建设项目环境影响报告表

项目名称：高邑千秋110kV输变电工程

建设单位(盖章)：国网河北省电力公司石家庄供电分公司

编制日期：2017年 3 月

0000008984

建设项目环境影响评价资质证书

机 构 名 称：河北省众联能源环保科技有限公司
住　　所：河北省石家庄市跃进路 167 号
法定代表人：李杰
证 书 等 级：甲级
证 书 编 号：国环评证 甲字第 1209 号
有 效 期：2016 年 3 月 30 日至 2019 年 5 月 14 日
评 价 范 围：环境影响报告书甲级类别 — 化工石化医药；冶金机电；建材火电；采掘；交通运输***
环境影响报告书乙级类别 — 轻工纺织化纤；农林水利；社会服务***
环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射项目***

中华人民共和国环境保护部
2016 年 3 月 30 日

项目名称：高邑千秋 110kV 输变电工程

文件类型：环境影响报告表

适用的评价范围：核与辐射项目

法定代表人：

主持编制机构：河北省众联能源环保科技有限公司

高邑千秋110kV输变电工程

环境影响报告表编制人员名单表

编制主持人		姓　名	职(执)业资格证书编号	登记(注册证)编号	专业类别	本人签名
		隋利军	0012584	A120907310	输变电及广电通讯	隋利军
主要编制人员情况	序号	姓　名	职(执)业资格证书编号	登记(注册证)编号	编制内容	本人签名
	1	隋利军	0012584	A120907310	建设项目基本情况、工程分析、污染防治措施及治理效果、结论与建议	隋利军
	2	张丹丹	HP00018978	A120907410	自然社会环境简况、环境质量状况、主要污染物产生及排放情况、环境影响分析	张丹丹

建设项目基本情况

项目名称	高邑千秋 110kV 输变电工程				
建设单位	国网河北省电力公司石家庄供电分公司				
法人代表	李景中		联 系 人	杜鹏宇	
通讯地址	石家庄市红旗大街 66 号				
联系电话	0311-66666806	传真	0311-66666814	邮政编码	050000
建设地点	河北省石家庄市高邑县				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建☑改扩建□技改□		行业类别及代码	电力供应 D4420	
占地面积(平方米)	4432.34		绿化面积(平方米)	/	
总投资(万元)	4171	其中：环保投资(万元)	80	环保投资占总投资比例	1.9%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2018 年		

工程内容及规模：

为满足区域经济发展的电力负荷需求，解决负荷发展与电网建设矛盾，促进当地经济社会发展，优化地区 110kV 网络结构，提高电网供电可靠性，国网河北省电力公司石家庄供电分公司计划投资 4171 万元在石家庄市高邑县实施“高邑千秋 110kV 输变电工程”，主要建设内容包括：新建高邑千秋 110kV 变电站工程、新建中韩-千秋 110kV 线路工程。国网河北省电力公司以冀电发展[2016]84 号文件对本项目可行性研究报告进行了批复。

1、工程内容及规模

本项目内容主要包括：新建高邑千秋 110kV 变电站工程、新建中韩-千秋 110kV 线路工程。

(1)新建高邑千秋 110kV 变电站工程：高邑千秋 110kV 变电站位于高邑县东北李家庄村北约 160m，规划主变容量为 3×50MVA，本期主变容量为 2×50MVA，采用户外布置(布置在 1#、2#位置，3#位置预留)，电压等级 110/10kV，110kV 配电装置采用户外 GIS 设备。高邑千秋 110kV 变电站占地面积 4432.34m^2，包括围墙内占地 2737.0m^2，进

站道路及护墙地占地 1695.34m²。变电站周边关系见附图 2。

(2)中韩-千秋 110kV 线路工程：线路由两回线路组成，其中一回由中韩 220kV 变电站直出，沿已有中韩-陶瓷 110kV 线路双回路塔架设约 4.75km(已单侧挂线，本次挂于其空闲的西侧)，然后沿新建双回路塔架设约 1.35km(该回线路位于新建双回路塔的北侧)至新建高邑千秋 110kV 变电站；另一回在中韩-陶瓷 110kV 线路 16#塔处 T 接，T 接处位于中韩直出至千秋线路新建铁塔附近，与中韩直出至千秋线路采用同塔双回架设至高邑千秋 110kV 变电站。新建线路全线位于高邑县境内。本项目需扩建中韩 220kV 变电站对应 110kV 间隔(预留位置)。

本项目主要建设内容见表 1。

表 1　　**主要建设内容概况一览表**

工程组成		高邑千秋 110kV 输变电工程
高邑千秋 110kV 变电站	主变容量	规划3×50MVA，本期2×50 MVA
	电压等级	110/10kV
	主变布置方式	户外布置
	110kV 配电装置布置方式	户外GIS
	110kV 出线	规划3回，本期2回
	10kV 出线	规划42回，本期14回
	事故油池	容积40m³
	占地面积	4432.34m²
中韩-千秋 110kV线路工程(双回路塔单侧挂线)	线路路径长度	4.75km
	架设方式	双回路塔单侧挂线(利用已有，另侧已挂线)
	导线型号	JL/G1A-300/25-48-7，钢芯铝绞线
中韩-千秋 110kV线路工程(双回路塔单侧挂线)	地线型号	OPGW-24
	塔基	合计15基(中韩-陶瓷线路已有塔基) 其中直线塔6基：2E3-SZ2-27(3)、2E3-SZ2-30(3)； 耐张塔9基：2E5-SDJ-18(2)、2E5-SJ1-21(4)、 2E5-SJ1-24(1)、2E5-SJC3-21(2)
中韩-千秋 110kV 线路工程(双回路塔双侧挂线)	线路路径长度	1.35km
	架设方式	双回路塔架空架设
	导线型号	JL/G1A-300/25-48-7，钢芯铝绞线
	地线型号	OPGW-24

续表 1　　**主要建设内容概况一览表**

工程组成		高邑千秋 110kV 输变电工程
中韩-千秋 110kV 线路工程(双回路塔双侧挂线)	塔基	合计 13 基； 其中直线杆塔 7 基：1GGD3-SZG1-18(7)； 耐张杆塔 6 基：1D5-SDJ-18(3)、1D5-SJ4-18(1)、1GGD4-SJGD-18(1)、1GGD4-SJG4-18(1)；
中韩220kV变电站扩建出线间隔	扩建 1 个 110kV 间隔内的设备基础及支架	

2、线路路径

(1)线路走向

中韩-千秋 110kV 线路工程：一回线路由中韩站东侧第 10 个间隔出线后沿中韩-陶瓷线已有双回路塔进行挂线(东侧横担已挂线，本项目导线挂于前进方向的西侧横担)，线路向南架设至小河村西，左转向东架设至京港澳高速公路西侧，右转顺着公路向南架设至李家庄东北，在原中韩-陶瓷线路中心下方新建双回路终端塔 ZT1#，向西架设线路，进入新建高邑千秋 110kV 变电站；在塔 ZT1#南侧，中韩-陶瓷线路东侧导线处新立双回路终端塔 ZT2#，一回线路在终端塔 ZT2#处 T 接中韩-陶瓷线路，之后与另一回新建线路合并为双回路沿新建双回路塔向西架设至新建高邑千秋 110kV 变电站。

线路沿线环境敏感目标为高邑县张家庄村北侧 1 处当地个体厂房(新建线路西侧)，距线路边导线地面投影约 20m，线路路径见附图 3。

(2)线路跨越

本项目架空输电线路跨越情况见表 2。

表 2　　**中韩-千秋 110kV 线路工程架空线路跨越一览表**

序号	名 称	单位	数量	措施
1	10kV 线路	次	10	跨越
2	35kV 线路	次	4	跨越
3	380V 线路	次	8	跨越
4	一般公路	次	2	跨越
5	土路	次	6	跨越
6	通信线	次	7	跨越

(3)跨越要求

本项目应确保与跨越物留有足够净空距离，其对主要跨越的净空距离见表 3。

表 3　　**本项目输电线路跨越交叉设计距离一览表**

被跨越物名称	设计距离(m)	GB50545-2010 要求距离(m)	说　明
非居民区	≥7.0	≥6.0	对地面
公路	≥7.0	≥7.0	至路面
弱电线路	≥3.0	≥3.0	通信线
不通航河流	≥3.0/6.0	≥3.0/6.0	至百年一遇洪水位/至冬季冰面
电力线	≥3.0	≥3.0	至被(钻)跨越线路
电气化铁路	≥11.5	≥11.5	至标准轨顶

3、主要建构筑物

本项目主要建构筑物见表 4。

表 4　　**主 要 建 构 筑 物 一 览 表**

序号	类别	建构筑物名称	建筑面积(m^2)	结构形式	数量(座)	备注
1	高邑千秋 110kV 变电站	生产综合楼	409.50m^2	门式钢架轻型房屋钢结构	1	一层
2		110kV 配电装置场地	—	钢筋混凝土	1	—
3		变压器场地	—	钢筋混凝土	1	—
4		无功补偿场地	—	钢筋混凝土	1	—
5		事故油池	—	钢筋混凝土	1	40m^3

4、主要设备及技术经济指标

本项目主要设备见表 5，主要技术经济指标见表 6。

表 5　　**主 要 设 备 一 览 表**

序号	设备名称			型号及规格
1	高邑千秋 110kV 变电站	主变压器		三相双卷自然油循环自冷有载调压变压器，型号为 SZ-50000 / 110
2		110kV 配电装置	断路器	主进、出线间隔：126kV，2000A，40kA(3S)
3			隔离开关	主进、分段回路：126kV，2000A，40kA(3S)
4			电流互感器	出线：600-1200/1A 5P40/5P40/5P40/5P40、5P40/0.5/0.2S

续表 5　　**主 要 设 备 一 览 表**

序号	设备名称			型号及规格
5	高邑千秋 110kV 变电站	110kV 配电装置	电压互感器	母线：110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV 准确等级：0.2/0.5/3P
6			出线避雷器	102/266
7		10kV 配电装置	断路器	主变压器进线回路：4000A，40kA，4s 电容器、出线及所变回路：1250A，25kA，4s
8			电流互感器	主进及分段：In=3000A　1500-3000/1A 准确等级：5P40/5P40/0.2S/0.2S、0.5/5P40 电容器及出线：In=800A　800/1A 准确等级：5P40/0.5/0.2S
9			电压互感器	母线：准确等级 0.2/0.5/3P 变比：10/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/3kV
10			主进避雷器	HY5W-17/45　配在线监测仪
11	中韩-千秋 110kV 线路	塔基	耐张塔	共 15 基，其中新建 6 基，利用已有线路单侧挂线 9 基
12			直线塔	共 13 基，其中新建 7 基，利用已有线路单侧挂线 6 基
13			合计	28 基
14		导线型号		2×JL/G1A-300/25-48-7，钢芯铝绞线
15		地线型号		OPGW-24
16	中韩 220kV 变电站扩建间隔	断路器		主进、出线间隔：126kV，3150A，40kA(3S)
17		隔离开关		主进、分段回路：126kV，3150A，40kA(3S)
18		电流互感器		额定电流：2x600/5A 二次组合：　5P/5P/5P/0.2S/0.5
19		出线避雷器		102/266

表 6　　**主 要 技 术 经 济 指 标 一 览 表**

序号	项目		单位	数量
1	总投资		万元	4171
2	主变容量		MVA	2×50
3	电压等级		kV	110/10
4	塔基	耐张塔	基	6
		直线塔	基	7
		合计	基	13

续表 6　　主 要 技 术 经 济 指 标 一 览 表

序号	项目		单位	数量
5	线路架设方式	架空线路	--	双回路塔单侧挂线(利用已有，另侧已挂线)+双回路塔架空架设
6	中韩-千秋 110kV 线路工程输电线路路径长度		km	6.1
7	导线	型式	--	JL/G1A-300/25-48-7，钢芯铝绞线
		总截面	mm^2	333.31
		外径	mm	23.8
		单位长度自重	kg/m	1.057

5、站用电源及采暖

高邑千秋 110kV 变电站站用电源引自变电站主变压器，采用三相四线制接线，380/220V 中性点直接接地系统，单母线接线。变电站冬季采暖采用空调采暖，不设置采暖锅炉。

6、劳动定员

本项目变电站为无人值守站，不设置劳动定员。变电站设有卫生间，巡检人员产生的少量生活污水经化粪池处理后定期清掏。

7、占地面积

(1)占地面积

①永久占地

本项目永久占地主要为变电站占地，总占地面积 4432.34m^2，包括围墙内占地 2737.0m^2 和进站道路及护墙地占地 1695.34m^2。

②临时占地

临时占地主要为线路工程施工临时占地，占地面积约 5300m^2，包括铁塔施工临时占地和牵张场地临时占地，其中铁塔施工临时占地共设置 13 处，每处占地面积约 100m^2，共计 1300m^2；根据线路长度及设计要求，线路施工需设置 2 处牵张场地临时占地，总占地面积约 4000m^2。临时占地现状主要为道路和荒地，施工结束后临时占地恢复原来使用功能。

(2)平面布置

高邑千秋 110kV 变电站为无人值守型变电站，110kV 配电装置采用户外 GIS。三台主变压器位于生产综合楼与 110kV GIS 配电设备装置区之间，呈一列露天布置，主变压器之间皆以防火墙分隔。站区东侧布置 110kV GIS 配电装置，110kV 向东出线；站

区西侧布置生产综合楼，10kV 向西出线。站区南侧布置室外电容器配电装置，站区东北侧布置二次舱，站区东南侧布置事故油池。为方便设备运输和日常的检修维护方便，主变运输道路于站区中部贯穿南北，采用公路型混凝土路面。大门设置在变电站北围墙东侧，进站道路由西侧在建道路工业二街引接。高邑千秋 110kV 变电站平面布置详见附图 2。

8、产业政策

本项目属于电力供应，根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》(国家发改委令 2013 年第 21 号)，符合其鼓励类规定“电网改造与建设”，属于鼓励类项目，因此，本项目符合国家相关产业政策的要求。

编制依据：

1.法律、法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日)；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 7 月 2 日)；

(3)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1996 年 10 月 29 日)；

(4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2015 年 4 月 24 日)；

(5)《中华人民共和国水污染防治法》(2008 年 2 月 28 日)；

(6)《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日)；

(7)《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日)；

(8)《中华人民共和国城乡规划法》(2007 年 10 月 28 日)；

(9)《中华人民共和国电力法》(2015 年 4 月 24 日)；

(10)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号)；

(11)《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》(国家发改委令 2013 年第 21 号)；

(12)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 33 号)；

(13)《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环境保护总局 1997 年第 18 号令)；

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

(15)《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日)；

(16)《电力设施保护条例实施细则》(2011 年 6 月 30 日)；

(17)《河北省电力条例》(河北省第十二届人民代表大会常务委员会 2014 年 5 月 30 日)；

(18)《河北省辐射污染防治条例》(河北省人民代表大会常务委员会 2013 年 9 月 27 日)；

(19)《国家危险废物名录》(环境保护部令第 39 号)。

2.标准、技术导则

(1)《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2)《环境影响评价技术导则　输变电工程》(HJ 24-2014)；

(3)《环境影响评价技术导则　生态影响》(HJ 19-2011)；

(4)《环境影响评价技术导则　声环境》(HJ 2.4-2009)；

(5)《环境影响评价技术导则　大气环境》(HJ 2.2-2008)；

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；

(7)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)；

(8)《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)；

(9)《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)；

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

(11)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

(12)《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

(13)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；

(14)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单；

(15)《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)；

(16)《110kV～750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014)。

3.与项目有关的文件和资料

(1)《高邑千秋 110 千伏输变电工程可行性研究报告》，石家庄电业设计研究院有限公司；

(2)《国网河北省电力公司关于石家庄高邑千秋等 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》(冀电发展[2016]184 号)；

(3) 高邑县国土资源局关于高邑千秋 110kV 变电站的意见；

(4) 高邑县规划局关于高邑千秋 110kV 变电站及线路路径的意见；

(5)《高邑千秋 110kV 输变电工程环境质量现状检测报告》(ZXHJ2016122002)。

评价等级

本项目高邑千秋 110kV 变电站为户外站，输电线路为架空线路，且架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)中关于电磁环境影响评价工作等级划分的规定，确定本项目变电站电磁环境影响评价等级为二级，架空线路电磁环境影响评价等级为三级。

评价范围

1、工频电场、工频磁场评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)中关于输变电工程电磁环境影响评价范围的规定，本评价将高邑千秋 110kV 变电站站界外 30m 内区域、110kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域作为本项目工频电场、工频磁场的评价范围。

2、噪声评价范围

变电站噪声评价范围为站址边界外 200m 区域；架空输电线路噪声评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 30m 带状区域。

评价方法

1、对变电站的电磁环境影响评价采用类比监测的方式进行，类比的项目为工频电场、工频磁场，类比对象选择与本项目工程规模类似、电压等级相同的变电站进行工频电场、工频磁场类比监测。

2、对 110kV 架空线路电磁环境采用模式预测的方法进行预测评价，预测的项目为工频电场、工频磁场。

3、变电站噪声采用理论计算的方法进行预测评价；线路噪声采用类比监测的方法进行预测评价。

评价标准

声环境：本项目变电站所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类功能区标准，昼间为 60dB(A)、夜间为 50dB(A)；本项目 110kV 输电线路经过工业活动较多的村庄以及有交通干线通过的村庄区域，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准，昼间为 60dB(A)、夜间为 50dB(A)；经过其它农村区域，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准，昼间为 55dB(A)、夜间为 45dB(A)。

工频电磁场：执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 标准，根据该标准规定，0.025kHz～1.2kHz 频率范围，电场强度公众曝露控制限值为(200/f)V/m，根据计算得出频率 50Hz 的电场强度控制限值为 4kV/m，因此本评价以 4kV/m 作为电场强度评价标准，对于架空输电线路线下的耕地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m；磁感应强度公众曝露控制限值为(5/f)μT，根据计算得出频率 50Hz 的磁感应强度控制限值为 100μT，因此本评价以 100μT 作为磁感应强度的评价标准。

噪声：站界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准限值，昼间为 60dB(A)、夜间为 50dB(A)；输电线路经过工业活动较多的村庄以及有交通干线通过的村庄区域时，噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准限值，昼间为 60dB(A)、夜间为 50dB(A)；经过其它农村区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区标准限值，昼间为 55dB(A)、夜间为 45dB(A)；建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中噪声限值，昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

本次评价采用的评价标准见表 7。

表 7　　**采用的评价标准一览表**

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	标准限值	
工频电场	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	4kV/m，架空输电线路线下的耕地、道路等场所处执行 10kV/m	
工频磁场	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	100μT	
声环境	《声环境质量标准》	GB3096-2008 中 1 类、2 类	1 类	昼间：55dB(A)
				夜间：45dB(A)
			2 类	昼间：60dB(A)
				夜间：50dB(A)
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008 中 1 类、2 类	1 类	昼间：55dB(A)
				夜间：45dB(A)
			2 类	昼间：60dB(A)
				夜间：50dB(A)

续表 7　　采用的评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	标准限值
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011	昼间：　70dB(A)
			夜间：　55dB(A)

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目为新建项目，无原有污染情况；项目建设涉及中韩 220kV 变电站和中韩-陶瓷 110kV 线路，目前均正常运行，不存在与项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等)：

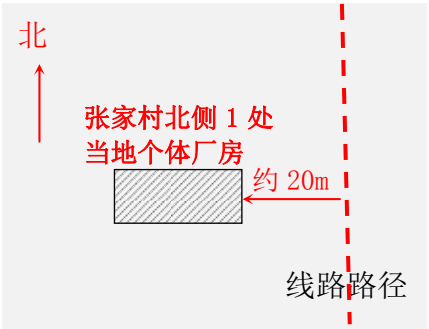
1、地理位置

高邑县位于石家庄市南50km处，是平原小县，地理坐标处于北纬37°33′～37°42′、东经114°26′～114°43′之间。东连柏乡、赵县，南接临城，西交赞皇，北交元氏。土地总面积222平方公里，交通便利，京广铁路及107国道、京港澳高速公路及新建的石武高速铁路南北贯穿全境。高邑县下辖5个乡镇，107行政村，人口18.08万人，总户数49955户，其中农业人口13.16万人，占总人口的72.2%。

本项目新建高邑千秋 110kV 变电站位于高邑县东北李家庄村北约 160m，站址西侧约 74m 为在建道路工业二街，北侧约 150m 为太行路，南侧和东侧均为空地，变电站南侧距离李家庄东北住户约 160m；新建中韩-千秋 110kV 线路由两回线路组成，1 回由中韩 220kV 变电站直出，止于新建高邑千秋 110kV 变电站，线路长度为 6.1km，另一回在中韩-陶瓷 16#塔处 T 接，向西架设至新建高邑千秋 110kV 变电站，线路长度为 1.35km。输电线路全部位于高邑县内，途经区域主要为耕地、道路。张家庄北侧个体厂房距离新建线路地面投影距离约 20m，将其作为新建输电线路评价范围内敏感点。

本项目敏感点情况见表 8，项目地理位置图见附图 1，线路路径见附图 3。

表 8　　**新建线路途经敏感点情况一览表**

线路名称	敏感点名称	现场照片	相对位置示意图
中韩-千秋 110kV 线路	张家庄村北侧 1 处当地个体厂房（机加工，生产铁桶，拟建线路西侧）		

2、地形地貌

高邑县地处太行山东麓，全县总体趋势西偏高，东略低，东部平原区海拔 40～60 米，地势平坦，区内地貌可划分为 2 个大区 7 个小区。大区分为丘陵区和平原区。

丘陵区包括分布在高邑县西南的北焦村的黄土类台地小区和分布槐河流域西部的西富村乡西北部的河谷小区。平原区包括分布在西富村乡的倾斜地小区、分布在县城北、中韩乡及西富村东南的高地小区、分布在高邑镇南部的扇上平地、分布在县域腹部的万城、大营、高邑镇及县城东部的洼地小区和分布在沙河、槐河流域的河漫滩地小区。

本项目变电站及输电线路工程主要位于高邑县城东北部和中韩乡，属于平原区。

3、地表水

高邑县有槐河、姊河两条主要河流，由于两河上游均建有水库，常年断流。槐河又名黑水河、淮河，因流经高邑县北部，本地人又称北沙河，其发源于临城县棋盘铺，经赞皇、元氏流经高邑进入赵县、宁晋，境内流长9.2km，流域面积74.1km^2，河宽400~500 m，最小断面泄洪量1564m^3/s，最大洪峰流量为4190 m^3/s。槐河为季节性河流，建国前夏秋季节常有流水，自1973年赞皇县在上游修建了白草坪水库后，该河在75%频率年常年无水；沙河又名济水河，因流经高邑南部，本地人又称南沙河，其发源于赞皇县小石门、大石门，由赞皇东王俄入境，境内流长16.5 km，流域面积147.9 km^2，河宽250m，最小断面泄洪量752 m^3/s，1963年最大洪峰流量2300 m^3/s。沙河为季节性河流， 1977年赞皇县在上游修建了南平旺水库，80年代后该河逐渐干涸。

本项目新建变电站北距淮河约4.5km，西南距沙河约5.4km。

4、水文地质

高邑县水文地质分区系河北平原水文地质山前冲洪积平原空隙水亚区，主要由沙、槐两个冲洪积扇所构成。地下水贮存条件良好，主要贮存于第四系多层交迭的各种砂、卵砾石层的空隙中。根据机井地层记录及有关调查资料，含水层划分如下：

第一含水组：为灰色、灰黄色的坡积、冲积、洪积、风积的亚砂土、砂、砂砾石、卵石及再积黄土堆积而成。底板埋深6-20m，且由西向东厚度变大，一般厚度小于15m。1970年以后，由于连年超采地下水，到80年代，此层水已枯竭。

第二含水组：以黄色的亚砂土、亚粘土、灰砂堆积物为主，含水层厚度4-12m，为本县主要含水组。底板埋深6-50mm，且由西向东变厚，单井出水量1980年以前为30-50m^3/h。由于连年超采地下水，地下水位逐年下降，单井出水量也随之减少。

第三含水组：上部为淡绿、灰绿色亚粘土、亚砂土、夹砂砾石堆积而成。底板埋深20-230m，含水砂砾层厚度为10-90m，单井出水量为40-60m^3/h。次含水补给来源较远，且远在本县西部以外的地方。含水砂层虽多但多含泥质，渗透性差，

补给困难，一般不宜大量开采用。

第四含水组：为一套杂色粘土、亚粘土、陆相冰川堆积物。土层间夹少量砂砾石，含水甚微，底板埋深380-460m，且仅分布在东部边界一带，无开采价值。

第三系砂岩含水层：分部在辛庄、西富村、古城一带的西南部，顶板埋深40-80m，砾岩厚度超过10m，且有裂隙存在时方含水，出水量变化很大，中深井出水量20-80 m³/h。

奥陶系石灰岩裂隙水：主要分布在北渎以西，南焦西庄一带也有零星分布，北焦、贾村40-80m以下也可以揭露到石灰岩。其出露分布面积约4平方公里，厚度170-370m，裂隙在150-170 m较发育，宜井深度160-200 m，单井出水量60-80 m³/h。

5、动植物

本项目所在区域属于暖温带落叶阔叶林地带，现有植被主要为自然植被和人工植被，乔木主要有泡桐、杨树、柳树、刺槐、榆树、核桃树等，灌木主要有荆条、酸枣等，草本植物主要有早熟禾、苘麻、臭蒿、黄花蒿、艾蒿、鬼针草等，粮食作物主要有小麦、玉米等，经济作物主要有棉花、花生等，蔬菜主要有白菜、萝卜、黄瓜、南瓜、豆角、西红柿等，木材树木主要有毛白杨、柳树、法桐树等，果品树木主要有梨、苹果、桃等。饲养动物主要有牛、马、猪、羊、狗、兔等，野生动物主要有野兔、狐狸、麻雀、燕子等。

6、气候气象

高邑县属温暖带半湿润地区，大陆性半干旱季风性气候，四季分明。春季少雨多风，夏季炎热多雨，秋季秋高气爽，冬季寒冷干燥。该区域多年主要气候气象特征见表9。

表9　　**主要气候气象特征**

序号	项　目	统计结果	序号	项　目	统计结果
1	多年平均气温	13.0℃	6	冬季最多风向	NW和N
2	极端最高气温	43.3℃	7	冬季最多风向频率	11%
3	极端最低气温	-24.7℃	8	夏季最多风向	N
4	多年平均降雨量	500.9mm	9	夏季最多风向频率	12%
5	无霜期	194d	10	年日照时数	2615.5h

7、高邑县饮用水水源地保护区

高邑县饮用水水源地保护区为地下水水源地保护区，划分为一个级别保护区，保护区面积为 2.67km^2。

保护区范围为：东到小河村，南到凤环路，西到 107 国道，北到中韩村南的环形链接区域。

本项目输电线路穿越高邑县饮用水水源地保护区1次，在水源地保护区内输电线路长度约为2.2km，沿中韩-陶瓷线已有双回路塔进行挂线(东侧横担已挂线，本项目导线挂于前进方向的西侧横担)，不在其保护区范围内立塔，仅进行挂线。

区域规划及环境功能区划简况：

1、规划符合性分析

高邑千秋110kV输变电工程投入运行后可满足区域经济发展的电力负荷需求，优化地区110kV网络结构，加强区域110kV电网结构，提高电网供电可靠性，降低网损，解决负荷发展与电网建设矛盾，符合石家庄地区电网规划。

根据《中华人民共和国水污染防治法》相关规定：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。”本项目输电线路穿越高邑县饮用水水源地保护区1次，在水源地保护区内输电线路长度约为2.2km，沿中韩-陶瓷线已有双回路塔进行挂线(东侧横担已挂线，本项目导线挂于前进方向的西侧横担)，不在其保护区范围内立塔，不进行土方施工，仅进行挂线。

高邑千秋110kV输变电工程对于项目变电站站址选址，已征求高邑县规划局及高邑县国土资源局意见，同意站址选址及占地；对于项目输电线路路径，已征求高邑县规划局意见，同意线路走向。

2、环境功能区划

本项目变电站所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准；本项目 110kV 输电线路经过工业活动较多的村庄以及有交通干线通过的村庄区域路段，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准，经过其他农村区域路段，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准。

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题

1、电磁环境现状监测与评价

(1)监测因子

1.5m 高处工频电场、工频磁场。

(2)监测仪器

SEM-600 电磁辐射分析仪。

(3)监测方法

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

(4)监测点位

本项目高邑千秋 110kV 变电站中心、李家庄北线路路径处、小河村南线路路径处、张家庄村北个体厂房和中韩 220kV 变电站东边界、北边界、西边界各设 1 个工频电磁场监测点，在中韩 220kV 变电站南边界处(避开进出线)垂直围墙布设一监测断面，以站址南围墙外 1m 处为监测原点，每隔 5m 布设 1 个监测点，依次监测到 40m 处，具体监测点位见表 10 和附图 3。

表 10　　**电磁环境监测点位**

监测点编号	监测点名称	监测点方位	监 测 因 子
1	高邑千秋 110kV 变电站中心	变电站中心	工频电场、工频磁场
2	李家庄北线路路径处	线路路径上	
3	小河村南线路路径处	线路路径上	
4	张家庄村北个体厂房处	线路路径西侧	
5	中韩 220kV 变电站东边界	围墙外	
6	中韩 220kV 变电站北边界	围墙外	
7	中韩 220kV 变电站西边界	围墙外	
8	中韩 220kV 变电站南边界	围墙外(设监测断面)	

(5)监测单位和时间

河北中旭检验检测技术有限公司于 2016 年 12 月 20 日进行监测，监测报告编号为 ZXHJ2016122002。

(6)监测结果

本次电磁环境监测结果见表 11。

表 11　　电磁环境现状值监测结果

序号	监测点名称		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度（μT)	备注
1	高邑千秋 110kV 变电站中心		0.30	0.0156	—
2	李家庄北线路路径处		0.88	0.0087	—
3	小河村南线路路径处		230.59	0.0632	—
4	张家庄村北个体厂房处		308.50	0.0595	—
5	中韩 220kV 变电站东边界		68.29	0.0937	—
6	中韩 220kV 变电站北边界		128.26	0.1910	—
7	中韩 220kV 变电站西边界		21.37	0.0266	—
8	中韩 220kV 变电站南边界	0	10.34	0.0851	选取本次扩建间隔侧进行监测，监测断面受既有输电线路影响
		5	17.77	0.0876	
		10	15.02	0.0936	
		15	10.49	0.0940	
		20	4.50	0.1043	
		25	12.30	0.1130	
		30	26.01	0.1407	
		35	46.15	0.1506	
		40	65.53	0.1674	

根据表 11 监测结果分析，各监测点工频电场强度为 0.30～308.5V/m，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的工频电场强度公众曝露 4kV/m 限值要求；以上监测点磁感应强度为 0.0087～0.1910μT，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)磁感应强度公众曝露 100μT 限值要求。中韩 220kV 变电站南边界为本次扩建间隔侧，垂直于中韩 220kV 变电站南边界布设一监测断面，既有输电线路向东南方向架设，布设的垂面在 0～40m 范围内越来越接近线路，受既有输电线路影响，监测值较大。

2、声环境现状监测与评价

(1)检测仪器

HS5618A 声级计。

(2)监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)进行。

(3)监测点位

本项目在高邑千秋 110kV 变电站站址中心、小河村南线路路径处和李家庄村北住户处布置噪声监测点。具体监测点位见附图 3。

(4)监测单位和时间

河北中旭检验检测技术有限公司于 2016 年 12 月 20 日-2016 年 12 月 21 日进行检测，检测报告编号为 ZXHJ2016122002。

(5)监测结果

本次噪声现状监测结果见表 12。

表 12　　**噪声现状值监测结果**

序号	监测点位	昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
1	高邑千秋110kV变电站站址中心	53.7	42.2
2	小河村南线路路径处	54.0	40.7
3	李家庄村北住户	54.2	37.3

根据表 12 监测结果分析，各监测点昼间噪声监测值为 53.7～54.2dB(A)，夜间噪声监测值为 37.3～42.2dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别)：

通过现场踏勘，高邑千秋 110kV 变电站站址占地现状及四周均为耕地和道路，变电站四周 30m 范围内无电磁环境敏感目标，李家庄北侧住户位于变电站南侧约 160m 处，将其作为声环境敏感目标；中韩-千秋 110kV 线路工程评价范围内存在 1 处电磁环境敏感保护目标；本项目确定以上目标为主要环境敏感目标，变电站评价范围内环境敏感目标见表 13，输电线路评价范围内环境敏感目标见表 14。

表 13　　本项目变电站评价范围内环境敏感目标一览表

项　目	环境要素	环境敏感目标	电磁环境敏感目标情况	与变电站的方位关系	与变电站距离
高邑千秋 110kV 变电站	噪声	李家庄村北住户	住户	变电站南侧	约 160m

表 14　　本项目输电线路评价范围内环境敏感目标一览表

项　目	环境要素	环境敏感目标	电磁环境敏感目标情况	与线路的方位关系	线路边导线对地高度	与线路边导线地面投影距离
中韩-千秋 110kV 线路工程	工频电磁场	张家庄村北侧 1 处当地个体厂房	1 处单层厂房(机加工，生产铁桶)	线路西侧	约 10m	约 20m

1、施工方案

(1)变电站施工

本项目变电站施工内容分为土建工程、消防系统工程、电气安装工程三大工序，施工过程中土建、消防、安装交叉施工，土建开工顺序为生产综合楼、围墙、主变基础、户外设备的构支架、电缆通道、水池、下水道、道路；电气设备安装分为主变压器系统安装、110kV 配电装置安装、10kV 配电装置安装、控制及保护屏、电缆敷设接线安装、无功系统安装、单体设备及分系统调试等工序，施工流程示意图见图 1。

高邑千秋 110kV 变电站进站道路施工采用机械填筑路基、机械碾压，路面实施硬化，施工以机械施工为主，人工施工为辅。

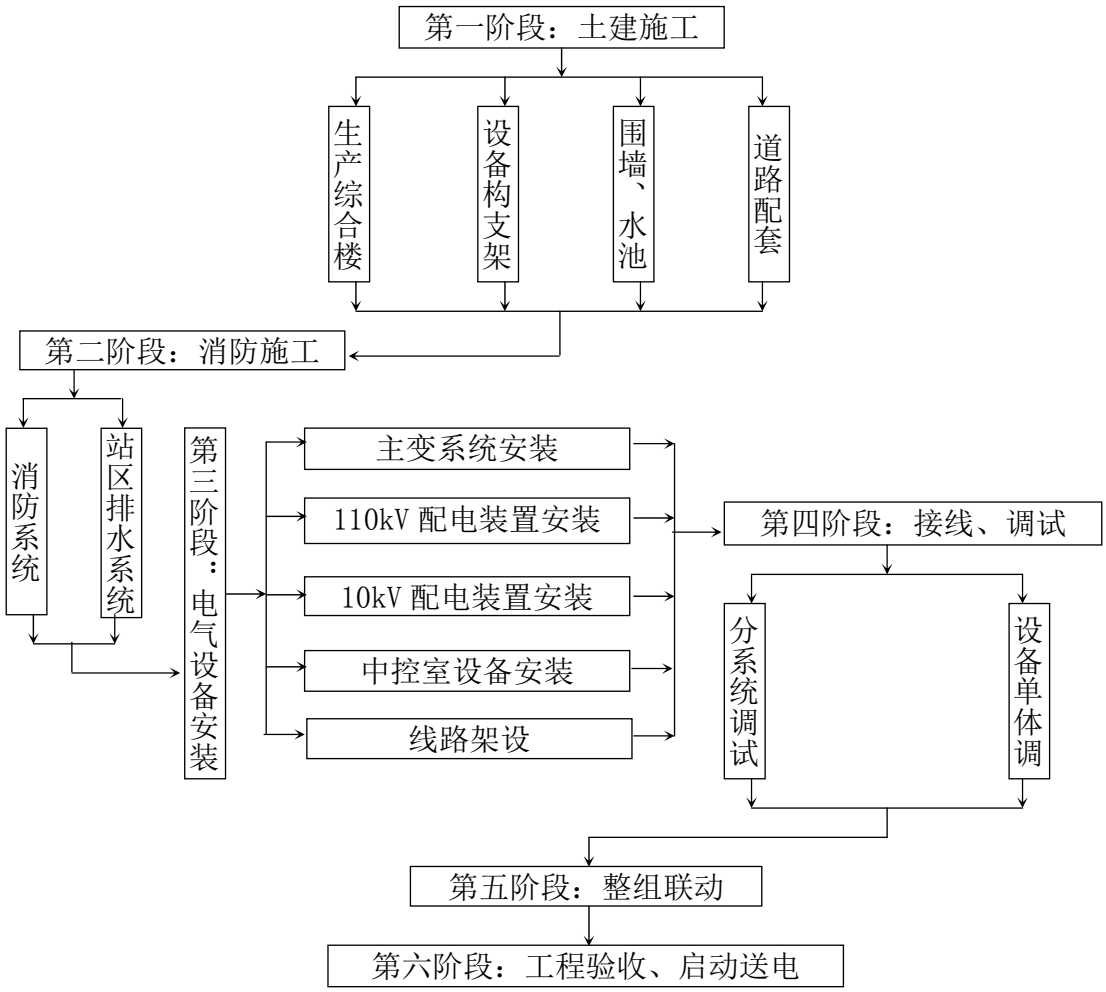


图 1　　**变电站施工流程示意图**

本项目变电站站址填方量 6648.5 m^3，其中施工挖方量 2216.2m^3，弃土 1329.7 m^3，站址土方综合平衡后需外购土放量 3218.8m^3。

(2)架空线路施工

输电线路施工流程示意图见图 2。

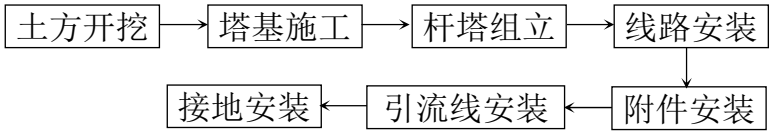


图 2　**输电线路施工流程示意图**

①塔基施工

杆塔建设所使用设备和材料采用汽车运输方式运送到施工处附近，没有道路的地方采用人工搬运的方式运输。本项目线路全线采用常规基础，铁塔采用板式基础和台阶基础，钢管杆采用灌注桩基础。插入式基础和主柱配筋式基础开挖采用人工掏挖，塔基基础采用现场浇筑混凝土，机械搅拌，机械捣固；灌注桩基础采用机械钻孔，孔钻好以后，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。施工用混凝土均为外购商品混凝土，不在现场进行搅拌。

施工期在时间安排上应尽量避开雨季，有线路跨越情况时，应确保线路与跨越物符合《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)及《110kV～750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014)要求。

本项目塔基施工临时占地共设置 13 处，每处需约 100㎡，共计 1300 ㎡。

②线路架设

杆塔组立分为整体组立和分解组立两大类。采用整体组立杆塔施工工艺，须先在地面对杆塔进行整体组装，从而减小高空作业，提高施工效率，并且有利于安全作业，提高经济效益。但整体组立杆塔容易受地形条件、铁塔型式和起吊设备的限制，此种情况下，可采用杆塔分解组立的施工方法。本项目杆塔在建设过程中，根据具体杆塔所处的地形条件和杆塔型式采用适宜的施工方法。

各线路导、地线均采用张力放线施工方法，防止在放线过程中导、地线落地拖拉及相互摩擦。采用张力放线施工时需设置牵张场地，一般利用当地道路；当塔位离施工道路较远或不能满足要求时，根据工程实际情况设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，在施工结束后，牵张场地等临时占地恢复原来使用功能。

本项目牵张场地共设置 2 处，需约 4000㎡。线路工程塔基开挖产生弃土约 950㎥，可就近用于周边道路、农田土地平整，多余部分用于变电站场地平整，对生态产生影响不明显。本项目输电线路架线施工将跨越各类基础设施，主要包括：电力线、通信线等。本

项目架线采用张力放线施工方法，张力架线全过程中导(地)线是架空状态的，一旦发生张力失控，导(地)线将落至被跨越设施，从而对被跨越设施产生影响。因此，目前跨越架线施工一般采用跨越架施工方式，通过在被跨越设施两侧设立跨越架，跨越架之间架设承力索，通过承力索进行封顶网安装，有效遮护被跨越物，起到保护被跨越物作用。应用跨越架的结构形式有：木(竹)质结构跨越架、悬索式跨越架。

a 木(竹)质结构跨越架

用经纬仪测出线路与被跨越设施交叉的中心点，定出两侧跨越架的设置位置。跨越架横向中心线必须在线路的中心线上。于指定地点安装木(竹)质结构跨越架，跨越架体搭设完成后，用钢丝绳连接成一体加强跨越架的稳定性，同时钢丝绳作为封顶网的承力索。在承托线上铺封顶网(麻绳或尼龙绳编织)并作为展放导地线的滑道。跨越架线完成后，及时拆除跨越架。

b 悬索式跨越架

主要是利用被跨越设施两侧跨越塔做支撑，在两塔之间架设承力索，通过承力索进行封顶网安装有效遮护被跨越物，起到保护被跨越物作用。

线路工程跨越施工时，应对被跨越设施进行现场调查，了解跨越地形条件、跨越设施的位置、跨越物的重要程度等内容，选用合适的跨越方式进行施工，不会对跨越设施产生影响。

2、营运期

变电站是电力系统中变换电压、接受和分配电能、控制电力的流向和调整电压的电力设施，它通过变压器将各级电压的电网联系起来。变电站起变换电压作用的设备是变压器，除此之外，变电站的设备还有开闭电路的开关设备，汇集电流的母线，计量和控制用互感器、仪表、继电保护装置和防雷保护装置、调度通信装置、无功补偿设备等。本项目为 110kV 电力输送工程，即将高压电流通过送电线路的导线送入下一级变电站。

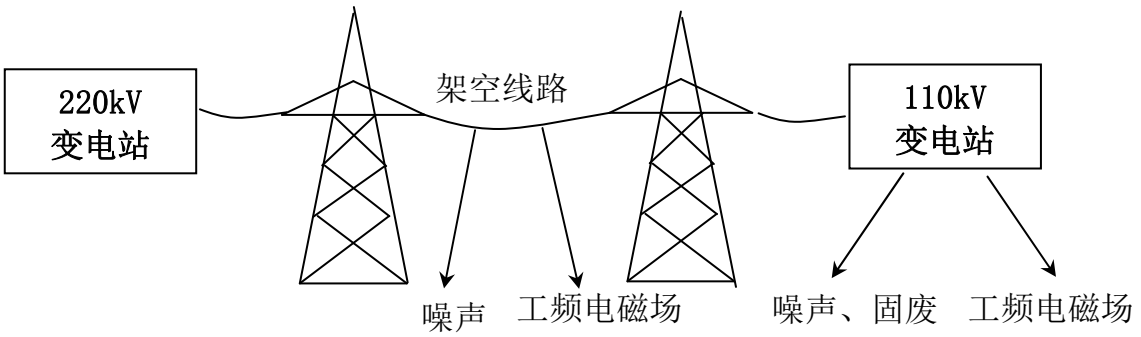


图 3　　工艺流程与排污环节示意图

本项目的工艺流程与排污环节如图 3 所示。本项目主要电磁环境污染源包括变电站及架空线路的工频电磁场，选用优质设备及配件，配电装置选用 GIS 装置，减小变电站电磁环境影响；主要噪声污染源为主变压器等电气设备噪声，项目尽量选用低噪声设备；主要固体污染源包括废旧蓄电池、变压器事故油，委托有资质的危废处置单位处置。

主要污染工序：

1、施工期

(1)噪声：变电站及输电线路建设过程中运输车辆产生的交通噪声，建筑物基础挖掘、浇注、管沟挖掘等工程机械产生的机械噪声；牵张场内的牵张机、绞盘机等产生的机械噪声。

(2)废气：建筑材料堆存、地基挖掘、管沟填挖土方、塔基挖掘、土方转运等产生的扬尘，车辆运输进出工地所产生的二次扬尘。

(3)废水：变电站施工人员产生的生活杂用水，全部用作施工场地的抑尘洒水。

(4)固体废弃物：建筑施工产生的建筑垃圾及弃土。

(5)生态：变电站土方开挖及施工、输电线路架设局部土方的开挖及施工、施工道路等临时占地对植被的破坏等。

2、营运期

(1)电磁：变电站和输电线路运行过程中产生的工频电场、工频磁场。

(2)噪声：主变压器等电气设备及输电线路运行过程中产生的噪声。

(3)固体废物：变电站直流电气设备产生的废旧蓄电池(HW49)、变压器事故废油(HW08)，根据相关法律法规要求交有危废处置资质单位处置。

3、按照相关环境保护法律、法规，本项目主要采取以下环保措施：

(1)合理选择变电站站址及线路路径，符合当地发展规划；

(2)尽量减少临时土地占用，减少对生态的破坏；

(3)按当地环保部门要求合理组织施工，减少临时施工用地；

(4)施工完成后及时恢复施工通道等临时占地的原有功能和绿化水平；

(5)按照《110kV～750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010)及《110kV～750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014)控制架线高度，确保与跨越物留有足够净空距离；

(6) 主变压器选用低噪声主变、低速油泵以降低本体噪音，并布置于站区中央，降低站界噪声值；

(7)选用优质设备及配件，配电装置选用 GIS 装置，减小占地面积和电磁环境影响；

(8)设置容积为 40m^3 主变压器事故油池，用于主变压器事故时的排油，事故后贮存在油池中的废油委托有资质单位处置；

(9)本项目变电站选用使用寿命长的阀控铅酸蓄电池，同时加强蓄电池维护延长其使用寿命，降低废旧蓄电池产生量，产生的废旧蓄电池交有危废处置资质单位处置；

(10)本项目挖掘的临时土方应合理分层堆存，多余土方及时回填、清运，加强施工期的环保管理，最大限度的减少扬尘产生。

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	—	—	—	—
水污染物	—	—	—	—
固体废物	直流电气设备	废旧蓄电池(属危险废物 HW49)	—	按相关法律法规要求交有危废处置资质单位处置，不外排
	变压器	变压器事故油(属危险废物 HW08)		
噪声	变电站电气设备产生的噪声，产噪声级约为 65dB(A)；架空输电线路运行时产生的噪声。			
其它	根据类比监测结果，本项目高邑千秋 110kV 变电站运行后产生的工频电场、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的控制限值要求。 根据类比监测结果，当本项目投入运行后，新建线路对周边环境工频电场强度及磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 及磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。 理论计算预测可知本项目输电线路投入运行后，线路在距中心线地面投影-50m～50m 范围内的工频电场强度值均未超过 4kV/m，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的电场强度控制限值 4kV/m 的标准要求；线路在距中心线地面投影-50m～50m 范围内的磁感应强度值均未超过 100μT，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的磁感应强度控制限值 100μT 的标准要求。			

主要生态影响(不够时可附另页)：

本项目永久占地主要为变电站占地，新增占地约 4432.34m^2。项目施工期间对生态环境影响主要为变电站施工土方开挖及施工临时占地，架空线路施工过程中塔基施工、牵引场地临时占地、破坏植被的生态影响，变电站及线路施工时间较短，变电站占地区域及架空线路沿线无珍稀野生动植物天然集中分布区，设立的杆塔基础占地呈点状分布，占地面积不大，除杆塔四角占地外，其余部分利用当地常见植被进行植被恢复，恢复原状，对植被破坏程度较小。因此，本项目施工期间对区域生态环境产生影响不明显。

环境影响分析

施工期环境影响简要分析

本项目建设内容包括变电站及输电线路施工，施工内容主要包括土方施工、建筑施工、设备安装、塔基建设及线路架设等。施工期间将产生施工扬尘、施工噪声和一定量的建筑垃圾，并可能对区域生态产生一定程度的负面影响。项目施工期环境影响及污染物控制措施如下：

1、施工扬尘影响分析

施工扬尘主要产生于变电站站址地表清理和平整、建筑材料运输、土方临时堆存过程中。地基挖掘产生的弃土将临时堆存于工地四周，待地基处理完成后，部分用于回填，扬尘产生量较小，且扬尘主要为天然土壤飞扬产生的粉尘，不含对人群和动植物产生直接毒害作用的污染因子。弃土及外购土运输过程中也会产生一定的扬尘。

另外，输电线路施工作业特点是施工线路长，总土方量较大，但局部施工期短。施工场地清理、塔基开挖、回填等过程中的土方开挖、翻动及堆放过程中将造成风起扬尘，工程车辆运输亦会产生一定量杨尘。

为有效控制施工期间的扬尘影响，根据本项目具体情况，结合《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)、《石家庄市大气污染防治行动计划实施细则(2013-2017 年)》、《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T393-2007)、《河北省城市环境容貌整治专项行动方案》(冀建城[2013]6 号)、《石家庄市建设工程施工现场扬尘管理标准(试行)》(冀建城[2013])、《石家庄市人民政府关于印发石家庄市空气重污染日预警应急方案(试行)的通知》(石政[2013]2 号)及《石家庄市建设工程施工现场扬尘污染防治办法》(石政[2013]185 号)、《关于印发<河北省建筑施工扬尘防治强化措施 18 条>的通知》(冀建安[2016]27 号)及《煤场、料场、渣场扬尘污染控制技术规范》(DB13/T2352-2016)中有关要求，同时根据类比调查结果及其它施工场地采取的抑尘措施，对本项目施工期提出以下要求：

(1)变电站施工现场四周设置围挡，采用半封闭式施工，施工现场道路进行地面硬化。

(2)建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放，堆放要整齐，要挂定型化的标牌。水泥、石灰粉可采用入棚、入仓储存，棚内应设有喷淋装置，在物料装卸时洒水降尘，棚内应设置横向防雨天窗，也可采用防风抑尘网+喷淋装置进行储存；块状物料储存可采用入棚、入仓方式储存，也可采用防风抑尘网+喷淋装置储存，露天堆场贮存过程中，必须采取洒水、遮盖或喷洒抑尘剂等措施控制扬尘。

(3)线路施工应合理安排施工期，施工现场必须建立现场保洁制度，有专人负责保洁工作，做到工完场清，及时洒水清扫。

(4)遇石家庄市政府发布空气质量Ⅳ级(蓝色)预警时，施工工地增加洒水降尘频次，加强施工扬尘管理；遇市政府发布空气质量Ⅲ级(黄色)预警时，增加工地洒水抑尘频次，至少每 4 小时洒水 1 次，每天至少洒水 6 次，全天保持裸露地面湿润，不能因刮风、上料、运输等原因产生扬尘污染，停止所有在建施工工地的土方、拆除作业；Ⅱ级(橙色)预警，增加工地洒水抑尘频次，至少每 3 小时洒水 1 次，每天至少洒水 8 次；除重大民生抢险工程外，全市所有在建施工工地一律停止施工；Ⅰ级(红色)预警，在落实Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级预警响应措施基础上，增加工地洒水抑尘频次，至少每 2 小时洒水 1 次，每天至少洒水 12 次。

(5)变电站施工现场出入口必须设置洗车平台，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路，洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车以及降水过程中产生的废水和泥浆；施工现场临时堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖、固化或绿化等降尘措施，严禁裸露；施工现场运送土方、渣土的车辆必须采用密闭车斗或罐车，严禁使用未办理相关手续的渣土等运输车辆，严禁沿路遗撒和随意倾倒。

(6)施工单位建立环境保护、环境卫生管理和检查制度，对施工人员进行相关知识的培训教育。

(7)露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施，密闭输送物料应在装卸处配备吸尘、喷淋等设施。

(8)施工现场必须使用商品混凝土、预拌砂浆，严禁现场搅拌。

此外，挖掘的临时土方应合理分层堆存，多余土方及时回填、清运，加强施工期的环保管理，最大限度的减少扬尘产生。

2、施工噪声影响分析

施工噪声主要为装载机、挖掘机、压路机、推土机、混凝土振捣器等设备和运输车辆以及机械等在运行过程中产生的噪声，设备吊运、安装产生的噪声，该部分设备产噪声级为 70dB(A)～114dB(A)。利用点源衰减模式，预测计算施工机械噪声源至受声点的几何发散衰减，计算中不考虑声屏障、空气吸收等衰减，预测结果见表 14。

表 14　　**主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值**

序号	设备	不同距离处的噪声贡献值[dB(A)]									施工阶段
		40m	50m	60m	100m	130m	200m	240m	300m	400m	
1	装载机	69	67	65	61	59	55	53	51	49	土石方
2	挖掘机	66	64	62	58	56	52	50	48	46	
3	推土机	66	64	62	58	55	52	50	48	46	

续表 14　　**主要施工机械在不同距离处的噪声贡献值**

序号	设备	不同距离处的噪声贡献值[dB(A)]									施工阶段
		40m	50m	60m	100m	130m	200m	240m	300m	400m	
4	夯土机	64	62	60	56	54	50	48	46	44	
5	混凝土振捣器	61	59	57	53	51	47	45	43	41	建筑结构
6	电锯、电刨	71	69	67	63	61	57	55	54	51	
7	运输车辆	61	59	58	53	51	47	45	44	41	物料运输

根据点源衰减模式计算，项目在土石方施工阶段，昼间距施工设备 40m，夜间 200m 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求；在建筑结构施工阶段，由于电锯噪声源产噪声级值较高，昼间距施工设备 50m、夜间 240m 可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。本项目变电站位于李家庄北侧约 160m 处，变电站施工时，应尽量避免晚上施工，减少对李家庄北侧住户的影响。

为最大限度避免和减轻施工车辆运输噪声对周围声环境的不利影响，本评价要求建设单位参照《石家庄市城市市区环境噪声污染防治管理办法》(市政[1998]98 号) 及《关于加强近期环境噪声管理工作的通知》(石家庄市环保局 2014 年 5 月)中有关施工噪声的管理规定，采取以下措施：

(1)采用低噪音、振动小的设备，并注意对设备的维护和保养，合理操作，保证施工机械在最佳状态。

(2)合理布置施工现场，尽量避免在施工现场的同一地点安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高，位置相对固定的高噪声设备尽可能布置在施工场地的中远离敏感点的区域，利用隔声构件对高噪声设备进行隔声降噪。

(3)合理安排施工时间，尤其是靠近村庄地点施工期间，应尽量避免中午(12:00～14:00)、晚上(22:00～6:00)大型施工机械进行施工作业。

(4)因特殊需要必须连续作业的，需在施工前三日内，由施工单位报经环保部门批准，并向附近居民公告。

(5)运输车辆在穿过附近居民点时控制车速、禁鸣，加强车辆维护，减轻交通运输噪声对周围声环境的影响。

(6)铁制或钢制工具在使用、装卸等过程中，应尽可能轻拿轻放，以免相互碰撞产生噪声。

(7)建议施工单位使用低噪声、低能耗的环保型施工机械，尽可能以液压工具代替气压工具。

(8)施工单位应处理好与施工场界周围居民的关系，避免因噪声污染引起纠纷，影响社会稳定。

本项目线路施工中的主要噪声源由材料运输产生的噪声以及基础、架线施工中各种设备噪声等，由于线路施工点呈线性分布，单个施工点铁塔组件的运输量较小，由车辆运输或人抬至施工点，交通运输噪声对周围环境影响较小。

在架线施工过程中，牵张场地内的牵张机、绞磨机等设备产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB(A)。本项目设置的牵张场地距离居民点较远，且各施工点施工量小，施工时间短，不会对周围声环境产生明显影响。

本项目通过采取以上措施后，可最大限度避免本项目施工对周边区域声环境产生的影响。随着施工期的结束，施工噪声影响将消除。

3、施工废水影响分析

在变电站施工过程中，施工工地施工人员最高人数约 20 人，在此过程中将产生一定量的生活杂用水。本项目施工现场如厕问题利用周边村庄旱厕进行处置，产生的少量生活盥洗水就地泼洒抑尘，不会对当地水环境产生不良影响。

在线路施工过程中，施工人员将产生一定量的生活杂用水。输电线路施工占地面积小、跨距长、施工点分散，每个施工点上的施工人员较少，如厕问题利用周边村庄旱厕进行处置，产生的少量生活盥洗水就地泼洒抑尘，不会对当地水环境产生不良影响。

设置车辆冲洗水和水泥构件养护用水的沉淀、过滤处理设施，车辆冲洗水和水泥构件养护用水经沉淀、过滤处理后全部回用，不会对当地水环境产生不良影响。

4、固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为塔基土方施工产生的混凝土块等建筑垃圾，均为 I 类一般固体废物，对固体废物应采取覆盖和遮挡措施。根据《城市建筑垃圾管理规定》(建设部 2005 年第 139 号令)和《石家庄市城市建筑垃圾管理规定》(石家庄市人民政府，2005 年)，本项目施工中产生的废混凝土块等建筑垃圾运至当地城建部门指定的地点处理；本项目所处区域为平原地区，各段的土方部分用于回填及变电站场地平整，部分用于临近区域的土地平整，表土则铺于地表，便于恢复植被，不会对周围环境产生较大影响。为减少施工固体废物对周围环境的影响，施工现场应设置密闭式垃圾站用于存放施工垃圾，施工垃圾必须按照有关市容和环境卫生的管理规定及时清运到指定地点。

另外，本项目在施工结束后及时清理施工遗弃物，集中外运妥善处置，并进行植被恢复。

5、生态环境影响

本项目所在地区为冲积平原区，施工范围主要为耕地，为典型的农业生态系统，植被类型单一，主要为人工种植农作物和果树。项目对生态的影响主要表现在站址占

地和施工期间基础开挖、施工便道等的临时占地对区域内农田植被遭受破坏，施工对地表扰动的影响、对地表植被的破坏可能引发的水土流失等。

本项目的建设对植被的影响主要为工程建设活动中的地表开挖，车辆行驶，建筑材料堆放等临时占地对植被压埋、碾压等，使地表植被造成破坏，植被覆盖度降低。临时占地压埋的植被，一般当年就可以完全恢复。当被破坏的植被完全得到恢复时，本项目对植被的影响就可消除。

本项目施工期间，基础开挖、安装机组等施工活动会对项目区动物生存环境产生一定影响。根据现场调查，项目站址及沿线由于人类活动，无天然珍稀野生动植物集中分布区，项目区域内长年生活的动物主要为当地常见的较小的动物，本项目施工将干扰动物的生活环境，但项目施工作业带较窄，局限于变电站附近及输电线路两侧区域，且局部施工期较短，施工过程在不会影响区域的连通性。

施工结束后，影响即可消除，项目建设对动物的生存环境影响较小，而且是可逆的。减少施工期生态影响的有效措施如下：

(1)合理组织施工，尽可能减小临时占地面积，减少对植被的破坏；

(2)控制地表剥离程度，减小开挖土石方量，开挖土方分层堆放，并进行遮盖和洒水处理，土方尽可能回填，减小建筑垃圾量的产生；

(3)及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被；

(4)施工结束后，对临时占地及线路塔基开挖处进行平整、恢复地貌，并进行植被恢复；

(5)临时场地选址应设置在荒地及田埂上。

施工期间临时占用一部分耕地，造成的农业生产损失，应按照相关标准进行补偿，工程施工完成后应及时进行农作物复耕，尽快恢复原有土地的使用功能。

综合以上分析，在采取一系列生态保护措施前提下，施工过程不会对区域生态造成明显影响。

营运期环境影响分析

1、高邑千秋 110kV 变电站电磁环境影响预测与评价

为预测新建高邑千秋 110kV 变电站运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取与本项目 110kV 变电站条件、变压器容量相似和主接线形式相同的变电站进行类比。

1.1 类比变电站选择

经收集资料和现场踏勘，本项目变电站主变容量、电压等级以及架构与已经建成运行的廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站情况基本类似，本次选取廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站作为类比监测对象。

廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站位于河北省廊坊市文安县刘家营村北，为地上户外变电站，主变为 50MVA 有载调压变压器 2 台，110kV 架空线路出线 2 回，变电站的条件对比见表 15。

表 15 **高邑千秋 110kV 变电站与廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站基本情况**

变电站 / 类比类型	高邑千秋 110kV 变电站	安里屯 110kV 变电站
电压等级	110kV	110kV
主变压器台数及容量	2×50MVA	2×50MVA
110kV 出线回数	2 回	2 回
主变布置方式	户外布置	户外布置
110kV 配电装置布置方式	户外 GIS	户外 GIS
变电站围墙内面积	59.5m×46m	62m×46m

由表 15 可以看出，新建高邑千秋 110kV 变电站与类比的廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站的主变规模、电压等级、110kV 出线回数及主变布置方式相同，变电站占地面积相近，由此预计高邑千秋 110kV 变电站建成运行后对该地区的电磁环境影响与廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站周围的电磁环境类似。因此，以廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站作为高邑千秋 110kV 变电站的类比站进行评价，结果可信，是合理可行的。

1.2 廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站环境影响监测与评价

河北省辐射环境管理站于 2015 年 5 月 7 日对廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站进行了竣工环境保护验收监测，本评价引用其验收监测数据(冀辐环验监(2015)17 号)。

①监测因子

工频电场、工频磁场。

②监测仪器

EFA-300 型低频电磁场强测量仪。所用仪器均经国家计量部门检定合格，并处于检定证书有效期内，仪器的频率性能覆盖监测对象的频率范围。

③监测方法

工频电场、工频磁场：依据《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)。

④监测布点

工频电磁场监测布点:变电站西侧围墙外(避开进出线)垂直围墙布设一监测断面;

类比站廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站电气平面布置见图 4。

⑤监测运行工况

监测时段变电站正常运行，满足建设项目验收监测要求。

⑥类比监测结果

廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站周围电磁环境的类比测量结果见表 16。

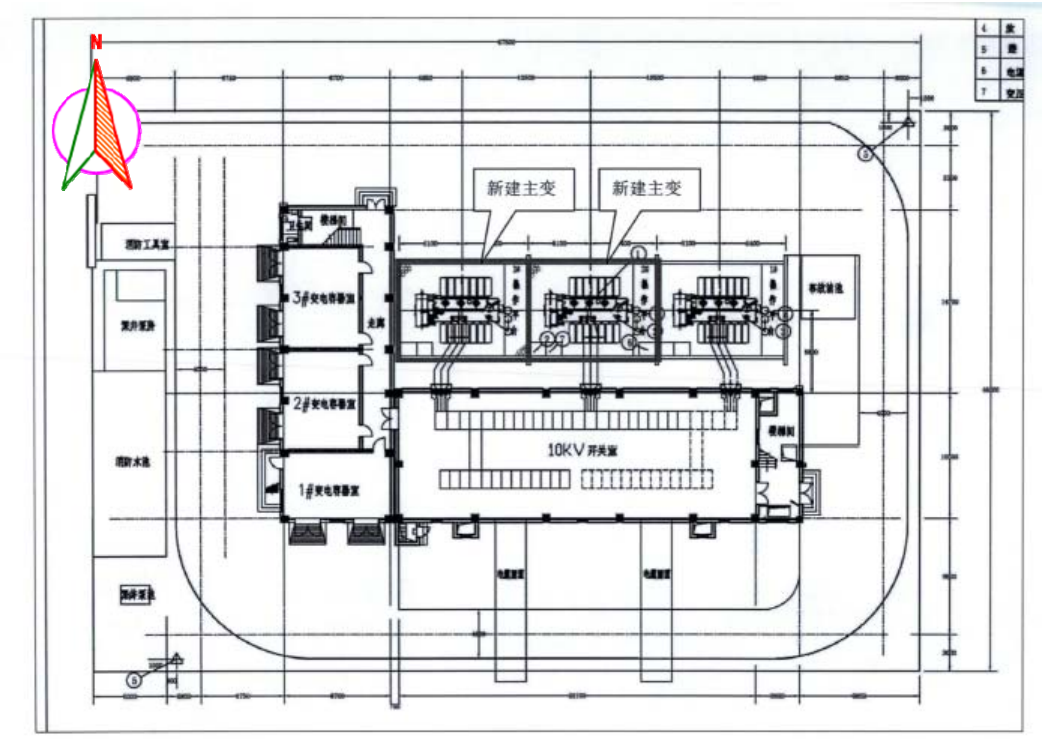


图 4　廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站电气平面布置示意图

表 16　**类比廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站西围墙外电磁环境监测结果**

测点距西围墙的距离(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度($\times10^{-3}$μT)
5	26.8	47.4
10	22.7	40.8
15	16.2	30.0
20	13.3	15.1
25	9.2	15.2
30	9.4	15.2
35	9.4	15.0
40	9.5	16.1
45	8.9	15.4
50	8.3	15.0

由表 16 分析可知，廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站西围墙外 5～50m 范围内的工频电场强度为 8.3～26.8V/m，磁感应强度为 15.0～47.4($\times10^{-3}$μT)，分别符合参照执行的《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24－1998)中 4kV/m、100μT 的标准限值，亦符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值电场强度 4kV/m、磁场强度 100μT 的控制限值要求。

1.3 高邑千秋 110kV 变电站电磁环境影响预测与评价

本项目变电站与类比的廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站的电压等级、主变规模、110kV 出线回数以及主变布置方式相同，可以预测，类比的廊坊供电公司安里屯 110kV 变电站实际测得的工频电场、磁感应强度反映了本项目变电站投入运行后的工频电场、磁感应强度。即当高邑千秋 110kV 变电站投入运行后，工频电场、磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众暴露控制限值 4kV/m 和 100μT 的标准要求。

1.4 评价结论

通过类比监测分析，可以得出如下结论：高邑千秋 110kV 变电站投入运行后，工频电场强度、磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m 和 100μT 的标准限值要求。

2、中韩 220kV 变电站扩建间隔电磁环境影响预测与评价

为预测中韩 220kV 变电站扩建间隔运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境的影响，选取与中韩 220kV 变电站条件、变压器容量相似和主接线形式相同的变

电站进行类比。

2.1 类比变电站选择

经收集资料和现场踏勘，本项目中韩 220kV 变电站扩建间隔后主变容量、电压等级以及架构与与已经建成运行的国网河北省电力公司保定供电分公司博野 220kV 变电站类似，本次选取保定供电公司博野 220kV 变电站作为类比监测对象。

国网河北省电力公司保定供电分公司博野 220kV 变电站建设规模为 2×180MVA 主变压器，220kV 线路进线 4 回，110kV 线路出线 10 回，变电站长 116m，宽 88.5m，变电站的条件对比见表 17。

表17　　中韩220kV变电站与保定供电分公司博野220kV变电站基本情况

变电站 / 类比类型	中韩 220kV 变电站	保定供电分公司博野 220kV 变电站
电压等级	220kV	220kV
主变压器台数及容量	2×180MVA	2×180MVA
220kV 进线回数	3 回	4 回
110kV 出线回数	8 回(本期扩建 1 回)	10 回
主变布置方式	户外布置	户外布置
220kV 配电装置布置方式	户外 GIS	户外 GIS
110kV 配电装置布置方式	户外 GIS	户外 GIS
变电站围墙内面积	157m×134m	103m×83.5m

由表 17 可以看出，中韩 220kV 变电站扩建间隔后与类比的保定供电分公司博野 220kV 变电站的主变规模、电压等级及主变布置方式相同，中韩 220kV 变电站 220kV 进线回数、110kV 出线回数均小于博野 220kV 变电站，由此预计中韩 220kV 变电站扩建间隔运行后对该地区的电磁环境影响与保定供电分公司博野 220kV 变电站周围的电磁环境类似。因此，以保定供电分公司博野 220kV 变电站作为中韩 220kV 变电站扩建间隔后的类比站进行评价，结果可信且偏保守，是合理可行的。

2.2 保定供电分公司博野 220kV 变电站环境影响监测与评价

河北恒旭职业危害检测有限公司于 2016 年 9 月 20 日对保定供电分公司博野 220kV 变电站进行了竣工环境保护验收监测，本评价引用其验收监测数据。

①监测因子

工频电场、工频磁场。

②监测仪器

EFA-300 型低频电磁场强测量仪。所用仪器均经国家计量部门检定合格，并处于

检定证书有效期内，仪器的频率性能覆盖监测对象的频率范围。

③监测方法

工频电场、工频磁场：依据《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)。

④监测布点

工频电磁场监测布点：变电站四周围墙外 5m 处各布设 1 个监测点位，测量距地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。选择监测结果较大(避开进出线)一侧，垂直围墙布设一监测断面，每隔 5m 布设一个监测点位，测至围墙外 50m 处；

类比站保定供电分公司博野 220kV 变电站电气平面布置见图 5。

⑤监测运行工况

监测时段变电站正常运行，满足建设项目验收监测要求。

⑥类比监测结果

保定供电分公司博野 220kV 变电站周围电磁环境的类比测量结果见表 18。

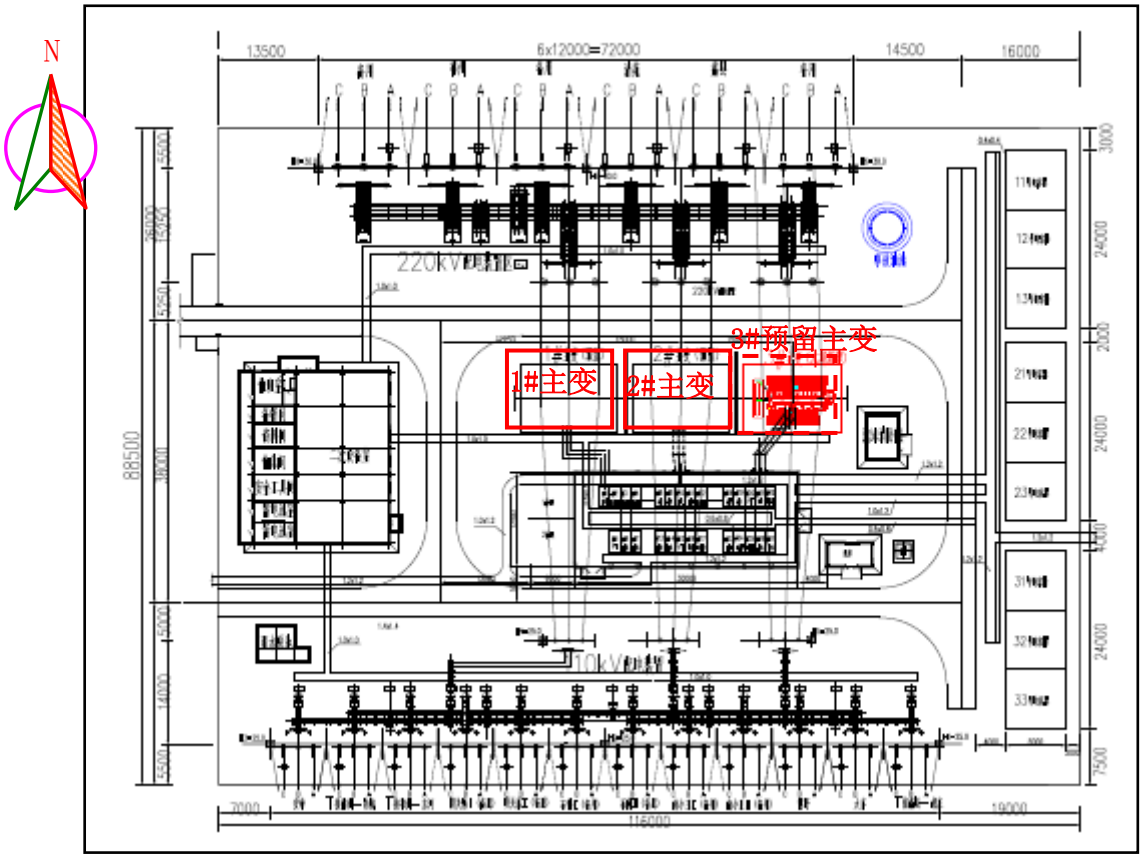


图 5　保定供电分公司博野 220kV 变电站电气平面布置示意图

表 18　**类比保定供电分公司博野 220kV 变电站围墙外电磁环境监测结果**

监测点位		工频电场强度(×10^{-3}kV/m)	工频磁感应强度(×10^{-3}μT)
东围墙外 5m		11.4	34.6
南围墙外 5m		215	85.8
北围墙外 5m		26.2	100.4
西围墙外	5m	20.8	87.4
	10m	26.7	66.5
	15m	22.5	40.2
	20m	17.3	33.5
	25m	11.1	28.4
	30m	9.7	22.5
	35m	9.4	19.8
	40m	7.9	17.4
	45m	7.4	15.4
	50m	7.2	14.0

由表 18 分析可知，保定供电分公司博野 220kV 变电站围墙外 5～50m 范围内的工频电场强度为 7.2～26.7(×10^{-3}kV/m)，工频磁感应强度为 14.0～100.4(×10^{-3}μT)，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的控制限值要求。

2.3 中韩 220kV 变电站扩建间隔电磁环境影响预测与评价

中韩 220kV 变电站扩建间隔后与类比的保定供电分公司博野 220kV 变电站的电压等级、主变规模及主变布置方式相同，且中韩 220kV 变电站 220kV 进线回数、110kV 出线回数均小于博野 220kV 变电站，可以预测，类比的保定供电分公司博野 220kV 变电站实际测得的工频电磁感应强度能够反映中韩 220kV 变电站扩建间隔投入运行后的电磁感应强度。即当中韩 220kV 变电站扩建间隔投入运行后，工频电磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众暴露控制限值 4kV/m 和 100μT 的标准要求。

2.4 评价结论

通过类比监测分析，可以得出如下结论：中韩 220kV 变电站扩建间隔投入运行后，工频电场强度、磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的 4kV/m 和 100μT 的标准限值要求。

3、输电线路运行电磁环境影响预测与分析

本项目输电线路电磁环境影响评价等级为三级，本评价采用模式预测的方法进行预测和评价。

本项目共建设 2 回 110kV 输电线路，根据输电线路所用塔型，本评价按保守原则选取用量较多、呼高较低，具有代表性的直线塔进行预测。新建中韩-千秋 110kV 线路工程新建杆塔段选取的预测塔型为 1GGD3-SZG1-18，沿已有杆塔挂线段选取的预测塔型为 2E5-SJ1-21。

架空输电线路计算预测评价采用参数见表 19，计算所用塔型见附图 4。

表 19　　**架空线路计算参数一览表**

线路	新建中韩-千秋 110kV 线路 (新建杆塔段)	新建中韩-千秋 110kV 线路 (沿已有杆塔挂线段)
塔型	1GGD3-SZG1-18	2E5-SJ1-21
呼高	18m	21
弧垂点对地高度	7.0m	7.0m
架设方式	双回路塔	双回路塔
导线型号	JL/G1A-300/25-48/7 钢芯铝绞线	JL/G1A-300/25-48/7 钢芯铝绞线
导线半径	11.9mm	11.9mm
电压等级	110kV	110kV
电流强度	300A	300A
相序	逆相序	逆相序

3.2.1 线路工频电场预测

(1)预测模式

110kV 输电线路下空间工频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》(HJ 24-2014)附录 C 给出的计算模式进行。

a.单位长度导线上等效电荷的计算：

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

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \cdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \hat{} & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \hat{} & \lambda_{2m} \\ \cdots & & \hat{} & \cdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \hat{} & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \cdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

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 m 阶方阵(m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 110kV(线间电压)回路(图 6 所示)各相的相位和分量，计算各导线对地电压为：

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

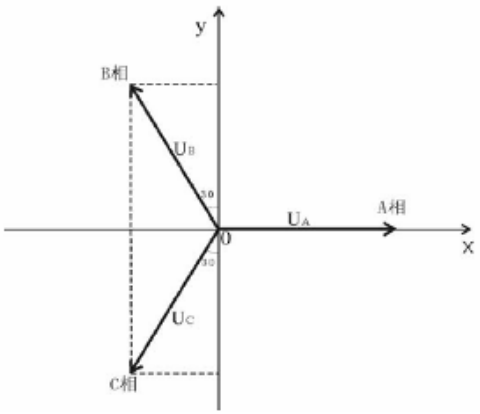


图 6　**对地电压计算图**

各导线对地电压分量为：

$$U_A = (66.7 + j_o)(\text{kV})$$
$$U_B = (-33.3 + j57.8)(\text{kV})$$
$$U_C = (-33.3 - j57.8)(\text{kV})$$

[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，如图 7 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_o}\ln\frac{2h_i}{R_i} \tag{2}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\varepsilon_o}\ln\frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \tag{3}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \tag{4}$$

式中：ε_o---空气介电常数，$\varepsilon_o = \frac{1}{36\pi}\times 10^{-9}\,F/m$；

R_i---输电导线半径，对于分裂导线用等效单根导线半径代入，R_i的计算式为：

$$R_i = R\sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \tag{5}$$

式中，R---分裂导线半径，m；(如图 8)

n---次导线根数；

r---次导线半径，m。

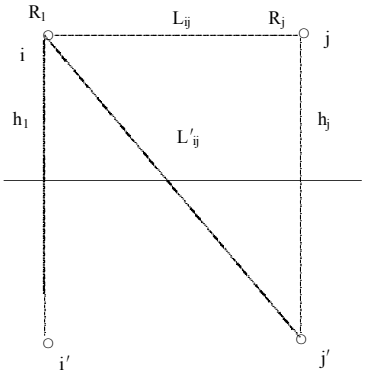


图 7 **电位系数计算图**

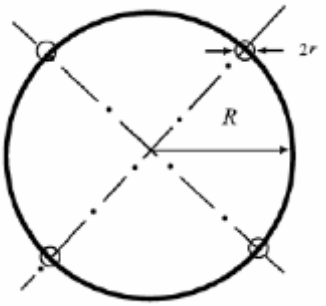


图 8 **等效半径计算图**

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：

$$\overline{U_i} = U_{iR} + jU_{iI} \tag{6}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q_i} = Q_{iR} + jQ_{iI} \tag{7}$$

式(1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \tag{8}$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \tag{9}$$

b.计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

$$E_x=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2}-\frac{x-x_i}{(L_i^{'})^2}\right) \tag{10}$$

$$E_y=\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m}Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2}-\frac{y-y_i}{(L_i^{'})^2}\right) \tag{11}$$

式中：x_i、y_i——导线 i 的坐标(i=1、2、…m)；

m——导线数目；

L_i、L_i' ——分别为导线 i 及镜像至计算点的距离，m。

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：

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

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

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。

该点的合成的电场强则为：

$$\overline{E}=(E_{xR}+jE_{xI})\overline{x}+(E_{yR}+jE_{yI})\overline{y}=\overline{E}_X+\overline{E}_Y \tag{14}$$

式中：$E_x=\sqrt{E_{xR}^2+E_{xI}^2}$ (15)

$E_y=\sqrt{E_{yR}^2+E_{yI}^2}$ (16)

在地面处(y=0 时)电场强度的水平分量：

$E_x = 0$

(2)计算结果

本项目 110kV 输电线路产生的工频电场强度预测结果见表 20，工频电场强度预测计算结果的走势见图 9，图 10。

表 20　　**110kV 线路工频电场强度计算结果**

线路类型	新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)			新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有杆塔挂线段)		
预测塔型	1GGD3-SZG1-18			2E5-SJ1-21		
测点高度	1.5m			1.5m		
到线路中心线投影的距离(m)	工频电场强度(kV/m)			工频电场强度(kV/m)		
	水平分量	垂直分量	综合量	水平分量	垂直分量	综合量
-50	<0.001	0.007	0.007	0.001	0.015	0.015
-45	0.001	0.009	0.009	0.002	0.020	0.020
-40	0.001	0.011	0.011	0.003	0.027	0.027
-35	0.001	0.015	0.015	0.005	0.038	0.038
-30	0.002	0.019	0.019	0.010	0.057	0.058
-29	0.002	0.020	0.020	0.011	0.063	0.064
-28	0.002	0.021	0.021	0.013	0.069	0.070
-27	0.003	0.022	0.023	0.015	0.076	0.078
-26	0.003	0.024	0.024	0.018	0.085	0.087
-25	0.004	0.025	0.025	0.021	0.095	0.097
-24	0.004	0.026	0.026	0.024	0.107	0.110
-23	0.005	0.028	0.028	0.029	0.121	0.125
-22	0.006	0.029	0.030	0.035	0.138	0.142
-21	0.008	0.031	0.032	0.042	0.158	0.164
-20	0.010	0.034	0.035	0.051	0.183	0.190
-19	0.013	0.037	0.039	0.063	0.214	0.223
-18	0.016	0.042	0.045	0.078	0.251	0.263
-17	0.021	0.049	0.054	0.097	0.299	0.314
-16	0.028	0.060	0.066	0.122	0.359	0.379

续表 20　　110kV 线路工频电场强度计算结果

线路类型	新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)			新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有杆塔挂线段)		
预测塔型	1GGD3-SZG1-18			2E5-SJ1-21		
测点高度	1.5m			1.5m		
到线路中心线投影的距离(m)	工频电场强度(kV/m)			工频电场强度(kV/m)		
	水平分量	垂直分量	综合量	水平分量	垂直分量	综合量
-15	0.036	0.076	0.084	0.152	0.435	0.461
-14	0.048	0.097	0.109	0.190	0.533	0.566
-13	0.062	0.127	0.142	0.234	0.657	0.697
-12	0.081	0.168	0.187	0.282	0.813	0.861
-11	0.106	0.222	0.246	0.328	1.005	1.058
-10	0.136	0.294	0.323	0.360	1.232	1.284
-9	0.171	0.387	0.423	0.359	1.482	1.524
-8	0.208	0.506	0.547	0.302	1.723	1.749
-7	0.241	0.652	0.695	0.182	1.904	1.912
-6	0.256	0.820	0.859	0.086	1.966	1.968
-5	0.241	0.992	1.020	0.241	1.874	1.890
-4	0.207	1.128	1.147	0.404	1.639	1.688
-3	0.247	1.177	1.203	0.511	1.310	1.406
-2	0.395	1.103	1.172	0.564	0.946	1.102
-1	0.543	0.946	1.090	0.585	0.610	0.845
0	0.602	0.854	1.045	0.589	0.443	0.737
1	0.543	0.946	1.090	0.585	0.610	0.845
2	0.395	1.103	1.172	0.564	0.946	1.102
3	0.247	1.177	1.203	0.511	1.310	1.406
4	0.207	1.128	1.147	0.404	1.639	1.688
5	0.241	0.992	1.020	0.241	1.874	1.890
6	0.256	0.820	0.859	0.086	1.966	1.968
7	0.241	0.652	0.695	0.182	1.904	1.912
8	0.208	0.506	0.547	0.302	1.723	1.749
9	0.171	0.387	0.423	0.359	1.482	1.524

续表 20　　**110kV 线路工频电场强度计算结果**

线路类型	新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)			新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有杆塔挂线段)		
预测塔型	1GGD3-SZG1-18			2E5-SJ1-21		
测点高度	1.5m			1.5m		
到线路中心线投影的距离(m)	工频电场强度(kV/m)			工频电场强度(kV/m)		
	水平分量	垂直分量	综合量	水平分量	垂直分量	综合量
10	0.136	0.294	0.323	0.360	1.232	1.284
11	0.106	0.222	0.246	0.328	1.005	1.058
12	0.081	0.168	0.187	0.282	0.813	0.861
13	0.062	0.127	0.142	0.234	0.657	0.697
14	0.048	0.097	0.109	0.190	0.533	0.566
15	0.036	0.076	0.084	0.152	0.435	0.461
16	0.028	0.060	0.066	0.122	0.359	0.379
17	0.021	0.049	0.054	0.097	0.299	0.314
18	0.016	0.042	0.045	0.078	0.251	0.263
19	0.013	0.037	0.039	0.063	0.214	0.223
20	0.010	0.034	0.035	0.051	0.183	0.190
21	0.008	0.031	0.032	0.042	0.158	0.164
22	0.006	0.029	0.030	0.035	0.138	0.142
23	0.005	0.028	0.028	0.029	0.121	0.125
24	0.004	0.026	0.026	0.024	0.107	0.110
25	0.004	0.025	0.025	0.021	0.095	0.097
26	0.003	0.024	0.024	0.018	0.085	0.087
27	0.003	0.022	0.023	0.015	0.076	0.078
28	0.002	0.021	0.021	0.013	0.069	0.070
29	0.002	0.020	0.020	0.011	0.063	0.064
30	0.002	0.019	0.019	0.010	0.057	0.058
35	0.001	0.015	0.015	0.005	0.038	0.038
40	0.001	0.011	0.011	0.003	0.027	0.027
45	0.001	0.009	0.009	0.002	0.020	0.020
50	<0.001	0.007	0.007	0.001	0.015	0.015
高邑县张家庄村北部个体厂房*	--	--	--	0.024	0.107	0.110

注：*环境敏感目标为高邑县张家庄村北侧 1 处当地个体厂房，距线路边导线地面投影约 20m，距中心线地面投影约 24m。

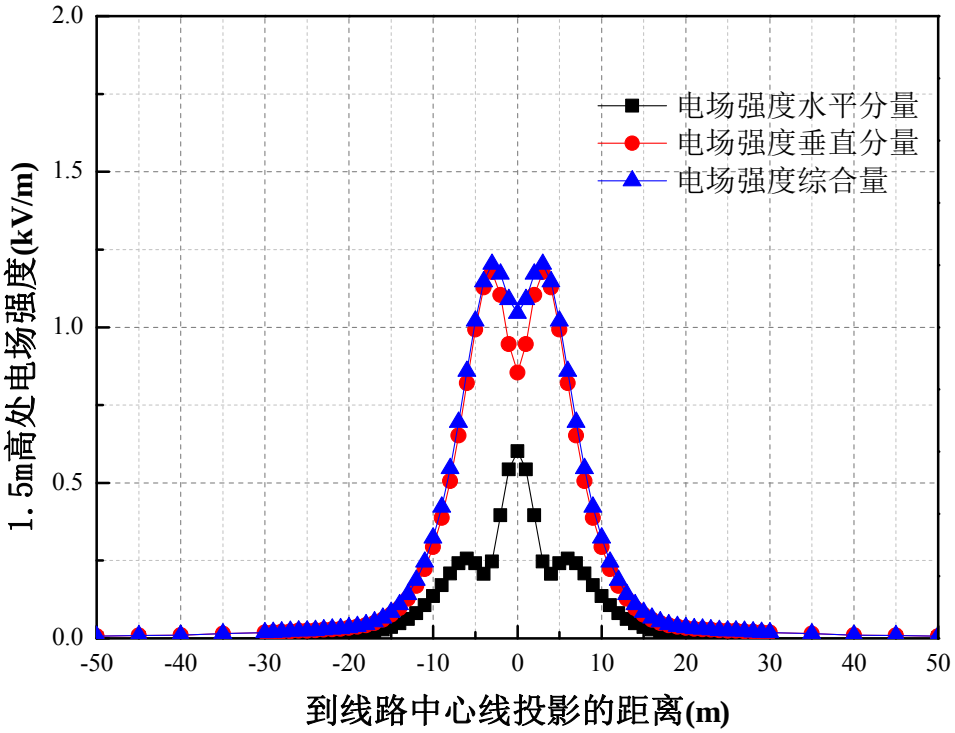


图 9　新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)工频电场强度分布图

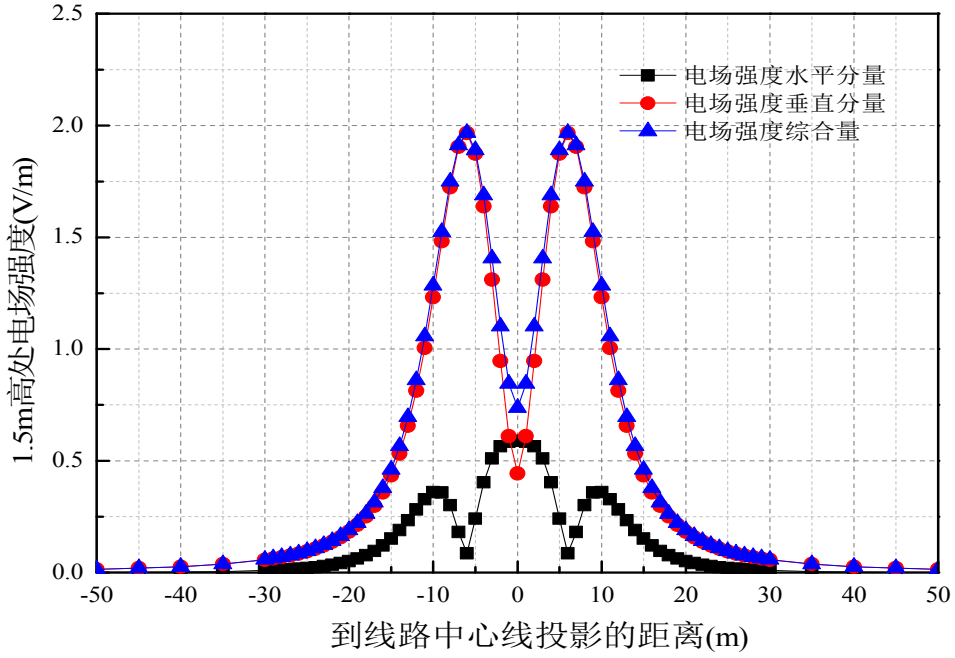


图 10 新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有杆塔挂线段)工频电场强度分布图

由表 20 和图 9 可以看出，新建中韩-千秋 110kV 线路工程（新建杆塔段)在距线路中心线投影±3m 处的电场强度值最大，为 1.203kV/m，在-3m～3m 范围内，随着与线路中心线距离的减少，电场强度逐渐减小，在-50m～-3m 及 3m～50m 范围内，随着与线路中心线距离的增加，电场强度逐渐减小，所有点位的电场强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014）规定的 4kV/m 的公众曝露控制限值。

由表 21 和图 10 可以看出，新建中韩-千秋 110kV 线路工程（沿已有杆塔挂线段)在距线路中心线投影±6m 处的电场强度值最大，为 1.968kV/m，在-6m～6m 范围内，随着与线路中心线距离的减少，电场强度逐渐减小，在-50m～-6m 及 6m～50m 范围内，随着与线路中心线距离的增加，电场强度逐渐减小，所有点位的电场强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014）规定的 4kV/m 的公众曝露控制限值。

在高邑县张家庄村北侧 1 处当地个体厂房(距线路边导线地面投影约 20m，距中心线地面投影约 24m)处的工频电场强度为 0.110kV/m，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4kV/m 的公众曝露控制限值要求。

3.2.2 线路工频磁场预测

(1)计算模式

110kV 输电线路下空间磁感应强度的预测计算，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014)附录 D 给出的计算模式进行。

由于工频情况下电磁性能具有准静态特征，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁感应强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d:

$$d = 660\sqrt{\frac{\rho}{f}} \tag{17}$$

式中：ρ——大地电阻率，Ω·m;

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 11，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁感应强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}(A/m) \tag{18}$$

式中：I——导线 i 中的电流值，A;

h——导线与预测点的高差，m;

L——导线与预测点水平距离，m。

对于三相线路，由相位不同形成的磁感应强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

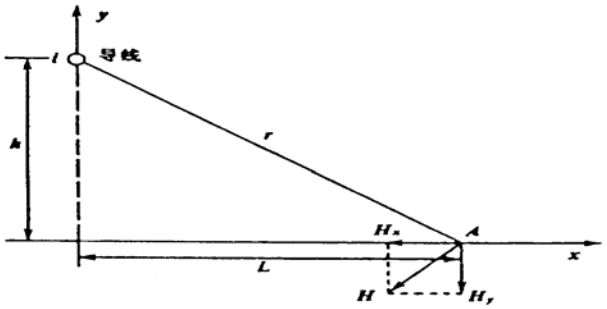


图 11　**磁场向量图**

(2)计算结果

本项目 110kV 输电线路产生的磁感应强度预测结果见表 21，工频电场强度预测计算结果的走势见图 12，图 13。

表 21　　**110kV 线路磁感应强度计算结果**

线路类型	新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)			新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有杆塔挂线段)		
预测塔型	1GGD3-SZG1-18			2E5-SJ1-21		
测点高度	1.5m			1.5m		
到线路中心线投影的距离(m)	工频磁感应强度(μT)			工频磁感应强度(μT)		
	水平分量	垂直分量	综合量	水平分量	垂直分量	综合量
-50	0.659	4.012	4.066	0.855	3.917	4.009
-45	0.821	4.421	4.497	1.053	4.296	4.423
-40	1.043	4.919	5.028	1.319	4.748	4.928
-35	1.356	5.532	5.696	1.687	5.295	5.557
-30	1.817	6.303	6.560	2.214	5.964	6.362
-29	1.935	6.481	6.763	2.346	6.116	6.551
-28	2.064	6.667	6.979	2.489	6.275	6.750
-27	2.204	6.863	7.209	2.645	6.440	6.962
-26	2.359	7.070	7.453	2.815	6.613	7.187
-25	2.529	7.286	7.713	3.001	6.794	7.427
-24	2.717	7.515	7.991	3.204	6.984	7.683

续表 21　　110kV 线路磁感应强度计算结果

线路类型	新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)			新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有杆塔挂线段)		
预测塔型	1GGD3-SZG1-18			2E5-SJ1-21		
测点高度	1.5m			1.5m		
到线路中心线投影的距离(m)	工频磁感应强度(μT)			工频磁感应强度(μT)		
	水平分量	垂直分量	综合量	水平分量	垂直分量	综合量
-23	2.924	7.755	8.288	3.428	7.182	7.958
-22	3.154	8.007	8.606	3.675	7.389	8.252
-21	3.410	8.273	8.948	3.949	7.606	8.570
-20	3.696	8.551	9.316	4.254	7.833	8.913
-19	4.015	8.844	9.713	4.595	8.069	9.286
-18	4.374	9.149	10.141	4.981	8.315	9.693
-17	4.779	9.469	10.606	5.418	8.569	10.138
-16	5.236	9.800	11.111	5.919	8.827	10.628
-15	5.755	10.142	11.661	6.498	9.085	11.169
-14	6.347	10.492	12.262	7.171	9.331	11.769
-13	7.025	10.844	12.921	7.962	9.548	12.432
-12	7.804	11.193	13.645	8.892	9.702	13.161
-11	8.705	11.524	14.443	9.982	9.743	13.949
-10	9.750	11.821	15.323	11.234	9.592	14.772
-9	10.967	12.051	16.294	12.610	9.144	15.577
-8	12.382	12.169	17.360	13.996	8.293	16.268
-7	14.016	12.100	18.516	15.186	6.997	16.721
-6	15.865	11.740	19.737	15.943	5.365	16.821
-5	17.872	10.959	20.965	16.129	3.667	16.540
-4	19.893	9.635	22.103	15.820	2.208	15.973
-3	21.698	7.730	23.034	15.254	1.161	15.298
-2	23.056	5.353	23.669	14.682	0.525	14.692
-1	23.851	2.717	24.005	14.281	0.187	14.282
0	24.105	0.000	24.105	14.139	0.000	14.139
1	23.851	2.717	24.005	14.281	0.187	14.282
2	23.056	5.353	23.669	14.682	0.525	14.692
3	21.698	7.730	23.034	15.254	1.161	15.298
4	19.893	9.635	22.103	15.820	2.208	15.973
5	17.872	10.959	20.965	16.129	3.667	16.540
6	15.865	11.740	19.737	15.943	5.365	16.821

续表 21　　**110kV 线路磁感应强度计算结果**

线路类型	新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)			新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有杆塔挂线段)		
预测塔型	1GGD3-SZG1-18			2E5-SJ1-21		
测点高度	1.5m			1.5m		
到线路中心线投影的距离(m)	工频磁感应强度(μT)			工频磁感应强度(μT)		
	水平分量	垂直分量	综合量	水平分量	垂直分量	综合量
7	14.016	12.100	18.516	15.186	6.997	16.721
8	12.382	12.169	17.360	13.996	8.293	16.268
9	10.967	12.051	16.294	12.610	9.144	15.577
10	9.750	11.821	15.323	11.234	9.592	14.772
11	8.705	11.524	14.443	9.982	9.743	13.949
12	7.804	11.193	13.645	8.892	9.702	13.161
13	7.025	10.844	12.921	7.962	9.548	12.432
14	6.347	10.492	12.262	7.171	9.331	11.769
15	5.755	10.142	11.661	6.498	9.085	11.169
16	5.236	9.800	11.111	5.919	8.827	10.628
17	4.779	9.469	10.606	5.418	8.569	10.138
18	4.374	9.149	10.141	4.981	8.315	9.693
19	4.015	8.844	9.713	4.595	8.069	9.286
20	3.696	8.551	9.316	4.254	7.833	8.913
21	3.410	8.273	8.948	3.949	7.606	8.570
22	3.154	8.007	8.606	3.675	7.389	8.252
23	2.924	7.755	8.288	3.428	7.182	7.958
24	2.717	7.515	7.991	3.204	6.984	7.683
25	2.529	7.286	7.713	3.001	6.794	7.427
26	2.359	7.070	7.453	2.815	6.613	7.187
27	2.204	6.863	7.209	2.645	6.440	6.962
28	2.064	6.667	6.979	2.489	6.275	6.750
29	1.935	6.481	6.763	2.346	6.116	6.551
30	1.817	6.303	6.560	2.214	5.964	6.362
35	1.356	5.532	5.696	1.687	5.295	5.557
40	1.043	4.919	5.028	1.319	4.748	4.928
45	0.821	4.421	4.497	1.053	4.296	4.423
50	0.659	4.012	4.066	0.855	3.917	4.009
高邑县张家庄村北部当地个体厂房*	--	--	--	3.204	6.984	7.683

注:*环境敏感目标包括为高邑县张家庄村北侧 1 处当地个体厂房,距线路边导线地面投影约 20m,距中心线地面投影约 24m。

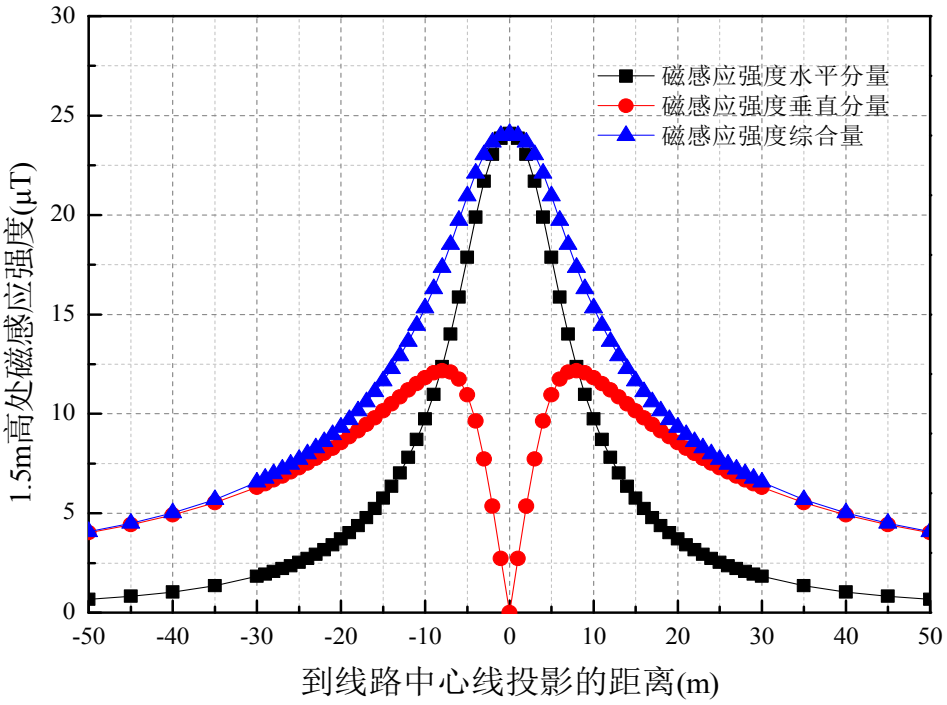


图 12　新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)磁感应强度分布图

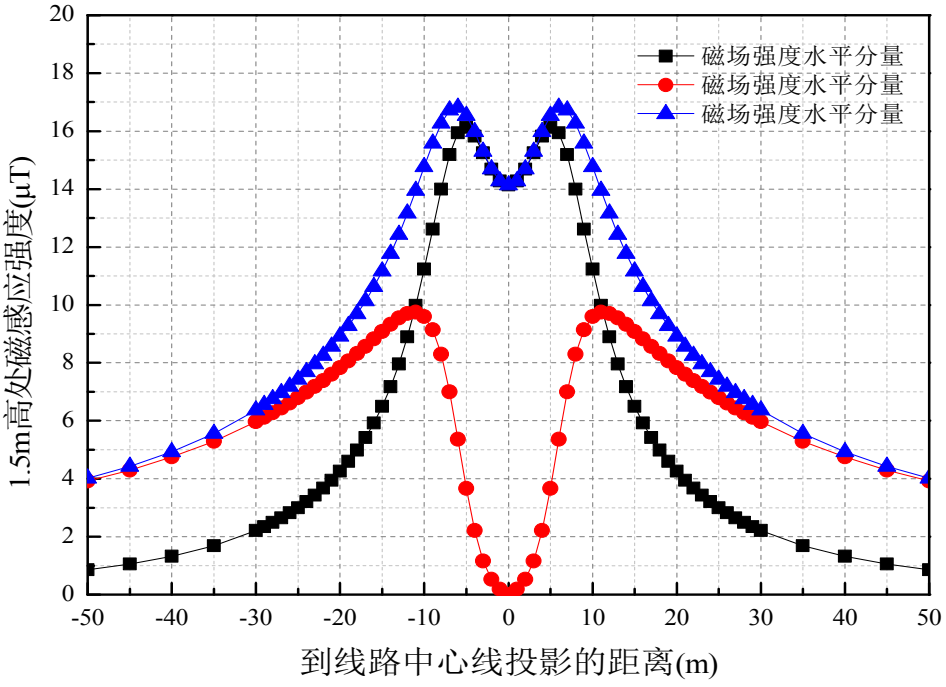


图 13　新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有线路挂线段)磁感应强度分布图

由表 21 和图 12 可以看出，新建中韩-千秋 110kV 线路工程(新建杆塔段)在线路中心线投影处的磁感应强度值最大，为 24.105μT，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 100μT 的公众曝露控制限值要求。

由表 21 和图 13 可以看出，新建中韩-千秋 110kV 线路工程(沿已有线路挂线段)在距线路中心线投影±6m 处的磁感应强度值最大，为 16.821μT，在-6m～6m 范围内，随着与线路中心线距离的减少，磁感应强度逐渐减小，在-50m～-6m 及 6m～50m 范围内，随着与线路中心线距离的增加，磁感应强度逐渐减小，均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 100μT 的公众曝露控制限值要求。

在高邑县张家庄村北侧 1 处当地个体厂房(距线路边导线地面投影约 20m，距中心线地面投影约 24m)处的工频磁感应强度为 7.683μT，符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 100μT 的公众曝露控制限值要求。

4、声环境影响预测与分析

4.1 变电站声环境影响分析

(1)高邑千秋 110kV 变电站安装 2 台 50MVA 主变压器，主变压器户外布置，110kV GIS 户外布置。本项目采用低噪声变压器，变压器满负荷运行且散热器全开时，其外壳 1.0m 处的噪声级为 65dB(A)。另外，消防水泵房位于站区北侧，正常工况下不使用，因此本项目不再考虑其噪声影响。

(2)预测模式

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，变电站噪声预测计算的基本公式为：

$L_p(r)=L_p(r_0)-(A_{div}+A_{bar}+A_{atm}+A_{gr}+A_{misc})$

上式中：

$L_p(r)$——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB；

A_{div}——声源几何发散引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{bar}——声屏障引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{gr}——地面效应引起的 A 声级衰减量，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

点声源的几何发散衰减的基本公式为：

$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)$

式中 $L_p(r)$、$L_p(r_0)$分别是 r、r_0处的声级。

对某一受声点受多个声源影响时，有：

$$L_P=10\lg\left[\sum_{i=1}^{n}10^{L_A/10}\right]$$

上式中：

L_P——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

(3)变电站运行期噪声预测计算结果及分析

按照《环境影响评价技术导则　声环境》(HJ2.4-2009)的要求，以厂区西南角为坐标原点，根据噪声源到各预测点的距离，先计算声源噪声的各声压级的距离衰减，合成后以确定预测点的噪声贡献值。经模式计算，确定本项目变电站投入运行后站界噪声对各预测点的贡献值。声波传播途径分析见表 22，噪声预测计算结果见表 23。

表 22　　**声波传播途径分析一览表**

序号	预测点名称	距预测点距离(m)	
		主变压器 1(20，23)	主变压器 2(20，34)
1	东站界	27	27
2	南站界	23	35
3	西站界	30	40
4	北站界	36	25

表 23　　**站界噪声预测结果一览表**　　单位：dB(A)

预测点名称	坐标(m，m)	贡献值
东站界	(46.4，28.5)	28.69
南站界	(20.3，-0.2)	28.92
西站界	(0.31，-0.33)	20.1
北站界	(19.4，59.2)	28.2

由表 23 可以看出，拟建高邑千秋 110kV 变电站站址噪声源对四周站界噪声贡献值为 20.1～28.92dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准，对变电站南侧约 160m 处的李家庄北住户处声环境影响不明显。

4.2 输电线路声环境影响分析

本项目输电线路为双回架空线路，输电线路电晕和尖端放电会产生噪声，本次评价选取与本项目新建线路条件类似的已有线路进行类比。

经收集资料和现场踏勘，本次评价选取石家庄供电公司铜冶-滨河 II 线 110kV 双回线路作为类比监测对象。本项目新建线路与类比线路的基本情况见表 24。

表 24　**本项目新建线路与铜冶-滨河 II 线 110kV 双回线路基本情况**

线路 类比类型	本项目双回线路	铜冶-滨河 II 线 110kV 双回线路
电压等级	110kV	110kV
架线型式	双回架空	双回架空
线路弧垂最大处对地高度	7.0m	7.0m
导线型号	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线	JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
导线半径	11.9mm	11.9mm
电流强度	300A	300A
相序	逆相序	逆相序
环境条件	线路主要路径农田等区域	耕地，空旷地带
运行工况	正常	正常

由表 24 可知，本项目线路建成运行后电压等级、架线型式、线高、环境条件及运行工况与已经建成运行的石家庄供电公司铜冶-滨河 II 线 110kV 双回线路类似类似，本次选取石家庄供电公司铜冶-滨河 II 线 110kV 双回线路类似作为类比监测对象合理可行。

唐山众联环境检测有限公司于 2015 年 5 月 28 日对类比线路噪声进行了监测，并出具了检测报告，报告编号：众联环测字(2015)第 H083 号。

监测时在已有铜冶-滨河Ⅱ线同塔双回 110kV 线路经过农田路径段的弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向布设一监测断面，每隔 5m 布设 1 个监测点，依次监测到 40m 处，类比监测结果见表 25。

表 25　**类比铜冶-滨河 II 线 110kV 双回线路噪声监测结果一览表**　单位：dB(A)

距线路中心投影距离(m)	昼间	夜间
0	40.6	38.1
5	38.9	38.1
10	44.4	38.3
15	40.0	37.9
20	40.1	37.4
25	41.0	39.3

续表 25 **类比铜冶-滨河 II 线 110kV 双回线路噪声监测结果一览表** 单位：dB(A)

距线路中心投影距离(m)	昼间	夜间
30	40.4	37.9
35	40.7	38.1
40	40.2	38.6

根据监测结果，距石家庄供电公司铜冶-滨河 II 线线路中心线地面投影 0m～40m 范围内的噪声监测值昼间 38.9～44.4dB(A)，夜间 37.4～39.3dB(A)，线路周围环境符合《声环境质量标准》(GB3096－2008)中的 1 类区标准限值的要求。

本项目新建线路与类比的石家庄供电公司铜冶-滨河 II 线同塔双回 110kV 线路的电压等级、架线型式、线高、环境条件及运行工况等条件类似，通过类比监测可以预测，类比线路实际测得的噪声值可反映本项目新建双回线路投入运行后距线路中心线地面投影不同距离的噪声贡献值。即当本项目投入运行后，新建输电线路周边声环境可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相关标准限值的要求，对周边环境产生的影响较小。

5、生态环境影响分析

本项目输电线路运行期间对沿线的动物基本无影响；线路工程运行后仅会产生工频电场、工频磁场和噪声，对植被的影响主要表现在线路巡视和维护人员在日常巡视和维护过程中，可能对线路沿线植被造成破坏。只要对工作人员加强培训教育，使其树立良好的保护意识，可以避免对线路沿线生态环境造成不良影响，因此不会对区域生态环境产生明显影响。

6、对高邑县饮用水水源地保护区影响分析

6.1 高邑县饮用水水源地保护区概况

高邑县饮用水水源地保护区为地下水水源地保护区，仅划分为一级保护区，保护区面积为 2.67km^2。

保护区范围为：东到小河村，南到凤环路，西到 107 国道，北到中韩村南的环形链接区域。

6.2 与相关法律法规符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》相关规定：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。”本项目输电线路穿越高邑县饮用水水源地保护区1次，在水源地保护区内输电线路长度约为2.2km，沿中韩-陶瓷线已有双回路塔进行挂线(东侧横担已挂线，本项目导线挂于前进方向的西侧横担)，不在其保护区范围内立塔，不进行土方施工，仅进行挂线。

本项目输电线路与高邑县饮用水水源地保护区相对位置关系见附图 3。

6.3 环境影响分析

本项目在水源地保护区范围内仅为导地线安装，为点状施工且施工期较短，不涉及变电站及杆塔建设，施工期采取严格环保措施，采取防遗洒、防泄露等措施，设置专用收集系统，不排放废水及固体废物污染物，可避免对水源保护区造成影响；线路工程运行后仅会产生工频电场、工频磁场和噪声，不会对水源地保护区造成影响。

本项目输电线路穿越高邑县饮用水水源地保护区时，施工期仅为导地线安装，为点状施工且施工期较短，施工过程中采取严格环保措施：①建设单位及施工单位应制定饮用水水源地应急预案，加强施工机械及运输车辆日常保养及检修，避免滴漏等事件发生，发生滴漏事故时，立即停工对事故场地进行清理，避免对水源地造成影响；②加强环境管理，开展饮用水源地保护教育，不在保护区内设置洗车平台；③运输车辆在水源地保护区内行驶时应降低车速，减少车辆行驶扬尘产生；④不在水源地保护区内设置施工营地及牵张场地。

综合以上分析本项目输电线路穿越高邑县饮用水水源地保护区时施工期通过采取一系列严格环保措施，可避免对水源保护区造成影响；线路工程运行后仅会产生工频电场、工频磁场和噪声，不会对水源地保护区造成影响。

7、固体废物影响预测与分析

本项目实施后产生的固体废物主要为废旧蓄电池及变压器事故时产生变压器事故油，根据《国家危险废物名录》和《危险废物鉴别标准》(GB5085.1～7-2007)，废旧蓄电池及变压器事故油均属于危险废物，其中废旧蓄电池属于HW49其他废物(900-044-49)，变压器事故油属于HW08废矿物油与含矿物油废物(900-220-08)，应按《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)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，根据相关法律法规要求交有危废处置资质单位处置，不在变电站内储存。

本项目变电站选用使用寿命长(10年～20年)的阀控铅酸蓄电池，同时加强蓄电池维护延长其使用寿命，有效降低废旧蓄电池产生量。

本项目变压器事故时产生的固废为变压器事故油，变压器事故时泄露的事故油可能会引发火灾，进而对变电站及生命财产安全造成更大的危害。根据《变电所给水排水设计规程》(DL/T 5143-2002)第6.5.6条的规定“事故油池的贮油池容积应按变电所内油量最大的一台变压器或高压电抗器的60％油量设计”。本项目变电站地下设有有效容积40m^{3}的事故油池，满足规范要求。根据国网河北省电力公司石家庄分公司提供资料，河北省电力公司所属变电站至今尚未发生过变压器事故，未产生过变压器事故油。

即本项目实施后，产生的固体废物全部妥善处置，不外排。因此，固体废物对周

边环境不会产生污染影响。

8、环境风险分析

本项目主要风险源为变电站运行过程中变压器等设备冷却油发生泄漏，泄露的事故油可能会引发火灾，进而对变电站及生命财产安全造成更大的危害。石家庄供电公司应建立变压器等设备事故时事故油的外泄污染风险事故应急预案，采取应急措施控制和减少事故危害，一但发生事故，根据应急预案分级响应条件启动响应的预案分级措施，能够合理有序的应对事故油外泄应急事故；并建立完善的事故油池巡查和维护管理制度，定期由专人对事故油池进行维护管理，确保事故油池处于良好的状态，各项条件能够达到事故时的使用要求。

事故应急预案是在发生事故后，按照预先制订的方案采取的一系列的措施，将事故的损失降低到最小程度。本项目应急预案重点如下：

(1)必须制定应急计划、方案和程序

为了使突发事故发生后能有条不紊的处理事故，在工程投产之前就应制定好事故应急计划和方案，以备在发生事故后有备无患。

(2)成立重大事故应急救援小组

成立由公司总经理及生产、安全、环保、保卫等部门组成的重大事故应急救援小组，一旦发生事故，救援小组及时履行其相应的职责，处理事故。

(3)事故发生后应采取紧急隔离和疏散措施

一旦发生突发事故，应及时发出警报，并在救援小组的领导下，紧急隔离危险物品，切断电源，疏散人群，抢救受害人员，同时启动泡沫灭火器。

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	—	—	—	—
危险 废物	直流电气 设备	废旧蓄电池 (属危险废 物 HW49)	按相关法律法规要求交有危废处置资质单位处置，不外排	全部妥善处置， 不外排
	变压器	变压器事故 油(属危险 废物 HW08)		
噪声	采用低噪声主变、基础减震、厂房隔声等措施降低对周边环境的影响			
其它	选用优质设备及配件，配电装置选用GIS装置，减小变电站占地面积和电磁环境影响。 根据类比监测和理论计算，变电站正常运行后站址和输电线路评价范围内的电磁环境及电磁环境敏感目标处的电磁场强度均符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的限值要求。 通过理论计算，本项目建成运行后变电站周边噪声环境符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类区标准要求；对输电线路噪声的类比监测可知，输电线路运行后周边声环境符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类区标准要求。			

生态保护措施及预期效果：

本项目永久占地主要为变电站占地，新增占地约4432.34m^2。项目施工期间对生态环境影响主要为变电站施工土方开挖及施工临时占地，架空线路施工过程中塔基施工、牵引场地临时占地、破坏植被的生态影响，变电站及线路施工时间较短，变电站占地区域及架空线路沿线无珍稀野生动植物天然集中分布区，设立的杆塔基础占地呈点状分布，占地面积不大，除杆塔四角占地外，其余部分利用当地常见植被进行植被恢复，恢复原状，对植被破坏程度较小。因此，本项目施工期间对区域生态环境产生影响不明显。

结论与建议

一、结论

1、建设项目概况

(1)项目概况

项目名称：高邑千秋 110kV 输变电工程

建设性质：新建

建设规模：新建高邑千秋 110kV 变电站、新建中韩-千秋 110kV 线路工程(路径长度约 6.1km)。

工程投资：总投资 4171 万元

劳动定员：本项目变电站为无人值守站，不设置劳动定员。

(2)项目选址

新建高邑千秋 110kV 变电站工程：高邑千秋 110kV 变电站位于高邑县东北部李家庄村北 160m，在建道路工业二街东侧约 74m，太行路南侧约 150m，规划主变容量为 3×50MVA，本期主变容量为 2×50MVA，采用户外布置(布置在 1#、2#位置，3#位置预留)，电压等级 110/10kV，110kV 配电装置采用户外 GIS 设备。高邑千秋 110kV 变电站总占地面积 4432.34m^2，包括围墙内占地 2737.0m^2，进站道路及护墙地占地 1695.34m^2，变电站西南距最近村庄高邑县李家庄村约 160m。

新建中韩-千秋 110kV 线路工程:线路起于中韩 220kV 变电站,止于新建千秋 110kV 变电站，路径长度约 6.1km，其中新建杆塔段长度 1.35km，在已有杆塔段挂线 4.75km。线路为双回路塔架空架设，其中 1 回为新建高邑千秋 110kV 变电站连接至中韩 220kV 变电站；1 回由新建高邑千秋 110kV 变电站 T 接至中韩-陶瓷 110kV 线路。新建线路全线位于高邑县境内。在高邑县张家庄村北侧有 1 处当地个体厂房，距线路边导线地面投影约 20m，线路边导线地面投影外两侧 30m 范围内无其它居民点及建筑物。

(3)建设内容及产业政策符合性

本项目建设内容主要为：新建高邑千秋 110kV 变电站、新建中韩-千秋 110kV 线路工程(路径长度约 6.1km)。

本项目属于电力供应，根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)(修正)》(国家发改委令 2013 年第 21 号)，本项目符合其鼓励类规定“电网改造与建设”，属于鼓励类项目，因此，本项目符合国家相关产业政策的要求。

2、环境现状和区域主要环境问题

(1)电磁环境质量现状评价

根据监测结果分析，各监测点工频电场强度均符合执行的公众曝露控制限值电场强度 4kV/m、工频磁感应强度限值 100μT 标准要求。

(2)声环境质量现状评价

根据监测结果分析，各监测点昼夜噪声监测值符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相关标准。

(3) 通过现场踏勘，高邑县张家庄村北侧 1 处当地个体厂房距中韩-千秋 110kV 线路边导线地面投影约 20m，线路边导线地面投影外两侧 30 范围内无其它居民点及建筑物；李家庄村北侧住户距高邑千秋变电站南侧边界小于 200m。本项目确定以上目标为主要环境敏感目标。

3、拟采取环保措施的可行性

(1)站址及路径选择可行性分析

通过类比监测和模式预测，本项目正常运行后，变电站及输电线路电磁环境均能符合相关标准要求；通过类比监测及模式预测，本项目变电站及输电线路噪声环境均能符合相关标准要求，从环保角度线路选址可行。

(2)环保治理措施

①合理选择变电站站址及线路路径，符合当地发展规划；

②尽量减少临时土地占用，减少对生态的破坏；

③按当地环保部门要求合理组织施工，减少临时施工用地；

④施工完成后及时恢复施工通道等临时占地的原有功能和绿化水平；

⑤按照《110kV～750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010)及《110kV～750kV 架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014)控制架线高度，确保与跨越物留有足够净空距离；

⑥主变压器选用优质硅钢片低噪声主变、低速油泵以降低本体噪音，并布置于站区中央，降低站界噪声值；

⑦选用优质设备及配件，配电装置选用 GIS 装置，减小占地面积和电磁环境影响；

⑧设置容积为 40m^3 主变压器事故油池，用于主变压器事故时的排油，事故后贮存在油池中的废油委托有资质单位处置；

⑨本项目变电站选用使用寿命长的阀控铅酸蓄电池，同时加强蓄电池维护延长其使用寿命，降低废旧蓄电池产生量，产生的废旧蓄电池交有危废处置资质单位处置；

⑩本项目挖掘的临时土方应合理分层堆存，多余土方及时回填、清运，加强施工期的环保管理，最大限度的减少扬尘产生。

4、项目对环境的影响

(1)电磁环境影响

经类比分析及理论计算，高邑千秋 110kV 输变电工程运行后产生的工频电场强度、

磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的电场强度 4kV/m、磁感应强度 100μT 的限值要求。

(2)声环境影响

经类比分析及预测，赵县城东 110kV 变电站运行后周边声环境符合《声环境质量标准》(GB3095-2008)2 类区标准要求；输电线路周边声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类区标准限值的要求。

(3)生态影响

经分析可知本项目的建设不会对区域地表植被及动物生境产生明显影响，为最大程度减轻项目建设对区域生态造成的影响，项目采取一系列的生态保护措施，在贯彻落实上述保护措施前提下，项目建设对区域生态产生的影响不明显。

(4)对高邑县饮用水水源地保护区影响分析

本项目输电线路穿越高邑县饮用水水源地保护区时施工期通过采取一系列严格环保措施，可避免对水源保护区造成影响；线路工程运行后仅会产生工频电场、工频磁场和噪声，不会对水源地保护区造成影响。

5、项目可行性分析

高邑千秋 110kV 输变电工程属于电力供应，根据《产业结构调整指导目录(2011年本)(修正)》(国家发改委令 2013 年第 21 号)，本项目为其规定的“电网改造与建设”，属于鼓励类项目，因此，本项目符合国家相关产业政策的要求。项目采取了较完善的环保防治措施，根据预测，项目各污染物均达标排放。因此，本评价从环保角度认为，项目的建设是可行的。

二、建议

为了保护环境，确保变电站和输电线路电磁、噪声污染源的长期稳定达标及周围生态环境的改善，本评价提出以下要求：

(1)严格落实本项目的工频电场、工频磁场等的环保措施，避免其超标引起的环境污染；

(2)加强施工期对施工人员的环境教育以及环境管理和环保措施的落实；

(3)及时恢复部分临时占地，减轻对生态造成的影响，避免造成周围环境的水土流失。

三、环保设施“三同时”验收一览表

项目建成试运行后进行“三同时”竣工验收，项目环保措施验收情况见表 26。

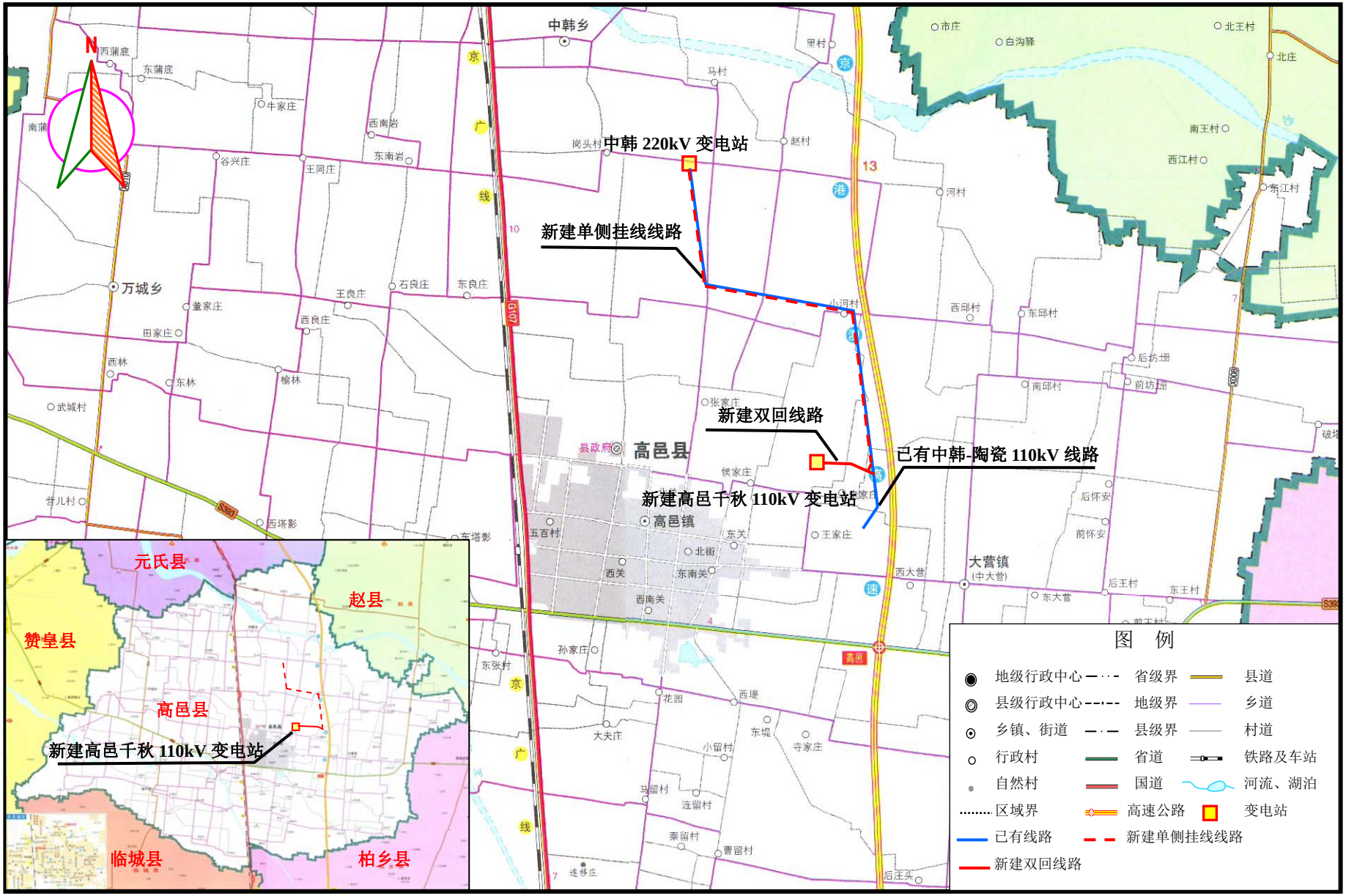
表 26　　**本项目竣工环保验收一览表**

验收项目		内容和要求
变电站	电场强度、磁感应强度	工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m、100μT 的评价标准。

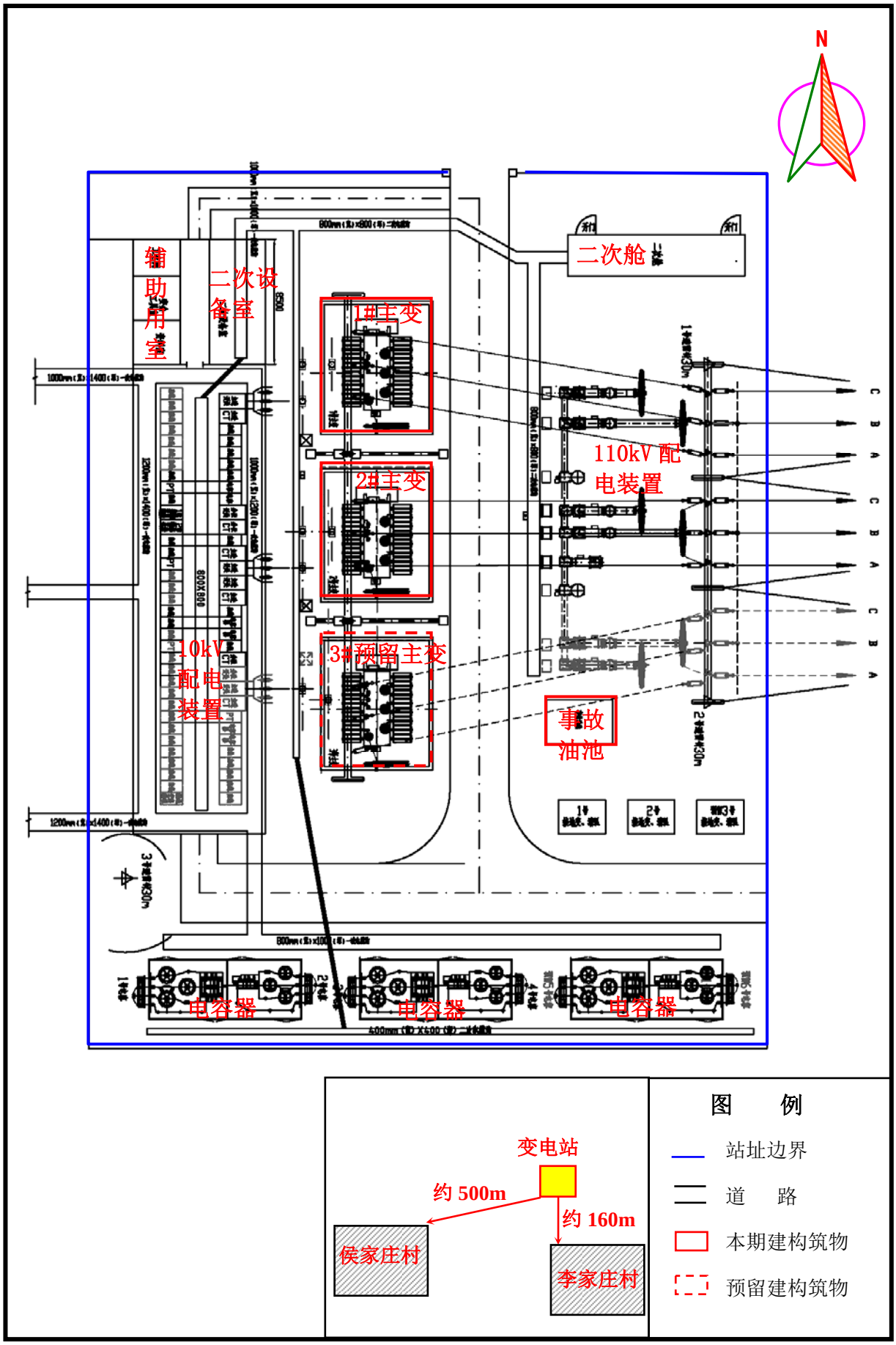
续表 26　　**本项目竣工环保验收一览表**

验收项目		内容和要求
变电站	站界噪声	站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准。
变电站	事故油池	位于变电站东南侧，地下有效容积为 40m^3。建立完善的事故油池巡查和维护管理制度，确保事故油池处于良好的状态，各项条件能够达到事故时的使用要求。事故油池要做好防渗处理。
	废旧蓄电池(HW49)、变压器事故油(HW08)	根据相关法律法规要求交有危废处置资质单位处置。
架空线路	电场强度、磁感应强度	电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4kV/m 和 100μT 的评价标准；对于架空输电线路线下的耕地、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m 。
	110kV 架线高度	符合《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)要求，对非居民区高度不小于 6m，对高速公路不小于 7m，对电力线、通信线不小于 3m，对河流不小于 3m，至电气化铁路标准轨顶不小于 11.5m。
	线路噪声	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关标准限值的要求。
电磁环境敏感目标*	电场强度、磁感应强度	电场强度、磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的 4kV/m 和 100μT 的评价标准。
临时占地场地恢复		施工结束后恢复占用土地原有使用功能。

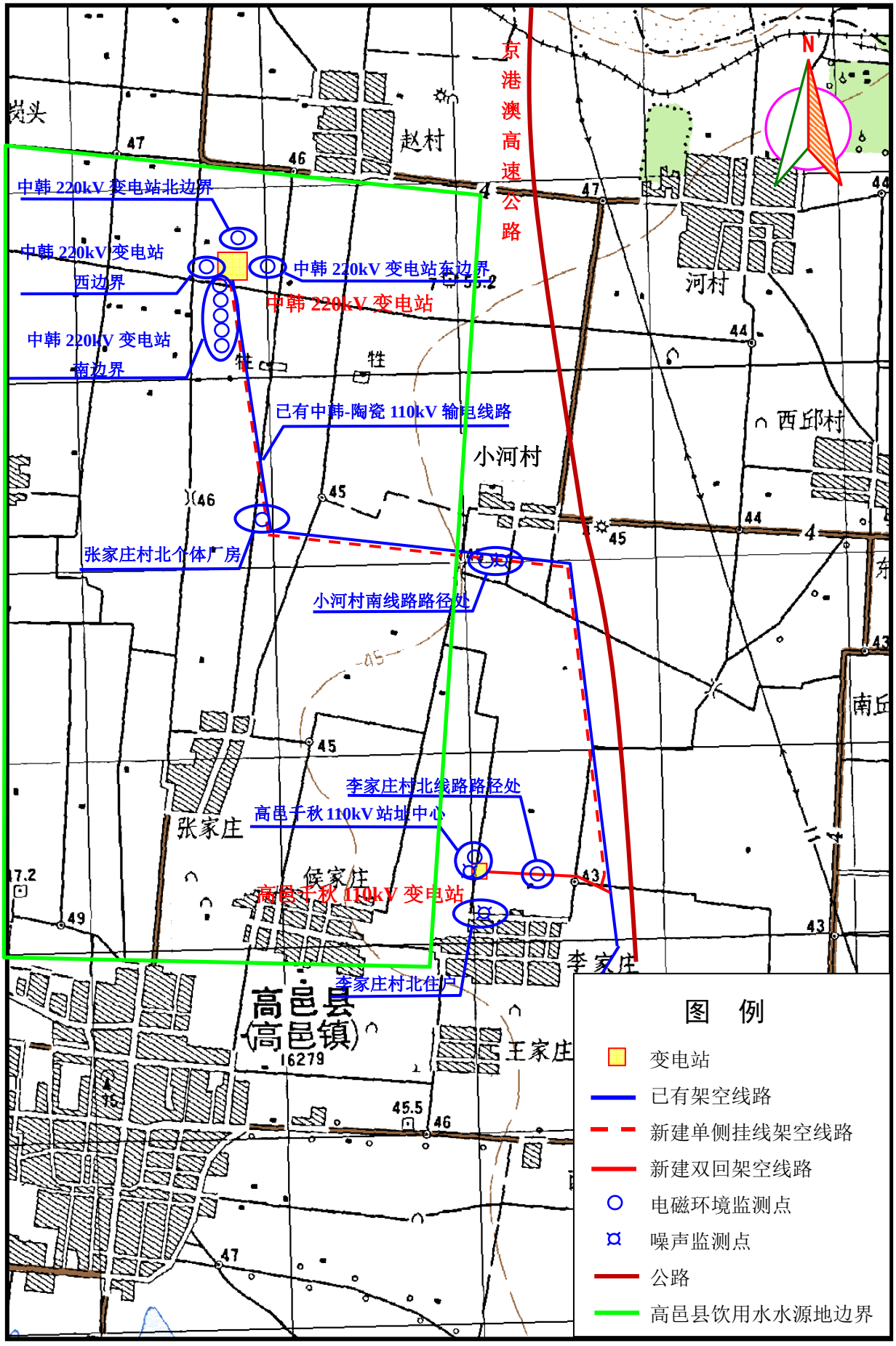
注：*环境敏感目标为高邑县张家庄村北侧 1 处当地个体厂房。



附图 1　　地 理 位 置 图　　比例 1:70000



附图 2　　变电站平面布置图　　比例 1:370



附图 3　　线路路径及监测布点图　　比例 1:57000

附图 4　　中韩 220kV 变电站平面布置图　　比例 1:1500