**建设项目基本情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 110kV桃曲至稠桑线路工程 |
| 建设单位 | 铜川供电局 |
| 法人代表 | 罗建勇 | 联系人 | 李迎华 |
| 通讯地址 | 陕西省铜川市新区咸丰路21号 |
| 联系电话 | 0919-3452258 | 传真 | 0919-3452257 | 邮编 | 727031 |
| 建设地点 | 铜川市耀州区 |
| 立项审批部门 | 国网陕西省电力公司 | 批准文号 | 陕电发展2017[294] |
| 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(hm2) | 0.13 | 绿化面积(m2) | 0.13 |
| 总投资（万元） |  1586（静态） | 环保投资（万元） | 8.7 | 环保投资占总投资比例 | 0.55% |
| 评价经费（万元） | / | 预期投产日期 | 2019年 |
| **工程内容及规模：****一、项目由来**目前铜川地区桃曲西南部关庄、小丘、长宁、稠桑、凤凰水泥5座110kV变电站均通过110kV桃曲~关庄同塔双回线路供电，110kV网架不合理，当桃曲~关庄两回线路发生故障时，存在大面积停电风险。本工程本期建设桃曲到稠桑~关庄π接线路，能从根本上解决电网结构的问题，提高关庄变及周边变电站的供电可靠性。目前小丘变~稠桑变线路建成，由于桃曲~关庄为同塔双回线路，小丘变的供电可靠性不高。当建成桃曲~关庄的第二回通道后，将彻底解决此地区网架结构薄弱的问题。关庄变作为桃曲变向西、向南输送电力的重要通道，目前由桃曲~关庄同塔双回线路为其供电，若不优化此处的网架，远期周边电网的可靠性则得不到保障。根据电网规划，远期将建设110kV坡头变将接入关庄变，本工程建设桃曲至关庄的第二回线路后，关庄变由两路独立电源为其供电，将大大提高周边电网的可靠性和灵活性，同时为远期坡头变的接入提供条件、理顺网架。铜川供电局委托西安输变电工程环境影响控制技术中心有限公司对该项目环境影响评价。接受委托后，我公司安排项目组成员进行了现场踏勘和相关判定。（1）根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《环境影响评价技术导则 输变电工程》的相关规定，结合现场调查情况，本工程电压等级为110kV，因此编制环境影响报告表。（2）根据《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》， 110kV桃曲至稠桑线路工程属鼓励类中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。（3）110kV桃曲至稠桑线路工程，解决铜川电网网架结构薄弱，优化电网网架结构，提高电网运行灵活性，提高供电可靠性，负荷区域电网规划。（4）本工程位于铜川市耀州区，线路走径符合铜川市地区规划，线路走径已取得铜川市规划局意见。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 单位名称 | 协议主要意见和要求 | 意见落实情况 | 备注 |
| 1 | 铜川市规划局 | 原则同意该项目线路走径方案，应做好与市政管线、华能中水管道、龙潭水库供水管等的衔接与现状建（构）筑物及村庄需满足安全距离要求；项目实施阶段涉及高压线塔占用农用地的，需征得农民同意后方可建设 | 已落实，开工前做好与市政管线、华能中水管道、龙潭水库衔接工作；工程尽量避开村庄，对农用地占地，需征得农民同意。 | 附件4 |

项目组成人员对项目进行了详细的现场踏勘、资料收集，在对有关环境现状和可能造成的环境影响进行初步分析的基础上，编制完成了《110kV桃曲至稠桑线路工程环境影响评价报告表》。因此，工程符合国家产业政策，符合地区规划，符合区域电网规划。铜川地区电网规划图（部分）见图11. **编制依据**

**1、法律、法规**（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日起施行）；（3）《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》国家发展和改革委员会令2013年第21号令；（4）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（国家环境保护部令第44号，2017年9月1号实施）；（5）《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令，2017年10月1日期施行）；（6）《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（国家环境保护部令第5号）。**2、评价技术导则、标准规范**（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）；（3）《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-93）；（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；（6）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；（7）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；（8）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；（9）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；（10）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；（11）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；（12）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。**3、有关工程设计及其他资料**（1）中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司2017年8月编制完成的《110kV 桃曲至稠桑线路工程可行性研究报告61-X1402K-A0101（sk2）》；（2）《国网陕西省电力公司关于铜川110kV桃曲至稠桑线路工程可行性研究报告的批复》（[2017]294号）；（3）《铜川市环境保护局关于110kV桃曲至稠桑线路工程环评执行标准的复函》（铜环函[2017]217号）1. **项目建设规模及主要内容**

**1、工程概况及地理位置**110kV桃曲至稠桑线路工程位于铜川市耀州区境内，主要内容包括两部分：（1）桃曲330kV变电站扩建1个110kV电缆出线间隔；利用原有110kV出线间隔1个；（2）桃曲330kV变电站110kV本期出线2回路π接至110kV稠桑~关庄线，其中新建同塔双回架空线路长度为2×4.2km，单回架空线路长度为2×0.3km，电缆长度约为2×1.3km；改接π接点至关庄110kV线路，将原导线改造为碳纤维导线，改造长度为3.75km。本工程地理位置图见图2，项目组成见表1。**表1 本工程项目组成表**

|  |  |
| --- | --- |
| 工程名称 | 110kV桃曲至稠桑线路工程 |
| 建设单位 | 铜川供电局 | 建设性质 | 新建 |
| 建设地点 | 铜川市耀州区 |
| 建设内容及规模 | ①桃曲330kV变电站扩建110kV电缆出线间隔1个；利用原有110kV间隔1个；②桃曲330kV变电站110kV本期出线2回π接至110kV稠桑~关庄线，其中新建同塔双回架空线路长度约为2×4.2km，单回架空线路长度为2×0.3km，电缆长度约为2×1.3km；改接π接点至关庄110kV线路，将原导线改造为碳纤维导线，改造长度为3.75km。 |
| 工程名称 | 建设内容 |
| 桃曲330kV变电站扩建工程 | 地理位置 | 陕西省铜川市耀州区 |
| 项目 | 既有工程 | 本期工程 | 扩建后 |
| 主变规模 | 2×240MVA | / | 2×240MVA |
| 330kV出线 | 7回 | / | 7回 |
| 110kV出线 | 13回 | 1回 | 14回 |
| 占地面积 | 5.07hm2 | / | 5.07hm2 |
| 事故油池 | 60m3 | / | 60m3 |
| 化粪池 | 6.0m3 | / | 6.0m3 |
| 110kV桃曲至稠桑线路工程 | 起止点 | 桃曲330kV变电站~110kV关稠线路 |
|  | 铜川市耀州区 |
| 架设型式及长度 | 新建同塔双回架空线路长度约为2×4.2km，单回架空线路长度为2×0.3km，电缆长度约为2×1.3km。 |
| 架空线路 | 基础型式 | 板式直柱基础 |
| 导线类型 | 架空线路：JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，导线采用双分裂。改接线：导线型号JRLX/T1-150/20碳纤维导线。 |
| 地线型号 | 一根地线采用OPGW复合光缆，另一根采用铝包钢绞线JLB20A-100-19。 |
| 铁塔型式 | 直线塔、转角塔 |
| 铁塔数量 | 铁塔总数15基，其中直线塔8基，转角塔7基。 |
| 电缆线路 | 电缆型号 | 64/110kV-YJLW02-1×630mm2 |
| 敷设方式 | 直埋、顶管 |
| 工程占地面积 | 本工程总占地面积为1.3hm2，其中塔基占地0.13hm2，临时占地1.17hm2 |
| 工程投资 | 工程静态总投资1586万元，其中环保投资8.7万元，占静态总投资的0.55% |
| 预计投运日期 | 2019年 |

**2、桃曲330kV变电站110kV间隔扩建工程****2.1桃曲330kV变电站现状**桃曲330kV变电站投运于1993年12月23号，是西北地区的枢纽变电站之一。桃曲330kV变现主变规模为2×240MVA。330kV系统采用一个半断路器接线，共7回出线，（池阳2回、东塬2回、西峰1回、黄陵1回、桥陵1回），110kV系统采用双母带旁母接线，共14个间隔，目前出线共13回（1回至铝业变，1回至铜川变，1回至十里铺变，2回至孙塬变，2回至崔仙变，2回至裕丰变，2回至中心变，2回至关庄变）。330kV配电装置布置在站区北侧，向北架空出线；110kV配电装置布置在站区东侧，向东架空出线；主控通信楼布置在站区中部，从南侧进站。该变电站工程已有围墙内占地面积5.07hm2。桃曲330kV变电站2016年 “以测代评代验”进行竣工环保验收，变电站厂界四周工频电场强度、工频磁感应强度均满足4000V/m，100μT控制限值要求；距离变电站最近环境保护目标两处（面粉厂、郭光明等2户居民）工频电场强度、工频磁感应强度满足4000V/m，100μT控制限值要求，工频电磁场评价范围内距离较远保护目标也满足4000V/m，100μT控制限值要求；变电站北偏东为110kV间隔扩建处，本期扩建1个110kV电缆间隔，对变电站影响很小，不会增加330kV桃曲变电站的对周围电磁环境的影响水平。变电站厂界四周声环境满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类，声环境保护目标噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。声环境评价范围内，距离最近处声环境保护目标满足标准，本期扩建1个110kV电缆间隔，对变电站影响很小，基本不会增加330kV桃曲变电站的对周围声环境的影响水平。桃曲330kV变电站现有事故油池容积为60m3，经现场调查，变电站事故油池正常使用。化粪池容积为6m3，变电站运维人员所产生的生活污水，经化粪池处理后，用于站区绿化，不外排。陕西省环境保护厅以陕环函[2016]909号文件对桃曲330kV变电站竣工环保验收予以批复。（见附件）**2.2 本期内容**本期工程为：桃曲330kV变扩建1个110kV出线间隔至关稠线（虚线框内）；本次π接线至关稠线的另一间隔利用原预留桃关II的间隔（实线框内），桃曲330kV变电站总平面布置均不变，无需征地。站内备用间隔前期地基处理已一次完成，本期仅在基础下部做500mm厚褥垫层。桃曲330kV变电站110kV扩建间隔平面图见图3。**3、线路工程建设内容****3.1 建设规模**桃曲330kV变出线2回π接至110kV稠桑~关庄线路，其中新建同塔双回架空线路长度约为2×4.2km，单回架空线路长度为2×0.3km，电缆长度约为2×1.3km。**3.2 线路路径**线路由330kV桃曲变东侧北起第二间隔、第十三个间隔以电缆方式出线，出线后绕行330kV变电站至330kV构架北侧，钻越阿下路和北环路后，接电缆终端塔后架空走线，从电缆终端塔向北走线，经寺沟塬东村东侧，向北走线至xxxxx处，左转向西于南稠桑南侧终端塔连接至原110kV关稠线，新建同塔双回架空线路长度约为2×4.2km，单回架空线路长度约为2×0.3km，电缆长度约为2×1.3km（上电缆支架0.02km，引出桃曲变电站1.25km，上终端塔0.03km）。本工程的线路路径图如图4所示。**3.3 电缆线路**本工程电缆采用110kV单芯铜导体630mm2交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚氯乙烯护套电力电缆。电缆型号：64/110kV-YJLW02-1×630mm2。电缆参数见下表。**表2 电缆参数一览表**

|  |  |
| --- | --- |
| 电缆型号 | 64/110kV-YJLW02-1×630mm2 |
| 额定电压（kV） | 110 |
| 载流量（A） | 740 |
| 外径（mm） | 94.7 |
| 标称截面（mm2） | 630 |
| 导体直径（mm） | 30.3 |
| 导体最大电阻（Ω/km） | 0.0283 |
| 绝缘厚度（mm） | 16.5 |

根据可研设计资料，电缆采用顶管及直埋方式敷设。本工程穿越已建道路（阿下路和北环路）段采用海泡石纤维水泥顶管；其他路段电缆采用直埋敷设方式，埋设在中性黄砂中，最小埋深1.3m，砂层厚0.43m，上层盖钢筋混凝土保护板，最后用土回填沟道。电缆接头处设置电缆接头井。**3.4导线**本工程110kV桃曲至稠桑线路导线采用JL/G1A-300/40钢芯铝绞线。建线路π接点位于南稠桑村南侧，改接π接点至关庄110kV线路，将原导线改造为碳纤维导线，改造长度为3.75km，导线型号为JRLX/T1-150/20。**3.5铁塔**根据国家电网公司要求，本工程全线采用国家电网公司2010年110kV输电线路典型设计铁塔。铁塔拟采用1D1、1D2、1A3模块。**表3 新建110kV线路主要参数表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 |  型号 | 呼称高 | 设计档距(m) | 基数 | 转角度数 | 备 注 |
| (m)  | 水平 | 垂直 |
| 转角塔 | 1A3-DJ | 15-24 | 300 | 450 | 2 | 0°~90° | 单回路 |
| 直线塔 | 1D1-SZ1  | 15-24 | 350  | 450  | 6 | - | 双回路 |
| 1D1-SZ3 | 15-36  | 500 | 700 | 2 | - |
| 1D2-SJ2 | 15-24 | 450 | 700 | 1 | 20°~40° |
| 1D2-SJ3 | 15-24 | 450 | 700 | 2 | 40°~60° |
| 1D2-SDJ | 15-24 | 300 | 500 | 2 | 0°~90° |

**3.6 主要交叉跨越情况****表4 本工程交叉跨越统计表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 跨越物名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 330kV 线路 | 次 | 7 | 电缆钻越6次，钻越1次 |
| 2 | 110kV 线路 | 次 | 1 | 电缆钻越 1 次 |
| 3 | 35kV 线路 | 次 | 1 | 跨越 1 次 |
| 4 | 10kV 线路 | 次 | 2 | / |
| 5 | 通讯线 | 次 | 3 | / |
| 6 | 公路 | 次 | 2 | 乡村公路 2次 |

**4、工程占地及土石方**①工程占地本项目建设区占地包括塔基占地和临时占地，塔基占地主要为输电线路塔基区占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工便道及人抬便道等。项目建设区占地面积依据批准的工程可行性研究报告并结合地形地貌确定，施工临时占地依据施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量，分析确定。本项目中，110kV输电线路的永久占地主要是塔基占地，约0.13hm2，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工便道及人抬便道等，占地面积约为1.17hm2。占用的土地类型主要为农地。本项目占地面积汇总见表5。**表5 本项目占地面积汇总表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 行政 | 占地类型（hm2） | 占地性质（hm2） | 合计 |
| 一般耕地、林地 | 永久 | 临时 |
| 铜川市耀州区 | 塔基区 | 0.13 | 0.13 | / | 0.13 |
| 塔基施工场地 | 0.42 | / | 0.42 | 0.42 |
| 牵张场 | 0.2 | / | 0.2 | 0.2 |
| 施工便道 | 0.45 | / | 0.45 | 0.45 |
| 其他占地 | 0.1 | / | 0.1 | 0.1 |
| 合计 | 1.3 | 0.13 | 1.17 | 1.3 |

**四、工程总投资和环保投资**工程静态投资1586万元，其中环保投资为8.7万元，占静态总投资的0.55%。**表6 110kV桃曲至稠桑线路工程环保投资一览表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工程分类 | 项目明细 | 投资额（万元） |
| 塔基植被生态恢复 | 3.50 |
| 临时占地植被生态恢复 | 5.20 |
| 合计 | 8.7 |
| 静态总投资 | 1586 |
| 所占比例 | 0.55% |

**主要环境保护目标：****1、评价工作等级**（1）电磁环境本项目中变电站为330kV户外式，110kV出线方式为电缆出线，接电缆终端塔后架空走线，接至关稠线π接点，架空线路边导线两侧10m范围无电磁环境敏感目标。依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中表2输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分原则，架空导线边导线两侧10m范围内无环境敏感目标评价工作等级为三级，确定本项目评价工作等级为三级。（2）声环境依据铜川市环境保护局《关于110kV桃曲至稠桑线路工程环评执行标准的复函》中所规定，声环境评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）：道路边界线外35m区域执行4a类，其他区域执行2类标准。根据建设项目声环境功能区划，认为本工程所处声功能区为2类，确定本项目声环境评价工作等级为二级。（3）生态环境桃曲330kV变电站110kV扩建间隔工程，无土建工程量，只在桃曲330kV变电站扩建1回110kV出线间隔，利旧1回110kV出线间隔。本期新建同塔双回架空线路长度约为2×4.2km，单回架空线路长度为2×0.3km，电缆长度约为2×1.3km，小于50km。对照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，确定本工程生态影响评价工作等级为三级，即本工程环评仅对生态环境影响进行简要分析。（4）水环境桃曲330kV变电站110kV扩建间隔工程，工程施工期、运营期产生的少量生活污水，经污水处理装置处理达标后用于站区绿化，不外排，不会对周边水环境产生影响。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)，本环评不进行地面水环境影响评价，评价等级低于三级，因此本工程对水环境影响仅进行简要分析。**2、评价范围**（1）工频电场、工频磁场依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的电磁环境影响评价范围规定以及本工程电压等级确定评价范围。根据这一原则和本工程特点，将评价范围作如下规定：本工程110kV架空线路：边导线外30m范围区域。本工程110kV电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）带状区域。（2）噪声依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、港口、施工工地、铁路站场等），一般以项目边界向外200m为评价范围， 110kV架空线路：依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)规定，因此本次110kV架空线路噪声评价范围确定为边导线外30m范围内。110kV电缆线路：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）规定，地下电缆可不进行声环境影响评价。（3）生态环境根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中生态环境影响评价范围，变电站、换流站、开关站、串补站生态环境影响评价范围为站场围墙外500m，不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域，根据这一原则和本工程特点，将评价范围作如下规定：本工程110kV架空线路：边导线外两侧各外延300m（水平距离）带状区域。本工程110kV电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延300m（水平距离）带状区域。**3、环境保护目标**本工程在变电站的前期选址工作阶段时，设计单位、建设单位对工程所在地相关部门进行了工程汇报、征询意见、调查收资等工作，并根据相关部门的意见对站址进行优化，已避让了相关环境敏感区。经现场踏勘，本项目拟选线路所在的地貌单元为黄土塬、黄土台塬地貌，输电线路沿线地形较起伏较平缓。拟建线路走径在xxxxx从住户之间空挡穿过，空挡之间距离为45m，因此xxxxxxxxxx和xxxxx共4户居民为本工程居民类环境保护目标，具体情况见表7。工程区域环境保护目标现状照片见图6，本工程与拟建线路位置关系见图7。**表7 本工程涉及的环境保护目标（居民类）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 线路名称 | 行政区 | 名称（村、组） | 功能 | 户主名称 | 房屋形式及高度 | 涉及工程及位置关系 | 环境影响因素 |
| 110kV桃曲至稠桑线路工程 | 耀州区 | xxxxx | 居住 | xxxxx | 2层平顶 | 线路南侧约10~30m | 电磁、噪声 |
| 耀州区 | xxxxx | 居住 | xxxxx | 1层、2层平顶 | 线路北侧约10m | 电磁、噪声 |

 |

**建设项目所在地自然环境简况**

|  |
| --- |
| **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**耀州区，古称耀县，是[陕西省](https://baike.so.com/doc/1639651-1733217.html)[铜川市](https://baike.so.com/doc/5347448-5582895.html)下辖区，地处陕西中部渭北高原南缘、铜川市境西南，北接[旬邑县](https://baike.so.com/doc/5394714-5631845.html)，南连三原县，东北与[铜川](https://baike.so.com/doc/5348041-5583491.html)市[王益区](https://baike.so.com/doc/5390622-5627271.html)、[印台区](https://baike.so.com/doc/5381871-5618213.html)毗连，东南与富平县为邻，西南与[淳化县](https://baike.so.com/doc/5372951-5608909.html)接壤，是关中通向陕北的天然门户，素有"北山锁钥"、"关辅襟喉"之美誉。耀州历史悠久，文化底蕴深厚。这里曾是上古阴康氏的治地，置县历史2160多年，2002年10月撤县设区。辖10镇6乡，191个行政村，25.3万人(其中农业人口21.6万)，总面积1551平方公里。桃曲至稠桑线110kV工程位于耀州区境内，线路由桃曲330kV变电站110kV出线侧电缆出线方式绕至330kV构架区向北走线，经寺沟源东村西侧、南稠桑南侧，π接至关稠线。1. **地形、地貌、地质**

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](https://baike.so.com/doc/6411632-7570483.html)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。本工程线路所经地区地貌单元主要为黄土塬、黄土台塬地貌、山前冲洪积地貌和中低山地貌及具有被冲沟切割而形成的以残余黄土塬、黄土梁、黄土峁组成的黄土塬地貌。全线为Ⅳ级自重湿陷性黄土场地。待施工图设计阶段，根据基础的型式确定地基处理方式及厚度，各基杆塔位基面应具有一定的坡度，以避免塔基周围积水而影响塔位的稳定。1. **气候、气象**

耀州区属暖温带大陆性半干旱、半湿润、易旱区气候，四季冷暖干湿分明。冬季受蒙古极地大陆气团控制，寒冷干燥，雨雪偏少。春季温度回升，天气多变，乍暖乍寒，常有大风、霜冻、沙尘及春旱发生。夏季受太平洋副热带海洋气团控制，出现高温与雷阵雨天气，常有冰雹及伏旱发生。秋季降温较快，多连阴雨；晚秋天气较晴朗。同时，由于地貌特点，南北气候差异较大。年平均日照2356.6小时，年均降水量554.5毫米，54%集中在7、8、9三个月，年均气温8.4℃--12.3℃，平均无霜期206--228天。本项目全线设计风速为23.5m/s（离地10m高、30年一遇10min平均最大风速），全线覆冰厚度为5mm。1. **水文特征**

耀州区内有漆水河、沮水河、赵氏河、浊浴河、清浴河五条河流，属黄河流域渭河一级支流石川河水系，总流域面积25568平方公理；有水库8个，分别是：桃曲坡水库、玉皇阁水库、高尔塬水库、友谊水库、涧沟水库、豹村水库、前咀子水库、沟西水库。境内水资源总量为12937万立方米，分布水域4988.63亩，其中水库面积4647.5亩，控制流域面积1297平方公里，总库容9668.5万立方米。本工程线路沿线不经过河流，不涉及跨越，因此对水环境无影响。1. **植被及生物多样性**

耀州区是渭北高原罕见的物种资源宝库。已查明的植物种类800多种，森林覆盖率达41.4％，境内年平均降水量567.8mm，无霜期228天，年平均气温12.3℃，昼夜温差大，光照好，是苹果、花椒、中药材的优生区。仅野生中药材品种近400种。动物种类600余种，旱獭、麝等属国家重点保护动物。根据现场勘察及调查，本工程线路途经地区植被稀少，设计按树木的自然生长高度进行跨越设计，对于塔位处进行少量的砍伐，本工程砍伐树木约200棵。区域内未发现有珍稀保护动植物，自然生态环境较为稳定。 |

**环境质量状况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等)****1、环境空气**根据《铜川市2016年环境质量公报》2016年全年铜川市环境空气质量优良天数210天（排关中五市第二）。首要污染物为细颗粒（PM2.5）的天数为112天，占31.9%；为可吸入颗粒物（PM10）的天数为79天，占22.5%；为臭氧(O3-8h)的天数为160天，占45.6%。可吸入颗粒物（PM10）年均值为104ug/m3，细颗粒（PM2.5）年均值为59 ug/m3，二氧化硫年均值22ug/m3。本工程线路走径位于耀州区，线路走径大部分位于乡村地区，环境空气质量较好。**2、地表水、地下水**本工程距河流较远，工程评价范围内无河流水系，因此不会对地表河流水系产生影响。本项目沿线地下水类型主要以大气降水补给。所经区域地貌简单，地下水位埋藏深度一般大于20m。因此可不考虑地下水的影响，本工程的建设对地下水环境影响极小。**3、声环境**2017年10月17日，西北电力节能监测中心对桃曲330kV变电站间隔扩建处和线路经过地的声环境现状进行监测。监测采用AWA5688型声级计，仪器检定/合格证齐全、有效（陕西省计量科学研究院，2017年8月18日校准，有效期一年，计量检定证书编号：ZS20171376J）。监测方法依据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）。**3.1 监测布点**本项目架空输电线路路径总长约4.5km，按照《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）规定，桃曲330kV变电站2个间隔处布置2个监测点位，环境保护目标处布设2个监测点位，线路π接点附近布设1个监测点位，一共布设5个监测点位。本项目环境现状监测点布设见表8，环境现状监测点示意图见图8。**表8 监测点布设一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 测点 | 监测地点 | 距离/与线路关系 | 布设理由 | 监测因子 |
| 1 | 桃曲330kV变电站110kV出线间隔侧原桃关Ⅱ间隔处 | / | 现状监测 | E、B、N |
| 2 | 桃曲330kV变电站110kV出线间隔侧由北向南第二个位置 | / | 现状监测 | E、B、N |
| 3 | xxxxx | 约10m | 保护目标 | E、B、N |
| 4 | xxxxx | 约10m | 保护目标 | E、B、N |
| 5 | 关稠线π接点处 | / | 现状监测 | E、B、N |

**3.3 声环境现状**2017年10月17日，西北电力节能监测中心对本项目线路走廊区域的噪声现状监测，监测结果如表9所示，表中监测数据均为等效连续A声级。**表9 本项目声环境现状监测结果表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 测点位置 | 测量值/dB(A) |
| 昼间 | 夜间 |
| 1 | 桃曲330kV变电站110kV出线间隔侧原桃关Ⅱ间隔处 | 46.0 | 38.7 |
| 2 | 桃曲330kV变电站110kV出线间隔侧由北向南第二个位置 | 45.5 | 38.2 |
| 3 | xxxxx | 41.2 | 36.8 |
| 4 | xxxxx | 40.4 | 36.3 |
| 5 | 关稠线π接点处 | 42.2 | 37.7 |

由监测结果可知，桃曲330kV变电站110kV出线间隔处，昼间噪声值为45.5~46.0dB（A），夜间噪声值为38.2~38.7 dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。本工程新建110kV输电线路沿线环境保护目标昼间噪声值为40.4~41.2dB（A），夜间噪声值为36.3~36.8 dB（A）；关稠线π接点处昼间噪声值为42.2dB（A），夜间值为37.7dB（A）。输电线路所经区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。**4 电磁环境现状**2017年10月17，西北电力节能监测中心对本工程区域的电磁环境现状进行了监测，监测结果见表10，监测采用SEM-600型工频电磁场测试仪，仪器校准/合格证齐全、有效（中国计量科学研究院，2017年9月18日校准，有效期一年，计量检定证书编号：XDdj2017-3456）。监测方法依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。**表10 本项目电磁环境状况监测结果**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测位置 | 工频电场强度V/m | 工频磁感应强度μT |
| 1 | 桃曲330kV变电站110kV出线间隔侧原桃关Ⅱ间隔处 | 305.47 | 0.2704 |
| 2 | 桃曲330kV变电站110kV出线间隔侧由北向南第二个位置 | 291.69 | 0.3800 |
| 3 | xxxxx | 4.98 | 0.0077 |
| 4 | xxxxx | 8.35 | 0.0068 |
| 5 | 关稠线π接点处 | 432.53 | 0.2184 |

由监测结果可知，桃曲330kV变电站110kV出线间隔处工频电场强度范围在291.69~305.47V/m之间、工频磁感应强度在0.2704~0.3800μT。新建110kV输电线路环境保护目标处工频电场强度范围在4.98～8.35V/m之间、工频磁感应强度范围在0.0068～0.0077μT之间；关稠线π接点处现状监测点工频电场强度为432.53V/m、工频磁感应强度为0.2184μT。以上监测结果均满足《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。**5生态环境**本项目线路走径位于铜川市耀州区，工程所经区域地貌主要为黄土塬、黄土台塬地貌，线路沿线基本为苹果园、柿子树、麦地和其他农作物；当地主要养殖鸡、猫、牛、羊等动物，线路经过区域无自然保护区等生态敏感区，根据现场调查工程区域评价范围内无明显工业污染源，生态系统稳定。 |
| **本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：**本工程线路走径位于铜川市耀州区。主要环境问题为原桃曲330kV变电站产生的电磁、噪声污染。对本工程所涉及扩建间隔桃曲330kV变电站和π接线110kV关稠线，均进行环境现状监测，工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（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；噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。桃曲330kV变电站现有事故油池容积为60m3，经现场调查，变电站事故油池正常使用。化粪池容积为6m3，变电站运维人员所产生的生活污水，经化粪池处理后，用于站区绿化，不外排。 |

**评价适用标准**

|  |  |
| --- | --- |
| 环境质量标准 | 声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）：道路边界外35m区域执行4a类标准，其他区域执行2类标准。地表水环境质量评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II类标准。 |
| 污染物排放标准 | 1、施工期场界噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB 12523-2011）的相关标准限值；2、营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类和4类标准；3、电磁环境影响评价标准：依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值，以10kV/m作为输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所的工频电场强度控制限值，以0.1mT作为工频磁感应强度控制限值。 |
| 总量控制指标 | 本工程无总量控制问题。 |

**建设项目工程分析**

|  |
| --- |
| **工艺流程简述（图示）：**（1）变电站施工期：变电站建设工程施工主要包括施工准备、设备安装调试、施工清理等环节。变电站施工工艺及产污环节见图9。噪声、扬尘植被破坏施工准备施工噪声建筑垃圾储运扬尘、废水设备安装工程竣工**图9 变电站施工期产污环节流程示意图**（2）架空输电线路施工期：基础浇筑土地占用植被破坏施工噪声材料运输运输噪声交通扬尘植被破坏立塔挂线施工噪声植被破坏**图10 本工程施工流程及环境影响示意图**（3）架空输电线路运行期：110kV输电线路工频电场工频磁场噪声**图11 本工程110kV输电线路工程运行期环境影响示意图**（4）电缆输电线路流程简述输电线路施工主要包括施工准备、基础施工、电缆沟道开挖、敷设顶板和顶管，敷设导线。输电线路施工工艺及产污环节见图12。回填沟道盖板敷设电缆敷设顶管施工电缆沟道开挖扬 尘噪声、扬尘扬尘、噪声扬尘、噪声噪声、扬尘、植被破坏**图12 电缆线路施工期产污环节流程示意图**（5）电缆线路运行期：110kV电缆线路线路工频电场工频磁场噪声**图13 电缆线路运行期产污环节流程示意图****主要污染工序：**1. **施工期**

**（1）变电站**1、施工期扬尘施工期扬尘主要来自工程取土过程中产生的扬尘，以及白灰、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所产生扬尘；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主要是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、地表扰动、施工渣土及损坏或废弃的材料。**（2）输电线路**本工程输电线路施工主要包括：电缆沟道开挖和架空线路施工两部分。电缆沟道开挖施工包括：沟道开挖，顶管施工，电缆敷设，盖板敷设、回填沟道。架空线路施工包括：施工准备、塔基定位、塔基开挖、铁塔组建及线路架设。1、扬尘电缆沟道开挖和架空线路塔基的施工开挖、土石方回填以及车辆行驶产生的二次扬尘对环境空气质量造成暂时性和局部的影响。施工扬尘主要来自白灰、水泥、沙子、石方、砖等建筑材料的现场搬运及堆放所产生扬尘；输电线路施工时对地面扰动产生扬尘；施工垃圾的清理及堆放所产生扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。2、废水施工期废水污染源主要是施工人员的生活污水和施工本身产生的废水，施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水，以及各种车辆冲洗水。线路施工时需要混凝土量较少，一般在施工现场采用商用混凝土，基本上没有生产废水产生。电缆线路施工期废水主要包括是施工人员的生活污水及各种车辆冲洗废水。3、噪声施工期噪声主要来源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、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。5、生态影响塔基基坑开挖会挖掉地面原有植被，挖出的土会占压土地植被，会产生扬尘；铁塔组装和导线架设会踩踏植被，施工材料和机具临时占压土地植被。**二、营运期**（1）噪声架空输电线路正常运行时产生的电磁噪声。（2）工频电场、工频磁场架空输电线路正常运行时产生的工频电磁影响。（3）废污水运行期无工业废水产生，架空输电线路不产生污水，不会对当地水环境造成影响。（4）固体废物本期架空输电线路工程在运行期不会新增固体废物，不会对生态环境造成影响。 |

**项目主要污染物产生及预计排放情况**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容类型 | 排放源(编号) | 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 | 施工扬尘 | 扬尘 | / | / |
| 水污染物 | / | / | / | / |
| 固体废物 | / | 废土、废渣 | / | / |
| 噪声 | 输电线路 | 噪声 | / | 声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）：道路边界外35m区域执行4a类标准，其他区域执行2类标准。 |
| 变电站 |
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类和4类标准 |
| 电磁 | 输电线路变电站 | 工频电场 | / | 公众曝露：（居民区）≤4000V/m，（非居民区）≤10kV/m，公众曝露：≤100μT。 |
| 工频磁场 |
| **主要生态影响****1、施工期生态环境影响**本项目位于铜川市耀州区，主要工程规模110kV桃曲至稠桑线路工程，本项目对生态环境的影响主要产生在输电线路的施工过程。所涉及变电站扩建工程在站内原有围墙内预留场地，不新增占地，无新增建设公用设施和环保设施，因此对生态基本无影响。本项目架空输电线路路径总长4.8km（其中同塔双回2×4.2km，单塔单回2×0.3km），共立塔15基，塔基占地约为0.13hm2，占地类型为一般农地。施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用、植被破坏等方面。在线路施工时，会破坏部分地表植被。线路工程需新开挖土方，多余的土方就地垫高塔基，随着工程施工结束地表植被的将逐渐恢复，影响将会逐渐减小。电缆线路施工时会破坏地表植被、电缆隧道开挖及施工会产生地表扰动。隧道开挖产生多余土方用于隧道处回填，其造成影响随着施工结束逐渐恢复，对生态环境影响减小。本项目的建设对该地区的生态环境有一定的影响，本项目塔基占地面积0.13hm2，但施工完成后在塔基区域及时的进行植被绿化，减少对生态环境的影响，提高植被覆盖率；此外，工程施工过程中需砍伐树木约200棵，线路所经过区域的树木均按跨越考虑，仅砍伐塔位处的树木及个别特别高的少量零星树木，砍伐的树木类型主要为道旁树、果树等。因此，本项目的建设对生态环境中土地利用和植被破坏影响较小。**2、运行期生态环境影响**运行期对生态环境基本无影响。线路工程建成投运后，对周边环境的影响主要表现为电磁环境的影响，对生态环境影响很小。电缆线路运行时线路产生的工频电磁影响大部分被屏蔽，对外环境影响非常小，故电缆线路在运行期不会对环境造成影响。总体来说，本项目对生态影响主要体现在施工期，且属短期影响，施工结束及时绿化，对当地生态影响较小；运行期对生态环境的影响主要表现为对自然景观的影响，对当地生态环境影响很小。**环境影响分析****施工期环境影响简要分析：****1、空气环境影响分析**施工期间大气主要污染因子为线路施工场地作业面的二次扬尘。根据现场踏勘，拟选线路所在的地貌单元属于黄土塬、黄土台塬地貌，沿线地形有起伏。根据本次勘察结果，沿线主要果林及农田为主。线路施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下容易造成扬尘。为减少工程施工期对大气环境的影响，针对本项目特点，提出了以下措施：①在塔基、电缆沟道施工现场及变电站施工现场周围设置临时围栏，控制施工作业面积；在塔基和电缆沟道开挖时，应对临时堆放的土石方进行遮盖，塔基、电缆沟道施工完毕及时进行回填压实。②变电站扩建工程及输电线路施工过程中加强运输车辆的管理，经过居民区时的车辆进行限速，并采取密封，遮盖措施；③根据铜川市2017铁腕治霾“1+7”行动方案，结合本工程施工特点，对施工期间车辆严格管理，减少施工期对环境空气影响；通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期对周边环境空气的影响不大。**2、水环境影响分析**施工期废水主要为生活废水。线路塔基施工和间隔扩建时需要混凝土量较少，一般在施工现场采用商用混凝土，基本上没有废水产生，不会对当地水环境产生影响。输电线路施工时各施工点人数少，施工时间短，施工人员可就近租用当地居民民房，产生的生活污水经当地居民的旱厕处理后收集用于堆肥。变电站施工时，施工时间短，施工人员产生的生活污水可依托变电站原有污水处理设施进行处理，不会对周围环境产生影响。为减少工程施工期对水环境的影响，针对本项目特点，本环评提出了以下措施：①施工过程中应加强对含油设施的管理，避免油类物质发生二次污染。②线路施工人员可就近租用当地民房或工屋，生活污水可经当地居民的旱厕处理收集后用于堆肥。③线路施工过程中，禁止堆放、填埋、倾倒固体废弃物、生活垃圾。通过采取以上措施，本项目输电线路施工过程中对水环境影响降到最低，不会对周围环境产生影响。1. **声环境影响分析**

输电线路和变电站扩建施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声。施工噪声主要是塔基施工及放线时各种机械设备产生。由于单个塔基施工期较短，工程结束时影响随之消除。施工过程中，合理布置牵张场地，合理安排施工时间，在居民区附近施工时应避免午休及夜间施工。运输车辆交通噪声主要是运输材料和设备时产生的噪声，经过居民区时减缓行驶速度及少鸣笛，可减少交通噪声对周围环境的影响。为减少工程施工期对声环境的影响，针对本项目特点，本环评提出了以下措施：①线路施工单位所选取的施工机械、设备应符合相关行业标准中规定的噪声限值；②合理布置牵张场地，合理安排施工时间，在居民附近施工时应避免午休及夜间施工；③运输车辆经过居民区时减缓行驶速度及少鸣笛。通过采取以上措施，本项目输电线路施工过程中对声环境影响降到最低，不会对周围环境产生影响。1. **固体废物影响分析**

施工期间所产生的固体废弃物主要有线路塔基施工产生的弃土、弃渣，施工人员产生的生活垃圾。塔基施工产生的多余土方应在塔基内进行平整，不能回填的弃渣就近选择低凹地堆放压实，变电站和输电线路施工人员的生活垃圾集中定点收集后交由有关部门进行统一清运处理。输电线路施工属移动式施工方式，施工人员较少，一般租用当地民房，停留时间较短，产生的生活垃圾量很少，可纳入当地生活垃圾收集处理系统。为减少本项目施工期固体废物的影响，针对本项目特点，提出了以下措施：塔基施工产生的多余土方应在塔基内进行平整，不能回填的弃渣就近选择低凹地堆放压实，施工人员的生活垃圾集中定点收集后交由有关部门进行统一清运处理。**5、生态环境影响分析**（1）对土地利用的影响分析施工期间主要环境影响为生态环境影响。本项目占地分为塔基占地和临时占地。本项目输电线路塔基区占地约0.13hm2；临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工便道及人抬便道等，占地面积约为1.17hm2。占用的土地类型主要为一般果园和农田。输电线路占地较为分散，不存在集中大量占用土地的情况，永久占地面积很小，临时占地在施工后期通过土地整治，可恢复原有土地功能，故输电线路占地对当地土地利用结构与功能的影响很小。（2）对植被的影响分析本项目的线路主要为架空线路，线路沿线地形主要为黄土塬和黄土台塬地貌，沿线植被以农业植被和果树为主。线路塔基施工期基面、基坑的开挖将造成塔基周围植被减少，造成地表裸露，故建议采取以下措施：①输电线路选择合理塔型，根据各塔基地形地质选用基础形式，尽量维持原塔位自然地形，减少基面、基坑开挖，尽可能少影响周围原始植被。②杆塔定位时，尽量选择荒地，植被生长较少区域，减少对农田、林地的占用，减少对植被的破坏和树木的砍伐。③线路施工结束后塔基周围及时进行植被恢复。输电线路施工放线时设置牵张场、简易施工道路及施工材料堆放等临时占地，将在短期内占压原地貌，改变原有土地利用方式，故建议采取以下措施：①施工时牵张场应尽可能利用较为平坦的地形布置，减少植被破坏。②施工便道尽量利用现有形成的通道设置，杆塔、导线等施工材料尽可能布置于植被较稀疏的地方。③对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少人员对绿地及耕地践踏，合理堆放弃石、弃渣。④对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分，根据原占地类型进行生态恢复。在采取以上措施后，可减少对植被影响。（3）对动物的影响本项目区域未发现珍稀及受保护的野生动物，主要分布有羊、猪、家禽等常见动物。线路施工主要是在塔基位为作业面，施工量小，作业时间短，对周边动物影响为间断性、暂时性的，施工结束后即可恢复动物原有的栖息环境。**6、交通运输影响分析**输电线路的施工一般是先立塔、后架线路。其铁塔施工是在建成的塔基上以散件组装。因此，不会对公用设施产生影响。在线路跨越公路时，为保证交通运输的正常进行，一般在此类地段均搭过线跨越架进行施工，另外还将严格按有关规程和管理部门特殊要求设计，留有足够的净空距离，不会影响汽车的通行，因此在线路架线施工过程中不会对交通产生影响。由以上分析可知， 110kV桃曲至稠桑线路工程施工都集中在周围很小范围内进行，不会对该区域环境产生明显影响。因此，只要加强施工管理、环保措施得当，施工期产生的环境影响将很小。**营运期环境影响分析：**1. **电磁环境影响分析**

**1.1 变电站工程**本工程桃曲330kV变电站扩建1个110kV间隔，利旧1个110kV间隔，且均为电缆出线，影响很小，电缆线路运行时线路产生的工频电磁影响大部分被屏蔽，对外环境影响非常小，本次新增设备产生的工频电场强度、工频磁感应强度在变电站围墙内已经很小，对桃曲330kV变电站影响很小，且不会增加周围电磁环境的影响水平，因此不进行营运期环境影响分析和预测。**1.2 线路工程**本工程新建110kV的输电线路有同塔双回、单塔单回和电缆线路。新建单塔单回线路长度仅为0.3km，在线路π接时分歧为单回路，线路较短，影响也较小，因此不进行营运期环境影响分析和预测。**1.2.1 类比分析****1）架空线路**（1）类比对象的选择为预测110kV线路工程中同塔双回线路工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选用同塔双回110kV西（庄）~重（阳）I、II线作为同塔双回110kV线路的类比对象。类比对象的选择理由见表11。**表11 110kV西重I、II线类比对象选择合理性分析**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 比较条件 | 本项目同塔双回线路 | 110kV西重I、II线（28号~29号塔）（类比） |
| 1 | 电压等级 | 110kV | 110kV |
| 2 | 架线方式 | 双回路，铁塔 | 双回路，铁塔 |
| 3 | 导线型号 | JL/G1A-300/40 | LGJ-300/40 |
| 4 | 相间距 | 4-6m | 4-6m |
| 5 | 相序排列 | 逆相序 | 逆相序 |
| 6 | 地理位置 | 铜川地区 | 韩城地区 |

由表11可知，本项目同塔双回架空线路与110kV西重I、II线电压等级、架设方式、导线型号、地理位置等均相同或类似，因此本项目选取的线路类比对象是合适的。（2）类比结果同塔双回110kV西重I、II线的数据引自西北电力节能监测中心2017年8月26日《重阳110kV输变电工程监测报告》（XDY/FW-HB49-02-2017）。根据以上报告，同塔双回110kV西重I、II线的电磁环境监测结果统计见表12。**表12 类比线路工频电磁场监测结果最大值统计**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 监测项目 | 110kV西重I、II线最大值（同塔双回） | 标准限值 |
| 工频电场强度（V/m） | 1366 | 4000 |
| 工频磁感应强度（μT） | 0.084 | 100 |

由类比可知：同塔双回110kV西重I、II线断面工频电场强度最大值为1366V/m和0.084μT。因此可推断本工程建成投运后工频电场强度与工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100μT作为工频磁感应强度控制限值。本项目环境保护目标距110kV边导线距离在10m~30m，根据类比结果，其工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度小于4kV/m的控制限值、工频磁感应强度小于100μT的标准。**1.2.2 理论预测分析**根据《110～750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求线路走廊在分别过居民区、非居民区时导线对地的最低高度为7m、6m；根据本项目可研资料，本项目拟建110kV送出线路导线对地的距离为7m以上，预测电压为115.5kV，同塔双回110kV输电线路预测电流均为745A。因此预测时采用导线对地的最小距离为7m，距导线投影中心线0～50m、地面高度1.5m空间范围内计算工频电磁场强度分布情况。理论预测计算结果表明：本项目导线对地的最小距离7m，距导线投影中心线0～50m、地面高度1.5m空间范围内，工频电磁场强度随着与导线投影中心线距离的增加而逐渐降低，其分布情况如下：①同塔双回110kV线路（1D1-SZ1塔型）导线为JL/GIA-300/40工频电场强度为8.601～1426V/m，工频磁感应强度为0.081～12.77μT；同塔双回110kV线路（1D1-SZ3塔型）导线为JL/GIA-300/40工频电场强度为11.04～1577V/m，工频磁感应强度为0.099～13.71μT。均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中在线路经过居民区导线对地最小距离在7m以上时，线下工频电场强度小于4kV/m的控制限值、工频磁感应强度小于100μT；由于设计线路导线对地的最小距离为7m以上，因此当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于10kV/m的控制限值的要求。**2）电缆线路**本工程110kV电缆线路长度为2×1.3km，电缆线路运行期对地表敏感人群影响几乎为零。输电线路周围产生有工频（准稳态）电场和磁场，其性质类似于平衡状态下的静态电场和静态磁场。静电平衡状态下，无论是空心导体还是实心导体，无论本身带电多少，无论导体是否处于外电场下，其必定为等势体内部场强为零，这是静电屏蔽的理论基础。大地屏蔽了电缆产生的任何电场，所以说电缆线路产生的工频电场强度不会对地面的敏感目标产生影响。静磁屏蔽的原理可以用磁路的概念来说明。虽然大地不是铁磁材料，但是其磁导率也比空气大很多，当输电线路产生的磁场遇到电缆沟或顶管壁时，就有一部分被屏蔽了。另外，电缆在安装放置时，也严格执行国标《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-94）的要求，将同一回路的导线尽量靠近布放，这样，在电缆线路三相平衡的条件下，其对外的电流就很小，故对外的磁场影响也很小。通过以往多次的实地监测，也证明了理论分析的正确性，无论是110kV等级线路还是10kV等级线路，只要在地埋电缆的上部监测（排除其他架空线路的影响因素），其工频电场和工频磁感应强度接近本底值。通过以上理论分析和以往监测实际可知，地埋电缆不会对地表人群产生电磁影响。综上所述，可以预测本工程电缆线路投运以后，对周边电磁环境的影响完全能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的4000V/m工频电场强度控制限值和100μT工频磁感应强度控制限值。**3）环境保护目标电磁预测分析**本项目环境保护目标（xxxxx、xxxxx）共4户均距110kV边导线距离约10m~30m，因此以同塔双回路塔形距中心线10m理论预测值作为环境保护目标工频电磁场强度预测值，其工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度小于4kV/m的控制限值、工频磁感应强度小于100μT的标准。架空线路理论计算预测结果详见《110kV桃曲至稠桑线路工程电磁辐射环境影响专项评价》。1. **声环境影响分析**

**2.1 架空线路**依据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）声环境影响预测与评价，线路工程的噪声源强可采取类比监测的方法确定，并以此为基础进行类比评价。为预测本项目建成运行后产生噪声对周围声环境的影响，新建110kV桃曲至稠桑线路工程选用同塔双回110kV西重I、II线进行类比，类比对象的选择理由见表11，噪声类比结果见表13。**表13 110kV类比线路断面噪声衰减监测结果**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 监测位置（距中心导线投影距离m） | 西重I、II线 |
| 昼间（dB(A)） |
| 1 | 0 | 40.6 |
| 2 | 5 | 40.2 |
| 3 | 10 | 39.7 |
| 4 | 15 | 39.3 |
| 5 | 20 | 38.8 |
| 6 | 25 | 38.2 |
| 7 | 30 | 37.7 |
| 8 | 35 | 37.4 |
| 9 | 40 | 37.1 |
| 10 | 45 | 36.8 |
| 11 | 50 | 36.6 |

由表13 噪声类比结果可以看出：110kV西重I、II线断面噪声衰减的昼间噪声为36.6~40.6dB(A)，监测值符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准的要求。因此预测本项目110kV同塔双回架空线路噪声在营运期也能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准要求。通过类比可知，同塔双回方式的架空线路距导线0~50m范围内，噪声值分别满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类及4a类标准的要求。本项目环境保护目标距边导线投影距离大约在10~30m，也能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准要求。本项目环境保护目标（xxxxx、xxxxx）共4户均距110kV边导线距离约10~30m，因此以西重I、II线断面噪声衰减至10m处噪声值作为环境保护目标噪声预测值，预测值见表14。**表14 环境保护目标工频电磁场强度预测值**

|  |  |
| --- | --- |
| 保护目标名称 | 预测值 |
| 昼间（dB(A)） | 夜间（dB(A)） |
| xxxxx | 39.7 | 34.8 |
| xxxxx | 39.7 | 34.8 |

其噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准要求。**2.2 电缆线路**电缆运行产生的噪声很小，对周围环境影响很小，因此可不进行声环境影响评价。**3、水环境影响分析**330kV桃曲变电站扩建1个110kV电缆间隔，不新增运行人员，原有污水量保持不变，不会对水环境产生影响。110kV输电线路在运营期无废水产生，对所在区域水环境基本不产生影响。**4、固体废物环境影响分析**110kV输电线路运行期无固体废物产生。**5、环境空气影响分析**项目运行期无大气污染物排放。**6、运行期防治措施**①线路在交叉跨越时对地距离，应严格按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计，线路经过居民区（未跨越）时，110kV导线距地高度不得小于7m。②在线路经过居民区时，应按规定在居民区附近的杆塔塔身上安装明显的警示牌，严禁攀爬，以确保周围居民的安全。③在下一步工程设计中，进一步优化线路路径，尽量避让居民区。 |

**建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 施工扬尘 | 扬尘 | 设置临时围栏，车辆采取密封、遮盖 | / |
| 水污染物 | 施工污水 | / | / | 不会对水环境造成影响 |
| 固体废物 | / | 施工期生活垃圾、废物料 | 分类收集后清运至政府指定地点 | 及时清理使得区域环境卫生得以保持 |
| 电磁 | 输电线路变电站 | 工频电场 | 优化设计、保证安全距离 | 公众曝露：（居民区）≤4000V/m，（非居民区）≤10kV/m，公众曝露：≤100μT。 |
| 工频磁场 |
| 噪声 | 输电线路 | 噪声 | 设计优化路径，选用合格的低噪声导线，减少线路运行期的噪声影响。 | 声环境评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）道路边界线外35m区域执行4a类，其他区域执行2类标准。 |
| 变电站 | 噪声 |  | 《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类和4类标准。 |
| **生态保护措施及预期效果：**生态保护的主要措施有：①输电线路选择合理塔型，根据各塔基地形地质选用基础形式，尽量维持原塔位自然地形，减少基面、基坑开挖及树木砍伐；②杆塔定位时，尽量选择荒地，减少对农田的占用，减少对植被的破坏；如在施工过程中发生，砍伐树木、占用农田、踩踏庄稼等，建设单位需和农民协商解决，并进行一定赔偿。③线路施工结束后于塔基周围及时进行植被恢复；④施工时牵张场应尽可能利用较平坦的地形布置，施工便道尽量利用现有形成的通道设置，杆塔，导线等施工材料尽可能布置于植被较稀疏的地方；⑤对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少人员对绿地、耕地及林地的践踏，合理堆放弃石、弃渣；⑥对输电线路的施工临时占地和塔基未固化的部分，根据原占地类型种植宜地宜草植被物进行生态恢复；在采取以上生态保护措施后，本项目的建设对生态环境影响较小。 |
| **结论与建议****一、结论****1、项目概况**为了满足铜川地区电力负荷增长用电、改善铜川地区110kV电网结构并提高供电可靠性，铜川供电局计划建设110kV桃曲至稠桑线路工程。本期工程主要包括：（1）桃曲330kV变电站扩建1个110kV电缆出线间隔；利用原有110kV出线间隔1个；（2）桃曲330kV变出线2回π接至110kV稠桑~关庄线路，其中新建同塔双回架空线路长度为2×4.2km，单回架空线路长度为2×0.3km，电缆长度约为2×1.3km；改接π接点至关庄110kV线路，将原导线改造为碳纤维导线，改造长度为3.75km。工程静态总投资1586万元，其中环保投资8.7万元，占总投资的0.55%。1. **环境影响分析结论**

（1）水环境110kV输电线路在运营期无废水产生。1. 固体废物

110kV输电线路运行期无固体废物产生。1. 声环境

①现状情况由声环境现状监测结果可知，桃曲330kV变电站110kV出线间隔处，昼间噪声值为45.5~46.0dB（A），夜间噪声值为38.2~38.7 dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。本工程新建110kV输电线路沿线环境保护目标昼间噪声值为40.4~42.2dB（A），夜间噪声值为37.7~38.7 dB（A）；关稠线π接点处昼间噪声值为40.4～41.2dB（A），夜间值为36.3～36.8dB（A）。输电线路所经区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。②施工阶段施工期噪声主要为线路施工噪声。输电线路施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声。线路施工噪声主要是塔基施工及放线时各种机械设备产生。施工过程中，合理布置牵张场地，合理安排施工时间，在居民区附近施工时应避免午休及夜间施工。运输车辆交通噪声经过居民区时减缓行驶速度及少鸣笛，可减少交通噪声对周围环境的影响。③运行阶段110kV输电线路工程运行期类似同塔双回110kV西重I、II线进行类比，通过噪声类比结果可以得到以下结论：110kV西重I、II线断面噪声衰减的昼间噪声为36.6~40.6dB(A)，监测值符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准的要求。因此预测本项目110kV同塔双回架空线路噪声在营运期也能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准要求。由以上通过类比结论可知，同塔双回架空线路距导线0~50m范围内，噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类及4a类标准的要求。本项目环境保护目标距边导线投影距离约10m~30m左右，也能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准要求。1. 电磁环境
2. 现状情况

由电磁环境现状监测结果可知，桃曲330kV变电站110kV出线间隔处工频电场强度范围在291.69~305.47V/m之间、工频磁感应强度在0.2704~0.3800μT。新建110kV输电线路环境保护目标处工频电场强度范围在4.98～8.35V/m之间、工频磁感应强度范围在0.0068～0.0077μT之间；关稠线π接点处现状监测点工频电场强度为432.53V/m、工频磁感应强度为0.2184μT。以上监测结果均满足《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。1. 类比预测结果

110kV输电线路工程运行期采用类似同塔双回110kV西重I、II线。通过类比预测本项目同塔双回110kV输电线路电磁环境影响能满足《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。本项目环境保护目标距110kV边导线距离约10m~30m，根据类比结果，其工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度小于4kV/m的控制限值、工频磁感应强度小于100μT的标准。1. 理论计算预测结果

在预测参数条件下，本工程中110kV架空线路走廊内，距导线投影中心线0～50m，地面1.5m高处，工频电磁场强度随着与导线投影中心线距离的增加而逐渐降低。其分布情况如下：同塔双回110kV线路（1D1-SZ1塔型）导线为JL/GIA-300/40工频电场强度为8.601～1426V/m，工频磁感应强度为0.081～12.77μT；同塔双回110kV线路（1D1-SZ3塔型）导线为JL/GIA-300/40工频电场强度为11.04～1577V/m，工频磁感应强度为0.099～13.71μT。均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中在线路经过居民区导线对地最小距离在7m以上时，线下工频电场强度小于4kV/m的控制限值、工频磁感应强度小于100μT；由于设计线路导线对地的最小距离为7m以上，因此当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于10kV/m的控制限值的要求。本项目环境保护目标（xxxxx、xxxxx）共4户均距110kV边导线距离约10m~30m，因此以同塔双回路塔形距中心线10m理论预测值作为环境保护目标工频电磁场强度预测值，其工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度小于4kV/m的控制限值、工频磁感应强度小于100μT的标准。根据本工程可研设计资料，本工程架空线路经过居民区时控制导线对地最小距离在7m以上，根据输电线路电磁分布规律，随着与导线投影中心线距离的增加，工频电场强度逐渐降低，本项目环境保护目标距110kV边导线距离约20m。由此可以预测本工程线路投运后，本工程所在区域环境保护目标处工频电场强度、工频磁感应强度可以满足4kV/m、100μT控制限值要求，同时当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于10kV/m的控制限值的要求。（5）生态环境本项目线路走径位于铜川市耀州区境内，新建架空线路4.8km（同塔双回2×4.2km，单塔单回2×0.3km），塔基占地面积约0.13hm2，线路所经区域较为植被为果树和小麦、玉米等农作物。线路工程施工较为分散，工程塔基开挖的弃土弃渣就地堆放，用于升高基础，并在弃渣表面平整后覆盖上表层土，种植草木恢复植被。同时线路工程施工量较小，只要采取适当的工程措施和施工措施，对生态环境影响很小。工程建成运营期，主要环境影响因素为电磁和噪声，对当地生态环境影响很小。**3、本项目对环境的影响及建设的可行性结论**本项目涉及的110kV桃曲至稠桑线路工程建设以环境质量现状为基础，同时本期110kV输电线路通过与相应等级的输电线路类比和理论预算两种方式，预测输电线路工程运行期可满足国家环保标准，对环境影响很小。本项目符合国家《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正）》中鼓励类的“电网改造及建设”项目的投资政策，也与当地规划相符。在采取一系列环保措施后，本项目将对环境影响降到较小，满足环境质量目标要求，建设项目环境影响可行。**表15 污染物排放清单**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类别 | 污染源 | 环保工程 | 验收标准 |
| 1 | 电磁环境 | 输电线路 | 选用合格导线、满足导线对地距离。 | 公众曝露限值：工频电场强度：≤4000V/m；工频磁感应强度：≤100μT； |
| 2 | 声环境 | 输电线路 | 选用优化导线，按照规范执行导线对地距离。 | 声环境评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）道路边界线外35m区域执行4a类，其他区域执行2类标准。 |
| 变电站 | 采用低噪声设备 | 《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类和4类标准。 |
| 3 | 生态环境 | 恢复工程施工期造成的植被破坏 | 塔基区植被恢复正常 |

 |

|  |
| --- |
| 预审意见：公章经办人：年月日 |
| 下一级环境保护行政主管部门审查意见：公章经办人：年月日.审批意见：公章经办人：年月日**注释**附件1 关于委托110kV桃曲至稠桑线路工程环境影响评价工作的函附件2 铜川市环境保护局关于下达110kV桃曲至稠桑线路工程环境影响评价执行标准的函 铜环函[2017]217号附件3 国网陕西省电力公司关于110kV桃曲至稠桑线路工程可行性研究报告的批复（陕电经研规划〔2017〕294号）附件4 铜川市规划局关于110kV桃曲至稠桑线路工程走径的规划意见附件5 《重阳110kV输变电工程监测报告》（XDY/FW-HB49-02-2017）附件6《陕西省环境保护厅关于代王330kV变电站等90项历史遗留330kV输变电项目补充履行环保手续的函》 陕环函[2016]909号附件7 环评爱好者公示附件8 建设单位网站公示附件9 《110kV桃曲至稠桑线路工程环境现状监测报告》（XDY/FW-HB62-02-2017）；附图1 110kV桃曲至稠桑线路工程线路路径图附图2 110kV桃曲至稠桑线路工程铁塔一览图 |

**110kV桃曲至稠桑线路工程**

**电磁环境影响专项评价**

**1 项目简介**

110kV桃曲至稠桑线路工程位于铜川市耀州区，工程新建架空线路2×4.5km，其中同塔双回2×4.2km，单回线路2×0.3km；新建电缆总长度为2×1.3km。

110kV桃曲至稠桑线路工程全线共用铁塔15基，其中直线塔8基，转角塔7基。

塔基占地面积约0.13hm2。工程静态总投资1586万元，其中环保投资8.7万元，占总投资的0.55%。

**2评价工作**

2.1评价依据

（1）《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）；

（2）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（3）《110～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

2.2评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）中输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分原则，本项目输电线路电压等级为110kV，架空线路的边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁、噪声环境保护目标，因此评价工作等级为三级。本次评价等级划分参照输变电工程电磁环境影响评价工作等级表1。

**表1电磁环境影响评价工作等级划分**

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

2.3评价范围

依据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）的电磁环境影响评价范围规定以及本项目电压等级确定评价范围。根据这一原则和本项目特点，本项目110kV架空输电线路评价范围为：边导线地面投影两侧各30m带状区域。

2.4评价内容

综合分析本项目环境影响中最主要的是110kV桃曲至稠桑线路工程运行时产生的工频电场、工频磁场对附近保护目标可能产生的影响。由此，确定电磁环境影响评价重点为：110kV桃曲至稠桑线路工程运行期工频电场及工频磁场的环境影响。

2.5评价标准

本项目的电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》表1“公众曝露控制限值”规定，环境中电场强度控制限值为4000V/m；磁感应强度控制限值为100μT。

**3电磁环境预测**

对于架空输电线路的电磁环境预测，可以通过类比调查和理论计算的方法进行预测。

**3.1输电线路电磁环境的类比预测**

（1）类比对象的选择

为预测本工程中110kV线路工程的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选用同塔双回110kV西（庄）~重（阳）I、II线作为同塔双回110kV线路的类比对象。类比对象的选择理由见表2。

**表2 110kV西重I、II线类比对象选择合理性分析**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 比较条件 | 本项目同塔双回线路 | 110kV西重I、II线（28号~29号塔）（类比） |
| 1 | 电压等级 | 110kV | 110kV |
| 2 | 架线方式 | 双回路 | 双回路 |
| 3 | 导线型号 | JL/G1A-300/40 | LGJ-300/40 |
| 4 | 相间距 | 4~6m | 4~6m |
| 5 | 相序排列 | 逆相序 | 逆相序 |
| 6 | 地理位置 | 铜川地区 | 韩城地区 |

由表2可知，本项目同塔双回架空线路与110kV西重I、II线电压等级、架设方式、导线型号和所处地区均相同或类似，因此本项目选取的线路类比对象是合适的。

（2）类比监测对象基本情况

110kV西重I、II线工程工况及基本情况见表3，线路类比监测点布置见图1。

**表3 类比对象气象及工况参数情况表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 监测日期 | 监测时段 | 天气 | 环境温度（℃） | 相对湿度（%） | 运行电压（kV） |
| 西重I线 | 2017-8-26 | 13:20～17:40 | 晴 | 11~26 | 40~53 | 117.6 |
| 西重II线 | 2017-8-26 | 13:20～17:40 | 晴 | 11~26 | 40~53 | 117.5 |

工频电磁场、噪声

监测点位和展开方向

50m

110kV输电线路

中央导线弛垂最大处

**图1 110kV输电线路的类比监测点布置图**

（3）类比监测结果

本数据引自西北节能监测中心2017年8月《重阳110kV输变电工程监测报告》（XDY/FW-HB49-02-2017），同塔双回110kV西重I、II线的电磁环境监测结果统计见表4。

**表4 110kV西重I、II线工频电磁场监测结果**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测位置距线路中心线对地投影点距离m | 工频电场强度（V/m） | 工频磁感应强度（μT） |
| 1 | 0 | 1366 | 0.084 |
| 2 | 2 | 1233 | 0.077 |
| 3 | 4 | 1123 | 0.073 |
| 4 | 6 | 956.4 | 0.069 |
| 5 | 8 | 768.3 | 0.062 |
| 6 | 10 | 590.3 | 0.053 |
| 7 | 15 | 261.7 | 0.038 |
| 8 | 20 | 99.49 | 0.025 |
| 9 | 25 | 53.26 | 0.021 |
| 10 | 30 | 34.64 | 0.016 |
| 11 | 35 | 28.06 | 0.012 |
| 12 | 40 | 30.36 | 0.010 |
| 13 | 45 | 32.13 | 0.009 |
| 14 | 50 | 27.43 | 0.008 |

由表4可知，已运行的110kV西重I、II线断面工频电场强度最大值为1366V/m、工频磁感应强度最大值为0.084μT，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。

因此本工程建成投运后工频电场强度与工频磁场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100μT作为工频磁感应强度控制限值。

**3.2输电线路理论计算预测**

3.2.1输电线路理论计算模式

根据本项目输电线路的架线型式、架设高度、线距和导线结构等参数，采用理论计算的方法进行预测。理论计算采用国家环保局《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）附录C、附录D所规定的计算方法，计算本项目同塔双回输电线路产生的工频电场强度值、工频磁感应强度值。

（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》（HJ 24-2014）附录C中推荐的“高压交流架空输电线空间工频电场强度的计算”公式及“分裂导线”的有关参数。计算示意见图2。

C

A

相间距

B

B

相间距

C

A

回间距

h

P(x，y)

**图2 同塔双回线路计算位置示意图**

3.3.2 预测计算参数的选取

《110～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求线路走廊在分别过居民区、非居民区时导线对地的最低高度为7m、6m；根据本项目可研资料，本项目拟建110kV送出线路导线对地的最小距离为7m以上。因此预测时采用导线对地的最小距离为7m。计算时所采用的塔型为1D1-SZ1、1D1-SZ3直线塔。选取导线型号为LGJ-300/40。预测电压等级采用115.5kV，为设计电压等级110kV的1.05倍，预测电流均为745A。

本项目预测参数见表5，本项目预测使用塔形图见图3。

**表5 本项目110kV线路理论计算参数表**

|  |
| --- |
| 同塔双回1D1-SZ1塔 |
| 架设方式 | 同塔四回 | 预测电压 | 115.5kV |
| 导线线型 | LGJ-300/40 | 预测电流 | 745A |
| 各相坐标 | A(x，y)，m | B(x，y)，m | C(x，y)，m |
| I回 | （-3，7） | （-3.5， 10.55） | （-2.75，14.55 ） |
| II回 | （2.75，14.55 ） | （3.5， 10.55） | （3，7） |
| 同塔双回1D1-SZ3塔 |
| 架设方式 | 单塔双回 | 预测电压 | 115.5kV |
| 导线线型 | LGJ-300/40 | 预测电流 | 745A |
| 各相坐标 | A(x，y)，m | B(x，y)，m | C(x，y)，m |
| Ⅰ回 | （-3.3，7） | （-3.8， 11.4） | （-3.2，15.8） |
| Ⅱ回 | （3.2，15.8 ） | （3.8， 11.4） | （3.3，7） |

**图3本项目预测使用塔形图**

本项目同塔双回线路距地面7m的工频电磁场强度理论计算见表6、表7，工频电场和工频磁强度数值分布分别见图4~7。

**表6 本项目同塔双回线路工频电磁场理论预测结果表**

|  |  |
| --- | --- |
| 距中心线距离(m) | 导线最小对地高度7m，1D1-SZ1 |
| 工频电场强度（V/m） | 工频磁感应强度（μT） |
| 0 | 1005 | 12.77 |
| 1 | 1091 | 12.62 |
| 4 | 1426 | 10.34 |
| 5 | 1338 | 9.131 |
| 10 | 485.3 | 4.063 |
| 15 | 127.0 | 2.501 |
| 20 | 40.81 | 0.949 |
| 25 | 26.55 | 0.669 |
| 30 | 21.63 | 0.333 |
| 35 | 17.18 | 0.219 |
| 40 | 13.57 | 0.152 |
| 45 | 10.75 | 0.110 |
| 50 | 8.601 | 0.081 |
| 最大值 | 1426（中心线外4m） | 12.77（中心线下0m） |

**图4本项目同塔双回线路工频电场强度预测计算结果分布图**（1D1-SZ1）

**图5 本项目同塔双回线路工频磁感应强度预测计算结果分布图**（1D1-SZ1）

本工程110kV同塔双回线路（1D1-SZ1）导线为JL/GIA-300/40在7m线路高度的计算条件下，工频电场强度为8.601～1426V/m，工频磁感应强度为0.081～12.77μT。满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100μT作为工频磁感应强度控制限值。

**表7 本项目同塔双回线路工频电磁场理论预测结果表**

|  |  |
| --- | --- |
| 距中心线距离(m) | 导线最小对地高度7m，1D1-SZ3 |
| 工频电场强度（V/m） | 工频磁感应强度（μT） |
| 0 | 1067 | 13.71 |
| 1 | 1160 | 13.60 |
| 4 | 1577 | 11.54 |
| 5 | 1507 | 10.34 |
| 10 | 580.8 | 4.835 |
| 15 | 156.2 | 2.262 |
| 20 | 52.36 | 1.176 |
| 25 | 34.80 | 0.672 |
| 30 | 28.19 | 0.415 |
| 35 | 22.44 | 0.272 |
| 40 | 17.65 | 0.188 |
| 45 | 13.90 | 0.134 |
| 50 | 11.04 | 0.099 |
| 最大值 | 1577（中心线外4m） | 13.71（中心线下0m） |

**图6 本项目同塔双回线路工频电场强度预测计算结果分布图**（1D1-SZ3）

**图7 本项目同塔双回线路工频磁感应强度预测计算结果分布图**（1D1-SZ3）

本工程110kV同塔双回线路（1D1-SZ3）导线为JL/GIA-300/40在7m线路高度的计算条件下，工频电场强度为11.04～1577V/m，工频磁感应强度为0.099～13.71μT。满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100μT作为工频磁感应强度控制限值。

**3.3.3输电线路预测结果评价**

在预测参数条件下，本工程中110kV架空线路走廊内，距导线投影中心线0～50m、地面1.5m高处，工频电磁场强度随着与导线投影中心线距离的增加而逐渐降低。由理论预测可知，按本项目可研资料中拟建线路导线对地距离为7m时，本项目110kV同塔双回线路（1D1-SZ1）导线为JL/GIA-300/40在7m线路高度的计算条件下，工频电场强度为8.601～1426V/m，工频磁感应强度为0.081～12.77μT，同塔双回线路（1D1-SZ3）在7m线路高度的计算条件下，工频电场强度为11.04～1577V/m，工频磁感应强度为0.099～13.71μT。均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率50Hz的电场、磁场公众曝露控制限值，以4000V/m作为工频电场强度控制限值、以100μT作为工频磁感应强度控制限值。

本项目环境保护目标（xxxxx、xxxxx）共4户均距110kV边导线距离约10m~30m，因此以同塔双回路塔形距中心线10m处导线型号JL/GIA-300/40为理论预测值作为环境保护目标工频电磁场强度预测值，预测值见表8。

**表8 环境保护目标工频电磁场强度预测值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 说明 | xxxxx | xxxxx |
| 1D1-SZ1 | 工频电场强度（V/m） | 485.3 | 485.3 |
| 工频磁感应强度（μT） | 4.063 | 4.063 |
| 1D1-SZ3 | 工频电场强度（V/m） | 580.8 | 580.8 |
| 工频磁感应强度（μT） | 4.835 | 4.835 |

其工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度小于4kV/m的控制限值、工频磁感应强度小于100μT的标准。

根据本工程可研设计资料，本工程架空线路经过居民区时控制导线对地最小距离在7m以上，根据输电线路电磁分布规律，随着与导线投影中心线距离的增加而逐渐降低，地面工频电场强度逐渐降低，由此可以预测本工程线路投运后，本工程所在区域环境保护目标处工频电场强度、工频磁感应强度可以满足4kV/m、100μT控制限值要求，同时当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于10kV/m的控制限值的要求。

**4 结论**

对输电线路通过类比监测和预测计算表明： 110kV桃曲至稠桑线路工程中110kV架空线路当导线最低对地距离7m时，线路走廊内计算点的工频电场强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率50Hz的4000V/m公众曝露控制限值，工频磁感应强度控制限值为100μT。同时满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所等地频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m的评价标准。

从以上结论可见，本工程工频电磁场对工程区域电磁环境影响较小，满足国家相关标准的要求。因此，110kV桃曲至稠桑线路工程建成投运后，对工程沿线居住或聚集人群的电磁环影响在国家标准范围内。