	1.45
22	2047.72	1.55	1983.10	1.48	1835.50	1.36
23	1887.95	1.45	1839.54	1.39	1723.20	1.28
24	1740.47	1.35	1705.42	1.30	1615.66	1.21
25	1604.90	1.26	1580.77	1.22	1513.45	1.14
26	1480.66	1.18	1465.39	1.14	1416.87	1.07

27	1367.02	1.11	1358.91	1.07	1326.06	1.01
28	1263.24	1.04	1260.86	1.01	1240.98	0.96
29	1168.53	0.98	1170.70	0.95	1161.51	0.90
30	1082.13	0.92	1087.89	0.90	1087.44	0.86
31	1003.32	0.87	1011.86	0.85	1018.52	0.81
32	931.39	0.82	942.07	0.80	954.47	0.77
33	865.72	0.78	878.02	0.76	895.01	0.73
34	805.71	0.74	819.20	0.72	839.82	0.69
35	750.84	0.70	765.17	0.69	788.63	0.66
36	700.61	0.66	715.50	0.65	741.14	0.63
37	654.58	0.63	669.82	0.62	697.09	0.60
38	612.36	0.60	627.76	0.59	656.20	0.57
39	573.58	0.57	589.00	0.56	618.25	0.55
40	537.92	0.55	553.25	0.54	583.01	0.52
41	505.10	0.52	520.25	0.51	550.26	0.50
42	474.84	0.50	489.75	0.49	519.81	0.48
43	446.92	0.48	461.53	0.47	491.47	0.46
44	421.12	0.46	435.39	0.45	465.09	0.44
45	397.25	0.44	411.16	0.43	440.51	0.42
46	375.14	0.42	388.67	0.41	417.59	0.41
47	354.63	0.40	367.78	0.40	396.20	0.39
48	335.60	0.39	348.34	0.38	376.22	0.38
49	317.90	0.37	330.24	0.37	357.54	0.36
50	301.43	0.36	313.38	0.35	340.07	0.35
最大值	4019.88	4.35	3532.67	3.86	2787.67	3.15

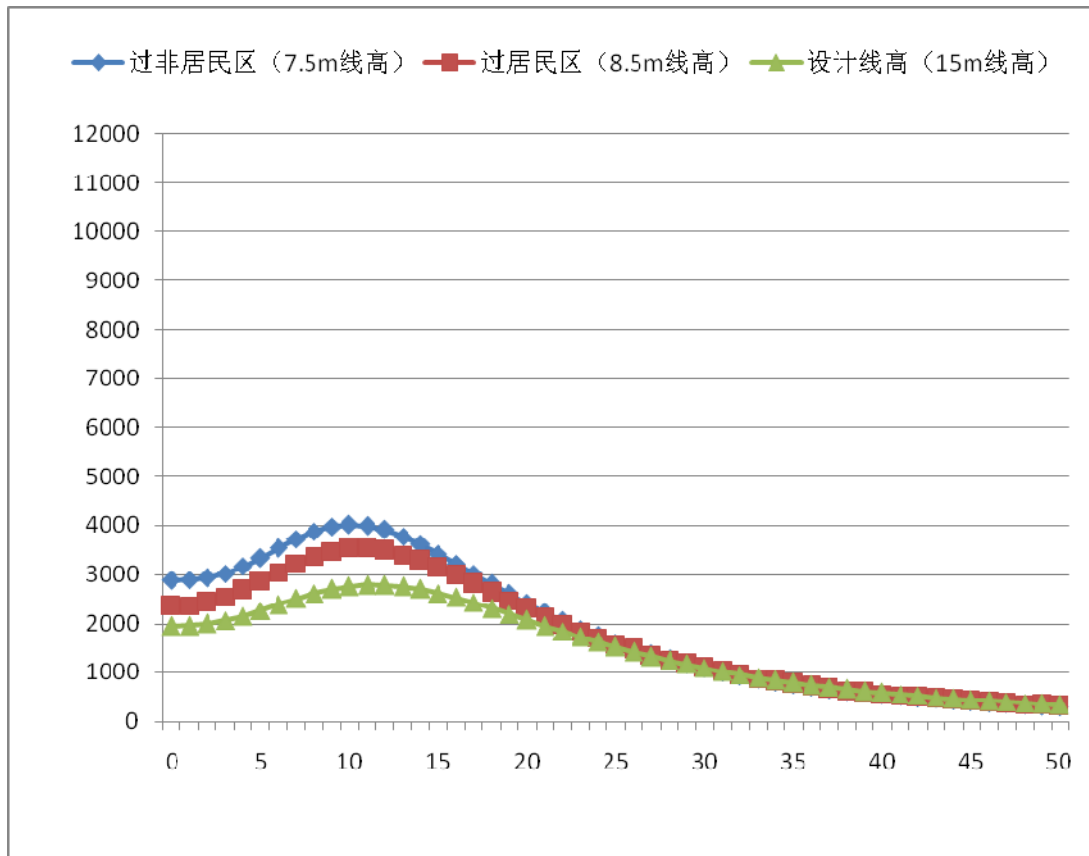


图 3.3-6 迁改 330kV 东塬—桃曲 II 回线路工频电场强度计算结果分布图

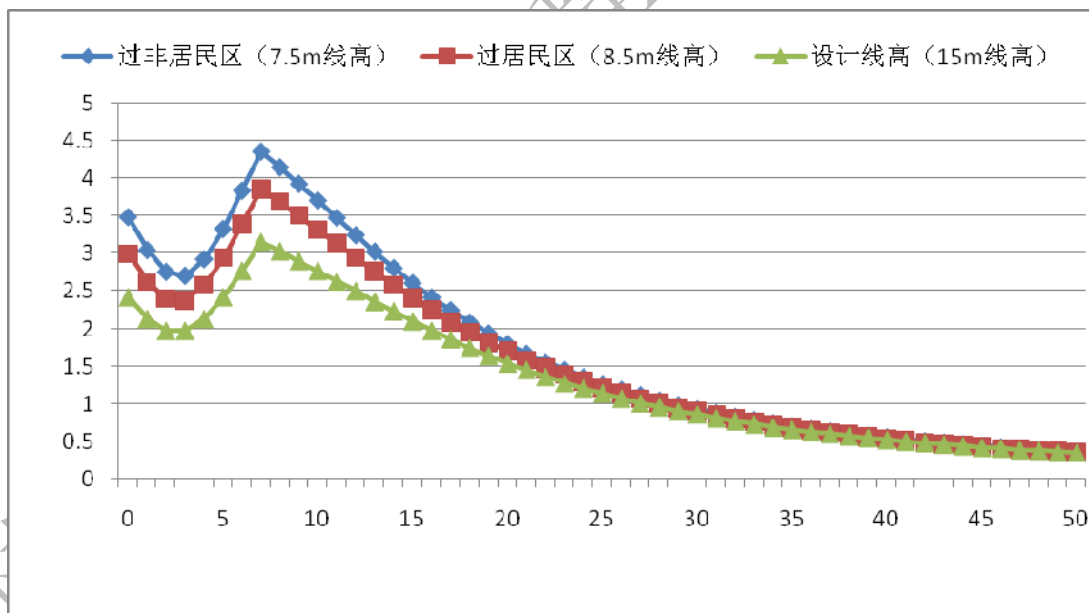


图 3.3-7 迁改 330kV 东塬—桃曲 II 回线路工频磁感应强度计算结果分布图

工频电场强度：

由表 3.3-10 和图 3.3-6 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2876.17V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 10m 处增大至 4019.88V/m，

此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 301.43V/m，均满足非居民区 10000V/m 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 2349.22V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 3532.67V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 313.38V/m。均满足居民区 4000 V/m 的标准要求。

线路导线弧垂设计最低对地高度为 15m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频电场强度在中心线 0m 处为 1942.57V/m，然后开始逐渐增大，至中心线 11m 处增大至 2787.67V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处电场强度衰减至 340.07V/m。均满足非居民区工频电场 10000V/m，居民区 4000 V/m 的标准要求。

工频磁感应强度：

由表 3.3-10 和图 3.3-7 可知，线路导线弧垂最低对地高度为 7.5m 时（非居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3.48 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 4.35 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.36 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为 8.5m 时（居民区），3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 3 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.86 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

线路导线弧垂最低对地高度为设计高度 15m 时，3A1-ZMC1 型直线塔距地面 1.5m 处工频磁感应强度在中心线 0m 处为 2.45 μ T，然后开始逐渐增大，至中心线 7m 处增大至 3.26 μ T，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线 50m 处工频磁感应强度衰减至 0.35 μ T，均满足 100 μ T 的标准要求。

该线路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：非居民区工频电场 10000V/m，居民区工频电场 4000V/m，工频磁场 100 μ T。

4、专项评价结论

实际监测结果以及类比预测和理论预测结果表明，陕西美鑫 330kV 输变电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（非居民区工频电场 10000V/m，居民区工频电场 4000V/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。

陕西科荣环保工程有限公司