

检 索 号
37-XH17151E02K-P01

建设项目环境影响报告表

项目名称：东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）

建设单位：国网山东省电力公司临沂供电公司

编制单位：山东电力工程咨询院有限公司

编制日期：2019年8月

建设项目基本情况

项目名称	东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）				
建设单位	国网山东省电力公司临沂供电公司				
法人代表	乐宝强	联系人		沈宏奇	
通讯地址	临沂市金雀山路 130 号				
联系电话	0539-5272131	传真	/	邮政编码	276003
建设地点	临沂市平邑县境内				
立项审批部门	临沂市发展和改革委员会	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/4420	
占地面积（m ² ）	/		绿化面积（m ² ）	/	
总投资（万元）	1018	其中：环保投资（万元）	10	环保投资占总投资比例	1.0 %
评价经费（万元）	/	预期投产日期	2019 年		
工程规模及内容：					
1 工程规模					
<p>东邢家庄牵引站供电工程为鲁南高铁外部电源供电工程中东邢家庄牵引站的配套送电工程。供电方案为：500kV 儒林站、500kV 新泰站各出 1 回 220kV 线路向东邢家庄牵引站供电，儒林站主供。500kV 儒林站~东邢家庄牵引站 220kV 线路位于济宁市境内，500kV 新泰站~东邢家庄牵引站 220kV 线路经过泰安、济宁和临沂境内。本次环评评价范围仅为临沂境内的东邢家庄牵引站供电工程，东邢家庄牵引站供电工程济宁段、泰安段另行评价。本工程建设规模见表 1。</p>					
表 1 本工程建设规模表					
项目		规模			
东邢家庄牵引站供电工程 (临沂段)	线路	新建 220kV 同塔双回单侧挂线线路约 5.5km			
	杆塔	18 基			
	导线型号	2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线			
<p>本次环评规模：同塔双回单侧挂线线路按双回路评价。</p> <p>山东泰安新泰 500kV 输变电工程已通过山东省环境保护厅的环评批复，批复文号为鲁环审[2013]47 号（见附件）。</p>					

2 项目建设的必要性

鲁南高铁是山东省“三横五纵”快速铁路网的重要组成部分，也是国家“八纵八横”高速铁路网的重要联接通道。鲁南高铁贯通山东南部地区，全长 494km，总投资 750 亿元。鲁南高铁东起日照市，向西经临沂、济宁、菏泽，与郑徐客专兰考南站接轨。鲁南高铁为双线客运专线，设计行车速度为 350km/h。鲁南高铁沿线山东省境内设菏泽东、巨野北、济宁北、南夏宋、东邢家庄、费县北、临沂北、中店头、奎山等 9 座牵引站。

电力机车牵引负荷为一类负荷，供电可靠性要求高，需由电力系统提供两路相对独立的供电电源，正常运行一主一备。为保证鲁南高铁正常运行，提高供电可靠性，建设东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）是必要的。

3 线路概况

3.1 路径方案

线路自 500kV 新泰站向东出线，经过新泰和泗水县走线后进平邑县境内。线路至 F29 右转跨越，跨越拟建鲁南高铁、日东高速，避让房屋至 F31 右转向西，出平邑县进入泗水县境内。

本临沂段线路全长 5.5km，为同塔双回单侧挂线。主要交叉跨越为：跨越拟建鲁南高铁和日东高速，跨越一般道路 3 次，10kV 及以下电力线和通信线 3 次。临沂市平邑县境内线路 5.5km，丘陵 50%，山地 50%。交通条件一般。

本工程线路路径示意图见附图 1，沿线社会环境概况见附图 2。

3.2 杆塔及导线

新建线路采用 2×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，双分裂，两根子导线水平排列布置，分裂间距 400mm，中间用间隔棒固定。

本工程选用双回路塔型分别为 2E3-SZC1、2E3-SZC2、2E3-SZCK、2E5-SJC1、2E5-SJC2、2E5-SJC4 等。

4 评价等级、评价因子、评价范围和评价重点

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014）有关内容及规定，本项目的环评评价等级、评价因子、评价范围及评价重点如下：

4.1 评价等级

（1）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014），本工程架空线路段为交流 220kV 架空线路，输电线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，该

架空线路的电磁环境为二级评价。

(2) 声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009), 本工程建设地点所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区, 声环境敏感点的噪声增量小于 3dB(A) 且受影响的人口数量变化不大, 本次评价工作等级确定为二级。

(3) 生态环境

输电线路工程为“点—(架空)线”工程, 不砍伐线路通道, 工程实际扰动区域为点状分布, 占地范围小于 2km², 按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 中的相关规定, 本项目生态环境影响评价工作等级确定为三级。

(4) 地表水

本工程输电线路运行期无废水产生, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3- 2018), 本工程水环境影响评价以分析说明为主。

4.2 评价因子

(1) 施工期评价因子

施工扬尘、施工废水、施工噪声、施工固体废物、生态影响。

(2) 运行期评价因子

工频电场、工频磁场、噪声。

4.3 评价范围

(1) 工频电场、工频磁场

输电线路: 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域。

(2) 噪声

输电线路: 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 的带状区域。

(3) 生态

输电线路: 线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

4.4 评价重点

评价重点在施工期为生态环境影响, 在运行期为工频电场、工频磁感应强度和噪声对周围环境的影响, 特别是对工程附近居民点的影响。

5 主要环境保护目标 (列出名单及保护级别):

本工程线路两侧评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态类环境保护目标, 不涉及生态保护红线。本工程主要环境保护目标见下表。

表 2 本工程主要环境保护目标情况

工程名称	保护目标	与边导线最近距离和方位	环境特征
东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）	①小城西村西南养殖看护房 (E 117.460795° N35.477867°)	线东约 14m	1 处，5 间尖顶房，约 2 人
	②小城西村西养殖看护房 (E 117.461685° N35.481694°)	线东约 14m	3 处，15 间尖顶、平顶平房，约 6 人

6 编制依据

6.1 环境保护法律、法规及政策性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修正，2015 年 1 月 1 日起施行）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行）
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修正，2018 年 12 月 29 日起施行）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正，2018 年 1 月 1 日起施行）
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（修订稿，2011 年 3 月 1 日施行）
- (6) 《中华人民共和国城乡规划法》（修订稿，2015 年 4 月 24 日施行）
- (7) 《中华人民共和国电力法》（修订稿，2015 年 4 月 24 日施行）
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订稿，2016 年 11 月 7 日施行）
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）
- (10) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（2013 年 5 月 1 日起施行，国家发展和改革委员会第 21 号令）
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（修正稿，2018 年 4 月 28 日起施行）
- (12) 《电力设施保护条例》（修正稿，2011 年 1 月 8 日实施）
- (13) 《电力设施保护条例实施细则》（修改稿，2011 年 6 月 30 日施行）
- (14) 《山东省电力设施和电能保护条例》（2011 年 3 月 1 日起实施）
- (15) 《山东省环境保护条例》（2018 年修订，2019 年 1 月 1 日起实施）
- (16) 《山东省辐射污染防治条例》（2014 年 5 月 1 日起施行）
- (17) 《国家危险废物名录》（2016 年修订，2016 年 8 月 1 日起施行）
- (18) 《山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）》（2016 年 9 月）

6.2 评价技术标准、导则及规范

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (2) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

- (3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
- (4) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)
- (5) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)
- (6) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)
- (7) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2016)
- (8) 《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014)
- (9) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)
- (10) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ 2.3- 2018)
- (11) 《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)
- (12) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)

6.3 有关的工程资料

- (1) 《东邢家庄牵引站供电工程(临沂段)可行性研究报告》
- (2) 项目委托书(详见附件)

7 产业政策符合性

本工程 220kV 线路工程属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》中鼓励类项目“四、电力 10.电网改造与建设”，符合国家产业政策。根据□《山东电网“十三五”主网架规划报告》、《临沂电网“十三五”发展规划》，本工程为电网规划中项目，是符合电网规划要求的。

8 选线的合理性分析

本工程线路评价范围内无自然保护区、机场等，无重要无线通讯设施，不涉及生态保护红线。线路路径符合规划要求，已取得规划部门的预审意见(见附件)。因此，本工程选线是合理的。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

无

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况:

本工程线路位于临沂市平邑境内。

平邑县地质构造复杂,地貌类型多样,具有明显的山区特征。山区面积占 85%,平原占 15%。全境地势南北高,中间低,略向东南倾斜。北部蒙山山脉峰峦嵯峨,气势雄伟;南部尼山山脉群峰连绵起伏,风光旖旎;中部谷地、陆地土质肥沃,田畴如画。有大小山峰 1076 个。多呈北西~东南走向。有浚河、温凉河两条主要河流横贯全境,控制流域面积 1787km²。

平邑县地处暖温带季风气候区,四季分明。年均气温 13.2°C,无霜期 212 天,日照 2589.4 小时,降雨量 784.8mm。□

社会环境简况:

平邑县位于沂蒙山区西南部。东经 117°25'~117°56',北纬 35°07'~35°43'。东邻费县,西连泗水县,南与枣庄市接壤,北与蒙阴县、新泰市交界。东西最大横距 47.35km,南北最大纵距 66.75km,总面积 1824.97km²。

平邑县交通基础设施完善,功能齐全。兖(州)石(白)铁路、岚(山)兖(州)公路贯穿全境,津浦铁路、京沪铁路、京沪高速公路近在咫尺,日东高速公路正在建设,境内形成了铁路、干线公路、县乡公路交织成网的交通格局。

平邑县工业发展迅速,现已形成花岗石、石膏、水泥、黄金、建安、酿酒、机械、化工、电子、食品等支柱产业。

2018 年,全县实现地区生产总值 344.35 亿元,增长 8.6%;规模以上工业增加值增长 14%;固定资产投资增长 5.9%;社会消费品零售总额 151.3 亿元,增长 9.5%;一般公共预算收入 11.21 亿元,增长 8.3%;城乡居民人均可支配收入 24628 元,增长 8.7%。

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状：

本次环境影响评价由山东宏博检测技术有限公司对线路附近的电磁、噪声进行了现状监测，监测结果如下：

1 监测仪器及内容

1.1 监测仪器

主要监测仪器及相关性能指标见表 3。

表 3 监测仪器一览表

序号	设备名称	设备编号	测量范围	校准证书编号	检定有效期
1	NBM-550 综合场强分析仪	JC02-2016	频率 5Hz~100kHz 电场 0.0001~100kV/m 磁场 0.0001~10mT	XDdj2017-0286	2018.1.17
2	AWA5688 多功能声级计 AWA6221B 声校准器	204011 2006862	频率 10Hz~20kHz 量程 26~127dB(A)	F11-20170526 F11-20170497	2018.2.19 2018.2.15

1.2 监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法见下表。

表 4 监测方法

项目	监测方法
工频电场 工频磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

1.3 监测点布设、监测时间与条件

本工程监测点位布设、监测时间及条件具体情况见下表，监测布点示意图见附图 1。

表 5 本工程监测情况表

监测项目名称	监测点位布设	监测时间及气象条件
工频电场强度 工频磁感应强度 噪声	线路两侧环保目标处各布设 1 个监测点位	2017 年 10 月 23 日 (昼间：晴、风速 2.7~2.9m/s、温度 14~16.0°C、湿度 43~45%) (夜间：晴、风速 2.8~3.1m/s、温度 10~12.0°C、湿度 44~49%)

2 项目建设区的电磁环境、噪声环境现状

2.1 电磁环境现状监测结果

本工程工频电场、工频磁感应强度现状值见下表。

表 6 工频电场、工频磁感应强度监测结果

工程名称	监测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
东邢家庄牵引 站供电工程 (临沂段)	线路东侧 14m 的小城西村西南养殖看护房	0.208	0.0156
	线路东侧 14m 的小城西村西养殖看护房	0.219	0.0157

由现状监测结果可见，拟建线路附近工频电场强度为 0.208~0.219V/m；磁感应强度为 0.0156~0.0157 μ T，分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：4kV/m、100 μ T。

2.2 声环境现状监测结果

本工程声环境现状值见下表。

表 7 噪声监测结果 单位：dB(A)

工程名称	测点位置	昼间 (16:00~18:00)	夜间 (22:00~24:00)
东邢家庄牵引 站供电工程 (临沂段)	线路东侧 14m 的小城西村西南养殖看护房	44.6	41.5
	线路东侧 14m 的小城西村西养殖看护房	43.9	41.9

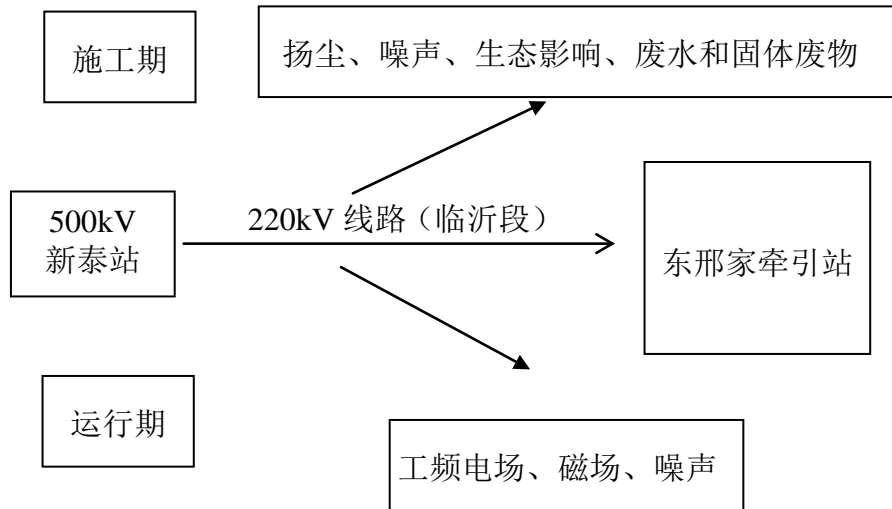
拟建线路附近监测点的声环境监测值昼间为 43.9~44.6dB(A)，夜间为 41.5~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区的要求。

评价适用标准

评价适用标准	<p>工频电场、工频磁场：</p> <p>根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），频率 50Hz 的公众曝露控制限值：电场强度为 4kV/m，磁感应强度为 100μT。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m。</p> <p>噪声：</p> <p>220kV 输电线路评价范围内的声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区。</p> <p>施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p>
总量控制指标	无

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：



主要污染工序及污染防治措施

1 运营期

1.1 污染因素分析

输电线路在运营期间因高电压、大电流而产生电场、工频磁感应强度和噪声。

1.2 拟采取的污染防治措施

1.2.1 电磁环境污染防治措施

(1) 在线路路径选择时，充分考虑了当地规划和环境要求，线路尽量避开居民区等环境保护目标。

(2) 合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。

(3) 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中相关要求，导线至被跨越物的最小垂直距离见下表。

表 8 220kV 输电线路至被跨越物的最小垂直距离

被跨越物	220kV 输电线路至被跨越物的最小垂直距离
公路	8.0m
铁路	电气轨：至轨顶 12.5m，至承力索或接触线 4.0m；标准轨：至轨顶 8.5m，至承力索或接触线 4.0m
10kV 及以下电力线路、通信线	4.0m
杨树林	4.5m
果树	3.5m

本工程实践中严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)

中相关要求执行。根据设计规范规定：220kV 导线与地面的最小距离，在最大计算弧垂情况下经过居民区不小于 7.5m，非居民区不小于 6.5m。目前本工程 220kV 导线与地面的最小距离，在最大计算弧垂情况下均不小于 7.5m。

1.2.2 噪声污染防治措施

合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。

2 施工期

2.1 污染因素分析

2.1.1 扬尘

在整个施工期，扬尘来自于材料运输等过程，如遇干旱无雨季节扬尘则较为严重。运输车辆行驶也是施工场地扬尘产生的主要来源。

2.1.2 噪声

在输电线路施工中，各牵张场内的牵引机、张力机等设备会产生一定的机械噪声，噪声级值一般小于 70dB(A)。

2.1.3 废水和固体废物

施工期废水包括施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要为设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护等过程产生；生活污水主要来自于施工人员的生活排水。施工期间固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

2.1.4 生态环境影响

本工程对生态环境的影响主要产生在施工期，主要表现为临时占地对周围植被影响。线路路径周围无自然保护区等，无珍稀植物和国家、地方保护动物。项目建设对当地植被及生态系统的影响轻微。

2.2 污染防治措施

2.2.1 扬尘

对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘量。将运输车辆在施工现场车速限制在 20km/h 以下，运输沙土等易起尘的建筑材料时应加盖篷布，并严格禁止超载运输，防止撒落而形成尘源。运输车辆在驶出施工工地前，必须将泥沙清理干净，防止道路扬尘的产生。

2.2.2 噪声

选用低噪声的机械设备，并注意维护保养。

2.2.3 废水和固废防治措施

输电线路施工属移动式施工方式，施工人员一般租用当地居民房屋，停留时间较短，产生的生活污水很少，施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。施工人员产生的生活垃圾集中收集，定期清运，避免固废对周围环境卫生造成不良影响。施工时产生的建筑垃圾运至指定弃渣处置点。

2.2.5 生态环境

(1) 合理组织施工，尽量减少占用临时施工用地；材料堆放要有序，注意保护周围的植被。

(2) 施工临时道路和材料堆放场地应以尽量少占用耕地、农田为原则，道路临时固化措施应在施工结束后清理干净，并进行复耕处理。牵张场选择在交通条件好、场地开阔、地势平缓的地块，以满足施工设备、线材运输等要求。牵张场可采取直接铺设钢板的方式，以减少牵张场地水土流失。施工完毕后，及时清理施工场地，进行翻松征地，恢复其原有土地用途。

(3) 施工中产生的余土就近集中堆放，待施工完成后熟土可作铁塔下复植绿化用土，土质较差的弃土可以平铺至线路区地势低洼处自然沉降，并在其上覆熟土，撒播栽种灌草类，培育临时草皮，塔基开挖土石方量约为 1800m³，全部用于回填，土石方量基本平衡。

(4) 线路经过山地丘陵区域时，采用全方位长短腿铁塔与高低主柱基础相配合的形式以充分适应各种复杂地貌类型，保持自然地形、地貌，最大程度减少开挖土石方量，减小对自然植被的破坏，减少水土流失。

环保投资

本工程环保投资估算见下表。

表 9 本工程环保投资一览表

序号	措施	费用（万元）
1	植被恢复等水保措施	10
合计		10

本期工程估算投资 1018 万元，其中环保投资 10 万元，占总投资的 1.0%。

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)
污 染 物 大 气	—	—	—	—
染 水 污 物	—	—	—	—
电 磁	输电线路	工频电场 工频磁场	工频电场强度: <4kV/m (公众 曝露控制限值) <10kV/m (线下的耕地、园地等场所); 工频磁感应强度: < 100μT	工频电场强度: <4kV/m (公众 曝露控制限值) <10kV/m (线下的耕地、园地等场所); 工频磁感应强度: < 100μT
废 固 物 体	—	—	—	—
噪 声	输电线路在评价范围内产生的声环境影响满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声环境功能区要求。			
其 他	—			
<p>主要生态影响 (不够时可另附页)</p> <p>输电工程对生态环境的影响主要集中在施工期, 项目的运行期对生态环境的影响甚微。</p> <p>本工程输电线路在施工期活动对地表土壤结构会造成一定的破坏, 一定程度上改变植物生长环境。输电线路为点线工程, 所以清除的植被及影响的植物种类数量极微, 对本线路经过地区的生态环境不会造成大的影响。</p> <p>施工活动对生态环境的破坏是暂时的, 施工期间采取相应措施, 可减小对水土流失的影响。</p>				

环境影响分析

运行期环境影响分析：

1 输电线路电磁环境影响分析

本工程新建双回路单侧挂线 5.5km，双回路单侧挂线按双回路进行评价分析。本次评价采用类比分析与理论计算相结合的方法来预测线路运行时产生的工频电磁场影响。

1.1 类比分析

选用 220kV 同塔双回电脉 I、电脉 II 线作为类比对象。

220kV 同塔双回电脉 I、电脉 II 线与本工程线路类比分析情况见表 10。

表 10 220kV 同塔双回输电线路类比分析一览表

项目	220kV 电脉 I、II 线 (类比线路, #28~#29 塔之间)	本工程线路
电压等级	220kV	220kV
导线型号	2×JL/GIA-400, 直径 26.82mm, 分裂间距 400mm	2×JL/LB20A-400/35, 直径 26.82mm, 分 裂间距 400mm
杆塔型号	角钢塔	角钢塔
导线最大弧垂处 对地垂直距离(m)	13.7m	不低于 7.5m
相序排列	垂直排列, 逆相序	垂直排列, 逆相序

新挂导线根据设计规程要求线路最大弧垂处对地垂直距离不低于 7.5m, 但目前山东省内已建成的 220kV 线路导线最大弧垂处对地垂直距离多在 10m 以上, 因此 220kV 同塔双回电脉 I、电脉 II 线基本具备类比条件。

类比线路监测时间为 2011 年 3 月 10 日; 环境温度为 8.7~11.3℃; 天气为晴天; 湿度为 22.0~24.5%; 风速 1.3~1.5m/s。类比线路运行工况: 电脉 I 线电压 226kV, 电流 310A; 电脉 II 线电压 226kV, 电流 315A。

类比监测单位为山东鲁电工程检测有限公司, 监测仪器如下: 工频电场、工频磁场监测仪器主机采用低频电磁分析仪, 型号 EFA-300, 频率范围为 5Hz~32kHz, 量程范围电场强度为 0.14V/m~100kV/m、磁感应强度为 0.8nT~31.6mT, 在校准有效期内。

220kV 同塔双回电脉 I、电脉 II 线工频电场、工频磁感应强度类比监测结果见下表。

表 11 220kV 同塔双回电脉 I、电脉 II 线工频电场、工频磁感应强度监测结果

监测点位描述(距同塔双回线路中心地面投影点)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0m	1.120	2.289
2m	1.183	2.260
4m	1.330	2.144
5m	1.380	2.052
7m	1.375	1.846
9m	1.252	1.618
10m	1.152	1.518
12m	0.958	1.320
14m	0.786	1.112
15m	0.667	1.040
17m	0.514	0.880
19m	0.404	0.736
20m	0.347	0.678
25m	0.182	0.460
30m	0.101	0.320
35m	0.061	0.229
40m	0.044	0.171
45m	0.034	0.130
50m	0.028	0.103
55m	0.025	0.083
60m	0.022	0.070

根据类比监测结果，220kV 电脉 I、电脉 II 线在以线路中心地面投影为原点至线路中心外 60m、距地面 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 1.380kV/m、2.289 μT ，分别小于 4kV/m、100 μT 。

1.2 理论计算

采用《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ 24-2014)及其附录推荐的方法进行架空输电线路电磁环境理论计算。

1.2.1 预测模型

采用《环境影响评价技术导则-输变电工程》(HJ 24-2014)及其附录的方法进行架空输电线路电磁环境理论计算。

1.2.1.1 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

C.1 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。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：[U]_i——各导线上电压的单列矩阵；

[Q]_i——各导线上等效电荷的单列矩阵；

[λ]_{ij}——各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵可由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。

[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, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 C.2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (\text{C.2})$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}} \quad (\text{C.3})$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (\text{C.4})$$

式中：ε₀——真空介电常数，ε₀ = $\frac{1}{36\pi} \times 10^{-9}$ F/m；

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

$$R_i = R \cdot \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (\text{C.5})$$

其中：R——分裂导线半径，m（如图 C.3）；

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式(C.1)即可求解出[Q]矩阵。

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要用复数表示：

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

相应的电荷也是复数量:

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

式 (C.1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分:

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

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

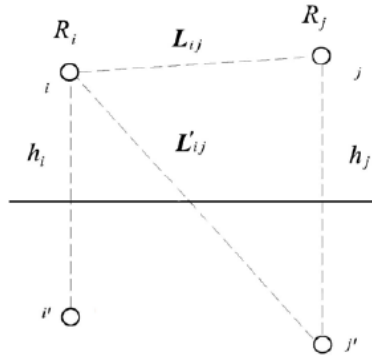


图 C.2 电位系数计算图

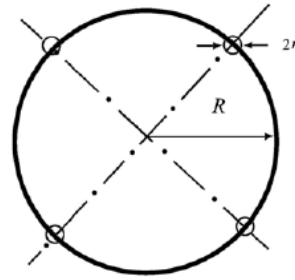


图 C.3 等效半径计算图

C.2 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取夏天满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此, 所计算的地面场强仅对档距中央一段 (该处场强最大) 是符合的。

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

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

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

式中: x_i 、 y_i ——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 及镜像至计算点的距离, m 。

对于三相交流线路, 可根据式(C.8)和式(C.9)求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平分量和垂直分量分别为:

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (C.12)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (\text{C.13})$$

式中： E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

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度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (\text{C.14})$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (\text{C.15})$$

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

1.2.1.2 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算（附录 D）

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，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场强度。

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 (m)：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{D.1})$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

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 D.1，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{D.2})$$

式中： H —导线 i 中的磁场强度，A/m；

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场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。

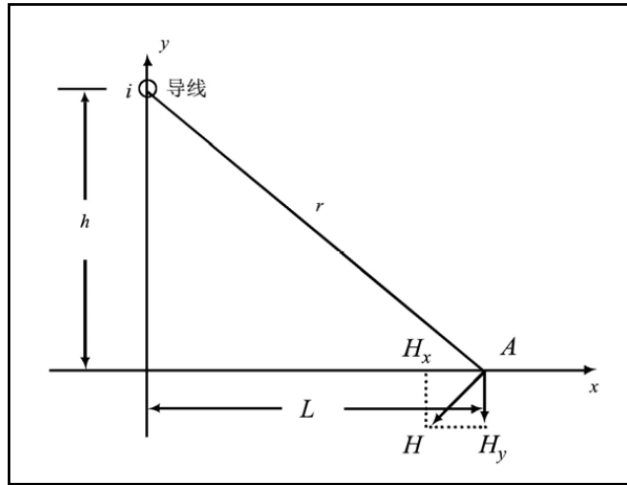


图 D.1 磁场向量图

本工程为三相线路，水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点合成后水平分量和垂直分量 (A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度 (μT)，转换公式的单位为亨利，换算为特斯拉用下公式：

$$B = \mu_0 H$$

式中：B——磁感应强度 (T)；

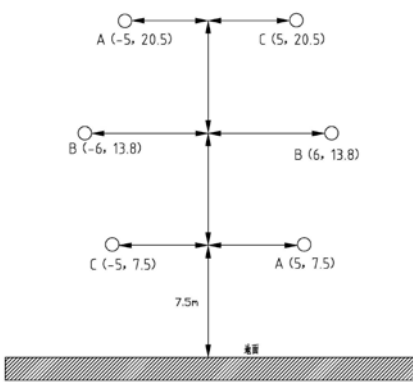
H——磁场强度 (H)；

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

1.2.2 参数的选取

本工程 220kV 架空输电线路计算的有关参数详见下表。

表 12 220kV 输电线路计算参数

参 数	220kV 同塔双回线路
塔头尺寸	SZ 型：边导线距中心线 5m(上)、6m(中)、5m(下)，上横担与中横担间距 6.7m、中横担与下横担距 6.3m
导线型号	2×JL/GIA-400/35，直径 26.82mm，分裂间距 400mm
电压	线间电压为 220kV，各相计算对地电压均为 133.37kV
输送电流	每相计算电流为 798A（每根导线的电流约为 399A）
导线最大弧垂处对地垂直距离(m)	7.5m
排列方式	垂直排列，逆相序
导线排列方式	 <p>(以双回线路中心地面投影点为原点 (0,0))</p>

根据线路设计规范要求，220kV 选取导线最大弧垂处对地垂直距离分别为 7.5m，由于目前山东省内已建成的 220kV 线路导线最大弧垂处对地垂直距离多在 10m 以上，因此计算结果偏保守。

1.2.3 计算结果

220kV 同塔双回架空线路理论计算结果见下表。

表 13 220kV 同塔双回线路工频电磁场预测计算结果

距双回线路中心线地面投影距离 (m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	2.41	19.25
2	3.23	19.16
5	4.69	17.60
8	3.89	13.42
10	2.78	10.44
15	0.93	5.43
20	0.29	3.01
25	0.13	1.80
30	0.11	1.14
35	0.10	0.76
40	0.09	0.53
45	0.07	0.39
50	0.06	0.29

根据理论计算，当 220kV 双回线路导线（2×JL/LB20A-400/35 导线）对地最小垂直

距离为 7.5m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 4.69kV/m，出现在边导线内侧，距边导线 1.0m（距双回路线路中心线投影 5.0m）处，小于 10kV/m。此后，随着距离的增加，工频电场强度减小。在边导线外侧，边导线外 2.0m（距线路中心线地面投影 8.0m 处）工频电场强度为 3.89kV/m，2.0m 外均小于 4kV/m。

在相同参数下，评价范围内离地面 1.5m 处，线路产生的最大工频磁感应强度为 19.25 μ T，出现在线路中心线投影处，小于 100 μ T。

1.3 线路沿线环保目标处的电磁环境预测

本工程 220kV 双回线路对附近主要环境保护目标处的电磁环境影响见下表。

表 14 本工程沿线主要环境保护目标处电磁环境预测结果

序号	主要环境保护目标	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	线路东侧 14m 的小城西村西南养殖看护房	0.29	3.01
2	线路东侧 14m 的小城西村西养殖看护房	0.29	3.01

本工程线路沿线的环境保护目标处的工频电场强度为 0.29kV/m、磁感应强度为 3.01 μ T，分别小于 4kV/m、100 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

2 输电线路声环境影响分析

2.1 类比分析

① 类比线路

为预测本工程输电线路运行后的噪声水平，选择济南百脉 220kV 变电站外的 220kV 电脉 I、II 线同塔双回线路（220kV 电脉 I、II 线#28~#29 杆塔）进行类比监测，测点位于农田，监测时周围无其他噪声源强。类比监测单位为济南中威环境检测有限公司，采用 AWA6270+噪声分析仪，频率 10Hz~20kHz，量程 25~130dB(A)，在校准有效期内。

表 15 类比线路运行工况一览表

日期	线路名称		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
2016 年 5 月 18 日	220kV 电脉 I 线	昼间	232.3	237.4	92.7	29.5
		夜间	231.4	227.5	92.7	7.6
	220kV 电脉 II 线	昼间	231.9	245.0	92.5	28.6
		夜间	230.8	236.2	93.2	7.6

表 16 类比线路监测条件一览表

日期	监测项目	时间	天气	气温($^{\circ}$ C)	风速(m/s)	湿度(%)
2016 年 5 月 18 日	噪声	昼间	晴	20.2~24.3	1.4~2.3	30~41
		夜间	晴	15.8~19.7	1.4~1.8	35~45

② 监测结果

以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为原点，沿垂直于线路的方向进行，测至边导线对地投影外 40m 处止，测量间距 5m。双回线路噪声衰减断面监测结果见下表。

表 17 220kV 类比双回线路噪声监测结果

测点位置 (220kV 电脉 I、II 线同塔双回线路)	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
中心线地面投影	44.1	40.1
边导线地面投影	44.2	40.1
边导线地面投影外 5m	44.2	40.0
边导线地面投影外 10m	44.0	39.9
边导线地面投影外 15m	43.9	39.9
边导线地面投影外 20m	43.9	39.8
边导线地面投影外 25m	43.8	40.0
边导线地面投影外 30m	44.0	39.8
边导线地面投影外 35m	43.9	39.8
边导线地面投影外 40m	43.8	39.8

根据 220kV 电脉 I、II 线同塔双回线路衰减断面监测结果可知，在以线路中心地面投影为原点至线路边导线外 40m 产生的噪声昼间为 43.8~44.2dB (A)，夜间为 39.8~40.1dB (A)，低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类声环境功能区限值。

2.2 线路沿线环保目标处的噪声类比分析

表 18 线路沿线环保目标处的噪声类比分析

环保目标名称	时间	现状检测值	类比值	叠加值
线路东侧 14m 的小城西村西南养殖看护房	昼间	44.6	43.9	47.3
	夜间	41.5	39.9	43.8
线路东侧 14m 的小城西村西养殖看护房	昼间	43.9	43.9	46.9
	夜间	41.9	39.9	44.0

线路沿线环保目标处的噪声类比昼间为 46.9~47.3dB (A)，夜间为 43.8~44.0dB (A)，低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类声环境功能区限值。

施工期环境影响分析

1 扬尘

施工扬尘在采取喷洒、对施工车辆限速及运输材料时加盖篷布等措施后，对周围环境的影响很小。

2 噪声

选用低噪声的机械设备，并注意维护保养。采取上述措施后，施工噪声对周围声环境影响较小。

3 废水

线路施工人员就近租用当地居民房屋，居住时间较短，产生的生活污水量很少，施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水处理系统。采取上述措施后，施工废水对周围水环境影响较小。

4 固体废物

施工人员产生的生活垃圾集中放置，定期清运；建筑垃圾运至指定地点妥善处理。采取措施后，施工期固体废物对周围环境影响很小。

5 生态环境

为减小工程建设对当地生态环境的影响，应合理安排施工工期和加强施工管理，工程竣工后，对输电线路占用的土地应及时进行恢复。

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	—	—	—	—
电磁	输电线路	工频电场强度 工频磁感应强 度	线路尽量避开居民区等 环境保护目标。	工频电场强度：<4kV/m（公 众曝露控制限值） <10kV/m (线下的耕地、园地等场所)； 工频磁感应强度：<100μT
固体 废物	—	—	—	—
噪声	输电线路在评价范围内产生的声环境影响满足《声环境质量标准》（GB3096-2008） 相应声环境功能区要求。			
其他	—			

生态保护措施及预期效果：

1 生态保护措施

为减小工程建设对当地生态环境的影响，应合理安排施工工期和加强施工管理，施工时合理组织、尽量少占用临时施工用地。

施工期采用彩钢板拦挡（随工程建设进度循环使用）、防尘网、运输车辆加盖篷布、施工便道洒水减少扬尘等临时措施减少水土流失。

2 预期效果

输电工程建设特点为“点-架空线”，影响范围主要集中在塔基等点位上，本工程不新建铁塔，不会加剧工程所在区域水土流失。

结论与建议

结论

1 工程概况及项目合理性分析

本工程为 500kV 新泰站~东邢家庄牵引站 220kV 线路的临沂境内的供电工程。本工程新建双回路单侧挂线 5.5km。本工程同塔双回单侧挂线线路按双回路评价。

本工程线路附近无自然保护区、机场等，无重要无线通讯设施，线路路径符合规划要求。本工程符合山东电网建设规划，为《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中鼓励类项目“四、电力 10.电网改造与建设”，符合国家产业政策。因此，本工程选线是合理的。

2 主要环境保护目标情况

本工程线路两侧评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态类环境保护目标，不涉及生态保护红线。主要居民类环境保护目标为线路东侧 14m 的小城西村西南养殖看护房，线路东侧 14m 的小城西村西养殖看护房。

3 环境质量现状

拟建线路附近工频电场强度为 0.208~0.219V/m；磁感应强度为 0.0156~0.0157 μ T，分别小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值：4kV/m、100 μ T。

拟建线路附近监测点的声环境监测值昼间为 43.9~44.6dB(A)，夜间为 41.5~41.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区的要求。

4 环境保护措施与对策。

（1）在线路路径选择时，充分考虑了当地规划和环境要求，线路尽量避开居民区等环境保护目标。

（2）合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。

（3）施工期在采取适当喷水、对易起尘的建筑材料加盖篷布等措施后，可有效抑制扬尘。

（4）选用低噪声的机械设备，并注意维护保养。施工期间分时段施工，降低施工噪声对环境的影响。

（5）工程对生态环境的影响主要产生在施工期。施工结束后及时恢复植被，做好施工后的生态恢复工作。线路经过山地丘陵区域时，采用全方位长短腿铁塔与高低主柱基础相配合的形式以充分适应各种复杂地貌类型，保持自然地形、地貌，最大程度减少开挖土

石方量，减小对自然植被的破坏，减少水土流失。

5 环境影响评价

5.1 输电线路电磁环境影响评价

(1) 电磁环境类比监测结论

采用 220kV 同塔双回电脉 I、电脉 II 线作为双回路类比线路，其导线对地最小垂直距离为 13.7m，类比结果：在以线路中心地面投影为原点至线路中心外 60m、距地面 1.5m 处产生的工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 1.380kV/m、2.289 μ T，分别小于 4kV/m、100 μ T。

(2) 电磁环境理论计算结论

根据理论计算，当 220kV 双回线路导线对地最小垂直距离为 7.5m 时，离地面 1.5m 高度处产生的最大工频电场强度为 4.69kV/m，出现在边导线内侧，距边导线 1.0m（距双回路线路中心线投影 5.0m）处，小于 10kV/m。此后，随着距离的增加，工频电场强度减小。在边导线外侧，边导线外 2.0m（距线路中心线地面投影 8.0m 处）工频电场强度为 3.89kV/m，2.0m 外均小于 4kV/m。在相同参数下，评价范围内离地面 1.5m 处，线路产生的最大工频磁感应强度为 19.25 μ T，出现在线路中心线投影处，小于 100 μ T。

5.2 线路主要环境保护目标处的电磁环境影响分析

本工程线路沿线的环境保护目标处的工频电场强度为 0.29kV/m、磁感应强度为 3.01 μ T，分别小于 4kV/m、100 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。

5.3 输电线路声环境影响评价

根据 220kV 电脉 I、II 线同塔双回线路衰减断面监测结果可知，在以线路中心地面投影为原点至线路边导线外 40m 产生的噪声昼间为 43.8~44.2dB（A），夜间为 39.8~40.1dB（A），低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区限值。

线路沿线环保目标处的噪声类比昼间为 46.9~47.3dB（A），夜间为 43.8~44.0dB（A），低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区限值。

5.4 生态环境影响分析

线路路径周围无自然保护区等，无珍稀植物和国家、地方保护动物。项目建设对当地植被及生态系统的影响轻微。

输电线路工程建设特点为“点-架空线”，影响范围主要集中在塔基上，本工程不新建铁塔，项目建设对当地生态环境的影响轻微。

5.5 施工期环境影响评价

通过采取定期洒水、施工区设立沉淀池、选用低噪声机械设备、生活垃圾定期清运等措施，减小施工期扬尘、废水、噪声、固废等环境影响。

本工程施工期对环境的影响是小范围和短暂的。随着施工期的结束，对环境的影响也逐步消失。

6 社会稳定风险

本工程在决策、准备、实施和运行等阶段应及时进行社会稳定风险因素识别，及时回应和解决利益相关者合理意见和诉求，切实落实与本项目相关的各项风险防范和化解措施，从源头上防范、化解风险点，保证项目的落地。

综上所述，本项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

建议

- 1 本工程在后续的设计和建设阶段，应切实落实本报告表中所确定的各项环保治理措施。
- 2 建议建设单位严格环保措施，加强施工管理，并积极进行沟通，争取公众的理解和支持。

县（区）环保部门意见：

单位盖章

年 月 日

市（地区）环保部门意见：

单位盖章

年 月 日

省级环保部门审批意见：

经办人签字

单位盖章

年 月 日

年 月 日

注 释

一、本报告表附以下附件、附图：

附图 1 东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）线路路径及监测布点示意图

附图 2 东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）线路路径两侧社会环境状况

附图 3 本工程与山东省生态红线的位置关系示意图

附件 1 项目委托书

附件 2 规划部门的意见

附件 3 新泰 500kV 变电站环评批复

附件 4 东邢家庄牵引站供电工程的核准批复

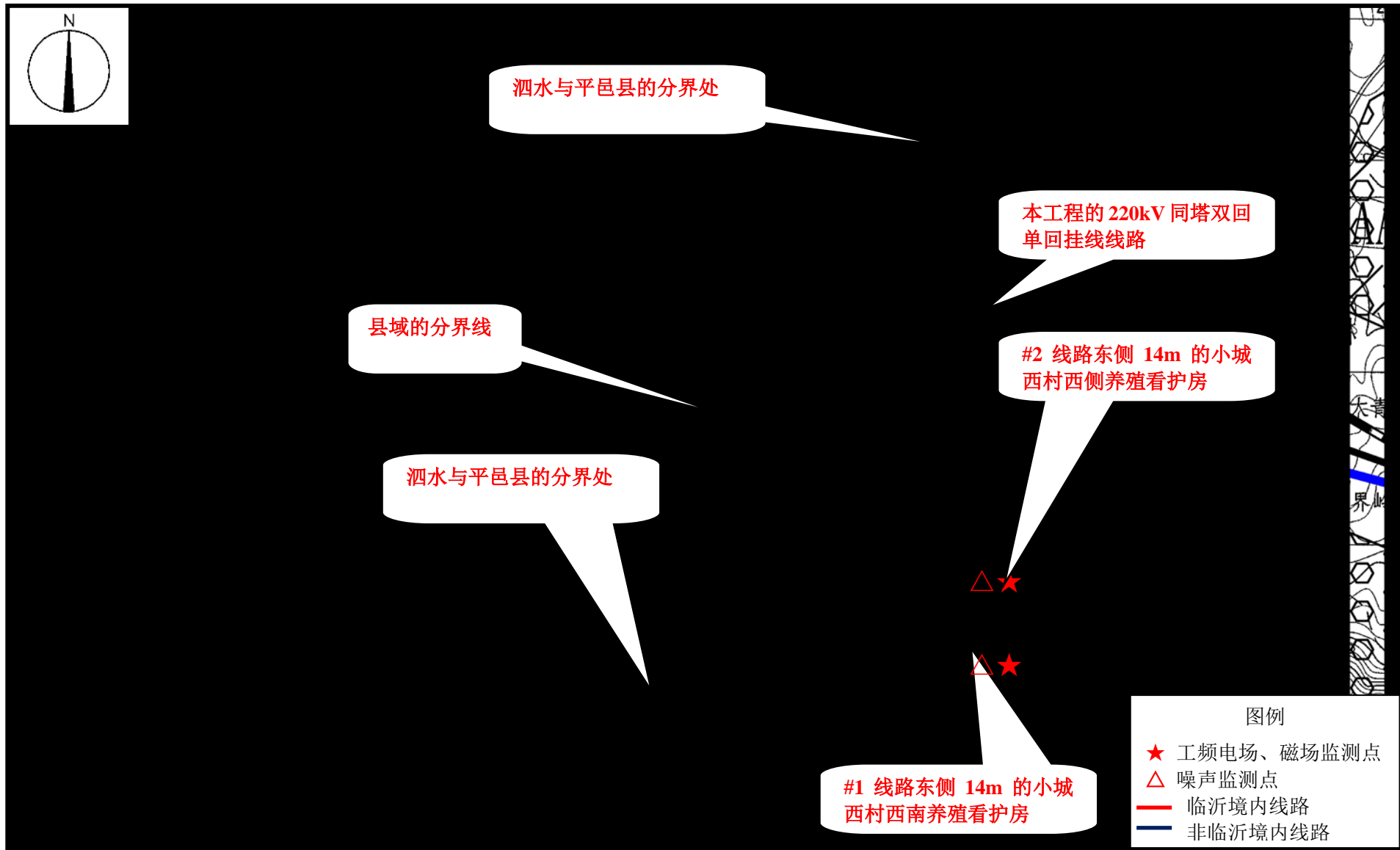
附件 5 东邢家庄牵引站供电工程（济宁段）（五期工程）的环评批复

附件 6 检测报告

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（包括地下水和地表水）
3. 生态影响专项评价
4. 声影响专项评价
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。



附图 1 东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）线路路径及监测布点示意图



线路东侧 14m 的小城西村西南养殖看护房



线路东侧 14m 的小城西村西侧养殖看护房



线路的一般情况 1



线路一般情况 2

附图 2 东邢家庄牵引站供电工程（临沂段）线路路径两侧社会环境状况