

建设项目环境影响报告表

(试 行)

项目名称：西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程

建设单位(盖章)： 汉中供电局

编制日期：2020 年 10 月

国家环境保护总局制

西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程公示使用

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

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

2.建设地址——指项目所在地的详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3.行业类别——按国标填写。

4.总投资——指项目投资总额

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

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

7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

工程名称	西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程				
建设单位	汉中供电局				
法人代表	尚勇	联系人	吴晓云		
通讯地址	陕西省汉中市汉台区黄家塘				
联系电话	13571607526	传真	/	邮政编码	723000
建设地点	汉中市西乡县堰口镇				
立项审批部门	国网陕西省电力公司	批准文号	陕电经研规划（2020）161 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	电力供应（D4420）		
占地面积（平方米）	永久占地：1085 临时占地：3055	绿化面积（平方米）	/		
总投资（万元）	2455	其中：环保投资（万元）	20.0	环保投资占总投资比例	0.81%
评价经费（万元）	/	预期投产日期	2021 年 12 月		
工程内容及规模：					
<p>一、工程由来</p> <p>随着汉中发展空间东移，东部的西乡和镇巴两县成为汉中市后期的负荷增长点，紧靠洋县变 1 座 330kV 变电站已无法满足新增负荷供电需求，且洋县供电区内 110kV 供电距离较长。因此，为满足未来负荷发展的需要，缓解洋县 330kV 变供电压力，优化 110kV 电网结构，提高供电可靠性，汉中供电局拟建设西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程，其中包括西乡 110kV 变~茶镇变 π 接入西乡 330kV 变 110kV 线路和石泉电厂~葛石变 II 回线 π 接入西乡 330kV 变 110kV 线路（以下简称：西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变线路）、石泉电厂~葛石变 I 回线 π 接入西乡 330kV 变 110kV 线路西 π 线（以下简称：石葛 I 线 π 入 330kV 西乡变线路）。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）等有关规定，该工程需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部 部令第 44 号）及修改单“五十、核与辐射 181 输变电工程”中的要求，“500 千伏及以上；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上”应编制环境影响报告书，“其他（100 千伏以下除外）”应编制环境影响</p>					

报告表。本次输电线路工程电压等级为 110kV，依据上述规定，本工程应编制环境影响报告表。

为此，汉中供电局于 2020 年 9 月 16 日委托我公司承担该工程的环境影响评价工作（委托书见附件）。接受委托后，我公司立即组织技术人员踏勘现场，收集、整理有关资料，在现场踏勘、资料调研、环境监测、理论预测的基础上，编制完成了《西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响报告表》。

二、地理位置与交通

拟建输电线路位于汉中市西乡县堰口镇，其中西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变西 π 线起点为西茶线、石葛 II 线西 π 接点，坐标：东经 107.840423°，北纬 32.989576°，终点为西乡 330kV 变电站，坐标：东经 107.837953°，北纬 32.997077°；西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变东 π 线起点为茶线、石葛 II 线东 π 接点，坐标：东经 107.844373°，北纬 32.993495°，终点为西乡 330kV 变电站；石葛 I 线 π 入 330kV 西乡变西 π 线起点为石葛 I 线西 π 接点，坐标：东经 107.841390°，北纬 32.987424°，终点为西乡 330kV 变电站；石葛 I 线 π 入 330kV 西乡变东 π 接点，起点为石葛 I 线东 π 接点，坐标：东经 107.843449°，北纬 32.990540°，终点为西乡 330kV 变电站。拟建 110kV 输电线路附近有乡村道路与 G210 国道相接，最近距离 G210 国道约 80m，交通较为便利，工程地理位置图见附图 1。

三、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”第四项“电力”第 10 条“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。

2、与电网规划的相符性分析

根据《陕西电网“十三五”主网架规划设计》报告，“十三五”期间，陕西省继续完善 750kV 骨干网架，新建 750kV 变电站 3 座、扩建 2 座。进一步加强西安和榆林电网的供电能力，同时加强陕北电网和关中电网的功率交换能力，扩大新能源的消纳范围，优化全省的能源配置。2020 年，陕西电网拥有宝鸡、南山、信义、乾县、西安北、洛川、榆横、定靖、神木 9 座 750kV 变电站，形成“两纵双环”的 750kV 网架。

为了配合 750kV 电网的 9 个落点，进一步完善发展 330kV 网架结构，满足负荷

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

序号	环境保护技术要求	本工程情况	符合性分析
1	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求,避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	本工程线路距离牧马河湿地公园科普宣教区约 920m, 距离牧马河湿地公园恢复重建区约 810m, 距离西乡县泾洋河城市集中引用水水源二级保护区约 465m, 不涉及其他自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
	同一走廊内的多回输电线路,宜采取同塔多回架设、并行架设等形式,减少新开辟走廊,优化线路走廊间距,降低环境影响	本工程线路在设计阶段均采用同塔双回架设形式,尽量减少对环境的影响	符合
3	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	根据汉中市生态环境局西乡分局关于西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响评价执行标准(西环保批(2020)32 号)的函,本工程所处声环境功能区为 2 类区	符合
4	输电线路宜避让集中林区,以减少林木砍伐,保护生态环境	本工程输电线路选线过程中避让了集中林区,沿线主要为耕地、草地果树、杂树等,对生态环境影响较小	符合

经现场调查,本工程线路导线地面投影外两侧各 300m 范围内无生态敏感区,沿线主要为草地、林地、耕地、园地等,线路避让了密集民区、工业区及重要通讯设备等,无明显环境制约因素、场地条件较好,对外环境影响较小。同时,工程取得了西乡县林业局、西乡县自然资源局、西乡县文物局线路走径意见的函(见附件)。

综上,从环境保护角度看,工程选线基本可行。

四、工程内容与规模

1、工程基本组成

本工程包括西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变线路、石葛 I 线 π 入 330kV 西乡变线路。本工程基本组成见表 2。

表 2 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容
	所在区域	汉中市西乡县
西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变线路	建设规模	新建西 π 接线同塔双回架设段线路长度为 2×0.9km, 单回线路长度为 0.6km; 东 π 接线同塔双回架设段线路长度为 2×0.7km, 单回线路长度为 0.6km, 电缆线路长度为 2×0.1km
	线路起点	西 π 接线起点位于西茶路 29#塔和石葛 II 线 87#塔, 东 π 接线起点位于西茶线 32#塔和石葛 II 线 85#塔
	线路终点	西乡 330kV 变电站
	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
	地线型号	双回路段两根地线均采用 OPGW 光缆; 单回路地线一根采用 OPGW 光缆, 一根采用 JLB20A-120 铝包钢绞线
	电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×630mm ² 单芯铜导体交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆

续表 2 工程基本组成汇总表

工程	项目	具体内容
西茶线、石葛Ⅱ线 π入 330kV 西乡变 线路	杆塔数量	全线共用 15 基杆塔，其中单回路耐张转角塔 5 基；双回路直线塔 1 基，双回路耐张转角塔 5 基，双回路终端塔 4 基
	基础型式	板式柔性基础及掏挖基础、挖孔基础
石葛Ⅰ 线π入 330kV 西乡变 线路	工程占地	永久占地 525m ²
	建设规模	新建西 π 接线同塔双回架设段线路长度为 2×0.95km（单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为 0.3km，电缆线路长度为 0.1km；东 π 接线同塔双回架设段线路长度为 2×0.95km（单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为 0.3km，电缆线路长度为 0.085km
	线路起点	西 π 接线起点位于石葛Ⅰ线 90#塔，东 π 接线起点位于石葛Ⅰ线 89#塔
	线路终点	西乡 330kV 变电站
	导线型号	JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线
	地线型号	双回路段两根地线均采用 OPGW 光缆；单回路地线一根采用 OPGW 光缆，一根采用 JLB20A-120 铝包钢绞线
	电缆型号	ZC-YJLV03-64/110-1×630mm ² 单芯铜导体交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆
	杆塔数量	全线共用 16 基杆塔，其中单回路耐张转角塔 2 基。双回路直线塔 4 基，双回路耐张转角塔 6 基，双回路终端塔 4 基
	基础型式	板式柔性基础及掏挖基础、挖孔基础
工程占地	永久占地 560m ²	

3、工程建设概况

(1) 西茶线、石葛Ⅱ线π入 330kV西乡变线路工程

① 线路规模

新建西π接线同塔双回架设段线路长度为 2×0.9km，单回线路长度为 0.6km；东 π 接线同塔双回架设段线路长度为 2×0.7km，单回线路长度为 0.5km，电缆线路长度为 2×0.1km。

② 线路走径

分别将西茶线 29#~32#、石葛Ⅱ线 85#~87#打开，其中西侧分别自西茶线 29#塔和石葛Ⅱ线 87#塔接线，形成同塔双回架设线路，向西北走线至西乡 330kV 变电站西南侧 110kV 间隔处；东侧分别自西茶线 32#塔和石葛Ⅱ线 85#塔接线，形成同塔双回架设线路，向西北走线至西乡 330kV 变电站西南侧，通过电缆沟道接入 110kV 间隔处，详见附图 2。

③ 导地线型号

导线：导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。

地线：双回路两根地线均采用OPGW光缆；单回路地线一根采用OPGW光缆，一根采用JLB20A-120 铝包钢绞线。

④ 电缆型号

采用ZC-YJLW03-64/110-1×630mm² 单芯铜导体交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆。

⑤ 杆塔与基础

a 杆塔

全线共用 15 基杆塔，其中单回路耐张转角塔 5 基；双回路直线塔 1 基，双回路耐张转角塔 5 基，双回终端塔 4 基。杆塔选型见表 3。

表 3 工程杆塔选型表

序号	名称	型号	呼称高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	单基重量 (kg)	使用基数	合计重量 (kg)
1	单回路耐张转角塔	1A3-J1	24	400	500	6274.3	1	6274.3
		1A3-J3	24	400	500	7797.8	2	15595.6
2		1A3-J4	21	400	500	7804.3	2	15608.6
3	双回路直线塔	1D3-SZ2	27	400	600	6733.9	1	6733.9
4	双回路耐张转角塔	1D5-SJ2	21	400	500	9508.4	2	19016.8
			24			10568.3	1	10568.3
5		1D5-SJ3	24	400	500	11579.8	1	11579.8
6		1D5-SJ4	21	400	500	11532.1	1	11532.1
7	双回路终端塔	1D5-SDJ	18	350	450	11526	2	23052
			21			12650.7	2	25301.4
合计							15	145262.8

b 基础

板式柔性基础及掏挖基础、挖孔基础。

⑥ 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

表 4 拟建线路交叉跨越情况

被跨越物名称	跨越次数(次)
大车路	4
35kV	4
10kV	6

(2) 石葛 I 线π入 330kV 西乡变线路工程

① 线路规模

新建西 π 接线同塔双回架设段线路长度为 $2\times 0.95\text{km}$ （单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为 0.3km ，电缆线路长度为 0.1km ；东 π 接线同塔双回架设段线路长度为 $2\times 0.95\text{km}$ （单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为 0.3km ，电缆线路长度为 0.085km 。

② 线路走径

将石葛I线 89#~90#打开，其中西侧自石葛 I 线 90#塔接线，新建双回路分歧塔（单侧挂线，对侧远期预留）向西北走线至西乡 330kV变电站西南侧，通过电缆沟道进入变电站 110kV间隔处；东侧自石葛 I 线 89#塔接线，新建双回路分歧塔（单侧挂线，对侧远期预留）向西北走线至西乡 330kV变电站西南侧，通过电缆沟道进入变电站 110kV间隔处。详见附图 2。

③ 导地线型号

导线：导线采用JL/C1A-300/40 型钢芯铝绞线。

地线：双回路两根地线均采用OPGW光缆；单回路地线一根采用OPGW光缆，一根采用JLB20A-120 铝包钢绞线。

④ 电缆型号

采用ZC-YJLW03-64/110-1 \times 630mm² 单芯铜导体交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆。

⑤ 杆塔与基础

a 杆塔

全线共用 16 基杆塔，其中单回路耐张转角塔 2 基。双回路直线塔 4 基，双回路耐张转角塔 6 基，双回路终端塔 4 基。杆塔选型见表 5。

表 5 工程杆塔选型表

序号	名称	型号	呼称高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	单基重量 (kg)	使用基数	合计重量 (kg)
1	单回耐张转角塔	1A3-J1	24	400	500	7228.2	1	7228.2
2		1A3-J3	21	400	500	7030.4	1	7030.4
3	双回直线塔	1D3-SZ2	30	360	600	7470.1	2	14940.2
4		1D3-SZ3	33	500	700	9127.3	2	18254.6
5	双回耐张转角塔	1D5-SJ2	21	400	500	9508.4	2	19016.8
			24			10568.3	4	42273.2
6	双回终端塔	1D5-SDJ	18	350	450	11526	4	46104
合计							16	154847.4

b 基础

板式柔性基础及掏挖基础、挖孔基础。

⑥ 交叉跨越工程

拟建线路主要交叉跨越工程见下表。

表 6 拟建线路交叉跨越情况

被跨越物名称	跨越次数(次)
大车路	2
35kV	2
10kV	6

4、工程占地及土石方平衡

(1) 永久占地

本工程永久占地为线路塔基占地，拟建输电线路工程共设31基塔，单塔占地面积约35m²，则塔基永久占地约1085m²。

(2) 临时施工占地

① 塔基占地

本工程临时占地包括牵张场和临时施工场地，单塔临时施工场地以30m²计，31基塔共占地930m²；预计设牵张场2处，每处面积约600m²，则牵张场总占地1200m²；本工程沿线有机耕道路及乡村道路，塔基建设时可利用现有道路，不设施工便道。临时占地面积总计约2130m²。

② 电缆占地

西茶线、石葛Ⅱ线π入330kV西乡变线路电缆线路长度为2×0.1km，采用电缆沟敷设（1.25m×1.0m），电缆沟两侧外扩1.0m作为临时用地，施工临时占地约325m²。

石葛Ⅰ线π入330kV西乡变线路电缆线路总长为0.185km，其中0.085km新建电缆沟（1.25m×1.6m），0.1km新建电缆沟（1.25m×1.9m），电缆沟两侧外扩1.0m作为临时用地，施工临时占地约600m²。电缆临时占地面积总计约925m²。

综上，本工程临时占地面积总计约3055m²。具体占地情况见表7。

表 7 本工程占地类型一览表 单位：m²

组成		占地类型			合计	
		草地	林地	耕地		
永久占地	塔基占地	420	245	420	1085	1085
临时占地	塔基临时堆土	490	90	350	930	3055
	牵张场	700	0	500	1200	
	电缆临时堆土	425	500	0	925	

(3) 工程土石方平衡

① 架空线路

拟建架空线路单塔挖方约40m³，31基共计1240m³，土方就地平整在塔基基面范围内，不外弃。

② 电缆线路

西茶线、石葛Ⅱ线π入330kV西乡变线路电缆线路长度为2×0.1km，采用电缆沟敷设（1.25m×1.0m），则电缆挖方约125m³，填方约56m³，弃土量约为69m³。

石葛Ⅰ线π入330kV西乡变线路电缆线路总长为0.185km，其中0.085km新建电缆沟（1.25m×1.6m），0.1km新建电缆沟（1.25m×1.9m），则电缆挖方约410m³，填方约120m³，弃土量约为290m³。

综上，电缆线路总弃土量约359m³，用于周边路面平整。

5、工程总投资和环保投资

本工程总投资共 2455 万元，其中环保投资约 20.0 万元，占总投资的 0.81%。

表8 本工程主要环保投资一览表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	其他费用	资金来源	责任主体
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	建围挡、封闭运输等	6.0	—	环保专项资金	施工单位
	固体废物	建筑垃圾	按照当地管理部门要求处置	2.0	—		
运行期	生态	临时占地	植被恢复	10.0	—	环保专项资金	建设单位
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			—	1.0		
总投资（万元）				18.0	2.0	—	—
				20.0		—	—

与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题：

根据现场勘察情况可知：工程尚未建设，拟建输电线路沿线主要为林地、草地、耕地、园地，不存在原有污染情况。

根据调查，陕西省生态环境厅（原陕西省环境保护厅）2017年9月6日以（批复文号：陕环批复〔2017〕445号）对西乡330kV变电站在内的西乡330kV输变电工程环境影响报告书进行了批复，工程尚未开工建设；原陕西省环境保护厅2017年6月28日以（批复文号：陕环批复〔2017〕284号）对西茶线和石葛Ⅰ线、石葛Ⅱ线在内的汉中110kV镇巴变增容改造工程等20项输变电工程进行了竣工环境保护验收。

建设项目所在地自然环境、社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

一、地理位置

西乡县地处陕西省南部、汉中盆地东部，介于东经 $107^{\circ}15'$ ~ $108^{\circ}15'$ 与北纬 $32^{\circ}22'$ ~ $33^{\circ}14'$ 之间，县境东临安康市石泉、汉阴县，南接镇巴及四川通江，西接城固、南郑，北与洋县相连，南北宽 64.5km，东西长 94.5km，总面积 3240km²。西乡县境内有阳安铁路横贯东西，十天高速贯穿东西，G210、G316 国道纵横穿越县境，西乡县各乡镇之间也有乡村公路相连，交通较为方便。

本工程位于汉中市西乡县境内，呈南北走向，线路西侧约 80m 为 G316 国道，沿线有村道伴行。

二、地形地貌

西乡县地质构造较为复杂，地处大巴山西部，米仓山北麓，米仓山主脊在南部东西横跨，构成地貌骨架，秦岭支脉插入东北一角，隔汉江与巴山相对峙。

米仓山的凸起，盆地的凹陷，堰口—钟家沟的东西大断层，泾洋河的南北深切，构成了西乡的地貌骨架，由于地面组成的物质不同，地貌发育也各具特点，加之长期的水蚀、机械风化、冰川作用及人为活动等，从而使地貌形态和性质也各有差异。析其特征，县境地貌有四种类型，包括中部盆地、东部低山、西北丘陵和南部中山，本工程处于中部盆地和东部低山过度地带。

(1) 中部盆地

处于县境中部牧马河沿岸，亦称西乡坝子。东起古城，西到柳树，南起杨河南山脚一线，北止杨营北山脚一线，面积 33.34 万亩，占全县总面积 6.86%，海拔 450~550m，为新生代第四纪断陷盆地上发育起来的冲积盆地。

(2) 东部低山

低山位于盆地东部，包括茶镇、高川两区及碾子沟、马家湾、三郎、二郎等部分村，面积 148.37 万亩，占县总面积的 30.54%。低山区海拔小于 1200m，相对高差 200~500m，多由花岗岩、变质岩、灰岩构成地貌，部分地区也出露有千枚岩和板岩。在新地质构造及河流浸蚀等综合因素作用下，沟谷切割，支离破碎，形成沟梁相间，连绵

起伏的地形，其间亦有小面积坝子，如木竹坝、小渔坝、三郎铺、七星坝、筒池坝等，上高川经中高川至下高川一带属灰岩溶蚀盆地。

土地坡度较大，平均坡度 28.4° ，田少，地多，耕地质量较差，地陡土层薄，肥力不足，土壤以黄褐土、黄棕壤为主，亦有少量水稻土、紫色土。

本工程线路所经地貌单元属低山丘陵地貌，丘陵间多为平坦洼地，地形起伏较大。

三、地质

根据工程可研勘探揭露情况，线路区域岩性及分布特征自上而下描述如下：

粉质黏土 (Q_4^{dl+el})：黄褐色，稍湿，硬塑，土质不均，上部混较多钙质结核。可见铁锰质结核，混少量角砾、碎石，局部角砾、碎石成层，该层沿线分布广泛。该层一般厚度 $2.0\sim 10.0m$ ，局部大于 $10m$ 。

碎石土 (Q_4^{dl+st})：杂色，稍湿，稍密-中密，母岩成分主要为强风化安山岩、花岗岩、板岩，呈棱角形，混较多碎石，粉质黏土充填。该层一般厚度 $1.0\sim 10.0m$ 。

花岗岩：强-中等风化，灰白-肉红色，主要矿物成分为长石、石英等，块状构造，粒状结构，岩体破碎-较破碎，裂隙发育-较发育，强风化厚度 $2\sim 4m$ 。

安山岩：强-中等风化，灰黄-灰色，主要矿物成分为斜长石，辉石，角闪石等，块状构造，隐晶质结构，岩体较破碎，节理裂隙发育，强风化厚度 $1\sim 3m$ 。

板岩：强-中等风化，灰黄-灰色，主要矿物成分为石英、云母等，变余结构，板状构造，局部夹石英岩脉，岩体较破碎，节理裂隙发育。

凝灰岩：灰黄色、红棕色或紫红色，强风化~中等风化，主要矿物成份以石英和黏土等为主，碎屑结构，块状构造，节理及裂隙发育~较发育，岩体破碎~较完整，强风化厚度一般 $1.0\sim 3.0m$ 。

四、气候气象

西乡县属于北亚热带湿润季风气候区，总的气候特点是：受南北兼有的气候和多样地形影响，气候温和，雨量充沛，但时空分布差异大，光照不足；春季气温回升快，多春旱；夏无酷暑，常有初夏干旱和伏旱；秋季多连阴雨，降温早；冬无严寒，少雨雪。拟选站址附近设有西乡气象站，该站位于西乡县王子岭代家河“乡村”，地处东经 $107^{\circ}43'$ ，北纬 $32^{\circ}59'$ ，海拔高度为 $446.0m$ ，建站于 1957 年 10 月。西乡气象站资料系列连续完整，气象要素观测和整编规范，资料可靠性高，并且与拟选站址处的气候条件一致，对本工程常规气象要素具有较好的代表性，可作为本工程的参证气象站。

表9 西乡气象站基本气象要素特征值统计表

项目	西乡县
年平均气温 (°C)	14.5
极端最高气温 (°C)	40.1
极端最低气温 (°C)	-10.8
年平均水汽压 (hPa)	14.5
年平均相对湿度 (%)	79
年平均水汽压 (hPa)	964.1
年平均降水量 (mm)	891.5
年平均蒸发量 (mm)	1129.5
最大一日降水量 (mm)	151.0
年平均风速 (m/s)	1.1
平均最大风速 (m/s)	16.7
平均雾暴日数 (天)	27.5
最大积雪深度 (m)	29
最大冻土深度 (cm)	9

五、水文

1、河流

牧马河，源出陕西省城固县五里坝乡米仓山北麓的白熊山老鹰崖，入西乡县。另一支流出西乡县廷水乡，流经城固县长元、孙坪乡而入西乡县。

在西乡县境内，牧马河经城固县五里坝乡自东向西从骆家坝镇桃园子入县境，斜贯西乡县全境，转东北流经骆家坝、钟家沟、文贯等乡，于贯子山右纳峡河，转北流经苦竹坝左纳沙河，转东流过马鬃滩（马踪滩），经西乡城南转东北流，右纳泾洋河后，东行至三花石乡回龙湾入汉江。西乡县境内，境内流长 110km，河面宽度为 203~250m。牧马河纳大小支流 50 余条，集水面积 2807km²，年平均流量 20.8×10⁸m³，最大流量白龙塘达 4560m³/s，西乡站 2230m³/s（1974 年 9 月），最小流量仅 0.8m³/s（1982 年元月）。

泾洋河为牧马河支流，源出镇巴县金竹山，北至黄石板入西乡界，再纳茶坪河、麻石河、司上河、小峡河，至板桥乡罗家咀汇入牧马河。全长 91km，境内流长 57km，河床平均宽 80m，常流量 37.5m³/s，洪流量 1500m³/s，枯流量 12.5m³/s，流域面积 837km²。

本工程距离泾洋河最近距离约 1.1km。

2、牧马河湿地公园

项目西侧有陕西西乡牧马河国家湿地公园。汉中牧马河湿地于 2008 年 8 月 6 日被陕西省人民政府列入《陕西省重要湿地名录》。湿地公园西起西乡县沙河镇马踪村，东至城关镇乔山村，规划总面积 1744hm²。其中，湿地保护保育区面积 839hm²、湿地恢复重建区 287hm²、科普宣教区面积 478hm²，合理利用区面积 125hm²，湿地管理服务区面积 15hm²。本工程距离科普宣教区约 920m，距离恢复重建区约 810m，线路选线不涉及保护区。本工程与牧马河湿地公园位置关系见附图 3。

3、西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源保护区

西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源保护区作为西乡县城内的主要供水水源，于 2016 年 11 月 30 日取得陕西省环境保护厅关于西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源保护区划分方案的复函，一级保护区水域范围为取水口上游 1000m 至下游 100m 范围内的河道水域；宽度为 5 年一遇洪水所能淹没的河道宽的水域面积，面积为 0.07km²。陆域范围为取水口上游 1000m 至下游 100m 范围；宽度为水域范围两侧外延至河堤范围的陆域面积，面积为 0.13km²。二级保护区水域范围为取水口上游 2000m，一级保护区下游边界向下延伸 200m 范围；宽度为 10 年一遇洪水所能淹没的河岸宽的区域，面积为 0.13km²。陆域范围为一级保护区下游边界向下游延伸 2000m，一级保护区下游边界向下游延伸 200m 范围；宽度两侧河岸延伸 1000m 的陆域面积，面积为 6.21km²。本工程与西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源二级保护区最近距离约 465m，线路选线不涉及饮用水水源保护区。本工程与西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源保护区位置关系见附图 4。

六、动植物

1、自然植被

(1) 针叶林

针叶林是以马尾松林、杉木林为主的森林群落。这种针叶树种主要是人工栽植或飞机播种，其上层树种比较单一，常常仅有一个树种占绝对优势。与常绿落叶阔叶混交林相伴分布的针叶林主要是马尾松林，在秦岭南坡坡脚低山丘陵普遍分布，多呈小块状分布。从起源来看，大部分为荒山坡上的人工林，少数系阔叶林破坏后出现的次生林，呈小块状或散生。与山地落叶阔叶林伴存的主要为油松林，它是暖温带落叶阔叶林带的典型针叶林，秦岭南北坡广泛分布。

(2) 常绿、落叶阔叶林

落叶阔叶与常绿阔叶混交林是乔木层以落叶阔叶树为主的混交林类型。因其处于落叶阔叶林过渡到常绿阔叶与落叶阔叶林的初期阶段，林内只有耐寒性强的常绿乔木树种，如青冈、冬青等，因此其外貌酷似落叶阔叶林。故有称为含有常绿阔叶树种的落叶阔叶林。此类混交林大多以壳斗科为建群种，落叶层片的主要树种是栎属多种及茅栗等；常绿层片主要为岩栎、尖叶栎等。其结构一般仍为乔木层、灌木层和草本层三层，藤本植物不多。由于人类活动的影响，常绿阔叶林仅呈小片状分布于环境较为湿润的沟谷地带。檀子栎林分布与区域海拔 600~800m 的山坡，呈小块状分布，或散生在落叶阔叶林中，多呈灌丛状。青冈栎林分布于秦岭南坡海拔 500~900m，是陕西省常绿阔叶林中适应性最强、分布最广的一个类型。受人为影响，大多为小片的残存林，或分散在其他阔叶林中构成常绿层片。拟建线路沿线为平地，沿线为大片被开发的农田。评价区生态系统类型主要为农田生态系统，几无其他生态系统分布。

(3) 竹林

工程所在区域地处于北亚热带边缘，适于竹类生长，有阔叶箬竹、秦岭箬竹、桫椤竹、箭竹、花竹、刚竹、紫竹和淡竹等种类。多数为野生，刚竹栽培较普遍。

2、人工植被

(1) 经济植物

人工栽培用材林有杉木林、马尾松林、油松林、华山松林、落叶松林（主要是华北落叶松）等；经济林有栓皮栎、棕榈、油桐、桑、漆、茶、果等。

(2) 农作物

工程所在区域低山地区，水田平地农作物一年两熟，坡地特别是陡坡地，一年一熟。夏粮以洋芋、小麦为主。其他夏杂粮如豌豆、胡豆等，只在低山区有少许。秋粮以玉米、水稻为主。主要特产有油菜、蚕茧、油桐、棕片、木耳等。

3、野生植物

本工程为输电线路工程，工程所在区域人口较为分散，人类活动较为频繁。由于长期人类活动影响，改变了原有植被类型，项目评价区内的植被均以常见的植被为主，根据对现场的走访及调查，工程评价范围内未涉及野生保护植物和古树名木。

4、动物

该区域动物资源丰富，主要以人工饲养动物为主，有牛、羊、猪、狗、兔等。分布少量野生动物有林猬、黄鼬、松鼠、野猪等，常见鱼类有鲤鱼、草鱼、鲢鱼、河虾

等。根据调查并收集资料，本工程沿线未发现国家级或省级重点保护动物分布。

仅用于西乡330千伏变电站110千伏送出工程公示使用

环境质量状况

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

一、环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，汉中供电局委托西安志诚辐射环境检测有限公司于2020年8月24日，按照相关规范对拟建工程的电磁环境、声环境质量现状进行了实地监测。

1、电磁环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定，对拟建输电线路附近进行了实地监测。

监测点位布设于拟建输电线路附近，共布设点位9个，具体监测点位见附图2。监测方法、监测条件、监测结果分析等详见专项评价，监测报告见附件，监测结果如下。

表10 拟建输电线路工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	李小红家	2.31	0.0530
2	李天平家	4.80	0.0500
3	李胜清家	6.07	0.0508
4	李保存家	1.66	0.0502
5	李友吉家	1.35	0.0498
6	李胜会家	8.94	0.0692
7	李清泉家	5.98	0.0524
8	西镇牛繁育示范基地	1.10	0.0514
9	西乡县晶泰农业专业合作社	9.65	0.3076

监测结果表明：拟建输电线路附近工频电场强度范围为1.10~9.65V/m，工频磁感应强度范围为0.0498~0.3076 μT ，各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。区域的电磁环境状况良好。

2、声环境质量现状

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的要求，对工程所处区域的声环境质量现状进行了监测。

本次声环境质量现状监测共设置监测点位9个，详见附图2；监测项目为等效连

续 A 声级，监测仪器参数见表 11，监测气象条件见表 12，监测结果见表 13。

(1) 监测条件

表 11 监测仪器参数

仪器名称	多功能声级计 AWA6228+型
校准器	AWA6021A
仪器编号	XAZC-YQ-021、XAZC-YQ-022
测量范围	20dB~132dB
检定证书编号	ZS20201172J、ZS20201170J
检定有效期	2020.6.28~2021.6.27、2020.6.28~2020.6.27

表 12 监测气象条件

日期	监测时间	天气	风速 (m/s)
2020 年 8 月 2 日	昼间 (11:40~13:30)	阴	1.4
	夜间 (22:00~23:30)	阴	1.0

(2) 监测结果

表 13 拟建输电线路工程噪声监测结果

序号	点位描述	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	李小红家	48	43	60	50	是
2	李天平家	48	43			是
3	李胜清家	44	40			是
4	李保存家	48	42			是
5	李友吉家	47	41			是
6	李胜会家	47	44			是
7	李清泉家	49	42			是
8	西镇牛繁育示范基地	44	40			是
9	西乡县晶泰农业专业合作社	44	40			是

监测结果表明：拟建输电线路附近各监测点位噪声监测值昼间 44~49dB(A)，夜间 40~44dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

3、生态环境现状

输电线路工程位于汉中市西乡县堰口镇，根据《陕西省生态功能区划》，本工程位于秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区~汉江两岸丘陵盆地农业生态功能区~汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区。区域属于农业区，土壤侵蚀敏感，合理规划利用土地，加强坡底水土保持措施，发展经济林、薪炭林和水土保持林，提高林木覆

盖率，控制水土流失。

(1) 土地利用现状

根据现场调查，拟建线路沿线土地利用类型为林地、草地、耕地、园地。

(2) 植被

工程所在地区属汉中盆地城镇与农业区，该区域植被受到人为干扰极大，几无自然植被分布，大部分区域被开发为耕地。根据现场调查，区域主要种植水稻、油菜等，另有人工种植的经济作物和道旁树等。工程评价范围内未涉及野生保护植物和古树名木。

(3) 动物

该区域动物资源丰富，主要以人工饲养动物为主，有牛、羊、猪、狗、兔等。分布少量野生动物有林猬、黄鼬、松鼠、野猪等，常见鱼类有鲤鱼、草鱼、鲢鱼、河虾等。根据调查并收集资料，本工程沿线未发现国家级或省级重点保护动物分布。

二、主要环境问题

本工程为输电线路的建设工程，工程目前尚未开工建设，项目所在地环境状况良好。

主要环境保护目标:

本工程为交流输电线路工程, 电压等级 110kV。

(1) 本工程主要环境保护目标为: 电磁环境影响评价范围内, 重点保护该区域内的住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物; 声环境影响评价范围内, 重点保护该区域内的医院、学校、机关、科研单位、住宅等需要保持安静的建筑物。

(2) 评价范围

本工程工频电场、工频磁场评价范围: 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域, 电缆线路管廊两侧边缘各外延 5m (水平距离); 声环境影响评价范围: 架空线路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, 取架空线路边导线地面投影两侧各 30m 带状区域, 地下电缆可不进行声环境影响评价; 生态环境评价范围: 输电线路走廊两侧各 200m 带状区域。

根据现场踏勘, 本工程电磁环境影响评价范围内环境保护目标见表 14 和附图 2, 声环境影响评价范围内环境保护目标见表 15 和附图 2。

表 14 输电线路电磁环境保护目标一览表

保护目标	性质	规模	方位	距边导线水平距离	房屋结构	保护要求	备注
李小红家	居民	0 人	E	7m/14m	1 层尖顶, 土坯	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	保护目标位于西茶线 π 接入西乡 330kV 变电站 110kV 线路东 π 段东侧
李天平家		4 人	E	27m	1 层尖顶, 土坯、砖房		
李清泉家		6 人	E	17m	1 层尖顶, 砖房		
西镇牛繁育示范基地	工厂	6 人	E	16m	1 层尖顶, 砖混		保护目标位于西茶线 π 接入西乡 330kV 变电站 110kV 线路西 π 段西侧
李胜清家	居民	4 人	W	18m	1 层尖顶, 砖房		
李保存家		5 人	W	30m	1 层尖顶, 砖房		
李胜会家		3 人	W	17m	1 层尖顶, 砖房		

备注: 李小红家距离电缆线路约 7m, 距离架空线路边导线水平距离约 14m, 通过现场调查, 已无人居住

表 15 输电线路声环境保护目标一览表

保护目标	性质	规模	方位	距边导线水平距离	房屋结构	保护要求	备注
李小红家	居民	0 人	E	7m/14m	1 层尖顶, 土坯	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	保护目标位于西茶线 π 接入西乡 330kV 变电站 110kV 线路东 π 段东侧
李天平家		4 人	E	27m	1 层尖顶, 土坯、砖房		
李清泉家		6 人	E	17m	1 层尖顶, 砖房		
李胜清家	居民	4 人	W	18m	1 层尖顶, 砖房		保护目标位于西茶线 π 接入西乡 330kV 变电站 110kV 线路西 π 段西侧
李保存家		5 人	W	30m	1 层尖顶, 砖房		
李胜令家		3 人	W	17m	1 层尖顶, 砖房		
备注: 李小红家距离电缆线路约 7m, 距离架空线路边导线水平距离约 14m, 通过现场调查, 已无人居住							

评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p>根据汉中市生态环境局西乡分局关于西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响评价执行标准（西环保批〔2020〕32 号）的函，执行的环境质量标准如下：</p> <p>1、电磁环境按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，频率 50Hz 的电场强度以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准；以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。</p> <p>2、声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。</p> <p>表 15 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</p> <table border="1" data-bbox="296 902 1385 1043"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">时段</th> <th rowspan="2">单位</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 类</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>dB（A）</td> </tr> </tbody> </table>	声环境功能区类别	时段		单位	昼间	夜间	2 类	60	50	dB（A）
声环境功能区类别	时段		单位								
	昼间	夜间									
2 类	60	50	dB（A）								
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>根据汉中市生态环境局西乡分局关于西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程环境影响评价执行标准（西环保批〔2020〕32 号）的函，执行的污染物排放标准如下：</p> <p>1、工频电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值，频率 50Hz 的电场强度以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准；以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。</p> <p>架空输电线路下的耕地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度以 10000V/m 作为评价标准。</p>										

污
染
物
排
放
标
准

2、施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中的规定，运行期无大气污染物排放。

3、施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

表 17 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）

标准	标准值（dB（A））	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	70	55

4、一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中有关规定。

总
量
控
制
指
标

无

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

一、输电线路工程

输电线路工程施工主要包括电缆施工、塔基施工、组立铁塔、牵张引线等阶段，施工期主要环境影响为植被破坏、水土流失、施工扬尘、噪声等影响。

运行期在电能输送过程中，高压线与周围环境存在电位差，在导线的周围空间存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。此外，110kV 架空线路还产生一定的可听噪声，对周围环境产生一定影响。架空输电线路施工期工艺流程及产污环节见图 2，电缆线路工艺流程见图 3，输电线路运行期工艺流程及产污环节见图 4。

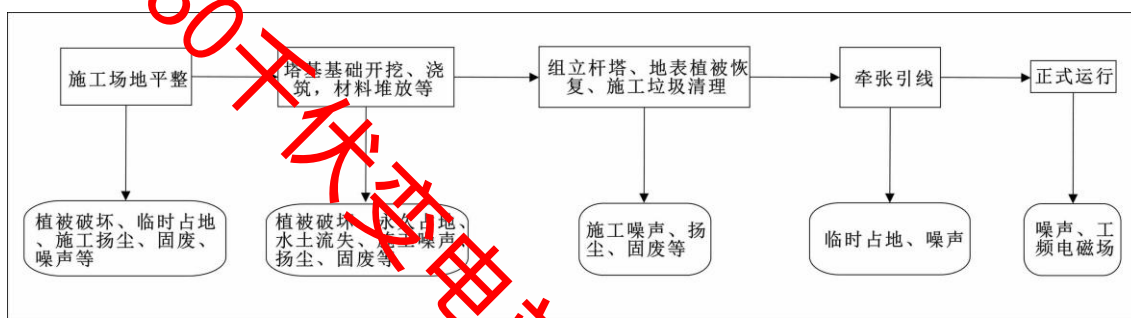


图 2 架空线路施工工艺流程及产污环节示意图

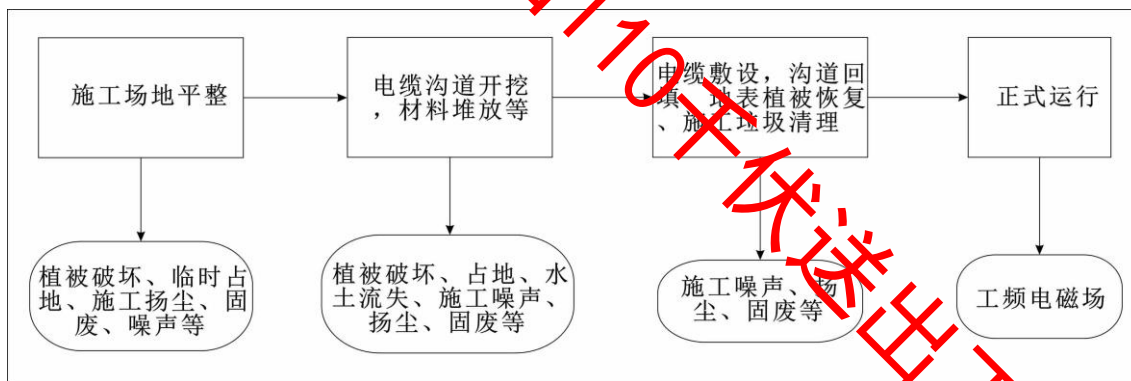


图 3 电缆线路施工工艺流程及产污环节示意图

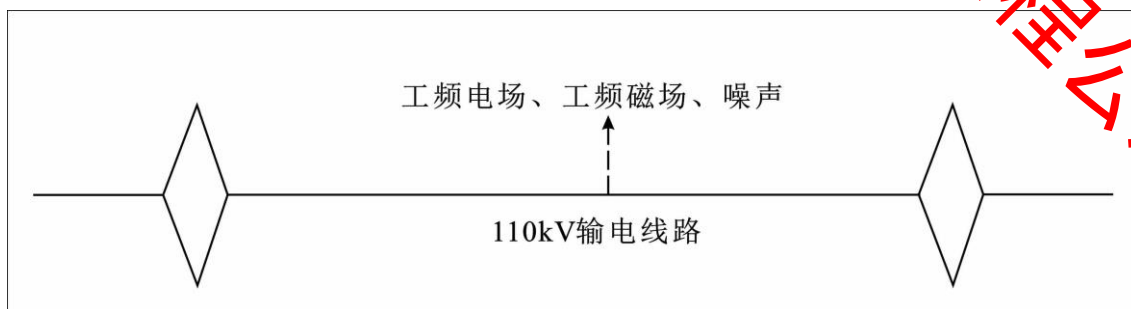


图 4 输电线路运行期工艺流程及产污环节示意图

主要污染工序：

一、施工期

1、施工期废气

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

施工扬尘主要来自输电线路塔基基础、电缆沟开挖等过程中的扬尘；工程所需砂、石、混凝土材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；施工过程中，垃圾清理、材料堆放也产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。

机械排放废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 HC ，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于高架点源无组织排放废气，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故本次评价不对其进行定量核算。

2、施工期废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水。

本工程开挖工程量小，作业点较分散，施工时间较短，影响区域较小。施工人员生活污水可利用附近村庄现有化粪池收集处理，杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，因此线路施工过程基本不产生废水。

3、施工期噪声

输电线路在建设期主要噪声源有混凝土罐车、吊车等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声，声级一般在 $85\sim 90\text{dB}(\text{A})$ ；此外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、张力机、绞磨机等设备也会产生一定的机械噪声，其声级一般小于 $70\text{dB}(\text{A})$ 。

4、施工期固体废弃物

本工程施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

(1) 建筑垃圾

本工程建筑工程内容不多、建设材料较少，产生的建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量较少，有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站，无法综合利用的按照当地管理部门要求处置。

(2) 施工人员生活垃圾

本工程施工人员依托周边村庄现有生活设施。本工程平均施工人员约 30 人，参

考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，汉中市城市类别属5区4类，生活垃圾产生量约0.38kg/(人·d)，即为11.4kg/d。生活垃圾不得随意丢弃，统一纳入当地垃圾清运系统。

5、生态影响

施工期对生态环境的主要影响为塔基基础、电缆沟开挖时会破坏地表植被，同时牵张场、塔基施工等临时占地也会破坏植被。在地表植被破坏的同时，土壤被扰动易形成水土流失，施工区的动物生境被破坏，迫使其向周边迁移。

二、运行期

本工程运行期主要影响为工频电磁场和噪声。本工程运行期的主要污染工序如下：

1、工频电场、工频磁感应强度

输电工程建成运行后，在电能输送或电压转换过程中，高压线、主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，因此形成工频（50Hz）电场。

高压输电导线内有强电流通过时，在导线的周围空间还存在磁场效应，因此在其附近形成工频磁感应场。

2、运行噪声

110kV 架空线路电晕放电会产生一定可听噪声。晴天时交流输电线路可听噪声较小，而雨天或雾天时，由于导线表面受潮或附着水滴，电晕放电较强，可听噪声较大。

3、废水

输电线路工程运行期不产生废水。

4、固体废物

输电线路工程运行期不产生固体废物。

5、生态

输电线路工程运行期不产生占地、不破坏植被，运行过程中不会对生态环境产生影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源	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	/	/	/	/
水污染物	/	/	/	/
固体废弃物	/	/	/	/
噪声	运行期 110kV 架空线路电晕放电会产生一定可听噪声			
电磁影响	工频电场 < 4000V/m; 工频磁感应强度 < 100μT			
<p>主要生态影响:</p> <p>输电线路工程对生态环境的影响主要表现为施工期的土地占用、地表植被破坏以及由于施工作业而引起的水土流失等。根据实际调查,输电线路沿线主要为林地、草地、耕地、园地;野生动物有林猬、黄鼬、松鼠,迁移能力较强。本工程塔基永久占地约 1085m²,施工临时占地约 3055m²,占地面积较少。此外,本工程施工具有局部占地面积小、跨距长、点分散等特点,施工期对植被、土壤等的影响相对较小,施工期动物将迁移到周边相似生境,对动物影响也较小。在施工结束后,采取植被恢复等措施,临时占地区将逐渐恢复原状,动物的生境也将得到恢复。</p>				

环境影响分析

施工期环境影响简要分析:

一、大气环境影响分析

施工期对环境空气的影响主要表现在扬尘、运输车辆排放的尾气等。

1、施工扬尘

输电线路的塔基施工开挖、堆放、回填过程中，由于土地裸露产生的局部、少量二次扬尘，可能对周围环境产生暂时影响；施工建筑材料的装卸、运输、堆放及施工车辆运输过程中将产生扬尘。

本项目输电线路塔基全部采用商砼，可有效防止水泥粉尘对环境质量的影响。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用篷布覆盖。同时输电线路工程具有开挖量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小的特点，故对周围环境空气的影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复，施工扬尘对周围环境的影响较小。

2、道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其它排放源排放的颗粒物，经车辆在车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地内部道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料运输过程会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量更大。因此对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

3、机械废气

项目施工期废气主要为施工机械废气，包括施工机械废气和运输车辆废气。施工机械废气中含有的污染物主要是 NO_x 、 CO 、 HC 等，其产生量及废气中污染物浓度视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。施工机械废气属高架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，由于项目所在地较空旷、且产生量不大，影响范围有限，对环境影响较小。

4、扬尘污染防治措施

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）、《陕西省建筑施工

扬尘治理行动方案》及《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020）》（修订版）、《汉中市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020 年）》（修订版）、《汉中市大气污染防治条例》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

(1) 施工场内非道路移动机械符合国三标准；

(2) 施工过程中，加强对施工现场和物料运输的管理，施工工地周围应当设置硬质材料围挡，工地内暂未施工的区域应当覆盖、硬化或者绿化，暂未开工的建设用地，由土地使用权负责对裸露地面进行覆盖，超过三个月的，应当进行绿化；

(3) 施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染物料和建筑垃圾、工程渣土，应当采用密闭式防尘网遮盖或者在库房内存放；

(4) 土石方工程作业时应当分段作业，采取洒水抑尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到四级以上或者出现重污染天气状况时，应当停止土石方作业以及其他可能产生扬尘污染的施工；

(5) 运送垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗散造成扬尘污染，按照规定安装定位系统，按照规定时间和路线行驶；

(6) 遇有重污染天气时，停止工地土石方作业。

通过切实落实上述措施，施工期扬尘可满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求，施工期大气环境影响较小。

二、水环境影响分析

施工期废污水主要为施工人员的生活污水。

输电线路单塔开挖工程量小，作业点较分散，施工时间较短，影响区域较小。施工时生活污水利用附近村庄现有化粪池收集处理，杆塔基础施工浇筑采用商品混凝土，因此线路施工过程基本不产生废水。

三、声环境影响分析

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

免夜间作业，且架空线路沿线无环境敏感点，施工结束，施工噪声影响亦会结束，不会对周围环境产生明显影响。

四、固体废弃物环境影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和生活垃圾等，属于一般工业固体废物。

1、建筑垃圾

建筑垃圾主要是一些废弃钢结构材料、砖块及混凝土结块等，产生量不大，建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中有综合利用价值的应集中收集后出售给废品站，无法综合利用的按照当地管理部门要求处置，严禁随意丢弃。

2、生活垃圾

本工程不设置施工营地，输电线路施工人员租住于周边城镇、村庄，生活垃圾依托周边村庄现有生活设施收集，统一纳入当地垃圾清运系统，不会对周围环境造成明显的影响。

通过上述措施后，本工程施工期产生固体废物均得到合理妥善处置，对环境的影响较小。

五、生态环境影响分析

1、施工对土地利用的影响

本工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地主要为输电线路塔基占地，总占地面积为 1085m²，临时占地主要为牵张场、临时施工场地等占地，总占地面积为 3055m²。

永久占地将原土地利用类型永久改变为建设用地，建成后不改变土地利用性质；架空线路占地面积较小，实际占地仅限于 4 个支撑脚，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被，对土地利用结构不会产生明显的改变。

架空线路单塔施工场地面积较小，施工期尽量保持开挖处的熟土和表层土，施工结束后按照土层顺序回填，并按照原土利用类型进行绿化恢复，占用的耕地应依法办理相关手续。通过以上措施，临时占地可恢复为原土地利用类型，对区域土地利用结构影响较小。

2、施工期对植被的影响

施工期场地平整和开辟临时施工场地需清除地表植被，将造成区域植被覆盖率降

低和生物量减少，施工期机械运行、车辆运输、人员出入等也可能造成植物个体损伤。

根据实际调查，占地区植被主要生长果树、杂树等常见树木，这些植物已适应当地环境，在评价区分布较广，恢复能力也较强。

建设单位是本工程生态恢复的责任主体，必须建立健全企业环境生态管理措施：

(1) 施工期结束后，输电线路结合当地生态情况及时对工程建设破会或损毁的植被进行恢复后，对植被影响小。

(2) 由于生态保护、恢复的措施一般安排在施工结束后的当年和第二年，评价要求建设单位必须将生态保护恢复费用列入工程总投资中，以确保资金落实到位。

3、施工期对野生动物的影响

施工期间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围与栖息空间等，可能会导致野生动物的临时迁徙，对野生动物产生一定影响。夜间运输车辆的灯光会对一些鸟类和夜间活动的兽类产生干扰，影响其正常的活动。

经本次现场勘查，本工程施工区域人类活动频繁，评价范围内未见大型野生动物，常见动物为林猬、黄鼬、松鼠等，迁移能力较强。施工期这些动物可以向周边相似生境迁移，施工结束后，随着植被等恢复，动物的生境也将得到恢复。

4、对牧马河湿地公园、西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源保护区的影响

本工程距离牧马河湿地公园科普宣教区约 920m，距离恢复重建区约 810m，与西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源二级保护区最近距离约 465m。环评要求施工过程中不得在湿地范围及水源保护区范围内设置牵张场、堆料场等临时用地，施工期进行围挡、严格控制施工红线，通过以上措施，工程对牧马河湿地公园、西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源保护区的影响小。

为减少对牧马河湿地公园、西乡县泾洋河城市集中式饮用水水源保护区的影响，提出以下措施：

- (1) 施工期间严格控制活动范围，严禁在重要湿地内及周边区域设置临时用地。
- (2) 施工期固体废物及时收集处理，生活污水可利用附近村庄现有化粪池收集处理，严禁将固体废物外排进入水源地。
- (3) 施工期尽量避免晨昏、正午和夜间施工，减少噪声和灯光对周边动物的影响。
- (4) 施工期加强管理，严禁施工人员进入湿地范围内进行捕猎、捞鱼、砍伐等破

坏湿地的行为。

仅用于西乡330千伏变电站110千伏送出工程公示使用

运行期环境影响分析：

根据工程分析，本工程运行期的主要环境影响为输电线路的电磁环境影响和声环境影响，其次为水环境影响和固体废弃物影响。

一、电磁环境影响分析

1、评价范围、评价因子及评价标准

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 18。

表 18 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

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

本工程架空输电线路导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境保护目标距离架空线路边导线最近距离为 14m，电磁环境影响工作等级为三级；电缆线路电磁环境影响工作等级为三级。

(2) 评价范围

110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 50m；电缆线路评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m。

(3) 评价因子

① 工频电场评价因子

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

② 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位（mT 或 μ T）。

(4) 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表要求。

表 19 公众曝露控制限值（节选）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μ T)	等效平面波功率 密度 S_{eq} (W/m ²)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
 注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限值电场强度和磁场强度。
 注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz, 由上表可知, 本工程电场强度的评价标准为 4000V/m, 磁感应强度的评价标准为 100 μ T; 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 电场强度的评价标准为 10000V/m。

2、评价方法

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)的要求, 架空线路的电磁环境影响评价等级为二级, 电磁环境影响预测采用理论预测的方式, 电缆线路电磁环境影响采用类比监测的方式。(详见电磁环境影响专项评价)。

3、电磁环境影响分析评价

(1) 架空线路电磁环境影响分析

根据工程的可行性研究报告及杆塔一览表, 本次架空输电线路单回线路较短, 主要影响为双回输电线路, 且单回路塔型均为耐张塔, 不具备理论预测条件, 因此本次评价选择最不利情况下的双回直线塔作为预测塔型, 其中西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变线路选取预测塔型为 1D3-SZ2, 其他塔电磁分布情况参考 1D3-SZ2 型塔预测结果, 石葛 I 线 π 入 330kV 西乡变线路选取预测塔型为 1D3-SZ3, 其他塔电磁分布情况参考 1D3-SZ3 型塔预测结果。

《110~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中要求, 110kV 输电线路在途经居民区时, 控制导线最小对地距离为 7m, 途经非居民区时, 控制导线最小对地距离为 6m。本次计算时线路理论预测的导线弧垂对地高度取 6m、7m (最不利情况)。其他塔型电磁场分布情况参考以上塔型预测结果, 预测参数详见下表。

表 20 110kV 输电线路理论预测参数一览表

项目	西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变线路	石葛 I 线 π 入 330kV 西乡变线路
导线型号	LGJ-300/40 型钢芯铝绞线	
计算电流 (A)	270	
线路电压 (kV)	110	
直径 (mm)	23.9	
线路经过地区导线弧	非居民区 6m, 居民区 7m	

垂对地高度		
塔型	1D3-SZ2 型	1D3-SZ3 型

表 21 工频电磁场预测结果统计表

项目名称	导线对地高度	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
西茶线、石葛Ⅱ线π入 330kV西乡变线路	6m	14.52~1902.80	0.037~7.062
	7m	14.20~1383.45	0.036~5.112
石葛Ⅰ线π入330kV西 乡变线路	6m	41.30~2366.73	0.140~7.147
	7m	40.48~1835.52	0.139~5.403
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		4000	100
达标情况		达标	达标

通过预测，本次架空输电线路运行期，工频电场和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求，对电磁环境影响较小。

(2) 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

拟建输电线路沿线电磁环境评价范围内有保护目标7处，距边导线的垂直距离保守采用最不利情况下导线距地7m进行预测，预测结果及参数见下表。

表 22 拟建架空线路沿线敏感点工频电磁场预测结果表

保护目标	与边导线 距离	与中心线 距离	测点高度	预测塔型	工频电场强 度(V/m)	工频磁感应 强度(μT)
李小红家	14m	17.5m	1.5m	1D3-SZ2	43.21	0.648
李天平家	27m	30.5m	1.5m		29.49	0.153
李胜清家	18m	21.5m	1.5m		24.47	0.390
李保存家	30m	33.5m	1.5m		27.00	0.118
李胜会家	17m	20.5m	1.5m		22.80	0.440
李清泉家	17m	20.5m	1.5m		22.80	0.440
西镇牛繁育 示范基地	16m	19.5m	1.5m		23.70	0.499

由上表可知，拟建输电线路沿线各敏感点的工频电场强度预测值为22.80~43.21V/m，工频磁感应强度预测值为0.118~0.648μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求(工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT)。线路运行期对各敏感点的电磁环境影响较小。

(3) 电缆线路电磁环境影响分析

① 类比线路选择

本次电缆线路采用类比监测的方式，选择已运行的后桥Ⅰ、Ⅱ线及后洋Ⅰ、Ⅱ线(在同一个电缆沟内敷设)进行类比监测。类比线路与本工程线路电压等级相同，敷设方式相同，线路回数多于本次评价工程，导线截面积大于本次评价工程，具有可类比性。比较情况见表23。

表 23 电缆线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价工程	类比可行性
	后桥 I、II 线及后洋 I、II 线 (在同一个电缆沟内敷设)	110kV 电缆线路	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
敷设方式	电缆沟	电缆沟	敷设方式相同
线路回数	4 回	2 回、1 回	类比线路回数多于评价线路
电缆型号	ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1× 800mm ² 型	ZC-YJLW ₀₃ -64/110- 1×630mm ² 型	类比线路导线截面积大于评价线路

② 类比监测结果分析

监测结果表明，运行期电缆线路工频电场强度为 0.60~0.68V/m，工频磁感应强度范围为 0.0474~0.1610μT，监测结果接近本底值，变化趋势不明显，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

因本次评价工程电缆线路总回数少于类比电缆线路，且导线截面积小于类比电缆线路，电缆沟会屏蔽部分电磁场，由此可以推断本工程电缆线路运行期工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相关标准限值要求，对周围电磁环境影响小。

综上，由类比监测和理论预测结果可知，本工程输电线路运行期产生的工频电场强度和工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，不会对周围环境产生显著影响。

二、声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式，其中单回架空线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路，双回架空线路类比采用已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路，电缆线路可不进行声环境影响分析。

1、单回输电线路声环境影响分析

类比采用已运行的 110kV 桥潼线路，类比线路与本工程线路电压等级相同，架线型式相同，具有类比可行性，比较情况见表 24。

表24 输电线路类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	110kV 桥潼线路	110kV 单回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	LGJ-300/40	LGJ-300/40	导线型号相同
架空方式	单回架空	单回架空	架空回数相同

(2) 类比监测时间、气象条件

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

监测报告：《眉县潼关寨 110kV 输变电工程》（XAZC-JC-2018-101）

监测时间：2018 年 5 月 15 日

气象条件：晴，33℃，相对湿度 49%

(3) 运行工况

监测期间，线路运行工况见表 25。

表 25 类比线路运行工况

线路名称	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)
110kV 桥潼线	2.94	1.71	16.40

(4) 类比监测结果

表 26 110kV 桥潼线架空线路噪声断面展开监测结果 单位：dB(A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	0m	42.1	39.2
2	1m	41.7	37.2
3	2m	43.5	38.8
4	3m	42.1	35.6
6	5m	43.0	37.9
7	6m	42.6	36.9
8	7m	41.9	37.4
9	8m	41.6	37.4
10	9m	41.9	36.4
11	10m	41.6	35.9
12	15m	43.5	36.2
13	20m	43.6	36.8
14	25m	42.4	36.6
15	30m	41.3	36.7
16	35m	41.5	36.5
17	40m	42.8	36.3

类比监测结果表明，线路沿线昼间噪声值为 41.3~43.6dB(A)，夜间噪声值为 35.6~39.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

2、双回输电线路声环境影响分析

(1) 类比对象选择

类比采用已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路工程监测数据，类比线路与本工程线路电压等级相同，架线型式相同，具有类比可行性，比较情况见表 27。

表27 输电线路类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	评价工程	可类比性
项目名称	榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路	110kV 双回架空线路	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
导线型号	LGJ-300/40	LGJ-300/40	导线型号相同
架空方式	双回架空	双回架空	架空回数相同

(2) 类比监测时间、气象条件

监测单位：西安志诚辐射环境检测有限公司

监测报告：《榆横双河~马扎梁 110kV 输电线路工程》（XAZC-JC-2019-155）

监测时间：2019年3月27日

气象条件：晴，16℃，相对湿度43%

(3) 运行工况

监测期间，线路运行情况见表28。

表28 类比线路运行工况

线路名称	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)	电流 (A)
双马 I 线	39.72	1.21	198.29
双马 II 线	40.28	0.76	199.46

(4) 类比监测结果

表29 榆横双河~马扎梁 110kV 输电线路噪声断面展开监测结果 单位：dB (A)

序号	距走廊中心线距离	昼间 (Leq)	夜间 (Leq)
1	0m	43	38
2	1m	43	36
3	2m	39	36
4	3m	41	35
5	4m	40	34
6	5m	40	36
7	6m	39	38
8	7m	38	36
9	8m	40	33
10	9m	40	35
11	10m	40	33
12	15m	39	34
13	20m	38	36
14	25m	38	34
15	30m	39	35
16	35m	39	33
17	40m	39	34
18	45m	39	35
19	50m	38	33

类比监测结果表明，线路沿线昼间噪声值为 38~43dB(A)，夜间噪声值为 33~38dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

类比线路与本期线路电压等级、架线方式相同，可以推测拟建线路运行后，线路沿线噪声值也可满足评价标准要求，对周围声环境影响较小。

三、水环境影响分析

110kV 输电线路在运行期无生产废水产生，不会对外环境产生影响。

四、固体废物环境影响分析

运行期 110kV 输电线路无固体废物产生，不会对外环境产生影响。

五、生态环境影响分析

输电线路对生态环境的影响主要为塔基处土地被永久占用，其次铁塔及线路架设对自然景观有一定影响。本工程沿线主要为林地、草地、耕地、园地等，周边无自然保护区、风景名胜区等需要特殊关注的区域，对自然生态及景观的影响较小。

六、环境管理与监测计划

为有效控制工程对环境的影响，根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本工程环境管理和环境监测计划。

1、施工期环境管理和监督

(1) 本工程施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施，注意施工扬尘的防治问题；

(2) 本工程工程管理部门应设置专门人员进行检查。

2、运行期的环境管理和监督

根据工程所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能为：

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划；

(2) 建立线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；

(3) 经常检查线路的运行情况，及时处理出现的问题；

(4) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

3、环境监测计划

为建立本工程对环境影响情况的档案，应对输电线路对周围环境的影响进行监测

或调查。监测内容如下：

表 30 定期监测计划表

序号	监测项目	监测点位	监测时间	控制目标
1	工频电场强度 工频磁感应强度	输电线路沿线敏感目标处	竣工验收及有投诉时	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求
2	噪声	输电线路沿线敏感目标处	竣工验收及有投诉时	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准限值

备注：监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上。

4、环保设施竣工验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本工程竣工后，建设单位应按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对本工程配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告并进行公示；验收报告应当如实查验、监测、记载建设工程环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。验收合格后，方可投入生产或使用。

表 31 建议环保竣工验收清单

序号	污染源		防治措施	数量	验收标准
1	电磁环境	工频电场	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备	/	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
		工频磁感应强度			
2	声环境	噪声	采用低噪声设备		符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
3	生态环境		塔基、牵张场、电缆线路等临时占地植被恢复	2390m ²	恢复原有生态植被

5、污染物排放清单及污染物排放管理要求

污染物排放清单见表 32。

表 32 运行期污染物排放清单及排放管理要求

类别	污染源	防治措施	执行标准
噪声	输电线路等	增加导线离地高度等	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
电磁环境	输电线路沿线	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备，增加导线离地高度等	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
环境管理	(1) 设置环境管理部门并配备相应专业管理人员不少于 1 人； (2) 环境保护措施与设施、环境管理规章制度、建档等； (3) 制定环境监测计划，及时进行竣工环境保护验收。		

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	治理效果
大气 污染物	/	/	/	/
水 污染物	/	/	/	/
固体 废弃物	/	/	/	/
噪声	运行期噪声主要来自输电线路运行时产生的低频噪声，根据类比分析，运行期输电线路沿线噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求			
电磁 影响	优化设计，在满足经济和技术的条件下选用对电磁环境影响较小的设备，因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，使其对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相关标准要求			

生态保护措施及预期效果：

1、线路路径选择、设计阶段

- (1) 严格遵守当地发展规划要求，输电线路路径的确定按照规划部门的要求执行。
- (2) 充分听取当地规划部门、交通城建部门和当地受影响群众的意见，优化设计，尽可能减少工程的环境影响。
- (3) 在设计阶段就已经考虑尽可能减少线路塔基的占地面积；在确定线路走向，最大限度地避开居民区、环境敏感目标及各类保护目标。
- (4) 线路与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按规范要求留有足够净空距离，架空导线弧垂最低高度应不低于7m。

2、施工期生态保护措施

- (1) 工程施工过程中，应严格按照设计要求进行场地平整和施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时

回填平整，为植被恢复创造条件。

(2) 施工时应避让环境敏感区，同时尽量选择较为平坦的场地作为牵张场及临时施工场地，避免大量的土石方开挖。开挖土方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖。基础开挖后，尽快浇注混凝土，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土方施工避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放的土石方采取苫盖、拦挡等临时性防护措施，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。

(3) 工程施工时应充分利用已有道路进行运输，以少布设、拉大间距为原则，减少对地表植被的破坏。

(4) 根据地形合理选择铁塔，采用增高铁塔、缩小送电走廊宽度等措施，减少林木砍伐。在选择塔位时，应根据现场实际情况，合理布置铁塔位置，将铁塔布置在林木较少地区，以避免造成植物量的损失。

(5) 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

3、运行期生态环境保护措施

在工程运行期，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效益。完善施工期未实施到位的植被保护措施，确保工程建设区内（除永久用地）植被覆盖率和存活率。工程运行期可能存在主体工程（线路、塔基等）的维修，维修过程中，存在周边植被被占压等破坏，需对破坏后植被进行修复，防止水土流失。

结论和建议

一、结论

1、工程概况

(1) 工程由来

为满足未来负荷发展的需要，缓解洋县330kV变供电压力，优化110kV电网结构，提高供电可靠性，汉中供电局拟建设西乡330千伏变电站110千伏送出工程。

(2) 工程内容

① 新建西茶线、石葛Ⅱ线 π 入330kV西乡变线路，其中西 π 接线同塔双回架设段线路长度为 $2\times 0.9\text{km}$ ，单回线路长度为 0.6km ；东 π 接线同塔双回架设段线路长度为 $2\times 0.7\text{km}$ ，单回线路长度为 0.6km ，电缆线路长度为 $2\times 0.1\text{km}$ 。

② 新建石葛Ⅰ线 π 入330kV西乡变线路，其中西 π 接线同塔双回架设段线路长度为 $2\times 0.95\text{km}$ （单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为 0.3km ，电缆线路长度为 0.1km ；东 π 接线同塔双回架设段线路长度为 $2\times 0.95\text{km}$ （单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为 0.3km ，电缆线路长度为 0.085km 。

(3) 工程总投资及环保投资

本工程总投资2455万元，其中环保投资20.0万元，占总投资的0.81%。

2、工程可行性分析

(1) 产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》“鼓励类”第四项“电力”第10条“电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家有关的产业政策。

(2) 选线可行性分析

经现场调查并结合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ113-2020）中相关要求，本工程线路边导线地面投影外两侧各300m范围内无生态敏感区，沿线主要为草地、林地、耕地、园地等，线路避让了密集民区、工业区及重要通讯设备等，无明显环境制约因素、场地条件较好，对外环境影响较小。同时，工程取得了西乡县林业局、西乡县自然资源局、西乡县文物局线路走意见的函，从环境保护角度看，工程选线基本可行。

4、环境质量现状

(1) 电磁环境质量现状

本次采用现场实测的方式调查工程所处区域的电磁环境现状，监测点位分别布设于拟建输电线路附近，共布设点位 9 个。

监测结果表明：拟建输电线路附近工频电场强度范围为 1.10~9.65V/m，工频磁感应强度范围为 0.0498~0.3076 μ T，各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中规定的标准限值要求。区域的电磁环境状况良好。

(2) 声环境质量现状

本次采用现场实测的方式调查工程所处区域的声环境现状，共布设点位 9 个。

监测结果表明：拟建输电线路附近监测值昼间 44~49dB(A)，夜间 40~44dB(A)，各监测点均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值要求。

综上，工程所处区域的声环境质量现状良好。

(3) 生态环境现状

本工程位于汉中市西乡县堰口镇，属于汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区。线路沿线土地利用类型为林地、草地、耕地、园地，区域主要种植水稻、油菜等，另有人工种植的经济作物和道旁树等；区域动物资源丰富，主要以人工饲养动物为主，有牛、羊、猪、狗、兔等，分布少量野生动物有林猬、黄鼬、松鼠、野猪等，常见鱼类有鲤鱼、草鱼、鲢鱼、河虾等。工程评价范围内未涉及野生保护植物和古树名木，未发现国家级或省级重点保护动物分布。

5、环境影响分析

(1) 施工期

输电线路建设在施工过程中，电缆线路开挖、塔基基础开挖、土地平整、设备运输等活动将产生一定的扬尘、施工噪声、废水、固体废物和植被破坏等。本工程施工作业量较小，施工期短，在合理安排施工工艺、施工时间，采取有效的防护措施后，可最大限度的降低施工期对周围环境的影响。

(2) 运行期

① 电磁环境影响分析

架空线路通过理论预测，结果如下：

a 西茶线、石葛 II 线 π 入 330kV 西乡变线路电磁环境影响分析

1D3-SZ2 型直线塔距地面 1.5m 导线弧垂高度为 6m 时，在距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 14.52~1902.80V/m，工频磁感应强度为 0.037~7.062 μ T。

1D3-SZ2 型直线塔距地面 1.5m 导线弧垂高度为 7m 时，在距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 14.20~1383.45V/m，工频磁感应强度为 0.036~5.112 μ T。

b 石葛 I 线 π 入 330kV 西乡变线路电磁环境影响分析

1D3-SZ3 型直线塔距地面 1.5m 导线弧垂高度为 6m 时，在距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 41.30~2366.73V/m，工频磁感应强度为 0.140~7.147 μ T。

1D3-SZ3 型直线塔距地面 1.5m 导线弧垂高度为 7m 时，在距走廊中心线 0~50m 范围内工频电场强度为 40.48~1835.52V/m，工频磁感应强度为 0.139~5.403 μ T。

c 架空线路环保目标处电磁环境影响分析

拟建输电线路沿线各敏感点的工频电场强度预测值为 22.80~449.97V/m，工频磁感应强度预测值为 0.118~1.874 μ T。

电缆线路选择已运行的后桥 I、II 线及后洋 I、II 线（在同一个电缆沟内敷设）进行类比监测，监测结果表明，运行期电缆线路工频电场强度为 0.60~0.68V/m，工频磁感应强度范围为 0.0474~0.1610 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

综上，由类比监测和理论预测结果可知，本工程输电线路运行期产生的工频电场强度和工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，不会对周围环境产生显著影响。

② 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），架空线路的噪声预测可采取类比监测的方式，其中单回架空线路类比采用已运行的 110kV 桥潼线路，双回架空线路类比采用已运行的榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路，电缆线路可不进行声环境影响分析。

类比监测结果表明：

110kV 桥潼线路沿线昼间噪声值为 41.3~43.6dB(A)，夜间噪声值为 35.6~39.2dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

榆横双河~马扎梁 110kV 双回输电线路沿线昼间噪声值为 38~43dB(A)，夜间噪声值为 33~38dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

综上，类比线路与本期线路电压等级、架线方式相同，可以推测拟建线路运行后，线路沿线噪声值也可满足评价标准要求，对周围声环境影响较小。

③ 水环境影响分析

110kV输电线路在运行期无生产废水产生。

④ 固体废物环境影响分析

110kV 输电线路在运行期无固体废物产生。

6、环境影响评价综合结论

本工程符合国家的相关产业政策，经过类比监测和理论预测，输电线路建成运行后对周围电磁环境和声环境影响较小。工程在充分落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境的影响较小。因此从满足环境保护质量目标的角度来说，本工程的建设可行。

二、要求与建议

1、要求

- (1) 项目在运行过程中要逐一落实报告中提出的环境保护措施。
- (2) 及时组织环保措施落实情况的检查，出现问题及时解决。
- (3) 项目应及时组织工程的环境保护竣工验收；对工程施工和运行中出现的环保问题及时妥善处理。
- (4) 制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁环境影响和噪声对周围环境的影响。

2、建议

- (1) 在高压走廊设置警示标志。在人口稠密区及人群活动频繁区域设置高压标志，标明有关注意事项。
- (2) 根据相关部门的意见对线路路径进行优化，尽量避让敏感目标。

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

仅用于西乡330千伏变电站110千伏送出工程公示使用

审批意见：

仅用于西乡330千伏变电站110千伏送出工程公示使用

经办人：

公 章

年 月 日

汉中供电局

西乡 330 千伏变电站 110 千伏送出工程

电磁环境影响评价专题

建设单位： 汉中供电局

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年十月

1 工程概况

为满足未来负荷发展的需要，缓解洋县330kV变供电压力，优化110kV电网结构，提高供电可靠性，汉中供电局拟建设西乡330千伏变电站110千伏送出工程。

1.1 工程内容

(1) 新建西茶线、石葛Ⅱ线 π 入330kV西乡变线路，其中西 π 接线同塔双回架设段线路长度为2×0.9km，单回线路长度为0.6km；东 π 接线同塔双回架设段线路长度为2×0.7km，单回线路长度为0.6km，电缆线路长度为2×0.1km。

(2) 新建石葛Ⅰ线 π 入330kV西乡变线路，其中西 π 接线同塔双回架设段线路长度为2×0.95km（单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为0.3km，电缆线路长度为0.1km；东 π 接线同塔双回架设段线路长度为2×0.95km（单侧挂线，另一侧远期预留备用），单回线路长度为0.3km，电缆线路长度为0.085km。

1.2 工程投资

本工程总投资2455万元，其中环保投资20.0万元，占总投资的0.81%。

2 相关法律、法规和技术规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018年12月29日。
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (6) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），2020年4月1日实施。

3 评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），110kV输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表1。

表1 110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

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

本工程架空输电线路导线地面投影外两侧 10m 范围内无电磁环境敏感目标，电磁环境保护目标距离架空线路边导线最近距离为 14m，电磁环境影响工作等级为三级；电缆线路电磁环境影响工作等级为三级。

3.2 评价范围

110kV 架空输电线路评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m；电缆线路评价范围为管廊两侧边缘各外延 5m。

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位 (kV/m 或 V/m)。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位 (mT 或 μT)。

3.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的规定：为控制电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值，应满足下表要求。

表2 公众暴露控制限值 (节选)

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 B (μT)	等效平面波功率密度 W_{eq} (W/m^2)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	

注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。
 注 2: 0.1MHz~300GHz 频率，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。
 注 3: 100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；100kHz 以上频率，在远场区，可以只限制电场强度或磁场强度，或等效平面波功率密度，在近场区，需同时限值电场强度和磁场强度。
 注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

输变电工程的频率为 50Hz，由上表可知，本工程电场强度的评价标准为 4000V/m，磁感应强度的评价标准为 100 μT ；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等场所，电场强度的评价标准为 10000V/m。

4 环境保护目标

根据现场踏勘，本工程电磁环境评价范围内环境保护目标见表 3。

表 3 输电线路电磁环境保护目标一览表

保护目标	性质	规模	方位	距边导线水平距离	房屋结构	保护要求	备注
李小红家	居民	0 人	E	7m/14m	1 层尖顶，土坯	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	保护目标位于西茶线 π 接入西乡 330kV 变电站 110kV 线路东 π 段东侧
李天平家		4 人	E	27m	1 层尖顶，土坯、砖房		
李清泉家		6 人	E	17m	1 层尖顶，砖房		
西镇牛繁育示范基地	工厂	6 人	E	16m	1 层尖顶，砖混		保护目标位于西茶线 π 接入西乡 330kV 变电站 110kV 线路西 π 段西侧
李胜清家	居民	4 人	W	18m	1 层尖顶，砖房		
李保存家		5 人	W	30m	1 层尖顶，砖房		
李胜会家		3 人	W	17m	1 层尖顶，砖房		
备注：李小红家距离电缆线路约 7m，距离架空线路边导线水平距离约 14m，通过现场调查，已无人居住							

5 电磁环境现状评价

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，汉中供电局委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 8 月 24 日，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)的有关规定，对拟建输电线路附近进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价工程所处区域的电磁环境现状。

5.2 现状监测条件

(1) 监测项目

各监测点位处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(2) 监测仪器

表 4 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机：SEM-600 探头：LF-01
仪器编号	XAZC-YQ-017、XAZC-YQ-018
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.1nT~10mT
计量证书号	XDdj2020-02235
校准日期	2020.6.8

(3) 监测读数

每个监测点位连续测 5 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的最大值；测量高度为距地 1.5m。

(4) 环境条件

阴，温度 24℃，相对湿度为 63%。

5.3 监测点位布置

通过现场踏勘，本次现状监测点位布设于拟建输电线路附近，共布设点位9个，具体监测点位见附图2。

5.4 现状监测质量保证

(1) 本次对拟建工程电磁环境保护目标均进行了实地监测，监测点位布置具有代表性、科学性和可比性。

(2) 本次现场监测时采用的监测仪器符合 110kV 输变电工程频率、量程、响应时间等方面要求；

(3) 本次现场监测时采用的监测仪器全部经过计量部门校准，并在校准有效期内；监测人员在每次监测前后均对仪器进行了检查，确保仪器在正常工作状态；

(4) 本次现场监测人员均经过业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作由二名监测人员进行；

(5) 监测数据严格实行三级审核制度，监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理符合统计学原则；

(6) 监测过程中已尽可能排除干扰因素，包括人为的干扰因素和环境干扰因素；

(7) 西安志诚辐射环境检测有限公司针对本工程建立有完整的监测文件档案。

5.5 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表 5。

表 5 拟建输电线路工程工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	李小红家	2.31	0.0530
2	李天平家	4.80	0.0500
3	李胜清家	6.07	0.0508
4	李保存家	1.66	0.0502
5	李友吉家	1.35	0.0498
6	李胜会家	8.94	0.0692
7	李清泉家	5.98	0.0524
8	西镇牛繁育示范基地	1.10	0.0514

9	西乡县晶泰农业专业合作社	9.65	0.3076
---	--------------	------	--------

监测结果表明：拟建输电线路附近工频电场强度范围为 1.10~9.65V/m，工频磁感应强度范围为 0.0498~0.3076μT，各监测点监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。区域的电磁环境状况良好。

6 电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的要求，对于架空输电线路三级评价电磁环境影响预测一般采用理论预测的方式，电缆线路电磁环境影响采用类比监测的方式。

6.1 架空线路理论预测电磁环境影响分析

6.1.1 理论预测内容、方法

本工程输电线路运行期电磁环境影响的预测工程是工频电场强度和工频磁感应强度。此次影响预测将按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）附录 C 和附录 D 中推荐的计算模式进行。

(1) 输电线路工频电场强度预测的方法

① 单位长度导线等效电荷的计算

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

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

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

[λ]矩阵由镜像原理求得。

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i, y_i —导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$)；

m —导线数目；

ϵ_0 —介电常数

L_i, L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

(2) 输电线路工频磁感应强度预测的方法

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点产生的磁场强度。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m})$$

式中： I —导线 i 中的电流值； h —导线与预测点的高差；

L —导线与预测点的水平距离。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度(A/m)转换为磁感应强度(mT)，转换公式为： $B=\mu_0H$

式中： B —磁感应强度 (T)；

H —磁场强度 (H)；

μ_0 —常数，真空中相对磁导率 ($\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$)。

6.1.2 预测计算参数

(1) 导线型号

工程线路导线采用 JL/G1A-300/40 型钢芯铝绞线。

(2) 塔型相关计算参数

本次架空输电线路单回线路较短，主要影响为双回输电线路，且单回路塔型均为耐张塔，不具备理论预测条件，因此本次评价选择最不利情况下的双回直线塔作为预测塔

型，其中西茶线、石葛Ⅱ线 π 入 330kV 西乡变线路选取预测塔型为 1D3-SZ2，其他塔电磁分布情况参考 1D3-SZ2 型塔预测结果，石葛Ⅰ线 π 入 330kV 西乡变线路选取预测塔型为 1D3-SZ3，其他塔电磁分布情况参考 1D3-SZ3 型塔预测结果。

《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求，110kV 输电线路在途经居民区时，控制导线最小对地距离为 7m，途经非居民区时，控制导线最小对地距离为 6m。由于本工程线路的导线最低对地高度未知，本次计算时线路理论预测的导线弧垂对地高度取 6m、7m（最不利情况）。预测参数见表 6。

表 6 预测参数一览表

线路	塔型	相序	弧垂高度	坐标系		弧垂高度	坐标系	
				X	Y		X	Y
西茶线、石葛Ⅱ线 π 入 330kV 西乡变线路	1D3-SZ2 直线塔	A 相	6m	-3.0	13.8	7m	-3.0	14.8
		B 相		-3.5	9.8		-3.5	10.8
		C 相		-3.0	6.0		-3.0	7.0
		A ₁ 相		-3.0	6.0		3.0	7.0
		B ₁ 相		-3.5	9.8		3.5	10.8
		C ₁ 相		-3.0	13.8		3.0	14.8
石葛Ⅰ线 π 入 330kV 西乡变线路（单侧挂线，另一侧远期预留备用）	1D3-SZ3 直线塔	A 相	6m	3.25	14.8	7m	3.25	15.8
		B 相		3.75	10.4		3.75	11.4
		C 相		3.25	6.0		3.25	7.0

表 7 110kV 线路理论预测参数一览表

项目	西茶线、石葛Ⅱ线 π 入 330kV 西乡变线路	石葛Ⅰ线 π 入 330kV 西乡变线路
导线型号	LGJ-300/40 型钢芯铝绞线	
计算电流 (A)	270	
线路电压 (kV)	110	
直径 (mm)	23.9	
线路经过地区导线弧垂对地高度	非居民区 6m，居民区 7m	
塔型	1D3-SZ2 型	1D3-SZ3 型

6.1.3 理论计算结果及分析

(1) 1D3-SZ2 型双回直线塔理论计算

1D3-SZ2 型双回直线塔理论计算结果见表 8。

表 8 1D3-SZ2 型直线塔预测结果表

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ2 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1310.84	2.355	1003.51	1.719
1	1450.03	3.529	1082.33	2.539

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ2 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
2	1721.78	5.485	1243.82	3.931
3	1902.80	7.062	1366.18	5.112
4	1885.38	6.382	1383.45	4.705
5	1689.81	5.505	1293.33	4.165
6	1402.30	4.627	1131.43	3.609
7	1103.26	3.838	940.90	3.084
8	838.01	3.170	754.04	2.616
9	621.97	2.620	588.34	2.214
10	454.22	2.175	449.97	1.874
11	327.78	1.815	338.66	1.590
12	233.34	1.524	251.18	1.354
13	164.34	1.287	183.50	1.158
14	114.62	1.094	131.77	0.994
15	79.87	0.936	92.72	0.858
16	57.15	0.805	63.79	0.744
17	44.32	0.696	43.21	0.648
18	38.96	0.606	30.00	0.567
19	37.96	0.530	23.70	0.499
20	38.67	0.465	22.80	0.440
21	39.64	0.410	24.47	0.390
22	40.31	0.364	23.64	0.347
23	40.53	0.324	28.50	0.310
24	40.31	0.289	25.82	0.278
25	39.74	0.259	30.61	0.249
26	38.88	0.233	30.95	0.225
27	37.83	0.210	30.94	0.204
28	36.64	0.191	30.64	0.185
29	35.36	0.173	30.14	0.168
30	34.04	0.158	29.49	0.155
31	32.69	0.144	28.72	0.140
32	31.36	0.132	27.89	0.128
33	30.04	0.121	27.00	0.118
34	28.76	0.111	26.10	0.109
35	27.52	0.102	25.18	0.100
36	26.32	0.095	24.27	0.093
37	25.17	0.087	23.38	0.086

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ2 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
38	24.08	0.081	22.50	0.080
39	23.03	0.075	21.65	0.074
40	22.04	0.070	20.82	0.069
41	21.10	0.065	20.02	0.064
42	20.20	0.061	19.26	0.060
43	19.35	0.057	18.52	0.056
44	18.54	0.053	17.82	0.053
45	17.78	0.050	17.14	0.049
46	17.06	0.047	16.50	0.046
47	16.37	0.044	15.88	0.043
48	15.72	0.041	15.30	0.041
49	15.11	0.039	14.74	0.039
50	14.52	0.037	14.20	0.036

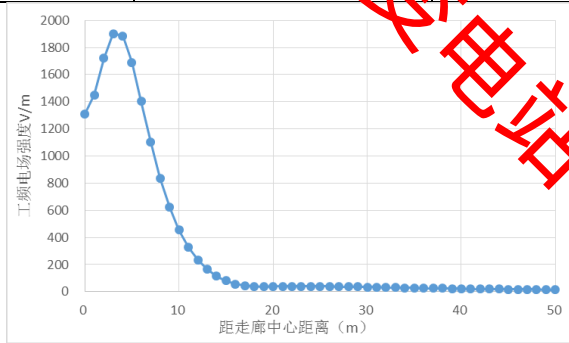


图1 1D3-SZ2型塔弧垂高度6m工频电场强度随距离变化趋势

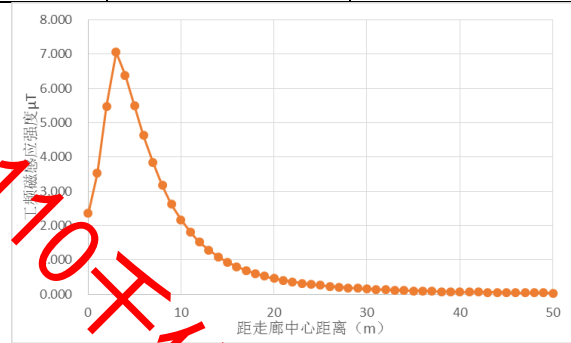


图2 1D3-SZ2型塔弧垂高度6m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表8和图1、2可知，本工程西茶线、石葛II线 π 入330kV西乡变线路导线弧垂高度为6m时，1D3-SZ2型直线塔距地面1.5m处工频电场强度在中心线0m处为1310.84V/m，然后开始逐渐增大，至中心线3m处增大至1902.80V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线50m处电场强度衰减至14.52V/m；距地面1.5m处工频磁感应强度在中心线0m处为2.355 μT ，然后开始呈增大趋势，至距中心线3m处出现最大值，为7.062 μT ，然后开始衰减，至距中心线50m处衰减至0.037 μT ，均满足评价标准的要求。

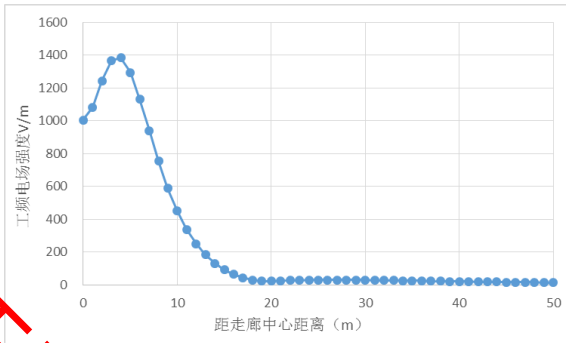


图3 1D3-SZ2型塔弧垂高度7m工频电场强度随距离变化趋势

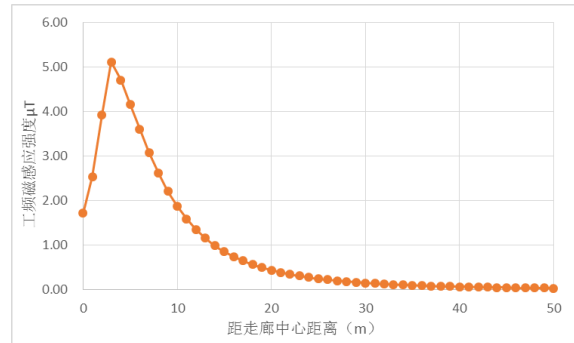


图4 1D3-SZ2型塔弧垂高度7m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表8和图3、4可知，本工程西茶线、石葛II线 π 入330kV西乡变线路导线弧垂高度为7m时，1D3-SZ2型直线塔距地面1.5m处工频电场强度在中心线0m处为1003.51V/m，然后开始逐渐增大，至中心线4m处增大至1383.45V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线50m处电场强度衰减至14.20V/m；距地面1.5m处工频磁感应强度在中心线0m处为1.719 μ T，然后开始呈增大趋势，至距中心线3m处出现最大值，为5.112 μ T，然后开始衰减，至距中心线50m处衰减至0.036 μ T，均满足评价标准的要求。

(2) 1D3-SZ3型双回直线塔理论计算

1D3-SZ3型双回直线塔理论计算结果见表9。

表9 1D3-SZ3型直线塔预测结果表

距走廊中心线距离(m)	1D3-SZ3型直线塔			
	弧垂高度6m		弧垂高度7m	
	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μ T)
-50	41.30	0.140	41.48	0.139
-49	42.68	0.146	41.80	0.145
-48	44.13	0.151	43.17	0.150
-47	45.64	0.157	44.60	0.156
-46	47.23	0.163	46.10	0.162
-45	48.90	0.170	47.67	0.168
-44	50.64	0.177	49.32	0.175
-43	52.48	0.184	51.03	0.183
-42	54.40	0.192	52.83	0.190
-41	56.42	0.200	54.71	0.198
-40	58.55	0.209	56.68	0.207
-39	60.78	0.219	58.74	0.217
-38	63.13	0.229	60.89	0.227
-37	65.59	0.240	63.14	0.237

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ3 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
-36	68.18	0.251	65.49	0.249
-35	70.90	0.264	67.95	0.261
-34	73.76	0.277	70.51	0.274
-33	76.76	0.292	73.18	0.288
-32	79.90	0.307	75.95	0.303
-31	83.20	0.324	78.83	0.320
-30	86.64	0.343	81.81	0.337
-29	90.24	0.362	84.88	0.357
-28	93.99	0.384	88.04	0.378
-27	97.89	0.407	91.26	0.400
-26	101.92	0.433	94.53	0.425
-25	106.07	0.461	97.81	0.452
-24	110.31	0.492	101.07	0.481
-23	114.60	0.525	104.26	0.514
-22	118.91	0.563	107.30	0.549
-21	123.15	0.604	110.10	0.588
-20	127.23	0.649	112.55	0.632
-19	131.02	0.700	114.49	0.680
-18	134.36	0.757	115.73	0.733
-17	137.03	0.820	116.02	0.793
-16	138.72	0.892	115.06	0.859
-15	139.07	0.972	112.47	0.934
-14	137.58	1.063	107.84	1.017
-13	133.67	1.166	100.60	1.112
-12	126.64	1.284	90.55	1.219
-11	115.86	1.420	78.06	1.341
-10	101.26	1.576	66.28	1.480
-9	85.42	1.756	65.87	1.638
-8	80.04	1.966	91.23	1.820
-7	107.33	2.211	143.86	2.029
-6	174.40	2.498	221.40	2.269
-5	278.81	2.837	325.37	2.546
-4	423.95	3.236	459.38	2.862
-3	617.20	3.707	627.12	3.222
-2	866.29	4.257	830.20	3.623
-1	1174.45	4.888	1064.82	4.059

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ3 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0	1531.69	5.580	1317.10	4.506
1	1901.69	6.272	1558.59	4.921
2	2211.59	6.847	1746.54	5.243
3	2366.73	7.147	1835.52	5.403
4	2306.13	7.066	1799.67	5.362
5	2053.63	6.638	1649.18	5.132
6	1697.47	6.004	1423.76	4.767
7	1326.48	5.309	1170.33	4.337
8	994.43	4.643	924.96	3.894
9	721.75	4.048	707.88	3.473
10	509.43	3.532	526.62	3.089
11	350.56	3.090	381.21	2.747
12	236.94	2.715	268.32	2.447
13	162.42	2.397	184.01	2.184
14	123.08	2.125	125.46	1.956
15	112.03	1.883	91.80	1.757
16	116.17	1.694	81.06	1.583
17	124.46	1.522	84.81	1.432
18	131.95	1.373	93.28	1.299
19	137.20	1.244	101.52	1.183
20	140.13	1.131	107.93	1.080
21	141.04	1.032	112.23	0.989
22	140.35	0.945	114.84	0.908
23	138.44	0.867	115.78	0.836
24	135.64	0.799	115.55	0.772
25	132.20	0.738	114.39	0.715
26	128.33	0.683	112.53	0.663
27	124.19	0.634	110.16	0.617
28	119.90	0.590	107.42	0.575
29	115.55	0.550	104.44	0.537
30	111.22	0.514	101.29	0.503
31	106.94	0.481	98.07	0.471
32	102.75	0.451	94.81	0.443
33	98.68	0.424	91.56	0.417
34	94.75	0.399	88.35	0.393
35	90.97	0.377	85.20	0.370

距走廊中心线距离 (m)	1D3-SZ3 型直线塔			
	弧垂高度 6m		弧垂高度 7m	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
36	87.34	0.356	82.14	0.350
37	83.86	0.336	79.16	0.331
38	80.53	0.319	76.28	0.314
39	77.36	0.302	73.50	0.298
40	74.33	0.287	70.83	0.283
41	71.45	0.273	68.26	0.270
42	68.70	0.260	65.80	0.257
43	66.09	0.247	63.44	0.245
44	63.60	0.236	61.18	0.234
45	61.22	0.225	59.02	0.223
46	58.98	0.215	56.96	0.213
47	56.82	0.206	54.98	0.204
48	54.79	0.197	53.09	0.196
49	52.85	0.189	51.28	0.188
50	51.00	0.182	49.56	0.180

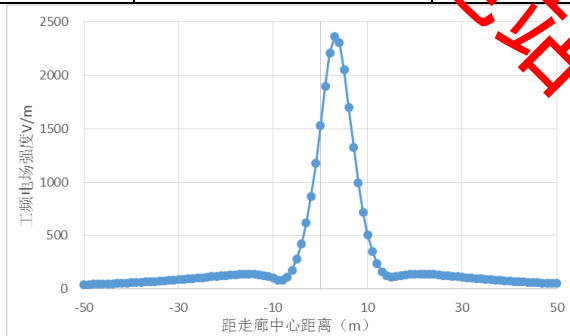


图5 1D3-SZ3型塔弧垂高度6m工频电场强度随距离变化趋势

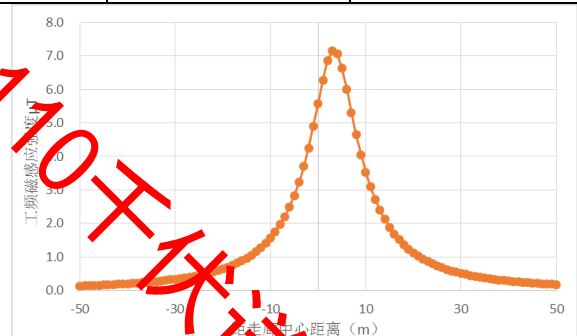


图6 1D3-SZ3型塔弧垂高度6m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表9和图5、6可知，本工程石葛I线 π 入330kV西乡变线路（单侧挂线，另一侧远期预留备用）导线弧垂高度为6m时，1D3-SZ3型直线塔距地面1.5m处工频电场强度在中心线0m处为1531.69V/m，沿着X轴负方向从0m处逐渐衰减，至距离走廊中心线50m处电场强度衰减至41.30V/m；沿着X轴正方向从0m处呈增大趋势，至中心线3m处增大至2366.73V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线50m处电场强度衰减至51.00V/m；距地面1.5m处工频磁感应强度在中心线0m处为5.580 μT ，沿着X轴负方向从0m处逐渐衰减，至距离走廊中心线50m处磁场强度衰减至0.140 μT ；沿着X轴正方向从0m处呈增大趋势，至距中心线3m处出现最大值，为7.147 μT ，然后开始衰减，至距中心线50m处衰减至0.182 μT ，均满足评价标准的要求。

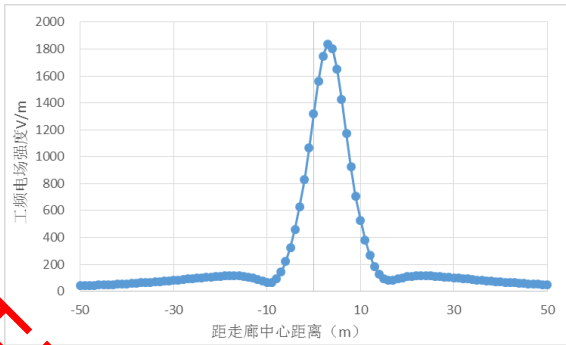


图7 1D3-SZ3型塔弧垂高度7m工频电场强度随距离变化趋势

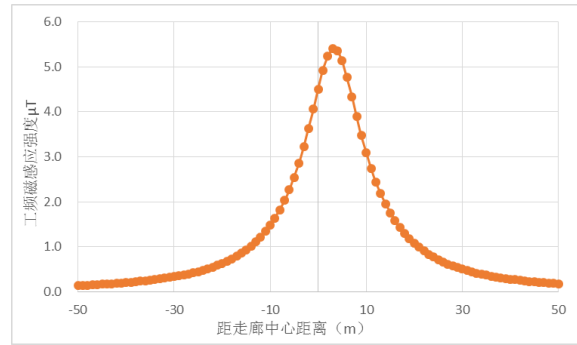


图8 1D3-SZ3型塔弧垂高度7m工频磁感应强度随距离变化趋势

由表9和图7、8可知，本工程石葛Ⅰ线π入330kV西乡变线路（单侧挂线，另一侧远期预留备用）导线弧垂高度为7m时，1D3-SZ3型直线塔距地面1.5m处工频电场强度在中心线0m处为1317.10V/m，沿着X轴负方向从0m处逐渐衰减，至距离走廊中心线50m处电场强度衰减至40.48V/m；沿着X轴正方向从0m处呈增大趋势，至中心线3m处增大至1835.52V/m，此处为最大值，之后开始迅速衰减，至距中心线50m处电场强度衰减至49.56V/m；距地面1.5m处工频磁感应强度在中心线0m处为4.506μT，沿着X轴负方向从0m处逐渐衰减，至距离走廊中心线50m处磁场强度衰减至0.139μT；沿着X轴正方向从0m处呈增大趋势，至距中心线3m处出现最大值，为5.403μT，然后开始衰减，至距中心线50m处衰减至0.180μT，均满足评价标准的要求。

6.1.4 架空线路环保目标处理论计算结果及分析

拟建输电线路沿线电磁环境评价范围内有保护目标7处，距边导线的垂直距离保守采用最不利情况下导线距地7m进行预测，预测结果及参数见下表。

表10 拟建架空线路沿线敏感点工频电磁场预测结果表

保护目标	与边导线距离	与中心线距离	测点高度	预测塔型	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
李小红家	14m	17.5m	1.5m	1D3-SZ2	43.21	0.648
李天平家	27m	30.5m	1.5m		29.49	0.153
李胜清家	18m	21.5m	1.5m		24.47	0.390
李保存家	30m	33.5m	1.5m		27.00	0.118
李胜会家	17m	20.5m	1.5m		22.80	0.440
李清泉家	17m	20.5m	1.5m		22.80	0.440
西镇牛繁育示范基地	16m	19.5m	1.5m		23.70	0.499

由上表可知，拟建输电线路沿线各敏感点的工频电场强度预测值为22.80~43.21V/m，工频磁感应强度预测值为0.118~0.648μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT）。

线路运行期对各敏感点的电磁环境影响较小。

6.2 电缆线路电磁环境影响分析

6.2.1 类比线路选择

本次电缆线路采用类比监测的方式进行，选择已运行的后桥 I、II 线及后沔 I、II 线（在同一个电缆沟内敷设）进行类比监测。类比线路与本工程线路电压等级相同，敷设方式相同，线路回数多于本次评价工程，导线截面积大于本次评价工程，具有可类比性。

表 11 电缆线路与类比线路可比性一览表

项目	类比线路	评价工程	类比可行性
	后桥 I、II 线及后沔 I、II 线 (在同一个电缆沟内敷设)	110kV 电缆线路	
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
敷设方式	电缆沟	电缆沟	敷设方式相同
线路回数	4 回	2 回、1 回	类比线路回数多于评价线路
电缆型号	ZC-YJLW ₀₃ -Z-64/110-1× 800mm ² 型	ZC-YJLW ₀₃ -64/110- 1×630mm ² 型	类比线路导线截面积大于评价线路

6.2.2 类比监测结果

电缆线路类比监测数据引用自《三桥新街 110kV 输变电工程竣工环境保护验收监测报告》（宝隆监（辐、声）字〔2018〕第 12 号，陕西宝隆检测技术服务有限公司），监测日期为 2018 年 9 月 29 日，气象条件为：晴，22.6~37.5℃，风速 0.4m/s，相对湿度 63%。监测结果见下表。监测报告见附件。

表 12 110kV 类比线路工频电磁场展开监测结果

监测位置距电缆沟距离	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0m	0.65	0.0474
南侧 1m	0.67	0.0576
南侧 2m	0.67	0.0614
南侧 3m	0.67	0.0555
南侧 4m	0.65	0.0565
南侧 5m	0.60	0.0587
北侧 1m	0.68	0.0795
北侧 2m	0.67	0.0759
北侧 3m	0.66	0.0956
北侧 4m	0.66	0.1187
北侧 5m	0.68	0.1610

备注：变电站门口处电缆沟由南向北两侧展开

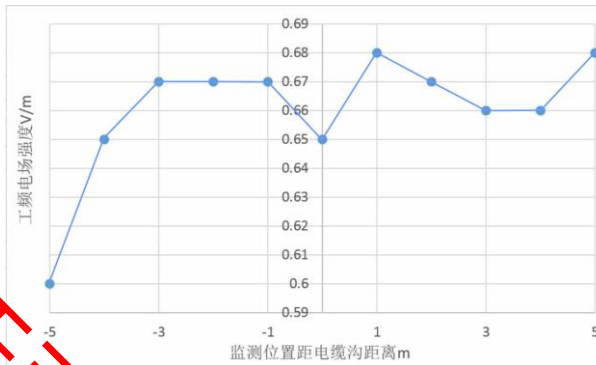


图4 110kV 电缆线路工频电场监测结果趋势图

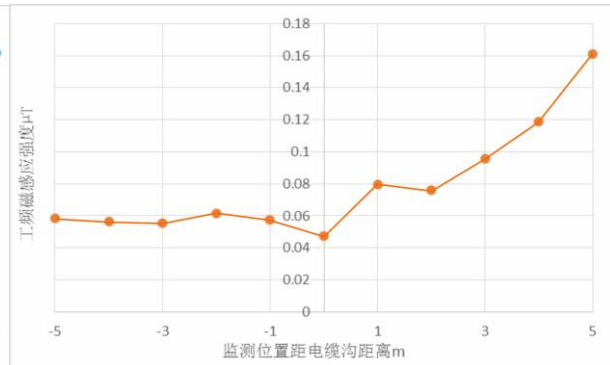


图5 110kV 电缆线路工频磁感应强度监测结果趋势图

根据类比监测结果：运行期电缆线路工频电场强度为 0.60~0.68V/m，工频磁感应强度范围为 0.0474~0.1610μT，监测结果接近本底值，变化趋势不明显，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求（工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100μT）。

本次评价工程电缆线路总回数少于类比电缆线路，且导线截面积小于类比电缆线路，电缆沟会屏蔽部分电磁场，由此可以推断本工程电缆线路运行期工频电场强度和工频磁感应强度可以满足相关标准限值要求，对周围电磁环境影响小。

综上，由类比监测和理论预测结果可知，本工程输电线路运行期产生的工频电场强度和工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，不会对周围环境产生显著影响。

7 专项评价结论

综上所述，西乡 330kV 变电站 110 千伏送出工程所在区域电磁环境现状良好；根据类比监测和理论预测结果：本工程运行期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）中规定的标准限值要求。从满足电磁环境质量角度来说，本工程的建设可行。