

# 建设项目环境影响报告表

项目名称：秦皇岛杨庄 110 千伏变电站主变增容输变电工程

建设单位(盖章)：国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司

编制单位：河北圣洁环境生物科技工程有限公司

编制日期：二 〇 一 九 年 十 月

## 《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（两个英文字段作一个汉字）。

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

项目名称	秦皇岛杨庄 110 千伏变电站主变增容输变电工程				
建设单位	国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司				
法人代表	朱晓岭	联系人	袁阳		
通讯地址	秦皇岛市海港区海阳路 50 号				
联系电话	0335-3382220	传真	/	邮政编码	066000
建设地点	河北省秦皇岛市海港区				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	新建		行业类别及代码	D4420 电力供应行业	
占地面积(平方米)	线路塔基永久占地 2720。		绿化面积(平方米)	/	
总投资(万元)	6360	其中：环保投资(万元)	41.3	环保投资占总投资比例 (%)	0.65
评价经费(万元)	/	预期投产日期	/		

### 工程内容及规模：

#### 1、项目建设背景

杨庄 110kV 变电站主要为北部工业区范围供电，工业园区形成了以玻璃产业、电子信息、太阳能光伏产业和机械装备制造业为主导的特色产业聚集区域。随着海港区北部工业园区周边的开发利用，北港大街沿线盛秦北苑、岸上澜湾等项目的建设实施，周边用电需求增速较快。随着西港路岸上澜湾(约 1.6 万千瓦)、富阳热力增容(约 2.4 万千瓦)、九里桃园(1.2 万千瓦)等项目陆续开工建设，另按照城市总体规划杨庄站，位于秦皇岛海港区经济技术开发区中心区域，其中石山片区、韩庄片区即将整体开发，石山片区计划规划建设北部物流园区(约 1.6 万千瓦)，结合当前杨庄站用电负荷情况，无法满足未来周边开发及海港区北部区域的用电需求。随着园区不断招商引资，以及秦皇岛火车站北站区广场的建设，将会有更多工业项目、商业地产项目逐步引进，该供电区域未来几年内负荷增长迅速，2018 年负荷总数将达到 52.62MW，到 2022 年负荷水平至少达到 71.39MW。杨庄变电站现有变电容量为 2×31.5 兆伏安，负载率为 81.3%。杨庄站现有主变容量已不满足负荷增长需求，故杨庄站急需主变增容。

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，项目须进行环境影响评价。为此，2019年6月，河北圣洁环境生物科技工程有限公司受国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司的委托（见附件），承担本项目的环境影响评价工作，并对本工程进行了实地踏勘和调查，收集了自然环境有关工程资料，在此基础上编制了本环境影响报告表。

## 2、项目概况

秦皇岛杨庄 110 千伏变电站主变增容输变电工程由杨庄 110kV 变电站增容工程、新建李庄-杨庄 110kV 线路工程组成。

具体建设内容见表 1。

**表 1 秦皇岛杨庄 110 千伏变电站主变增容输变电工程项目组成一览表**

工程组成	秦皇岛杨庄 110 千伏变电站主变增容输变电工程由杨庄 110kV 变电站增容工程、新建李庄-杨庄 110kV 线路工程组成。		
杨庄 110kV 变 电站	主变容量	杨庄站内现有两台 2×31.5MVA 主变，本期工程将其更换为 2×50MVA 主变。 本报告表变电站部分针对本期主变规模进行评价。	
	布置方式	主变为户外布置，配电装置变更为户内 GIS 布置。	
	电压等级	110/10kV	
	110kV 出线	现有出线 2 回，本期出线 2 回。	
	10 kV 出线	现有出线 20 回，本期出线增加至 24 回。	
	事故油池容 积	利用原有容积为 40m <sup>3</sup> 的事故油池。	
	占地面积	本期工程不新增征地。	
新建李庄- 杨庄 110kV 线路	起点	杨庄 110kV 变电站	
	终点	李庄 220kV 变电站	
	所在区域	海港区境内	
	路径长度	新建线路路径长 7.7km，其中新建电缆线路长度 0.2km，新建双回路塔单侧挂线线路长度 3.0km，单回路架设线路长度 4.5km。	
	架设方式	本期工程线路在李庄和杨庄变电站进出线时采用地下电缆方式，在站外采用架空方式走线。其中：3km 与李庄—站东 110kV 线路同塔架设，4.5km 采用单回路方式架设。	
	导线型号	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	导线半径

地线型号	地线一根为 JLB40-100 铝包钢绞线，另一根为 48 芯 OPGW 光纤复合地线。
塔型	1B2-ZMK、1B2-J1、1B2-J2、1B2-J3、1B2-DJ、1B2-ZM1、1B2-ZM2、1B2-ZM3、1E2-SJ3、1E2-SJ4、1E2-SJ4、1E2-SZK、1E2-SDJ。
塔基数量及占地面积	新建铁塔 34 基，塔基占地面积约 2720m <sup>2</sup> 。
电缆型号	电缆型号采用 ZR-YJLW03-1×630 64/110kV
电缆埋深	≥1.8m
线路途经区域、地形	线路位于秦皇岛市海港区北部区域内。沿线地形多为丘陵和平地，线路海拔高程<500m。

### 3、变电站工程概况

杨庄 110kV 变电站站址位于海港区杨庄村西北约 100m 处。杨庄村为本项目变电站工程的声环境敏感目标。

杨庄 110kV 变电站环评文件于 2005 年 1 月经河北省环保局审批，2009 年 12 月开工建设，2018 年 3 月投入运行，2018 年 11 月 18 日召开了自主竣工环境保护验收会。

杨庄 110kV 变电站现在主变容量为 2×31.5MVA，电压等级 110/10.5kV，110kV 出线 2 回，10.5kV 现出线 16 回。

本期工程对杨庄站进行扩建改造，杨庄站内原两台 2×31.5MVA 主变更换为 2×50MVA 主变，110kV 主接线改为本期（远期）扩大内桥接线，110kV 电气设备布置方式改为户内 GIS，出线 2 回；10kV 本期出线增至 24 回。

本项目变电站地理位置图见附图 1，周边环境关系见附图 2。

本项目杨庄 110kV 变电站建设规模详见表 2。

**表 2 杨庄 110kV 变电站建设规模一览表**

建设内容	现有规模	本期规模
主变压器	2×31.5MVA	2×50MVA
110kV 出线	2 回	2 回
10kV 出线	20 回	24 回

### 4、线路工程情况

本项目输变电工程配套输电线路情况详见表3。

**表 3 本期工程线路情况一览表**

起点	杨庄 110kV 变电站		
终点	李庄 220kV 变电站		
所在区域	海港区境内		
路径长度	新建线路路径长 7.7km，其中新建电缆线路长度 0.2km，新建双回路塔单侧挂线线路长度 3.0km，单回路架设线路长度 4.5km。		
架设方式	本期工程线路在李庄和杨庄变电站进出线时采用地下电缆方式，在站外采用架空方式走线。其中：3km 与李庄—站东 110kV 线路同塔架设，4.5km 采用单回路方式架设。		
导线型号	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	导线半径	13.4mm
地线型号	地线一根为 JLB40-100 铝包钢绞线，另一根为 48 芯 OPGW 光纤复合地线。		
塔型	1B2-ZMK、1B2-J1、1B2-J2、1B2-J3、1B2-DJ、1B2-ZM1、1B2-ZM2、1B2-ZM3、1E2-SJ3、1E2-SJ4、1E2-SJ4、1E2-SZK、1E2-SDJ。		
塔基数量及占地面积	新建铁塔 34 基，塔基占地面积约 2720m <sup>2</sup> 。		
电缆型号	电缆型号采用 ZR-YJLW03-1×630 64/110kV		
电缆埋深	≥1.8m		
线路途经区域、地形	线路位于秦皇岛市海港区北部区域内。沿线地形多为丘陵和平地，线路海拔高程<500m。		

**5、线路情况及路径描述：**

1) 李庄-杨庄 110kV 架空线路工程

李庄220kV变电站~杨庄110kV站架空线路工程由李庄220kV变电站出线，终止于杨庄110kV变电站。架空线路全长约7.5km，与李庄—站东110kV线路同塔双回架设长度3.0km，单回路架设4.5km。导线采用JL/G1A-400/35钢芯铝绞线。李庄站出线随电缆敷设1根24芯管道光缆；N1塔至民族路东侧段采用OPGW-24B1+OPGW-48B1(用于站东)；民族路东侧至杨庄站采用1根OPGW-24B1。

2) 李庄-杨庄 110kV 电缆线路工程

李庄 220kV 站~杨庄 110kV 站电缆工程由李庄 220kV 变电站 110kV 母线的 117 间隔电缆出线至 N1 塔，新建出线电缆线路长度 0.2km，电缆规格采用单芯交联聚乙烯绝缘皱纹铝护套电力电缆，型号为 YJLW<sub>03</sub>--1×630 64/110。

### 3) 路径描述

新建李杨线路由李庄 220kV 变电站 110kV 母线的 117 间隔电缆出线，在李庄站东侧对应 111 间隔附近引上架空线路，与李庄—站东 110kV 线路采用同塔双回方式架设，平行 110kV 李铁双回线路的西、南侧转折前进。下钻过李五一、二和徐李一、二、三等 5 条 220kV 线路，占用原李铁双回线路路径继续向西架设，在石山村西侧占用原 110kV 李北线路路径向西架设至民族路东侧。由民族路东侧开始线路采用单回架设方式继续向西，先后跨越民族路、规划建设徐北线、徐庄—站东线路等，在大旺庄东侧跨越李铁双回线路继续转折向西南前进，平行 35kV 徐安线至原李杨线路路径上，开始占用原李杨线路路径建设本工程线路，然后跨越京哈高速公路和 102 国道最终接入杨庄站新建 113 间隔。

新建李杨线路长度约 7.7km，其中李庄站侧新建出线电缆线路长度 0.2km，与李庄—站东 110kV 线路同塔双回架设 3.0km，单回路架设 4.5km。

本项目线路路径所经区域均不在生态保护红线内，本项目工程不涉及生态保护红线。

### 4) 环境敏感目标

本项目线路沿线存在多处环境敏感目标，详见表 4，环境敏感目标与本项目线路相对位置关系示意图见附图 6。

表 4 本项目环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标编号	环境敏感目标名称	与线路边相线相对位置关系	现状照片
1	1#	杨庄变电站北侧 2 层办公楼	单回路架设部分东侧 16m	

2	2#	杨庄变电站 北侧 3 层办 公楼	单回路架设部分 东侧 24m	
3	3#	大旺庄村北 侧办公用房	单回路架设部分 跨越	
4	6#	大旺庄村北 侧民房	单回路架设部分 南侧 24m	
5	7#	大旺庄村北 侧民房	单回路架设部分 南侧 20m	
6	8#	大旺庄村北 侧民房	单回路架设部分 南侧 5m	

7	9#	大旺庄村北 侧民房	单回路架设部分 跨越	
8	10#	大旺庄村北 侧民房	单回路架设部分 跨越	
9	11#	大旺庄村北 侧民房	单回路架设部分 南侧 7m	
10	12#	大旺庄村北 侧民房	单回路架设部分 南侧 23m	
11	13#	大旺庄村东 侧民房	单回路架设部分 南侧 10m	

12	14#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分跨越	
13	15#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分跨越	
14	16#	田家沟北侧民房	同塔双回部分跨越	
15	17#	田家沟东北侧工厂办公室	同塔双回部分南侧 5m	
16	18#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 2m	

17	19#	石山村北侧民房	同塔双回部分跨越	
18	20#	石山村北侧民房	同塔双回部分跨越	
19	21#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 9m	
20	22#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 1m	
21	23#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 15m	

22	24#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 30m	
23	25#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 12m	
24	26#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 12m	
25	27#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 15m	
26	28#	石山村东北侧民房	同塔双回部分跨越	

27	29#	石山村东侧民房	同塔双回部分跨越	
28	30#	小张庄西北侧 2 层办公楼	同塔双回部分跨越	
29	31#	小张庄西北侧项目部板房	同塔双回部分南侧 20m	
30	32#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分跨越	
31	33#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分北侧 20m	

32	34#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分 北侧 25m	
33	35#	小张庄东侧民房	同塔双回部分 西侧 15m	
34	36#	李庄变电站 东侧办公房	同塔双回部分 南侧 25m	

## 6、主要交叉跨越情况

本项目输电线路沿线交叉跨越情况详见表 5。

表 5 110kV 线路工程交叉跨越情况表

序号	被跨/钻越物名称	次数	说明
1	110kV	4	上跨
2	220kV	9	下钻
3	380kV	9	上跨
4	通信线	12	上跨
5	10kV	5	上跨
6	四车道公路	2	上跨
7	一般公路	7	上跨
8	京哈高速	2	上跨
9	土路	18	上跨

10	跨越果园	累计 1.6km	上跨
11	杨树林	累计 0.5km	上跨
12	养殖场	2 处	上跨
13	水塘	2	上跨
14	厂房	8	上跨
15	地方铁路	1	上跨
16	大棚	4	上跨
17	六车道公路	1	上跨

## 7、本工程占地

### (1) 永久占地

本期工程变电站不新征地。

本项目线路共新建铁塔 34 基，每基铁塔塔基占地面积约为 80m<sup>2</sup>计，则本项目塔基占地面积共计约为 2720m<sup>2</sup>。

### (2) 临时占地

线路沿线全线为丘陵地区，工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点分解组立。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以每回线路都要设置牵张场地。

牵张场地在平原地区的设置原则为：按不超过 7km 设置一处，或控制在塔位不超过 16 基的线路范围内。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

根据以上说明本工程新建两条线路项目共需设置牵张场地约 2 处，属临时占地，每处牵张场按 1000m<sup>2</sup>计，牵张场占地 2000m<sup>2</sup>。

## 8、编制依据

### (1) 法律、法规

① 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

② 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议重新修订）；

③ 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过）；

④ 《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关

条款的决定》(2013年2月16日);

⑤《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日);

⑥《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017年10月1日);

⑦《电力设施保护条例》(2011年1月8日);

⑧《电磁辐射环境保护管理办法》(1997年3月25日);

⑨《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的工作》(环办[2012]131号);

⑩《关于启用<建设项目环评审批基础信息表>的通知》(环办环评函[2017]905号)

⑪《电力设施保护条例实施细则》(2011年6月30日);

⑫《河北省环境保护条例》(2005年05月01日);

⑬《河北省辐射污染防治条例》(2013年12月1日);

⑭《河北省环境保护局建设项目环境保护管理若干问题的暂行规定》(2007年5月29日)。

## (2) 标准、技术导则

①《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);

②《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014);

③《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);

④《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

⑤《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

⑥《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019);

⑦《废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范》(HJ 519-2009);

⑧《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单(环境保护部公告2013年第36号);

⑨《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012);

⑩《110-750kV架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)。

## (3) 与项目有关的文件和资料

①《秦皇岛杨庄110千伏变电站主变增容输变电工程可行性研究说明书》;

②秦皇岛市规划局海港区分局关于征求秦皇岛杨庄110千伏变电站改造工

程、站东 110 千伏输变电工程线路路径意见的函（海规函[2018]75 号）；

③杨庄 110kV 输变电工程竣工环境保护验收意见；

④秦皇岛市海港区发展改革局关于秦皇岛杨庄 110kV 变电站主变增容输变电工程项目核准的批复（海发改核[2019]9 号）；

⑤环评委托书；

⑥本底检测报告；

⑦承诺书。

## 9、评价因子

（1）工频电场评价因子：电场强度（kV/m）。

（2）工频磁场评价因子：磁场强度（ $\mu\text{T}$ ）。

（3）噪声评价因子：昼间等效声级  $L_d$ ，单位：dB（A）；夜间等效声级  $L_n$ ，单位：dB（A）。

## 10、评价等级及评价范围

（1）评价等级

本项目建设内容为架空 110kV 输电线路，边导线地面投影外两侧 10m 范围内存在多处环境敏感点。依据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ 24-2014），本项目输电线路电磁环境影响评价等级均为二级。

本项目变电站为户外站，依据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ 24-2014），本项目变电站电磁环境影响评价等级均为二级。

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011），本项目变电站主变增容工程在现有变电站内进行，不新增征地，线路塔基永久占地 2720m<sup>2</sup>，总面积不大于 20km<sup>2</sup>，输电线路总长度不大于 50km，线路沿线为一般区域，因此评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009），本工程所在区域为 2 类声功能区，但是项目运行后受噪声影响人口数量增加很少，噪声源强较低，对居民区声环境影响较小，因此评价等级为二级。

（2）评价范围

①工频电场、工频磁场

变电站评价范围为站址围墙外 30m 区域；架空输电线路的评价范围为线路

边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内；地下电缆线路的评价范围为电缆管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

### ②噪声

变电站评价范围为站址围墙外 200m 区域；架空输电线路的评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内。

### ③生态

变电站评价范围为站址围墙外 500m 区域；架空输电线路的评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内。

## 11、评价方法

（1）本评价对架空线路电磁环境采用理论计算进行预测评价，变电站电磁环境和地下电缆线路采用类比监测的方法进行预测评价，预测的项目为工频电场、工频磁场。

（2）变电站厂界噪声采用理论计算进行预测评价，架空线路噪声采用类比监测的方法进行预测评价，预测的项目为噪声。

（3）采用理论计算和类比的方法预测项目运行后在环境敏感目标处产生的电磁环境影响和声环境影响。

## 12、敏感环境保护目标

经现场踏勘，变电站西南侧 100m 处的杨庄村在变电站噪声评价范围内，因此将杨庄村作为本项目变电站声环境敏感目标；距本项目输电线路边相线地面投影 30m 范围内存在 34 处民房或办公用房，为本项目线路的电磁环境敏感目标和声环境敏感目标。

## 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目为改建项目，现有变电站运行过程中在围墙外产生的工频电磁场、厂界噪声为主要污染源。经现场检测，现有变电站围墙外的工频电磁场能够满足 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准，变电站厂界噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值。

杨庄 110kV 变电站主变增容是为了满足区域负荷增长需求进行的扩建，工程运行后，不新增污染源。

## 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）：

### 1、地理位置

海港区是秦皇岛市的中心城区，位于经度:119.60，纬度:39.93。南临渤海、北与青龙满族自治县接壤，东毗历史名城山海关区，西连抚宁区，西南紧邻避暑胜地北戴河区。

杨庄 110kV 变电站位于秦皇岛市海港区境内，杨庄村西北约 100m 处。

本项目新建输电线路所经地区在海港区境内，全线地形以丘陵为主。线路沿线有乡间公路及碎石土路可以到达，交通方便。

### 2、气象

本工程位于秦皇岛市海港区境内，该地区属半湿润季风型大陆气候地区，其气候特点是冬季寒冷多风，夏季炎热多雨，且降水年内分布不均，降水量主要集中在 6—8 月，占年降水量的 70%。

### 3、水文

流经本区和源于本区的河流有大汤河、小汤河、新开河、排洪河、大马坊河、护城河、沙河，均属沿海小型水系，具有北方山溪性河流特点。

### 4、地形地貌

线路位于秦皇岛市海港区北部区域内。沿线地形多为丘陵和平地，线路海拔高程<500m。

沿线平地区域浅层地下水类型为第四系孔隙潜水，含水层为细、中砂层。地下水对砼、钢筋混凝土结构中钢筋无腐蚀性，采取人工开挖基坑或桩基等施工方法时，需采取适宜的降水及排水措施。

本区抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第一组，场地内无饱和砂土液化层，为非液化场地，场地属抗震一般地段。

线路与城镇规划无冲突。线路不涉及重要设施（含军事设施）、自然保护区、重要交叉跨越。

## 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、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

### 1、环境空气质量状况

项目所在区域环境空气质量良好，能够达到《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

### 2、水环境质量状况

区域内地下水水质较好，地下水各项水质指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III 类标准要求。

### 3、声环境质量状况

项目所在区域声环境达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准要求。

### 4、生态环境现状

沿线地貌现以丘陵为主，线路海拔高程<500m，线路沿线有多处成片杨树林及果树林。经沿线生态调查和咨询，线路评价范围内没有国家重点保护的珍稀濒危动物，其主要野生动物为鼠、兔及蛇等。项目实施后除检修时人员及车辆活动较集中外，日常仅有巡检人员活动。由于区域为人类活动频繁的人工生态系统，野生动物习性已对当地生态系统适应，繁殖较快，项目运行期间不会对动物的栖息繁殖等产生较大影响。

### 5、工频电磁环境现状

唐山市唐群环境检测有限公司于 2019 年 6 月 29 日对秦皇岛杨庄 110 千伏变电站主变增容输变电工程进行了辐射环境现状检测，检测报告编号为唐山唐群 检 2019 第 068 号。

所用仪器均经国家计量部门检验合格，并处于检验证证书有效期内，仪器的频率性能覆盖监测对象的频率范围。

#### 工频电磁场强度监测仪器：

仪器名称：场强仪 NBM-550 / EHP-50F

仪器编号：TQYQ-01

测量范围：5mV/m-100kV/m（工频电场），0.3nT-10mT（工频磁场）

频率响应范围：1Hz-100kHz

检定有效期至：2020年2月27日

#### 噪声监测仪器：

仪器名称：声级计 AWA5661

仪器编号：TQYQ-05

量程为：30dB-130dB（A）1级

检定有效期至2020年10月7日

#### （2）检测方法

工频电场、磁场强度按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》（HJ681-2013）进行；

噪声按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行。

#### （3）检测点位

工频电场、磁场强度检测点：杨庄 110kV 变电站站围墙外四周 5m 处各布设 1 个检测点、选择数值较大的一侧布置检测断面；拟建李庄-杨庄 110kV 架空线路路径处下方布设 2 个检测点；环境敏感目标处各布设 1 个检测点位。

噪声检测点：杨庄 110kV 变电站站围墙外四周 1m 处各布设 1 个检测点；拟建李庄-杨庄 110kV 架空线路路径处下方布设 2 个检测点，环境敏感目标处各布设 1 个检测点位。

检测布点示意图见本底检测报告附图。

#### （4）检测单位和时间

唐山市唐群环境检测有限公司于 2019 年 6 月 29 日进行监测，天气：晴，温度 34℃，相对湿度 57%，风速 < 5m/s。

#### （5）检测结果

电磁环境现状值检测结果、噪声现状值检测结果分别见表 6—表 9。

**表6 秦皇岛杨庄 110kV 变电站工频电磁场及噪声检测数据表**

序号	检测点位	距变电站围墙距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声 (dB(A))	
					昼间	夜间
1	东围墙外	1	/	/	47.5	38.7
		5	2.7	0.024	/	/
2	南围墙外	1	/	/	54.6	46.8
		5	1.4	0.038	/	/
3	西围墙外	1	/	/	48.4	40.6
		5	19.1	1.156	/	/
4	北围墙外	1	/	/	47.6	39.8
		5	8.4	0.045	/	/

**表7 秦皇岛杨庄 110kV 变电站工频电磁场强度断面检测数据表**

序号	距变电站西围墙距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
5	0	23.5	1.487
6	5	19.1	1.156
7	10	13.7	0.516
8	15	9.7	0.263
9	20	6.7	0.185
10	25	4.7	0.095
11	30	3.1	0.064
12	35	2.4	0.043
13	40	1.9	0.037
14	45	1.5	0.034
15	50	1.2	0.029

**表8 拟建李庄-杨庄 110kV 架空线路工频电磁场及噪声检测数据表**

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μT)	噪声 (dB(A))	
				昼间	夜间
16	拟建李庄-杨庄 110kV 架空线路处 1#	77.5	0.068	45.1	38.5
17	拟建李庄-杨庄 110kV 架空线路处 2#	105.4	0.395	48.3	39.4

备注：拟建李庄-杨庄 110kV 架空线路附近均有其他高压输电线路。

**表9 敏感目标工频电磁场及噪声检测数据表**

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	噪声 (dB(A))	
				昼间	夜间

18	杨庄变电站东南侧约 100m 杨庄村	/	/	45.6	36.5
19	杨庄变电站北侧办公楼 1#	105.3	0.134	48.6	39.7
20	杨庄变电站北侧办公楼 2#	43.9	0.114	49.2	38.8
21	大旺庄北侧工厂办公房 3#	129.9	1.102	45.1	37.4
22	大旺庄北侧民房 4#	18.4	0.024	46.3	37.2
23	大旺庄北侧民房 5#	26.7	0.029	47.0	36.8
24	大旺庄北侧民房 6#	28.9	0.031	46.4	36.2
25	大旺庄北侧民房 7#	32.8	0.033	46.8	37.1
26	大旺庄北侧民房 8#	38.6	0.036	46.5	36.6
27	大旺庄北侧民房 9#	46.7	0.040	47.2	37.3
28	大旺庄北侧民房 10#	48.2	0.041	46.2	36.3
29	大旺庄北侧民房 11#	55.9	0.044	46.7	37.2
30	大旺庄北侧民房 12#	18.3	0.018	46.5	36.4
31	大旺庄东侧民房 13#	14.7	0.017	46.3	36.5
32	大旺庄东侧民房 14#	7.6	0.014	47.2	36.1
33	大旺庄东侧民房 15#	5.1	0.013	47.4	36.7
34	田家沟北侧民房 16#	117.3	0.439	47.3	36.5
35	田家沟东北侧工厂办公房 17#	11.6	0.012	46.8	35.9
36	石山村北侧民房 18#	31.4	0.215	48.2	37.7
37	石山村北侧民房 19#	47.8	0.278	48.4	37.4
38	石山村北侧民房 20#	49.5	0.286	48.3	36.7
39	石山村北侧民房 21#	68.3	0.313	47.9	37.2
40	石山村北侧民房 22#	51.5	0.266	46.8	37.3
41	石山村北侧民房 23#	22.6	0.189	47.6	36.7

42	石山村北侧民房 24#	5.8	0.032	48.2	37.5
43	石山村北侧民房 25#	3.9	0.018	47.8	36.9
44	石山村北侧民房 26#	74.8	0.071	48.5	37.2
45	石山村北侧民房 27#	18.7	0.039	47.2	37.4
46	石山村东北北侧 民房 28#	37.6	0.028	46.8	35.6
47	石山村东侧民房 29#	48.7	0.177	47.1	36.0
48	小张庄西北侧办 公楼 30#	77.4	0.343	49.5	38.8
49	小张庄西北侧项 目部板房 31#	35.7	0.076	48.4	37.2
50	小张庄东北侧民 房 32#	67.8	0.514	46.2	35.8
51	小张庄东北侧民 房 33#	77.6	0.213	46.4	36.1
52	小张庄东北侧民 房 34#	38.4	0.097	46.3	35.6
53	小张庄东侧民房 35#	27.8	0.046	45.9	36.2
54	李庄变电站东侧 办公房 36#	16.9	0.062	47.8	37.3

由表 6—表 8 可以看出，杨庄 110kV 变电站围墙外及拟建线路下方工频电场强度为 1.2V/m-105.4V/m，工频磁场强度为 0.024 $\mu$ T-1.487 $\mu$ T，分别低于 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准值。

杨庄 110kV 变电站厂界昼间噪声为 47.5dB(A)-54.6dB(A)，夜间噪声现状值为 38.7dB(A)-46.8dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；拟建线路路径下方昼间噪声为 45.1dB(A)-48.3dB(A)，夜间噪声现状值为 38.5dB(A)-39.4dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

由表 9 可以看出，环境敏感目标处工频电场强度为 3.9V/m-129.9V/m，工频磁场强度为 0.012 $\mu$ T-1.102 $\mu$ T，分别低于 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准；昼间噪声现状值为 45.1dB(A)-49.5dB(A)，夜间噪声现状值为 35.6dB(A)-39.7dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

## 主要环境保护目标(列出名单及保护级别)

根据现状调查,该项目区周边附近无国家、省、市重点保护文物、自然保护区、濒危珍稀动植物和风景旅游区等重点保护目标。

本项目变电站电磁环境评价范围内无敏感保护目标,变电站东南约 100m 处的杨庄村在变电站声环境评价范围内,因此将杨庄村作为本项目变电站声环境敏感保护目标。线路边相线投影 30m 范围内存在多处电磁环境和声环境敏感目标,详见表 10。

表 10 环境保护目标一览表

序号	环境敏感目标编号	环境敏感目标名称	与线路边相线相对位置关系
1	1#	杨庄变电站北侧 2 层办公楼	单回路架设部分东侧 16m
2	2#	杨庄变电站北侧 3 层办公楼	单回路架设部分东侧 24m
3	3#	大旺庄村北侧办公用房	单回路架设部分跨越
4	6#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 24m
5	7#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 20m
6	8#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 5m
7	9#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分跨越
8	10#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分跨越
9	11#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 7m
10	12#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 23m
11	13#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分南侧 10m
12	14#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分跨越
13	15#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分跨越
14	16#	田家沟北侧民房	同塔双回部分跨越
15	17#	田家沟东北侧工厂办公房	同塔双回部分南侧 5m
16	18#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 2m
17	19#	石山村北侧民房	同塔双回部分跨越
18	20#	石山村北侧民房	同塔双回部分跨越
19	21#	石山村北侧民房	同塔双回部分

			南侧 9m
20	22#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 1m
21	23#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 15m
22	24#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 30m
23	25#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 12m
24	26#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 12m
25	27#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 15m
26	28#	石山村东北侧民房	同塔双回部分 跨越
27	29#	石山村东侧民房	同塔双回部分 跨越
28	30#	小张庄西北侧 2 层办公 楼	同塔双回部分 跨越
29	31#	小张庄西北侧项目部板 房	同塔双回部分 南侧 20m
30	32#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分 跨越
31	33#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分 北侧 20m
32	34#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分 北侧 25m
33	35#	小张庄东侧民房	同塔双回部分 西侧 15m
34	36#	李庄变电站东侧办公房	同塔双回部分 南侧 25m

## 评价适用标准

<p>环境质量标准</p>	<p>空气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准； 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III类标准要求； 变电站区域环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类要求； 线路沿线噪声执行沿线声环境功能区标准；环境敏感目标处噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类要求。</p>																					
<p>污染物排放标准</p>	<p>(1) 电磁强度、磁场强度, 执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)； (2) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值要求； (3) 变电站厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类, 输电线路噪声达到沿线各类声环境功能区的要求； (4) 施工期扬尘执行《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019) 中PM10浓度限值为80<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>, 同时达标判定依据<math>\leq 2</math>次/天； (5) 变电站内产生的废旧蓄电池和事故油按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 要求进行收集、贮存及运输, 按照相关法律法规要求交有危废处置资质单位处置, 不外排。  以上采用评价标准限值详见表11。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 11 评价标准</b></p> <table border="1" data-bbox="320 1473 1380 1736"> <thead> <tr> <th>污染物名称</th> <th colspan="2">标准值</th> <th>标准来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电场强度</td> <td colspan="2">4kV/m</td> <td rowspan="2">《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)</td> </tr> <tr> <td>磁场强度</td> <td colspan="2">100<math>\mu\text{T}</math></td> </tr> <tr> <td>施工噪声</td> <td>70dB(A) (昼)</td> <td>55dB (A) (夜)</td> <td>建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)</td> </tr> <tr> <td>厂界噪声</td> <td>60dB(A) (昼)</td> <td>50dB (A) (夜)</td> <td>工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008) 2类</td> </tr> </tbody> </table>			污染物名称	标准值		标准来源	电场强度	4kV/m		《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	磁场强度	100 $\mu\text{T}$		施工噪声	70dB(A) (昼)	55dB (A) (夜)	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)	厂界噪声	60dB(A) (昼)	50dB (A) (夜)	工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008) 2类
污染物名称	标准值		标准来源																			
电场强度	4kV/m		《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)																			
磁场强度	100 $\mu\text{T}$																					
施工噪声	70dB(A) (昼)	55dB (A) (夜)	建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)																			
厂界噪声	60dB(A) (昼)	50dB (A) (夜)	工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008) 2类																			
<p>总量控制指标</p>	<p>建设项目建成后需要进行污染物总量控制的指标有： 根据国家污染物排放执行总量控制的规定, 结合本项目污染源及污染物排放特征, 确定本项目污染物排放总量控制指标为：<math>\text{SO}_2</math>: 0 t/a、氮氧化物: 0 t/a、COD: 0 t/a、氨氮: 0 t/a。</p>																					

## 建设项目工程分析

### 工艺流程

#### 1、变电站施工

本工程施工主要是更换主变，在站内施工，不涉及场地施工开挖、回填、进站道路修建等工程，工程量较小，对周围的环境影响不大。

#### 2、线路施工流程见下图

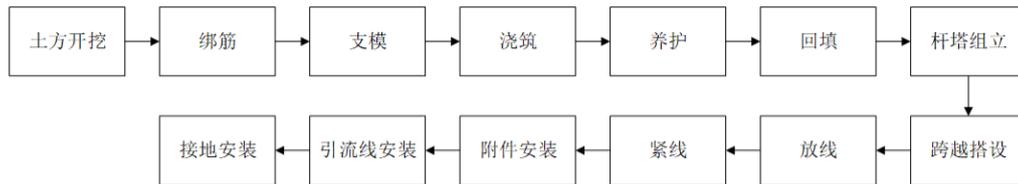


图 1 线路施工流程图

本工程施工期较短，施工主要内容塔基基础、立塔、挂线，施工期为 2-3 个月。

#### (1) 塔基施工

塔基建设施工材料运输，在平原地区线路塔基开挖采用四基座分别开挖，减小开挖面。基础型式不同施工工艺也不同。

插入式基础和主柱配筋式基础开挖采用人工掏挖，塔基基础采用商品混凝土。灌注桩基础采用机械钻孔，钻好孔以后，安装钢筋骨架，安装前设置定位钢环、混凝土垫块以保证保护层厚度，固定骨架，灌注混凝土。

#### (2) 架线施工

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点分解组立。导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，所以每回线路都要设置牵张场地。

各线路导、地线均采用张力放线施工方法。根据实际情况选择放线方式。导、地线在放线过程中防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。张力放线时需耐张段的线路范围设置牵张场地。

#### (3) 电缆施工

电缆沟道断面 1.8\*0.8m，明挖施工，采用模筑钢筋混凝土，构筑物覆土不小于 1m，电缆直埋上盖混凝土保护板，深度不小于 1m。开挖土方临时堆积坑道一侧，施工期采用遮盖、拦挡、定期洒水等措施防止扬尘对周围环境的影响。

## 主要污染工序：

### 1、施工期

#### (1) 变电站

本工程施工主要是更换主变，在站内施工，不涉及场地施工开挖、回填、进站道路修建等工程，工程量较小，对周围的环境影响不大。

#### (2) 输电线路

输电线路施工期的主要污染因子有：土地占用、植被破坏、施工扬尘及机械尾气、施工噪声、固体废物等。

##### ①土地占用

主要污染工序：架空线路塔基占地，可能影响土地功能，改变土地用途；施工期还会临时占用部分土地，但施工结束后可恢复原土地功能。

##### ②植被破坏

主要污染工序：塔基基础开挖施工等将破坏地表植被；杆塔组立、牵张架线将踩压和破坏施工场地周围植被，并产生扬尘，弃土弃渣临时堆放将造成水土流失；对生态环境有一定影响。

##### ③施工扬尘及机械尾气

塔基基础开挖施工、临时土方的堆放会产生一定的扬尘，施工机械和运输车辆产生的尾气，会对周边空气环境造成一定的影响。

##### ④施工废（污）水

施工过程中产生少量的施工废水及施工人员生活污水。

##### ⑤施工噪声

主要污染工序：由塔基施工、张力放线作业等产生，主要有牵张机组、张力机组、振捣器等机械设备噪声，施工物料运输的交通噪声。

##### ⑥施工固体废物

线路建设过程中将产生废弃砂石、弃土及水泥块等建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。

##### ⑦水土流失

塔基基础、电缆沟开挖、临时堆土等造成一定的水土流失。弃渣部分作为后期绿化覆土，不能利用或多余的弃土平铺于塔基的连梁内，线路工程不需专设弃渣场。

### 2、运营期

## (1) 变电站

### ①电磁环境影响

变电站内高压设备的上层有相互交叉的带电导线，下层有各种形状高压带电的电气设备以及设备连接导线，电极形状复杂，数量很多，在它们周围空间形成一个比较复杂的工频电磁场。这种高电场的主要影响是对周围地区的静电感应问题，即变电站周围存在一定的工频电磁场。变电站工程工频电场 $<4\text{kV/m}$ ；变电站工程磁场强度 $<100\mu\text{T}$ 。

### ②废水

杨庄 110kV 变电站为无人值守变电站，因此不产生生活污水。

变电站进行检修时，检修人员产生的生活污水排入变电站旱厕，定期清掏，对周围水环境影响较小。

### ③噪声

变电站的噪声主要来源于两个方面：一是站内电气设备运行时产生的噪声，以变压器通电运行时产生的噪声为主；二是站内辅助设备，如变压器的风扇、配电装置的通风设备等运转时产生的噪声。

根据常用设备噪声源强一览表变压器 1m 处等效声级为 65dB(A)。

### ④固废

废变压器油：变压器在事故和检修过程中可能有变压器油的泄漏。

表 12 变压器油危险废物表

序号	危险废物名称	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	危险防治措施
1	废变压器油	900-220-08	/	变压器维护、更换和拆解过程中产生	液态	烷烃, 环烷族饱和烃	SF6	变压器在事故和检修过程中可能有变压器油的泄漏	T, I	设置事故油池, 收集后送交有资质单位处置

杨庄 110kV 变电站已建有容积为 40m<sup>3</sup> 主变压器防渗事故油池，本期工程利

用原有防渗事故油池收集变压器事故漏油。依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019), 变电站内设有事故油池, 满足电力设计规范中总事故贮油池的有效容积应按其接入的油量最大的一台设备确定, 杨庄站内现有两台 2×31.5MVA 主变, 本期工程将其更换为 2×50MVA 主变。更换后的每台 50MVA 主变, 变压器油为 17.8t, 经计算可知 20.0m<sup>3</sup> 即满足事故油池要求, 杨庄 110kV 变电站现建有容积为 40m<sup>3</sup> 的防渗事故油池, 满足主变增容后的防渗事故油池要求, 因此本项目利用原有 40m<sup>3</sup> 的防渗事故油池合理。池内有油水分离系统, 防渗层为渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s, 厚度为 1m 材料进行防渗。

渗漏的变压器油通常与水同时排出, 进入事故油池, 经油水分离后, 油存入池中, 分离出来的水排入站区雨水管网。待事故处理完毕后。废油交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

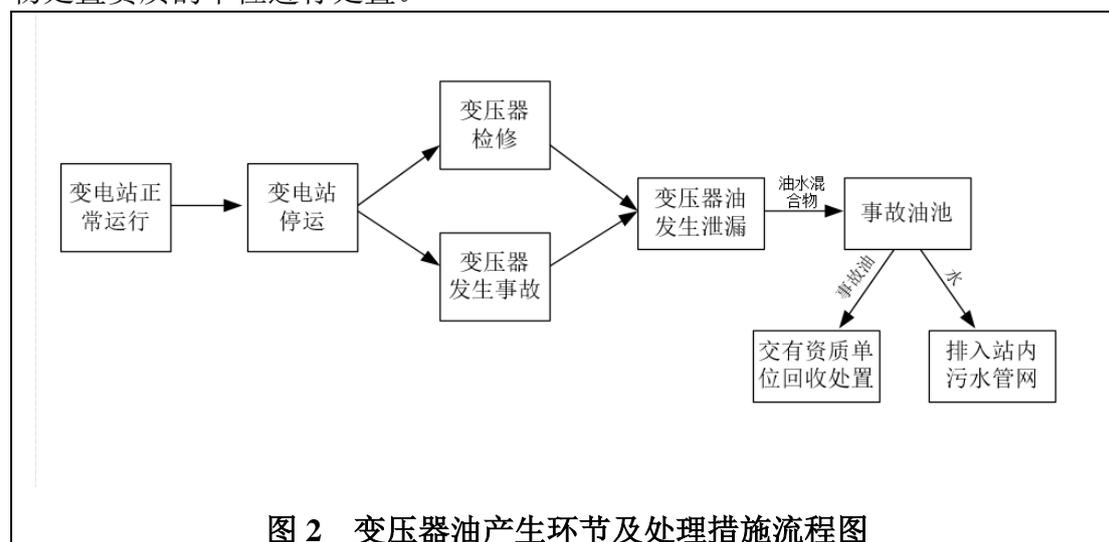


图 2 变压器油产生环节及处理措施流程图

废旧蓄电池：变电站在运行过程中会产生废旧蓄电池。

表 13 废旧蓄电池危险废物表

序号	危险废物名称	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产生周期	危险特性	危险防治措施
1	废旧蓄电池	900-044-49		变电站蓄电池组	固态、液态	铅及其氧化物, 硫酸溶液	Pb、H <sub>2</sub> S、O <sub>4</sub>	10年或损坏更换	T	送至供电公司危废仓库暂存, 最终送交有资质

本项目杨庄 110kV 变电站电压等级为 110kV，变电站配置 1 套蓄电池组，1 套蓄电池组共由 104 块蓄电池组合而成。变电站在运行过程中会有少量电池块损坏，需进行单独更换处理，维修时更换下的电池组或少量废旧蓄电池块送至秦皇岛供电公司海港区柳村危险废物仓库进行存放，最终经国家电网统一招标交由有资质的单位进行处置。

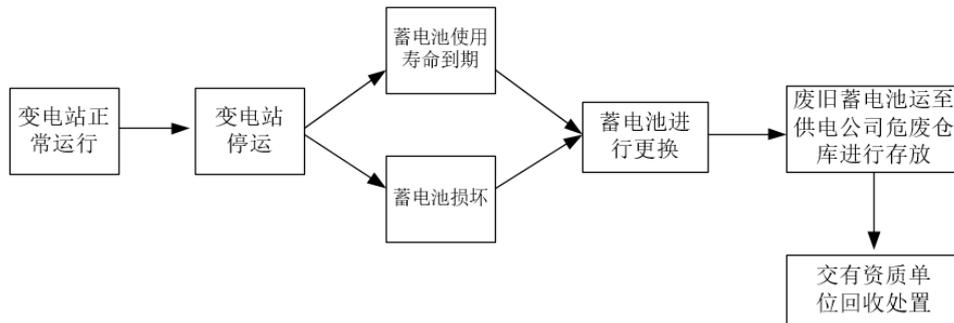


图 3 废旧蓄电池产生环节及处理措施流程图

生活垃圾：110kV 变电站为无人值守变电站，因此不产生生活垃圾。

(2) 输电线路

①电磁环境影响

线路沿线及附近产生的工频电磁场对环境的影响。

②污水

本工程运行期间输电线路无废水产生。

③噪声

输电线路电晕噪声，等效连续 A 声级低于 45dB(A)。

### 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源 (编号)	污染物名称		处理前产生浓度 及产生量(单位)	排放浓度及排放量 (单位)
大气 污 染 物	扬尘	施工期	TSP	少量	经洒水除尘后, 影响较小
		运营期	—	无	无
水 污 染 物	生活 污水	施工期	COD SS BOD <sub>5</sub> 氨氮	COD≤400mg/L SS≤200mg/L BOD <sub>5</sub> ≤200mg/L 氨氮≤40mg/L	利用周围民房 既有的卫生设施收 集后用作农肥
		运营期	—	无	无
	生产 废水	施工期	COD、 SS	少量	经沉淀池沉淀 后, 循环使用
		运营期		无	无
固 体 废 物	施工 弃渣	施工期	建筑 垃圾	少量	就地平整土地
	建筑 垃圾	施工期		少量	运至指定场所处理
	生活 垃圾	施工期	固体 废物	少量	运至指定场所处理
		运营期	—	无	无
	事故 油	运营期	主变 油	利用原有防渗事故油池, 产生的事 故油交由有资质的单位进行处置。	
	废旧 蓄电池	运营期	废旧 蓄电 池	最终经国家电网统一招标交由有资 质的单位进行处置。	
噪 声	施工期: 运输车辆 70~85dB(A); 推土机、挖土机 70~110dB(A); 运营期: 变电站主变噪声为 65dB(A); 输电线路电晕噪声, 等效连续 A 声级低于 45dB(A)。				
工 频 电 磁 场	运营期: 变电站及线路电场强度 < 4kV/m; 变电站及线路磁场强度 < 100μT。				

### 主要生态影响(不够时可附另页)

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011),生态环境影响评价主要适用于水利、水电、矿业、旅游等自然资源开发利用项目。本工程属于普通的变电站及线路工程不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区、因此本工程的生态环境评价范围很小,评价工作等级从简,仅进行一般分析。

杨庄 110kV 变电站站址位于秦皇岛市海港区杨庄村西,为已建成变电站。本期为扩容工程,不进行新的征地。

本项目新建输电线路所经地区在海港区境内,全线地形以丘陵为主。线路沿线有乡间公路及碎石土路可以到达,交通方便。

本项目线路路径所经区域均不在生态保护红线内,本项目工程不涉及生态保护红线。

经勘查,本项目线路评价范围内未见地上及地下历史文物,未见矿产资源开采,附近无军事及通信设施影响本站。线路位于平原地区,线路沿线有多处成片杨树林及果树林。经沿线生态调查和咨询,线路评价范围内没有国家重点保护的珍稀濒危动物,其主要野生动物为鼠、兔及蛇等。项目实施后除检修时人员及车辆活动较集中外,日常仅有巡检人员活动。由于区域为人类活动频繁的人工生态系统,野生动物习性已对当地生态系统适应,繁殖较快,项目运行期间不会对动物的栖息繁殖等产生较大影响。

## 环境影响分析

### 施工期环境影响简要分析：

项目施工期间对周围环境造成影响的因素主要是废气、废水、噪声、建筑垃圾和生态。

#### 1、大气环境影响分析

变电站及线路的施工阶段，尤其是施工初期，地基开挖、回填、材料及电气设备运输过程中都产生扬尘污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出，并且短期内将使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

本工程建设不需要较多大型的施工机械，施工量较小，产生的废气量很少，且易于扩散，因此施工机械废气对周边空气环境影响很小，主要是施工扬尘影响，且在施工过程中采取有效的防尘、降尘措施：如施工时合理开挖，在施工场地内及附近路面洒水、喷淋，对临时堆放场加盖篷布等，运输车辆在经过居民点时，减缓车速，尽量减小扬尘的产生，截断扬尘的扩散途径。采取上述防尘措施后，工程施工产生的扬尘和废气对工程区域居民点的影响不大。

#### 2、水环境影响分析

施工废（污）水主要有施工废水和生活污水，施工废水主要是设备冲洗所产生的废水，施工废水很少，经简单沉淀处理后循环利用，对沿线附近地表水体水质无影响。

#### 3、声环境影响分析

施工过程中变电站及线路的建设将对周围环境产生噪声影响。安装设备、塔基噪声较小，对周围产生声环境影响较小。

对不同施工阶段和施工机械产生的噪声影响，建设单位应采取切实有效的防噪措施，尽可能的降低施工过程中机械设备和运输车辆产生的噪声对周边环境的影响，具体措施如下：（1）合理安排施工时间、合理规划施工场地；（2）对施工机械采取消声降噪措施；（3）运输车辆在途经村庄、居民点时，应尽量保持低速匀速行驶。

通过采取以上措施后，施工噪声可得到较好地控制。

本工程施工期产生的噪声影响是小范围的和暂时的，随着施工期的结束，对环

境的影响也将随即消失。

#### 4、固体废物环境影响分析

变电站及线路施工期的固体废物主要为建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。生活垃圾经集中收集后，清运至当地的垃圾收集点，对当地环境影响较小。施工人员暂时租住在施工段附近的居民房内，其生活垃圾与当地居民生活垃圾一并处置，建筑垃圾运至指定的场所处理，不随意丢弃，对环境的影响较小。变电站及线路施工尽量做到“填挖平衡”，减少弃方和借方。

#### 5、生态环境影响分析

杨庄 110kV 变电站站址位于秦皇岛市海港区杨庄村西，为已建成变电站。本期为扩容工程,不进行新的征地。

线路在秦皇岛市海港区地域，沿线地貌现以丘陵为主，线路海拔高程<500m。在变电站及线路施工过程中，由于开挖土方，会引起自然地表的破坏，造成土壤疏松，原有的植被和蓄水保土作用遭到破坏，环境失去原有状态，引发水土流失。因此，工程建设过程中应采取必要的防治和预防水土流失措施，减少因工程建设引起的水土流失。施工临时占地控制在变电站及线路征地范围内，施工结束后恢复原有生态功能。

(1) 变电站及线路施工时，动土工程避开雨天，工程建设过程中的开挖土方在回填之前，做好临时的防护措施，集中堆放，并注意堆放坡度，做好施工区内的排水工作。

(2) 对于容易流失的建筑材料集中堆放、加强管理，在堆料场周边设置临时排水沟。临时堆土场四周设置临时排水沟，并用装土麻袋进行拦挡，临时弃土用于绿化覆土后及时对场地进行绿化整治。

施工结束后，应及时对裸地整治，恢复植被。通过以上措施，可有效防治工程建设产生的水土流失。

本项目工程不涉及生态保护红线。

## 运营期环境影响分析

### 1、变电站电磁环境影响预测及评价

本评价采用类比分析的方法预测本项目变电站运行后产生的工频电磁场对周围环境的影响范围及程度。

本项目选取已建成运行并通过验收的国网冀北电力有限公司廊坊供电公司姜庄 110kV 变电站扩容工程竣工验收变电站电磁环境检测数据来对比分析预测本项目新建变电站运行后产生的工频电磁场对周围环境的影响范围和程度。

杨庄 110kV 变电站与姜庄 110kV 变电站的相关参数比较见表 14；

姜庄 110kV 变电站及周围环境电磁环境验收检测数据见表 15；

姜庄 110kV 变电站电气平面布置图见附图 7。

表 14 杨庄 110kV 变电站与姜庄 110kV 变电站基本情况表

项目名称	杨庄 110kV 变电站	姜庄 110kV 变电站
电压等级	110kV	110kV
主变容量	2×50MVA	2×50MVA
主变布置方式	主变室外布置	主变室外布置
配电装置布置方式	配电装置户内布置	配电装置户外布置
出线线路电压	110kV	110kV
变电站长度	长 105m, 宽 100m	长 106m, 宽 80m
变电站围墙内占地面积	10500m <sup>2</sup>	8480m <sup>2</sup>

由表 14 可知，类比变电站电压等级、主变容量、主变及配电装置布置方式与本项目基本一致，且类比变电站围墙内占地面积小于本项目变电站围墙内占地面积，因此将姜庄 110kV 变电站作为本项目的类比对象具有合理性，通过引用姜庄 110kV 变电站围墙外工频电磁场强度的实际监测数据来对比分析预测本项目运行后产生的工频电磁场对周围环境的影响范围和程度是可行的。

表 15 变电站电磁辐射监测结果

测点到围墙的距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁场垂直分量 (nT)	工频磁场水平分量 (nT)
0	3.7	144	95
5	9.2	161	203
10	15.0	272	298
15	17.3	219	414

20	21.5	252	295
25	14.6	142	170
30	11.5	113	101
35	8.4	88	76
40	7.6	68	69
45	6.5	68	50
50	6.0	54	48
60	5.5	47	41
70	4.7	46	31
80	4.1	37	23
90	3.2	31	27
100	2.8	20	20

注：数据引自河北省辐射环境管理站《廊坊供电公司姜庄 110kV 变电站增容工程电磁辐射建设项目竣工环境保护验收监测表》 报告编号：冀辐环验监（2008）073 号。

由表 15 可以看出，姜庄 110kV 变电站围墙外 50m 范围内的工频电场强度为 2.8~21.5V/m，工频磁场强度垂直分量为 0.020~0.272 $\mu$ T，工频磁场强度水平分量为 0.020~0.414 $\mu$ T，分别符合 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准。

本项目变电站与类比的姜庄 110kV 变电站的站内主变容量规模、电压等级、主变及配电装置布置方式类似，类比变电站实际测得的工频电场、工频磁场强度反映了本项目变电站投入运行后的工频电场强度、工频磁场强度的影响范围和程度。

因此可以预测，当本项目变电站投入运行后，围墙外工频电场、工频磁场分别符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m 的公众暴露控制限值和工频磁场 100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值。

## 2、输电线路电磁环境影响预测及评价

### （1）地下电缆

本项目 110kV 地下电缆线路采取类比分析的方法进行电磁环境影响预测评价。

本项目选取已建成运行并通过验收的国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司王校庄 220 千伏输变电工程配套 110 千伏王白线切改线路工程竣工验收地下电缆段电磁环境检测数据来对比分析预测本项目地下电缆段输电线路运行后对周围环境电磁影响范围和程度。

本项目新建地下电缆线路与类比线路的基本情况见表 15。

王校庄 220 千伏输变电工程配套 110 千伏王白线切改线路工程竣工验收地下电缆段线路电磁环境检测数据见表 16。

**表 16 本项目新建地下电缆段线路与 220 千伏王校庄变电站-110 千伏白塔岭变电站**

**地下电缆线路基本情况表**

线路	本项目新建 110kV 地下电缆线路	220 千伏王校庄变电站-110 千伏白塔岭变电站地下电缆线路
电压等级	110kV	110kV
线路回数	1 回	2 回
导线型号	ZR-YJLW03-1×630 64/110kV	YJLLW02-1×500mm <sup>2</sup>
架设方式	电缆敷设	电缆敷设
电缆埋深	≥1.0m	≥1.0m
环境条件	线路主要路径为丘陵	线路主要路径为地形为平原
运行工况	拟建	正常

**表 17 王校庄 220 千伏输变电工程配套 110 千伏王白线切改线路工程竣工验收**

**地下电缆段线路电磁环境检测数据**

检测点位	距线路中心正上方距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 ( $\mu$ T)
220 千伏王校庄变电站-110 千伏白塔岭变电站地下电缆中心正上方的地面	0	8.2	1.078
	1	7.4	1.034
	2	4.3	1.010
	3	3.2	0.995
	4	2.0	0.745
	5	1.7	0.382

注：数据引自国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司《王校庄 220 千伏输变电工程配套 110 千伏王白线切改线路工程竣工环境保护验收检测报告》报告编号：唐山唐群（2018 第 095 号）。

由表 17 可知，220 千伏王校庄变电站-110 千伏白塔岭变电站地下电缆地面上方 1.5m 高度处的工频电场强度值为 1.7~8.2V/m，工频磁场强度值为 0.382~1.078 $\mu$ T，分别符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m 的公众暴露限值要求。由于本项目 110kV 地下电缆线路与 220 千伏王校庄变电站-110 千伏白塔岭变电站地下电缆线路电压等级、线路回数、埋设深度、电缆型号等基本类似，类比地下电缆线路实际测得的工频电场、工频磁场强度反映了本项目地下电缆投入运行后的工频电磁场强度的影响范围和程度，因此可以预测本项目地下电缆线路运行后工频电场强度、工频磁场强度分别符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电

场 4kV/m 的公众暴露控制限值 and 工频磁场 100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值。

### (2) 架空段输电线路

本项目新建架空输电线路，与李庄一站东 110kV 线路同塔双回架设长度 3.0km，单回路架设线路长度 4.5km，因此分别选取单回塔架设段和同塔双回段线路对本项目的线路电磁环境影响进行预测分析。

计算预测评价采用参数见表 18，本项目线路计算预测所用塔型见附图 8、附图 9。

表 18 理论计算所用参数表

回路数	单回路	同塔双回
导线半径(mm)	13.4	13.4
杆塔类型	1B2-ZM3 (附图 7)	1E2-SZ2 (附图 8)
导线排列方式	三角排列	垂排
呼高 (m)	36	30
导线离地距离(m)	7	7
电流 (A)	525	525
导线分裂参数	单导线	单导线
相序	/	逆相序

#### (1) 110kV 线路电场预测

##### 110kV 送电线下空间电场强度的预测计算

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014) 附录 C 推荐的计算模式进行。

##### 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：

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

式中：[u]---各导线对地电压的单列矩阵；

[Q]---各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]---各导线的电位系数组成的 n 阶方阵(n 为导线数目)。

式（1）中，[u]矩阵由送电线的电压和相位确定，并以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。并由三相 110kV（线间电压）回路各相的相位和分量，计算各导线对地电压为：

$$\begin{aligned} |U_A| &= |U_B| = |U_C| \\ &= \frac{110 \times 1.05}{\sqrt{3}} \\ &= 66.7(\text{kV}) \end{aligned}$$

各导线对地电压分量为：

$$\begin{aligned} U_A &= (66.7 + j0)(\text{kV}) \\ U_B &= (-33.3 + j57.8)(\text{kV}) \\ U_C &= (-33.3 - j57.8)(\text{kV}) \end{aligned}$$

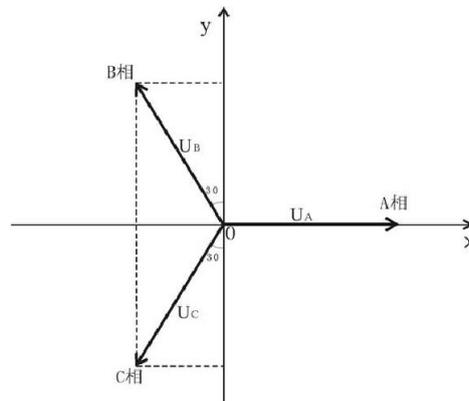


图 4 对地电压计算图

式（1）中，[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j,.....表示相互平行的实际导线，用 i', j' .....表示它们的镜像，则电位系数为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots(2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots(3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad \dots\dots(4)$$

上式中： $\epsilon_0$ --空气介电常数 ( $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ );

$R_i$ ---导线半径，对于分裂导线用等效单根导线半径代入。

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad \dots\dots(5)$$

式(5)中， $R$ ---分裂导线半径;

$\eta$ ---次导线根数;

$r$ ---次导线半径。

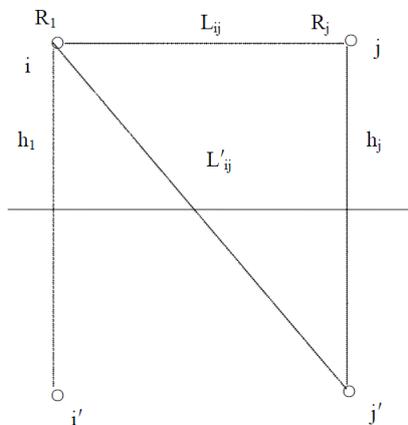


图5 电位系数计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时用复数表示为：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad \dots\dots(6)$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad \dots\dots (7)$$

式1矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad \dots\dots(8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad \dots\dots(9)$$

### ②等效电荷产生的电场计算

空间任意一点（档距中央）的电场强度根据叠加原理求得，在(x,y)点的电场

强度  $E_x$  和  $E_y$  分别为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots(10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left( \frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots(11)$$

式中:  $x_i$ 、 $y_j$ ---导线  $i$  的坐标 ( $i=1,2,\dots,m$ );

$m$ ---导线数目;

$L_i$ 、 $L'_i$ ---分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离。

对于本项目 110kV 三相交流线路, 根据式 (8) 和 (9) 求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

$$\begin{aligned} \bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \dots\dots\dots(12) \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \dots\dots\dots(13) \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中:  $E_{XR}$ ---由各导线的实部电荷在该点产生的场强的水平分量;

$E_{XI}$ ---由各导线的虚部电荷在该点产生的场强的水平分量;

$E_{YR}$ ---由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

$E_{YI}$ ---由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

( $x,y$ ) 点的合成场强为:

$$\bar{E} = (E_{XR} + jE_{XI})\bar{X} + (E_{YR} + jE_{YI})\bar{Y} = \bar{E}_X + \bar{E}_Y \dots\dots\dots(14)$$

$$\text{式中: } E_X = \sqrt{E_{XR}^2 + E_{XI}^2} \dots\dots\dots(15)$$

$$E_Y = \sqrt{E_{YR}^2 + E_{YI}^2} \dots\dots\dots(16)$$

在地面处 ( $y=0$  时) 电场强度的水平分量取  $E_X=0$ 。

输电线路工频电场强度计算结果见表 19;

电场强度分布图见图 6。

表 19 输电线路工频电场强度计算结果

到线路中心线投影的距离 (m)	1.5m 高处电场综合量(kV/m)	
	单回路	同塔双回
-40	0.046	0.019
-39	0.049	0.020
-38	0.052	0.020
-37	0.055	0.021
-36	0.058	0.022
-35	0.061	0.022
-34	0.065	0.023
-33	0.069	0.024
-32	0.074	0.024
-31	0.079	0.025
-30	0.085	0.025
-29	0.092	0.025
-28	0.099	0.025
-27	0.107	0.025
-26	0.116	0.025
-25	0.127	0.024
-24	0.140	0.023
-23	0.154	0.022
-22	0.171	0.021
-21	0.190	0.021
-20	0.213	0.024
-19	0.241	0.031
-18	0.274	0.042
-17	0.314	0.060
-16	0.363	0.084
-15	0.422	0.115
-14	0.495	0.157
-13	0.584	0.212
-12	0.693	0.282
-11	0.826	0.373

-10	0.984	0.488
-9	1.167	0.630
-8	1.370	0.799
-7	1.573	0.990
-6	1.747	1.185
-5	1.845	1.349
-4	1.824	1.440
-3	1.666	1.421
-2	1.405	1.295
-1	1.136	1.129
0	1.012	1.049
1	1.136	1.129
2	1.405	1.295
3	1.666	1.421
4	1.824	1.440
5	1.845	1.349
6	1.747	1.185
7	1.573	0.990
8	1.370	0.799
9	1.167	0.630
10	0.984	0.488
11	0.826	0.373
12	0.693	0.282
13	0.584	0.212
14	0.495	0.157
15	0.422	0.115
16	0.363	0.084
17	0.314	0.060
18	0.274	0.042
19	0.241	0.031
20	0.213	0.024
21	0.190	0.021
22	0.171	0.021
23	0.154	0.022

24	0.140	0.023
25	0.127	0.024
26	0.116	0.025
27	0.107	0.025
28	0.099	0.025
29	0.092	0.025
30	0.085	0.025
31	0.079	0.025
32	0.074	0.024
33	0.069	0.024
34	0.065	0.023
35	0.061	0.022
36	0.058	0.022
37	0.055	0.021
38	0.052	0.020
39	0.049	0.020
40	0.046	0.019

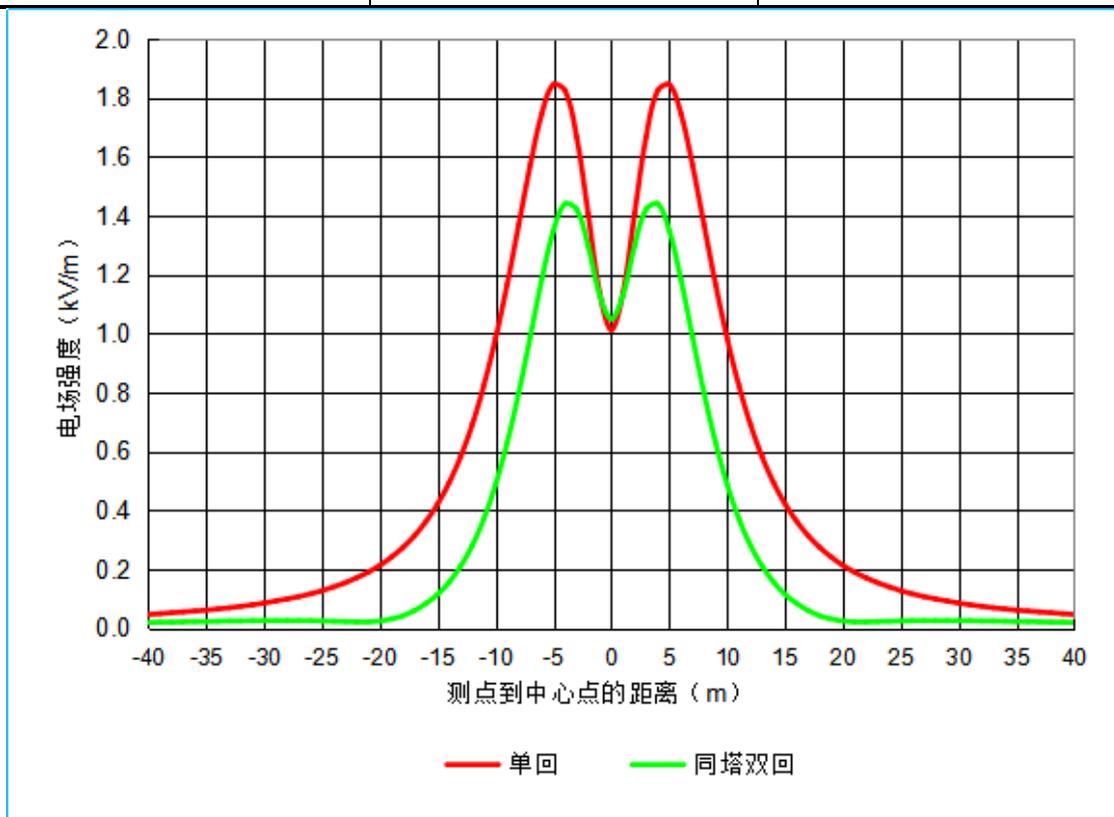


图 6 输电线路工频电场强度的总体分布情况

由表 19 和图 6 可以看出，

**单回部分：**工频电场强度最大值出现在距线路中心线投影 5m 处，最大值为 1.845kV/m，之后随与此点距离的增加电场强度呈逐渐降低的趋势，所有点位的工频电场强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值。

**同塔双回部分：**工频电场强度最大值出现在距线路中心线投影 4m 处，最大值为 1.440kV/m，之后随与此点距离的增加电场强度呈逐渐降低的趋势，所有点位的工频电场强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值。

**环境敏感目标：**本项目输电线路环境敏感目标处的工频电场强度预测结果详见表 20。

表 20 环境敏感目标处工频电场强度预测结果

序号	环境敏感目标编号	环境敏感目标名称	与线路边相线相对位置关系	预测值 (kV/m)		与本底值叠加后预测值 (kV/m)	标准限值 (kV/m)	评价结果			
				1.5m 高度处	0.241						
1	1#	杨庄变电站北侧 2 层办公楼	单回路架设部分东侧 16m (相当于距中心线 19m)	1.5m 高度处	0.241	0.263	4	符合			
				4.5m 高度处	0.236				0.258	4	符合
2	2#	杨庄变电站北侧 3 层办公楼	单回路架设部分东侧 24m (相当于距中心线 27m)	1.5m 高度处	0.107	0.116	4	符合			
				4.5m 高度处	0.106				0.115	4	符合
				7.5m 高度处	0.103				0.112	4	符合
3	3#	大旺庄村北侧办公用房	单回路架设部分跨越	1.824		1.829	4	符合			
4	6#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 24m (相当于距中心线 27m)	0.107		0.111	4	符合			
5	7#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 20m (相当于距中心线 23m)	0.154		0.157	4	符合			
6	8#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 5m (相当于距中心线 8m)	1.370		1.371	4	符合			
7	9#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分跨越	1.824		1.825	4	符合			
8	10#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分跨越	1.824		1.825	4	符合			
9	11#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 7m (相当于距中心线 10m)	0.984		0.986	4	符合			
10	12#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 23m (相当于距中	0.116		0.117	4	符合			

		心线 26m)						
11	13#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分南侧 10m (相当于距中心线 13m)	0.584	0.584	4	符合	
12	14#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分跨越	1.824	1.824	4	符合	
13	15#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分跨越	1.824	1.824	4	符合	
14	16#	田家沟北侧民房	同塔双回部分跨越	1.421	1.426	4	符合	
15	17#	田家沟东北侧工厂办公房	同塔双回部分南侧 5m (相当于距中心线 8m)	0.779	0.779	4	符合	
16	18#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 2m (相当于距中心线 5m)	1.349	1.349	4	符合	
17	19#	石山村北侧民房	同塔双回部分跨越	1.421	1.422	4	符合	
18	20#	石山村北侧民房	同塔双回部分跨越	1.421	1.422	4	符合	
19	21#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 9m (相当于距中心线 12m)	0.282	0.290	4	符合	
20	22#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 1m (相当于距中心线 4m)	1.440	1.441	4	符合	
21	23#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 15m (相当于距中心线 18m)	0.042	0.048	4	符合	
22	24#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 30m (相当于距中心线 33m)	0.024	0.025	4	符合	
23	25#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 12m (相当于距中心线 15m)	0.115	0.115	4	符合	
24	26#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 12m (相当于距中心线 15m)	0.115	0.137	4	符合	
25	27#	石山村北侧民房	同塔双回部分南侧 15m (相当于距中心线 18m)	0.042	0.046	4	符合	
26	28#	石山村东北侧民房	同塔双回部分跨越	1.421	1.421	4	符合	
27	29#	石山村东侧民房	同塔双回部分跨越	1.421	1.422	4	符合	
28	30#	小张庄西北侧 2 层办公楼	同塔双回部分跨越	地面 1.5m 高	1.421	1.421	4	符合
				地面 4.5m 高	3.706	3.707	4	符合
29	31#	小张庄西北侧项目部板房	同塔双回部分南侧 20m (相当于距中心线 23m)	0.022	0.042	4	符合	
30	32#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分跨越	1.421	1.423	4	符合	
31	33#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分北侧 20m (相当于距中心线 23m)	0.022	0.081	4	符合	

32	34#	小张庄东北侧民房	同塔双回部分 北侧 25m (相当于距 中心线 28m)	0.025	0.046	4	符合
33	35#	小张庄东侧民房	同塔双回部分 西侧 15m (相当于距 中心线 18m)	0.042	0.050	4	符合
34	36#	李庄变电站东 侧办公房	同塔双回部分 南侧 25m (相当于距 中心线 28m)	0.025	0.030	4	符合

由表 20 可以看出，本项目环境敏感目标处的工频电场强度值为 0.025kV/m—3.707kV/m，均符合 4kV/m 的评价标准要求。

### (2) 110kV 线路磁场预测

110kV 送电线下空间磁场强度的预测计算

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)附录 C 推荐的模式进行预测计算 110kV 导线下方 A 点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \dots\dots\dots$$

式中：I---导线 i 中的电流值；

h---计算 A 点距导线的垂直高度；

L---计算 A 点距导线的水平距离。

为了与环境标准相适应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式如下：

$$B = \mu_0 H$$

B：磁感应强度

H：磁场强度

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

输电线路工频磁场强度计算结果见表 21，磁场强度分布图见图 7。

**表 21 输电线路工频磁场强度计算结果**

到线路中心线投影的距离 (m)	1.5m 高处磁场强度 (μT)	
	单回路	同塔双回
-40	4.54	8.78
-39	4.65	8.99
-38	4.77	9.21
-37	4.90	9.44
-36	5.04	9.68

-35	5.18	9.94
-34	5.33	10.21
-33	5.49	10.49
-32	5.66	10.79
-31	5.85	11.10
-30	6.04	11.43
-29	6.25	11.79
-28	6.47	12.16
-27	6.71	12.56
-26	6.96	12.98
-25	7.24	13.43
-24	7.53	13.90
-23	7.86	14.42
-22	8.21	14.97
-21	8.59	15.55
-20	9.01	16.19
-19	9.47	16.87
-18	9.98	17.61
-17	10.54	18.41
-16	11.17	19.28
-15	11.87	20.22
-14	12.65	21.26
-13	13.52	22.40
-12	14.50	23.65
-11	15.60	25.03
-10	16.82	26.54
-9	18.15	28.21
-8	19.56	30.01
-7	20.95	31.91
-6	22.19	33.81
-5	23.09	35.55
-4	23.49	36.93
-3	23.38	37.78
-2	22.95	38.11

-1	22.50	38.13
0	22.32	38.10
1	22.50	38.13
2	22.95	38.11
3	23.38	37.78
4	23.49	36.93
5	23.09	35.55
6	22.19	33.81
7	20.95	31.91
8	19.56	30.01
9	18.15	28.21
10	16.82	26.54
11	15.60	25.03
12	14.50	23.65
13	13.52	22.40
14	12.65	21.26
15	11.87	20.22
16	11.17	19.28
17	10.54	18.41
18	9.98	17.61
19	9.47	16.87
20	9.01	16.19
21	8.59	15.55
22	8.21	14.97
23	7.86	14.42
24	7.53	13.90
25	7.24	13.43
26	6.96	12.98
27	6.71	12.56
28	6.47	12.16
29	6.25	11.79
30	6.04	11.43
31	5.85	11.10
32	5.66	10.79

33	5.49	10.49
34	5.33	10.21
35	5.18	9.94
36	5.04	9.68
37	4.90	9.44
38	4.77	9.21
39	4.65	8.99
40	4.54	8.78

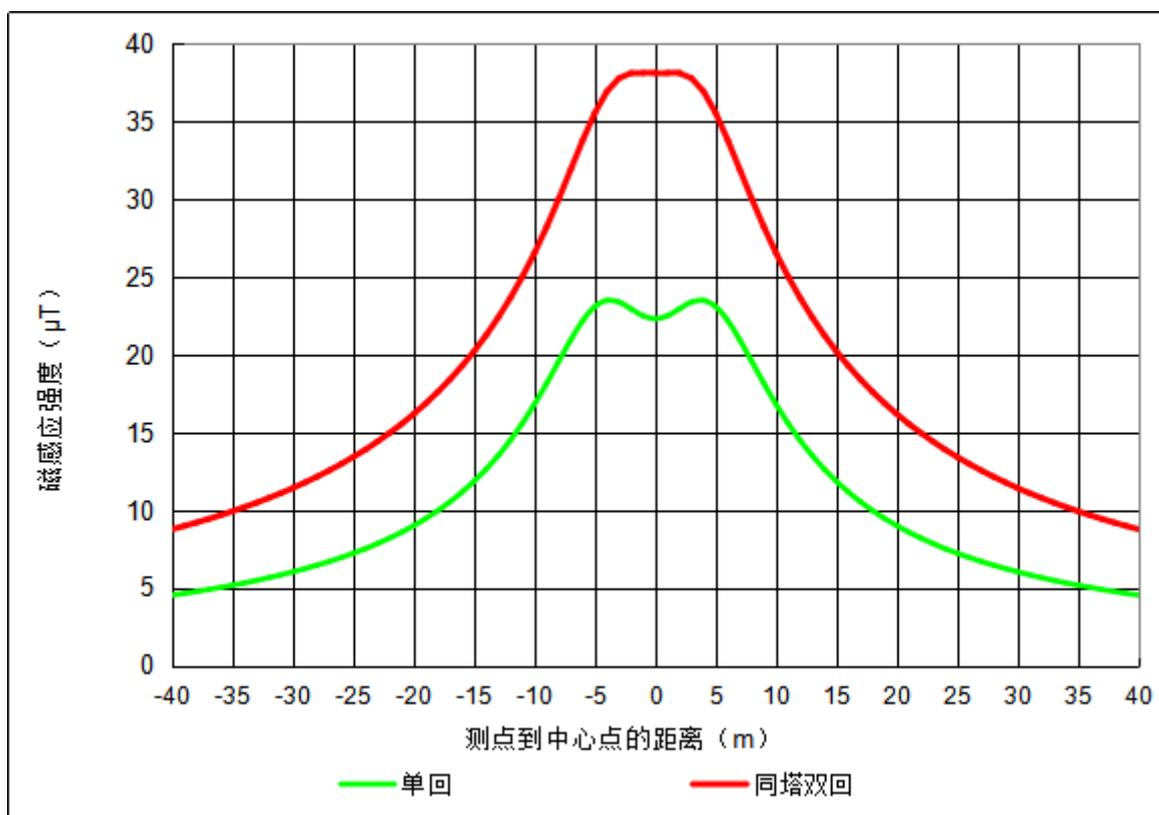


图7 输电线路工频磁场强度的总体分布情况

由表 21 和图 7 可以看出，

**单回部分：**工频磁场强度最大值出现在距线路中心线投影 4m 处，其值为 23.49 $\mu$ T，之后随与此点距离的增加，其值逐步降低，所有点位处的工频磁场强度值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

**同塔双回部分：**工频磁场强度最大值出现在距线路中心线投影 1m 处，其值为 38.13 $\mu$ T，之后随与此点距离的增加，其值逐步降低，所有点位处的工频磁场强度值

均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

**环境敏感目标:** 本项目输电线路环境敏感目标处的工频磁感应强度预测结果详见表 22。

表 22 环境敏感目标处工频磁感应强度预测结果

序号	环境敏感目标编号	环境敏感目标名称	与线路边相线相对位置关系	预测值 ( $\mu$ T)		与本底值叠加后预测值 ( $\mu$ T)	标准限值 ( $\mu$ T)	评价结果	
				1.5m 高度处	4.5m 高度处				
1	1#	杨庄变电站北侧 2 层办公楼	单回路架设部分 东侧 16m (相当于距中心线 19m)	1.5m 高度处	9.47	9.471	100	符合	
				4.5m 高度处	9.86				9.861
2	2#	杨庄变电站北侧 3 层办公楼	单回路架设部分 东侧 24m (相当于距中心线 27m)	1.5m 高度处	6.71	6.711	100	符合	
				4.5m 高度处	6.83				6.831
				7.5m 高度处	6.87				6.871
3	3#	大旺庄村北侧办公用房	单回路架设部分 跨越	23.49		23.516	100	符合	
4	6#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 24m (相当于距中心线 27m)	6.71		6.710	100	符合	
5	7#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分南侧 20m (相当于距中心线 23m)	7.86		7.860	100	符合	
6	8#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分 南侧 5m (相当于距中心线 8m)	19.56		19.560	100	符合	
7	9#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分 跨越	23.49		23.490	100	符合	
8	10#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分 跨越	23.49		23.490	100	符合	
9	11#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分 南侧 7m (相当于距中	16.82		16.820	100	符合	

			心线 10m)				
10	12#	大旺庄村北侧民房	单回路架设部分 南侧 23m (相当于距中心线 26m)	6.96	6.960	100	符合
11	13#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分南侧 10m (相当于距中心线 13m)	13.52	13.520	100	符合
12	14#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分 跨越	23.49	23.490	100	符合
13	15#	大旺庄村东侧民房	单回路架设部分 跨越	23.49	23.490	100	符合
14	16#	田家沟北侧民房	同塔双回部分 跨越	38.13	38.133	100	符合
15	17#	田家沟东北侧工厂办公房	同塔双回部分 南侧 5m (相当于距中心线 8m)	30.01	30.010	100	符合
16	18#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 2m (相当于距中心线 5m)	35.55	35.551	100	符合
17	19#	石山村北侧民房	同塔双回部分 跨越	38.13	38.131	100	符合
18	20#	石山村北侧民房	同塔双回部分 跨越	38.13	38.131	100	符合
19	21#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 9m (相当于距中心线 12m)	23.65	23.652	100	符合
20	22#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 1m (相当于距中心线 4m)	36.93	36.931	100	符合
21	23#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 15m (相当于距中心线 18m)	17.61	17.611	100	符合
22	24#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 30m (相当于距中心线 33m)	10.49	10.490	100	符合
23	25#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 12m (相当于距中心线 15m)	20.22	20.220	100	符合

24	26#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 12m(相当于距中 心线 15m)	20.22	20.220	100	符合	
25	27#	石山村北侧民房	同塔双回部分 南侧 15m(相当于距中 心线 18m)	17.61	17.610	100	符合	
26	28#	石山村东北侧民 房	同塔双回部分 跨越	38.13	38.130	100	符合	
27	29#	石山村东侧民房	同塔双回部分 跨越	38.13	38.130	100	符合	
28	30#	小张庄西北侧 2 层办公楼	同塔双回部分 跨越	地面 1.5m 高	38.13	38.132	100	符合
				地面 4.5m 高	45.60	45.601	100	符合
29	31#	小张庄西北侧项 目部板房	同塔双回部分 南侧 20m(相当于距中 心线 23m)	14.42	14.420	100	符合	
30	32#	小张庄东北侧民 房	同塔双回部分 跨越	38.13	38.133	100	符合	
31	33#	小张庄东北侧民 房	同塔双回部分 北侧 20m(相当于距中 心线 23m)	14.42	14.422	100	符合	
32	34#	小张庄东北侧民 房	同塔双回部分 北侧 25m(相当于距中 心线 28m)	12.16	12.160	100	符合	
33	35#	小张庄东侧民房	同塔双回部分 西侧 15m(相当于距中 心线 18m)	17.61	17.610	100	符合	
34	36#	李庄变电站东侧 办公房	同塔双回部分 南侧 25m(相当于距中 心线 28m)	12.16	12.160	100	符合	
注：斜体字为同塔双回部分环境敏感目标处预测结果；非斜体字为单回架设 部分环境敏感目标处预测结果。								
<p>由表 22 可以看出，本项目环境敏感目标处的工频磁感应强度值为 6.710<math>\mu</math>T—45.601<math>\mu</math>T，均符合 100<math>\mu</math>T 的评价标准要求。</p> <p><b>3、水环境影响分析</b></p>								

拟建 110kV 变电站为无人值守站，因此不新增生活污水的排放。

变电站进行检修时，检修人员产生的生活污水排入变电站旱厕，定期清掏，对周围水环境影响较小。

#### 4、声环境影响分析

##### (1) 变电站声环境影响分析

杨庄 110 千伏变电站主变增容是将站内现有的两台 31.5MVA 主变更换为两台 50MVA 主变，主变压器室外布置。根据常用设备噪声源强一览表变压器 1m 处等效声级为 65dB(A)，按最不利影响分析，本报告以主变压器噪声源强为 65dB(A)进行环境噪声预测。变电站电气平面布置图见附图 6。

预测模式：

$$(1) LA_{(r)}=LA_{ref}(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{exc})$$

$LA_{(r)}$ .....距声源 r 处的 A 声级；

$LA_{ref}(r_0)$ .....参考位置  $r_0$  处的 A 声级； $r_0=1m$  处为 70dB(A)；

$A_{div}$ .....声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

$A_{bar}$ .....遮挡物引起的 A 声级衰减量；

$A_{atm}$ .....空气吸收引起的 A 声级衰减量；

$A_{exc}$ .....附加衰减量。

忽略空气吸收、遮挡物、附加衰减量的影响，即以上三项衰减量取值为 0。

根据上面预测模式，再结合主变距围墙的距离，预测运行后厂界噪声水平，结果见表 23，等声值线图见图 8。

表 23 主变对厂界噪声的贡献值

方位	1#主变至围墙距离 (m)	3#主变至围墙距离 (m)	贡献值(dB(A))
东厂界	79	44	22.3
南厂界	42	42	24.6
西厂界	26	61	26.4
北厂界	58	58	21.8

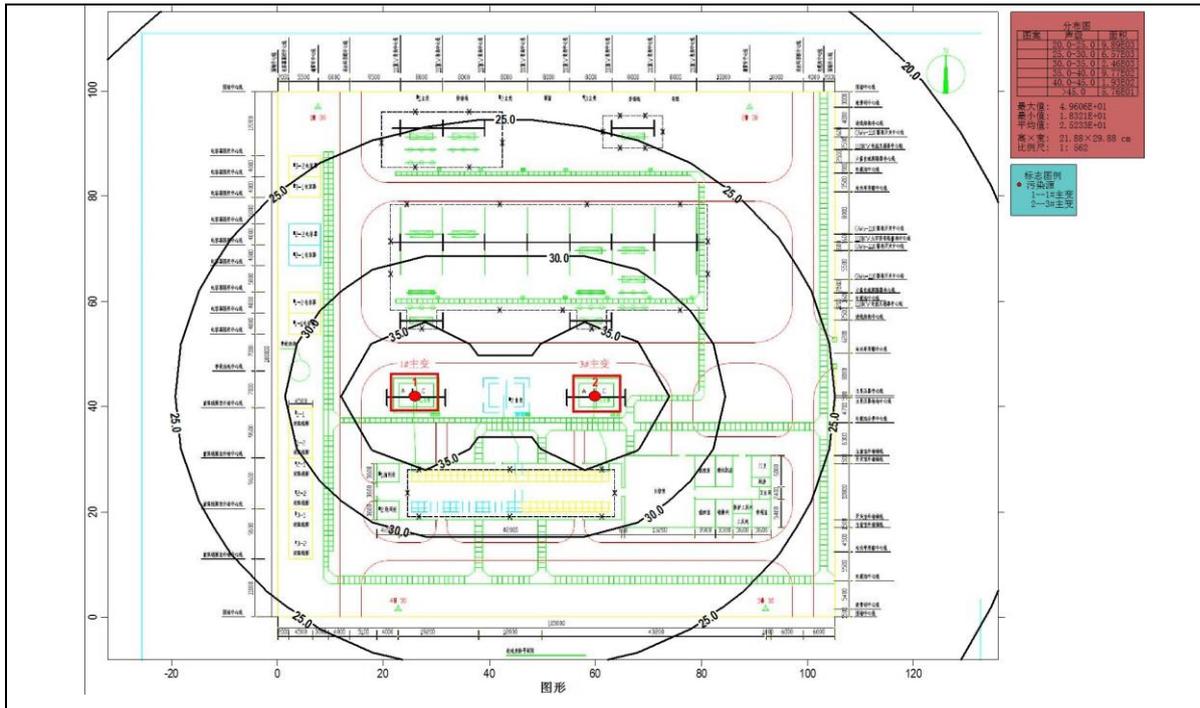


图 8 等声值线图

由表 23、图 8 可以看出，当本项目变电站主变增容工程运行后，厂界噪声贡献值为 21.8-26.4dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准。

本项目环境敏感目标至 1#主变约 167m，至 3#主变约 143m，当本项目变电站主变增容工程运行后，在环境敏感目标处（变电站西南 100m 处杨庄村处）的噪声贡献值为 24.3dB（A），与其昼间现状检测值 45.6dB（A）和夜间现状检测值 36.5dB（A）叠加后昼间预测值为 45.6 dB(A)，夜间预测值为 36.8 dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

## （2）输电线路声环境影响分析

线路投入使用后，110kV 架空线路噪声源主要是高压线的电晕放电而引起的无规则噪声以及输电线路的电荷运动产生的交流声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声，但噪声级很小，一般情况下 110kV 输电线路走廊下方的噪声值与声环境背景值很接近，本项目与唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程电压等级相同，设计电流一致，因此唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程噪声监测断面进行类比分析，监测结果见表 24。

**表 24 唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程噪声环境监测结果**

测点到线路中心线投影的距离 (m)	唐山东新庄配套 110kV 线路切改工程单回路段	
	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
0	46.2	39.7
5	46.1	39.4
10	46.0	39.5
15	46.2	39.4
20	45.7	39.7
25	45.6	39.0
30	45.7	38.9

根据同类项目类比监测数据表明：线路运行过程中产生的环境噪声小于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）的限值。

由此可知，本项目环境敏感目标处的噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类和 4a 类标准的限值的要求。

### 5、固体废物

杨庄 110kV 变电站已建有容积为 40m<sup>3</sup> 主变压器防渗事故油池，本期工程利用原有防渗事故油池收集变压器事故漏油。依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），变电站内设有事故油池，满足电力设计规范中总事故贮油池的有效容积应按其接入的油量最大的一台设备确定，杨庄站内现有两台 2×31.5MVA 主变，本期工程将其更换为 2×50MVA 主变。更换后的每台 50MVA 主变，变压器油为 17.8t，经计算可知 20.0m<sup>3</sup> 即满足事故油池要求，杨庄 110kV 变电站现建有容积为 40m<sup>3</sup> 的防渗事故油池，满足主变增容后的防渗事故油池要求，因此本项目利用原有 40m<sup>3</sup> 的防渗事故油池合理。池内有油水分离系统，防渗层为渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s，厚度为 1m 材料进行防渗。渗漏的变压器油通常与水同时排出，进入事故油池，经油水分离后，油存入池中，分离出来的水排入站区雨水管网。待事故处理完毕后，废油由有危险废物处置资质单位进行处置。

本项目杨庄 110kV 变电站电压等级为 110kV，变电站配置 1 套蓄电池组，1 套蓄电池组共由 104 块蓄电池组合而成。变电站在运行过程中会有少量电池块损坏，需进行单独更换处理，维修时更换下的电池组或少量废旧蓄电池块送至秦皇岛供电公司海港区柳村危险废物仓库进行存放，最终经国家电网统一招标交由有资质的单

位进行处置。

110kV 变电站为无人值守站，因此不产生固体废物。

## 6、建设项目环境保护“三同时”验收单

根据国家有关法律法规，环境保护设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用，为便于主管部门对本项目环保设施进行验收，现按国家有关规定，提出建设项目环境保护“三同时”验收一览表，见表 25。

**表 25 本项目竣工环保验收一览表**

验收项目		内容和要求
变 电 站	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度小于 4kV/m、磁场强度小于 100 $\mu$ T 的评价标准。
	厂界噪声	变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008) 2 类标准。
	事故油池	利用原有主变压器防渗事故油池，容积为 35m <sup>3</sup> 。
线 路	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m、100 $\mu$ T 的评价标准。
	噪声	线路噪声满足沿线声环境功能区标准限值的要求。
环境敏感目标		变电站环境敏感目标(杨庄村)处的噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。 34 处输电线路环境敏感目标处的工频电场、工频磁场符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度小于 4kV/m、磁场强度小于 100 $\mu$ T 的评价标准；声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。
事故油		送交由有危险废物处置资质的单位进行处置。
废旧蓄电池		经国家电网统一招标交由有资质的单位进行处置。
临时占地场地恢复		恢复原有生态功能

### 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	防治 效果
大气 污染物	施工期	地面扬尘	TSP 在施工场地内及附近路面洒水、 喷淋，对临时堆放场加盖篷布	有效抑 制扬 尘产 生
水污 染物	施工期	施工人员 生活污水	SS NH <sub>3</sub> -N COD BOD 利用周围民房既有的卫生设施 收集后用作农肥	对项 目周 围水 环境 产生 的影 响很 小
		施工废水	SS COD 避免雨天施工，经沉淀池沉淀 后，循环利用	
	运营期	生活废水	无	
固体 废物	施工期	建筑垃圾、 施工人员 生活垃圾	砖头、弃 土、废建 材、果皮、 饭盒等 建筑垃圾要求集中堆放后，及时 运至指定场弃土场处理。 施工人员的生活垃圾集中堆放， 与当地居民的生活垃圾一起处理。	合理 处置
		生活垃圾	无	
	运营期	主要电气 设备产生 的含油废 水	石油类 变电站建有事故油池，产生的事 故油交由有危险废物处理资质单 位处理，不外排。	
废旧蓄电池		废旧蓄电池 废旧蓄电池交由有危险废物处 理资质的单位处理。		
噪 声	施工期	施工机械 设备及运 输车辆	等效 A 声 级 合理安排施工时间，并加强管理；运 输车辆途经环境敏感点时采取限时、 限速行驶、禁止鸣笛等措施。	减少噪 声影响
	运营期	变压器、断 路器等电 气设备	等效 A 声 级 变电站合理布置，利用围墙、站内树 木和建筑的阻隔和吸收作用，缩短噪 声的传播距离。	声环境 保持良 好

		导线电晕 放电、共模 噪声	等效 A 声 级	在设备订货时要求提高导线加工工艺,防止由于导线缺陷处的空气电离产生的电晕,降低线路运行时产生的可听噪声水平。	
电 磁 场	营 运 期	变 电 站 电 气 设 备、输 电 线 路	工 频 电 磁 场	科学设置导线排列方式、选购光洁度高的导线。加强线路日常管理和维护,使线路保持良好的运行状态。	有效减少 电磁场影 响,工频 电磁场均 低于相应 标准限值

**生态保护措施及预期效果:**

本工程站址、线路所经地区均位于秦皇岛海港区境内。施工结束后及时进行植被恢复,不会对周围的生态环境造成影响。

(1) 动土工程尽量避开雨天,工程建设过程中的开挖土方在回填之前,做好临时的防护措施,集中堆放。

(2) 对于容易流失的建筑材料集中堆放、加强管理,在堆料场周边设置临时排水沟。

(3) 临时堆土场四周设置临时排水沟,并用装土麻袋进行拦挡,临时弃土用于绿化覆土后及时对场地进行绿化整治。

(4) 输电线路施工中尽量做到“填挖平衡”,减少弃方和借方,弃土在塔基征地范围内铺平绿化。

施工结束后,应及时对裸地整治,恢复植被。通过以上措施,可有效防治工程建设产生的水土流失。

综上,工程施工期对环境的影响是小范围的、短暂的、可逆的,随着施工期的结束,对环境的影响也将消失。设计及施工阶段充分考虑环境保护要求并采取相应的环境保护措施后,本工程建设产生生态环境影响可接受。

## 项目可行性分析

杨庄 110kV 变电站站址位于海港区杨庄村西。变电站内现有主变容量为 2×31.5MVA，电压等级 110/10.5kV。110kV 电气主接线规划为 2 回；10kV 规划出线 20 回，已用出线 16 回。

本期工程对杨庄站内现有两台 31.5MVA 主变更换为两台 50MVA 主变，110kV 主接线改为本期（远期）扩大内桥接线，110kV 电气设备布置方式改为户外 GIS，本期出线 2 回；10kV 本期出线增至 24 回。

本项目新建输电线路所经地区在海港区境内，全线地形以丘陵为主。线路沿线有乡间公路及碎石土路可以到达，交通方便。

经沿线生态调查和咨询，线路评价范围内没有国家重点保护的珍稀濒危动物，其主要野生动物为鼠、兔及蛇等。项目实施后除检修时人员及车辆活动较集中外，日常仅有巡检人员活动。由于区域为人类活动频繁的人工生态系统，野生动物习性已对当地生态系统适应，繁殖较快，项目运行期间不会对动物的栖息繁殖等产生较大影响。

本项目变电站站址区域及线路路径所经区域均不在生态保护红线内，本项目工程不涉及生态保护红线。

本工程变电站站址围墙外 30m 区域范围内，无电磁强度、磁场强度敏感环境保护目标；杨庄村位于变电站站址围墙外 200m 区域范围内，为变电站的声环境敏感目标。变电站站址围墙外 500m 区域范围内无生态敏感保护目标。

线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内，存在 34 处电场强度、磁场强度和声环境敏感目标。架空输电线路的评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内无生态敏感保护目标。

该项目属于输变电工程及电网改造和建设，为国家《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类电力产业，符合国家电力产业政策。

经过类比分析，当本项目输变电投入运行后，110kV 变电站围墙外电场强度和磁场强度分别低于 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准；经计算预测，变电站主变增容工程建成运行后，厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准。

经计算预测，当本项目线路投入运行后，110kV 架空送电线路工频电场和工

频磁场强度分别符合 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准。运营期线路噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

计算预测表明, 变电站环境敏感目标(杨庄村)处的噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

计算预测与类比分析表明, 34 处输电线路环境敏感目标处的工频电场、工频磁场符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度小于 4kV/m、磁场强度小于 100 $\mu$ T 的评价标准; 声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

综上所述, 本项目输变电工程的建设是可行的。

## 结论与建议

### 1、结论

#### (1) 项目依据

随着海港区北部工业园区周边的开发利用，北港大街沿线盛秦北苑、岸上澜湾等项目的建设实施，周边用电需求增速较快。结合当前杨庄站用电负荷情况，无法满足未来周边开发及海港区北部区域的用电需求。随着园区不断招商引资，以及秦皇岛火车站北站区广场的建设，将会有更多工业项目、商业地产项目逐步引进，该供电区域未来几年内负荷增长迅速，杨庄站现有主变容量已不满足负荷增长需求，故杨庄站急需主变增容。

#### (2) 项目建设规模

**变电站：**杨庄 110kV 变电站站址位于海港区杨庄村西。杨庄 110kV 变电站环评文件于 2005 年 1 月经河北省环保局审批，2009 年 12 月开工建设，2018 年 3 月投入运行，2018 年 11 月 18 日召开了自主竣工环境保护验收会。

本期工程对杨庄站进行整体改造。将杨庄站内现有两台 31.5MVA 主变更换为两台 50MVA 主变，110kV 主接线改为本期（远期）扩大内桥接线，110kV 电气设备布置方式改为 GIS，10kV 主接线本期为单母线分段，终期为单母线三分段接线，10kV 开关柜更换为金属铠装中置式开关柜，本期出线增至 24 回。

**线路：**110kV 出线终期 2 回，分别来自徐庄 220kV 变电站及李庄 220kV 变电站。本工程将 110kV 户外 AIS 设备改造为户外 GIS 设备，接线形式由不完全线变组接线调整为扩大内桥接线。

本工程将对李杨线进行重建，由李庄站 110kV 母线的 117 间隔出线，新建由 220kV 李庄站—110kV 杨庄站 110kV 送出线路 7.7km，其中李庄站侧新建出线电缆线路长度 0.2km，与李庄—站东 110kV 线路同塔双回架设长度 3.0km，单回路架设线路长度 4.5km。

导线型号选择 JL/G1A-400/35，电缆型号为 YJLW03-1×630 64/110kV。

本线路所经地区在海港区境内，全线为丘陵，地形起伏，交通不是很方便。

#### (3) 环境现状

现状检测结果表明，杨庄 110kV 变电站围墙外及拟建线路下方工频电场强度为 1.2V/m-105.4V/m，工频磁场强度为 0.024 $\mu$ T-1.487 $\mu$ T，分别低于 4kV/m 和

100 $\mu$ T 的评价标准值。

杨庄 110kV 变电站厂界昼间噪声为 47.5dB(A)-54.6dB(A)，夜间噪声现状值为 38.7dB(A)-46.8dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；拟建线路路径下方昼间噪声为 45.1dB(A)-48.3dB(A)，夜间噪声现状值为 38.5dB(A)-39.4dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

环境敏感目标处工频电场强度为 3.9V/m-129.9V/m，工频磁场强度为 0.012 $\mu$ T-1.102 $\mu$ T，分别低于 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的评价标准；昼间噪声现状值为 45.1dB(A)-49.5dB(A)，夜间噪声现状值为 35.6dB(A)-39.7dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

#### （4）施工期的环境影响

本项目施工过程中产生的扬尘及土地裸露产生的二次扬尘和机械与车辆噪声，会使附近局部环境中 TSP 和噪声值有所增加，严格按照当地生态环境保护局的要求进行施工，施工完成后及时恢复施工现场，施工期对周围环境产生的影响较小。

#### （5）环境影响预测

##### ①110kV 变电站电磁环境

类比分析表明，本项目变电站运行后，变电站围墙外工频电场、工频磁场强度分别符合 4kV/m、100 $\mu$ T 的评价标准。

##### ②110kV 线路电磁环境

**地下电缆线路：**通过与秦皇岛供电公司 220 千伏王校庄变电站-110 千伏白塔岭变电站地下电缆线路地面上方电磁环境检测结果类比分析表明，本项目地下电缆线路运行后工频电场强度、工频磁场强度分别符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m 的公众暴露控制限值和工频磁场 100 $\mu$ T 的公众暴露控制限值。

经计算预测表明：

**单回部分：**工频电场强度最大值出现在距线路中心线投影 5m 处，最大值为 1.845kV/m，工频磁场强度最大值出现在距线路中心线投影 4m 处，其值为 23.49 $\mu$ T，所有点位的工频电场强度和工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限

值》(GB8702-2014)中 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

**同塔双回部分:**工频电场强度最大值出现在距线路中心线投影 4m 处,最大值为 1.440kV/m,工频磁场强度最大值出现在距线路中心线投影 1m 处,其值为 38.13 $\mu$ T,所有点位的工频电场强度和工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 和 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

**环境敏感目标:**工频电场强度值为 0.022kV/m—3.706kV/m,均符合 4kV/m 的评价标准要求;工频磁感应强度值为 6.71 $\mu$ T—45.60 $\mu$ T,均符合 100 $\mu$ T 的评价标准要求。

### ③110kV 变电站声环境

计算预测表明,当本项目变电站主变增容工程运行后,厂界噪声贡献值为 21.8-26.4dB(A),符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)2 类标准。

变电站环境敏感目标(杨庄村)处的噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准。

### ④线路声环境

类比分析表明本工程线路建成运行后架空线路评价范围内的噪声值也可以满足沿线各类声环境功能区标准限值要求;本项目环境敏感目标处的噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类和 4a 类标准的限值的要求。

### ⑤固体废物

秦皇岛杨庄 110 千伏变电站主变增容输变电工程利用杨庄 110kV 变电站原有已建成容积为 40m<sup>3</sup>的事故油池,变压器在事故和检修过程中产生的主变废油经事故油池收集后交由有资质的单位进行处置,不外排。

变电站运行过程中产生的废旧蓄电池最终经国家电网统一招标交由有资质的单位进行处置。

110kV 变电站为无人值守变电站,因此不产生生活垃圾。

### (7) 环境保护目标

本工程变电站站址围墙外 30m 区域范围内,无电磁强度、磁场强度敏感环境保护目标;杨庄村位于变电站站址围墙外 200m 区域范围内,为变电站的声环境敏感目标。变电站站址围墙外 500m 区域范围内无生态敏感保护目标。

线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域范围内，存在 34 处电场强度、磁场强度和声环境敏感目标。架空输电线路的评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内无生态敏感保护目标。

#### (8) 生态环境

本项目杨庄变电站站址区域及线路路径所经区域均不在生态保护红线内，本项目工程不涉及生态保护红线。

本项目线路选择时尽可能避开林木，对于无法避让的林木采取跨越设计，减少林木砍伐，较好的维持原来的生态环境。施工结束后，对临时占地进行复垦，使其恢复原有的生态功能，对区域生态环境影响较小。

#### (9) 总体结论

综合分析，该项目建设符合国家产业政策，采取了合理选择变电站电气设备及线路路径、控制架线高度、利用已建成主变压器防渗事故油池、选用符合国家标准的设备以及施工完成后的及时恢复等措施，从环保角度分析，本项目建设可行。

## 2、建议

(1) 建设单位在施工时要严格按照当地生态环境局的要求进行变电站、塔基、线路架设的施工，并及时恢复施工现场。

(2) 有关部门、单位及个人应按照规定，不得在线路保护区内规划、建设建筑物。

(3) 线路导线架设高度严格按照《110-750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中规定进行。

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

### 一、本报告表应附以下附图、附件：

附图 1 变电站地理位置图

附图 2 变电站周边关系图

附图 3 本项目与生态红线位置关系图

附图 4 杨庄 110kV 变电站电气平面布置图

附图 5 本工程 110kV 线路路径图

附图 6 类比变电站-姜庄 110kV 变电站总平面布置图

附图 7 1B2-ZM3 铁塔图

附图 8 1E2-SZ2 铁塔图

附件 1 秦皇岛市规划局海港区分局关于征求秦皇岛杨庄 110 千伏变电站改造工程、站东 110 千伏输变电工程线路路径意见的函；海规函[2018]75 号；

附件 2 环评委托书；

附件 3 本底检测报告；

附件 4 承诺书。

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

1. 大气环境影响专项评价
2. 水环境影响专项评价(包括地表水和地下水)
3. 生态影响专项评价
4. 声环境专项评价
5. 土壤影响专项评价
6. 固体废物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。