1 建设工程基本情况

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="5">沣京110kV输变电工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">国网陕西省电力公司西安供电公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">陶轶华</td><td>联系人</td><td colspan="2">帅蓉</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">西安市新城区环城东路 159 号</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>029-83307145</td><td>传真</td><td>029-82535218</td><td>邮编</td><td>710032</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">陕西省西安市鄠邑区</td></tr>
<tr><td>立项审批部门</td><td colspan="2">西安市发展和改革委员会</td><td>批准文号</td><td colspan="2">市发改审发[2018]383 号</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="2">新建☑ 改扩建□ 技改□</td><td>行业类别及代码</td><td colspan="2">D4420 电力供应</td></tr>
<tr><td>占地面积(hm^2)</td><td colspan="2">0.3654</td><td>绿化面积(m^2)</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>7208（静态）</td><td>环保投资（万元）</td><td>34</td><td>环保投资占总投资比例</td><td>0.47%</td></tr>
<tr><td>评价经费（万元）</td><td>/</td><td colspan="2">预期投产日期</td><td colspan="2">2020 年</td></tr>
</table>

1.1 工程由来

随着沣京产业园区招商引资步伐的加快，以及园区内各企业生产建设的增长，尤其是一些知名大企业生产线的建设，测至 2020 年该区域新增负荷 25MW，2023 年新增负荷 55MW。因此，急需建设新的布点满足园区负荷增长的要求，提高供电可靠性。

为做好本工程的环境保护工作，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设工程环境保护管理条例》、《建设工程环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号）等有关法律、法规的规定，国网陕西省电力公司西安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）对沣京 110kV 输变电工程进行环境影响评价。接受委托后，我公司成立了工程组，并对建设区域进行了详细的调研和踏勘。在此基础上，编制完成了本工程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《建设工程环境影响评价分类管理名录》（环保部令第 44 号）的规定，该工程电压等级为 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 年本）（2013 年修正）》（国家发展和改革委员会令 2013 年第 21 号令），本工程为输变电工程，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，本工程符合国家的产业政策及规划。

1.2.3 规划符合性分析

新建沣京 110kV 输变电工程，提高区域供电可靠性，符合西安地区电网规划。

沣京 110kV 输变电工程系统接入方案见图 1。

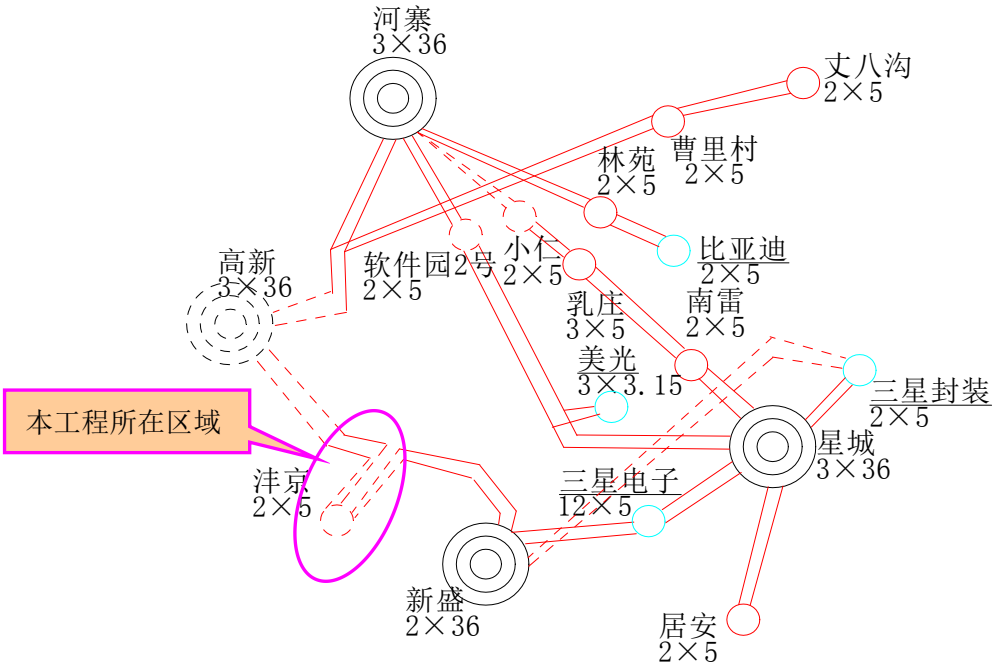

图 1　工程系统本期接入方案示意图

1.2.4 环境制约性分析

工程地处沣京产业园，已经取得××××管理委员会对本工程选址选线的意见。监测结果表明，工程周边工频电磁环境质量良好，无电磁环境制约因子，声环境数值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中2类、4a类标准和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类、4a类标准，基本对周围声环境无影响。

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》（中华人民共和国主席令 第 9 号，2015 年 1 月 1

日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令 第48号，2016年9月1日起施行）；

（3）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第682号，2017年10月1日起施行）；

（4）《产业结构调整指导目录》（国家发改委会令 第36号，2016年3月25日修订）；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令 第44号，2018年4月28日修订）。

1.3.2 评价技术导则、标准规范

（1）《建设工程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/T 2.3-1993）；

（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）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

（9）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（10）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；

（11）《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）《国网陕西省电力公司关于沣京110千伏输变电工程可行性研究报告的批复》陕电发展[2018]258号；

（2）《西安市发展和改革委员会关于沣京110千伏输变电工程项目核准的批复》市发改审发[2018]383号。

1.4 工程建设规模及主要内容

1.4.1 工程概况及地理位置

沣京110kV输变电工程位于西安鄠邑区。工程主要内容包括2部分，其建设内容分别为：

（1）新建沣京110kV变电站工程：拟在西安市鄠邑区××××建设沣京110kV变电

站，变电站按照全户内智能无人值守变电站建设，本期主变容量 2×50MVA，远期为 3×50MVA，110kV 本期出线 4 回，远期出线 4 回。

（2）110kV 线路工程：本期新建由沣京 110kV 变电站双π接入盛河 I、II 线输电线路，线路总长约 2.103km，其中新建四回架空线路长约 4×1.61km，新建双回架空线路长约 2×0.22km，新建电缆路径长约 4×0.273km。

本工程地理位置图见图 1-2，工程组成见表 1-1。

表 1　工程组成表

<table>
<tr><td>工程名称</td><td colspan="3">沣京 110kV 输变电工程</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td colspan="3">新建</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="3">国网陕西省电力公司西安供电公司</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">陕西省西安市鄠邑区</td></tr>
<tr><td>工程类别</td><td>分项名称</td><td colspan="2">工程内容和规模</td></tr>
<tr><td rowspan="7">主体工程</td><td rowspan="4">沣京 110kV 变电站工程</td><td>地理位置</td><td>站址位于西安市鄠邑区××××。</td></tr>
<tr><td>建设规模</td><td>新建 110kV 全户内智能无人值守变电站，主变容量本期 2×50MVA，远期 3×50MVA。</td></tr>
<tr><td>出线间隔</td><td>110kV 出线 4 回，远期 4 回；
10kV 出线 24 回，远期 36 回。</td></tr>
<tr><td>占地面积</td><td>0.3654hm^2(5.48 亩)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">沣京 110kV 变电站双π接入盛河 I、II 线线路工程</td><td>建设内容</td><td>新建线路长约 2.103km，其中新建四回架空线路长约 4×1.61km，新建双回架空线路长约 2×0.22km，新建电缆路径长约 4×0.273km。</td></tr>
<tr><td>架空</td><td>架空导线采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线；地线 2 根采用 GJ-80 镀锌钢绞线。</td></tr>
<tr><td>电缆</td><td>电缆采用 110kV 单芯铜导体 800mm^{2}交联聚乙烯绝缘邹纹铝包防水层聚乙烯外护套型电缆。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">公用工程</td><td>给水工程</td><td colspan="2">给水水源为××××城市自来水，引接一条 DN100 的管子（引接长度 150m）作为站内生活和室外消防用水。</td></tr>
<tr><td>排水工程</td><td colspan="2">采用雨水与污水分流的排水体制。站内雨水有组织的排至站址北侧××××城市雨水管网；生活污水排入化粪池（有效容积 2m^3），委托市政定期清掏，不外排。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">辅助工程</td><td>防雷</td><td colspan="2">采用氧化锌避雷器作为限制雷电及操作过电压措施。</td></tr>
<tr><td>接地</td><td colspan="2">全所设二次设备接地网（等电位环网），接地线采用软铜绞线。</td></tr>
<tr><td>消防水</td><td colspan="2">在室外设置一座 490m^3 的消防水池一座，8.5×7.9 × 5.0m 消防泵房一座。</td></tr>
<tr><td>储运工程</td><td>进站道路</td><td colspan="2">进站道路考虑从丰一东路引接，长度为 5m，道路为城市型双坡道路。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">环保工程</td><td>化粪池</td><td colspan="2">化粪池有效容积 2m^3。</td></tr>
<tr><td>生活垃圾</td><td colspan="2">联系市政环卫部门定期清运。</td></tr>
<tr><td>事故油池</td><td colspan="2">新建 1 座有效容积 20m^3 事故油池。</td></tr>
</table>

	废油	交由有资质单位处理。
	铅酸蓄电池	统一收集，暂存和管理，交由有资质单位统一回收处理。
	降噪措施	主变室内墙吸声体约 930m²；设 3 樘 1000×2100×100 主变室小门；主变室消声百叶窗 12 个 1200×600。
工程静态总投资	工程静态投资 7208 万元，其中环保投资 34 万元，占静态总投资的 0.47%。	
预期投运日期	2020 年	

1.4.2 新建沣京 110kV 变电站

新建沣京 110kV 变电站按照全户内智能无人值守变电站建设，本期主变容量 2×50MVA，110kV 本期单母线分段接线，110kV 出线 4 回。站址所在地目前为城市建设用地，总占地面积 0.3654hm²(5.48 亩)。

（1）电气工程

1）变压器：变电站本期装设2台容量为50MVA户内三相双绕组油浸自冷式全密封有载调压变，电压比110±8×1.25%/10.5kV，容量比100/100，接线形式YN.d11；最终按装设3台50MVA主变压器设计。

2）110kV出线：本期4回，远期4回；

10kV出线：本期24回，远期36回。

3）电气主接线：110kV电气主接线本期和远期均采用单母线分段接线；10kV电气主接线本期采用单母线分段接线，远期采用单母线三分段接线。

4）无功补偿：每台主变10kV侧电容补偿容量均为2×4Mvar，电抗器按5％和12％配置干式铁芯电抗器。

5）接地变及消弧线圈：本期10kVⅠ、Ⅱ段各配置一组1200kVA接地变及1000kVA消弧线圈。1号、2号接地变带二次绕组作为站用电源，容量为200kVA；远期10kV Ⅲ段再配置一组1000kVA消弧线圈。

（2）变电站平面布置

沣京110kV变电站总平面布置呈矩形，围墙南北长84.5m，东西宽40.0m，其中建筑物南北长56.5m，东西宽19.0m；站址总占地面积0.3654hm²(5.48亩)，围墙内用地面积0.3380 hm² (5.07亩)，围墙外用地面积0.0274hm² (0.41亩)。

变电站采用全户内一幢楼单层布置，电气设备全部布置在配电装置楼内，楼层高4.0m和7.5m。布置有主变压器室、主变散热器室、110kV配电装置室、10kV配电装置室、10kV

接地变及消弧线圈室、10kV电容器室、二次室、工器具间及护卫室。110kV GIS采用单列布置，向北电缆进出线；10kV开关柜采用双列布置，向北电缆出线。

沣京110kV变电站平面布置见图3。

（3）土建工程

拟建变电站土建部分主要包括：配电装置楼、事故油池、化粪池、消防泵房、消防水池。

配电装置楼：地上一层，平面尺寸南北长为56.5m，东西宽为19.0m，建筑面积1004m^2，层高4.0m和7.5m。

事故油池：有效容积20m^3，设在地面以下，采用现浇钢筋混凝土结构。

化粪池：有效容积为2m^3，设在地面以下，采用现浇钢筋混凝土结构。

消防水池：有效容积为490m^3，钢筋混凝土结构。

（4）给水、排水

给水：变电站水源由××××城市自来水市政给水管网接引一根DN100的管子作为站内生活和室外消防用水，站外引接长度预估为150m。

排水：采用雨水与污水分流的排水体制。雨水接入××××市政雨水管网，管径为DN500；变电站生活污水排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排。

（5）环保设施

排水系统：变电站内各建筑物内卫生器具的生活污水排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排。

固废系统：变压器室底部设填充鹅卵石的贮油坑，室外设有钢筋混凝土排油检查井5个；事故油池一座为20m^3，钢筋混凝土结构，采用防渗设计，变压器事故状态下变压器油经贮油坑、排油管后和集油井收集后排入事故油池，废油统一收集交有资质单位处理。

降噪系统：变电站变压器噪声以中低频为主，采用对中低频有较高吸声系数的吸声结构，减少主变室内的混响声，选择穿孔板和多孔吸声材料组合的复合吸声材料固定于气流通道的内壁上，兼具吸声、消声和通风的功能，降噪指标＞5～8dB（A）。

消声百叶窗是利用阻性消声原理来进行设计的，把多孔吸声材料固定于气流通道的内壁上，兼具吸声、消声和通风的功能，其选用的材料均为不燃材料。其降噪指标＞12～15dB(A)。

主变室小门：1000×2100×100，3个；主变室内墙吸声体：930m^2（估算）；主变室消声

百叶窗：1200×600，12个。

1.4.3 线路工程建设内容

（1）建设规模

110kV 输电线路工程内容为：新建由沣京 110kV 变电站双π接入盛河 I II 线输电线路，线路总长约 2.103km，其中新建四回架空线路长约 4×1.61km，新建双回架空线路长约 2×0.22km，新建电缆路径长约 4×0.273km。

（2）线路路径

根据现场踏勘情况，开π点选定于××××四回盛河Ⅰ Ⅱ、盛青、盛索线 06#、07#东侧，在原线路下新建两基转角杆开π（本工程需在原 4 回路 6 号、8 号北侧至新建 4 回路分歧杆架空地线，需更换原 4 回路 6 号、8 号北侧地线金具，改为单变双），转向接入××××新建四回路钢杆，向北沿××××路东至××××南，新立两基电缆终端杆下电缆，向北新建φ2.4m 钢筋砼管过××××及××××，再新立两基电缆终端杆转架空，架空线向北沿××××路东至××××北处，转向西沿××××北至拟建沣京变北侧，新立两基电缆终端杆下电缆，向南新建两根φ2.0m 钢筋砼管过××××与沣京变站内双通道衔接。

本工程新建线路长约 2.103km，其中新建四回架空线路长约 4×1.61km，新建双回架空线路长约 2×0.22km，新建电缆路径长约 4×0.273km。本工程新建架空导线采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线。地线 2 根采用 GJ-80 镀锌钢绞线。四回 110kV 线路电缆均采用 110kV 单芯铜导体 800mm²交联聚乙烯绝缘邹纹铝包防水层聚乙烯外护套型电缆。

本工程的线路路径图如图 4 所示。

（3）杆塔

根据沿线地形、地貌及规划要求，本工程采用 110kV 四回钢管杆采用国家电网公司通用设计 1GGH1、1GGH2 模块，双回路钢管杆根据国家电网公司通用设计原则新设计塔型。

杆塔明细见下表：

杆塔型号	角度	水平档距	垂直档距	导线型号	地线型号
1GGH1-SSZG2-24	直线	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80
1GGH1-SSZG2-30	直线	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80
1GGH2-SSJG4-21	30-50°	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80
1GGH2-SSJG6-21	70-90°	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80
1GGD2-SJG3-18	30-60°	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80
1GGD2-SJG3-21	30-60°	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80
1GGD2-SJG4-24(改 27 米终端)	电缆终端	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80
1GGD2-SJG4-18(改 17 米终端)	电缆终端	150	200	JL/G1A-300/40	GJ-80

（4）电缆

本工程电缆路径位于城市道路人行道上，根据城市规划的要求，电缆选择新建电缆沟道敷设，交流单芯电力电缆的同一回路推荐采用三角形排列方式，每回电缆线路每隔 2m 用尼龙绳将三相电缆捆扎一次。管沟内电缆采用水平蛇形敷设。

本期四回 110kV 线路电缆均采用 110kV 单芯铜导体 800mm²交联聚乙烯绝缘邹纹铝包防水层聚乙烯外护套型电缆，型号：ZC-YJLW03-Z-64/110-1×800mm²。

表 2　电缆参数一览表

电缆型号	110kV 电缆参数表
	ZC-YJLW03Z-64/110-1×800mm^2
额定电压（kV）	110
载流量（A）	857
外径（mm）	100.3
标称截面（mm2）	800
重量（kg/km）	14800
弯曲半径（mm）	2000
导体电阻（Ω/km）	0.0221
绝缘厚度（mm）	16

（5）线路土建部分

本次新建电缆路径长约 4×0.273km（新建 D2400mm 钢筋混凝土顶管 210m，新建 D2000mm 钢筋混凝土顶管 2×25m，新建 1.0m×1.0m 电缆小沟长 2×38m），开挖量约 1183m^3，剩余土方主要用于电缆沟道盖板回填，无土方外弃。

（6）重要交叉穿越的处理方式

本工程新建管沟交叉穿越共 2 处均采用顶管保护方式，顶管直径Φ2.4m、Φ2.0m 钢筋砼管。新建架空线路与公路交叉 5 次。

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，变电站工程一般设立工程部和材料站，材料站设在拟建变电站较近、交通方便、通讯便利的地区，租用现有场地。施工材料均就近采购。

工程对外交通主要解决建筑材料等运输问题。建筑材料可利用丰一东路。

（2）施工场地布置

①材料站：根据变电站周边的交通情况，就近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，便于施工材料的集散。

②施工营地：本工程施工量较小，施工周期短，故不设立施工营地，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

变电站及线路工程所需施工建筑砂石料、商用混凝土等建材均由供货方运至现场。

1.5.2 施工方法

（1）变电站

对站址场地清理后进行各基础的开挖，接着进入土建施工阶段，完成各建（构）筑物的施工后进行设备的安装调试等。110kV GIS 基础按终期规模建设，设备支架按本期规模建设。

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；站内施工道路拟利用站区主干道路提前完成路基，供施工使用。

（2）输电线路

输电线路新建段建设包括地表处理、砍伐树木，接着施工机械进场进行基础建设，最终调试运行。输电线路均处于城市建成区，没有高山、谷地等特殊地形，施工材料及设备通过现有城市道路，完全能运至建设场地周围。

1.5.3 施工时序

本工程建设包括新建 110kV 变电站、新建 110kV 输电线路两部分，建设过程中首先进行变电站建设，在变电站建设过程中开始建设输电线路，最终确保变电站与输电线路基本同时完成，保证同时调试投入运行。

1.6 工程总投资和环保投资

本工程总静态投资为 7208 万元，其中环保投资 34 万元，占静态总投资的 0.47%，本工程的环保投资见表 4。

表 4　工程环保投资一览表

序号	环保工程	投资额（万元）	备注
1	主变压器油坑及卵石	15	/
2	事故油池	3	20m^3
3	化粪池	1	2m^3
4	地面硬化及施工现场恢复	5	/
5	环境管理运行费用	10	/
6	**合计**	**34**	/

1.7 本工程有关的原有污染情况及主要环境问题：

沣京 110kV 输变电工程为新建工程，站址用地为建设用地，站址现状为荒地，无电磁环境污染及其他污染源。

工程所处区域为××××，主要存在工厂机械设备噪声、交通道路噪声、扬尘问题。

2 建设工程所在地自然环境简况

2.1 地理位置

鄠邑区位于陕西关中平原中部，南依秦岭与安康市宁陕县接壤，北临渭水与兴平市隔岸相望，东以高冠河、沣河与长安区毗邻，西以白马河与周至县为界。东西最宽处 30km，南北最长处 53km，总面积 1282km^2，鄠邑区域在东经 108°22′至 108°46′，北纬 33°46′至 34°16′之间。城区在东经 108°37′北纬 34°07′之交点，海拔 418.8m。

拟建的沣京 110kV 输变电工程位于西安市鄠邑区××××。

2.2 地形、地貌、地质

鄠邑区地形为山区、山前坡地及平原区三个不同的自然区域。

南部山区除秦岭梁为东西走向外，其余山梁均为南北走向，山势陡峭（45 度以上），峰峦重叠。按地表形态分为中山、低山、陡坡。

北部平原构造上属渭河地堑的一部分，按地貌特征可分秦岭北麓山前洪积扇、扇缘洼地、黄土台原、渭河阶地及河漫滩地，海拔 600～388m。

经现场了解，站址周围无明显污染源、无军事设施、电视台、文物古迹及矿产资源，站区内无地裂缝及洪水等不良地质状况，适宜建站。输电线路建设区域地势平缓开阔，适宜输电线路建设。

2.3 气候、气象

鄠邑区属暖热带半湿润大陆性季风气候区，四季冷暖干湿分明，无霜期年平均 219 天，平均降水量 879mm，年平均气温 13℃。光、热、水资源丰富。

2.4 水文特征

鄠邑区境内水资源充沛，地下水存量 4 亿 m^3，有 36 条大小河流，均源出秦岭北麓，出山后汇成涝河、甘峪河、太平河、高冠河四大水系，分布全区，贯通南北。甘峪河流入涝河，涝河北流入渭，太平河与高冠河水系汇入沣河。

本工程所经区域均距河流较远，对地表水环境无影响。

2.5 植被及生物多样性

鄠邑区野生动物资源及植物资源主要分布在秦岭山区。野生动物资源主要有：羚牛、熊、刺猬、猴、青羊、野猪和环颈雉、长尾雉、班鸠、杜鹃、画眉、猫头鹰以及 18 种野生鱼类。野生植物资源中有药材类 340 多种，其中药用价值和产量大的有葛蒲、伏苓、丁香、贝母、五味子、首乌等。

拟建的沣京 110kV 输变电工程位于西安市鄠邑区××××，现场踏勘过程中，本工程区域范围内植被多为杂草及常见树木槐、杨、桐等，动物多为常见家畜、家禽、麻雀、鼠类等，本工程所经区域未发现珍稀保护动物和植物。

2.6 风景名胜

鄠邑区境内的风景名胜主要有太平国家森林公园、朱雀国家森林公园、草堂寺及祖庵重阳宫。

太平国家森林公园位于西安市西南户县太平峪以内。距西安 44 公里、咸阳 60 公里，总面积 6085 公顷。公园有石门子、月宫潭、石船子、黄羊坝、桦林湾五大景区近百个景点。

朱雀国家森林公园位于鄠邑区南部，秦岭北麓，东涝河上游，面积 3000 公顷，有朱雀崖、秦岭梁、芦花河、奇秀峰、龙潭子、冰河翠六个景区被列入国家级森林公园。还有直插云霄的天柱峰，青莲峰，佛掌峰，渡仙峰，龙脊岭，有奇姿美态的莲台观音、聚仙山、醉仙台、玉笋佛云等。

草堂寺位于陕西省西安市鄠邑区圭峰山北麓。为陕西省第一批重点文物保护单位、汉族地区佛教全国重点寺院、全国重点文物保护单位。

祖庵重阳宫位于鄠邑区祖庵镇，距城区 10 千米。是道教全真派三大祖庭（北京白云观，山西永乐宫，陕西重阳宫）之一，是道教全真派祖师王重阳早年修道和遗蜕之所，享有“天下祖庭”、“全真圣地”之盛名，为第五批国家重点文物保护单位。

本工程变电站站址及线路走径所在区域均无文物保护单位。

3 环境质量状况

3.1 声环境与电磁环境现状

3.1.1 委托监测

西安输变电工程环境影响控制技术中心有限公司于 2018 年 9 月 7 日对沣京 110kV 变电站站址、输电线路所经区域进行现场监测。监测数据引自《沣京 110kV 输变电工程环境现状监测报告》（XDHJ/2018-031JC），监测报告见附件 14。

（1）监测因子

本工程主要监测因子为：工频电场、工频磁场、等效连续 A 声级。

（2）监测布点

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中的规定，新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测，沣京 110kV 变电站为新建站，且站址四周无电磁设施，因此在站址中心布设 1 个监测点位；架空输电线路经过环境保护目标布设 3 个监测点位；架空转电缆处（××××）布设 1 个监测点位；线路π接处布设 1 个监测点位。根据以上布点原则，本工程共布设 6 个监测点位，均为现状监测点。本工程环境现状监测点布设见表 3-1，环境现状监测点示意图见图 3-1。

表 3-1　监测点布设一览表

测点	监测地点	布设理由	监测因子
1	沣京 110kV 变电站站址	现状监测	E、B、N
2	线路经过处（××××村）	现状监测	E、B、N
3	线路经过处（××××）	现状监测	E、B、N
4	××××办公楼	现状监测	E、B、N
5	××××公司 办公楼	现状监测	E、B、N
6	π接点	现状监测	E、B、N
备注：E-工频电场强度；B-工频磁感应强度；N-噪声			

（3）监测仪器

表 3-2　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	2019 年 3 月 12 日

（4）监测气象条件

变电站监测期间的气象条件见表 3-3。

表 3-3　气象条件

监测点位名称	经纬度	海拔	大气压	天气	温度	湿度	风速
沣京 110kV 变电站站址	N34°06′42″	420	974	晴	29	34	0.2
线路经过处（××××村）	N34°06′57″	420	974	晴	33	27	0.2
线路经过处（××××）	N34°06′40″	410	974	晴	33	26	0.2
××××办公楼	N34°06′31″	420	974	晴	33	21	0.4
××××公司办公楼	N34°06′32″	410	972	晴	33	22	0.2
π 接点	N34°05′60″	420	972	晴	31	30	0.2

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	点位描述	噪声 dB（A）		备注
		昼间	夜间	
1	沣京 110kV 变电站站址	50.1	45.5	工厂机械噪声影响较大
2	线路经过处（××××村）	55.2	48.5	紧邻××××
3	线路经过处（××××）	54.4	47.0	
4	××××办公楼	60.3	52.5	紧邻××××道路交通噪声明显（以大型车为主）
5	××××公司办公楼	61.7	52.9	
6	π 接点	63.9	53.6	

由监测结果可知，沣京 330kV 变电站站址处昼间噪声为 50.1dB（A）、夜间为 45.5dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；输电线路所经区域昼间噪声为 54.4～63.9dB（A），夜间值为 47.0～53.6dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求。

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）。监测结果见表 3-4。

表 3-4　本工程电磁环境状况监测结果

测点编号	点位描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）	备注
1	沣京 110kV 变电站站址	14.66	0.005	35kV 牵牛线
2	线路经过处（××××村）	171.40	0.010	
3	线路经过处（××××）	3.58	0.010	
4	××××办公楼	3.24	0.019	
5	××××公司办公楼	3.89	0.020	
6	π 接点	23.58	0.380	110kV 盛河ⅠⅡ线、盛索、盛青线

监测结果表明，沣京 330kV 变电站站址处工频电场强度为 14.66V/m、工频磁感应强度为 0.005μT；输电线路所经区域工频电场强度范围为 3.24～171.40V/m、工频磁感应强度范围为 0.010～0.380μT，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

根据现场踏勘及调查，沣京 110kV 变电站站址位于××××与××××十字西南角，处于西安市鄠邑区××××，站址目前主要为杂草；线路沿现有道路绿化带建设，地表植被主要红叶李、冬青等绿化植被及杂草。区域内未发现有珍稀保护动植物，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 评价范围

（1）工频电场、工频磁场

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的电磁环境影响评价范围规定以及本工程电压等级确定评价范围。根据这一原则和本工程特点，将评价范围作如下规定：

110kV 变电站：变电站围墙外 30m 范围区域。

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围区域。

（2）噪声

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），对于以固定声源为主的建设工程（如工厂、港口、施工工地、铁路站场等），一般以工程边界向外 200m 为评价范围，可满足一级评价的要求；二级、三级评价范围可根据工程所在区域的声环境功能区类别、相邻区域的声环境功能区类别及噪声保护目标等实际情况适当缩小。

110kV 变电站：环境噪声为变电站围墙外 200m 范围内区域。

110kV 电缆线路：依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）规定，

地下电缆可不进行声环境影响评价。

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围区域。

（3）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)和《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）中生态环境影响评价范围，变电站、换流站、开关站、串补站生态环境影响评价范围为站场围墙外 500m，不涉及生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，根据这一原则和本工程特点，将评价范围作如下规定：

110kV 变电站：围墙外 500m 范围内区域，重点评价工程扰动区域。

110kV 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 300m（水平距离）带状区域。

110kV 架空线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m（水平距离）带状区域。

3.3.3 环境保护目标

本工程在变电站前期选址工作阶段，设计单位、建设单位对工程所在地相关部门进行了工程汇报、征询意见、调查收资等工作，并根据相关部门的意见对站址进行优化。

经现场调查，本工程新建变电站站址位于西安市鄠邑区××××，××××与××××十字西南角，站址用地为建设用地，现状为空地，主要植被为杂草，场地地形平坦。

变电站站址南侧紧邻为××××，常有上班人数约 200 人。园区内现有 4 个工厂，分别为：××××、××××车间及 2 个××××，其中××××车间距离变电站站址最近（紧邻）且在评价范围内，但园区机械噪声较大且不属于环境保护目标范畴，故不列为本工程环境保护目标。

工程东侧隔××××的××××村距离变电站站址约 263m、距离架空线路约 60m，超出本工程评价范围，故不列为本工程环境保护目标。

××××东侧段架空线路东侧向南依次为××××有限公司、××××厂、××××、××××公司，其中××××厂办公楼距离拟建线路约 34m、××××办公楼距离拟建线路约 16m、××××公司办公楼距离拟建线路约 34m。距离线路最近的××××办公楼紧邻××××人行道，共 3 层，涉及敏感人群约 100 人，故将××××办公楼列为本工程环境保护目标。

110kV 电缆沟道处评价范围内无环境保护目标。

本工程环境保护目标如表 3-5 所示。变电站站址及线路所经区域现状如图 3-2 所示，本工程四邻位置关系图如图 3-3 所示。

表 3-5　本工程涉及的环境保护目标

名称	与本工程位置关系	保护内容	保护类别	保护级别
××××办公楼	架空线路东侧约16m	人群健康	噪声、电磁	噪声： 《声环境质量标准》4a 类声功能区：昼间 70，夜间 55； 电磁： 工频电场≤4000V/m， 工频磁感应强度≤100μT

4 评价适用标准

环境质量标准	声环境质量执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准，临近公路执行 4a 类标准。
污染物排放标准	1、生活污水经化粪池处理后，接入市政污水管网。 2、厂界噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，变电站南侧临近公路执行 4 类标准；施工期场界噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB 12523-2011）的相应标准限值。 3、电磁环境影响评价标准： 依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率 50Hz 的工频电场、磁场公众暴露控制限值，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。 4、施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）。
总量控制指标	本工程无总量控制问题。

5 建设工程工程分析

5.1 工艺流程简述（图示）

5.1.1 变电站

（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。

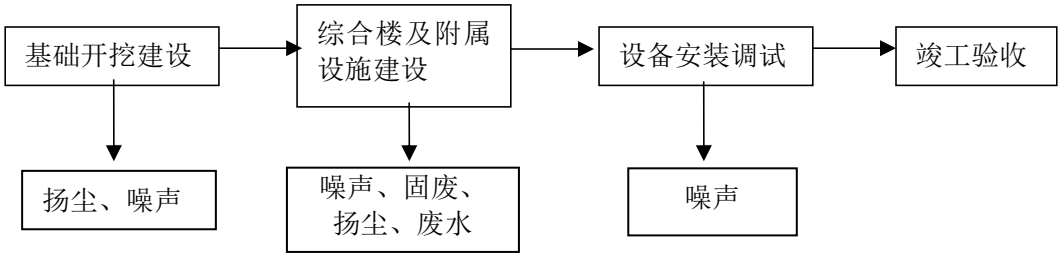

图 5-1 变电站施工期产污环节流程示意图

（2）变电站运行期：

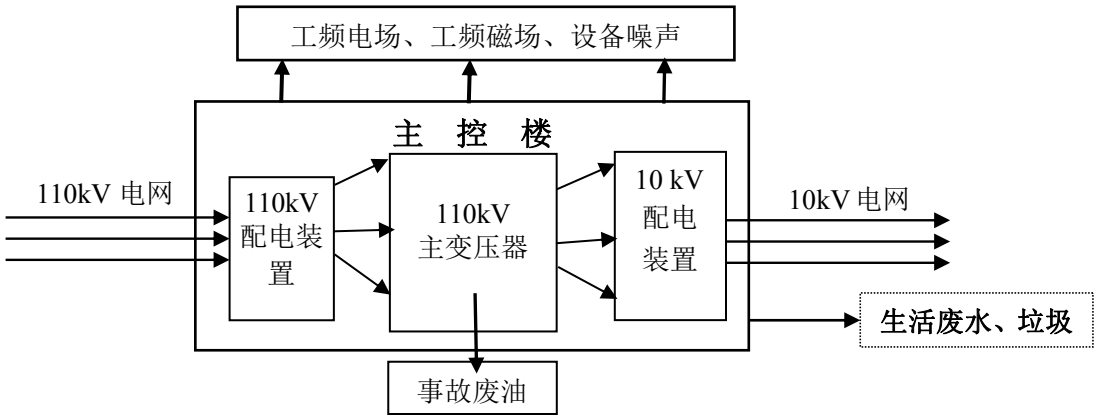

图 5-2 变电站运行期工艺流程及环境影响示意图

5.1.2 输电线路

（1）电缆线路施工期及运行期工艺流程产污环节见下图：

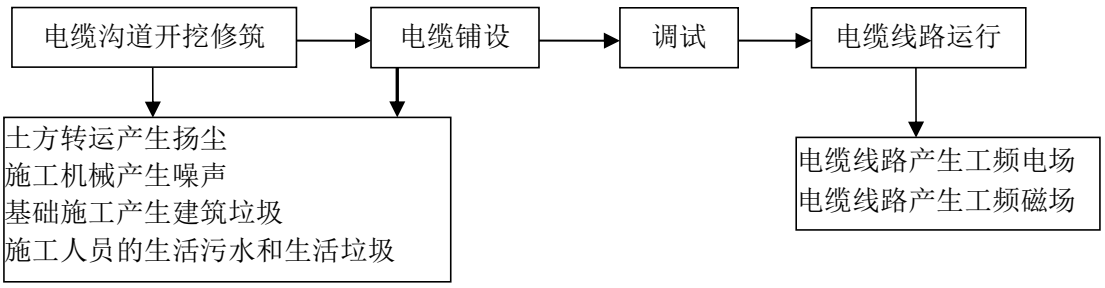

图 5-3 本工程 110kV 电缆输电线路工程运行期环境影响示意图

（2）架空线路施工期及运行期工艺流程产污环节见下图：

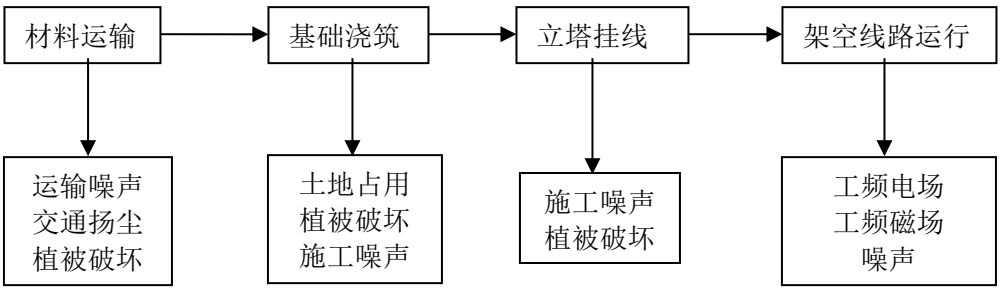

图 5-4 本工程 110kV 架空输电线路工程运行期环境影响示意图

5.2 主要污染工序

5.2.1 施工期

（1）变电站

①扬尘

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扬尘；变电站场地基础开挖产生的扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。

②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。

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、地表扰动、施工渣土及损坏或废弃的各种建筑装修材料。

（2）输电线路

施工人员在实施电缆沟道开挖、塔基基础开挖等机械活动时，会地表扰动、占压土地植被，造成植被减少，并产生扬尘及噪声。

5.2.2 营运期

（1）变电站

1）噪声

变电站运行时，变压器通风冷却用的小型风机所产生的机械动力及变压器本体噪声。

2）工频电场、工频磁场

变电站运行时断路器、隔离开关、电压和电流互感器的带电导体上的电荷和导体内的电流在变电站内产生工频电场和工频磁场。

3）污水

本工程沣京 110kV 变电站为无人值守设计，仅运维巡检人员日常检修时产生少量生活污水。按照国网陕西省电力公司西安市供电公司（建设单位）提供资料，变电站每月例行巡视检修 1 次，每次巡检人员为 2~4 名，按 4 人计，每次巡检平均工作 2 小时，累计年巡检时间为 1d/人。依据《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2014），变电站运行期间参照行政办公用水定额，用水量为 35L/（人•d），根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2000），参照城市综合生活污水排放系数即生活污水量按用水量的 80%计算，核算得变电站生活污水产生总量约 0.112t/a。计算公式如下：

4(人)×1(d/人)×35(L/（人•d）)×80%÷1000=0.112(t/a)

(1L=0.001m^3=0.001t)

变电站内发生火灾属于小概率偶发事件，变电站发生小范围着火时采用灭火器灭火无消防废水产生，主控楼内发生大面积火灾后启用站内消防系统，会产生消防废水。

4）固体废弃物

项目运营期产生的固体废物主要为巡守人员生活垃圾，变电站内设备事故状态产生的废油和废铅酸蓄电池。

①生活垃圾：变电站为无人值守设计，运维巡检人员日常检修产生少量生活垃圾。按照建设单位提供资料，变电站每月例行巡视检修一次，每次巡检人员为 2~4 名，按 4 人计，巡检平均工作 2 小时，累计年巡检时间 1d/人。按照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》（2008 年 3 月），五区 1 类区（西安市）居民生活垃圾产生量按 0.55kg/（人•d）计，每年按 12 次计算，变电站生活垃圾产生总量约 0.002t/a。计算公式如下：

4(人)×1(d/人)×0.55(kg/(人•d）)÷1000=0.002(t/a)　　(1kg=0.001t)

②危险废物

a、事故废油属于废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。变压器在事故状态壳体破损时造成变压器油泄漏。主变压器下设集油坑，事故废油由集油坑收集，经排油管道进入事故油池，交由有资质单位处置。

b、废铅酸蓄电池属于其他废物（HW49），废物代码 900-044-49，来源于变电站站用电源直流系统。据可研资料，该系统配置 1 组蓄电池，每组蓄电池 104 只，单只浮充电压为 2V，容量为 200Ah，重量为 18kg，经核算，1 组蓄电池总重量为 1.87t。变电站正常运行 8～10 年需要更换一次蓄电池，废电池统一收集、暂存，交由有资质单位统一回收处置。

c、危险废物处置

建设单位已建成危废暂存仓库（不属于本次环评内容），位于西安市城西客运站对面 110kV 枣园变电站隔壁，对西安地区各变电站产生的废铅酸蓄电池进行统一收集、暂存和管理。事故废油进入事故油池暂存。

（2）输电线路

本工程线路为电缆敷设和架空线路。由于电缆埋于地下，运行时线路产生的工频电场、工频磁场和噪声大部分被屏蔽，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。架空输电线路运行时会产生工频电磁影响和噪声，不产生污水和固体废物，因此不会对当地的水环境和生态环境造成影响。

6 工程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	/	/	/	/
水污染物	巡检人员	COD、BOD_5、SS、NH_3-N、总磷、总氮	0.112t/a	/
固体废物	巡检人员	生活垃圾	0.002t/a	联系市政环卫部门定期清运。
	运行期主变等电气设备	事故废油	/	事故废油经事故油池收集后，统一收集、暂存，交由有资质单位处置。
		铅酸蓄电池	1.87t	变电站正常运行 8~10 年需要更换一次蓄电池，总重量为 1.87t，废电池统一收集、暂存，交由有资质单位统一回收处置。
噪声	主变压器、风机	噪声	/	变电站： 昼间 50.2～52.4dB（A） 夜间 45.4～49.3dB（A） 架空线路： 昼间 41.6～46.8dB（A） 夜间 36.3～40.3dB（A）
电磁	变电站	工频电场 工频磁场	/	工频电场强度：17.38～91.92V/m 工频磁感应强度：0.145～0.849μT
	架空线路	工频电场 工频磁场		工频电场强度：12.26～1489.14V/m 工频磁感应强度：0.074～7.969μT

6.1 主要生态影响

6.1.1 施工期

（1）变电站建设期对生态环境影响

新建沣京 110kV 变电站占地面积为 0.3654hm^2，建设期对生态环境的影响主要表现在土地占用、植被破坏、地表扰动、水土流失等过程。主变基础及相关电气设备、主控楼基础在施工期间对地表进行开挖，产生了开挖裸露面，地面破坏，裸露面表层结构疏松，土壤裸露，堆渣堆料较多，破坏了原地貌，形成了有一定坡度的微地形，造成地表扰动、水土流动。

综上，由于本工程这些方面工程量很小，且工程建成后，对地表及时进行绿化或硬化

处理，可减少对生态环境的影响。

（2）输电线路建设期对生态环境影响

拟建输电线路总长约 2.103km，其中新建四回架空线路长约 4×1.61km，新建双回架空线路长约 2×0.22km，新建电缆路径长约 4×0.273km。

架空输电线路沿规划道路绿化带走线，共钢管杆 18 基。施工过程中对生态环境的影响主要表现在土地占用、植被破坏等方面。线路工程需新开挖土方，多余的土方就地垫高塔基。由于架空线路采用钢管杆，基础为灌注桩，基础占地小、弃土少，且架空线路在道路旁走线，因此对生态的影响较小。

综上所述，本工程变电站和线路的建设对生态环境影响很小。

6.1.2 营运期生态环境影响

沣京 110kV 变电站为户内变电站，变电站内建设化粪池，有效容积 2m^3，生活污水（污水量 0.112m^3/a）排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排。

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；架空线路运行期对生态环境影响很小。

总体来说，本工程对生态影响主要体现在施工期，且属短期影响，施工结束及时恢复绿化，对当地生态影响较小。

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

本工程在施工过程中的环境空气污染物主要为户内变电站、变压器、电缆隧道等的基础开挖、运输安装，以及粉体物料堆存、车辆运输等过程所产生的扬尘。应采取的环保措施主要有：

（1）施工现场围栏安全范围内的边界处应设置颗粒物在线监测仪器，对施工过程中颗粒物的变化实施时时监控。

（2）施工现场应设置围栏或围墙，缩小施工现场扬尘扩散；对于土方开挖临时堆土进行拦挡和苫盖，减少扬尘。对出入口道路进行硬化。

（3）装运土方时控制车内土方低于车厢挡板，减少途中撒落，对施工现场抛洒的砂石、水泥等物料应及时清扫，砂石堆场、施工道路应定时洒水抑尘。

（4）本工程采用商品混凝土进行浇制，只在进行砖墙砌筑时要使用搅拌机搅拌水泥砂浆，减小了对环境的影响。搅拌水泥砂浆应在临时工棚内进行，加袋装水泥时，尽量靠近搅拌机料口，加料速度宜缓慢，以减少水泥粉尘外扬。

（5）运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。故施工现场运输车辆和部分施工机械一方面应控制车速，以减少行使过程中产生的道路扬尘；另一方面缩短怠速、减速和加速的时间，增加正常运行时间；防止运输车辆超高装载、带泥上路。

（6）在较大风速（4 级以上）时，应停止施工。

除以上措施外，还应响应西安市 2018 年“铁腕治霾·保卫蓝天”改造建设工地扬尘污染防治工作实施方案，变电站施工现场和电缆沟道开挖施工要严格落实此实施方案中的扬尘污染防治措施，严格执行《建筑施工扬尘治理措施 19 条》，扎实有效地做好建设工程扬尘治理工作。

通过加强施工管理，采取以上一系列措施，施工期扬尘排放要求严格满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中标准限值，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

本工程在施工过程中施工人员会产生少量的生活污水，以及混凝土构筑物的养护排水、运输车辆的冲洗水等施工废水。

环保措施：施工期的生产废水排放量较少，经临时沉砂池沉淀后全部回用。施工人员每天施工结束，各自四散，不集中宿营。混凝土构筑物的养护排水、运输车辆的冲洗水，经沉淀后用于洒水抑尘，不外排。施工过程中应加强管理，杜绝施工污水、生活污水的无组织排放，故施工期对水环境的影响较小。

7.1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要为施工机械设备噪声和物料运输交通噪声。

环保措施：

（1）合理安排施工进度，尽量缩短施工场地平整和结构施工时段。

（2）加强施工机械的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽量选取噪声小、振动小、能耗小的先进设备。

（3）合理安排施工时间，高噪声施工机械应避免夜间施工；施工过程中严格控制施工场界噪声不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限制要求。

（4）合理布局施工场地，尽量减小受噪声影响的范围和人群，对于位置相对固定的较大噪声源，如施工机械应布置在场地中部，对机械操作人员采取轮流工作制，以减少工人接触高噪声的时间，并要求配戴防护耳塞。

（5）加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行。

在严格采取避免夜间施工措施后，变电站施工和安装对周围环境的影响很小。

7.1.4 固体废物环境影响分析

变电站建设工程中固体废物主要有施工中剩余的少量建筑垃圾、施工人员的生活垃圾等。

环保措施：施工过程中必须加强管理，提高人员综合素质，增强环保意识，禁止乱堆乱放，施工期间会产生少量的土石方，施工过程中用于变电站升高基础标高、进站道路铺设及变电站外基础垫高，无土方外弃。施工期生活垃圾产生量小，采取集中收集，送到环卫部门指定点集中处理，对工程区域环境基本不造成影响。

7.1.5 生态环境影响分析

本工程位于西安市鄠邑区内，工程周围无原生植被，工程建设开挖会产生植被破坏、地表扰动及土壤结构改变等，对周围生态环境造成影响。

环保措施：

（1）严格控制开挖量及开挖范围，最大限度降低工程建设对工程区域地表扰动。

（2）挖方等作业应避开大风天、雨天等不良天气，对于堆积土方应进行苫盖，减少水土流失及扬尘，不会对浐灞国家湿地公园造成污染。

（3）施工期做好环保监督工作，禁止乱堆乱弃，加强临时堆土的拦挡、苫盖，不会对浐灞国家湿地公园造成污染。

（4）施工结束立即进行土地整治、恢复植被。

通过采取以上措施，工程施工对周围生态环境的影响能够得到一定的缓解，降低了工程建设对周围生态环境的影响。

7.2 营运期环境影响分析

7.2.1 电磁环境影响分析

（1）变电站工程

新建的沣京 110kV 变电站工程，本期新建 2 台主变及相应的变电设备，主变变压器为 2×50MVA，110kV 出线 4 回。

根据本工程变电站的建设规模、电压等级、母线布置、平面布置等因素，为预测本工程电磁环境影响，选择电压等级、母线布置、主变规模和出线规模均与本工程相同，总平面布置与本工程相近的西安市未央区徐家湾 110kV 变电站作为类比监测对象，分析本工程变电站的运行期间的电磁、噪声环境影响。本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 7-1。

表 7-1　变电站类比分析情况对比表

序号	对比工程	徐家湾 110kV 变电站 （类比对象）	沣京 110kV 变电站 （本期新建工程）
1	主变规模	2×50MVA	2×50MVA
2	母线布置	户内封闭式组合电器（GIS）布置	户内封闭式组合电器（GIS）布置
3	母线型式	单母线分段接线	单母线分段接线
4	110kV 出线	4 回	4 回

5	站区平面布置	综合式两层布置，一层布置有主变压器室、110kV 配电装置（GIS）室、10kV 配电室、10kV 曲折变及消弧线圈室等。二层布置 10kV 低压侧无功补偿，继电器室等。	综合式单层布置，一层布置为主变压器室，主变散热器室、110kV配电装置（GIS），10kV配电室、10kV接地变及消弧线圈室及护卫室，电容器室、二次室等。
6	地理区位	西安市未央区 城市建成区	西安市鄠邑区 城市规划建设区
7	占地面积	0.42 hm^2	0.3654 hm^2
8	降噪措施	声源设备采用户内布置，主变室围墙采用具有较高吸声系数的材料，墙体外面板采用的穿孔板，窗户采用消声百叶窗	声源设备采用户内布置，主变室围墙采用具有较高吸声系数的材料，墙体外面板采用的穿孔板，窗户采用消声百叶窗

变电站电压等级、主变规模、出线规模及站区总平面布置、母线布置方式是影响电磁环境的最主要因素。由上表可以看出，类比变电站电压等级、母线布置、出线回数、主变规模、布置方式、降噪措施及所处地理位置均与本工程相同。

因此本工程的类比预测选徐家湾 110kV 作为类比对象分析结果是合理的。

陕西省辐射环境监督管理站于 2016 年 6 月 20 日～7 月 27 日期间对徐家湾 110kV 变电站进行了监测，监测期间工况及气象条件见表 7-2。测试高度均采用距地面 1.5m 的测试值，工频电场强度和工频磁感应强度监测选择距变电站围墙外 5m 处。徐家湾 110kV 变电站监测点位布设见图 7-1。本次类比预测数据引自《110kV 输变电工程（西安地区）监测报告》（陕辐环监字[2016]第 155 号），见附件 8。工频电磁场类比数据见表 7-3、表 7-4。

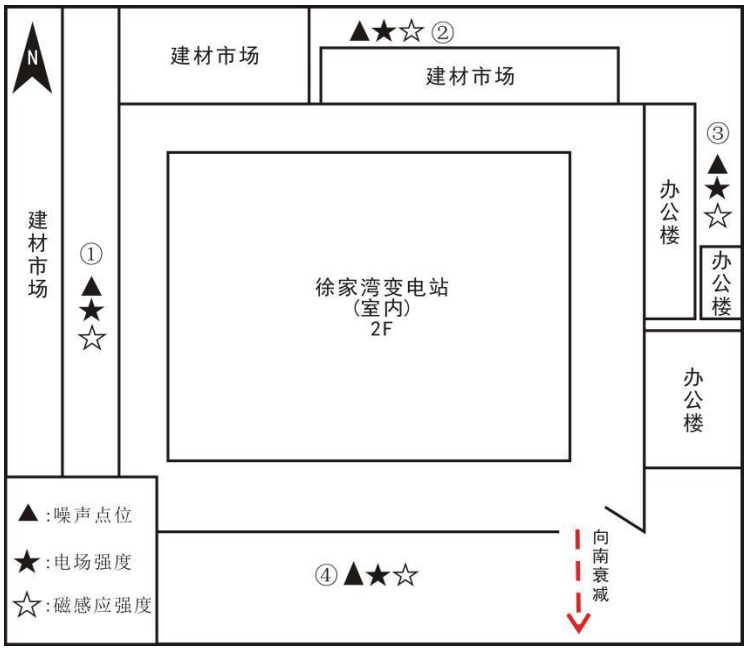

图 7-1　徐家湾 110kV 变电站总平面布置及测点布置图

表 7-2　徐家湾 110kV 变电站气象条件及运行工况表

工况参数（2016.6.20～7.27 期间）				
工程	P 有功功率（WM）	Q 无功功率（MVar）	I（A）	母线电压
1#主变	12.5	4.7	132.4	116.7
2#主变	16.2	3.8	219.5	116.7

气象参数				
工程	天气	温度范围	相对湿度	风速
数值	晴	31.6℃	39.5%	＜1m/s

表 7-3　徐家湾 110kV 变电站四周工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

监测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
变电站东墙外 5m 处	46.74	0.1580
变电站南墙外 5m 处	33.82	0.8493
变电站西墙外 5m 处	91.92	0.6642
变电站北墙外 5m 处	17.38	0.1447

由表 7-3 可以看出，徐家湾 110kV 变电站站址四面距地面 1.5m 处工频电场强度为 17.38～91.92V/m，满足 4000V/m 的评价标准限值；工频磁感应强度范围为 0.1447～0.8493μT，满足 100μT 的评价标准限值。

表 7-4　徐家湾 110kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度断面监测结果

监测位置描述	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度(μT)
距南侧围墙外向南展开，距围墙距离	均值	均值
5m	17.38	0.1447
10m	16.07	0.1124
15m	25.52	0.0870
20m	71.89	0.1199
25m	50.63	0.1717
30m	27.20	0.1011
35m	17.27	0.0803
40m	14.65	0.0626
45m	11.75	0.0665
50m	10.03	0.0620

依据表 7-4，徐家湾 110kV 变电站西墙侧断面展开距地面 1.5m 处工频电场强度范围为 10.03～71.89V/m，工频磁感应强度范围为 0.0620～0.1717μT。可以看出，测值整体是随距

离增大呈减小趋势。

由类比数据可以预测沣京 110kV 变电站工程投运以后，电磁环境影响也能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 下公众曝露控制限值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。

（2）架空线路

本工程新建 110kV 输电线路分为架空线路和电缆线路两部分。

工程在出线端及过××××段采用电缆敷设，长度约 4×0.273km，线路较短且电缆线路位于地下，运行期产生的工频电场会被大地屏蔽，不会对地面环境产生影响。因此不进行运行期环境影响分析和预测。

架空线路分为同塔双回和同杆四回。其中同塔双回线路长度为 2×0.22km，线路较短，且位于新建线路与已运行线路的π接点附近，周围无环境保护目标，其电磁影响与同杆四回相似；本工程中同杆四回架设线路 4×1.61km，位于道路绿化带内，因此本次环评重点进行同杆四回架设线路的类比预测分析与理论计算预测。理论计算预测结果详见《沣京 110kV 输变电工程电磁辐射环境影响专项评价》。

1）类比分析

①类比对象的选择

为预测 110kV 线路工程中同塔四回线路工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选用同塔四回 110kV 苏统 I　II、统阿 I　II 线作为同塔四回 110kV 线路的类比对象。

类比对象的选择理由见表 7-7。

表 7-7　110kV 苏统 I　II、统阿 I、Ⅱ线类比对象选择合理性分析

序号	比较条件	本工程同塔四回线路	苏统 I　II、统阿 I　II 线（类比）
1	电压等级	110kV	110kV
2	架线方式	四回路，钢管杆	四回路，钢管杆
3	相间距	4～6m	4～6m
4	相序排列	逆相序	逆相序
5	地理位置	西安市鄠邑区	西咸新区沣东新城

由表 **7-7** 可知，本工程同塔四回架空线路与 110kV 苏统 I　II、统阿 I　II 线电压等级、架线方式等均相同，地理位置相似，因此本工程选取的线路类比对象是合适的。

②类比结果

同塔四回 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线的数据引自《马王（统源）110kV 输变电工程环境现状监测报告》（XDY/FW-HB08-02-2018），见附件 9。根据类比监测报告，同塔四回 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线的电磁环境监测结果统计见表 7-8。

表 7-8 类比线路工频电磁场监测结果最大值统计

监测工程	110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线最大值（同塔四回）	标准限值
工频电场强度（V/m）	239.32	4000
工频磁感应强度（μT）	0.0502	100

由类比可知：同塔四回 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线断面工频电场强度最大值为 239.32V/m 和 0.0502μT。因此可推断本工程建成投运后工频电场强度与工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值，以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。

本工程环境保护目标位于 110kV 架空线路东侧 16m 处，根据类比结果，其工频电场强度、工频磁感应强度也能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度小于 4kV/m 的控制限值、工频磁感应强度小于 100μT 的标准。

2）理论预测分析

根据《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求线路走廊在分别过居民区、非居民区时导线对地的最低高度为 7m、6m；根据本工程可研资料，本工程拟建 110kV 送出线路导线对地的距离为 7m 以上，预测电压为 115.5kV，同塔四回 110kV 输电线路预测电流均为 450A。因此预测时采用导线对地的最小距离为 7m，距导线投影中心线 0～50m、地面高度 1.5m 空间范围内计算工频电磁场强度分布情况。

理论预测计算结果表明：本工程导线对地的最小距离 7m，距导线投影中心线 0～50m、地面高度 1.5m 空间范围内，工频电磁场强度随着与导线投影中心线距离的增加而逐渐降低，其分布情况如下：工频电场强度为 12.26～1489.14V/m，工频磁感应强度为 0.074～7.969μT。满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中在线路经过居民区导线对地最小距离在 7m 以上时，线下工频电场强度小于 4kV/m 的控制限值、工频磁感应强度小于 100μT；由于设计线路导线对地的最小距离为 7m 以上，因此当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值要求。架空线路理论计算预测结果详见《沣京 110kV 输变电工程电磁辐射环境影响专项评价》。

7.2.2声环境影响分析

（1）变电站

变电站的可听噪声主要是变压器等高压电器设备运行时所产生的电磁噪声，通风冷却用的风机所产生的机械动力噪声，以中低频噪声为主。

本期工程中，沣京 110kV 变电站新建 2 台主变，为预测本工程建成投运后声环境影响，故选用类比分析预测和理论计算的预测方式对变电站运行期后的噪声进行预测。

根据本工程变电站的建设规模、电压等级、母线布置、平面布置等因素，本次环评选择电压等级、主变容量、出线规模、总平面布置、降噪措施均与本工程相同，处于西安地区的徐家湾 110kV 变电站作为类比监测对象，分析沣京 110kV 变电站建成后运行期间声环境影响。类比对象徐家湾 110kV 变电站的选取理由、监测时气象条件及运行工况见表 7-2，徐家湾 110kV 变电站平面布置及监测点位图见图 7-1。

类比对象噪声监测结果见表 7-9。

表 7-9　徐家湾 110kV 变电站噪声监测结果

监测工程	昼间噪声 dB(A)	夜间噪声 dB(A)
变电站东墙外 1m 处	50.2	46.0
变电站南墙外 1m 处	52.4	45.4
变电站西墙外 1m 处	52.0	46.5
变电站北墙外 1m 处	50.5	49.3

通过监测数据可以看出，已运行的徐家湾 110kV 变电站厂界噪声昼间在 50.2～52.4dB（A）、夜间在 45.4～49.3dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值。因此可以预测沣京 110kV 变电站工程在营运期厂界噪声排放也能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值。

（3）输电线路

①电缆线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）规定，电缆线路可不进行声环境影响评价。故本工程的电缆线路段不进行声环境影响分析评价。

②架空线路

本工程架空线路声环境影响分析评价采用类比监测方法。为类比分析拟建的沣京 110kV 输变电工程的架空线路声环境影响，采用已运行的 110kV 苏统 I　II、统阿 I　II 同

塔四回线路作为类比对象。

本工程拟建的同塔四回架空线路位于西安市鄠邑区，类比对象 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ同塔四回线路位于西咸新区沣东新城，同属城市地区，海拔高度、气象条件基本相同。拟建线路与类比线路都采用同塔四回逆相序形式，相间间距相同。因此，以 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ同塔四回线路作为本工程的类比线路是合理的。噪声类比结果见表 7-10。

表 7-10 110kV 类比线路断面噪声衰减监测结果

序号	测点位置	苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线测量值/dB(A)	
		昼间	夜间
1	距中心线下投影距离 0m	46.8	40.3
2	5m	46.6	39.8
3	10m	46.3	39.6
4	15m	45.8	38.9
5	20m	45.6	38.5
6	25m	44.9	38.2
7	30m	44.3	37.7
8	35m	43.7	37.5
9	40m	43.4	37.1
10	45m	42.5	36.6
11	50m	41.6	36.3

由表 7-10 噪声类比结果可以看出：

类比监测表明，类比对象 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线路得的断面展开噪声（0～50m）昼间 41.6～46.8dB(A)、夜间 36.3～40.3dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准的要求，且随着距离增加呈现不断减小趋势。

因此，可以预测本工程的 110kV 同塔四回架空线路噪声在运行期能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准要求。

7.3 水环境影响分析

变电站为无人值守设计，仅运维巡检人员日常检修时产生少量生活污水，产生总量约 0.112t/a。站内建有化粪池，有效容积 2m^3，生活污水（污水量 0.112m^3/a）排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排。

变电站内设置火灾自动报警系统，配置适当数量的灭火器用于电气设备及构筑物发生

小范围着火时使用。变电站消防水池主要用于站内发生较大面积着火时使用。当主控楼内发生大面积火灾后启用站内消防系统，主控楼内设置漫排围挡，防止消防废水外溢，保证楼内全部废水收集排入事故油池；主控楼外的消防废水，经站内雨水井收集后进入雨水管网。

因此本期工程建成后对周围水环境影响很小。

7.4 固体废物环境影响分析

项目运营期产生的固体废物主要为巡守人员生活垃圾，变电站内设备产生的废油和废铅酸蓄电池。

（1）生活垃圾：变电站为无人值守设计，运维巡检人员日常检修产生少量生活垃圾，产生总量约 0.002t/a。联系市政环卫部门定期清运，不会对周围环境产生影响。

（2）危险废物

a、事故废油属于废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。变压器在事故状态壳体破损时造成变压器油泄漏。主变压器下设集油坑，事故废油由集油坑收集，经排油管道进入事故油池，交由有资质单位处置。

b、废铅酸蓄电池属于其他废物（HW49），废物代码 900-044-49，来源于变电站站用电源直流系统。据可研资料，该系统配置 1 组蓄电池，每组蓄电池 104 只，单只浮充电压为 2V，容量为 200Ah，重量为 18kg，经核算，1 组蓄电池总重量为 1.87t。变电站正常运行 8~10 年需要更换一次蓄电池，废电池统一收集、暂存，交由有资质单位统一回收处置。

c、危险废物处置

建设单位已建成危废暂存仓库（不属于本次环评内容），位于西安市城西客运站对面 110kV 枣园变电站隔壁，对西安地区各变电站产生的废铅酸蓄电池进行统一收集、暂存和管理。事故废油进入事故油池暂存。

本次环评提出以下管理要求：

①严格按照《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修正）》（GB18597-2001）和《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局 5 号令）相关要求，对废油、废铅酸蓄电池进行暂存、转移。

②事故油坑、事故油池、危废暂存仓库必须做好防渗措施，防渗层至少为 1m 厚黏土

层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s。

③危废暂存仓库必须防雨、防渗、防火，并设置危废识别标志。

④仓库不得堆放其他物品，保持地面清洁干净，并配有相应的防火器材和个人防护用品。

因此，项目运行期产生的固体废物对当地环境影响较小。

7.5 生态环境影响分析

本项目是新建工程，工程内容简单。运行期变电站内废油、污水与固废等按要求处理，不散排，乱排，不会对周围生态环境产生影响。

7.6 土壤环境影响分析

变电站内的事故油坑、事故油池、危废暂存仓库必须做好防渗措施，防渗层至少为 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s）或至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数不大于 10^{-10}cm/s。变电站产生的污水排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排，对土壤环境无影响。

7.7 环境风险影响分析

变电站运行期间可能引发环境风险事故主要为变压器在事故状态壳体破损时造成变压器油泄漏，事故废油属于废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。变电站在正常运行状态下，无变压器油外排。

事故油池的贮油池容积按变电站内油量最大一台变压器的 60%油量设计，本工程主变电器油重按 15.89t 考虑（密度按 0.895t/m^3 计，体积为 17.8m^3），事故油池为 20m^3 符合设计要求，同时也能满足事故漏油处置要求。另外变压器下设有油坑，坑内一般铺设卵石层，其厚度不小于 250mm，卵石直径约 30～50mm，废油由油坑收集，经排油管道进入事故油池，交由有资质单位处置。

同时国网陕西省电力公司制定《国网陕西省电力公司环境污染事件处置应急预案》（SGCC-SN-ZN-08），常设应急领导小组针对突发环境污染事件做出环境响应，以最大程度地预防和减少环境污染事件及其造成的影响。

8 建设工程拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治 措施	预期治理效果
大气 污染物	/	/	/	/
水污 染物	施工期废（污）水；运行期生活污水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N	施工期生产废水经临时沉淀池沉淀后回用； 运行期生活污水排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排。	废（污）水不外排。
固体 废物	施工期生活垃圾、建筑垃圾；运行期生活垃圾	生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾集中收集至垃圾桶，定期清运；建筑垃圾由施工队伍定期清运当地城建、环卫部门指定的垃圾场。	集中收集，定期清运。
	运行期主变等电气设备	事故废油	事故废油经事故油池收集后，统一收集、暂存，交由有资质单位处置。	交由有资质单位处置。
		铅酸蓄电池	变电站正常运行 8~10 年需要更换一次蓄电池，总重量为 1.87t，废电池统一收集、暂存，交由有资质单位统一回收处置。	交由有资质单位处置。
电 磁	变电站 输电线路	工频电场	变电站采用全户内 GIS 电气组合，优化设计，保证安全距离；线路架设高度满足设计要求	≤4000V/m，公众曝露
		工频磁场		≤100μT，公众曝露
噪 声	施工噪声	噪声	采用低噪声设备；对高噪声机械四周进行遮挡；合理安排施工时间，高噪声机械施工应避免夜间作业	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	变电站 输电线路	噪声	变电站采用全户内 GIS 电气组合；采用地埋电缆线路，合理选用电缆截面，架空线路按照规范执行导线对地距离	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类和 4 类标准。输电线路执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区标准，经过交通干线两侧区域执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类区标准
其他	/			

8.1 生态保护措施及预期效果

生态保护的主要措施有：

（1）施工期应避开雨季和大风季节。

（2）本工程变电站及塔基施工采用的混凝土，宜采用商品混凝土进行施工，以减少

扬尘和废水的产生。

（3）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。

（4）输电线路选择合理塔型，根据各塔基所处位置的地形地质选用基础形式，尽量维持原塔位自然地形，减少基面、基坑开挖及树木砍伐；

（5）杆塔定位时，尽量选择荒地，减少土地占用。

（6）线路和变电站施工完毕后，应及时恢复原有地貌，以减少对周围环境的影响。

（7）对于临时占地所破坏的植被，应在施工过程中尽量减少人员对绿地、耕地及林地的践踏，合理堆放弃石、弃渣。.

（8）建设单位必须配合当地政府有关部门，加强施工期环境管理和环境监控工作，合理安排施工时间和进度，落实各项环保制度和措施。使施工活动对环境的影响降低到最小程度。

（9）在本工程实施过程中必须严格执行“三同时”制度，把该工程对环境的影响降低到最低限度。

通过这些措施的落实，可使本工程对生态环境的影响减小到最低限度，使本工程在营运期与周围景观、自然生态环境相互协调。

8.2 环境监测计划

为建立该工程对环境影响情况的档案，必须对变电站及输电线路对周围环境的影响进行定期监测或调查。各项监测或调查内容如下：

8.2.1 电磁环境监测

（1）监测点位：110kV 电缆输电线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m 带状区域、架空输电线路边导线地面投影外两侧外各 30m 带状区域及 110kV 变电站站界外 30m 区域内环境保护目标处。

（2）监测工程：工频电场、工频磁场。

（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 噪声监测

（1）监测点位：110kV 电缆输电线路为电缆管廊两侧边缘各外延 5m 带状区域、架空输电线路边导线地面投影外两侧外各 30m 及 110kV 变电站站界外 200m 区域内环境保护目标处。

（2）监测工程：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

（1）调查点位：变电站站址周边及电缆沟道施工区域，重点为工程扰动区域。

（2）调查工程：植被破坏程度、水土流失状况。

（3）调查频次和时间：施工高峰期 1 次，工程竣工后 1 年内 1 次。

8.3 污染物排放清单

本工程污染物排放清单见表 8-1。

表 8-1　工程污染物排放清单

序号	类别	排放浓度	防范措施	执行标准
1	电磁影响	架空线路： 工频电场强度：12.26～1489.14V/m 工频磁感应强度：0.074～7.969μT	线路架设高度满足设计要求	工频电场公众曝露：≤4000V/m 工频磁场公众曝露：≤100μT
		变电站： 工频电场强度：17.38～91.92V/m 工频磁感应强度：0.145～0.849μT	采用户内布置形式，减小电磁影响，保证电磁影响符合国家要求	
2	噪声	变电站： 昼间 50.2～52.4dB（A） 夜间 45.4～49.3dB（A） 输电线路： 昼间 41.6～46.8dB（A） 夜间 36.3～40.3dB（A）	采用户内布置形式、吸声隔声等设施，保证噪声影响符合国家要求	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、4 类标准。 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2、4a 类标准。
3	废污水	0.112t/a	生活污水排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排	/
4	生活垃圾	0.002t/a	联系市政环卫部门定期清运。	/

8.4 竣工环境保护验收

本工程为输变电新建工程，环保设施验收主要为污水处理设施、化粪池、事故油池、垃圾收集桶等环保设施及降噪措施的验收。

本工程竣工环保设施验收清单见表 8-2。

表 8-2　环保设施验收清单

序号	验收工程	验收内容
1	化粪池、事故油池、事故油坑、垃圾箱等设施	环评文件中提出的化粪池、事故油坑、事故油池、垃圾箱等是否建设，是否正常运行。
2	消声百叶窗、吸声材料等降噪措施	消声百叶窗、吸声材料等降噪措施是否健全。

9 结论与建议

9.1 结论

9.1.1 工程概况

沣京110kV输变电工程位于西安鄠邑区，本工程内容为：

1、新建沣京110kV变电站，为无人值守智能综合自动化变电站，建设规模本期主变容量2×50MVA，110kV本期单母线分段接线，出线4回，变电站按照全户内变电站建设，站址总占地面积0.3654hm^2。

2、新建由沣京 110kV 变电站双π接入盛河 I、II 线输电线路，线路总长约 2.103km，其中新建四回架空线路长约 4×1.61km，新建双回架空线路长约 2×0.22km，新建电缆路径长约 4×0.273km。

工程静态投资7208万元，其中环保投资34万元，占静态总投资的0.47%。

9.1.2 环境影响分析结论

2018 年 9 月 7 日，监测单位对变电站及输电线路所在区域的环境质量进行了现状监测，由监测结果分析可知，本工程所在区域的工频电磁场、噪声等均满足相关标准，区域环境质量现状较好。

9.1.3 环境影响分析结论

（1）施工期环境影响分析结论

本工程施工期对环境的影响有扬尘、施工废（污）水、施工噪声、施工人员的生活垃圾、建筑垃圾和生态影响。除了施工期使用大型机械时厂界噪声有可能出现超标外，其他的环境影响均较小。本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的，会随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定控制措施进行污染防治，并加强监管，使本工程施工对周围环境的影响降到最低。

（2）运行期环境影响分析结论

本工程运行期对环境的主要影响为工频电磁场和噪声。通过类比分析，变电站厂界处及输电线路经过处评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露工频电场强度控制限值 4000V/m、磁感应强度控制限值 100μT。

变电站噪声通过类比满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类及 4 类标准限值，因此可以预测斗门 110kV 变电站投入运行后，对周边环境噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中相关标准限值要求。110kV 架空线路通过与 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线进行类比，110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线断面噪声衰减的昼间噪声为 41.6～46.8dB(A)、夜间为 36.3～40.3dB(A)，监测值符合《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准的要求。因此预测本工程 110kV 同塔双回架空线路噪声在营运期也能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）标准要求。

生活污水、垃圾、废油等处理方式恰当，对周围环境和生态的影响很小。

9.1.4 拟采取的环境保护措施

（1）施工期环境保护措施

施工期生产废水经临时沉淀池沉淀后回用，施工人员每天施工结束，各自四散，不集中宿营。生活垃圾集中收集至垃圾桶，定期清运；建筑垃圾由施工队伍定期清运当地城建、环卫部门指定的垃圾场。采用低噪声设备和电缆线路；对高噪声机械四周进行临时遮挡；合理安排施工时间，避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用，高噪声机械施工应避免夜间作业。施工期应避开雨季和大风季节，加强苫盖、洒水；尽量采用商品混凝土，以减少扬尘和废水的产生。加强施工期环境管理和环境监控工作，使施工活动对环境的影响降低到最小程度。

（2）运行期环境保护措施

运行期生活污水排入化粪池，委托市政定期清掏，不外排。生活垃圾联系市政环卫部门定期清运；事故废油由事故油池收集，铅酸蓄电池到达使用寿命后，统一收集、暂存，交由有资质单位统一回收处置。主变选用低噪声设备，对基础进行减振、采用围墙隔声等。加强运行管理，保证电磁影响符合国家要求。

9.1.5 综合评价结论

本工程符合国家产业政策、地区电网规划和生态功能区划。在采取主体设计和环评提出的各项污染防治措施后，污染物排放可以达到相应的排放标准，对环境的影响基本可控，从环境角度考虑，建设工程可行。

9.2 建议

（1）制定严格的规章度，保持设备良好运行，定期维护，尽量减小电磁辐射和噪声对周围环境的影响。

（2）变压器废油属于危险固废，建设单位应按照要求交有资质的单位回收处理。

（3）建设单位对变电站的环境安全应加强管理，加强电磁环境影响宣传教育工作。

（4）架空线路在城市规划区建设，后期难以满足与城市景观的协调性，建议建设单位与文教园区及沣西新城管委会协商，争取利用市政综合管廊，将架空线路实施落地工程。

预审意见：   公章 经办人：年月日
下一级环境保护行政主管部门审查意见：   公章 经办人：年月日

审批意见：

公章

经办人：年月日

注释

附件 1、沣京 110kV 输变电工程环境影响评价工作委托书

附件 2、国网陕西省电力公司关于沣京 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复（陕电发展[2018]258 号）

附件 3、西安市发展和改革委员会关于王家棚 110kV 输变电工程项目核准的批复（市发改审发[2017]483 号）

附件 4、沣京 110kV 输变电工程线路路径图

附件 5、沣京 110kV 输变电工程环评爱好者网站公示

附件 6、沣京 110kV 输变电工程陕西省电力公司网站公示

附件 7、沣京 110kV 输变电工程现状检测报告

附件 8、类比变电站监测报告

附件 9、类比架空线路监测报告

附件 10、沣京 110kV 输变电工程杆塔图

沣京 110kV 输变电工程线路工程
电磁环境影响专项评价

1　工程简介

为满足西安鄠邑区××××区电网负荷增长的需要以及提高供电可靠性，解决该地区用电负荷问题，急需完成沣京 110kV 输变电工程建设。沣京 110kV 输变电工程包括变电站工程和线路工程两部分，其中线路工程位于西安鄠邑区，工程新建线路总长度约 2.103km，其中新建四回架空线路长约 4×1.61km，新建双回架空线路长约 2×0.22km，新建电缆路径长约 4×0.273km。

沣京 110kV 输变电工程静态总投资 7208 万元，其中环保投资 34 万元，占静态总投资的 0.47%。

2 评价工作

2.1 评价依据

（1）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；

（2）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

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

2.2 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分原则，本工程输电线路电压等级为 110kV，架空线路的边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁、噪声环境保护目标，因此架空线路评价工作等级为二级，电缆线路评价工作等级为三级。

本次评价等级划分参照输变电工程电磁环境影响评价工作等级表 1。

表 1 电磁环境影响评价工作等级划分

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

2.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）的电磁环境影响评价范围规定以及本工程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：边导线地面投影两侧各 30m 带状区域。

2.4 评价内容

分析本工程中主要的影响因素即沣京 110kV 输变电工程中线路工程运行时产生的工频电场强度、工频磁场强度周围环境可能产生的影响。由此，确定电磁环境影响评价重点为：沣京 110kV 输变电工程线路工程运行期工频电场及工频磁场的环境影响。

2.5 评价标准

本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、牧草区、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度的控制限值为 10kV/m,且应给出警示和防护指示标志。

3 电磁环境预测

对于电缆及架空输电线路的电磁环境预测，可以通过类比预测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

3.1.1 架空线路

（1）类比对象的选择

为预测 110kV 线路工程中同塔四回线路工频电场、工频磁场对周围环境的影响，选用同塔四回 110kV 苏统 I　II、统阿 I　II 线作为同塔四回 110kV 线路的类比对象。

类比对象的选择理由见表 2。

表 2　110kV 苏统 I　II、统阿 I、Ⅱ线类比对象选择合理性分析

序号	比较条件	本工程同塔四回线路	苏统 I　II、统阿 I　II 线（类比）
1	电压等级	110kV	110kV
2	架线方式	四回路，钢管杆	四回路，钢管杆
3	相间距	4-6m	4-6m
4	相序排列	逆相序	逆相序
5	地理位置	西安市鄠邑区	西咸新区沣东新城

由表 **2** 可知，本工程同塔四回架空线路与 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线电压等级、架线方式等均相同，地理位置相似，因此本工程选取的线路类比对象是合适的。

（2）类比监测对象基本情况

110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线线路工程工况及基本情况见表 3，类比对象监测仪器相关信息见表 4，线路类比监测点布置见图 1。

表 3 类比对象工况参数情况表

参数 设备	P 有功功率 （MW）	Q 无功功率 （MVar）	电流 （A）	电压 （kV）
110kV 苏统Ⅰ线	8.1	3	78.42	115.2
110kV 苏统Ⅱ线	-10.4	-5.5	76.93	115.2
110kV 统阿Ⅰ线	50.4	1.5	84.36	115.2
110kV 统阿Ⅱ线	0.1	-0.2	83.24	115.2

表 3 类比对象监测仪器相关信息

名 称	测量范围	不确定度 /准确度	仪器编号	证书编号	证书有效期至
SEM-600 型工频电磁场测试仪	电场：0.5V/m～100kV/m 磁场：10nT～3mT	电场：U=2.96%（k=2） 磁场：U=8.78%（k=2）	S-0015/G-0036	XDdj2017-3456	2018 年 9 月 17 日
AWA5688 型声级计	28dB～133dB(A)	0.4dB～1.0dB（k=2）	00309657	ZS20171375J	2018 年 8 月 17 日

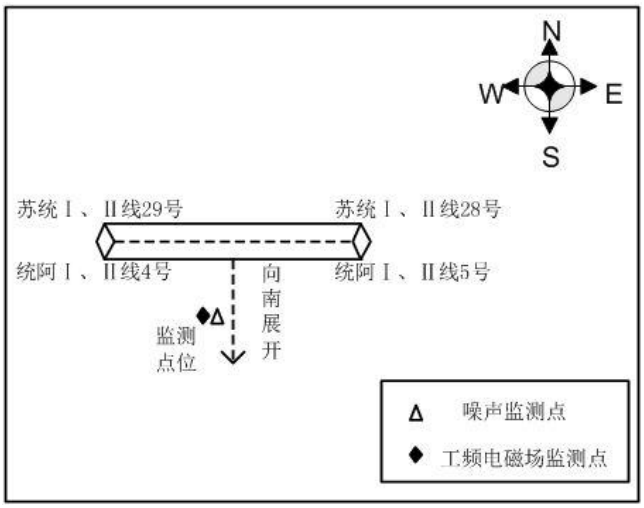

图 1 110kV 输电线路的类比监测点布置图

（3）类比监测结果

本数据引自西北电力节能监测中心 2018 年 4 月出具的《马王（统源）110kV 输

变电工程环境现状监测报告》（XDY/FW-HB08-02-2018），见附件 9。同塔四回 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线的电磁环境监测结果统计见表 5。

表 5 110kV 统阿 I、II 线工频电磁场监测结果

序号	监测位置	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	距中心线下投影距离 0m	225.27	0.0479
2	2m	239.32	0.0499
3	4m	227.46	0.0502
4	6m	206.39	0.0425
5	8m	166.98	0.0456
6	10m	115.44	0.0325
7	15m	62.16	0.0252
8	20m	33.33	0.0240
9	25m	17.73	0.0193
10	30m	10.10	0.0163
11	35m	7.27	0.0138
12	40m	6.25	0.0098
13	45m	6.02	0.0097
14	50m	5.43	0.0084
注：沿输电线路向南断面展开，线高 19m。			

由表 5 可知，已运行的 110kV 苏统Ⅰ Ⅱ、统阿Ⅰ Ⅱ线断面工频电场强度最大值为 239.32V/m、工频磁感应强度最大值为 0.0502μT，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值，即以 4000V/m 作为工频电场强度控制限值、以 100μT 作为工频磁感应强度控制限值。

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

3.2 输电线路理论计算预测

3.2.1 输电线路理论计算模式

根据本工程架空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产生的工频电场强度值、工频磁感应强度值。

（1）工频电场强度计算方法

采用《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2014）附录 C 中推荐的“高

压交流架空输电线空间工频电场强度的计算”公式及“分裂导线”的有关参数。计算示意见图 2。

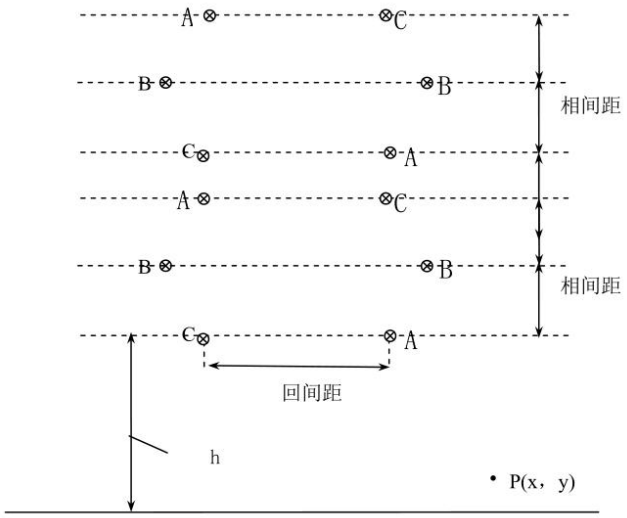

图 2　同塔四回线路计算位置示意图

3.3.2 预测计算参数的选取

《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求线路走廊在分别过居民区、非居民区时导线对地的最低高度为 7m、6m；根据本工程可研资料，本工程拟建 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。计算时所采用的同杆四回塔型为 1GGH1-SSZG2 钢管杆。选取导线型号为 JL/G1A-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 5，本工程预测使用塔形图见图 3。

表 5 本工程 110kV 线路理论计算参数表

架设方式	同塔四回	预测电压	115.5 kV
导线线型	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线	预测电流	450A
各相坐标	A(x，y)，m	B(x，y)，m	C(x，y)，m
Ⅰ回	（2.35,19.5）	（2.85,23.55）	（2.35,27.6）
Ⅱ回	（-2.35,27.6）	（-2.85,23.55）	（-2.35,19.5）
三回	（2.85,7）	（2.35,11.05）	（2.85,15.1）
四回	（-2.85,15.1）	（-2.35,11.05）	（-2.85,7）

本工程同塔四回线路距地面 7m 的工频电磁场强度理论计算见表 6，工频电场和工频磁强度数值分布分别见图 4～5。

表 6　本工程同塔四回线路工频电磁场理论预测结果表

距中心线距离(m)	导线最小对地高度 7m，1GGH1-SSZG2	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
0	1069.18	7.969
1	1156.03	7.865
4	1489.14	6.349
5	1400.25	5.580
10	543.25	2.496
15	152.95	1.194
20	35.10	0.658
25	7.81	0.404
30	15.09	0.266
35	16.91	0.184
40	15.97	0.132
45	14.18	0.098
50	12.26	0.074
最大值	1489.14（中心线外 4m）	7.969（中心线下 0m）

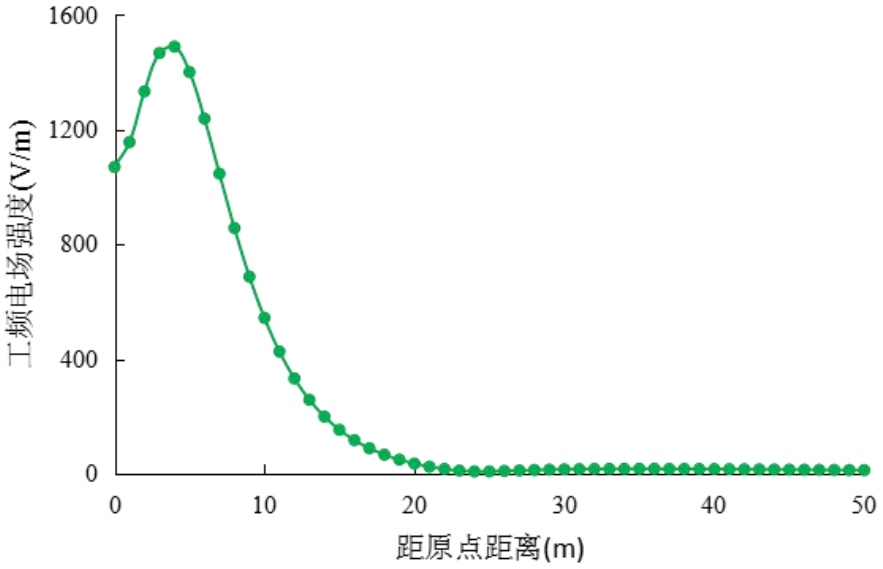

图 4　工频电场强度预测计算结果分布图

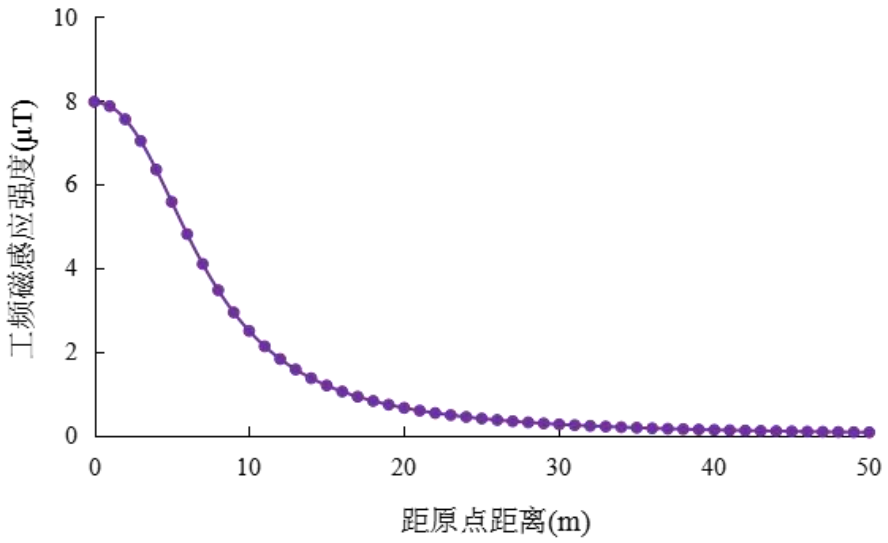

图 5　工频磁感应强度预测计算结果分布图

本工程 110kV 同塔四回线路（1GGH1-SSZG2）导线为 JL/G1A-300/40 在 7m 线路高度的计算条件下，工频电场强度为 12.26～1489.14V/m，工频磁感应强度为 0.074～7.969μT。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。同时也能满足当架空线路经过耕地、道路等非居民区时能够满足线下工频电场强度小于 10kV/m 的控制限值的要求。

4　结论

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

因此，沣京 110kV 输变电工程线路工程建成投运后，对工程沿线居住或聚集人群的电磁环影响在国家标准范围内。