

建设项目环境影响报告表

项目名称： 清水 330kV 输变电工程

建设单位： 国网陕西省电力公司

编制日期：2018 年 8 月

环境保护部制

陝西科美環保工程有限責任公司

《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（两个英文字按作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

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

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目可行性的明确结论。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。

陝西科美環保工程有限責任公司

建设项目基本情况

项目名称	清水 330kV 输变电工程				
建设单位	国网陕西省电力公司				
法人代表	卓洪树	联系人	张涵		
通讯地址	西安市柿园路 218 号				
联系电话	029-81002118	邮政编码	710048		
建设地点	神木市榆神工业区清水工业园内				
立项审批部门	电力规划设计总院	批准文号	电规规划[2018]97 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 (m ²)	31000		绿化面积 (m ²)	64	
总投资 (万元)	20336	其中：环保投资 (万元)	151	环保投资占总投资比例	0.74%
评价经费	/	预期投产日期	2019.9		
工程内容及规模					
<p>一、概述</p> <p>1. 项目由来</p> <p>清水工业园是榆神工业区的中心园区，根据用电负荷预测结果：清水工业园区内项目的近期负荷约为 300MW，远期负荷近 1000MW。目前距离清水工业园区最近的 330kV 变电站为大保当 330kV 变电站，其次是在建的锦界 330kV 变电站。从供电能力角度分析，清水工业园区附近的大保当和锦界 330kV 变电站均难以满足园区用电需求。另一方面，清水工业园区内多为化工项目，供电可靠性要求很高。因此，为满足清水工业园发展的需要、提高园区供电可靠性，国网陕西省电力公司拟建设清水 330kV 输变电工程。</p> <p>2. 评价工作过程</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关规定，本项目应编制环境影响报告表。2018 年 6 月，国网陕西省电力公司委托我公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即组织环评技术人员对现场进行踏勘和资料收集，并依据建设单位提供的有关</p>					

技术资料，编制完成了《清水 330kV 输变电工程环境影响报告表》，现呈报环境保护行政主管部门审批。

3. 相关情况判定

(1) 产业政策符合性

项目为新建输变电工程，根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》，本项目为其中鼓励类的“电网改造与建设”，项目建设符合国家产业政策。

(2) 选址合理性分析

清水 330kV 输变电工程位于清水工业园区，项目已取得榆神工业园规划建设局、榆神工业园农林水利局的同意意见，后期需与国土、林业部门对接办理相应意见。站址距村庄、乡镇等人口密集区较远，进出线走廊开阔，选址合理可行。

(3) “多规合一”符合性分析

本项目选址“一张图”控制线检测结果见下表：

表 1-1 项目选址“一张图”控制线检测结果表

控制线名称	检测结果及意见	符合性分析
土地利用总体规划	建议与国土部门对接	正在办理土地相关手续
城镇总体规划	/	/
产业园区总体规划	建议与规划部门对接	取得园区规划建设局同意
林地保护利用规划	涉及三级保护林地，建议与林业部门对接	正在办理林地相关手续
生态红线	符合	符合
文物保护紫线（县级以上保护单位）	符合	符合
危险化学品企业外部安全防护离控制线	/	/
河道规划治导线	/	/
基础设施廊道控制线（电力类）	符合	符合
基础设施廊道控制线（长输管线类）	符合	符合
基础设施廊道控制线（交通类）	符合	符合

二、项目概况

2. 工程概况

清水 330kV 输变电工程位于陕西省神木县锦界镇南侧榆神工业区清水工业园内，工程组成见表 1-2。

表 1-2 项目工程规模及基本构成一览表

项目	名称	建设内容			
		线路长度	塔基数	导线	回路数
主体工程	新建 330kV 输电线路工程	2×2×4.2km	26 基	2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，双分裂，分裂间距 400mm	全线按照两个并行双回路架设
	清水 330kV 变电站工程	本期建设主变容量 2×360MVA，330kV 出线 4 回，110kV 出线 10 回；占地面积 2.81hm ²			
环保工程	废水	生活污水通过化粪池及地埋式污水处理设施处理后排入市政污水管网			
	废气	项目运行无废气产生			
	噪声	合理布局，选用低噪声设备，并对高噪声设备进行基础减振			
	固废	检修时产生的废变压器油及废蓄电池交由危废处理资质单位处置；站内生活垃圾收集后由环卫部门定期清运			
	电磁	按相关规范建设，主变及其它设备选用电磁辐射较低设备			
公用工程	给、排水	站内用水从就近自来水管网接入；站内雨水经收集后排入站外排水沟，最终引至公路边沟			
	采暖、通风	所有需采暖房间均采用电暖器采暖。通风方式采用自然通风、机械排风			
	消防	站内设消防给水系统及消防蓄水池一座。相关设施设置火灾自动报警系统，主变压器及各建、构筑物配置适当数量的灭火器、消防铲、消防砂箱等			

3. 新建清水 330kV 变电站工程

(1) 地理位置

清水 330kV 变电站位于清水工业园区北区，距离锦界镇约 7.5km，站址西南侧紧邻规划一路，西北侧为北纬一路，站址现状为沙丘灌草丛。

(1) 建设规模

项目新建 330kV 户外变电站一座，本期建设主变压器为 2×360MVA，远期为 4×360MVA；330kV 出线本期 4 回，远期 6 回；110kV 出线本期 10 回，远期 28 回。

(2) 站区布置

站区电气布置：330kV 配电室布置在站区北侧，330kV 向北均架空出线。110kV 配电室布置在南侧，110kV 配电室下设电缆夹层，采用电缆出线，向南预留电缆隧道出口，

主控通信楼布置在西侧，主变及电气联合建筑布置在变电站中部，电容器电抗器布置在站区东侧及中部。

站区平面布置：站区呈长方形布置。围墙内东西长 149.6m，南北宽 123.2m，占地面积 1.848hm²；围墙外布设有护坡、截水沟等，占地面积 0.95hm²；变电站由西侧进站，进站道路由清水工业园区内现有道路规划一路引接，长 32m，占地面积 0.012hm²。330kV GIS 配电装置室布置在站区北侧，向北侧架空出线共 6 回；110kV GIS 配电装置室布置在站区南侧，向南侧电缆出线共 28 回；主控通信楼布置在站区西侧。

站内主变运输道路 5.5m 宽，其他道路宽 4.0、3.0m，进站道路 6m 宽。站内道路及进站道路均采用混凝土路面。

变电站电气总平面布置见附图 2。

(3) 电气设备

①330kV 主变压器采用三相三绕组、油循环风冷、有载调压、降压型自耦智能变压器，容量比为 360/360/110MVA。电压比 345±8×1.25%/121/35kV。阻抗 Uk1-2%=18，Uk1-3%=45，Uk2-3%=23。

②330kV 及 110kV 配电装置采用智能化户内 GIS 设备，配电室装设 SF6 在线监测系统。35kV 总回路采用瓷柱式 SF6 断路器，分支回路采用高压开关柜。

(4) 电气接线

330kV 按双母线分段接规划，本期 4 线 2 变，采用双母变，安装 10 台断路器。

110kV 按双母线双分段接线规划。本期 10 线 2 变，安装 16 台断路器。

35kV 采用单母线接线，装设总回路断路器。本期安装 10 台断路器，其中总回路断路器 2 台，无功分支回路 6 台、站用工作变回路断路器 6 回。

(5) 公用工程

1) 给排水工程

①给水

项目变电站配备工作人员 1 人，生活用水引自西侧规划一路市政给水管网。根据《行业用水定额（陕西省）》（DB61/T943-2014）用水标准，用水量按 95L/（人·d）计，用

水量为 $0.095\text{m}^3/\text{d}$, 即 $34.7\text{m}^3/\text{a}$ 。

②排水

变电站排水包括场地雨水及电缆沟积水、生活污水、变压器事故排油时的含油污水等。

站内少部分地面雨水直接由场地四周围墙排水孔排至站外，对于建（构）筑物、道路、电缆沟等分割的地段，采用雨水口收集到集水井，集中排至围墙外排水沟，最终引接排至公路边沟。

站区内生活污水经生活污水管道收集，经化粪池+地埋式污水处理装置处理达标后排入市政污水管网。生活污水排放系数按 80% 计，约 $27.8\text{m}^3/\text{a}$ 。

变压器在事故和检修过程中可能有废油产生。站内主变设具有油水分离功能的事故油池，容积 60m^3 。在事故及检修时，主变排放的废油全部经变压器下方的储油坑收集，再通过排油管道排入事故油池，废油交由有危废处理资质单位处置。

2) 消防

变电站设置消防给水系统。室外消防设计流量 25L/s ，室内消防设计流量 20L/s 。站内设置 490m^3 消防蓄水池一座，设置消防泵房一座，泵房内配备立式消防泵两台（一用一备）稳压装置一套。

主变压器消防采用排油充氮灭火系统，配置推车式干粉灭火器，消防砂箱及消防铲，并设置火灾自动报警系统。站内建筑物室内及电气设备消防采用手提式 CO_2 灭火器及手提式干粉灭火器，并设置火灾自动报警系统。

3) 绿化

站区绿化根据当地气候条件，并考虑变电站运行人员少的特点，结合站区总平面布置、工艺要求及当地实际，选择耐寒、易于成活、生长旺盛、便于维护的常绿低矮树种，对站区进行适当绿化。

4) 采暖、通风

所有需采暖房间均采用电暖器采暖。

继电器室采用自然进风、轴流风机机械排风的通风；电缆夹层采用机械进、排风；

二次设备室设有外窗，故采取自然通风；35kV 配电室、站用配电室、330kV GIS 室、110kV GIS 室、蓄电池室、消防泵房、电缆隧道均采用百叶窗自然进风、轴流风机机械排风。

(5) 土建工程

站内主要建筑物包括：主控通信室，330kV GIS 配电装置室，110kV GIS 配电装置室，主变及 110kV 继电器室，35kV 配电室，消防泵房等。

表 1-3 全站建/构筑物一览表

序号	建筑物名称	占地面积 (m ²)	备注
1	主控通信室	559.44	单层钢混结构
2	330kV GIS 配电装置室	1201.76	单层钢混结构
3	110kV GIS 配电装置室	896.47	单层钢混结构
4	主变及 110kV 继电器小室，35kV 配电室	522.12	单层钢混结构
5	消防泵房	60.16	单层钢混结构

4. 新建 330kV 线路工程

(1) 线路路径

项目线路从拟建 330kV 清水变电站分两个双回路向北出线，出线后左转，沿清水工业园北纬二路中心规划的电力走廊走线，两条线路平行走线，塔位中心线距离大于 30m。一直向西南走至西经三路后跨过西经三路，在大保当 330kV 变电站北侧双 π 接入 330kV 大锦线，形成两回清水-大保当 330kV 线路和两回清水-锦屏 330kV 线路。线路路径见图 3。

(2) 导线及地线型号

线路导线采用 2×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，每相导线双分裂水平排列，分裂间距 400mm。双回路地线采用两根 24 芯 OPGW 复合光纤地线。

(3) 主要交叉跨越情况

线路交叉跨越情况见表 1-4。

表 1-4 线路主要交叉跨越

序号	跨越名称	单位	数量	备注
1	工业园道路	次	5	路径跨越
2	110kV 线路	次	4	
3	10kV 线路	次	4	

4	低压电力线	次	4	
5	通信线	次	4	

(4) 导线对地和交叉跨越距离

本工程导线对地距离及交叉跨越距离以满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的相关要求为标准,具体数值见表 1-5。

表 1-5 导线对地和交叉跨越距离

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

(5) 铁塔及基础型式

铁塔使用情况见表 1-6。

表 1-6 铁塔使用情况一览表

序号	杆塔名称	数量 (基)	允许转角	使用档距 (m)	
				水平	垂直
1	3J1-SZC1-27	2	—	350	500
2	3J1-SZC1-30	4			
3	3J1-SZC2-30	2	—	450	700

4	3J1-SZC2-33	4			
5	3J1-SZC2-36	4			
6	3J1-SZCK-54	2	—	800	1300
7	3J1-SJC1-24	1	0-20	600	900
8	3J1-SJC2-24	1	20-40	600	900
9	3J1-SJC3-30	2	40-60	600	900
10	3J1-SJC4-30	2	60-90	600	900
11	3J1-SDJC-24	2	0-90	250	500
合计		26基			

(6) 基础型式及材质

根据线路沿线地质情况，基础型式采用板式基础。

全线所有基础钢筋采用 HRB400 级钢筋和 HPB300 级钢筋；基础混凝土采用 C25 级，混凝土保护帽采用 C15 级，垫层采用 C15 级。

3. 工程占地及土石方

(1) 工程占地

工程占地包括永久占地和临时占地。永久占地包括新建变电站占地和输电线路塔基占地。项目建设地点位于清水工业园区，施工道路、牵张场均可利用园区已建成道路，无需修建施工便道及牵张场；项目临时占地包括塔基施工场地。

清水 330kV 变电站总占地面积约 2.18hm²，330kV 输电线路的塔基永久占地约 0.29hm²。临时占地包括塔基施工场地，施工临时占用的土地类型主要为工业园区绿化用地，现状均为沙丘灌草地。项目占地情况见下表。

表 1-7 项目用地面积一览表

项目	跨越名称	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)
清水330kV变电站	站址总占地面积	2.81	/
330kV输电线路	塔基占地	0.29	/
	施工场地	/	0.13
合计	总占地面积	3.1	0.13

(2) 土石方

根据项目设计资料，新建清水 330kV 变电站产生的土方量来自于设备基础开挖及地

基处理，站址土方工程量总挖方量 7167.24m³，总填方量 64392.66m³；总弃方量 3025m³，总购土量 65000m³；项目弃土将运送至清水工业园区指定弃土点，外购土方亦来自于清水工业园区。

输电线路塔基挖方余方在塔基基面范围内就地平整；牵张场占地区一般选择地形平缓的区域铺设钢板，不涉及土石方挖填。

三、项目环保目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)、生态环境部《关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(部令第 1 号)和《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环保部令第 44 号)的相关要求，项目不涉及受保护公众及环境敏感区。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目属新建项目，变电站拟建地及输电线路路径所在地均为沙丘灌草丛。根据现场调查结果及环境现状监测结果，项目所在区域环境质量良好，无原有环境污染问题。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况:

一、地理位置

项目位于神木市大保当镇榆神工业区清水工业园园区内。神木市位于陕西北部、秦晋蒙三省接壤地带，全市国土总面积达 7635km²，是陕西省面积最大的县市，辖 14 个镇 6 个街道 326 个行政村，总人口 54.2 万。

二、地形地貌

拟建变电站所在区地处毛乌素沙漠东南部边缘，地貌类型为典型的风积沙梁、崩地貌，以固定沙梁、沙丘为主。沙丘形态各异，多呈链条状、新月状，大小不等。场地内部分地表分布有成片但不连续的叉子圆柏，高度一般 0.1~0.3m，沙梁、沙丘处于基本稳定状态。场区内整体地形起伏较大，相对高差一般 3~10m，局部高差达到 15m，场区高程 1159.00~1173.85m。

拟建线路走径内原始地貌单元类型属沙丘、沙地地貌。一般沙丘高度 4~6m，最大超过 7m，呈波状起伏，沙丘大部分属半固定沙丘，局部有流动沙丘存在，沙丘之间为面积较大的低洼沙地，植被良好，属固定沙地。沿线海拔高度在 1161~1173m 之间。由于工程建设，线路路径范围内地貌均为平地，局部有人工堆积的沙堆，起伏不大，植被较差。

三、地质构造

项目所在区域在大地构造单元上位于鄂尔多斯地台的中部。鄂尔多斯地台东起吕梁山脉，西抵桌子山、云雾山，南起渭北山地，北达黄河之滨。在中新生代时期它相对周缘缓慢的不均匀沉降。新生代时期，鄂尔多斯地台转变为以整体抬升为主。是地质史上长期相对稳定、完整的地台，内部没有大的、活动强烈的活动构造发育。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在区域未来 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s。根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版），站址设计地震分组为第一组。

四. 气候、气象

神木市位于中纬度内陆地区，属于温带干旱半干旱大陆性季风气候区。该地区气候特点表现为四季分明，气候多变，光照充足，日温差大，春季多风，夏季干旱少雨，时有强暴雨发生，且急促而集中，秋凉雨涝，冬季干旱少雨雪。

线路位于神木市境内，水平及垂直距离均在气象站控制范围内，线路与气象站之间无大型建筑物和山脉阻挡，属于同一气候区，主要气象因素变化不大，因此，神木气象站的观测资料可用于本项目。

表 2-1 项目基本气候参数一览表

年平均气温	8.7° C
极端最高气温	39.0° C
极端最低气温	-29.0° C
年平均风速	1.8m/s
年平均最大风速	20.7m/s
最多雷暴日数	46d
平均雷暴日数	33.7d
最大冻土深度	143cm

五. 水文

项目变电站厂址及线路走廊区域无地表水体存在。

根据现场调查，沿线地下水类型主要为孔隙潜水，主要接受大气降水补给，自然蒸发是地下水蒸发的主要排泄方式，沿线地下水埋藏深度大于 12m，沿线地下水埋藏深度在塔基础之下，可不考虑地下水对建筑材料的腐蚀性。

六. 动、植物

项目所在区域以沙丘为主，植被类型较单一，以圆柏、侧柏等灌草丛为主。评价区域内未发现国家保护的珍惜、濒危植物物种。

项目所在区域野生动物有鼠类、野生鸟类等，无大型野生兽类出没，不涉及国家珍稀濒危保护动物。

环境质量现状

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、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

1. 电磁环境质量现状

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）有关规定，西安志诚辐射环境检测有限公司于2018年6月12日对项目拟建地和线路经过地的电磁环境现状进行了实地监测，监测点位见附图4。

监测结果表明：变电站拟建地及线路路径距地高度1.5m处，工频电场强度值为8.00~1655.70V/m、工频磁感应强度为0.0350~2.1573 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值（10kV/m作为架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值，以100 μ T作为公众曝露工频磁感应强度限值）。

由结果可知，拟建变电站和线路沿线的电磁环境现状良好。（详见电磁专项评价）

2. 声环境质量现状

按照《环境影响评价导则—声环境》（HJ2.4-2009）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求，西安志诚辐射环境检测有限公司于2018年6月12日对变电站拟建地和拟建输电线路沿线环境噪声进行了现状监测，监测结果见表3-1，监测点位见附图4。

表3-1 声环境现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位	昼间	夜间
1	清水330kV变电站拟建地	30.9	35.3
2	拟建线路沿北纬二路（南线）处	33.8	35.6
3	拟建线路与330kV神当双回线 π 接点	45.4	39.1
标准限值		65	55

由以上结果可知，项目变电站拟建地及输电线路沿线点位昼、夜间值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值要求。项目所处区域声环境现状良好。

3. 生态环境现状

经现场踏勘，项目所在地主要为沙丘、沙地，植被类型主要为圆柏、侧柏等。

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，评价区内没有国家和地方保护动植物。

主要环境保护目标：

本项目为输变电工程，环境保护对象包括：工频电磁场及声环境评价范围内的公众。

根据现场踏勘，拟建变电站及输电线路沿线周边无环境敏感点分布。

评价适用标准

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>1、声环境质量标准执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 3 类标准, 即昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A);</p> <p>2、电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关规定。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (昼间: 70dB(A), 夜间: 55dB(A));</p> <p>变电站运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准 (昼间: 66dB(A), 夜间: 55dB(A));</p> <p>架空线路走廊两侧执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 中 3 类标准 (昼间: 66dB(A), 夜间: 55dB(A));</p> <p>2、电磁辐射执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 表 1 “公众暴露控制限值” 规定, 为控制本工程工频 (50Hz) 电场、磁场所致公众暴露, 环境中电场强度控制限值为 4000V/m, 磁感应强度控制限值为 100 μT。</p> <p>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准。</p> <p>3、废水排放执行《黄河流域 (陕西段) 污水综合排放标准》(DB61/224-2011) 中 二级标准及《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中 三级标准。</p>
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>项目无总量控制指标</p>

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

1. 施工期

变电站工程施工主要包括基础工程、主体建设、室内装修及变压器、配电装置的安装、调试等。输电线路施工主要为路径走廊清理、塔基施工、铁塔架设及挂线等。

项目变电站及输电线路建设期产污环节见图 1、图 2。

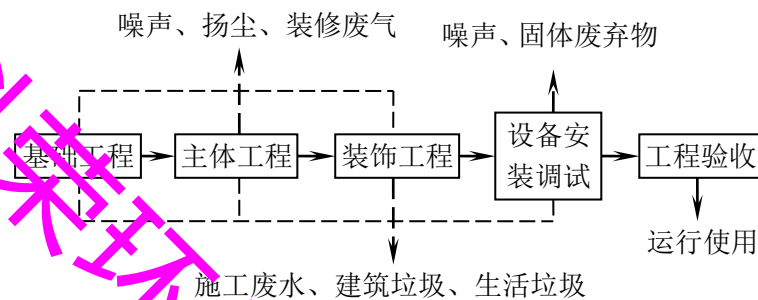


图 1 变电站建设期产污环节示意图

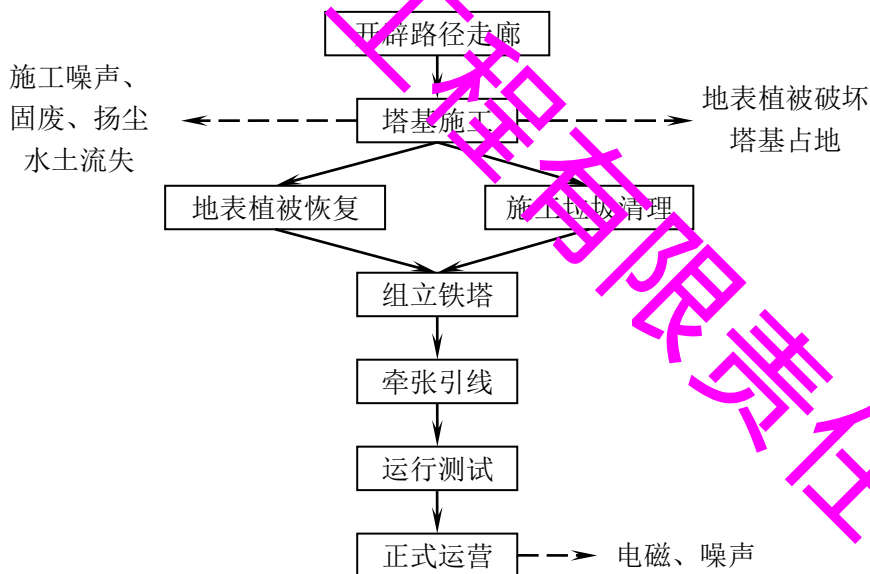


图 2 输电线路工艺流程及产污环节示意图

清水 330kV 输变电工程属高压输变电工程，其特点为：施工过程中变电站的建设，线路塔基的建设、架线等对区域生态环境有一定影响，但工程完成后受影响的环境可逐渐恢复。

2. 运行期

项目变电站及输电线路运行期工艺流程及产污环节见图 3、图 4。

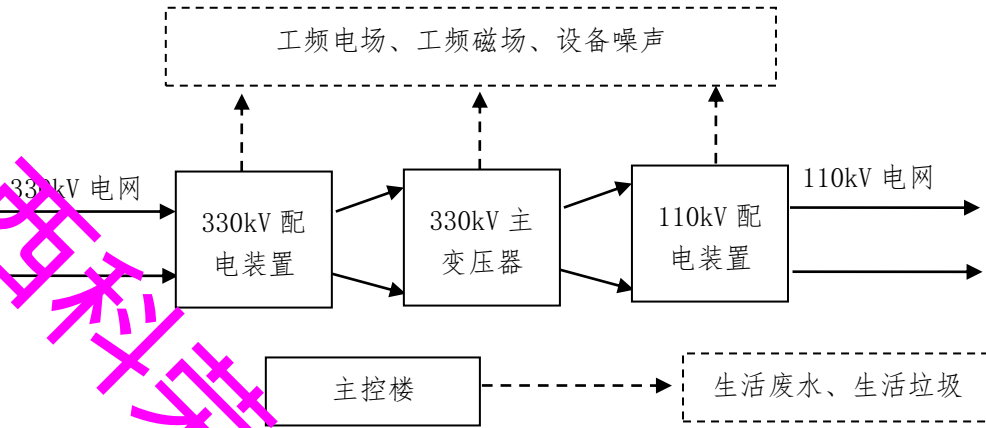


图 3 变电站工艺流程及产污环节示意图

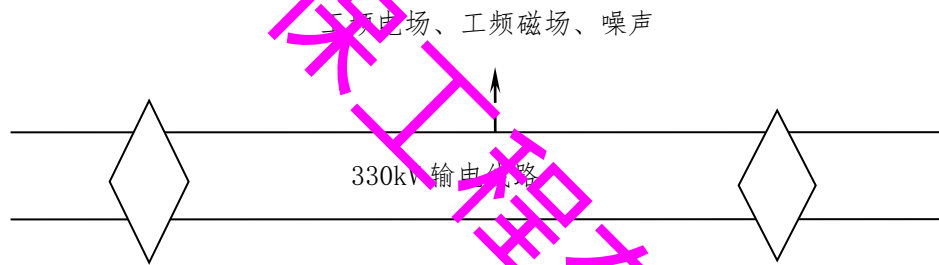


图 4 输电线路工艺流程及产污环节示意图

项目在运行期无环境空气污染物及工业废水产生，对所在区域环境的影响主要是输电设备运行过程中产生的工频电场、工频磁场和噪声。

主要污染工序：

一、变电站施工期

项目施工期可分为基础开挖、土建施工，以及构架、设备安装等阶段。基础开挖、土地平整、土方运输等活动及建筑垃圾的清运和设备、材料的运输以及施工机械的作业等，均会对局部环境造成短期不利影响，主要表现在施工扬尘、施工废水、施工噪声、

施工固废及生态破坏。

1、施工期扬尘

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

2、施工期废水

施工过程中污水主要来自场地、车辆、设备等的冲洗水、场内汇集的雨水及施工人员生活污水。

其中施工废水均经沉淀后回用，不外排；雨水排入站外排水沟；施工人员全部为当地人员，不设施工生活营地，于站区内设临时防渗旱厕定期清掏。

3、施工期噪声

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

4、施工期固体废弃物

固体废弃物主要来源于土建施工的弃土以及设备安装后剩余的包装物和施工人员产生的生活垃圾。设备包装物主要为纸箱、木箱等，均外售给相应厂家回收；施工人员约 20 人，均在外就餐，站内生活垃圾产生系数按 $0.5\text{kg}/(\text{d}\cdot\text{人})$ ，施工期按 12 个月计，垃圾产生总量为 3.65t，收集后送就近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运。

5、施工期生态破坏

项目对生态环境的影响主要表现在土地占用和地表植被破坏等方面。变电站的建设和塔基基坑开挖将破坏原有植被，挖出的土会占压地表植被；铁塔组装和导线架设会踩踏植被，施工材料和机具临时占压地表植被等。

二、变电站运行期

1、工频电场、工频磁场

变电站运行时变压器、断路器、隔离开关、电压和电流互感器等这些暴露在空间的带电导体上的电荷和导体内的电流在变电站内产生工频电场和工频磁场。

2、噪声

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

3、废水

变电站仅设1名门卫，运行后定期会有人员到站内检查，产生少量生活污水。另外在设备检修、事故排油等非正常工况下产生少量含油污水。

4、固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为生活垃圾及报废的免维修蓄电池。

为绝缘和冷却的需要，变压器装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故和检修过程中可能有废油排出，变压器废油属于危险废物。

三、线路施工期

架空线路施工分三个阶段：施工准备、基础施工、立塔挂线。

施工准备包括新建铁塔导线等的施工备料。

基础施工主要是塔基区的基坑开挖和基础浇筑、回填等。基础的开挖和回填会造成地表扰动，在风力作用下会产生扬尘和水土流失等；同样由于使用机械设备，会产生施工噪声及扬尘。

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

四、线路运行期

330kV 架空线路正常运行时产生电磁噪声、工频电磁影响。

巡回检查和维修人员产生极少量垃圾，由他们自身带走，不会对环境造成影响。

综上所述，结合输变电工程的特点，本项目评价重点为施工场地噪声、扬尘影响；运行期变电站和输电线路的工频电磁辐射和噪声影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

类型		内容	排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	施工期		扬尘、机械和机动车尾气	TSP、NO _x SO ₂ 、CO	少量	少量
水污染物	施工期		施工人员生活活动	pH、COD BOD ₅ 、NH ₃ -N	少量	设置临时防渗旱厕，定期清掏
			冲洗及基础养护	SS、COD BOD ₅ 、石油类	微量	站内及塔基周围场地及道路喷洒
	运营期		生活污水	COD、SS BOD ₅ 、SS	少量	站区生活污水通过化粪池、地埋式污水处理装置处理后排入市政污水管网
固体废物	施工期		变电站、线路施工	生活垃圾 设备包装物	少量	定点收集、定期清运
	运行期		变电站	变压器废油 废蓄电池	事故产生不定量	交有危废处理资质单位处置
				生活垃圾	少量	站内设垃圾桶收集后，交环卫部门统一清运
			巡线工人	生活垃圾	微量	巡线工人带走，不丢弃
电磁影响	运行期	变电站 输电线路	工频电场强度： ≤ 2000 V/m； 工频磁感应强度： ≤ 100 μT；			
噪声	施工期		施工机械、运输车辆等噪声满足 GB12523-2011 相关限值			
	运行期		变电站、输电线路噪声满足 GB3096-2008 相应类别标准			
其它			无			

主要生态影响：

1、施工期生态环境影响

项目主要工程为新建清水 330kV 变电站和 330kV 线路工程，对生态环境的影响主要表现在土地占用、植被破坏和地表扰动等。

(1) 变电站工程：清水变电站占地面积 2.18hm²，站址目前为沙丘灌草丛，项目建设将会改变其现状，为不可逆影响，但其改变仅限于站址用地范围内。施工期通过限制扰动区域，项目建成后对地表及时进行绿化或硬化处理，可减少对环境的影响。

(2) 线路工程：项目的建设对区域生态环境有一定负面影响，输电线路共立塔 26 基，塔基永久占地面积 0.29hm²；经现场踏勘，项目线路无林区跨越，沿线多为沙丘灌草丛，大多生长有侧柏、圆柏等植物，长势低矮，近大保当 330kV 变电站处分布有杨树等。施工完成后对临时占地及时进行植被恢复，减少对生态环境的负面影响。

综上，项目施工期对生态环境的影响主要表现在土地占用和地表植被破坏等过程，由于项目工程量较小，在采取适当的工程措施和植被措施后，对生态环境影响很小。

2、运营期生态环境影响

运行期变电站内生活污水经化粪池及地埋式污水处理装置处理后排入园区市政污水管网，对生态环境影响很小。

变电站及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。

总体来说，项目对生态影响主要体现在施工期，且属短期影响，施工结束及时进行植被恢复，对当地生态影响较小；运行期对当地生态环境影响很小。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

一、大气环境影响分析

1、变电站工程

施工过程中的大气污染物主要来自土方的挖掘及现场堆放扬尘；白灰、水泥、沙子、石方、砖等建筑材料的现场搬运及堆放扬尘；施工垃圾的清理及堆放扬尘；人来车往造成的现场道路扬尘。扬尘的排放源比较分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放，且受施工方式、设备、气候等因素制约，有很大的随机性和波动性。本项目施工期短，对环境影响小。

施工时可采取以下措施使扬尘的影响降到最低：散装水泥、沙子和石灰等易生扬尘的建筑材料应设置专门的堆场，且四周有围挡结构，以免产生扬尘对周围环境造成影响；要对施工道路定时洒水，并且遇四级以上风力应停止土方等扬尘类施工，并采取防尘措施，以达到防风起尘和减轻施工扬尘外逸对周围环境空气的影响；运输建筑材料和设备的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽，并用篷布蒙严盖实，不得沿路抛洒；对站区路面、主要施工点周围地面采取临时硬化和洒水等防尘措施；施工场地出入口，必须进行净化处理。

2、输电线路工程

线路施工扬尘主要来自基础开挖和回填造成土壤扰动产生的表土在风和雨的作用下产生的扬尘，及汽车运输材料产生的扬尘。由于各施工点的施工量少，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，施工扬尘对周围环境的影响较小。

针对本项目施工特点，具体可采取以下措施：

- ①施工现场应加强管理，严格控制施工作业带，减少临时占地。
- ②运输车辆运输粉状建筑物料时应采取篷布苫盖措施，防止物料四处散落，污染环境。
- ③临时堆放土石方应采取压实、覆盖及适时洒水等有效的抑尘措施，能及时回填的

土石方应及时回填，减少土壤裸露时间和裸露面积，防止扬尘污染。

④施工工地根据气候变化的条件、按实际情况实施必要的洒水制度。

⑤大风天气应严禁实施土方开挖等易产生扬尘的施工作业。

⑥工地周围应设置不低于 1.8m 的硬质围挡，严禁在遮挡板外堆放施工材料。

⑦土方开挖应分层开挖、分层堆放，回填时按照原土层进行回填，便于进行施工结束后地表植被的恢复工作。

二、水环境影响分析

1、变电站工程

变电站施工较集中，施工期废水为施工生产废水和施工人员生活污水。施工生产废水主要为设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程产生，其主要的污染因子为 SS，施工期施工用水量约 4m³/d，在施工现场设置临时沉淀池（防渗），施工废水经沉淀池处理后回用于施工或道路洒水抑尘，不外排。施工人员全部为当地人员，不设施工生活营地，设临时防渗旱厕，就餐在周边饭馆。因此，施工期废水对周围环境影响较小。

2、送电线路工程

由于架空线路单塔开挖工程量小，作业点分散，单塔施工一般在一周左右，时间较短，影响区域较小；输电线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员很少，线路沿线不设施工营地，不产生生活污水。线路工程施工过程产生的废水量很少，直接用于施工场地及运输道路洒水、喷淋。故线路施工废污水对当地水环境影响很小。

三、声环境影响分析

1、变电站工程

施工期噪声来源于施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声，但施工噪声的影响持续时间较短，施工结束后影响即消失。施工期间，施工单位应采取以下控制噪声污染的措施：

(1) 项目施工噪声来源施工机械的运转噪声和运输车辆所产生的噪声等，但施工

噪声的影响持续时间较短，施工结束后影响即消失。建设过程中施工单位应从严要求，严格控制施工时间，加强施工噪声的管理，做到夜间、午休时间不扰民，做到预防为主，文明施工。施工中采用低噪声设备，减少噪声污染。

(2) 对施工机械设备进行定期的维修、养护，维护不良设备因松动部件的振动或消声器的损坏而增加工作时的声级。

2、输电线路工程

线路施工中的主要噪声源有物料运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的机械设备噪声等，本项目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，在靠近施工点后一般靠人抬运输材料，没有汽车的交通噪声。因此，运输噪声的产生量很小。

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

四、固体废弃物环境影响分析

1、变电站工程

固体废弃物主要来源于土建施工的弃土以及设备安装后剩余的包装物和施工人员产生的生活垃圾。

开挖的土方用于场地平整、基础回填，少量弃土按当地市政要求清运至指定地点。

生活垃圾主要是施工人员产生，收集后集中存放，送往当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。

2、输电线路工程

线路塔基开挖的土方应及时平整、回填。施工废物如包装袋等施工垃圾收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾收集点。

五、生态环境影响分析

项目施工过程中将进行土石方的填挖，基础施工、铁塔组立及架线等工程，不仅需要动用土石方，且有施工机械及人员的活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现为对地表扰动后，破坏地表植被，造成沙土裸露，加剧水土流失。

1、对土地利用的影响分析

(1) 变电站工程对土地利用的影响

项目变电站永久占地面积 2.18hm^2 ，站址现为III级保护林地，土地利用总体规划调整后为允许建设区。项目开工建设前需办理相应许可文件。

在施工期间，由于场地、基础的开挖和平整、主控楼等建设，不可避免地将导致站址用地范围内植被完全破坏，改变其现状，但其改变范围仅限于站址占地范围内。

(2) 输电线路工程对土地利用的影响

项目输电线路占地类型主要为公共绿地。由于工业园区工程建设，线路路径范围内地貌均为平地，局部有人工堆积的沙堆，起伏不大，植被较差。

架空线路建设过程中仅有塔基占地为永久占地，项目两条线路共建塔基 26 基，塔基永久占地约为 0.29hm^2 ，而施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被。

施工临时占地面积约为 0.12hm^2 ，主要为临时施工场地占地，施工道路及牵张场均利用园区现有道路设置，不另设施工便道、不新建牵张场。在施工结束后，临时占地区域应及时采取相应措施，清理施工现场，平整并恢复植被，随着时间的推移破坏的土地能够得以恢复，不改变占用土地原有功能，其影响是可逆的。

2、对植被的影响

(1) 变电站工程对植被的影响分析

项目变电站站址现为III级保护林地，用地范围内分布有沙蒿、柳条、胡枝子等灌草丛。变电站施工需清除站址范围内的植被。

变电站施工结束后应对站内进行地面硬化，同时对进站道路两侧进行绿化，道路两侧绿化带宽度按 1m 计，进站道路长 32m，则进站道路两侧绿化面积约 64m^2 ，应种植适合当地生长的沙地植物，并加强植被维护，以减少生态环境影响。

(2) 输电线路对植被的影响分析

架空送电线路的建设主要包括基础施工、铁塔组立及架线等工程，对沿线的局部区域植被带来一定的影响，主要影响形式表现为植被清除和碾压。

由于项目地处工业园区内，目前项目所在区域道路均已建设完成，车辆通行较少；

项目材料运输及堆放可全部利用已有道路。牵张场亦可利用现有道路设置，无需新设施工便道、材料堆场及牵张场。因此线路施工植被破坏可局限于塔基临时施工场地范围内。

在各项基础施工中，应严格按设计的塔基基础、基础型式等要求开挖。施工时首先应尽量保存塔基开挖处的熟土和表层土，并按照土层顺序回填。项目施工作业时，应严格控制作业带宽度，减少临时占地面积，尽量减少人员对土地的践踏。

线路施工结束后应采取人工植树种草，使其能较快恢复生态功能。因项目地处毛乌素沙漠边缘，植被成活较难，同时线路走廊位于工业园区公共绿地内，因此植被恢复按照园区绿化的要求，选用当地原生沙生植被，并在种植完成后定期维护、检查，如遇未成活植株则及时补种，直至植被稳定成活。

3、对野生动物的影响

项目位于清水工业园区内，不是动物活动的主要范围。经现场调查，本项目所经区域未见珍稀、重点保护野生动物。

项目线路较短，故施工时间较短，对野生动物的影响为间断、暂时性的，本项目施工不会对沿线野生动物有明显的影响。

4、水土流失影响分析

项目所在区域为沙漠边缘地带，施工过程中施工活动区域的地表扰动、植被破坏将导致沙土抗侵蚀能力降低，水土流失加剧。施工过程中应采取采用土工网（垫）覆盖等固沙措施，并在施工结束后及时恢复植被以减轻水土流失影响。

运行期环境影响分析：

1. 电磁环境影响分析

对于清水 330kV 变电站的工频电场、工频磁感应强度等电磁环境的影响预测，本次评价主要采用类比监测的方法（监测方法与现状监测相同）。类比监测方法，按照《环境影响评价技术导则·输变电工程》（HJ24-2014）的要求进行。本次类比选取清河 330kV 变电站项目作为类比对象，数据引自于《西安南 750 变电站 330kV 送出工程建设项目竣工环境保护验收调查报告书》现状监测内容。330kV 输电线路电磁环境影响按照导则附录 C 及附录 D 中的方法进行预测。

(1) 变电站电磁环境影响分析

由类比监测结果表明，已运行的清河 330kV 变电站所在区域的工频电场强度为 12.74~907.9V/m、工频磁感应强度为 0.044~5.251 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μ T 的公众暴露控制限值。

根据类比变电站正常运行工况下的实测工频电场、工频磁感应强度，可以预测，清水 330kV 变电站建成后，电磁环境影响也能满足标准限值要求。

(2) 330kV 线路电磁环境影响分析

从工频电场强度预测结果可以看出，项目输电线路经过非居民区最小离地高度为 7.5m、测点高度为 1.5m 时，工频电场强度最大值出现在距离并行线路中心线地面投影垂直距离 8m 处，为 3924.14V/m，满足经过非居民区 10kV/m 的限值要求。

从工频磁感应强度预测结果可以看出，项目输电线路最小离地高度为 7.5m、测点高度为 1.5m 时，工频磁感应强度最大值为 16.43 μ T，出现在距离并行线路中心线地面投影垂直距离 0m 处，满足 100 μ T 的标准限值要求。

综上，清水 330kV 输变电工程运行后对周围电磁环境影响不大。（详见专项评价）

2. 声环境影响分析

2.1 变电站声环境影响分析

预测拟建变电站在运行过程中，产生的噪声在厂界外 1m 处的噪声贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

① 预测点的选择

噪声预测点为拟建变电站四周厂界，共计 4 个点，详见表 7-1。

表 7-1 预测点位统计表

序号	预测点	噪声源距预测点距离 (m)	
		2#主变	3#主变
1	北厂界	70.5	70.5
2	西厂界	69.8	108.2
3	南厂界	61.0	61.0
4	东厂界	116.7	78.3

② 预测模式

项目 330kV 变电站的主变压器布置在室外，属于工业室外噪声源。根据《环境影响

评价技术导则 声环境 (HJ2.4-2009) 附录 A.1 推荐的工业噪声预测计算模式, 采用衰减公式为:

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

其中: LP_2 —距声源 r_2 米处的声压级, dB(A)

LP_1 —距声源 r_1 米处的声压级, dB(A)

r_1 —取 1m;

r_2 —为主要噪声源距各厂界的距离。

合成声压级采用公式为:

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

式中: N—声源个数;

L_0 —预测点的噪声背景值 (dB(A));

$L_p(r)$ —预测点的噪声声压级 (dB(A)) 预测值。

③ 源强

项目噪声源主要为变压器。变压器的噪声以中低频为主, 一般在 70~80dB(A)。本项目主变压器选择低噪音的油浸变压器, 一般额定噪声值为 75dB(A)。

④ 声环境影响理论预测结果及分析

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009) 的要求, 根据源强及声源距预测点距离, 计算噪声源在变电站厂界外 1m 处的噪声贡献值, 预测结果见表 7-2。

表 7-2 拟建变电站厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

项目 方位	2#主变厂界 贡献值	3#主变厂界 贡献值	背景噪声		叠加后预测值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	33.66	37.12	30.9	35.3	40.08	41.54
南厂界	39.29	39.29	30.9	35.3	42.89	43.76
西厂界	38.12	34.32	30.9	35.3	40.66	42.04
北厂界	38.04	38.04	30.9	35.3	41.82	42.9
3类标准	/	/	65	55	65	55

由上表计算结果可知, 清水 330kV 变电站建成后, 厂界昼间噪声最大值为

42.89dB(A)、夜间噪声最大值为 43.76dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求。

2.2 输电线路声环境影响分析

① 类比对象选择

为了预测项目架空输电线路运行后的噪声水平，对并行 330kV 双回线路运行产生噪声进行了类比监测。类比对象选用蒲城电厂三期~聂刘 π 接入富平变 330kV 线路工程，蒲城电厂三期~聂刘 π 接入富平变 330kV 线路工程含 330kV 蒲富 I、II 线及 330kV 富聂 I、II 线，其与本项目比较情况见表 7-3。

表 7-3 类比对象与本项目线路主要技术指标比较

比较条件	大保堂—清水 330kV 线路 (本项目)	蒲城电厂三期~聂刘 π 接入富平变 330kV 线路工程 (类比对象)
电压等级	330kV	330kV
回路数	并行双回路	类比监测段并行双回路
线路间距	≥30m	类比监测段 30m
导线型号	2×JL/G1A-300/40	2×JL/G1A-300/40
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
分裂数	2 分裂	2 分裂

由上表可知，类比对象与本项目新建架空线路的电压等级、回路数、架设方式、导线排列方式等均相同，类比资料引用《富平 330kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》，该报告已通过竣工环境保护验收，符合本次类比要求。

② 类比监测条件、工况

输电线路声环境类比监测相关工况条件见电磁环境影响专项评价内容。

③ 类比监测结果

类比线路运行产生的噪声在各监测点的监测值见表 7-4。

表 7-4 类比线路噪声监测结果 单位：dB(A)

距中心线投影距离	330kV 蒲富 I、II 线 (向北展开)	330kV 富聂 I、II 线 (向南展开)
0 米	40.3	39.6
5 米	40.1	37.8
10 米	39.9	37.6

15 米	38.9	37.4
20 米	38.7	37.3
25 米	38.4	37.1
30 米	38.0	36.9
35 米	37.7	36.9
40 米	37.5	36.8
45 米	37.1	36.8
50 米	36.8	36.7
最大值	40.3	39.6
最小值	36.8	36.7

由上表可知，线路噪声值最大值为 40.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 3 类标准要求。可以预计，线路投运后线路走廊下的噪声值远低于 60dB(A)，正常天气情况时线路声环境基本能够维持在现状水平，对线路沿线的声环境影响较小，能够满足相应声环境功能区的评价标准要求。

3. 水环境影响分析

(1) 生活污水

变电站运行期对水环境产生影响的主要是站内工作人员产生的生活污水。变电站按无人值班设计，仅设 1 名门卫，运行后定期会有人员到站内检查，少量生活污水排入站区的化粪池及埋地式污水处理装置处理达标后排入市政污水管网。

输电线路运行期不产生废水。

(2) 油污水

油污水主要来自主变等带油设备的事故工况，污染因子主要为石油类。一般情况下，带油设备检修周期较长，为 2~3 年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存，检修完后予以回用。当发生突发事故时，事故油污水排入事故油池，经隔油处理后，废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

4. 固体废物环境影响分析

变电站在运行期间，1 名门卫及巡检人员产生少量的生活垃圾，一般站内设有垃圾桶，定期运至附近垃圾收运点统一堆放处理，对站址周围环境不会产生影响。报废的免

维修蓄电池交有资质单位回收处置。

架空输电线路在运行期间定期进行巡视和检修，巡检人员所产生的垃圾很少，且严格要求其随身带走，不在当地遗留，因此线路不会产生固体废物影响。

变压器在事故和检修过程中可能有废油产生，产生的废油收集在变压器事故油池中，容积为 60m³，可满足变压器事故检修状态下时的排油量。当变电站主变发生事故检修时（经调查了解，此类情况发生的几率非常小），排放的废油全部经变压器下方的储油坑经排油管道排入事故油池，废油交有危废处置资质的单位回收处理。

变电站采用网控密封铅酸蓄电池，使用寿命一般为 12 年，使用期满后，废旧蓄电池交有危废处置资质的单位回收处理。

5. 生态环境影响分析

本项目是输变电建设工程，线路运行过程中不会产生废气、废水、固体废弃物等污染物，对生态环境的影响主要表现为对自然景观的影响，对生态环境影响很小。

6. 环境风险评价

变电站工程在运营过程中可能引发环境风险事故隐患主要为变压器油外泄。变压器油属危险废物，如不收集处理会对环境产生影响。主变压器发生事故或重大故障时，变压器可能产生漏油，油排至事故油池储存，废变压器油属于危险废物，应交有资质单位处置。

变电站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器等带油设备出现故障或检修时会有少量含油废水产生。一般情况下，上述设备的检修周期较长，一般为 2~3 年检修一次，检修时，设备中的油被抽到站内专门设置的贮油罐中暂存，检修完后予以回用。

清水 330kV 变电站新建一座容积为 60m³事故油池，事故废油经隔油处理后交有危废处理资质的单位处置。

事故油池与事故油坑均采用钢筋砼结构，池底板及池壁采用标号不小于 C30 的混凝土，并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，确保防渗等级不低于 P8，以杜绝渗漏。防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

遇有电气设备着火时，应立即将有关设备的电源切断，然后救火。对带电设备应使用干式灭火器、二氧化碳灭火器等灭火，对变压器等带油设备应使用排油注氮灭火系统、泡沫灭火器或干燥的沙子灭火。对非电气设备着火将危及电气设备时，也应将电气设备停电，并尽快灭火。

8. 环境管理与监测计划

(1) 环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》，项目运行期的管理机构必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施防止营运期各种污染危害和生态环境的破坏。

本项目营运期有电磁、固体废弃物及噪声的产生，因此建议本项目营运期的管理机构加强环境管理，设置环保兼职人员，具体负责建设项目的环境管理工作，其主要职责是：

- ①贯彻执行环境保护法规和标准；
- ②保证各环境保护治理设施的正常运行，并负责污染事故的应急处理；
- ③建立环境保护档案资料；
- ④接受环保部门指导工作和监督、管理。

(2) 环境监测计划

建议项目每年委托当地环境监测站对其污染源进行环境监测，便于掌握污染源的排放状况和治理设施的运行情况，搞好本项目的环境保护工作。

根据《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)，结合项目自身情况，营运期污染源与环境监测计划见下表。

表 7-5 污染源与环境监测计划表

污染源名称	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频率
电磁环境	电场强度、磁感应强度	变电站厂界	4 个点	每年 1 次
		输电线路	2 个点	
噪声	Leq(A)	变电站厂界	4 个点	每季度 1 次
		输电线路	2 个点	

9. 环保投资

根据建设单位提供资料，本项目总投资 20336 万元，其中环保投资 151 万元，占总投资的 0.74%。

表 7-6

环保投资估算表

单位：万元

环保投资项目	治理措施	费用	
废水	设置防渗漏的临时防渗沉淀池	1	
扬尘	场地洒水降尘、物料苫盖等防尘措施	5	
施工期	施工期生活垃圾收集后，由当地环卫清运处置，施工产生的建筑垃圾收集外运至当地建筑垃圾处理场处理	6	
	噪声	使用低噪声的施工设备、设置围挡等	5
	水土保持 生态恢复	变电站进站道路两侧绿化，线路临时占地植被恢复及水土流失等防治措施；地面清理、平整、压实等土地整治措施	55
	运行期	化粪池、埋地式污水处理装置	52
噪声	主变压器安装减震垫、降噪设备等	7	
危险废物	1座60m ³ 事故油池+1个主变集油坑；均采用钢筋砼结构，并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，确保防渗等级不低于P8	20	
总计		151	

10. 环保设施管理要求

项目应严格按环境影响报告表的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，保证环保设施的正常运行，项目环保设施管理要求见表 7-7。

表 7-7

环保设施管理要求一览表

类别	污染源	防治措施	数量	验收标准
电磁环境	主变等电气设备	选用低电磁设备	/	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
噪声	主变等电气设备	选用低噪声设备，合理安 排设备布局，按时维护	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准
生活污水	生活污水	化粪池+埋地式污水处理 装置	1套	《黄河流域(陕西段)污水综合 排放标准》(DB61/224-2011)中 二级标准及《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)表4中三级标准
固体 废弃物	废油	集油坑、事故油池	1个	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB 18597-2001)(2013修订)
环境管理		定期环境监测		
		建立环保设施档案和环境管理规章制度		

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	/	/	/	/
水污 染物	生活污水	pH、COD BOD ₅ 、NH ₃ -N	生活污水量不增加，经地埋式 污水处理设施处理后排入市政 污水管网	满足相应污水 排放标准
	事故 油污水	石油类	事故油污水排入事故油池，经 隔油处理后，变压器油由厂家 回收，形成的废油交由有危废 处理资质的单位处置	不外排
固体 废物	生活垃圾	生活垃圾	分类收集后，暂存于施工生活 区，定期外运至环卫部门指定 处置地点	按要求处置
	蓄电池等	蓄电池等	交由有危废处理资质单位处置	按要求处置
电磁 影响	新建主变 输电线路	工频电场、工 频磁感应强度	选用低电磁设备，加强电磁环 境监测，及时发现问题并按照 要求进行处理	电磁环境满足 相应标准要求
噪 声	新建主变	噪声	选用低噪声设备，加强噪声环 境监测，及时发现问题并按照相 关要求进行处理	声环境满足相 应标准要求
其 它	继续加强对当地群众有关高压输电方面的环境宣传工作，帮助群众建 立环境保护意识和自我安全防护意识			
生态保护措施及预期效果： <ol style="list-style-type: none"> (1) 加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识； (2) 施工人员和施工机械不得在规定区域范围外随意活动和行驶； (3) 生活垃圾和施工垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃； (4) 施工结束后及时清理现场，做到“工完、料尽、场清、整洁”； (5) 施工结束后及时进行植被恢复，并加强后期监管，确保植被成活。 				

结论与建议

一、结论

1. 工程概况

项目位于陕西省神木县锦界镇南侧榆神工业区清水工业园内，包括新建清水330kV变电站工程及新建330kV输电线路工程。变电站工程主变压器本期2×360MVA，远期4×360MVA；330kV出线本期4回，远期6回；110kV出线本期10回，远期28回。输电线路长2×2×4.2km，全线按照两个并行双回路架设。

项目总投资20336万元，其中环保投资151万元，主要用于主变事故油坑的建设及施工期临时环保措施，占总投资的0.74%。

2. 项目所在地环境质量现状

根据现场监测，变电站拟建地及线路距地高度1.5m处，工频电场强度值为8.00~1655.70V/m、工频磁感应强度为0.0350~2.1573μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值（10000V/m作为架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值，以100μT作为公众曝露工频磁感应强度限值），电磁环境现状良好。

项目变电站拟建地及输电线路沿线点位昼、夜间值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准限值要求。项目所处区域声环境现状良好。

3. 环境影响分析

（1）水环境

变电站运行期生活污水经现有地埋式污水处理设施处理达标后排入市政污水管网。主变等带油设备突发事故时，事故油污水排入事故油池，经隔油处理后，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

（2）环境空气

变电站运行期无环境空气污染物产生，不会对环境空气造成影响。

（3）声环境

①变电站声环境影响分析

由理论计算结果可知，拟建变电站运营后，厂界昼间噪声最大值为 42.89dB(A)、夜间噪声最大值为 43.76dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准限值要求。

②110kV 线路声环境影响分析

经类比蒲城电厂三期~聂刘π接入富平变 330kV 线路工程线路运行时的噪声监测结果，线路噪声值最大值为 40.3dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096—2008) 3 类标准要求。由类比监测结果可知，项目 330kV 输电线路建成运行后产生的噪声也能满足 2 类标准的要求。

(4) 固体废物

变电站值班人员产生的生活垃圾，收集后由当地环卫部门进行统一外运。变电站采用阀控密封铅酸蓄电池，报废后由有危废处理资质单位回收处理。

(5) 电磁环境

通过变电站类比分析及输电线路分析预测，可以预计项目建成投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的以 10kV/m 为工频电场评价标准和 100 μT 为工频磁场评价标准，对环境影响较小。

(6) 生态环境影响

本项目是输变电建设工程，对生态环境的影响主要表现为对土地利用及植被的影响，在采取报告中提出的生态恢复措施后，对生态环境影响很小。

4. 结论

项目符合国家的相关产业政策，符合区域的电网规划。项目在贯彻执行国家“环保三同时”制度的前提下，全面落实环评提出的各项环保措施，使其满足相关标准要求后，对周边环境影响较小。从满足区域环境功能和环境质量目标的角度分析，项目建设可行。

二、要求与建议

①施工期合理规划施工时间施工进度，严格管理，减小对环境的影响。

②施工结束后及时恢复原有土地使用功能，严禁施工垃圾和固体废物乱扔、乱弃，

应统一收集处理。

③在施工过程中，尽可能选用先进的施工技术，压缩施工占地面积，减轻设备安装对植被的影响。

④项目建成后，及时恢复植被，以避免发生水土流失。

⑤制定严格的规章制度，保持设备、导线良好，尽量减少噪声和电磁辐射对周围环境的影响。

⑥变压器废油属于危险固废，建设单位要按照要求严格管理，交有资质单位处理处置。

⑦项目开工建设前应办理完善相应手续。

⑧应及时申请竣工环境保护验收，纳入环保部门管理。

预审意见：

经办人：

公章
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公章
年 月 日

审批意见：

陕西科森环保工程有限公司

经办人：

年 月 日

电磁环境影响专项评价

一. 项目概况

本项目包括清水 330kV 变电站和 330kV 线路工程两部分。

新建 330kV 变电站 1 座,本期主变容量 $2 \times 360\text{MVA}$,远期主变容量 $4 \times 360\text{MVA}$;
330kV 出线本期 4 回,远期 6 回; 110kV 出线本期 10 回,远期 28 回。

330kV 输电线路工程,线路从拟建 330kV 清水变分两个双回路向北出线,出线后左转,沿清水工业园北纬二路中心规划的电力走廊走线,两条线路平行走线,塔位中心线距离大于 80m,一直向西南走至西经三路后跨过西经三路,在 330kV 大保当变北侧双 π 接入 330kV 大锦双回线。线路全长 $2 \times 2 \times 4.2\text{km}$,全线按照两个并行双回路架设,预设杆塔 26 基,其中直线塔 18 基,耐张塔 8 基。

二. 相关法律、法规和技术规范

1. 《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)规定:“为规范输变电工程建设项目环境影响评价工作,防止输变电工程建设项目污染环境,制定本标准。”、“本标准规定了输变电工程建设项目环境影响评价工作的内容和方法。”和“本标准适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电工程、 $\pm 100\text{kV}$ 及以上电压等级的直流输电工程建设项目环境影响评价工作。”

2. 《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)规定:“输变电工程环境影响评价工作一般分为三个阶段:前期准备、调研和工作方案阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响评价文件编制阶段。……编制环境影响报告表的输变电工程环境影响评价各阶段工作内容较编制报告书工作内容可适当简化。”

3. 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014):“本标准规定了电磁环境中控制公众暴露的电场、磁场、电磁场(1Hz~300GHz)的场量限值、评价方法和相关设施(设备)的豁免范围。本标准适用于电磁环境中控制公众暴露的评价和管理。”

4. 《环境影响评价技术导则·输变电工程》(HJ24-2014)。

三. 评价等级、评价因子、评价范围及评价标准

1. 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014), 工作等级的划分见表 1。

表 1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

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

2. 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. 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 规定, 330kV 输变电工程的电磁环境评价范围为站界外 40m、边导线地面投影外两侧各 40m。

4. 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的规定, 确定电磁环境影响评价标准如下:

(1) 工频电场评价标准

以 10kV/m 为架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、

道路等工频电场评价标准。

(2)工频磁感应强度评价标准

以 100 μ T 作为公众曝露工频磁感应强度限值。

四. 环境保护目标

项目为输变电工程，环境保护对象包括：工频电磁场评价范围内，重点保护该区域内的公众；声环境评价范围内，主要为站址及输电线路周边地区的公众。

根据现场踏勘，拟建变电站、输电线路沿线周边无环境敏感点分布。

五. 电磁环境现状评价

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（实行）》（HJ681-2013）有关规定，本项目委托安志诚辐射环境检测有限公司于 2018 年 6 月 12 日对项目拟建地和线路经过地的电磁环境现状进行了实地监测。

1. 现状评价方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（实行）》（HJ681-2013）的要求进行监测，分别测量工频电场强度、工频磁感应强度，通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价变电站与线路沿线地区的电磁环境质量现状。

2. 现状监测条件

(1)现状监测项目、仪器

表 2 监测项目、仪器和方法列表

测量项目	测量仪器	仪器编号
工频磁感应强度综合值	SEM-600/LF-01 电磁辐射分析仪	XAZC-YQ-017、 XAZC-YQ-018

备注：实际测量时，应考虑地形、地物的影响，避开高层建筑物、树木、高压线及金属结构，尽量选择空旷地测试。

(2)监测时间

每个监测点位连续测 5 次，每次测量观测时间不小于 15s，并读取稳定状态的平均值。

(3)环境条件

拟建清水 330kV 变电站站址气象参数:昼间天气晴,环境温度 26℃,湿度 31%,
风速 0.8~1.0m/s。

3. 监测点位

工频电磁场现状监测包括变电站四周、线路途经沿线,工频电磁场测量高度
为 1.5m。

4. 现状监测结果及分析

拟建变电站四周、线路途经沿线的工频电场、工频磁感应强度现状监测结果
见表 3。

表 3 工频电磁场现状监测结果

监测 点位	点位描述	电场强度 (V/m)		磁感应强度 (μT)	
		测值范围	方均根值	测值范围	方均根值
1	清水 330kV 变电站拟建地	8.00~8.03	8.02	0.0350~0.0354	0.0352
2	拟建线路沿北纬二路(南 线)处	14.95~14.98	14.97	0.0401~0.0404	0.0402
3	拟建线路与 330kV 神当双 回线 π 接点	1665.4~1665.7	1665.6	2.1569~2.1573	2.1571
执行标准		4000		100	

监测结果表明:变电站拟建地及线路距地高度 1.5m 处,工频电场强度值为
8.00~8.03V/m、工频磁感应强度为 0.0350~0.0354 μT ;均小于《电磁环境控制
限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值(4000V/m 作为公众曝露工频电场强度
限值,以 100 μT 作为公众曝露工频磁感应强度限值)。

由结果可知,330kV 输变电工程线路沿线的工频电场强度、工频磁场强度限
值均符合国家相关标准和规范要求,电磁环境质量良好。

六. 电磁环境影响预测评价

1. 变电站部分

(1)类比对象选择

输变电工程的工频电场、工频磁感应强度电磁环境影响预测可采用类比分析

的方法，即利用类似本项目建设规模、电压等级、容量、架线型式及使用条件的其他已运行变电站进行电磁辐射强度和分布的实际测量，用于对本项目建成后电磁环境影响的预测。

为预测清水 330kV 变电站建成投运后工频电场、工频磁场对周围环境的影响，通过现场实际调查，选择与本项目规模相似的滴河 330kV 变电站工程作为类比对象。类比对象平面布置见图 1。

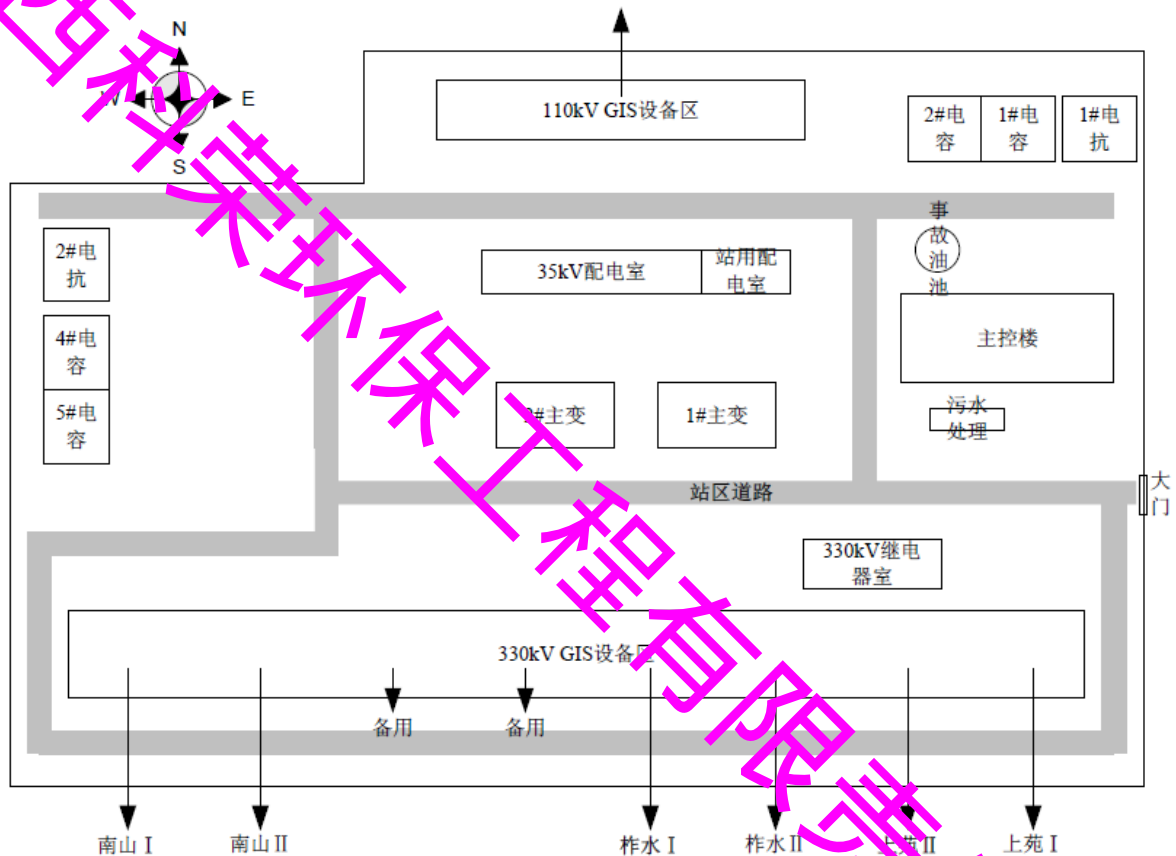


图1 滴河330kV变电站平面布置图

类比对象与本项目比较情况见表 4。

表 4 变电站类比对象选择合理性分析

序号	比较条件	清水 330kV 变电站	滴河 330kV 变电站 (类比)
1	电压等级	330kV	330kV
2	主变规模	2×360MVA	2×360MVA
3	电气设备布置	户外布置方式	户外布置方式
4	进出线规模	本期 330kV 出线 4 回	330kV 出线 6 回
		110kV 出线 10 回	110kV 出线 13 回

5	进出线方式	330kV、110kV 均为架空出线	330kV、110kV 均采用架空出线
6	运行方式	无人值守智能化	无人值守综合自动化

由上表可知，清水 330kV 变电站与瀛河 330kV 变电站主变容量、电压等级、电气布置方式基本相同，符合类比要求。因此选用瀛河 330kV 变电站作为清水 330kV 变电站类比对象是合适的。

(2) 类比监测环境条件

瀛河 330kV 变电站：天气晴，环境温度 4~15℃，空气相对湿度为 31~44%，风速<1m/s。符合工频电磁场强度监测条件。

(3) 类比监测工况

表 5 监测期间工况条件

工况参数					
项目	线路/主变	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (MVar)
变电站主变工况	330kV 瀛河变电站 1#主变	354.373	53.897	28.920	16.071
	330kV 瀛河变电站 2#主变	354.441	56.289	28.849	18.904

(4) 类比监测布点

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)、《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)的要求进行。监测单位为陕西省辐射环境监督管理站；监测时间为 2017 年 3 月 8 日~2017 年 3 月 10 日。监测点布置在变电站的四周围墙外 5m 处，断面监测路径以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至围墙 50m 处为止。监测各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。

类比监测布点见图 2。

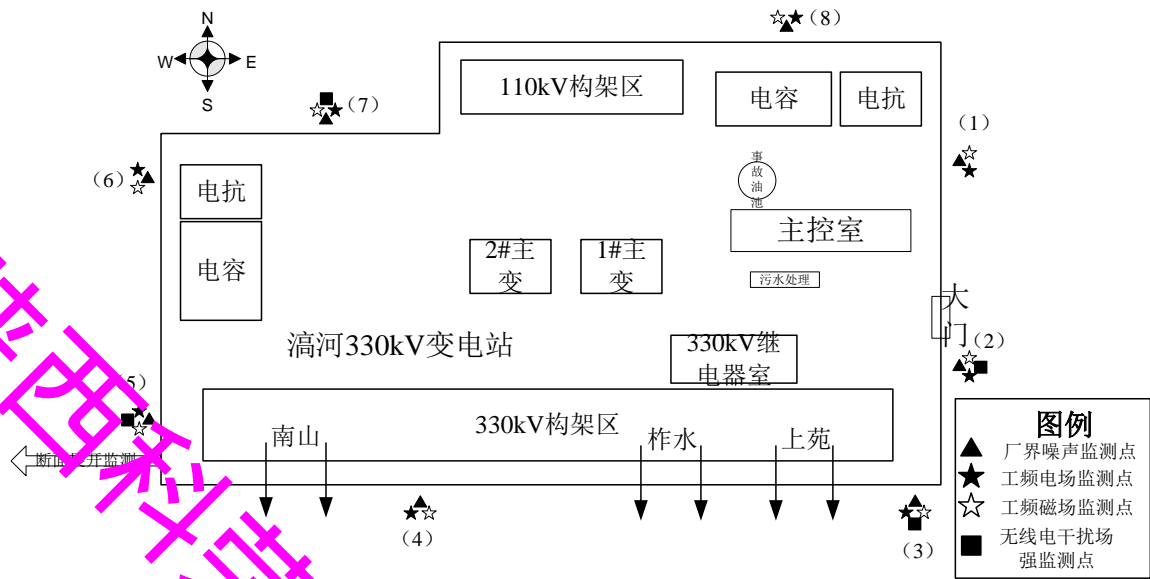


图2 漓河330kV变电站类比监测布点图

(5) 类比监测结果

漓河330kV变电站的类比测量结果见表6。

由类比监测结果表明，已运行的漓河 330kV 变电站所在区域的工频电场为 12.74~907.9V/m、工频磁场为 0.044~5.251 μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100 μT 的公众曝露控制限值。

由类比数据可以预测清水330kV变电站投入运行后，电磁环境影响也能满足国家推荐的标准限值要求。

表 6 瀋河 330kV 变电站工频电磁场强度监测结果

测点 编号	点位 描述	工频电场强度 (V/m)						工频磁感应强度 (μT)					
		测值 1	测值 2	测值 3	测值 4	测值 5	均值	测值 1	测值 2	测值 3	测值 4	测值 5	均值
测点 1	瀋河 330kV 变电站东墙外偏北 5m 处	73.61	73.59	73.63	73.58	73.62	73.61	5.251	5.250	5.251	5.250	5.251	5.251
测点 2	瀋河 330kV 变电站东墙外偏南 5m 处	256.1	255.9	256.2	256.1	255.8	256.0	1.880	1.877	1.878	1.879	1.878	1.878
测点 3	瀋河 330kV 变电站南墙外偏东 5m 处	907.7	907.8	907.8	906.8	906.9	907.4	1.097	1.097	1.099	1.098	1.098	1.098
测点 4	瀋河 330kV 变电站南墙外偏西 5m 处	759.9	760.2	761.6	760.9	760.8	760.7	1.102	1.101	1.099	1.100	1.101	1.101
测点 5	瀋河 330kV 变电站西墙外偏南 5m 处	322.4	322.2	323.2	323.1	323.0	322.8	0.603	0.602	0.603	0.602	0.601	0.602
测点 6	瀋河 330kV 变电站西墙外偏北 5m 处	22.42	22.41	22.43	22.42	22.41	22.42	0.044	0.044	0.045	0.045	0.044	0.044
测点 7	瀋河 330kV 变电站北墙外偏西 5m 处	12.74	12.79	12.76	12.77	12.75	12.76	0.062	0.061	0.062	0.061	0.062	0.062
测点 8	瀋河 330kV 变电站北墙外偏东 5m 处	52.37	52.36	52.35	52.36	52.34	52.36	0.498	0.497	0.498	0.496	0.497	0.497

表 7 瀋河 330kV 变电站工频电场、工频磁场断面展开监测结果

监测位置距变电站围墙距离	工频电场强度 (V/m)						工频磁感应强度 (μT)					
	测值 1	测值 2	测值 3	测值 4	测值 5	均值	测值 1	测值 2	测值 3	测值 4	测值 5	均值
2m	266.2	266.3	266.1	266.2	266.3	266.2	0.643	0.642	0.643	0.642	0.643	0.643
4m	271.5	271.4	271.6	271.4	271.5	271.5	0.521	0.523	0.522	0.521	0.523	0.522
6m	243.6	243.5	243.4	243.7	242.8	243.4	0.435	0.436	0.434	0.435	0.434	0.435
8m	212.4	212.3	212.5	212.6	212.4	212.4	0.387	0.386	0.388	0.387	0.386	0.387
10m	180.1	181.0	180.8	181.3	180.6	180.8	0.349	0.348	0.348	0.347	0.349	0.348
12m	143.6	143.5	143.7	143.2	143.4	143.5	0.312	0.313	0.312	0.313	0.312	0.312
14m	100.2	100.3	99.98	100.1	100.2	100.2	0.272	0.274	0.273	0.274	0.273	0.273
16m	80.23	80.24	80.21	80.22	80.24	80.23	0.236	0.235	0.236	0.234	0.235	0.235
18m	77.35	77.36	77.35	77.34	77.32	77.34	0.201	0.202	0.201	0.202	0.203	0.202
20m	73.83	73.82	73.81	73.82	73.83	73.82	0.164	0.163	0.164	0.163	0.163	0.163
25m	62.98	62.97	62.96	62.98	62.95	62.97	0.137	0.138	0.137	0.138	0.138	0.138
30m	56.44	56.45	56.43	56.45	56.44	56.44	0.113	0.114	0.113	0.114	0.114	0.114
35m	54.78	54.76	54.77	54.76	54.73	54.76	0.098	0.098	0.097	0.097	0.098	0.098
40m	49.01	49.02	49.03	48.98	48.99	49.01	0.079	0.080	0.079	0.080	0.080	0.080
45m	42.23	42.26	42.25	42.25	42.24	42.25	0.069	0.068	0.068	0.067	0.069	0.068
50m	41.88	41.92	41.90	41.87	41.93	41.90	0.063	0.061	0.062	0.061	0.063	0.062
55m	37.11	37.12	37.14	37.08	37.10	37.11	0.053	0.052	0.052	0.053	0.052	0.052
60m	34.68	34.76	34.68	34.72	34.74	34.72	0.044	0.043	0.044	0.045	0.043	0.044

注：沿变电站西围墙向西展开。

2. 输电线路部分

此次工频电场、工频磁感应强度影响预测按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）附录 C、D 规定的计算模式进行。

(1) 电磁环境影响预测计算参数与点位
本次预测分为工频电场强度和工频磁感应强度两部分。

(2) 导线、塔型相关计算参数

项目 330kV 输电线路为并行双回路架设，输电线路经过非居民区导线对地最低高度 7.5m 进行电磁预测。

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

项目架空线路预测时选用塔型见图 4。

输电线路工频电磁场预测有关参数见表

7。

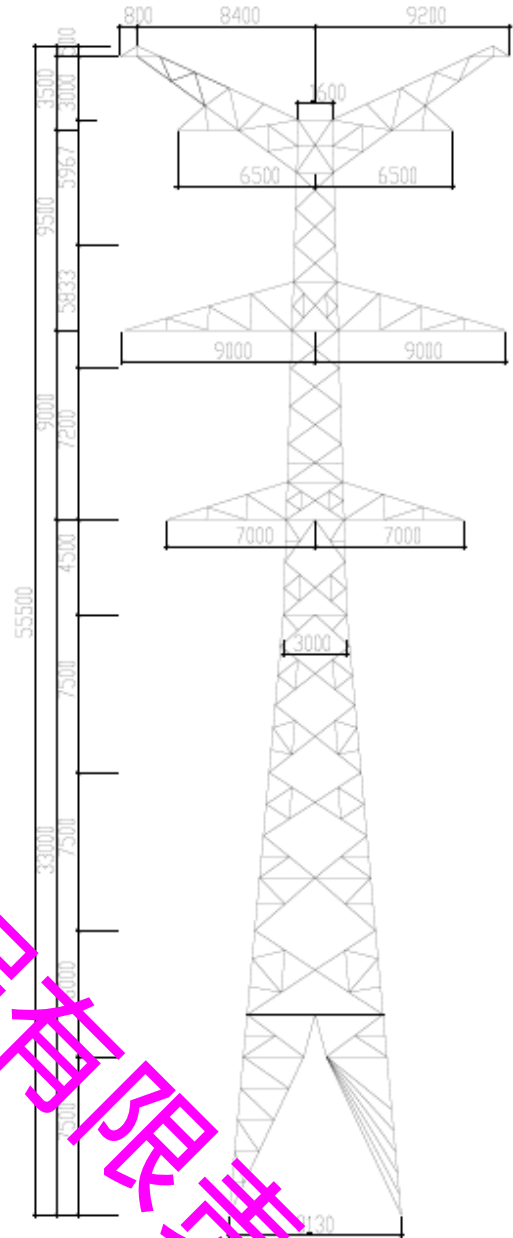


图 4 1E4-SDJ 直线塔形图

表 8 330kV 架空线路导线的有关参数一览表

线路型式	预测参数	导线型号	直径	分裂数	最小离地高度	计算电流	计算电压
双回路	工频电场	JL/G1A-3	23.9mm	2	7.5m	500A	346.5kV
	工频磁场	00/40			7.5m		

注：《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB/50545-2010），330kV 输电线路在经过非居民区时，导线最小离地高度为 7.5m，因此需计算导线对地高度 7.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 预测结果

①导线的排列方式对电磁环境影响分析

同塔双回路架设的 330kV 送电线路导线的排列方式有同相序、逆相序。计算导线分别采取 2 种排列方式经过非居民区 (7.5m) 时产生的工频电磁场强度预测值, 计算结果见表 9~表 10。

表 9 330kV 送电线路采取不同排列方式产生的工频电场预测值

距原点距离 (m)	工频电场 E, 单位 V/m (地面 1.5m 高度)	
	同相序	逆相序
0	5017.77	1608.60
1	5119.86	1906.95
2	5425.44	2624.38
3	5926.32	3546.33
4	6591.84	4562.50
5	7352.23	5580.27
6	8090.96	6478.87
7	8659.36	7110.92
8	9024.14	7343.89
9	8826.87	7119.90
10	8416.89	6486.39
11	7823.20	5570.14
12	7195.65	4524.39
13	6659.77	3501.81
14	6300.82	2687.77
15	6165.97	2366.08
16	6269.88	2729.31
17	6596.72	3578.06
18	7097.39	4637.19
19	7683.60	5728.19
20	8225.73	6701.83
21	8568.92	7406.86
22	8578.50	7717.53
23	8198.76	7586.80
24	7480.01	7072.77
25	6547.59	6308.29
26	5541.25	5440.17
27	4570.14	4583.54
28	3699.30	3807.57

29	2956.45	3142.22
30	2345.03	2591.41
31	1855.67	2144.91
32	1473.93	1786.61
33	1184.81	1499.52
34	974.56	1268.38
35	830.61	1080.62
36	740.56	926.49
37	691.44	798.69
38	670.57	691.88
39	667.13	602.13
40	673.11	526.55
41	683.25	462.98
42	694.35	409.70
43	704.63	365.34
44	713.14	328.71
45	719.46	298.78
46	723.48	274.57
47	725.26	255.19
48	724.95	239.80
49	722.73	227.64
50	718.83	218.03
51	713.46	210.38
52	706.81	204.21
53	699.08	199.11
54	690.43	194.78
55	681.04	190.99
56	671.04	187.56
57	660.54	184.37
58	649.67	181.32
59	638.51	178.36
60	627.14	175.44
61	615.65	172.54
62	604.08	169.64
63	592.50	166.74
64	580.94	163.82
65	569.45	160.90
66	558.05	157.98
67	546.78	155.06
68	535.65	152.15

69	524.68	149.25
70	513.90	146.37
71	503.30	143.51
72	492.90	140.68
73	482.71	137.89
74	472.72	135.13
75	462.95	132.41
76	453.40	129.73
77	444.06	127.10
78	434.95	124.52
79	426.04	121.98
80	417.35	119.50
最大值	8924.14	7717.53

表 10 330kV 送电线路采取不同排列方式产生的工频磁场预测值

距原点距离 (m)	工频磁场 B, 单位 μT (地面 1.5m 高度)	
	同相序	逆相序
0	16.43	4.50
1	16.40	4.71
2	16.31	5.31
3	16.13	6.24
4	15.81	7.42
5	15.32	8.79
6	14.56	10.23
7	13.38	11.47
8	12.16	12.79
9	13.60	11.44
10	14.61	9.80
11	15.27	7.97
12	15.65	6.10
13	15.80	4.30
14	15.80	2.76
15	15.68	2.07
16	15.46	2.86
17	15.14	4.39

18	14.70	6.11
19	14.08	7.87
20	13.26	9.52
21	12.20	10.92
22	10.87	11.97
23	11.33	11.22
24	11.69	10.53
25	11.58	9.62
26	11.23	8.67
27	10.73	7.77
28	10.16	6.95
29	9.57	6.21
30	8.99	5.57
31	8.44	5.00
32	7.92	4.50
33	7.44	4.07
34	6.99	3.69
35	6.58	3.36
36	6.20	3.06
37	5.84	2.80
38	5.52	2.57
39	5.22	2.36
40	4.94	2.18
41	4.69	2.01
42	4.45	1.86
43	4.23	1.73
44	4.02	1.61
45	3.83	1.50
46	3.65	1.40
47	3.48	1.31
48	3.33	1.22
49	3.18	1.15

50	3.05	1.08
51	2.92	1.01
52	2.80	0.95
53	2.68	0.90
54	2.58	0.85
55	2.48	0.80
56	2.38	0.76
57	2.29	0.72
58	2.21	0.68
59	2.13	0.65
60	2.05	0.61
61	1.98	0.58
62	1.91	0.56
63	1.85	0.53
64	1.79	0.51
65	1.73	0.48
66	1.67	0.46
67	1.62	0.44
68	1.57	0.42
69	1.52	0.41
70	1.47	0.39
71	1.43	0.37
72	1.39	0.36
73	1.35	0.34
74	1.31	0.33
75	1.27	0.32
76	1.24	0.31
77	1.20	0.30
78	1.17	0.29
79	1.14	0.27
80	1.11	0.27
最大值	16.43	12.79

由表 9~10 可以看出，导线分别采取 2 种排列方式经过非居民区（7.5m）时产生的工频电场预测值同相序>逆相序，因此，本项目同塔双回路架设的 330kV 送电线路选用影响最严重的同相序排列方式进行分析。

②330kV 双回路（同相序）环境影响评价

项目双回输电线路工频电磁场预测结果见图 5、图 6。

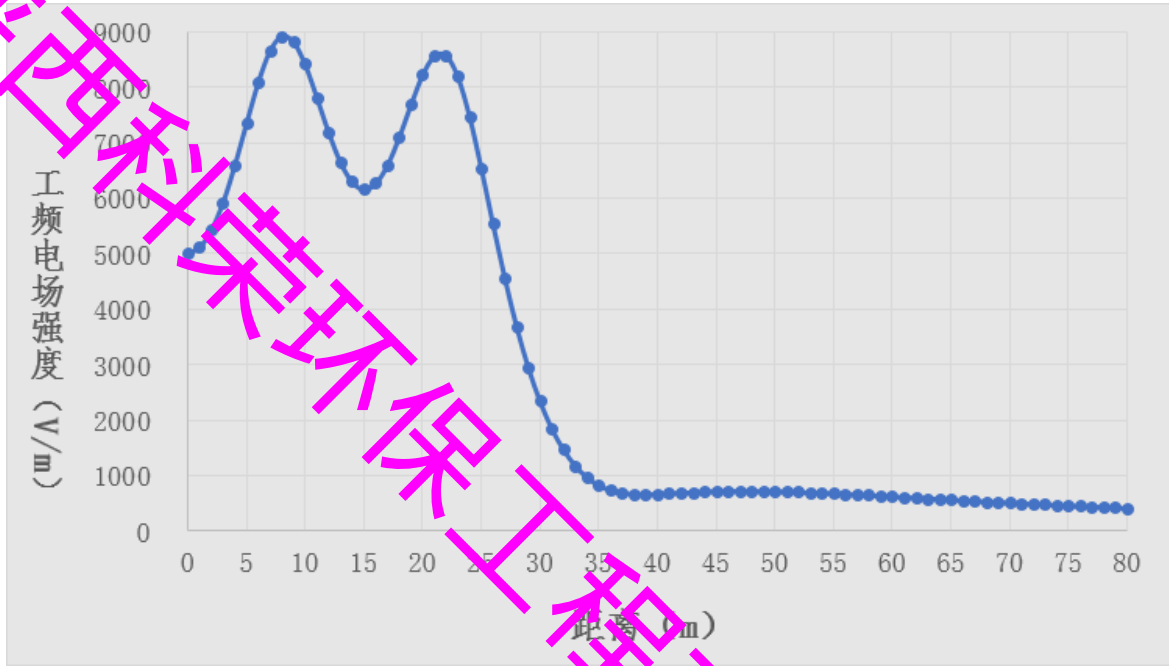


图 5 项目输电线路工频电场强度预测分布图

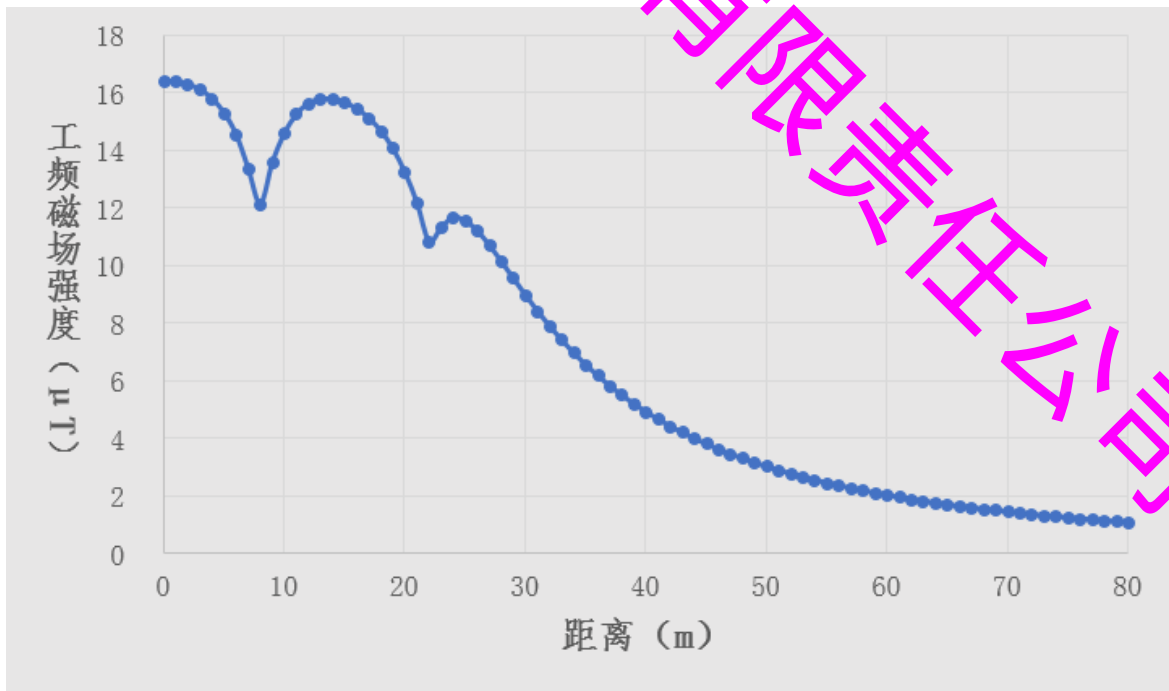


图 6 本项目输电线路工频磁场强度预测分布图

(4) 预测结果分析

①工频电场

从工频电场强度预测结果可以看出，项目输电线路最小离地高度为 7.5m、测点高度为 1.5m 时，工频电场最大值出现在距离并行线路中心线地面投影垂直距离 8m 处，为 8924.14V/m，满足经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的限值要求。

②工频磁感应强度

从工频磁感应强度预测结果可以看出，项目输电线路最小离地高度为 7.5m、测点高度为 1.5m 时，工频磁感应强度最大值为 16.43 μ T，出现在距离并行线路中心线投影地面垂直距离 0m 处，满足 100 μ T 的标准限值要求。

七. 专项评价结论

项目所在区域的工频电场及工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求；经对拟建 330kV 变电站电磁辐射进行类比分析，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求；对拟建 330kV 变输电线路电磁辐射进行预测分析，亦可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。综上所述，项目可满足电磁辐射标准要求。