1 建设项目基本情况

项目名称	阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）				
建设单位	国网陕西省电力公司安康供电公司				
法人代表	刘安灵		联系人	解金钢	
通讯地址	陕西省安康市巴山西路 167 号				
联系电话	0915-3153077	传真	/	邮编	725000
建设地点	安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区				
立项审批部门	国网陕西省电力公司		批准文号	陕电发展[2018]228 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（hm^2）	1.49		绿化面积（m^2）	/	
总投资(万元)	11012（静态）	环保投资(万元)	36.3	环保投资占总投资比例	0.33%
评价经费(万元)	/	预期投产日期		2019 年 6 月	

1.1 项目由来

阳平关至安康铁路阳安铁路横贯陕西省南部，线路西起宝成线阳平关站，跨嘉陵江，经汉江上游河谷，过汉中盆地，经西乡，过石泉，沿月河河谷，至安康，行经汉中、安康 2 市共 9 县（区），本次增建二线全长约 329.88km，该线路正处于施工图阶段。沿线共设 12 座牵引变电所，分别为阳平关东、大安、勉西、褒河、城固、沙河坎、西乡、茶镇、石泉、汉阴、恒口、安康东牵引变电所。其中位于安康市境内的牵引站，包括石泉、汉阴、恒口、安康东 4 座牵引变电所。根据项目工期安排，项目计划 2019 年 6 月送电。

目前，安康电网存在的主要问题为（1）330kV 网架结构薄弱，供电可靠性差。330kV 电源布点少，难以满足电网安全稳定运行及负荷发展要求。（2）安康电网金州、安康水电厂、石泉电厂供电区供电能力饱和，各供电区之间互供能力弱。丰水期水电满发，枯水期水电出力不足，330kV 联络线稳定问题突出。（3）部分 110kV 变电站为单线、单变运行，供电可靠性低。

本工程的建设，可以满足阳平关至安康铁路二线新增负荷的供电需求，保证铁路

牵引变的供电质量和供电可靠性要求，同时通过合理划分供电区，可以加强和进一步优化恒口、汉阴和石泉三县的 110kV 电网网架结构，缓解现有 330kV 变电站的供电压力，满足该区域负荷的发展和供电需求。

为做好本项目的环境保护工作，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》等有关法律、法规的规定，国网陕西省电力公司安康供电公司委托西安输变电工程环境影响控制技术中心有限公司（以下简称我公司）对阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）进行环境影响评价。接受委托后，我公司成立了项目组，并对建设区域进行了详细的调研和踏勘。在此基础上，编制完成了本项目环境影响评价报告表。

1.2 分析判定相关情况

1.2.1 评价文件类别分析

结合现场调查情况，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号，2017 年 6 月 29 日公布，2017 年 9 月 1 日起施行）的规定，该项目电压等级为 110kV，因此编制环境影响报告表。

1.2.2 产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录》（2011 年发布，2016 年修正）（国家发改委会令第 36 号，2016 年 3 月 15 日），本项目为输变电工程，属于“第一类 鼓励类”第四条“电力”中第 10 项“电网改造与建设”，为国家鼓励发展的产业。因此，本项目符合国家的产业政策及规划。

1.2.3 规划符合性分析

新建、改扩建阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段），既可以满足新建阳安铁路二线的电力需求，也可以优化安康的电网结构，符合区域电网规划。

1.3 编制依据

1.3.1 法律、法规及部门文件

（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，2018

年修）；

（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 日起施行）；

（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，2009 年 3 月 1 日起施行）。

1.3.2 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 地面水环境》（HJ 2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

（4）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

（5）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；

（6）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

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

（8）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（9）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（10）《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）。

1.3.3 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 12 月编制完成的《阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）可行性研究报告》（61-XA04631K-A0101）

（2）《国网陕西省电力公司关于阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）可行性研究报告的批复》（陕电发展[2018]228 号）（见附件 2）

（3）《陕电经研规划〔2018〕224 号国网陕西经研院关于阳平关至安康铁路二线 110kV 供电工程（安康段）可行性研究报告的评审意见》（见附件 3）

1.4 项目建设规模及主要内容

1.4.1 工程概况及地理位置

阳平关至安康铁路二线 110kV 供电工程（安康段）位于安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区。阳平关至安康铁路二线 110kV 供电工程（安康段）包括 110kV 变电站工程扩建及新建、改扩建 110kV 线路工程。

（1）110kV 变电站工程：位于汉阴县的汉阴 110kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 1 个、位于汉阴县的平梁 110kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 2 个，均在站内预留位置建设，不新增占地，位于石泉县的古堰 110kV 变电站扩建 110kV 出线间隔 1 个，需新增占地 330m^2。

（2）新建 110kV 线路工程：①新建古堰~平梁同塔双回 110kV 线路，长度 2×26.8km，架空单回线路 1.35km，电缆敷设 0.24km。拆除现有平古线 28km；②新建石泉 110kV 变电站双回架空线路 T 接古堰~平梁 I 回线，长度 2×1.8km（一回预留）。拆除现有石泉 110 千伏变电站 T 接平古线线路 0.2km；③新建平梁~汉阴 110kV 线路，新建架空双回线路 1km（一回预留），架空单回线路 16.3km，电缆敷设 230m，拆除现有梁同线 1 公里和长汉线进线档;④新建单回架空平梁~月河 110kV 线路,长度 35.9km，拆除现有恒平线 34.1km；⑤新建月河~恒口单回架空 110kV 线路，长度 6.3km，电缆敷设 0.05 公里。拆除现有恒平线 6 公里；⑥将现有 110kV 汉牵线（汉阴~汉阴牵）汉阴牵侧线路、110kV 恒牵线（恒口~汉阴牵）汉阴牵侧线路改接入汉阴牵新站址，新建单回架空线路 0.52km+0.51km。拆除原线路 1 公里。

本工程项目组成见表 1-1。

表 1-1　本项目组成表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="4">阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="2">国网陕西省电力公司安康供电公司</td><td>建设性质</td><td>新建</td></tr>
<tr><td>工程类型</td><td colspan="5">具体内容</td></tr>
<tr><td rowspan="8">主体工程</td><td rowspan="6">变电站工程</td><td colspan="2" rowspan="2">古堰 110kV 变电站扩建工程</td><td colspan="2">安康市石泉县</td></tr>
<tr><td colspan="2">扩建 110kV 出线间隔 1 个</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">平梁 110kV 变电站扩建工程</td><td colspan="2">安康市汉阴县</td></tr>
<tr><td colspan="2">扩建 110kV 出线间隔 2 个</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">汉阴 110kV 变电站扩建工程</td><td colspan="2">安康市汉阴县</td></tr>
<tr><td colspan="2">扩建 110kV 出线间隔 1 个</td></tr>
<tr><td rowspan="4">输电线路工程</td><td rowspan="4">（1）新建古堰~平梁同塔双回 110kV 线路</td><td>建设规模</td><td>①新建单回电缆沟道 240m，上终端塔 45m；
②新建同塔双回架空 2×26.8km，单回架空 1.35km；
③拆除现有平古线全线 28km。</td></tr>
<tr><td>涉及区域及线路长度</td><td>路径位于安康市石泉县、汉阴县境内。</td></tr>
<tr><td>导线型号</td><td>①JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线；
②电缆采用 630mm^2 截面单芯电缆。</td></tr>
<tr><td>地线型号</td><td>①单回路部分采用 GJ-80 镀锌钢绞线+OPGW 复合光缆；、
②双回路部分采用 GJ-80 镀锌钢绞线。</td></tr>
</table>

			杆塔型式及数量	使用铁塔共 79 基，其中双回路直线塔 44 基，双回路耐张塔 28 基，单回路直线塔 2 基，单回路耐张塔 5 基。
		（2）新建石泉 110kV 变电站 T 接古堰~平梁 I 回线同塔双回 110kV 线路（单侧挂线）	建设规模	①新建石泉 110kV 变 T 接古堰~平梁 I 回双回架空线路 1.8km（双侧挂线）。 ②拆除现有石泉 110kV 变电站 T 接平古线线路 0.2km。
			涉及区域及线路长度	路径位于安康市石泉县境内。
			导线型号	JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线。
			地线型号	均采用 OPGW 复合光缆。
			杆塔型式及数量	本段线路使用铁塔共 6 基，其中直线塔 2 基，耐张塔 3 基，钢管塔 1 基。
		（3）新建平梁~汉阴单回 110kV 线路、梁同线和长汉线改造线路	建设规模	①新建单回架空线路 16.3km，同塔双回 1km（双侧挂线），上终端塔 30m，单回电缆沟道 230m。 ②拆除现有梁同线 1km 和长汉线进线档。
			涉及区域及线路长度	路径位于安康市汉阴县境内，新建单回架空线路 16.3km。
			导线型号	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
			地线型号	①平梁~汉阴两根地线均采用 OPGW 光缆。 ②梁同线地线一根采用 GJ-80 镀锌钢绞线，另一根采用 OPGW 光缆。 ③电缆采用 630mm^2 截面单芯电缆。
			杆塔型式及数量	本段线路使用铁塔共 49 基，其中单回路直线塔 23 基，单回路耐张塔 20 基，双回路直线塔 1 基，双回路转角塔 5 基。
		（4）新建平梁～月河 110kV 线路	建设规模	①新建单回架空线路 35.9km。 ②拆除现有恒平线 34.1km。
			涉及区域及线路长度	路径位于安康市汉阴县及恒口示范区境内，新建单回架空线路 35.9km。
			导线型号	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
			地线型号	GJ-80 镀锌钢绞线+OPGW 复合光缆
			杆塔型式及数量	本段线路使用铁塔共 97 基，其中单回路直线塔 56 基，单回路耐张塔 41 基。
		（5）新建月河~恒口 110kV 线路	建设规模	①新建单回架空线路 6.3km。 ②拆除现有恒平线 6km。
			涉及区域及线路长度	路径位于安康市恒口示范区境内，新建单回线路 6.3km。
			导线型号	①JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。 ②电缆采用 630mm^2 截面单芯电缆。
			地线型号	GJ-80 镀锌钢绞线+OPGW 复合光缆
			杆塔型式及数量	本段线路使用铁塔共 18 基，其中单回路直线塔 9 基，单回路耐张塔 9 基。
		（6）将现有 110kV 汉牵线（汉阴~汉阴牵）汉阴	建设规模	①新建单回架空线路 1.03km。 ②拆除原线路 1km。
			涉及区域及线路长	路径位于安康市汉阴县境内，路线长度为 1.03km。

		牵侧线路、110kV 恒牵线（恒口~汉阴牵）汉阴牵侧线路改接入汉阴牵新站址	度	
			导线型号	JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线。
			地线型号	GJ-80 镀锌钢绞线+OPGW 复合光缆
			杆塔型式及数量	本段线路使用铁塔共 6 基，其中单回路耐张塔 6 基。
		塔杆数量	本线路工程总计使用铁塔 255 基。	
		基础型式	掏挖基础、挖孔基础、板式直柱基础、灌注桩基础。	
环保工程	塔基处进行植被恢复			

1.4.2 变电站工程

①汉阴 110kV 变电站间隔扩建工程；②平梁 110kV 变电站间隔扩建工程；③古堰 110kV 变电站间隔扩建工程。其中①和②均在原有变电站围墙内进行，不新征占地，仅需在新扩建间隔处进行电磁环境和声环境的评价。③需拆除原变电站西侧围墙，在变电站南侧新征地，扩建范围东西宽 33.3m，南北长 10.0m，约 330m^2。扩建部分主要布置有 110kV 构支架、地下设施等。

（1）汉阴 110kV 变电站

汉阴 110kV 变电站列于 110kV 汉阴变增容扩建工程中，陕西省环境保护厅于 2013 年 6 月 8 号以陕环批复[2013] 285 号文《关于安康 110kV 汉阴变增容扩建工程等六项输变电工程竣工环境保护验收的批复》予以批复。变电站建成以来无环保投诉。

汉阴 110kV 户外变电站位于陕西省安康市汉阴县城区向东 2km 花里扒村，目前主变容量为 2×31.5MVA，主变选用三相三绕组有载调压压器，变比为 110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV，110kV 采用单母线分段接线，现状出线 3 回；35kV 采用单母分段接线，现状出线 3 回；10kV 采用单母分段接线，现状出线 10 回。110kV 户外配电装置布置于站区西侧，35kV 配电装置室布置于站区南侧，综合配电楼布置在站区东侧，主变压器布置在 110kV 配电装置与综合配电楼之间。10kV 无功补偿装置布置于综合配电楼东侧。110kV 配电装置采用户外软母线半高型布置，向西架空出线。

本期扩建在原有配电装置从南向北第 2 个预留间隔（无构架和基础，均需新建）进行；本期扩建 110kV 出线 1 回，配电装置型式与原有型式保持一致，110kV 设备额定电流为 2000A，额定开断电流为 40kA。

（2）平梁 110kV 变电站

平梁 110kV 变电站列于 110kV 汉阴平梁输变电工程中，陕西省环境保护厅于 2013 年 6 月 8 号以陕环批复[2013] 285 号文《关于安康 110kV 汉阴变增容扩建工程等六项输

变电工程竣工环境保护验收的批复》予以批复。变电站建成以来无环保投诉。

平梁 110kV 户外变电站位于陕西省安康市汉阴县平梁镇 XX 村，目前主变容量为 2×20MVA，主变选用三相三绕组有载调压压器，1 号主变变比为 110±8×2.5%/38.5±2×2.5%/10.5kV，2 号主变变比为 110 ± 8 × 1.25%/38.5 ± 2 ×2.5%/10.5kV，110kV 采用单母线分段接线，现状出线 3 回；35kV 采用单母分段接线，现状出线 3 回；10kV 采用单母分段接线，现状出线 6 回。110kV 户外配电装置布置于站区北侧，综合配电装置室布置于站区南侧（35kV 位于一层、10kV 位于二层），主变压器布置在 110kV 配电装置与综合配电装置室之间。10kV 无功补偿装置布置于站区东南侧。110kV 配电装置采用户外软母线中型双列布置，采用向北架空出线。

本期扩建 2 个 110kV 出线间隔，其中 1 个利用站内原有从南向北第 2 个预留间隔（有构架及基础），配电装置型式与原有型式保持一致；另外在母线分段间隔北侧、第二与第三个 110kV 出线间隔之间扩建 1 个 HGIS 间隔，采用电缆进、出线。110kV 设备额定电流为 2000A，额定开断电流为 40kA。

（3）古堰 110kV 变电站

古堰 110kV 变电站列于 110kV 古堰变电站增容改造工程中，陕西省环境保护厅于 2017 年 6 月 14 日以陕环批复[2017] 254 号文《关于安康 110kV 白河变增容改造工程等 16 项输变电项目竣工环境保护验收的批复》予以批复。变电站建成以来无环保投诉。

古堰 110kV 户外变电站位于陕西省安康市石泉县西郊城关镇上坝村，目前主变容量为 2×31.5MVA，主变选用三相三绕组有载调压压器，变比为 110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV，110kV 电气主接线为单母分段带旁母接线，现状出线 5 回；35kV 采用单母分段接线，现状出线 6 回；10kV 采用单母分段接线，现状出线 18 回。110kV 户外配电装置布置于站区西南侧，35kV/10kV 配电装置室布置在站区东北侧，主变压器布置在 110kV 配电装置与 35kV/10kV 配电装置室之间。10kV 无功补偿装置布置于站区北侧。110kV 配电装置采用户外软母线双列布置，采用向北架空出线。

本期扩建在站区南侧征地（扩建范围东西宽 33.3m，南北长 10.0m，约 330m^2，南侧目前为农田）扩建 1 个 110kV 出线间隔，为平梁 II 出线，采用电缆出线；并将该站平梁 I 出线（原平梁变间隔：有构架、基础及设备）改为电缆出线，平梁 2 回出线电缆埋至站区西北角，然后采用同塔双回至平梁变。本期设备选型与前期保持一致，110kV 设备额定电流为 2000A，额定开断电流为 40kA，工程设备选型按 d 级污秽区设计。

1.4.3 线路工程

①新建古堰~平梁同塔双回 110kV 线路，长度 2×26.8km；②新建石泉 110kV 变电站双回架空线路 T 接古堰~平梁 I 回线，长度 2×1.8km；③新建平梁~汉阴单回架空 110kV 线路，长度 16.3km；④新建单回架空平梁~月河 110kV 线路，长度 35.9km；⑤新建月河~恒口单回架空 110kV 线路，长度 6.3km；⑥将现有 110kV 汉牵线（汉阴~汉阴牵）汉阴牵侧线路、110kV 恒牵线（恒口~汉阴牵）汉阴牵侧线路改接入汉阴牵新站址，新建单回架空线路 1.03km。工程中涉及原有线路拆除，并采用新建线路。

（1）线路走径

①新建古堰~平梁同塔双回 110kV 线路

根据电力系统规划和设计，本工程将现有 110kV 平古线（古堰~平梁）中 185、150mm^2 导线更换为 300mm^2 导线。考虑电晕损失、无线电干扰、场强等电气性能，结合安康地区以往工程设计及运行经验，本工程导线采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。由于现有线路杆塔设计条件不满足 JL/G1A-300/40 导线，需拆除原线路重新架设。

根据现场踏勘和政府意见，现有平古线由于建设年代早，目前路径位于石泉、汉阴经济密集区和人口稠密区，大部分塔位临近民房，部分线下有新建房屋；此外汉阴县规划局不同意在原有路径上重新建设。因此，本工程需重新设计路径方案。

本工程新建古堰~平梁双回 110kV 线路，分别于古堰 110kV 变电站现有平梁间隔、新建平梁 II 间隔向北电缆出线，在变电站北侧两回上终端塔，同塔双回向东北走线，跨越饶峰河、210 国道、110kV 古宁 I 线后向东，在茶园转向东南走径，在贺家山钻越拟建汉中~安康 750kV 双回线路，跨越池河于大湾进入汉阴境内，继续向东南走径跨越马家河后于李家湾分歧为两个单回，I 回向南进线平梁 110kV 变电站古堰间隔；II 回向南跨越拟建梁同线改造线路后，于胡家坡下线终端塔，电缆进入平梁变新建古堰 II 间隔。

②新建石泉 110kV 变电站 T 接古堰~平梁 I 回线

石泉 110 变 T 接线于石泉 110kV 变电站向东北架空出线，在红花沟附近 T 接至新建古堰~平梁 I 回线。新建双回架空线路 1.8km（一回预留）。

③新建平梁~汉阴单回 110kV 线路、梁同线和长汉线改造线路

受汉阴县住建局和农林科技局政府意见，本路径方案唯一。

新建平梁~汉阴单回 110kV 线路，利用平梁 110kV 变电站原大同间隔架空出线，于

姚家沟向北钻越梁同线改造线路后向东北走径，在龙头上向东，于水围寨北跨越观音河，然后线路转向东南走径，在赵家河向南，于三百沟以南转向西南单回跨越 110kV 梁同线和 110kV 恒平线（拆除），然后同塔双回双侧挂线继续向西南，在汉阴 110kV 变电站北侧下终端塔，向南电缆进线汉阴变原长安坝间隔。

梁同线改造线路利用平梁变原备用间隔架空出线，向东钻越拟建古堰~平梁 II 回线路，于姚家沟跨越拟建平梁~汉阴线路后连接原线路。

长汉线改造线路拆除原线路进线档，利用汉阴变原备用间隔，电缆向北出线，将现有长汉线终端塔改造为电缆上线塔，与原线路相连。路径如图 1-4 所示。

④新建平梁~月河 110kV 线路

根据系统方案，本工程将现有 110kV 恒平线（恒口~平梁）中 150mm^2 导线更换为 300mm^2 导线。由于月河 330 千伏变 110 千伏送出工程中将现有 110kV 恒平线（恒口~平梁）π接入月河变电站，且该工程已可研收口进入初设阶段，本工程将π接点至平梁变、π接点至恒口变两段现有线路 150mm^2 导线更换为 300mm^2 导线。由于现有恒平线线路杆塔设计条件不满足 300mm^2 导线，需拆除原线路重新架设。

根据现场踏勘和政府意见，现有恒平线由于建设年代早，路径均位于汉阴和恒口经济密集区和人口稠密区，局部位于开发区和产业园区内，部分线下有新建房屋；且十天高速为后来建设，存在多次交叉跨越，其中恒平线跨越十天高速 6 次，基于原有路径重新建设将不满足现有“三跨”要求；此外汉阴县规划局不同意在原有路径上重新建设。因此，本工程需重新设计路径方案。

新路径方案由于受政府规划和地形限制较多，路径方案唯一。

新建平梁~月河 110kV 线路利用平梁 110kV 变电站恒口间隔架空出线向东，在红星乡转向南，于和院村跨越 G316 国道，然后 XX 村向南先后跨越 110kV 长汉线、阳安铁路、十天高速，康石子转向东南，于红崖沟继续向东南，至文家沟进入恒口示范区境内，经过彭家瓦屋、寨沟、张家包，在 XXX 连接于恒平线（恒口~平梁）π接入月河变电站π接点。

⑤月河~恒口 110kV 线路

新建月河~恒口 110kV 线路起始于恒平线（恒口~平梁）π接入月河变电站π接点，向东跨越 G316 国道、阳安铁路，平行于现有 110kV 恒平线（拆除）走径继续向东，于杨家院向东，利用恒口 110kV 变电站现有平梁间隔电缆进线。

⑥将现有 110kV 汉牵线（汉阴~汉阴牵）汉阴牵侧线路、110kV 恒牵线（恒口~汉阴牵）汉阴牵侧线路改接入汉阴牵新站址

根据系统方案和汉阴牵新站址，将现有 110kV 汉牵线（汉阴~汉阴牵）汉阴牵侧线路、110kV 恒牵线（恒口~汉阴牵）汉阴牵侧线路改接入汉阴牵新站址。

（2）导线、铁塔和基础

①导线

在线路工程①—⑤中采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，线路工程⑥中采用 JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线

②地线

根据系统通信规划，本工程单回路部分，平梁~汉阴线路两根地线采用 OPGW 光缆，其余所有单回路部分地线一根采用普通地线，另一根采用 OPGW 复合光缆；双回路部分，古堰~平梁 I、II 回线路地线一根采用普通地线，另一根采用 OPGW 复合光缆；平梁~汉阴线路两根地线采用 OPGW 光缆。

③铁塔

本工程全线共用铁塔 255 基。现分项描述如下：

a：新建古堰~平梁同塔双回 110kV 线路

表 1-2　铁塔型号一览表

塔形	塔重（kg）	基数	小计（kg）
SZC1-21	7165.6	4	28662.4
SZC1-24	7536.1	5	37680.5
SZC1-27	8270.8	4	33083.2
SZC2-21	7313.1	6	43878.6
SZC2-24	7766.5	6	46599
SZC2-27	8496.1	3	25488.3
SZC2-30	9544.5	3	28633.5
SZC3-21	7865.2	3	23595.6
SZC3-24	8480	3	25440
SZC3-27	9194.2	3	27582.6
SZC5-51	21331.9	2	42663.8
SZC5-54	22349.6	2	44699.2
SJC1-21	11502.5	2	23005
SJC1-24	12298.5	3	36895.5
SJC1-27	12824.9	3	38474.7
SJC2-21	13253.1	3	39759.3
SJC2-24	14281.3	6	85687.8

SJC2-27	15116.2	4	60464.8
SJC3-21	15458.4	1	15458.4
SJC3-24	16583.6	3	49750.8
SJC3-27	17495	1	17495
SJD-21	15700.8	2	31401.6
ZMC2-24	5441.5	1	5441.5
ZMC5-51	14881.9	1	14881.9
JC2-24	8123.6	1	8123.6
JD-24	8858.7	4	35434.8
总计		79	870281.4

b：新建石泉 110kV 变电站 T 接古堰~平梁 I 回线

表 1-3　铁塔型号一览表

塔形	塔重（kg）	基数	小计（kg）
SZC2-24	7766.5	1	7766.5
SZC5-51	21331.9	1	21331.9
SJC1-24	12298.5	1	12298.5
SJC2-24	14281.3	1	14281.3
SJD-24	16884.5	1	16884.5
1GGD4-SJG4	13613.1	1	13613.1
总计		6	86175.8

c：新建平梁~汉阴单回 110kV 线路、梁同线和长汉线改造线路

表 1-4　铁塔型号一览表

塔形	塔重（kg）	基数	小计（kg）
ZMC1-24	5331.1	4	21324.4
ZMC1-27	5858.5	4	23434
ZMC2-21	5045.9	4	20183.6
ZMC2-24	5441.5	4	21766
ZMC2-27	5964.1	3	17892.3
ZMC4-24	5862.8	2	11725.6
ZMC5-48	13420.1	2	26840.2
JC1-21	6227.4	3	18682.2
JC1-24	7099.5	4	28398
JC2-21	7180.6	4	28722.4
JC2-24	8123.6	4	32494.4
JC3-24	9345.2	2	18690.4
JD-21	7822	3	23466
SZC2-36	10741.3	1	10741.3
SJC2-24	14281.3	1	14281.3
SJC3-24	16583.6	2	33167.2
SJD-24	16884.5	2	33769

总计		49	385.5783

d：新建平梁~月河 110kV 线路

表 1-5　铁塔型号一览表

塔形	塔重（kg）	基数	小计（kg）
ZMC1-21	4951.8	4	19807.2
ZMC1-24	5331.1	8	42648.8
ZMC1-27	5858.5	6	35151
ZMC2-21	5045.9	6	30275.4
ZMC2-24	5441.5	12	65298
ZMC2-27	5964.1	10	59641
ZMC3-24	5588	4	22352
ZMC4-24	5862.8	4	23451.2
ZMC5-51	14881.9	2	29763.8
JC1-21	6227.4	7	43591.8
JC1-24	7099.5	7	49696.5
JC1-27	7655.2	3	22965.6
JC2-21	7180.6	6	43083.6
JC2-24	8123.6	6	48741.6
JC2-27	8689.3	3	26067.9
JC3-21	8318.4	3	24955.2
JC3-24	9345.2	4	37380.8
JD-21	7822	2	15644
总计		97	640515.4

e：月河~恒口 110kV 线路

表 1-6　铁塔型号一览表

塔形	塔重（kg）	基数	小计（kg）
ZMC1-21	4951.8	2	9903.6
ZMC1-24	5331.1	2	10662.2
ZMC2-24	5441.5	2	10883
ZMC2-27	5964.1	1	5964.1
ZMC4-24	5862.8	1	5862.8
ZMC5-48	13420.1	1	13420.1
JC1-21	6227.4	1	6227.4
JC1-24	7099.5	2	14199
JC2-21	7180.6	1	7180.6
JC2-24	8123.6	1	8123.6
JC3-21	8318.4	1	8318.4
JC3-24	9345.2	2	18690.4
JD-24	8858.7	1	8858.7
总计		18	128293.9

f：将现有 110kV 汉牵线（汉阴~汉阴牵）汉阴牵侧线路、110kV 恒牵线（恒口~汉阴牵）汉阴牵侧线路改接入汉阴牵新站址

表 1-7　铁塔型号一览表

塔形	塔重（kg）	基数	小计（kg）
1A3-J2-24	7228.2	1	7228.2
1A3-J3-24	7797.8	1	7797.8
1A3-JD-24	8723.8	1	8723.8
1A13-JC2-24	7951.02	1	7597.6
1A13-JC3-24	8577.58	1	8573.2
1A13-JC4-24	9596.18	1	9594.3
总计		6	49514.9

④基础

根据本工程铁塔使用情况，结合沿线地形、地质情况和交通运输等综合因素，本工程拟采用掏挖基础、挖孔基础、板式直柱基础、灌注桩基础。

具体基础型式见表 1-8：

表 1-8　铁塔基础型式

类别	塔型	基础型式
单回路	ZMC1	掏挖
	ZMC2	
	ZMC3	
	ZMC4	
	ZMC5	挖孔
	JC1	
	1A3-J2/	
	1A13-JC2	
	1A3-J3/	
	1A13-JC3	
	1A3-JD/	
	1A13-JC4	
双回路	SZC1	掏挖
	SZC2	
	SZC3	
	SZC4	挖孔
	SZC5	
	SJC1	
	SJC2	
	SJC3	
	SJD	

	1GGD4-SJG4	灌注桩

掏挖基础的优势是显著的，但当铁塔塔腿位于具有一定坡度且边坡比较紧张的山地或陡坎边时，为了保证基础的稳定，需要有一定的边坡保护范围，同时为了减少开挖土方量，需要将基础的主柱加高并且在原地面直接开挖。当基础主柱计算露头加高到一定程度时，横向作用力对基础的倾覆作用成为基础尺寸的主要控制因素，常规掏挖基础为了满足倾覆要求，往往增大基础埋深和直径，挖孔基础就是为了解决上述矛盾而设计的新的掏挖基础型式，其仍采用掏挖成形的施工方法，在充分利用原掏挖基础的各项优点的同时，加大基础埋深，来充分利用侧向土压力，减小水平外力产生的倾覆力矩，从而减小了基础柱身的弯矩和基础底部的偏心应力，提高了基础的侧向稳定性和承载能力。掏挖基础的主要特点是靠土体重量和土体抗剪能力来抵抗上拔，由基础底板抗压,基础土方量较少，减少了对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌。同时，该基础在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用。全掏挖基础主要用于直线塔。

挖孔基础是一种掏挖成型的深基础型式，主要适用于地质条件较好、无地下水、开挖时易成形不坍塌的地基，其桩径受限制小，基坑土石方量较小，基面开方量小，保护环境。优点是该型基础在地形复杂、场地狭窄、高差较大，基础外露较高、基础外负荷较大的塔位使用时具有明显的优势，该基础施工开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌。由于人工挖孔桩混凝土量大于掏挖基础，因此本工程的人工挖孔桩主要适用于耐张塔。

板式直柱基础，基础埋深较浅，施工难度小，施工工艺非常成熟；本身因混凝土量大，在抵抗上拔力时主要依靠自身重量。本工程的板式直柱基础主要用于出线段地下水位较浅的地段。

钻孔灌注桩是一种深基础型式，以其适应性强、成本适中、后期质量稳定、承载力大等优点广泛地应用各工程领域，近年来在电网建设行业也得到广泛应用。本工程钢管杆基础采用灌注桩基础。

（3）主要交叉跨越、砍伐等施工情况

①本工程主要交叉跨越等施工情况见表 1-9。

表 1-9　本项目主要交叉跨越情况

分类	序号	跨越名称	单位	数量	备注
①古堰~平梁同塔双回	1	G210 国道	次	1	交叉跨越

110kV 线路	2	110kV 古宁 I 线、平古线（拆除）	次	2	交叉跨越
	3	饶峰河	次	1	交叉跨越
	4	拟建 110kV 梁同线改造线路	次	1	交叉跨越
	5	池河	次	1	交叉跨越
②新建石泉 110kV 变电站 T 接古堰~平梁 I 回线	1	110kV 平古线（拆除）	次	1	交叉跨越
③平梁=~汉阴单回 110kV 线路、梁同线和长汉线改造线路	1	110kV 梁同线、恒平线（拆除）	次	2	交叉跨越
	2	拟建 110kV 平梁~汉	次	1	交叉跨越
④平梁~月河 110kV 线路	1	G316 国道	次	1	交叉跨越
	2	十天高速	次	1	交叉跨越
	3	阳安铁路	次	1	交叉跨越
	4	110kV 长汗线	次	1	交叉跨越
⑤月河~恒口 110kV 线路	1	G316 国道	次	1	交叉跨越
	2	阳安铁路	次	1	交叉跨越

②树木砍伐情况

本工程线路途经地区不涉及自然保护区及天然林保护区，植被较多，树木生长茂盛，设计按树木的自然生长高度进行高跨，对于塔位处进行少量的砍伐。对于沿线档距中央难以跨越的树木，按照规程要求进行砍伐。

1）古堰~平梁同塔双回 110kV 线路

树木砍伐 4000 棵，核桃树 200 棵。

2）石泉 110kV 变电站 T 接古堰~平梁 I 回线

树木砍伐 300 棵。

3）平梁~汉阴单回 110kV 线路、梁同线和长汉线改造线路

树木砍伐 2500 棵，核桃树 200 棵。

4）平梁~月河 110kV 线路

树木砍伐 4850 棵，核桃树 200 棵。

5）月河~恒口 110kV 线路

树木砍伐 850 棵。

6）将现有 110kV 汉牵线（汉阴~汉阴牵）汉阴牵侧线路、110kV 恒牵线（恒口—汉阴牵）汉阴牵侧线路改接入汉阴牵新站址

树木砍伐300棵。

（4）工程协议情况

表1-10　本工程取得协议情况一览表

序号	单位名称	协议主要意见和要求	意见落实情况
1	石泉县 住房和城乡建设局	自古堰变引出向东北方向上山线路位于县城规划区内，要求新建线路走廊宽度应与原有宽度一致，并按规范预留垂直距离	
2	石泉县国土资源局	原则同意拟定线路，但应积极与拟建石泉~宁陕高速线路做好对接；项目开工前办理用地手续，建设用地拟建地点必须符合土地利用规划，不应占用永久性基本农田	
3	石泉县农林科技局	开工前按照国家林业局第35号令，办理林地使用手续	
4	汉阴县 住房和城乡建设局	原则同意	
5	汉阴县国土资源局	原则同意，建设用地拟建地点必须符合土地利用规划，不应占用永久性基本农田	
6	汉阴县农林科技局	拟建线路途经陕西观音国家湿地公园	已落实，已避让。
7	恒口示范区规划建设和住房管理局	原则同意	
8	安康市汉滨区林业局	同意路径，开工前涉及林地，需办理使用林地手续	
9	中国民航机场建设集团西北分公司	恒口~月河110kV部分线路位于机场净空障碍物限制面的进近面内，其余满足规范	已落实，已避让。

1.5　施工组织方案

1.5.1　施工组织

（1）交通运输

为便于调度和保管施工材料，线路工程一般设立工程部和材料站，各材料站设在离线路较近、交通方便、通讯便利的地区，租用现有场地。线路施工管理不新征地，不新建设施，职工生活租用当地的宾馆、民房或单位空房。施工材料均就近采购，通过施工点附近的省道、乡道及施工便道等运输至塔基附近。

本工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。由于本线路地貌单元属于低山丘陵及低中山地貌，输电线路沿线地形较起伏较大，因此建筑材料和牵引张拉设备的运输仅仅利用沿线的省道和多条乡村道路无法满足要求，还需修建施工便道。

（2）施工场地布置

①塔基施工场地：在塔基施工过程中需设置施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等，每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，施工场地会占压和扰动原有地表。一般情况下，塔基施工场地布置在塔基两侧或一侧，塔基施工场地临时占地约 120m^2 即可满足施工需要。

②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，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。按照 5-7 km 设置一处牵张场，工程总共需要设置 17 处。

③材料站：根据沿线的交通情况，工程沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

④施工营地：输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，输电线路较短，可以利用沿线村庄，因此工程临时施工生活用房采用租用民房的方式解决。

（3）建筑材料

线路工程塔基施工建筑材料均由供货方运至现场。

1.5.2 施工方法

（1）变电站

工程涉及的变电站站址距离公路较近，交通十分便利，运行管理方便，施工道路可利用现有公路和进站道路：站外施工道路利用进站道路，不专门建设；站内施工道路利用站区主干道路，供施工使用。

（2）输电线路

线路建设包括地表处理、砍伐树木，接着施工机械进场进行基础建设，待基础完成后进行杆塔组立和线路架设，最终调试运行。输电线路建设一次成型，后期不会对杆塔和基础进行改造。

本工程沿线地形多为低山丘陵，沿线有等级公路及乡镇公路，施工材料及设备通过省道、村道及施工便道基本能运至建设场地周围。

1.5.3 施工时序

本工程建设包括扩建 110kV 变电站间隔和新建 110kV 输电线路两部分，建设过程中首先进行输电线路建设，在输电线路建设过程中开始扩建变电站间隔，最终确保

110kV 变电站变电站扩建间隔早于 110kV 输电线路完成，保证同时调试投入运行。

1.5.4 建设周期

工程计划 2019 年 6 月开始送电。

1.5.5 运行方式

工程建成后变电站正常运行，输电线路因检修、雷击跳闸等问题，偶尔停止运行。

1.6 工程占地及土石方

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括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和古堰变新增占地，约 1.49hm^2，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 14.89hm^2。占用的土地类型主要为林地。本项目占地面积汇总见表 1-6。

表 1-6 本项目占地面积汇总表

行政区		占地类型/hm^2	占地性质/hm^2		合计
		一般耕地、林地	永久	临时	
安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区	塔基区	1.49	1.49	/	1.49
	塔基施工场地	5.21	/	5.21	5.21
	牵张场	0.76	/	0.76	0.76
	施工便道	6.50	/	6.50	6.50
	其他占地	0.63	/	0.63	0.63
合计		14.59	/	13.10	14.59

1.7 工程总投资和环保投资

本工程静态总投资 11012 万元，其中环保投资为 36.3 万元，占静态总投资的 0.33%，本工程的环保投资见表 1-7。

表 1-7　环保投资一览表

序号	环保项目	投资额（万元）
1	塔基植被恢复	8
2	临时占地植被恢复	12.6
3	环保管理费用	15.7
合计		**36.3**

1.8　与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本工程沿线地形多为低山丘陵，沿线有等级公路及乡镇公路，以及村村通的水泥路和简易土路，且跨越国道、高速和河流，主要环境问题为交通噪声污染和车来车往产生的扬尘。

古堰 110kV 变电站、平梁 110kV 变电站及汉阴 110kV 变电站环保设施均运行正常，且均通过竣工环保验收，电磁、噪声排放满足排放标准限值要求：电场强度小于 4kV/m，磁场强度小于 100μT，昼间噪声小于 60dB（A），夜间噪声小于 50dB（A）。向主管部门问询，变电站运行期间无环保投诉。

2 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）：

2.1 区域地质构造及地震

本工程拟选线路与月河断裂有两次斜交，有近 35km 与月河断裂近平行走线，建议下阶段塔位应避开断裂带并保证一定的安全距离，跨越活动断裂时，应尽可能大角度跨越。因此，线路走径范围内活动断裂对线路的影响不大，适宜工程建设。

2.2 地形及地貌

根据本次勘察，沿线经过的地貌单元主要为低山丘陵地貌，局部为河谷阶地地貌。

1）低山丘陵地貌

地形总体起伏较大，主要由低山丘陵和沟谷组成，该段沿线山顶海拔高程 400~950m，相对高差一般 100~450m。低山坡度较陡，两侧坡度一般 20~40°，多为基岩构成，局部形成陡壁；丘陵坡度相对较缓。山间沟谷纵横，低山区沟谷相对较窄，丘陵区沟谷相对较宽。山梁梁体及沟谷间植被较发育，部分地段为农田。该地貌单元分布于各段线路除河谷阶地的绝大部分区段。

2）河谷阶地地貌

该地貌单元主要由阶地及河漫滩组成，阶地地形相对较平坦；河漫滩受河流长期侵蚀切割，河道呈“U”，以缓坡状自中间向两侧抬升。地貌单元海拔高程 377—400m。在古堰 110kV 变电站出线段（约 0.4km）和汉阴 110kV 变电站出线段（约 0.5km）需在河谷阶地布置铁塔，其余地段皆可一档跨越。

2.3 地下水及分布特征

根据本次勘察结果，参考区域水文地质资料，线路沿线地下水类型主要为基岩裂隙水、孔隙潜水及上层滞水。

基岩裂隙水主要分布于低山丘陵地貌段。基岩裂隙水储存于岩体裂隙之间，主要接受大气降水补给，侧向径流是地下水的主要排泄方式。基岩裂隙水在线路沿线无稳定水位，一般深度大于 20m。

孔隙潜水主要分布在河谷阶地段，主要接受大气降水、山谷溪流补给，侧向径流

和人工开采是主要排泄方式。根据本次勘察，河谷阶地段地下水埋深 3～5m，地下水与河流水力联系密切，水位动态变化较大，年变幅按 2m 考虑。

此外，沿线低山丘陵段局部存在上层滞水。该类型地下水主要接受大气降水进行补给，以蒸发作为主要的排泄方式。该类型地下水埋藏深度和水量受大气降水和季节影响很大，降水量少时水位下降或干枯。

2.4 沿线水文情况

本工程拟建线路跨越的河流包括饶峰河、池河及月河。

饶峰河，发源于境内毛家河，大致西北~东南向，流经饶峰镇，于古堰滩汇大坝河，又于石泉县城西汇珍珠河，至关头山麓注入汉江，流域面积 400.19km^2，流长 23.68lm。本工程在古堰变附近跨越饶峰河，可凭借两岸地势一档跨越。

池河，古称直水，长江支流汉江的支流，发源于宁陕县腰竹岭。经镇安县入石泉县迎丰沟，为上池河；又南流至大坝为中池河；又东南流至池河镇为前池河，最后从东往西流至莲花石注入汉江。池河为石泉境内汉江的最大支流。流长 113.90km，流域面积 1033km^2。池河河谷是旧子午道南段的重要线路，在历史上发挥过重要的作用。 在石泉县境内，经宁陕县入迎丰镇迎丰沟，为上池河；又南流至大坝为中池河；又东南流至池河镇为前池河，最后从东往西流至莲花石注入汉江。池河为石泉境内汉江的最大支流。境内流经迎丰镇、中池镇、池河镇、城关镇。流长 113.90km，流域面积 1033km^2。本工程拟建线路在 XX 村附近跨越池河，可凭借两岸地势一档跨越。

月河，系汉江二级支流，为汉滨区内汉江北岸最大支流，发源于汉阴县凤凰山。全长 95.2km，流域面积 2830km^2，河道比降 2.79‰。据月河长枪铺水文站，截止 1983 年 20 年的实测资料：多年平均年径流量和输砂量，分别为 9.42 亿立方米和 210.35 万吨；最大年径流量 19.20 亿 m^3，1964 年最小年径流量 3.83 亿 m^3；1966 年最大流量 3280m^3/s，恒口镇被淹。月河由汉阴县双乳乡黄龙洞入汉滨区境，流经恒口、五里两区，于青峰乡许家台注入汉江。境内流长 40km，流域面积 1949.34km^2。本工程在张家包附近跨越月河，可凭借两岸地势一档跨越，不受月河 50 年一遇洪水影响。

2.5 生态环境

1）植被

石泉县县内有树种共 51 科，87 属，134 种，经济林树种 35 种，用材林树种 68 种，观赏树种 7 种，其他 24 种，针叶林树种 12 种，阔叶林树种 98 种。

汉阴县有种子植物3000余种，天然草场68万亩，农作物30余种，林木有108科300余种，经济林主要是桑、茶、桐、漆、柑橘、板栗、青竹等，珍稀树种有银杏、樟、楠、三尖松等。

2）动物

石泉县属秦巴山地的动物区系，在动物地理位置上，又属于东洋界动物区系，因此在动物区系的组成中，有一部分和北界动物渗入，使得区系物种丰富，结构复杂多样。其中野兽类有熊、鹿、獐、麝、野猪等20多种，野禽类有金鸡、石鸡、布谷鸟、杜鹃鸟等46余种，另外还有水生物、昆虫及其他100多种。

汉阴县内拥有野生动物400多种。

在工程开展环境现状调查期间，沿线未发现重点保护动物。

3）文物

在现场勘察和收资调查过程中，在本线路沿线没有发现大型文物保护区分布。

3 环境质量现状

3.1 声环境及电磁环境现状

3.1.1 委托监测

2018 年 9 月 26～30 日，西安输变电工程环境影响控制技术中心有限公司对本工程所在区域的声环境现状进行监测。数据来自《阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）环境现状监测报告》（XDHJ/2018-030JC），见附件 9。

（1）监测因子

本工程主要监测因子为：工频电场、工频磁场、噪声。

（2）监测点位

拟建 110kV 输电线路评价范围内有 19 处环境保护目标，布设 23 个监测点，布点是合理的。

（3）监测仪器

表 3-1 监测仪器一览表

序号	名称	仪器编号	证书编号	证书有效期至
1	SEM-600 型 电磁辐射分析仪	主机：S-0175/ 探头：G-0175	XDdj2018-0897	2019 年 3 月 12 日
2	AWA5688 型声级计	00308849	ZS20180460J	2018 年 8 月 17 日

本工程环境现状监测点布设见表 3-2，环境现状监测点示意图见图 3-1。

表 3-2 监测点布设一览表

测点编号	分项工程	检测点位名称	与线路关系/距离（m）	布设理由	监测因子
1	古堰 110kV 变电站扩建工程	古堰 110kV 变电站南侧大门处	/	现状监测	E、B、N
2		古堰 110kV 变电站围墙西侧	/	现状监测	E、B、N
3		古堰 110kV 变电站围墙北侧	/	现状监测	E、B、N
4	古堰～平梁 110kV 双回线路工程（架空）	XX 村 XXX 家农家乐	东南/约 27m	环境保护目标	E、B、N
5		XX 村 XXX 家	跨越	环境保护目标	E、B、N
6		XX 村 XXX 家	跨越	环境保护目标	E、B、N
7	石泉 110kV 变电站 T 接古堰～平梁 I	石泉 110kV 变电站南侧大门处	/	现状监测	E、B、N

8	回110kV线路工程（架空）	石泉110kV变电站围墙西侧	/	现状监测	E、B、N
9	古堰～平梁110kV双回线路工程（架空）	XX村XXX家	南/约25m	环境保护目标	E、B、N
10		XX村XXX家	南/约16m	环境保护目标	E、B、N
11		XX村搅拌厂	东南/约30m	环境保护目标	E、B、N
12	平梁110kV变电站扩建工程	平梁110kV变电站北侧大门处	/	现状监测	E、B、N
13		平梁110kV变电站围墙南侧	/	现状监测	E、B、N
14		平梁110kV变电站围墙东侧	/	现状监测	E、B、N
15		平梁110kV变电站围墙西侧	/	现状监测	E、B、N
16	平梁～汉阴110kV线路工程、梁同线和长汉线改造（架空）	XX村X组XXX家	跨越	环境保护目标	E、B、N
17		XX村X组XXX家	跨越	环境保护目标	E、B、N
18		XXX村XX家	北/约20	环境保护目标	E、B、N
19		XX村XXX家	跨越	环境保护目标	E、B、N
20	汉阴110kV变电站扩建工程	汉阴110kV变电站北侧大门	/	现状监测	E、B、N
21		汉阴110kV变电站围墙南侧	/	现状监测	E、B、N
22		汉阴110kV变电站围墙东侧	/	现状监测	E、B、N
23		汉阴110kV变电站围墙西侧	/	现状监测	E、B、N
24	平梁～月河110kV线路工程（架空）	XX村XXX家	跨越	环境保护目标	E、B、N
25		XX村	南/约12m	环境保护目标	E、B、N
26		XX村XXX家	跨越	环境保护目标	E、B、N
27		XX村XXX	南/约200m	环境保护目标	E、B、N
28	月河～恒口110kV线路工程（架空）	XX村XXX家	跨越	环境保护目标	E、B、N
29		XXX村XXX家	跨越	环境保护目标	E、B、N
30		XX村	跨越	环境保护目标	E、B、N
31		XX村XXX家	北/约30m	环境保护目标	E、B、N

32		XX 村 XXX 家	跨越	环境保护目标	E、B、N
33	恒口 110kV 变电站	恒口 110kV 变电站东侧大门处	/	现状监测	E、B、N
34		恒口 110kV 变电站围墙北侧	/	现状监测	E、B、N
35		恒口 110kV 变电站围墙南侧	/	现状监测	E、B、N
36		恒口 110kV 变电站围墙西侧	/	现状监测	E、B、N

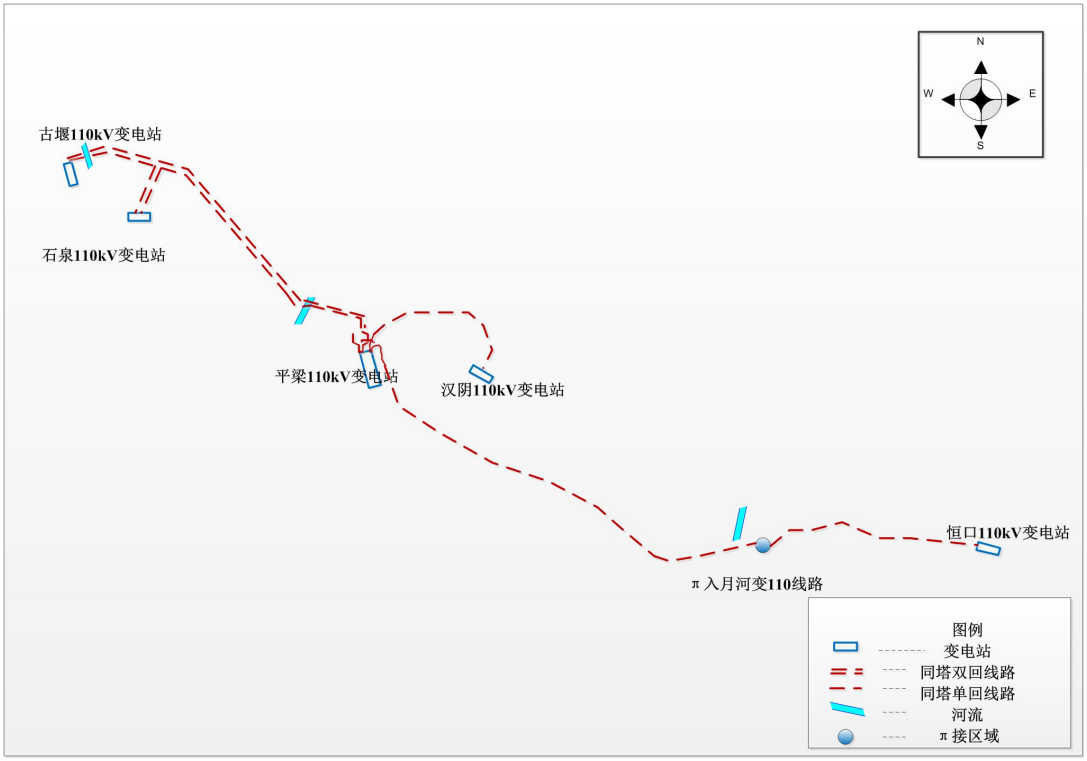


图 3-1-1　阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）线路走径示意图

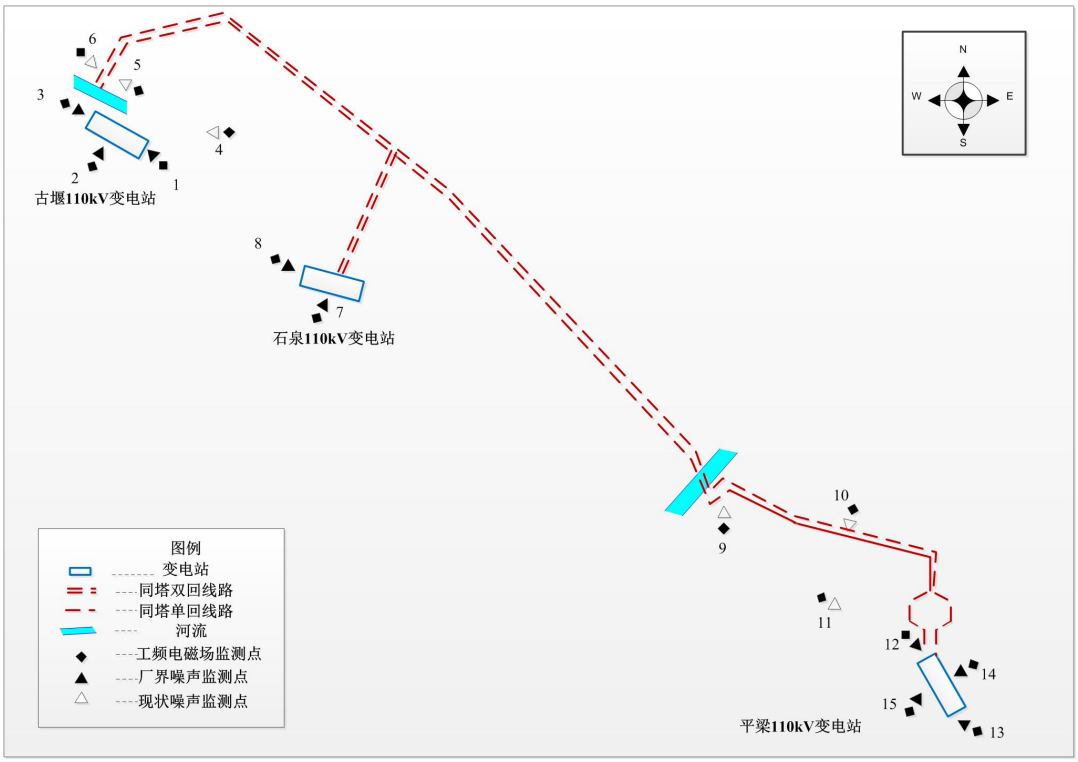


图 3-1-2　古堰～平梁 110kV 双回线路工程检测布点示意图

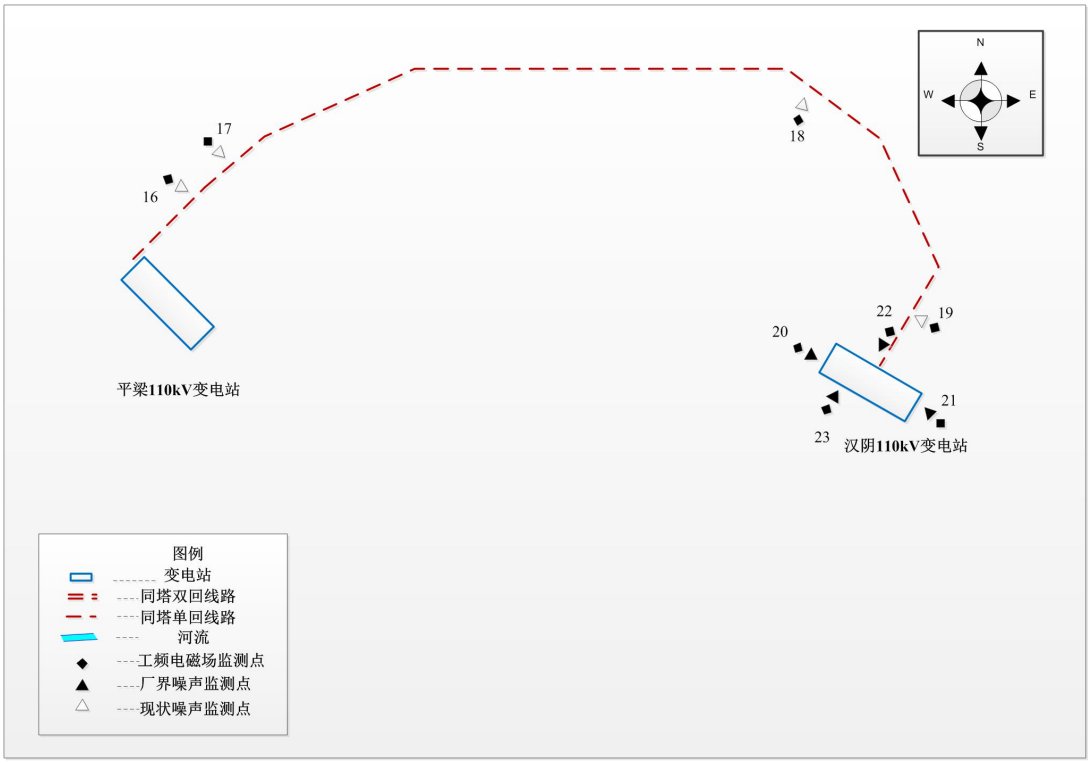


图 3-1-3　平梁～汉阴 110kV 单回线路工程检测布点示意图

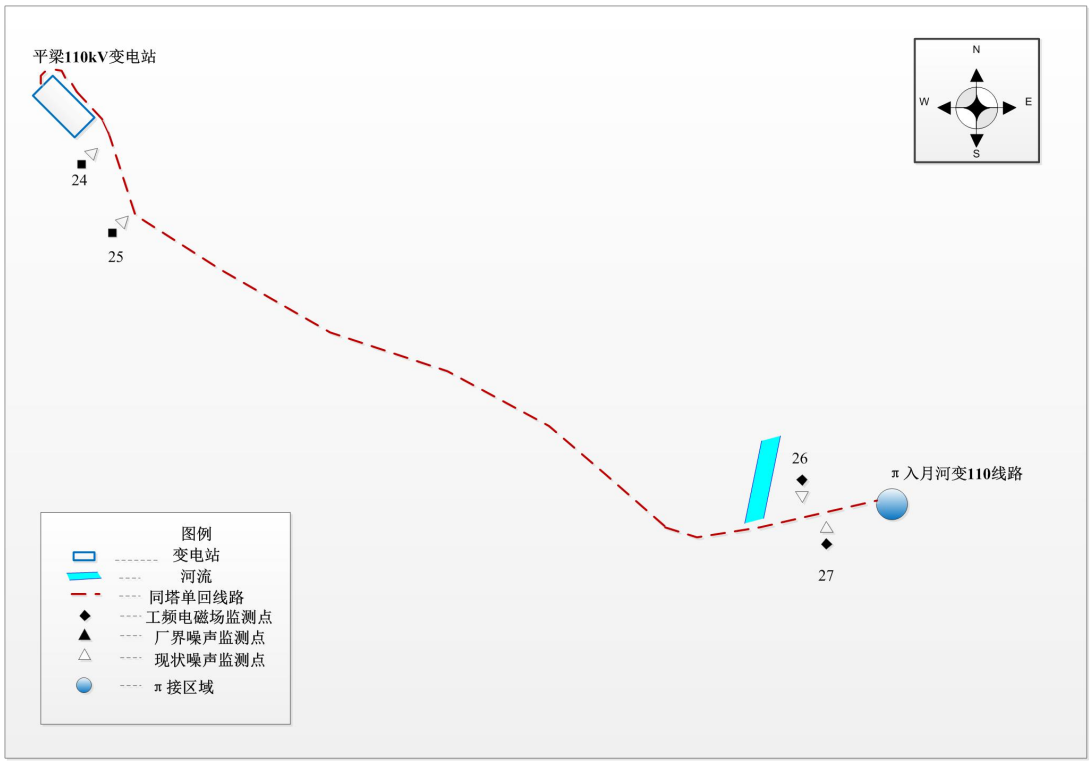


图 3-1-4　平梁—月河 110kV 单回线路工程检测布点示意图

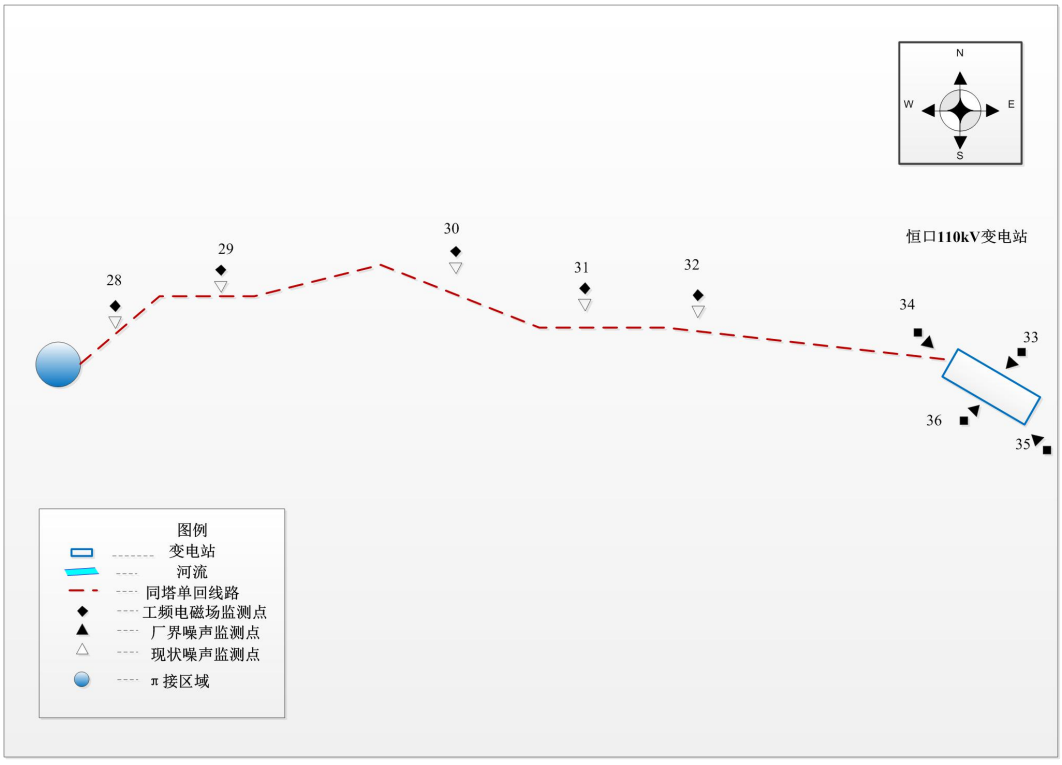


图 3-1-5　月河—恒口 110kV 单回线路工程检测布点示意图

图 3-1　本工程现状监测点位示意图

3.1.2　声环境现状

监测方法依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）表中监测数据均为等效连续 A 声级。

表 3-3　本工程声环境现状监测结果表

测点编号	检测点位名称	昼间测量值 /dB(A)	夜间测量值 /dB(A)	备注
1	古堰 110kV 变电站南侧大门处	42.4	37.8	
2	古堰 110kV 变电站围墙西侧	45.2	38.6	
3	古堰 110kV 变电站围墙北侧	45.7	39.5	
4	XX 村 XXX 家农家乐	42.2	37.4	
5	XX 村 XXX 家	46.8	39.9	临近 G210
6	XX 村 XXX 家	47.1	39.8	临近 G210
7	石泉 110kV 变电站南侧大门处	49.3	42.3	文化路北侧 18m
8	石泉 110kV 变电站围墙西侧	48.3	39.2	
9	XX 村 XXX 家	38.4	35.4	
10	XX 村 XXX 家	39.2	34.9	
11	XX 村搅拌厂	44.9	35.0	
12	平梁 110kV 变电站北侧大门处	44.2	36.2	
13	平梁 110kV 变电站围墙南侧	41.3	35.7	
14	平梁 110kV 变电站围墙东侧	42.1	35.1	
15	平梁 110kV 变电站围墙西侧	41.8	34.7	
16	XX 村 X 组 XXX 家	45.3	37.2	
17	XX 村 X 组 XXX 家	41.8	36.4	
18	XXX 村 XX 家	45.8	35.7	临近铜汉路 X217
19	XX 村 XXX 家	42.1	36.5	
20	汉阴 110kV 变电站北侧大门	47.8	37.3	
21	汉阴 110kV 变电站围墙南侧	39.9	37.8	

22	汉阴 110kV 变电站围墙东侧	40.1	37.9	
23	汉阴 110kV 变电站围墙西侧	39.8	38.5	汉白公路北侧 28m
24	XX 村 XXX 家	43.6	39.3	临近 G316
25	XX 村	38.2	36.1	
26	XX 村 XXX 家	44.7	37.4	
27	XX 村 XXX	46.5	39.1	
28	XX 村 XXX 家	42.3	36.6	
29	XXX 村 XXX 家	42.6	36.8	
30	XX 村	42.2	36.2	
31	XX 村 XXX 家	46.5	38.1	
32	XX 村 XXX 家	43.2	36.1	
33	恒口 110kV 变电站东侧大门处	46.8	36.8	
34	恒口 110kV 变电站围墙北侧	43.2	36.1	
35	恒口 110kV 变电站围墙南侧	42.1	37.2	
36	恒口 110kV 变电站围墙西侧	42.3	38.2	

由监测结果可知：

古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站厂界及环境保护目标处噪声昼间值为 39.8~47.8dB（A），夜间值为 34.7~39.5dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

本工程拟建 110kV 输电线路沿线环境保护目标处噪声昼间为 36.1～47.1dB（A），夜间为 34.9～39.9dB（A）；其中 XX 村 XXX 家等乡村居民区环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准限值要求，XX 村等临近公路的环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类标准限值要求。

3.1.3 电磁环境现状

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 3-4 本工程电磁环境状况监测结果

测点编号	检测点位名称	工频电场强度 V/m	工频磁场强度 μT	备注

1	古堰 110kV 变电站南侧大门处	8.05	0.075	
2	古堰 110kV 变电站围墙西侧	780.68	0.790	110kV 进出线
3	古堰 110kV 变电站围墙北侧	759.72	0.249	临近 110kV 线
4	XX 村 XXX 家农家乐	5.09	0.045	
5	XX 村 XXX 家	7.49	0.058	
6	XX 村 XXX 家	1.65	0.055	
7	石泉 110kV 变电站南侧大门处	282.10	0.125	
8	石泉 110kV 变电站围墙西侧	54.06	0.211	
9	XX 村 XXX 家	1.02	0.016	
10	XX 村 XXX 家	2.12	0.007	
11	XX 村搅拌厂	7.56	0.023	
12	平梁 110kV 变电站北侧大门处	55.17	0.069	110kV 进出线
13	平梁 110kV 变电站围墙南侧	8.25	0.026	
14	平梁 110kV 变电站围墙东侧	24.88	0.051	
15	平梁 110kV 变电站围墙西侧	12.54	0.033	
16	XX 村 X 组 XXX 家	1.70	0.022	
17	XX 村 X 组 XXX 家	2.42	0.008	
18	XXX 村 XX 家	1.14	0.005	
19	XX 村 XXX 家	0.47	0.009	
20	汉阴 110kV 变电站北侧大门	16.54	0.152	
21	汉阴 110kV 变电站围墙南侧	19.85	0.212	
22	汉阴 110kV 变电站围墙东侧	76.76	0.323	
23	汉阴 110kV 变电站围墙西侧	56.40	0.835	110kV 进出线
24	XX 村 XXX 家	3.95	0.037	
25	XX 村	5.04	0.043	
26	XX 村 XXX 家	15.54	0.047	
27	XX 村 XXX	5.84	0.009	
28	XX 村 XXX 家	1.34	0.014	

29	XXX 村 XXX 家	2.35	0.033	
30	XX 村	3.06	0.014	
31	XX 村 XXX 家	1.73	0.006	
32	XX 村 XXX 家	1.86	0.007	
33	恒口 110kV 变电站东侧大门处	1.11	0.015	
34	恒口 110kV 变电站围墙北侧	8.07	0.071	
35	恒口 110kV 变电站围墙南侧	124.10	0.364	
36	恒口 110kV 变电站围墙西侧	453.20	0.985	110kV 进出线

监测结果表明，古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站厂界及环境保护目标处工频电场强度范围为 8.05~780.68V/m，工频磁感应强度范围为 0.075~0.835μT。

本工程拟建 110kV 输电线路沿线环境保护目标处工频电场强度范围为 0.47～15.54V/m、工频磁感应强度范围为 0.005～0.058μT。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。

3.2 生态环境

本项目线路走径位于安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区境内，线路位于陕南山区，汉江流域，山上的植被较好，以柏树、核桃树、蚕桑林及青冈林为主，线路沿线没有大的国有林场，山上大部分树木为承包林；当地主要养殖牛羊等动物，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。

3.3 主要环境保护目标：

3.3.1 评价因子

（1）电磁环境

工频电场、工频磁场

（2）声环境

等效连续 A 声级

3.3.2 评价工作等级

（1）电磁环境

本项目中变电站为110kV户外式，110kV出线方式架空走线，架空线路边导线两侧10m范围存在电磁环境敏感目标。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范围内有环境敏感目标评价工作等级为二级，确定本项目评价工作等级为二级。

（2）声环境

依据安康市环境保护局《关于下达阳平关至安康铁路二线110千伏供电工程（安康段）环境影响评价执行标准的函》中所规定，施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准限值。运行期变电站站界噪声按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准评价。

声环境评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）：输电线路经过乡村居民区实行1类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行2类标准，经过工业区时执行3类标准，经过交通干道两侧时执行4a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

古堰110kV变电站间隔扩建工程，需新增占地，但无弃方；平梁及汉阴110kV变电站间隔扩建工程无土建工程量，仅利用预留的出线间隔扩建1回110kV出线间隔。本期新建同塔双回架空线路长度约为2×29.6km，单回架空线路长度为1×60.88km，电缆长度约为1×0.52km，长度在50~100km之间。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

古堰、平梁及汉阴110kV变电站间隔扩建工程，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。

3.3.3 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。本工程线路工程环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

古堰 110kV 变电站间隔扩建工程：在变电站东南侧新增占地，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）规定，应在围墙四周均匀布点监测。环境影响评价范围为变电站站界 30m 范围内。

平梁和汉阴 110kV 变电站间隔扩建工程：因不存在新增占地，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）规定，只在间隔扩建处进行监测。环境影响评价范围为变电站周围 30m。

（2）噪声

本工程 110kV 架空输电线路：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）规定，架空输电线路工程的声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围中相应电压等级线路的评价范围。本工程 110kV 架空输电线路噪声评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m。

本工程古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站间隔扩建工程，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）进行评价。环境影响评价范围为变电站周围 200m。

（3）生态环境

依据《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，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 1000m 的带状区域。

本工程 110kV 输电线路：本线路不涉及生态敏感区，因此评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域。

3.3.4 环境保护目标

本工程在输电线路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选址

进行优化，已避让了相关环境敏感区。

经现场调查，本工程拟选线路所在的地貌单元属于低山丘陵地貌、河谷阶地地貌，输电线路沿线地形总体起伏较大。输电线路环境保护目标有 19 处，为 XX 村 XXX 家农家乐、XX 村 XXX 家、XX 村胡传旮等；输电线路沿线有 3 处河流，饶峰河、池河、月河。饶峰河河堤宽度约 160m，一档跨越；池河河堤宽度 80m，一档跨越。月河河堤宽度 95m，一档跨越。不列为生态保护目标。

本工程环境保护目标情况见表 3-5。工程区域环境保护目标现状照片见图 3-2，工程区域环境保护目标位置关系图见图 3-3 至图 3-17。

表 3-5　本工程涉及的环境保护目标

线路名称	行政区	名称（村、组）	功能	名称	规模	涉及工程及位置关系	环境影响因素
古堰～平梁 110kV 双回线路工程	安康市石泉县	XX 村	农家乐	XXX 家农家乐	1 层砖混尖顶，房高约 3m，约 5 人	古堰变东南侧约 27m	电磁、噪声
	安康市石泉县	XX 村	小区	XX 村	6 层砖混平顶，房高约 20m，约 40 人	跨越	电磁、噪声
	安康市石泉县	XX 村	住宅	XX 村 XXX 家	1 层砖混尖顶，房高约 4m，约 2 人	线路南侧约 25m	电磁、噪声
	安康市汉阴县	XX 村	住宅	XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 5 人	线路南侧约 20m	电磁、噪声
	安康市汉阴县	XX 村	搅拌厂	XX 村搅拌厂	1 层砖混尖顶，房高约 5m	线路西南约 28m	电磁、噪声
平梁～月河 110kV 线路工程	安康市汉阴县	XX 村	住宅	XX 村 XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 3 人	跨越	电磁、噪声
	安康市汉阴县	XX 村	住宅	XX 村	2 层砖混平顶，房高约 7m，约 3 人	线路南侧约 12m	电磁、噪声
	安康市恒口示范区	XX 村	住宅	XX 村 XXX 家	2 层砖混平顶，房高约 7m，约 5 人	跨越	电磁、噪声
平梁～汉阴 110kV 线路工程	安康市汉阴县	XX 村 X 组	住宅	XX 村 X 组 XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 3 人	跨越	电磁、噪声
	安康市汉阴县	XX 村 X 组	住宅	XX 村 X 组 XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 3 人	跨越	电磁、噪声
	安康市汉阴县	XXX 村	住宅	XXX 村 XX 家	1 层砖混尖顶，房高约 5m，暂无人居住	线路北侧约 20m	电磁、噪声
	安康市汉阴县	XX 村	住宅	XX 村 XXX 家	2 层砖混平顶，房高约 7m，约 5 人	跨越	电磁、噪声
月河～恒口 110kV 线路工程	安康市恒口示范区	XX 村	住宅	XX 村 XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 4 人	跨越	电磁、噪声
	安康市恒口示范区	XXX 村	住宅	XXX 村 XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 4 人	跨越	电磁、噪声
	安康市恒口示范区	XX 村	住宅	XX 村	1 层砖混尖顶，房高约 4m	跨越	电磁、噪声
	安康市恒口示范区	XX 村	住宅	XX 村 XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 4 人	跨越	电磁、噪声
	安康市恒口示范区	XX 村	住宅	XX 村 XXX 家	2 层砖混尖顶，房高约 8m，约 4 人	跨越	电磁、噪声

4 评价适用标准

环境质量标准	依据《声环境质量标准》（GB3096-2008），输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 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、运行期变电站站界噪声按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准评价。 3、电磁环境影响评价标准： 根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），频率 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限制、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 的电场强度控制值为 10kV/m，且给出警示和防护指示标志。
总量控制指标	本工程无总量控制问题。

5 建设项目工程分析

5.1 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 5-1。

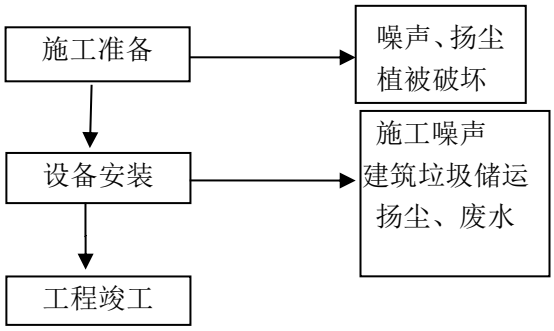


图 5-1 变电站施工期产污环节流程示意图

（2）架空输电线路施工期：

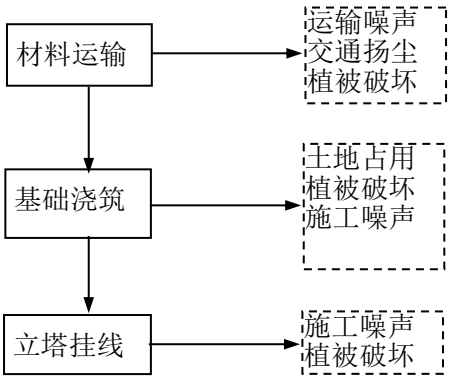


图 5-2 本工程施工流程及环境影响示意图

（3）架空输电线路运行期：

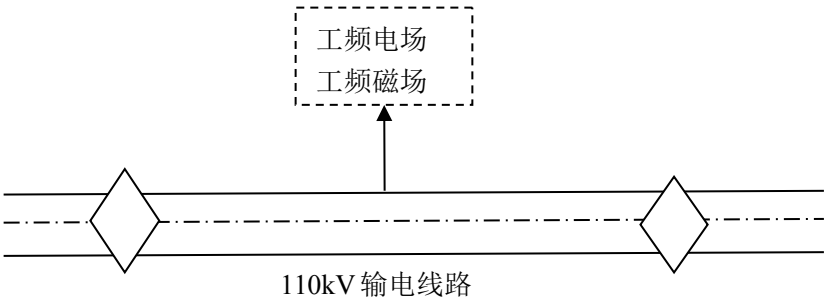


图 5-3 本工程 110kV 输电线路工程运行期环境影响示意图

（4）电缆铺设：

电缆铺设流程主要包括施工准备、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 5-4。

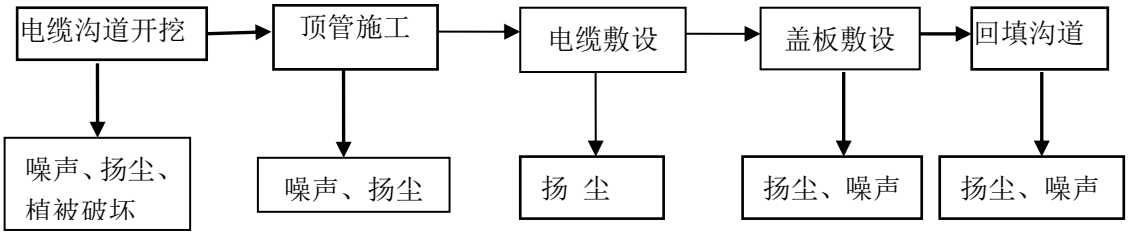


图 5-4　电缆线路施工期产污环节流程示意图

（5）电缆线路运行期：

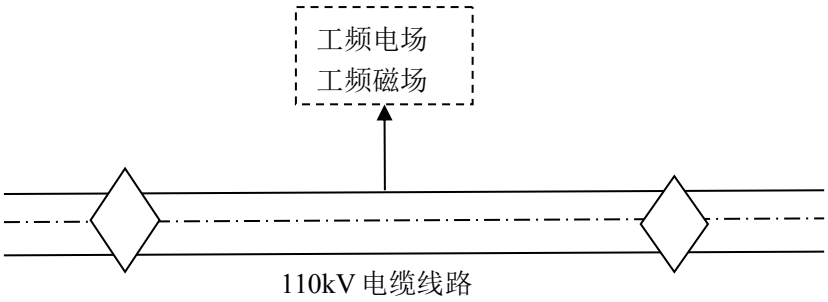


图 5-5　电缆线路运行期产污环节流程示意图

5.2 主要污染工序：

5.2.1 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。

5.2.2 运行期

①噪声

变电站及输电线路正常运行时产生的噪声。

②工频电场、工频磁场

变电站及输电线路正常运行时产生的电磁影响。

③废、污水

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。

输电线路运行期不产生废、污水，不会对当地水环境造成影响。

④固体废弃物

变电站运行期的固体废弃物定期清理，运送至市政指定地点。

输电线路运行期不新增固体废物，不会对生态环境造成影响。

6 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	/	依据《声环境质量标准》（GB3096-2008），输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 类标准。
	变电站			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准评价。
电磁	输电线路 变电站	工频电场	/	公众曝露：≤4000V/m，耕地、园地等≤10kV/m。
		工频磁场		公众曝露：≤100μT
其它	无			

6.1 主要生态影响

6.1.1 施工期

本工程位于安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区境内，对生态环境的影响主要在输电线路的施工过程。所涉及的变电站扩建工程，工程量较小，无新增建设公用设施和环保设施，对生态基本无影响。

本工程总计新建线路 2×59.2（同塔双回，架空）+1×60.88（同塔单回，架空）+1×0.52（电缆）km，共立塔 255 基，占地类型为林地及农田。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。

本工程的建设对该地区的生态环境有一定的影响，本工程永久占地面积主要是塔基占地，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少量树木，因线路按跨越树木考虑，局部较高树木无法跨越时需要砍伐。因此，本工程的建设对生态环境中土地利用和植被破坏影响较小。

线路施工期禁止在饶峰河、池河、月河等范围内堆放、填埋、倾倒施工、生活垃圾等其它可能影响河水的废弃物在保护区范围内。

6.1.2 运行期

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。

7 环境影响分析

7.1 施工期环境影响分析

7.1.1 大气环境影响分析

工程施工过程中的环境空气污染物主要为基础开挖、土方运输、进出车辆等产生的扬尘。

为减少工程施工期对大气环境的影响，针对本工程特点，提出了以下措施：

（1）在塔基及变电站施工现场周围设置临时围栏，控制施工作业面积；在塔基及古堰变新增占地开挖时，应对临时堆放的土石方进行遮盖，施工完毕及时进行回填压实。

（2）变电站间隔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）在较大风速（4 级以上）时，应停止施工。

通过加强施工管理，采取以上一系列措施，施工期扬尘排放能够满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中标准要求，可大幅度降低施工造成的大气污染。

7.1.2 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。

7.1.3 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。

7.1.4 固体废物环境影响分析

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。

7.1.5 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。本工程占地分为永久占地和临时占地。本输电线路工程永久占地为塔基区及古堰变新征地占地；临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工便道等。占用的土地类型主要为林地和农田。输电线路占地较为分散，不存在集中大量占用土地的情况，塔基区和古堰变新增永久占地面积很小，临时占地在施工后期通过土地整治，可恢复原有土地功能，故本输电线路工程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

本工程的线路主要为架空线路，线路沿线地貌主要为低山丘陵地貌、河谷阶地地貌，沿线植被有农业植被、树木等。

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，减少对农田的占用，减少对植被的破坏。

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。

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。

⑤线路施工过程中，禁止饶峰河、月河、池河保护范围内堆放、填埋、倾倒

施工垃圾、生活垃圾等其他可能影响河流水质的废弃物。

在采取以上措施后，可减少对植被影响。

（3）对动物的影响分析

本工程区域未发现珍稀及受保护的野生动物，主要分布有鸡、狗、羊、猪等常见动物。线路施工主要是在塔基位作业，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。

7.1.6 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，阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）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。

7.2 运行期环境影响分析：

7.2.1 电磁环境影响分析

7.2.1.1 变电站工程

古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站仅扩建出线间隔，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，且不会增加周围电磁环境的影响水平，因此不进行运行期环境影响分析和预测。

7.2.1.2 线路工程

本工程新建 110kV 的输电线路有同塔双回双侧带电、同塔双回单侧带电、同塔单回和电缆线路。新建同塔双回单侧带电长度仅为 2.8km，线路较短，影响也较小，因此不进行运行期环境影响分析和预测。

（1）类比预测分析

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，新建平梁～汉阴 110kV 线路工程、梁同线和长汉线改造、平梁～月河 110kV 线

路工程及月河～恒口 110kV 线路工程选用同塔单回 110kV 鹿富 I 线作为同塔单回 110kV 线路的类比对象，同塔双回 110kV 金（州）～（大）同 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 3。

表 7-1　输电线路类比分析情况对比表（同塔单回）

分类	类比工程	评价工程
工程名称	110kV 鹿富 I 线	本工程 110kV 单回线路
架设方式	单回	单回
电压等级	110kV	110kV
导线型号	JL/GIA-300/40	JL/GIA-300/40
导线分裂形式	单分裂	单分裂
相间距	3~4m	3~4m
相序排列	ABC	ABC
地理位置	商洛市商南县	安康市

表 7-2　输电线路类比分析情况对比表（同塔双回）

分类	类比工程	评价工程
工程名称	110kV 金同Ⅰ、Ⅱ双回线	本工程 110kV 同塔双回线路
架设方式	同塔双回	同塔双回
电压等级	110kV	110kV
导线型号	JL/GIA-300/40	JL/GIA-300/40
导线分裂形式	单分裂	单分裂
相序排列	鼓型排列（逆相序）	鼓型排列（逆相序）
相间距	4～6m	4～6m
导线对地距离	18m	15～54m（呼称高）
地理位置	安康市	安康市

由表 7-1、表 7-2 可知，本工程同塔单回、同塔双回架空线路分别与 110kV 鹿富线、110kV 金同Ⅰ、Ⅱ双回线电压等级、线路型号、线路架设形式、排列方式、导线对地距离等相同或相似，因此选择本工程的类比对象是合理的。

（2）类比监测对象基本情况

本数据引自西北电力节能监测中心 2017 年 6 月《商南富水 110kV 输变电工程监测报告》（XDY/FW-HB31-02-2017）和西北电力节能监测中心 2017 年 5 月《安康大同 110kV 输变电工程监测报告》（XDY/FW-HB26-02-2017），具体监测报告见附件 10、11。

110kV 鹿富 I 线和 110kV 金同 I、II 线工程工况及基本情况见表 7-3，线路类比监测点布置见图 7-1。

表 7-3　类比对象气象及工况参数情况表

名称	检测日期	监测时段	天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）	运行电压（kV）
鹿富 I 线	2017-6-16	13:20-17.40	晴	18-30	45-49	115.33
金同 I 线 金同 II 线	2016-5-11	13:20-17.40	晴	11-29	45	115.88

工频电磁场、噪声
监测点位和展开方向

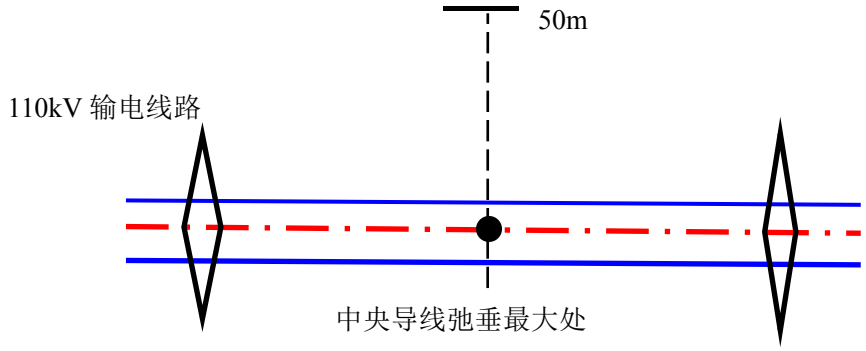
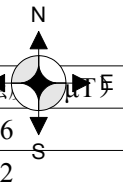


图 7-1　110kV 输电线路的类比监测点布置示意图

（2）类比结果

同塔单回 110kV 鹿富 I 线的电磁环境监测结果统计见表 7-4，同塔双回 110kV 金同 I、II 线的电磁环境监测结果统计见表 7-5。

表 7-4　110kV 鹿富 I 线断面展开监测结果



监测位置距中心导线投影距离	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0m	45.63	0.036
2m	48.07	0.032
4m	55.46	0.025
6m	51.35	0.021
8m	43.26	0.014
10m	38.16	0.012
15m	25.47	0.010
20m	20.35	0.008
25m	16.51	0.007
30m	14.26	0.007
35m	8.46	0.007
40m	6.59	0.006
45m	4.43	0.006
50m	2.97	0.005

注：21~22 号塔中心线下向南展开，线高 46m。

由表 7-4 可知，工频电场强度随着距中心导线投影距离增加先增大后减小，在距中心导线投影距离为 4m 时为最大 55.46V/m，工频磁场强度随着距中心导线投影距离增加而减小，在 0m 时为最大 0.036μT。

表 7-5　110kV 金同Ⅰ、Ⅱ线工频电磁场断面展开监测

监测位置距中心线投影距离	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0m	318.5	0.272
2m	271.4	0.264
4m	225.4	0.256
6m	174.3	0.231
8m	142.6	0.208
10m	113.1	0.181
15m	60.42	0.101
20m	47.02	0.079
25m	22.61	0.058
30m	11.74	0.048
35m	8.25	0.044
40m	6.23	0.037
45m	3.27	0.030
50m	2.97	0.026

注：90~91 号塔中心线下向东北方向展开，线高 28m。

由表 7-5 可知，工频电场强度和工频磁场强度随着距中心导线投影距离增加而减小，在 0m 时为最大，分别为 318.5V/m 和 0.272μT。

由类比输电线路监测结果可以预测，本工程输电线路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）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

（2）理论预测分析

本工程中既有同塔双回线路，也有同塔单回线路，同时还存在同塔双回单侧带电的线路，但长度很短。因此只需要预测前两种情况下的电磁场强度值。

《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。因此预测时采用导线对地的最小距离为 7m。计算时同塔双回所采用的塔型为 SZC5，同塔单回所采用塔型为 ZMC5。选取导线型号为 JL/GIA-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 450A。

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，本工程 110kV 同塔双回线路（SZC5 型）在 7m 线路高度的计算条件下，工频电场强度为 12.50～1675.54V/m，工频磁感应强度为 0.078～8.887μT。本工程 110kV 单回线路（ZMC5 型）在 7m 线路高度的计算条件下，工频电场强度为 30.27～2382.37V/m，工频磁感应强度为 0.386～12.153μT。

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，满足线下工频电场强度 4kV/m 的控制限值要求、工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草场、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，能满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

本工程环境保护目标有 19 处，XX 村 XXX 家、XXX 村 XX 家距约线路 20m，XX 村 XXX 家距线路约 25m，XX 村距线路约 12m，跨越处以线高 7m，距地 1.5m 高度值进行计算，因此分别以同塔双回或单回线路对应距离的工频电磁场理论预测值作为环境保护目标处的工频电磁场预测值。

预测值见表 7-6。

表 7-6　环境保护目标工频电磁场强度预测值

环境保护目标	距离方位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度
XX 村	跨越	1169.51	8.887
XX 村 XXX 家	约 20m	0.08	0.858
XXX 村 XX 家	约 20m	0.48	2.528
XX 村 XXX 家	约 25m	0.25	1.593
XX 村 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XX 村	约 10m	1.68	6.832
XX 村 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XX 村 X 组 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XX 村 X 组 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XX 村 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XX 村 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XXX 村 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XX 村	跨越	1013.25	11.853
XX 村 XXX 家	跨越	1013.25	11.853
XX 村 XXX 家	跨越	1013.25	11.853

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 4kV/m 的控制限值要求、工频磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

架空线路理论计算预测结果详见《阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）电磁辐射环境影响专项评价》。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 变电站间隔扩建工程

本工程涉及古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站的间隔扩建工程，由于间隔扩建不引进变压器、电抗器等主要声源，因此对变电站厂界噪声影响很小，因此可不进行声环境影响评价。

7.2.2.2 线路工程

（1）类比预测分析

本工程中新建 110kV 的输电线路有同塔单回、同塔双回架设，用到的塔型有铁塔。

为预测本工程建成运行后产生噪声对周围声环境的影响，阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）选用同塔单回 110kV 鹿富 I 线进行类比，同塔双回 110kV 金同 I、II 线进行类比，类比对象的选择理由见表 7-1，表 7-2。噪声类比数据见表 7-7。

表 7-7 110kV 噪声断面展开监测结果

监测位置距中心导线投影	鹿富 I 线/昼间（dB(A)）	金同 I、II 线/昼间（dB(A)）
0m	42.7	44.1
5m	42.5	43.9
10m	41.9	43.7
15m	41.5	42.5
20m	41.1	42.0
25m	40.8	41.4
30m	40.2	40.9
35m	39.8	40.2
40m	39.4	40.4
45m	39.0	40.1
50m	38.8	40.3

从表 7-7 可以看出：110kV 鹿富 I 线断面噪声衰减的昼间噪声为 42.7～38.8dB(A)，110kV 金同 I、II 线断面噪声衰减的昼间噪声为 44.1~40.1dB(A)，随着监测位置距中心导线投影距离增大而减小，监测值符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求：输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、

工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 类标准。

因此预测本项目 110kV 同塔单回、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，同塔单回、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）要求：输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 类标准。本项目环境保护目标距边导线投影距离大约在 20m，也能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准要求。

本工程环境保护目标有 19 处，XX 村 XXX 家、XXX 村 XX 家距约线路 20m，XX 村 XXX 家距线路约 25m，XX 村距线路约 12m，输变电线路跨越的环境保护目标均以 0m 高度的值进行预测。因此分别以同塔双回或单回线路对应距离的类比噪声值作为贡献值，与现状值进行叠加可得到环境保护目标处的噪声预测值。

预测值见表 7-6。

表 7-6　输电线路沿线环境保护目标噪声影响预测结果

环境保护目标	距离方位	预测贡献值/dB（A）	现状值/dB（A）		预测值/dB（A	
			昼间	夜间	昼间	夜
XX 村	跨越	44.1	46.8	39.9	48.67	4
XX 村 XXX 家	约 20m	42.0	38.4	35.4	43.6	4
XXX 村 XX 家	约 20m	41.1	45.8	35.7	47.1	4
XX 村 XXX 家	约 25m	40.8	39.2	34.9	43.08	4
XX 村 XXX 家	跨越	42.7	43.6	39.3	46.18	4
XX 村	约 10m	41.9	38.2	36.1	43.4	4
XX 村 XXX 家	跨越	42.7	44.7	37.4	46.8	4
XX 村 X 组 XXX 家	跨越	42.7	45.3	37.2	47.2	4
XX 村 X 组 XXX 家	跨越	42.7	41.8	36.4	45.3	4
XX 村 XXX 家	跨越	42.7	42.1	36.5	45.4	4
XX 村 XXX 家	跨越	42.7	42.3	36.6	45.5	4
XXX 村 XXX 家	跨越	42.7	42.6	36.8	45.7	4
XX 村	跨越	42.7	42.2	36.2	45.5	4
XX 村 XXX 家	跨越	42.7	46.5	38.1	48.0	4
XX 村 XXX 家	跨越	42.7	43.2	36.1	46.0	4

由上表可知，环境保护目标处噪声现状监测点位噪声预测值为：昼间噪声范

围为 43.08～48.67dB（A），夜间噪声范围为 41.79～45.5dB（A）。其中 19 个环境保护目标噪声监测值符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求：输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 类标准。

由以上可知，工程建成投运后，输电线路沿线区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中标准限值要求。工程建成投运后对周围环境影响不大。

7.2.3 水环境影响分析

古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站的间隔扩建工程，不新增运行人员，原有污废水、生活污水量保持不变，可利用原有设施进行处理，不会对水环境产生影响。

110kV 输电线路在运行期无废、污水产生，对所在区域水环境基本不产生影响。

7.2.4 固体废物环境影响分析

古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站的间隔扩建工程固体废物可参照原有措施进行。

110kV 输电线路运行期无固体废物产生。

7.2.5 土壤环境影响分析

主要是土壤污染的影响，本次采用商品混凝土，不在地面搅拌，在运行期均恢复正常，因此对土壤环境无影响。

8 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	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	/	依据《声环境质量标准》（GB3096-2008），输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 类标准。
	变电站			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准评价。
电磁	输电线路 变电站	工频电场	/	公众曝露：≤4000V/m，耕地、园地等≤10kV/m。
		工频磁场		公众曝露：≤100μT

8.1 生态保护措施及预期效果：

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；

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；

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；

6、禁止向附近水体倾倒固体废弃物及排放生活污水等其它可能影响地表水的废弃物

在线路附近水体内。线路跨越河流选择一档跨越，禁止在河堤立塔。

在采取以上生态保护措施后，本工程的建设对生态环境影响较小。

8.2 监测计划：

8.2.1 电磁环境监测

（1）监测点位：110kV 架空输电线路为边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域内环境保护目标处。

（2）监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度。

（3）监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

（4）监测频次及时间：工程建成投运后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次，正式运行后纳入国网陕西省电力公司环境保护监督监测计划。

8.2.2 声环境监测

（1）监测点位：110kV 架空输电线路为边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域内环境保护目标处。

（2）监测项目：等效连续 A 声级。

（3）监测方法：执行国家相关的监测技术规范、方法。

（4）监测频次和时间：与电磁环境监测同时进行。

8.2.3 生态环境监测

（1）调查点位：输电线路施工区域，重点为工程扰动区域。

（2）调查项目：工程临时占地处场地的生态恢复情况。

（3）调查频次和时间：施工高峰期。

8.3 污染物排放清单

表 8-1 工程污染物排放清单

序号	类别	污染源	环保工程	执行标准
1	电磁环境	输电线路	加强运行管理，保证电磁影响符合国家要求。	公众曝露限值： 工频电场强度：≤4000V/m； 工频磁感应强度：≤100μT；
		变电站		
2	声环境	变电站	合理安排设备布局，按时维护、保养设备。	变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 中 2 类标准。

3	水环境	主控楼	化粪池。	生活污水排入化粪池，不外排。
4	固体废物	运行期主变事故废油	事故油池	事故废油经事故油池收集后，由运行单位联系有危险废物处理资质的单位统一回收处理。
		主控楼	垃圾箱。	有垃圾箱，垃圾不外运，正常运输到环卫部门。

8.4 竣工环保验收

本工程竣工环保验收清单见表 8-2。

表 8-2　竣工环保验收清单

序号	验收项目	验收内容	备注
1	建设期、运行期环境保护措施	环评文件中有关工程施工期及运行期的环保措施落实情况	/
2	变电站厂界噪声及电磁环境	变电站厂界噪声监测是否符合国家相关标准限值要求	GB12348-2008 中 2 类类标准限值要求
		变电站厂界电磁环境监测是否符合国家相关标准限值要求	GB8702-2014 中频率 50Hz 工频电磁场标准限值要求
	输电线路沿线电磁环境	输电线路沿线电磁环境监测是否符合国家相关标准限值要求	GB8702-2014 中频率 50Hz 工频电磁场标准限值要求
3	环境保护目标处声环境及电磁环境	环境保护目标处声环境监测是否符合国家相关标准限值要求	GB3096-2008 中 1 类、2 类及 4a 类标准限值要求
		环境保护目标处电磁环境监测是否符合国家相关标准限值要求	GB8702-2014 中频率 50Hz 工频电磁场标准限值要求
4	工程污染物产排	工程运行期间产生的主要固体废物、数量；产生的污水的数量、主要污染物	固体废弃物产生的种类、数量、处置方案；污水的种类、主要污染物、产生数量、处置方案
5	工程环保设施建设情况、运行情况	环评文件中提出的化粪池、事故油坑、事故油池等是否建设，是否正常运行	化粪池、事故油坑、事故油池、垃圾收集桶等是否设立并正常运行
6	生态恢复调查	是否落实本环评中提出的各项生态保护措施，各项生态保护措施的实施效果。	施工完成后是否对临时占地进行植被恢复。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

本工程位于安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区境内。内容包括：3 个变电站扩建工程，古堰变电站需新征地。线路工程，新建输电线路 9 回；新建双回架空线路长度约 2×29.6km，新建单回架空线路长度为约 43.75km。塔基架设形式有同塔单回、同塔双回，全线共用铁塔 255 基，其中直线塔 137 基，耐张塔 112 基，转角塔 5 基，塔基及古堰变新增占地共约 1.49hm^2。本工程静态总投资 11012 万元，其中环保投资为 36.3 万元，占静态总投资的 0.33%

9.1.2 环境影响分析结论

（1）水环境

古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站的间隔扩建工程，不新增运行人员，原有污废水、生活污水量保持不变，可利用原有设施进行处理，不会对水环境产生影响。

110kV 输电线路在运行期无废、污水产生。

（2）固体废物

古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站的间隔扩建工程固体废物可参照原有措施进行。

110kV 输电线路运行期无固体废物产生。

（3）声环境

变电站间隔扩工程：

①现状情况

由现状监测结果可知，本工程涉及的三个变电站间隔扩建工程，其噪声昼间值为 39.8~47.8dB（A），夜间值为 34.7~39.5dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准要求。

②施工阶段

施工期噪声主要是施工机械噪声和运输车辆交通噪声。变电站施工噪声主要是各种机械设备产生。施工过程中，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

本工程涉及古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站的间隔扩建工程，由于间隔扩建不引进变压器、电抗器等主要声源，因此对变电站厂界噪声影响很小。

线路工程：

①现状情况

由现状监测结果可知，本工程拟建 110kV 输电线路沿线环境保护目标处噪声昼间为 36.1～47.1dB（A），夜间为 34.9～39.9dB（A）。均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求：输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 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

类比预测结果

110kV 输电线路工程运行期选用同塔单回 110kV 鹿富 I 线、同塔双回 110kV 金（州）～（大）同 I、II 线进行类比，通过噪声类比结果可以得到以下结论：

110kV 鹿富 I 线断面展开噪声昼间为 42.7～38.8dB(A)；110kV 金同 I、II 线断面展开噪声噪声昼间为 44.1~40.1dB(A)。噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求：输电线路经过乡村居民区时执行 1 类标准，经过居住、商业、工业混杂区时执行 2 类标准，经过工业区时执行 3 类标准，经过交通干道两侧时执行 4a 类标准。

由噪声预测结果可知，环境保护目标处噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求。

（4）电磁环境

变电站扩建工程

①现状情况

监测结果表明，古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站厂界及环境保护目标处工频电场强度范围为 8.05~780.68V/m，工频磁感应强度范围为 0.075~0.835μT。

②运行阶段

古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站仅扩建 1 个间隔，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，因此对电磁环境的影响很小。

线路工程

①现状情况

本工程拟建 110kV 输电线路沿线环境保护目标处工频电场强度范围为 0.47～15.54V/m、工频磁感应强度范围为 0.005～0.058μT。均低于《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。

②运行阶段

类比预测

110kV 输电线路工程运行期选用同塔单回 110kV 鹿富 I 线、同塔双回 110kV 同塔双回 110kV 金（州）～（大）同 I、II 线进行类比。通过类比预测本项目同塔单回、同塔双回 110kV 输电线路电磁环境影响能满足均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求，架空输电线路下的耕地、园地、牧草场、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，能满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

理论计算预测

导线对地最小距离 7m 以上，根据输电线路电磁分布规律，随着与线路投影中心距离的增加，地面工频电磁场强度逐渐降低，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、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求，同时当架空输电线路下的耕地、园地、牧草场、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，能满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

（5）生态环境

本工程线路走径位于安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区境内，线路所经区域，以柏树、核桃树、蚕桑林及青冈林为主。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。工程运行期，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。

9.1.3 综合评价结论

本工程符合国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2016 年修正）》中鼓励类的“电网改造及建设”项目的投资政策。

在采取一系列环保措施后，本工程将对环境影响降到最小，因此从环境角度考虑，建设项目可行。

9.2 建议与要求

1、建设单位应加强施工期环境保护管理工作，落实各项环境保护措施。对施工现场和建筑物体应分别采取围栏、覆盖遮蔽等措施，控制和减轻施工现场扬尘外逸对周围环境的影响。施工时发现文物，应实施避让。

2、项目施工过程中需要加强管理，合理安排作业时间，严格按照国家及地方有关的环境法律法规，采取相应的防范措施，以减轻施工期环境影响。施工期应有专门负责施工污染控制工作，尽可能降低对周围环境的影响。

3、双回线路并行情况，线路施工时尽量靠近。

4、输电线路沿线有 3 处河流，饶峰河、池河、月河。饶峰河河堤宽度约 160m，一档跨越；池河河堤宽度 80m，一档跨越。月河河堤宽度 95m，一档跨越。禁止在河道范围内立塔，施工时禁止向河内排放污水和倾倒弃土。

5、平梁～月河 110kV 线路工程需在恒口示范区 XX 村π入月河 330kV 变电站，但若采取现有走径，需跨越的民房较多，因此推荐线路在途经 XX 村时进行优化，以避开环境保护目标。

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

阳平关至安康铁路二线110千伏供电工程（安康段）

电磁环境影响专项评价

1　项目简介

本工程位于安康市石泉县、汉阴县及恒口示范区境内。内容包括：3个变电站扩建工程，古堰变电站需新征地。线路工程，新建输电线路9回；新建双回架空线路长度约2×29.6km，新建单回架空线路长度为约43.75km。塔基架设形式有同塔单回、同塔双回，全线共用铁塔255基，其中直线塔137基，耐张塔112基，转角塔5基，塔基及古堰变新增占地共约1.49hm^2。本工程静态总投资11012万元，其中环保投资为36.3万元，占静态总投资的0.33%。

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》（GB 8702-2014）；

（3）《110～750kV架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）。

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，本项目古堰、平梁及汉阴110kV变电站为户外式变电站，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范围存在电磁、噪声环境保护目标，因此评价工作等级为二级。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
		变电站	户外式	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。根据这一原则和本工程特点，

本工程 110kV 架空输电线路评价范围为：边导线地面投影外两侧各 30m，变电站站界外 30m。

2.4 评价内容

本工程涉及的古堰、平梁及汉阴 110kV 变电站仅进行间隔扩建工程，不引入变压器、电抗器等设备，因此对站界电磁环境的影响很小，基本与现状值接近。由此，确定电磁环境影响评价重点为：阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）线路运行期工频电场及工频磁场的环境影响。

2.5 评价标准

本工程的电磁环境影响评价标准依据《电磁环境控制限值》表 1“公众曝露控制限值”规定，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。架空输电线路下的耕地、园地、牧草场、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，能满足工频电场强度 10kV/m 的限值要求。

3 电磁环境预测

对于架空输电线路的电磁环境预测，可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，新建平梁～汉阴 110kV 线路工程、梁同线和长汉线改造、平梁～月河 110kV 线路工程及月河～恒口 110kV 线路工程选用同塔单回 110kV 鹿富 I 线作为同塔单回 110kV 线路的类比对象，同塔双回 110kV 金（州）～（大）同 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 3。

表 2　输电线路类比分析情况对比表（同塔单回）

分类	类比工程	评价工程
工程名称	110kV 鹿富 I 线	本工程 110kV 单回线路
架设方式	单回	单回
电压等级	110kV	110kV
导线型号	JL/GIA-300/40	JL/GIA-300/40
导线分裂形式	单分裂	单分裂
相间距	3-4m	3-4m
相序排列	ABC	ABC
地理位置	陕南地区	陕南地区

注：21~22 号塔中心线下向南展开，线高 46m。

表 3　输电线路类比分析情况对比表（同塔双回）

分类	类比工程	评价工程
工程名称	110kV 金同Ⅰ、Ⅱ双回线	本工程 110kV 同塔双回线路
架设方式	同塔双回	同塔双回
电压等级	110kV	110kV
导线型号	JL/GIA-300/40	JL/GIA-300/40
导线分裂形式	单分裂	单分裂
相序排列	鼓型排列（逆相序）	鼓型排列（逆相序）
相间距	4～6m	4～6m
导线对地距离	18m	15～54m（呼称高）
地理位置	陕南地区	陕南地区

注：90~91 号塔中心线下向东北方向展开，线高 28m。

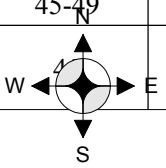
由表 2、表 3 可知，本工程同塔单回、同塔双回架空线路分别与 110kV 鹿富线、110kV 金同Ⅰ、Ⅱ双回线电压等级、线路型号、线路架设形式、排列方式、导线对地距离等相同或相似，因此选择本工程的类比对象是合理的。

（5）类比监测对象基本情况

110kV 鹿富 I 线和 110kV 金同 I、II 线工程工况及基本情况见表 4，线路类比监测点布置见图 1。

表 4　类比对象气象及工况参数情况表

名称	检测日期	监测时段	天气	环境温度（℃）	相对湿度（%）	运行电压（kV）
鹿富 I 线	2017-6-16	13:20-17.40	晴	18-30	45-49	115.33
金同 I 线 金同 II 线	2016-5-11	13:20-17.40	晴	11-29		115.88



工频电磁场、噪声

监测点位和展开方向

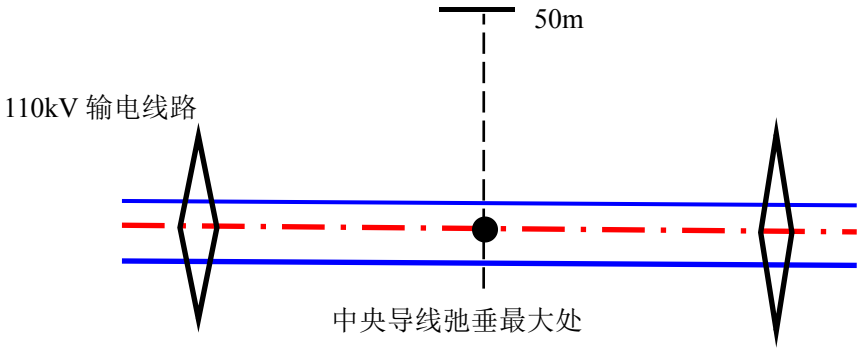


图 1　110kV 输电线路的类比监测点布置示意图

（2）类比结果

本数据引自西北电力节能监测中心 2017 年 6 月《商南富水 110kV 输变电工程监测报告》（XDY/FW-HB31-02-2017）和西北电力节能监测中心 2017 年 5 月《安康大同 110kV 输变电工程监测报告》（XDY/FW-HB26-02-2017），同塔单回 110kV 鹿富 I 线的电磁环境监测结果统计见表 5，同塔双回 110kV 金同 I、II 线的电磁环境监测结果统计见表 6。

表 5　110kV 鹿富 I 线断面展开监测结果

监测位置距中心导线投影距离	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0m	45.63	0.036
2m	48.07	0.032
4m	55.46	0.025
6m	51.35	0.021
8m	43.26	0.014
10m	38.16	0.012
15m	25.47	0.010
20m	20.35	0.008
25m	16.51	0.007
30m	14.26	0.007
35m	8.46	0.007
40m	6.59	0.006
45m	4.43	0.006
50m	2.97	0.005

由表 5 可知，已运行的 110kV 鹿富 I 线断面工频电场强度最大值为 55.46V/m、工频磁感应强度最大值为 0.036μT，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。

表 6　110kV 金同Ⅰ、Ⅱ线工频电磁场断面展开监测

监测位置距中心线投影距离	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0m	318.5	0.272
2m	271.4	0.264
4m	225.4	0.256
6m	174.3	0.231
8m	142.6	0.208
10m	113.1	0.181
15m	60.42	0.101
20m	47.02	0.079
25m	22.61	0.058
30m	11.74	0.048

监测位置距中心线投影距离	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
35m	8.25	0.044
40m	6.23	0.037
45m	3.27	0.030
50m	2.97	0.026

由表 6 可知，已运行的 110k 金同 I、II 线断面工频电场强度最大值为 318.5V/m、工频磁感应强度最大值为 0.272μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

由类比输电线路监测结果可以预测，本工程输电线路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）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。

3.2 输电线路理论计算预测

1、输电线路理论计算模式

本工程同塔双回单侧带电主要位于石泉 110kV 变电站 T 接处，附近无环境保护目标，相对本工程线路来说线路较短，所以预测时预测同塔双回及单回线路。根据本工程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，计算本工程同塔双回输电线路、同塔单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

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。

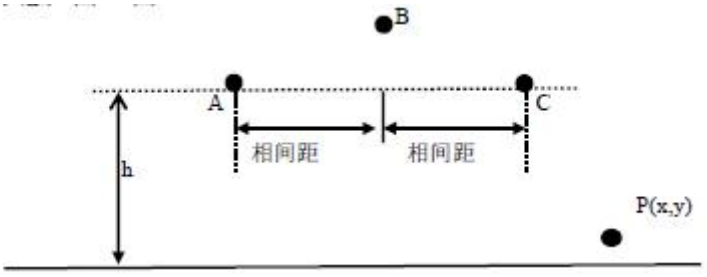


图 2　同塔单回线路计算位置示意图

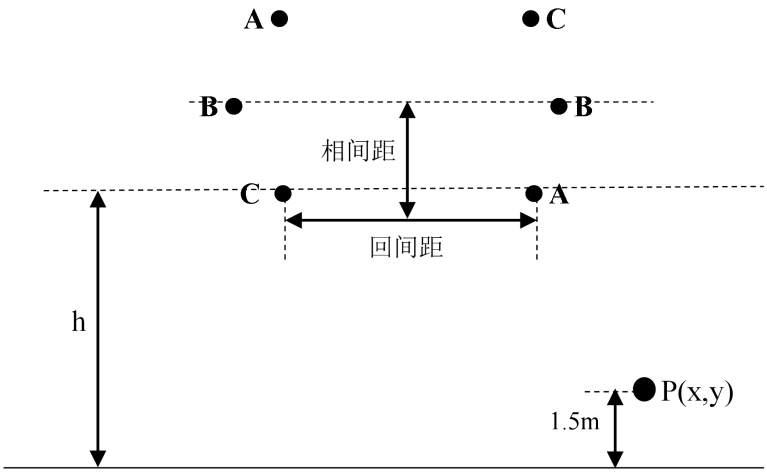


图 3　同塔双回线路计算位置示意图

2）预测计算参数的选取

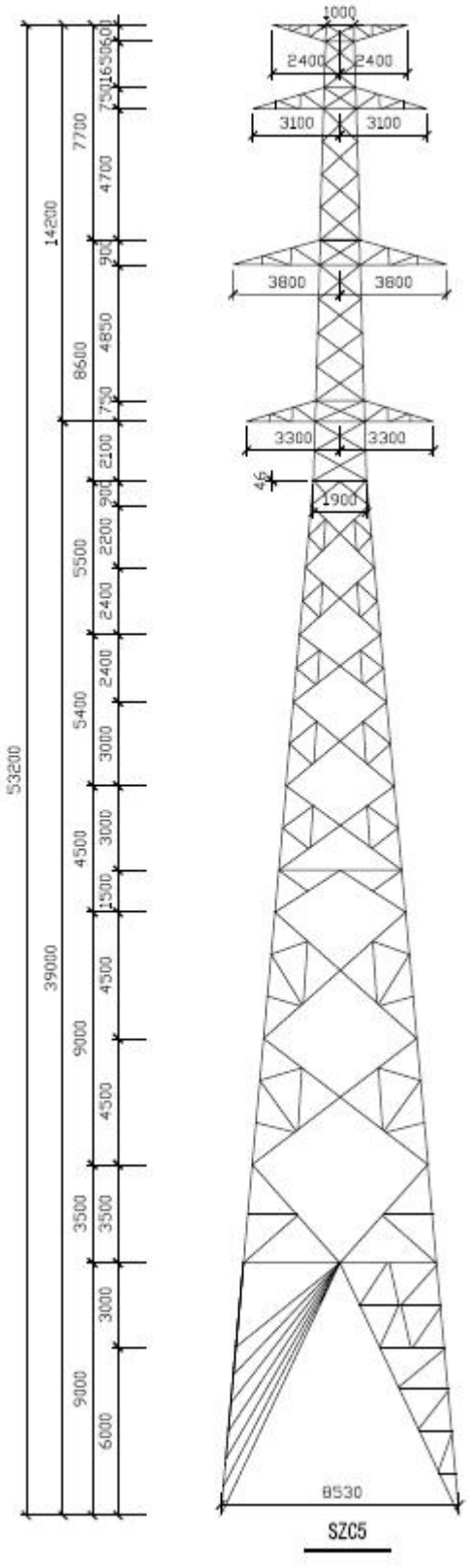
《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求线路走廊在分别过居民区、非居民区时导线对地的最低高度为 7m、6m。根据本项目可研资料，本项目拟建 110kV 送出线路导线对地的最小距离为 7m 以上。因此预测时采用导线对地的最小距离为 7m。计算时所采用的同塔双回路塔型为 SZC5，单回线路塔型为 ZMC5，选取导线型号为 JL/GIA-300/40。预测电压等级采用 115.5kV，为设计电压等级 110kV 的 1.05 倍，预测电流均为 450A。

本工程预测参数见表 7，本工程预测使用塔形图见图 4。

表 7　本工程 110kV 线路理论计算参数表

同塔双回 SZC5 塔（7m）			
架设方式	同塔双回	预测电压	115.5kV
导线线型	JL/GIA-300/40	预测电流	450A
各相坐标	A(x，y)，m	B(x，y)，m	C(x，y)，m
I 回	（3.3，7）	（3.8，12.6）	（3.1，18.2）
II 回	（-3.1，18.2）	（-3.8，12.6）	（-3.3，7）
同塔单回 ZMC5（7m）			
架设方式	单回	预测电压	115.5 kV
导线线型	JL/gia-300/40	预测电流	450A
各相坐标	A(x，y)，m	B(x，y)，m	C(x，y)，m
Ⅰ回	（-7.6,7）	（0,9）	（7.6,7）

本项目同塔单回线路距地面 7m 的工频电磁场强度理论计算结果见表 8，工频电磁场强度数值分布见图 5~6，同塔双回线路距地面 7m 的工频电磁场强度理论计算见表 9，工频电场和工频磁强度数值分布分别见图 7~8。


1000
2400
2400
3100
3100
3800
3800
3300
3300
49
1900
8530
SZC5
53200
39000
14200
9000
6000
3000
3500
3500
4500
9000
4500
4500
3000
1500
3000
3000
2400
2400
5500
2200
2100
900
750
8500
4850
900
4700
7700
750
165
300

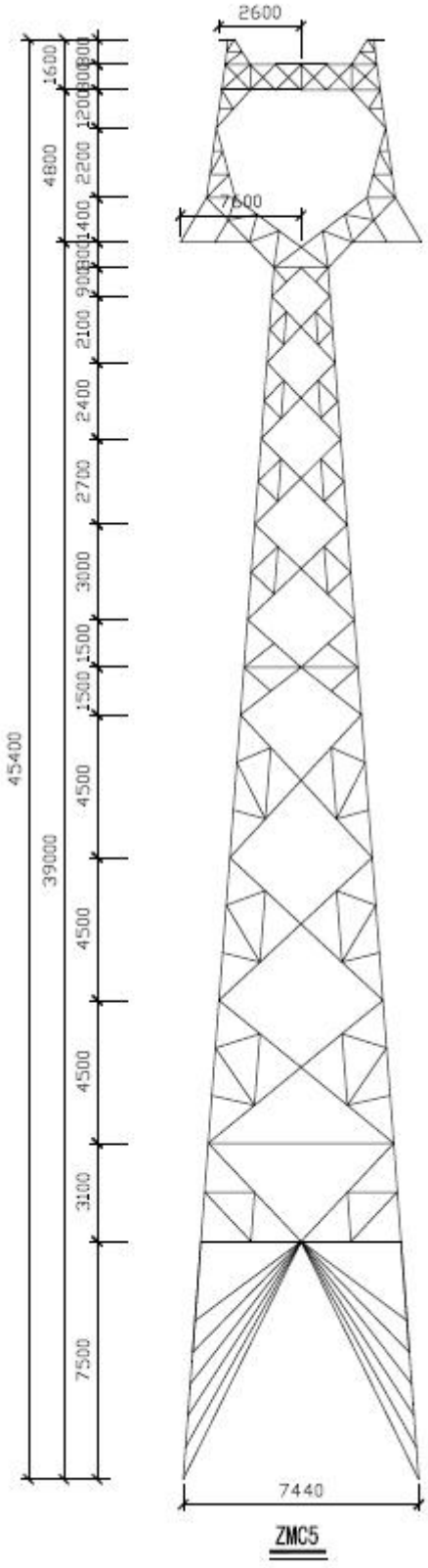


图 4　本工程预测使用塔形图

本工程同塔单回线路（ZMC5 型）距地面 7m 的工频电磁场强度理论计算见表 8，工频电场和工频磁强度数值分布分别见图 5，图 6。

表 9　本工程同塔单回线路工频电磁场理论预测结果表（ZMC5 型）

距线路中心距离(m)	导线最小对地高度 7m，JL/GIA-300/40	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0	1013.25	11.853
3	1271.68	12.044
4	1516.54	12.134
5	1810.62	12.153
8	2382.37	10.925
10	2160.30	8.918
15	1045.16	4.533
20	479.88	2.528
25	248.21	1.593
30	143.03	1.094
35	89.50	0.798
40	59.62	0.608
45	41.67	0.478
50	30.27	0.386
最大值	2382.37（线路中心外 8m）	12.153（线路中心外 5m）

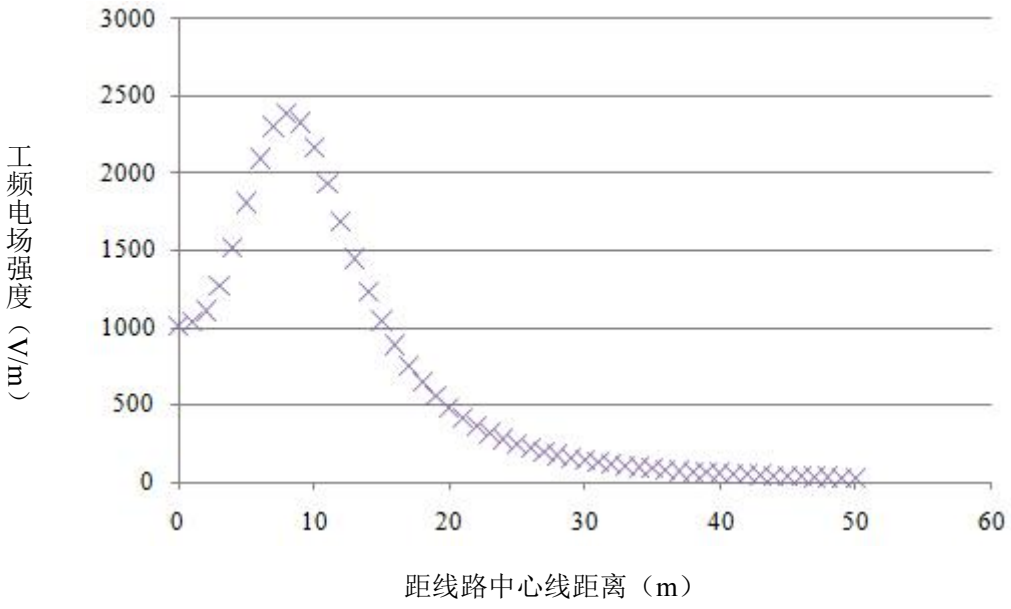


图 4　本工程同塔单回线路工频电场强度预测计算结果分布图（ZMC5 型 7m）

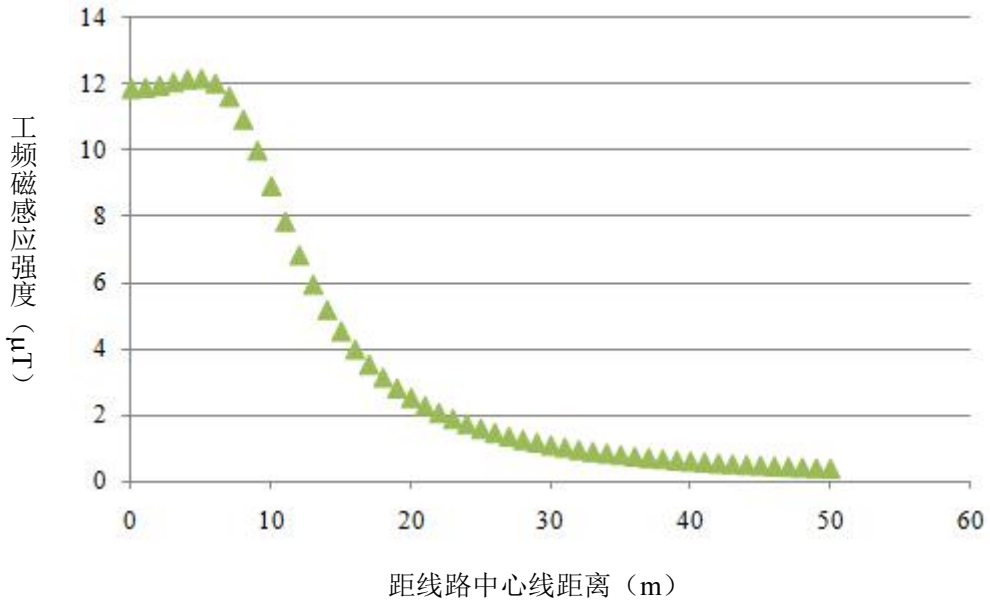


图 5　本工程同塔单回线路工频磁感应强度预测计算结果分布图（ZMC5 型 7m）

综上所述，本工程 110kV 同塔单回线路（ZMC5 型）在 7m 线路高度的计算条件下，工频电场强度为 30.27～2382.37V/m，工频磁感应强度为 0.386～12.153μT。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。

本工程双塔双回线路（SZC5 型）距地面 7m 的工频电磁场强度理论计算见表 10，工频电场强度和工频磁感应强度数值分布分别见图 6，图 7。

表 11　本工程双塔双回线路工频电磁场理论预测结果表（SZC5 型）

距线路中心距离(m)	导线对地高度 7m，JL/GIA-300/40	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0	1169.51	8.887
4	1675.54	7.519
6	1443.16	5.951
7	1234.72	5.162
10	657.07	3.272
15	206.71	1.596
20	80.65	0.858
25	46.11	0.502
30	33.25	0.315
35	25.54	0.209
40	19.92	0.145
45	15.69	0.105
50	12.50	0.078

最大值	1675.54（线路中心外 6m）	8.887（线路中心 0m）

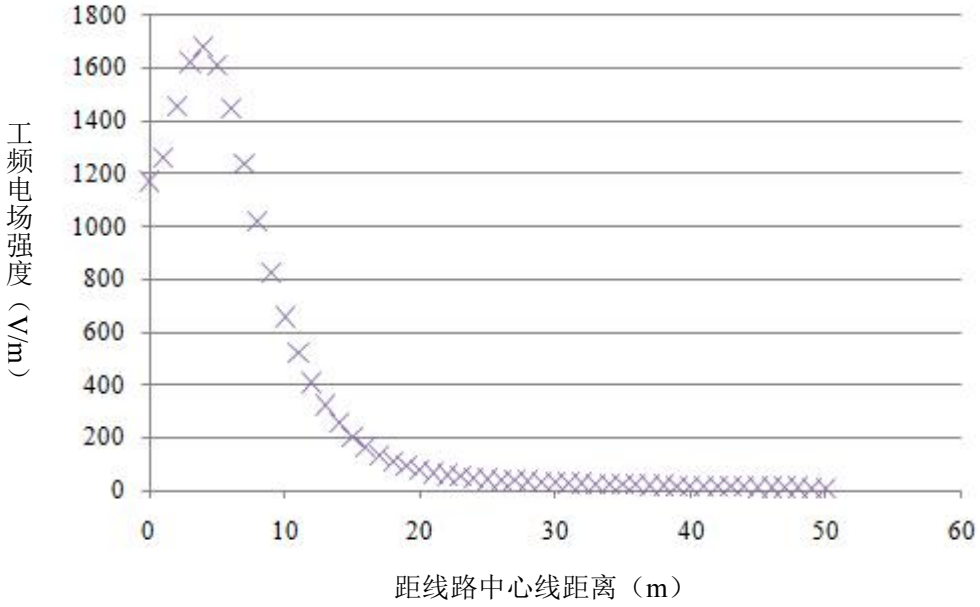


图 6　本工程同塔双回线路工频电场强度预测计算结果分布图（SZC5 型 7m）

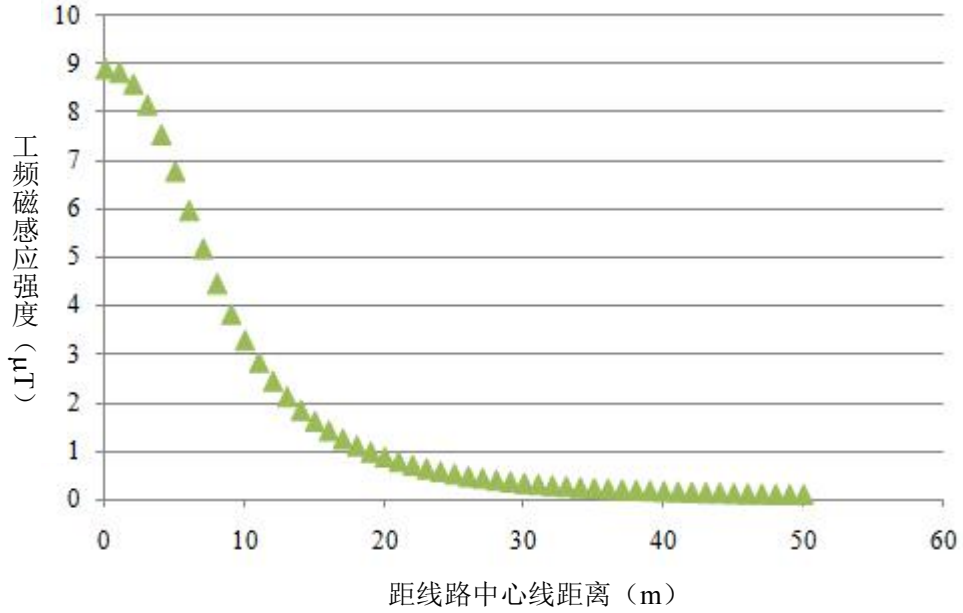


图 7　本工程同塔双回线路工频磁感应强度预测计算结果分布图（SZC5 型 7m）

综上所述，本工程 110kV 同塔双回线路（SZC5 型）在 7m 线路高度的计算条件下，工频电场强度为 12.50～1675.54V/m，工频磁感应强度为 0.078～8.887μT。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、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，本工程110kV同塔单回线路（ZMC5型）在7m线路高度的计算条件下，工频电场强度为30.27～2382.37V/m，工频磁感应强度为0.386～12.153μT。本工程110kV同塔双回线路（SZC5型）在7m线路高度的计算条件下，工频电场强度为12.50～1675.54V/m，工频磁感应强度为0.078～8.887μT。

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。

本工程环境保护目标有19处，XX村XXX家、XXX村XX家距约线路20m，XX村XXX家距线路约25m，XX村距线路约12m，输变电线路跨越的环境保护目标均以0m高度的值进行预测。因此分别以同塔双回或单回线路对应距离的工频电磁场理论预测值作为环境保护目标处的工频电磁场预测值；预测值见表12。

表12 环境保护目标工频电磁场强度预测值

环境保护目标	距离方位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
XX村	跨越	1169.51	8.887
XX村XXX家	约20m	0.08	0.858
XXX村XX家	约20m	0.48	2.528
XX村XXX家	约25m	0.25	1.593
XX村XXX家	跨越	1013.25	11.853
XX村	约10m	1.68	6.832
XX村XXX家	跨越	1013.25	11.853
XX村X组XXX家	跨越	1013.25	11.853
XX村X组XXX家	跨越	1013.25	11.853
XX村XXX家	跨越	1013.25	11.853
XX村XXX家	跨越	1013.25	11.853
XXX村XXX家	跨越	1013.25	11.853
XX村	跨越	1013.25	11.853
XX村XXX家	跨越	1013.25	11.853
XX村XXX家	跨越	1013.25	11.853

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4kV/m的控制限值要求、工频磁感应强度100μT的控制限值要

求。

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，随着与线路投影中心距离的增加，地面工频电磁场强度逐渐降低，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 4000V/m、100μT 控制限值要求，同时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。

4 结论

对输电线路通过类比监测和预测计算表明：阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）当导线最低对地距离 7m 以上时，线路走廊内计算点的工频电磁场强度均满足《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。工频电场强度同时满足《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，阳平关至安康铁路二线 110 千伏供电工程（安康段）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。