济南长清文科 110kV 输变电工程
竣工环境保护验收调查报告表

建设单位： 国网山东省电力公司济南供电公司

调查单位： 山东鼎嘉环境检测有限公司

编制日期：2023 年 12 月

建设单位法人代表（授权代表）：　　（签名）

调查单位法人代表：　　（签名）

报告编写负责人：　　（签名）

主要编制人员情况			
姓　名	职　称	职　责	签　名
孙　笛	工程师	报告编制	
张　明	工程师	审　核	

建设单位：国网山东省电力公司济南供电公司（盖章）

电话：0531-89022128

传真：/

邮编：250001

地址：济南市市中区泺源大街 238 号

调查单位：山东鼎嘉环境检测有限公司（盖章）

电话：0531-59803517

传真：/

邮编：250100

地址：济南市高新区万达广场 2 号写字楼 1512 室

监测单位：山东鼎嘉环境检测有限公司

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：181512342017

名称： 山东鼎嘉环境检测有限公司

地址： 中国（山东）自由贸易试验区济南片区高新万达广场2号写字楼1 5 1 2室(250100)

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

许可使用标志

CMA

181512342017

发证日期：2018年07月31日

有效期至：2024年07月30日

发证机关：山东省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

目录

表 1　建设项目总体情况..... 1
表 2　调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点..... 3
表 3　验收执行标准..... 6
表 4　建设项目概况..... 7
表 5　环境影响评价回顾..... 14
表 6　环境保护设施、环境保护措施落实情况..... 18
表 7　电磁环境、声环境监测..... 24
表 8　环境影响调查..... 31
表 9　环境管理及监测计划..... 35
表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议..... 37

附图

附件 1 委托合同（节选）..... 40
附件 2 济南长清文科 110kV 输变电工程环评批复文件..... 42
附件 3 事故油池施工图..... 45
附件 4 电磁环境、声环境竣工环境保护验收监测报告..... 45

附图

附图 1 110kV 文科站及输电线路所在地理位置图.....55
附图 2 110kV 文科站及输电线路周边关系影像图.....56
附图 3 110kV 文科站总平面布置图.....57
附图 4 环评阶段变电站及线路周边关系影像图.....58
附图 5 本工程与省级生态保护红线区位置关系示意图.....59
附图 6 本工程与济南市市区地下水水源准保护区相对位置关系示意图.....60
附图 7 本工程与济南市名泉保护区相对位置图.....61
附图 8 本工程与济南市名泉保护区直接补给区相对位置图.....62
“三同时”验收登记表

表1　建设项目总体情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="5">济南长清文科 110kV 输变电工程</td></tr>
<tr><td>建设单位</td><td colspan="5">国网山东省电力公司济南供电公司</td></tr>
<tr><td>法人代表/授权代表</td><td colspan="2">任志刚</td><td colspan="2">联系人</td><td>李超</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="5">济南市市中区泺源大街 238 号</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>0531-89022486</td><td>传真</td><td>/</td><td>邮政编码</td><td>250001</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="5">110kV 文科站位于山东省济南市长清区玉皇山路、横一路路口南侧 70m 处；110kV 输电线路位于济南市长清区境内。</td></tr>
<tr><td>项目建设性质</td><td colspan="2">新建☑改扩建☐技改☐</td><td>行业类别</td><td colspan="2">161 输变电工程</td></tr>
<tr><td>环境影响报告表名称</td><td colspan="5">济南长清文科 110kV 输变电工程环境影响报告表</td></tr>
<tr><td>环境影响评价单位</td><td colspan="5">山东清朗环保咨询有限公司</td></tr>
<tr><td>初步设计单位</td><td colspan="5">济南鲁源电力设计咨询院有限公司</td></tr>
<tr><td>环境影响评价
审批部门</td><td>济南市生态环境局长清分局</td><td>文号</td><td>济长环辐表审[2021]05 号</td><td>时间</td><td>2021 年 8 月 24 日</td></tr>
<tr><td>建设项目
核准部门</td><td>济南市行政审批服务局</td><td>文号</td><td>济行审工字[2021]224 号</td><td>时间</td><td>2021 年 5 月 21 日</td></tr>
<tr><td>初步设计
审批部门</td><td>国网山东省电力公司</td><td>文号</td><td>鲁电建设[2022]51 号</td><td>时间</td><td>2022 年 1 月 26 日</td></tr>
<tr><td>环境保护设施
设计单位</td><td colspan="5">济南鲁源电力设计咨询院有限公司</td></tr>
<tr><td>环境保护设施
施工单位</td><td colspan="5">山东鲁源电气集团有限公司长能分公司</td></tr>
<tr><td>环境保护验收
监测单位</td><td colspan="5">山东鼎嘉环境检测有限公司</td></tr>
<tr><td>投资总概算
（万元）</td><td>7909</td><td>环境保护投资
（万元）</td><td>82</td><td rowspan="2">环境保护投资占总投资比例</td><td>1.04%</td></tr>
<tr><td>实际总投资
（万元）</td><td>7582</td><td>环境保护投资
（万元）</td><td>80</td><td>1.06%</td></tr>
</table>

续表1　建设项目总体情况

<table>
<tr><td>环评阶段项目建设内容</td><td>主变：3×50MVA（规划）
2×50MVA（本期）
线路：全长 0.36km，新建许寺～文科 110kV 线路，路径长度约 0.21km，新建府庄～文科 110kV 线路，路径长度约 0.15km，全线采用电缆敷设方式</td><td>项目开工日期</td><td>2022 年 8 月 22 日</td></tr>
<tr><td>项目实际建设内容</td><td>主变：2×50MVA（1 号主变、2 号主变）
线路：全长 0.36km，110kV 许文线 0.21km，110kV 府文线 0.15km，均为电缆线路</td><td>环境保护设施投入调试日期</td><td>2023 年 9 月 4 日</td></tr>
<tr><td>项目建设过程简述</td><td colspan="3">2021 年 5 月 21 日，济南市行政审批服务局以济行审工字[2021]224 号文件对济南长清文科 110kV 输变电工程进行核准。
2021 年 6 月，国网山东省电力公司济南供电公司委托山东清朗环保咨询有限公司编制了《济南长清文科 110kV 输变电工程环境影响报告表》，2021 年 8 月 24 日，济南市生态环境局长清分局以济长环辐表审[2021]05 号文件对本工程环境影响报告表进行了批复。
2022 年 1 月 26 日，国网山东省电力公司以鲁电建设[2022]51 号文件对本工程初设文件进行批复。
2022 年 8 月 22 日，110kV 文科站及输电线路开工建设，由山东鲁源电气集团有限公司长能分公司负责施工，山东国能工程项目管理有限公司负责监理；2023 年 9 月 4 日建成投入调试。
2023 年 11 月，国网山东省电力公司济南供电公司委托山东鼎嘉环境检测有限公司开展竣工环境保护验收。我单位于 2023 年 11 月对本工程进行了现场勘查并实施验收监测，验收监测期间 110kV 文科站及输电线路正常运行，在此基础上编制了《济南长清文科 110kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》。</td></tr>
</table>

表2　调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围

验收调查范围与环境影响评价范围一致。本工程调查项目和调查范围见表 2-1。

表 2-1　调查项目和调查范围

调查对象	调查项目	调查范围
110kV 文科站	电磁环境	变电站围墙外 30m 范围内
	声环境	变电站厂界噪声：厂界外 1m 处 环境噪声：围墙外 30m 范围内
	生态环境	变电站围墙外 500m 范围内区域
110kV 输电线路	电磁环境	110kV 地下电缆沟两侧边缘各外延 5m（水平距离）
	生态环境	输电线路边导线地面投影及地下电缆沟两侧各 300m 带状区域

环境监测因子

表 2-2　环境监测因子

调查对象	环境监测因子	监测指标及单位
110kV 文科站及 110kV 输电线路	工频电场	工频电场强度，V/m
	工频磁场	工频磁感应强度，μT
	厂界噪声、环境噪声	昼间、夜间等效声级，Leq，dB（A）

环境敏感目标

在查阅济南长清文科 110kV 输变电工程环评文件等相关资料的基础上，根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）对环境敏感目标的界定，通过现场实地勘察，确定该工程变电站周围电磁环境、声环境调查范围内共存在 2 处环境敏感目标，均为环评后新建；生态环境调查范围内无生态敏感目标。

经核实，本工程不涉及《山东省生态保护红线规划》（2016-2020 年）划定的生态保护红线区，同时符合济南市“三区三线”的最新划定成果及国土空间规划管控要求。本工程位于济南市市区地下水水源准保护区、济南市名泉保护区补给区分级保护区直接补给区、济南市名泉保护区趵突泉泉域内限制建设区内。本工程选址选线已于 2021 年 2 月 28 日取得了济南市自然资源和规划局《关于济南长清文科 110kV 输变电工程建设项目用地预审与选址意见》。

本工程环境敏感目标情况详见表 2-3，主要环境敏感目标现场情况见图 2-1。

续表2　调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

表 2-3　环评阶段和验收阶段环境敏感目标对照表

项目内容	环评阶段确定的环境敏感目标		验收阶段确定的环境敏感目标									备注
	名称	最近位置关系	序号	名称	功能	分布	数量	建筑物楼层	高度	与项目相对位置	导线对地高度	
110kV 文科站	/	/	1	山东特殊教育职业学院内板房	居住	集中	12 间	单层平顶	3m	变电站西南侧 5m	/	环评后新建
	/	/	2	山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房	居住、办公	集中	1 座	双层平顶	6m	变电站西南侧 20m	/	环评后新建

注：上表中与项目相对位置为本工程距离环境敏感目标处最近距离。

1. 变电站西南侧 5m 山东特殊教育职业学院内板房

2. 变电站西南侧 20m 山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房

图 2-1　本工程环境敏感目标现场情况

续表2　调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查重点

1、项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容；

2、核实实际建设内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况；

3、环境敏感目标基本情况及变动情况；

4、环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况；

5、环境保护设计文件、环境影响评价文件及其批复文件中提出的环境保护设施和环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防护措施与应急措施落实情况；

6、环境质量和环境监测因子达标情况；

7、建设项目环境保护投资落实情况。

表3　验收执行标准

电磁环境标准

电磁环境验收标准与环评标准一致，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。具体标准限值见表 3-1。

表 3-1　电磁环境标准限值

项目	标准限值	执行标准
工频电场强度	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
工频磁感应强度	100μT	

声环境标准

声环境验收标准与环评标准一致，验收标准见表 3-2。

表 3-2　声环境标准限值

监测因子	标准限值	标准来源
厂界噪声	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)（2 类标准）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
环境噪声	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)（2 类标准）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

其他标准和要求

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）；

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；

《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号）；

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

表4　建设项目概况

项目建设地点

1.变电站地理位置

110kV 文科站位于山东省济南市长清区玉皇山路、横一路路口南侧 70m 处；经现场勘查，变电站西北侧为绿化带、道路、110kV 进线及进站道路，西南侧为山东特殊教育职业学院，东北侧为道路及绿化带，东南侧为山东特殊教育职业学院二期项目。

110kV 文科站所在地理位置见附图 1,周边影像关系见附图 2。站址周围现场照片见图 4-1。

1.变电站西南侧山东特殊教育职业学院

2.变电站东南侧山东特殊教育职业学院二期项目

3.变电站东北侧道路及绿化带

4.变电站西北侧绿化带、道路、110kV 进线及进站道路

图 4-1　本工程变电站周围现场照片

2.线路地理位置

本工程输电线路路径位于济南市长清区境内，新建电缆线路长度短，变电站西北侧；经现场勘查，本工程线路路径处为道路及绿化带。

线路所在地理位置见附图 1，线路路径及周边影像关系见附图 2，线路周围现场照片见图 4-2。

续表4　建设项目概况

1. 本工程电缆线路路径

图 4-2　本工程输电线路周围现场照片

主要建设内容及规模

1. 工程内容

本工程建设内容包括110kV文科站及110kV输电线路，其中110kV文科站主变容量为2×50MVA，110kV输电线路为110kV许文线、110kV府文线，均为电缆线路。

2. 工程规模

环评规模：110kV 文科站规划安装 3 台 50MVA 主变，本期安装 2 台 50MVA 主变，规划 110kV 进线 2 回，本期 110kV 进线 2 回；总体布置为主变、110kV 配电装置全户内布置；110kV 线路 2 回，全长 0.36km，新建许寺～文科 110kV 线路，路径长度约 0.21km，新建府庄～文科 110kV 线路，路径长度约 0.15km。新建线路全线采用电缆敷设方式。

验收规模：110kV 文科站现安装有 2 台 50MVA 主变（1 号主变、2 号主变），110kV 进线间隔 2 回，总体布置为主变、110kV 配电装置全户内布置。110kV 线路 2 回，全长 0.36km，110kV 许文线 0.21km，110kV 府文线 0.15km，均为电缆线路。

本工程规模详见表 4-1。

表 4-1　工程规模

工程名称	项目组成	环评规模		验收规模
		规划规模	本期规模	
济南长清文科110kV输变电工程	110kV文科站	3×50MVA 110kV 进线 2 回	2×50MVA 110kV 进线 2 回	2×50MVA（1 号主变、2 号主变） 110kV 进线 2 回
	110kV输电线路	全长 0.36km，新建许寺～文科 110kV 线路，路径长度约 0.21km，新建府庄～文科 110kV 线路，路径长度约 0.15km，全线采用电缆敷设方式。		全长 0.36km，110kV 许文线 0.21km，110kV 府文线 0.15km，均为电缆线路。

续表4　建设项目概况

建设项目占地及总平面布置、输电线路路径

1.变电站占地情况及主变相关参数

本工程110kV文科站占地情况及总体布置方式见表4-2。站内2台主变压器型号相同，基本信息见表4-3。

表4-2　变电站占地情况及总平面布置方式

项目	内容	环评规模	本次验收规模
110kV文科站	总占地面积	用地面积3640m^2（东西最长91.24m，南北宽40.91m）	用地面积3640m^2（东西最长91.24m，南北宽40.91m）
	总体布置方式	主变、110kV配电装置全户内布置	主变、110kV配电装置全户内布置

表4-3　1号主变、2号主变基本信息表

名称	有载调压电力变压器	冷却方式	ONAN
型号	SZ20-50000/110-NX2	总重量	76.7t
额定容量	50000kVA	油重量	19.7t
额定电压	（110±8×1.25%）/10.5kV	供应商	大连信达变压器有限公司

2.变电站总平面布置

110kV文科站大门位于站址西北侧，朝向向西北，站内主体建筑为一座单层生产综合楼，“凹”型设计，楼内布置有主控室、继电保护室、蓄电池室、110kV GIS室、10kV配电装置室、电容器室等；主变电区域位于生产综合楼东南侧，户内布置，自东北向西南依次为1号主变散热器、1号主变、2号主变散热器、2号主变、3号主变散热器（预留位置）、3号主变（预留位置），1号主变、2号主变下方均设置有贮油坑，有效容积均为11.6m^3；站内西南侧（大门左侧）设置有值班室、卫生间、消防泵房、蓄水池，大门右侧设置有化粪池；生产综合楼东北侧设置了消防棚、事故油池（有效容积31m^3），消防棚内设有消防砂池及多支灭火器。站内变压系统采用计算机系统对变电站进行监测和控制，无人值守设计；站内设有硬化道路，便于设备运输、吊装、检修及运行巡视，并通过进站道路与站外道路相连；变电站整体布局合理。

110kV文科站总平面布置见附图3，站内现场照片见图4-3。

续表4　建设项目概况

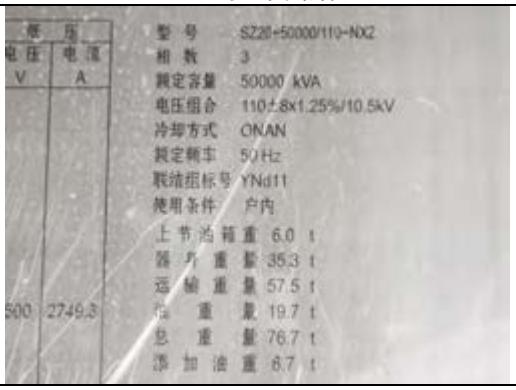
1.110kV 文科站大门

2.生产综合楼

3.1 号主变

4.1 号主变铭牌

5.2 号主变



6.2 号主变铭牌

7.3 号主变预留位置

8.110kV 配电装置户内 GIS 布置

图 4-3　110kV 文科站内现场照片

续表4　建设项目概况

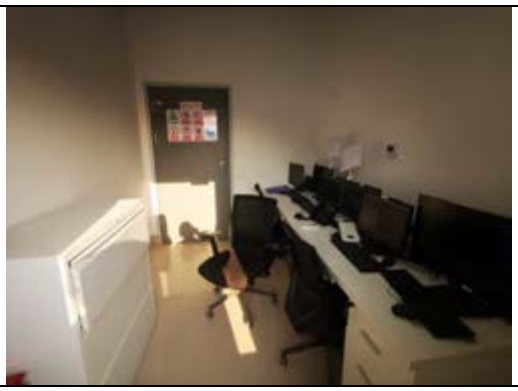
	
9. 继电保护室	10. 主控室
11. 电容器室	12. 10kV 配电装置室
13. 蓄电池室	14. 卫生间
15. 接地变	16. 水泵房

图 4-3（续） 110kV 文科站内现场照片

续表4　建设项目概况

3.输电线路路径

本工程输电线路建设内容及线路路径见表 4-4。线路路径及周边关系影像图见附图 2，环评阶段路径见附图 4。

表 4-4　输电线路建设内容及线路路径

线路名称	线路长度	线路路径	导线型号	布设方式
110kV 许文线	电缆线路长 0.21km	于 110kV 文科站西北侧 115m 处绿化带内新建 1 基电缆终端塔，110kV 许文线由架空线路转为电缆线路，沿玉皇山路南侧快车道向东北方向敷设 120m，右转向东南方向顶管敷设接入 110kV 文科站	电缆线路采用 ZC-YJLW02-64/110-1×630mm^{2}型铜芯交联聚乙烯电力电缆	新建杆塔 2 基，电缆线路采用排管及顶管敷设
110kV 府文线	电缆线路长 0.15km	于 110kV 文科站西北侧 85m 处绿化带内新建 1 基电缆终端塔，110kV 府文线由架空线路转为电缆线路，沿玉皇山路南侧快车道向东北方向敷设 65m，右转向东南方向顶管敷设接入 110kV 文科站		

4.本工程与生态红线区位置关系

对照《山东省生态保护红线规划》（2016-2020 年）及济南市“三区三线”最新划定成果，本工程变电站、输电线路调查范围无生态敏感目标。

本工程与生态保护红线区的位置关系见附图 5。

5.本工程与其他保护区位置关系

本工程位于济南市市区地下水水源准保护区、济南市名泉保护区补给区分级保护区直接补给区、济南市名泉保护区趵突泉泉域内限制建设区内。本工程选址选线已于 2021 年 2 月 28 日取得了济南市自然资源和规划局《关于济南长清文科 110kV 输变电工程建设项目用地预审与选址意见》。

本工程与其他保护区的位置关系见附图 6～附图 8。

建设项目环境保护投资

济南长清文科 110kV 输变电工程工程概算总投资 7909 万元，其中环保投资 82 万元，环保投资比例 1.04%；实际总投资 7582 万元，其中环保投资 80 万元，环保投资比例 1.06%。本工程环保投资主要用于噪声治理、新建贮油坑、事故油池、化粪池、场地复原、塔基复垦、电缆沟填平及绿化、环境影响评价、竣工环境保护验收及其他等方面。

本工程环保投资情况具体见表 4-5。

续表4　建设项目概况

表 4-5　本工程环保投资情况一览表

序号	费用项目	投资费用（万元）
1	设备减震、机房隔音	15
2	贮油坑、事故油池	25
3	化粪池	3
4	场地复原、塔基复垦、电缆沟填平及绿化	20
5	环境影响评价、竣工环境保护验收及其他	17
合计		80

建设项目变动情况及变动原因

通过查阅工程设计、测绘图纸、施工资料和相关协议、文件，结合现场踏勘，本工程变电站站址、主变规模、布置方式、输电线路路径、长度、输电线路架设方式等建设内容与环评阶段建设内容一致，贮油坑及事故油池容积、环境敏感目标数量等有所变动。

本工程变动情况具体见表 4-6。

表 4-6　本工程变动情况一览表

项目	变动内容	本工程环评时	本工程验收时	变动性质
环境敏感目标	数量	/	2 处，均为环评后新建	未因线路路径及站址变动导致新增环境敏感目标，属一般变动
贮油坑	有效容积	20m^3	11.6m^3	贮油坑容积减小，两台主变中单台主变内部油量最大为 19.7t，按照 0.895t/m^{3}进行计算，折合体积约 22.01m^3，现有容积可满足按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.7 条“户内单台油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施，挡油设施容积宜按油量的 20%设计，当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”的要求，属一般变动
事故油池	有效容积	30m^3	31m^3	容积增大，属一般变动

根据上表中变动情况，对照《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》(环办辐射[2016]84 号)，本工程仅涉及一般变动。

表5　环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论

（1）项目概况及合理性

站址位于山东省济南市长清区平安中路以南，玉皇山路以东；新建电缆线路长度短，位于站址西北侧。

本工程规划安装3×50MVA有载调压变压器，本期安装2×50MVA，电压等级为110/10kV，总体布置方式为全户内布置。本工程新建110kV电缆线路长度0.36km，新建许寺～文科110kV线路，路径长度约0.21km，新建府庄～文科110kV线路，路径长度约0.15km。根据济南市长清区城市规划要求，新建线路全线采用电缆敷设方式。

本工程属《产业结构调整指导目录》（2019年本，2020年1月1日实施，国家发展和改革委员会令第29号）鼓励类，符合国家产业政策，符合山东电网建设规划，满足当地经济发展需要，缓解该地区用电紧张的局面。

本工程电磁环境评价范围内（站界外30m、电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）范围内区域）无电磁环境、声环境敏感目标。

站址和线路评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，无国家水土保持监测设施、重要文物和重要通讯设施，评价范围内不涉及山东省生态保护红线区。

拟建 110kV 文科输变电工程属于公共、基础设施项目，变电站建成后将增加新的电源点支撑，优化片区配电网结构，提高供电可靠性。本工程已取得济南市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》，其建设符合规划。同时，变电站采用全户内布置，输电线路采用电缆敷设，将电磁环境和声环境影响尽量降低。本工程位于济南市地下水水源准保护区范围内、济南市名泉保护区趵突泉泉域直接补给区。在施工期采取相应的生态保护措施，对趵突泉泉域保护区和地下水源准保护区影响较小，符合各功能区划管控要求。因此，本工程选址选线是合理的。

新建电缆线路均沿道路走线，采用顶管穿越站西北侧树林，无树木砍伐情况，减少了对自然植被及野生动物的生境影响，采取相应生态保护措施后，对生态环境影响较小。电磁环境和声环境影响也可满足标准要求。

因此，本工程的建设具有环境合理性。

（2）环境质量现状

根据电磁环境现状检测结果，本工程变电站拟建站址四周工频电场强度为30.72V/m～

续表5　环境影响评价回顾

107.60V/m、工频磁感应强度为0.0674μT～1.4336μT；满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的4000V/m、100μT的公众曝露控制限值。根据声环境现状检测结果，本工程变电站拟建站址四周环境现状噪声昼间为45.5dB(A)～49.6dB(A)，夜间为43.1dB(A)～45.5dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区要求（昼间60dB(A)、夜间50dB(A)）。

现状监测结果表明，本工程拟建110kV电缆线路路径处工频电场强度分别为564.05V/m、1148.31V/m，工频磁感应强度分别为1.4411μT、0.5322μT；满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的4000V/m、100μT的公众曝露控制限值。

（3）施工期环境影响分析

本工程施工期主要污染因素包括扬尘、噪声、废水、固废、生态影响，在采取相应措施后，施工期对外界环境影响在可接受范围内。施工期在做好污水收集、防渗措施的情况下，对济南市区地下水水源准保护区及趵突泉泉域直接补给区造成影响较小。

（4）运营期环境影响分析

1）电磁环境影响分析

①变电站分析结论

由类比监测结果预测，110kV文科站运行后，电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的4000V/m、100μT的标准限值要求。

②输电线路分析结论

通过电缆线路电磁环境影响定性分析，线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足4000V/m、100μT的标准限值。

2）声环境影响分析

变电站按规划规模运行后，厂界噪声贡献值最大为34.0dB(A)，满足厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求。

3）废水及固体废物影响评价

变电站在运行期间无人值守，生活污水主要由临时检修人员产生，产生量很少，变电站运行过程中，巡检人员用水来自于市政生活用水。并且项目区铺设鹅卵石及透水砖等措施增加雨水下渗量，变电站化粪池已做防渗防腐处理，巡检人员产生的生活污水经化粪池收集处理后，排入站外市政管网中，应满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和污水处

续表5　环境影响评价回顾

理厂的接纳要求。采用雨污分流，雨水经站内排水管道收集后排出站外，站内排水系统按照海绵城市建设要求设计。因此，项目运行期对周围水环境影响较小。

生活垃圾集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。废变压器油和废铅蓄电池退运后，统一交由具有废变压器油和废铅蓄电池处置资质的单位回收处置，对当地环境影响较小。

（5）环境风险分析

变电站会产生雷电或短路风险、火灾风险、变压器油泄漏风险、SF_6气体泄漏风险、废铅蓄电池风险等，输电线路会有短路火灾等风险。

针对以上各种风险，建设单位均制定了相应的防范措施，制定相应的应急预案，可将风险事故降到较低的水平，其环境风险影响可以接受。

（6）生态影响分析

除变电站和塔基为永久占地外，其余进行场地复原，通过施工中采取的生态保护措施，施工结束后生态环境影响可以得到减缓及恢复，因此本工程对周边的生态环境影响较小。

（7）主要环保措施、对策

①设备选型上，主变选择低噪声设备，主变噪声源强不大于60dB(A)，排风机选用智能型低噪音通风机。变电站采用全户内布置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声、电磁场的影响。

②变电站采用全户内布置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减电磁场的影响；110kV输电线路全部采用地下电缆。

③设置自动保护、在线监测装置，报警仪、贮油坑、事故油池；制定了风险防范措施。

④施工期在采取适当喷水、对易起尘的建筑材料加盖蓬布等措施后，可有效抑制扬尘。

⑤工程对生态环境的影响主要产生在施工期：制定合理的施工工期，避开雨季大挖大填施工；施工完成后进行植草绿化处理；严格按设计等要求开挖，尽量缩小施工作业范围。工地中产生的上层清液沉淀后回用；生活污水排入临时旱厕，定期清运不外排。合理安排施工时间，高噪声施工时间尽量安排在昼间；优先选用低噪声施工工艺和施工机械。施工现场设置围挡，加盖篷布，定期洒水抑尘，进出车辆及时清洗等有效防尘措施。生活垃圾应集中堆放，委托当地环卫部门定期清运，建筑垃圾应运至指定地点倾倒。施工结束后进行场地复原，绝大部分植被将得到恢复，变电站建成投运后将充分利用站内空地，对站区进行地面硬化。

综上所述，本项目的建设从环境保护角度分析是可行的。

续表5　环境影响评价回顾

环境影响评价文件批复意见

2021 年 8 月 24 日，济南市生态环境局长清分局以济长环辐表审[2021]05 号文件对《济南长清文科 110kV 输变电工程环境影响评价报告表》进行了审批。具体如下：

一、项目主要建设内容

（一）长清文科 110kV 变电站工程，站址位于济南市长清区平安中路以南，玉皇山路以东，分期建设 3×50MVA 有载调压变压器。

（二）输电线路位于长清区，主要包括新建许寺～文科 110kV 电缆线路，路径长度约 0.21km，新建府庄～文科 110kV 电缆线路路径长度约 0.15km。

二、项目建设及运行中重点做好的工作

（一）加强施工期环境保护，采取各项污染防治措施，做好扬尘污染防治，减轻施工噪声影响。施工期产生废水妥善处理，不得外排。建筑垃圾、生活垃圾妥善处置，及时清运。开挖过程产生的土石方尽量回填，临时占地竣工后及时复垦和恢复。

（二）变电站及输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

（三）变电站厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

（四）运营期巡检人员产生的少量生活污水排入化粪池，定期清运。废变压器油、废铅蓄电池等危险废物要委托有资质的危险废物经营单位处置，转移过程严格执行危险废物转移联单制度。

（五）按规范设置贮油坑和事故油池，并采取防渗措施，变压器油流入贮油坑和事故油池内暂时贮存，不得外排。

（六）环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告表。

表6　环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
前期	生态影响	**环境影响报告表要求：** 本工程选址选线时，生态环境评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区。本工程位于济南市地下水水源准保护区范围内、济南市名泉保护区趵突泉泉域直接补给区。在施工期采取相应的生态保护措施，对趵突泉泉域保护区和地下水源准保护区影响较小，符合各功能区划管控要求。	**环境影响报告表要求落实情况：** 本工程选址选线时避开了村庄、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等敏感区域，不位于生态红线区内。位于济南市地下水水源准保护区范围内、济南市名泉保护区趵突泉泉域直接补给区。在采取了控制施工范围、防腐防渗漏处理等生态保护措施后，对趵突泉泉域保护区和地下水源准保护区影响较小，可满足各功能区划管控要求。
	污染影响	**环境影响报告表要求：** 1.设备选型上，主变选择低噪声设备，主变噪声源强不大于 60dB(A)，排风机选用智能型低噪音通风机。变电站采用全户内布置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减减小噪声、电磁场的影响。 2.变电站采用全户内布置，利用建筑物等的阻隔及距离衰减电磁场的影响；110kV 输电线路全部采用地下电缆。 3.设置自动保护、在线监测装置，报警仪、贮油坑、事故油池。	**环境影响报告表要求落实情况：** 1.本工程在设备招标时，对主变及配套设施噪声进行了要求，噪声源强不大于 60dB(A)。经现场勘查及确认，变电站内主变采用户内布置，位于生产综合楼内东南侧，有效的利用了建筑物等的阻隔及距离衰减，减小噪声及电磁场的影响。根据现场监测，变电站周围噪声低于标准要求的限值。 2.110kV 文科站主变采用户内布置，位于生产综合楼内东南侧，有效的利用了建筑物等的阻隔及距离衰减，减小电磁场的影响。根据现场监测，110kV 文科站及输电线路投运后，变电站及输电线路周围工频电场强度、工频磁感应强度低于标准要求的限值。 3.经现场勘查，110kV 文科站站内设置了自动保护、在线监测装置、报警仪、事故油池和贮油坑。

续表6　环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
施工期	生态影响	**环境影响报告表要求：** 1.制定合理的施工工期，避开雨季施工时大挖大填。所有废水、雨水有组织的排放以减少水土流失。对土建施工场地采取围挡、遮盖的措施，避免由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。 2.合理组织施工，尽量减少占用临时施工用地；尽量缩小施工作业范围，材料堆放要有序，注意保护周围的植被；尽量减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。 3.施工完成后，应对基础周边的覆土进行植草处理，以免造成水土流失。 4.在变电站区施工期采用表土（熟土）剥离保存、彩钢板拦挡、防尘网、运输车辆加盖篷布、未硬化道路经常洒水减少扬尘等临时措施减少水土流失，降低生态影响；基建完成后进行土地整理，整地深度约0.4m。场地平整后进行硬化或铺设碎石地坪，防止水土流失。 5.在线路区施工期采用表土（熟土）剥离保存、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；施工中产生的余土就近集中堆放，待施工完成后熟土可作复植绿化用土；本工程新建电缆长度短，建设过程中应符合市政建设要求。开挖土方量尽量回填，弃土运至指定地点存放，运送过程中车辆应加盖篷布，并禁止超载运输，防止风吹及撒落而成扬尘。	**环境影响报告表要求落实情况：** 1.施工期制定了合理的施工工期，避开了雨季大挖大填施工。所有废水、雨水有组织的排放减少了水土流失。对土建施工场地采取了围挡、遮盖的措施，避免了由于风、雨天气可能造成的风蚀和水蚀。 2.合理组织了施工，设置了临时施工场地共计2300㎡，尽量减少了占用临时施工用地；变电站、电缆排管及塔基开挖过程中，严格按设计的基础占地面积、基础型式等要求开挖，尽量缩小了施工作业范围，材料堆放有序，保护周围的植被；尽量减小了开挖范围，避免了不必要的开挖和过多的原状土破坏。 3.工程施工完成后对基础周边进行了覆土处理，进行了绿化，避免了被地表水冲蚀后形成冲沟。 4.施工期进行了表土（熟土）剥离保存、彩钢板拦挡、防尘网、运输车辆加盖篷布、未硬化道路经常洒水减少扬尘等临时措施；变电站内场地均已进行硬化，水土流失微小。 5.施工期进行了表土（熟土）剥离保存、彩钢板拦挡、防尘网、运输车辆加盖篷布、未硬化道路经常洒水减少扬尘等临时措施；施工中产生的余土就近集中堆放，本工程电缆线路建设符合市政建设要求，塔基施工产生的土石方基本用于回填，少量弃土均匀铺至塔基周围后用于植被恢复。

续表6　环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
施工期	污染影响	**环境影响报告表要求：** 1.对施工场地四周采取封闭的围挡，施工区周围定期清扫，对干燥的作业面及时洒水，使作业面保持一定的湿度，确保路面清洁，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蓬布，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，必须将沙泥清除干净，防止道路扬尘的产生；严格控制材料露天堆放，钢筋材料进场后整理归堆上架，石子、黄砂堆放在专用池槽，并将上方拍平压实，用密目网进行覆盖，定期洒水保持湿度，防止因过分干燥产生扬尘。遇到四级以上大风天气或当地政府发布重污染天气黄色（三级）以上等级预警时，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网。加强施工现场管理，禁止在施工现场将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。 2.施工时，尽量选用低噪设备。混凝土连续浇注等确需夜间施工时必须经当地主管部门审批同意，并告知当地公众。加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。电动机、水泵、电刨、搅拌机等强噪声设备必要时安置于单独的工棚内。合理控制施工时间，在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业。	**环境影响报告表要求落实情况：** 1.通过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加盖了蓬布，防止撒落而形成尘源。运输车辆在驶出施工工地前，将沙泥清除干净，防止道路扬尘的产生。严格控制了材料露天堆放，钢筋材料进场后整理归堆上架，对水泥、灰土、碎石、沙石等易扬尘散料应进行了围挡、覆盖严密，定期洒水保持湿度；未在大风天及重污染天气进行土方作业。施工现场周边设置高度 2m 的连续封闭围挡，施工过程中产生的包装物、可燃垃圾等固体废物均集中收集，运往指定地点倾倒。 2.本工程在施工期采用低噪声施工设备，合理安排施工作业时间。打桩和混凝土浇注等高噪声施工作业安排在白天进行，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。电动机、水泵、电刨、搅拌机等强噪声设备必要时安置于单独的工棚内。工程施工带来的噪声影响较小。

续表6　环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
施工期	污染影响	3.项目施工过程中用水来自于市政用水和生活用水。施工泥浆废水主要是在施工设备的维修、冲洗中产生。变电站内设置沉淀池，把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水用于站区洒水降尘，沉淀物回用于施工后的场地平整。施工生活区生活污水排入临时旱厕，定期清运不外排。沉淀池、化粪池等将全部做防腐防渗漏处理，施工场地内固体废物堆放点均做好防渗处理，避免因雨水淋溶或渗滤液渗漏下渗污染地下水。 4.施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中收集，委托当地环卫部门定期清运处理。建筑垃圾分类处理后及时清运至环卫部门指定地点倾倒。 **环评批复要求：** 加强施工期环境保护，采取各项污染防治措施，做好扬尘污染防治，减轻施工噪声影响。施工期产生废水妥善处理，不得外排。建筑垃圾、生活垃圾妥善处置，及时清运。开挖过程产生的土石方尽量回填，临时占地竣工后及时复垦和恢复。	3.工程施工时，临时用水及排水设施全面规划，用水来自于市政用水和生活用水，施工现场设置了临时沉淀池，施工废水经沉淀后，用于施工场地降尘；变电站周边搭建了临时厕所，生活污水经化粪池处理后定期清运不外排。本工程沉淀池、化粪池等将全部进行了防腐防渗漏处理，防止污水在收集及处理、暂存等过程中下渗污染地下水。施工场地内固体废物堆放点均进行了防渗处理，避免因雨水淋溶或渗滤液渗漏下渗污染地下水。 4.本工程施工现场设置了垃圾收集箱，对施工建筑垃圾与施工人员生活垃圾实行分类收集，建筑垃圾运至指定地点倾倒；生活垃圾委托当地环卫部门定期清运处理。拆除的废塔杆及导线由物资公司统一回收，经评估后重复利用或报废处理。 **环评批复要求落实情况：** 施工期间，施工工地周围设置了连续封闭围挡，物料堆、回填土堆、建筑垃圾暂存等易起尘场所密闭蓬盖，施工现场定期清扫和洒水等措施，做好了扬尘污染防治工作。施工现场设置了临时沉淀池，施工废水经沉淀后，用于施工场地降尘；设立了临时厕所，生活污水集中收集，经化粪池处理后定期清运不外排。建筑垃圾与生活垃圾实行分类收集，建筑垃圾运至指定地点倾倒；生活垃圾委托当地环卫部门定期清运处理。开挖过程产生的土石方基本均用于回填，产生的弃土较少，施工地面已及时进行了恢复。

续表 6　环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
环境保护设施调试期	生态影响	/	/
	污染影响	**环境影响报告表要求：** 1.本工程变电站采用全户内布置，可有效减小电磁环境影响；在城市规划区采用地下电缆，减少电磁环境影响。地下电缆敷设时，在每一相电缆外包裹绝缘层和金属护层，并采取直接接地措施，容纳地下电缆的隧道为钢筋混凝土结构，顶部土壤覆盖厚度不小于1m。 2.本工程变电站内设有卫生间、化粪池，运检人员产生的少量生活污水经站内卫生间、化粪池收集处理后，排入站外市政管网中。 3.变电站内设有垃圾收集箱，生活垃圾集中堆放，委托当地环卫部门定期清运。变电站内设计有贮油坑和事故油池，有效容积分别约 20m^{3}和 30m^3，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 6.7.7 规定。此外，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求，贮油坑、事故油池拟采用抗渗混凝土进行防渗处理，渗透系数＜10^{-10}cm/s，变压器在发生事故时壳体内的油经过贮油坑排入事故油池临时贮存，同时第一时间联系有资质的单位前往现场进行规范处置。替换下的废铅蓄电池拟按照《国家电网公司废旧物资处置管理办法》、《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 519- 2020）等要求委托有资质单位运走并进行规范处置，避免对环境造成不利影响。	**环境影响报告表要求落实情况：** 1.本工程 110kV 文科站主变及散热器位于生产综合楼内东南侧，输电线路路径较短，且均为电缆线路敷设，对周边电磁环境影响较小。经现场监测，本工程变电站四周及输电线路周围工频电场强度、工频磁场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 4000V/m 和 100μT 的标准限值。 2.变电站内设置了卫生间、化粪池，值守人员及巡检人员产生的生活污水经化粪池收集后，委托当地环卫部门清运。 3.巡检人员产生的生活垃圾均由巡检人员带走，不在变电站内暂存。主变下方设置了贮油坑（有效容积均为 11.6m^3），变电站内建设有事故油池（有效容积为 31m^3），主变内部油量为 19.7t，按照 0.895 t/m^3 进行计算，折合体积 22.01m^3，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定，贮油坑、事故油池均采用抗渗混凝土，进行防渗处理，渗透系数＜10^{-10}cm/s，确保废变压器油和含油废水全部收集，不外排，不危害水、土壤环境。巡检人员定期对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。经确认，本工程报废的铅蓄电池按危险废物处置，实行危险废物转移联单制度。建设单位已制定相关规章制度，在产生废铅蓄电池时，由具备相应危险废物处置资质的单位进行规范处置。

续表 6　环境保护设施、环境保护措施落实情况

阶段	影响类别	环境影响报告表及批复文件中要求的环境保护设施、环境保护措施	环境保护设施、环境保护措施落实情况，相关要求未落实的原因
环境保护设施调试期	污染影响	**环评批复要求：** 1.变电站及输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度应满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。 2.变电站厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区标准要求。 3.运营期巡检人员产生的少量生活污水排入化粪池，定期清运。废变压器油、废铅蓄电池等危险废物要委托有资质的危险废物经营单位处置，转移过程严格执行危险废物转移联单制度。 4.按规范设置贮油坑和事故油池，并采取防渗措施，变压器油流入贮油坑和事故内暂时贮存，不得外排。	**环评批复要求落实情况：** 1.本工程 110kV 文科站采取全户内布置（主变、110kV 配电装置均为户内布置）。经验收监测，变电站及输电线路周围工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求（工频电场强度和工频磁感应强度分别不超过 4000V/m 和 100μT）。 2.经现场监测，本工程变电站四周围墙外 1m 处的厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准的要求。 3.经确认，本工程变电站内设置了化粪池，值守人员和巡检人员产生的生活污水经化粪池收集后委托当地环卫部门清运。废变压器油及含油废水和报废的铅蓄电池按危险废物处置，实行危险废物转移联单制度。建设单位已制定相关规章制度，在产生废变压器油或废铅蓄电池时，由具备相应危险废物处置资质的单位进行规范处置。 4.变电站内设置了可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求的贮油坑和事故油池，含变压器油的废水和事故状态下的废变压器油可全部收集、排入事故油池。

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况

1. 事故油池

2. 贮油坑

3. SF_6报警装置

4. 消防棚

5. 消防水池

6. 化粪池

7. 临时占地及塔基底部恢复情况

图 6-1　本工程安全环保措施执行情况现场照片

表7　电磁环境、声环境监测

电磁环境监测

监测因子及监测频次

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测频次：在工程正常运行工况下测量一次。

监测方法及监测布点

监测布点及测量方法依据《工频电场测量》（GB/T12720-1991）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）和《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005），详见表 7-1。变电站、输电线路及环境敏感目标处监测布点见附图 2。

表 7-1　监测项目及监测布点

类别	监测因子	监测布点
110kV 变电站	工频电场强度、工频磁感应强度	于变电站四周围墙外 5m 处，分别布设 4 个监测点（A1、A2、A3、A4）。
110kV 输电线路		1.于 110kV 府文线、110kV 许文线电缆线路路径中心正上方地面处布设 1 个监测点位（B1）； 2.于 110kV 许文线电缆线路路径中心正上方地面处布设 1 个监测点位（B2）。
环境敏感目标		于各环境敏感目标处距本工程最近位置处各布设 1 个监测点（C1、C2-1、C2-2）。
注：1.测量高度均为距地面 1.5m 处； 2.变电站四周受建筑物和其他架空线路影响均不具备断面衰减条件； 3.电缆线路受架空线路影响，不具备断面衰减条件。		

监测单位、监测时间、监测环境条件

验收监测单位：山东鼎嘉环境检测有限公司

监测时间：2023 年 11 月 16 日、30 日。

电磁环境监测期间的环境条件见表 7-2。

表 7-2　电磁环境监测期间的环境条件

日期	监测时段	天气	温度（℃）	相对湿度（%RH）	风速(m/s)
2023 年 11 月 16 日	15:20～16:30	晴	9.6～10.3	31.6～35.7	1.3～1.4
2023 年 11 月 30 日	11:20～11:30	晴	3.8～3.9	34.5～34.6	1.2～1.3

续表7　电磁环境、声环境监测

电磁环境监测

监测仪器及工况

1.监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器基本信息及性能指标见表7-3、表7-4。

表 7-3　工频电场和工频磁场监测仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器校准证书编号	仪器校准单位	校准有效期至
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-01	A-2205-08	2023F33-10-4609235001	华东国家计量测试中心	2024年6月5日
电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	A-1804-04	2023F33-10-4536555002	华东国家计量测试中心	2024 年 4 月 17 日

表 7-4　仪器性能指标

仪器名称	性能参数
电磁环境分析仪	频率范围：1Hz～400kHz，绝对误差：＜5% 电场测量范围：0.01V/m～100kV/m；磁场测量范围：1nT～10mT； 使用条件：环境温度 -10℃～+60℃，相对湿度 5～95%（无冷凝）
电磁环境分析仪	频率范围：1Hz～400kHz，绝对误差：＜5% 电场测量范围：0.01V/m～100kV/m；磁场测量范围：1nT～10mT； 使用条件：环境温度 -10℃～+60℃，相对湿度 5～95%（无冷凝）

2.监测期间工程运行工况

验收监测期间，本工程主变及输电线路昼间、夜间运行工况见表 7-5。

表 7-5　监测期间本工程运行工况

名称	电压（kV）	电流(A)	有功功率(MW)
1 号主变	112.01～115.51	4.81～14.55	0.82～2.65
2 号主变	115.45～120.16	10.3～29.66	2.1～5.54
110kV 许文线	112.01～115.51	0～28.58	0～5.54
110kV 府文线	115.45～120.16	4.23～14.2	0～-2.67

续表7　电磁环境、声环境监测

电磁环境监测

监测结果分析

本工程变电站、输电线路及周围环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果见表 7-6。

表 7-6　变电站、输电线路及周围环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果

监测点	测点位置	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度(μT)
A1	变电站西南侧距围墙外 5m 处	33.74	0.0888
A2	变电站东南侧距围墙外 5m 处	7.613	0.0291
A3	变电站东北侧距围墙外 5m 处	3.208	0.0385
A4	变电站西北侧距围墙外 5m 处	9.643	0.1926
B1	110kV 府文线、110kV 许文线电缆线路路径中心正上方	4.215	0.2687
B2	110kV 许文线电缆线路路径中心正上方	145.74	0.3552
C1	变电站西南侧 5m 山东特殊教育职业学院内板房	30.75	0.0750
C2-1	变电站西南侧 20m 山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（一层）	9.605	0.0275
C2-2	变电站西南侧 20m 山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（二层）	18.65	0.0213

注：B2 点位受周围架空线路影响，监测数据较大。

根据表 7-6 监测结果，本工程变电站周围工频电场强度为 3.208V/m～33.74V/m，工频磁感应强度为 0.0291μT～0.1926μT；输电线路周围及环境敏感目标处工频电场强度为 4.215V/m～145.74V/m，工频磁感应强度为 0.0213μT～0.3552μT，均满足验收标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求（工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100μT）。

验收监测期间，本工程工况负荷情况趋于稳定，未出现较大波动。本工程变电站实际运行电压达到额定电压等级，监测结果能代表正常运行时变电站周边的工频电场强度水平。但验收监测期间变电站实际运行电流、有功功率未达到额定负荷。当变电站电流满负荷运行时，工频磁感应强度会略有增加。根据验收监测结果，本工程厂界工频磁感应强度最大为 0.1926μT，仅占公众曝露标准限值 100μT 的 0.1926%，工频磁感应强度值较小，结合以往其他已运行的同等规模输变电工程，在达到额定负荷时，变电站周围工频磁感应强度均未超出标准限值。因此，在本工程变电站电流满负荷运行期，其工频磁感应强度也将小于标准限值。

续表7　电磁环境、声环境监测

电磁环境监测	根据《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）及《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T 5221-2016）相关技术要求，本工程电缆线路采用 ZC-YJLW02-64/110-1×630mm^2 型铜芯交联聚乙烯电力电缆。电缆敷设时，每一相电缆外包裹绝缘屏蔽金属套为铝套，外护套为聚乙烯，金属套绝缘屏蔽层采取直接接地措施，金属套绝缘屏蔽层外电压将大大降低。 根据本次监测结果，线路工频磁场监测最大值为 0.3552μT，仅占公众曝露标准限值 100μT 的 0.3552%，工频磁感应强度值较小。结合山东省已有的同类型电缆线路验收检测数据，110kV 电缆线路运行时，其工频电场强度、工频磁感应强度检测结果均低于规定的标准限值。《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中“6.2.4 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。”可知，电缆线路较架空线路相比，是减少了电磁对周围环境影响。 经定性分析，本工程电缆线路在设计最大输送功率情况下线路周围工频电场强度、工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 4000V/m 和 100μT 的标准要求。 综上所述，在设计最大输送功率情况下，变电站、输电线路周围工频电场强度、工频磁感应强度可满足验收标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

续表7　电磁环境、声环境监测

声环境监测

监测因子及监测频次

监测因子：环境噪声。

监测频次：昼间和夜间各监测 1 次。

监测方法及监测布点

监测布点及测量方法依据《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)，详见表 7-7。

变电站及环境敏感目标处监测布点见附图 2。

表 7-7　监测项目及监测布点

项目	监测因子	监测布点
110kV 变电站	厂界噪声	于变电站四周围墙外 1m 处各布设 1 个监测点（a1～a4）。
环境敏感目标	环境噪声	于各环境敏感目标距离本工程最近位置处各布设 1 个监测点位（c1、c2-1、c2-2）。
注：测量高度均为距地面 1.2m 处。		

监测单位、监测时间、监测环境条件

验收监测单位：山东鼎嘉环境检测有限公司

监测时间：2023 年 11 月 16 日

声环境监测期间的环境条件见表 7-8。

表 7-8　噪声监测期间的环境条件

日期	监测时段	天气	温度（℃）	相对湿度（%RH）	风速(m/s)
2023 年 11 月 16 日	15:20～16:30	晴	9.6～10.3	31.6～35.7	1.3～1.4
	22:00～22:30	晴	6.4～6.7	40.1～42.2	1.1～1.2

监测仪器及工况

1.监测仪器

噪声监测仪器基本信息及性能指标见表7-9、表7-10。

表 7-9　噪声监测仪器

仪器名称	仪器型号	生产商	仪器编号	仪器检定证书编号	仪器检定单位	检定有效期限至
多功能声级计/声校准器	AWA6228+/AWA6221A	杭州爱华	A-2204-03/A-2204-04	F11-20230747/F11-20230723	山东省计量科学研究院	2024.4.12/2024.4.15

续表7　电磁环境、声环境监测

表 7-10　仪器性能指标

仪器名称	性能参数
多功能声级计	频率响应：10Hz～20kHz； 量程：20dB（A）～132dB（A），30dB（A）～142dB（A）。 使用条件：工作温度-15℃～55℃，相对湿度 20%～90%
声校准器	声压级：94dB±0.3dB 及 114dB±0.3dB(以 2×10^{-5} 为参考) 频率：1000Hz±1%，谐波失真：≤1%

2.监测期间工程运行工况

验收监测期间，本工程涉及主变、输电线路运行工况见表7-5。

声环境监测

监测结果分析

本工程变电站及周围各环境敏感目标处噪声监测结果见表 7-11。

表 7-11　变电站及周围各环境敏感目标处噪声监测结果　　单位（dB(A)）

监测点	测点位置	昼间噪声		夜间噪声	
		监测值	修约值	监测值	修约值
a1	变电站西南侧距围墙外 1m 处	54.0	54	45.0	45
a2	变电站东南侧距围墙外 1m 处	51.1	51	43.6	44
a3	变电站东北侧距围墙外 1m 处	55.5	56	46.3	46
a4	变电站西北侧距围墙外 1m 处	56.4	56	46.5	46
c1	变电站西南侧 5m 山东特殊教育职业学院内板房	53.2	52	44.5	44
c2-1	变电站西南侧 20m 山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（一层）	51.4	51	43.0	43
c2-2	变电站西南侧 20m 山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（二层）	51.7	52	43.3	43

根据表 7-11 监测结果，本工程变电站四周厂界噪声昼间为 51dB（A）～56dB（A），夜间为 44dB（A）～46dB（A），满足验收标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类声环境功能区限值要求（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）；各环境敏感目标处环境噪声昼间为 51dB（A）～52dB（A），夜间为 43dB（A）～44dB（A），满足验收标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区限值要求（昼间为 60dB（A），夜间为 50dB（A））。

表8　环境影响调查

施工期
生态影响 1.野生动物影响 本工程位于济南市长清区境内，变电站周围和输电线路沿线主要为道路及绿化带，施工过程中，可能会对工程周围的野生动物带来局部的、暂时的影响。施工结束后，通过及时对临时占地进行恢复，这种影响亦随之降低。 2.植被、农业作物影响 本工程变电站占地面积较小，线路的架设主要为空间线性方式，施工时对局部区域植被产生影响，施工完成后挖方全部用于回填，并根据线路路径周围现状进行复植绿化，减少对周围环境的生态影响。 3.水土流失影响 本工程施工中由于变电站建设、塔基和电缆线路开挖造成土体扰动，施工便道的建设、施工机械、车辆及人员践踏会对地表植被和土壤结构产生破环，造成水土流失隐患。在施工结束后及时对临时占地进行了恢复，从现场调查来看，变电站周围进行了清理与平整，线路塔基周围无弃土，植被恢复效果良好。 4.生态保护红线区及其他保护区影响 本工程变电站及输电线路不涉及生态保护红线区，位于济南市市区地下水水源准保护区、济南市名泉保护区补给区分级保护区直接补给区、济南市名泉保护区趵突泉泉域限制建设区内。本工程施工期间设置了临时沉淀池，施工废水经沉淀后，用于施工场地降尘；变电站周边搭建了临时厕所，生活污水经化粪池处理后定期清运不外排。沉淀池、化粪池等将全部进行了防腐防渗漏处理，防止污水在收集及处理、暂存等过程中下渗污染地下水。施工场地内固体废物堆放点均进行了防渗处理，避免因雨水淋溶或渗滤液渗漏下渗污染地下水。本工程对济南市市区地下水水源准保护区、济南市名泉保护区补给区分级保护区直接补给区、济南市名泉保护区趵突泉泉域限制建设区影响较小。 通过现场调查，本工程建设过程中未造成明显的水土流失和生态破坏。

续表8　环境影响调查

施工期
污染影响 1.声环境影响调查 本工程在施工期采用低噪声施工设备，合理安排施工作业时间。打桩和混凝土浇注等高噪声施工作业安排在白天进行，因此工程施工带来的噪声影响较小。 2.水环境影响调查 工程施工时，临时用水及排水设施全面规划，在施工现场设置临时的沉淀池，施工废水经沉淀后，用于施工场地降尘；施工人员产生的少量生活污水经收集后定期清运不外排，对济南市市区地下水水源准保护区、济南市名泉保护区补给区分级保护区直接补给区、济南市名泉保护区趵突泉泉域限制建设区及周围水环境影响较小。 3.固体废物影响调查 本工程施工现场设置了临时垃圾收集箱，对施工建筑垃圾与施工人员生活垃圾实行分类收集，并及时进行了清运，固体废物对周围环境影响较小。拆除的废塔杆及导线由物资公司统一回收，经评估后重复利用或报废处理。 4.扬尘影响分析 施工时，对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少了扬尘量。运输车辆在运输沙土等易起尘的建筑材料时加盖蓬布，车辆在驶出施工工地前，将沙泥清除干净，扬尘对环境影响较小。

续表 8　环境影响调查

环境保护设施调试期
生态影响 变电站内地面已硬化处理，变电站周围及输电线路沿线已按原有土地类型进行了恢复，输电线路建设完毕后，对塔基基坑及电缆线路表面填平并夯实，对其进行绿化或复植。工程运行对周围生态环境影响较小。
污染影响 1.电磁环境影响调查 我公司对本工程实际运行工况下的工频电场和工频磁场进行了监测。监测结果表明，本工程调查范围内的工频电场强度和工频磁感应强度均符合相应的标准要求。 2.声环境影响调查 我公司对本工程实际运行工况下的噪声进行了监测，监测结果表明，变电站厂界噪声及各环境敏感目标处的环境噪声均符合相应的标准要求。 3.水环境影响调查 变电站采用无人值守设计，变电站运行期间不产生废水，日常运检过程中，变电站值班人员及巡检人员产生的生活污水经站内化粪池收集后委托当地环卫部门清运，本工程对济南市市区地下水水源准保护区、济南市名泉保护区补给区分级保护区直接补给区、济南市名泉保护区趵突泉泉域限制建设区及周围水环境影响较小。 4.一般固体废物影响调查 变电站采用无人值守设计，变电站运行期间不产生固体废物，日常运检过程中，巡检人员产生的生活垃圾由巡检人员带走，不在站内暂存。 5.危险废物影响调查 建设单位已制定相关管理规章制度，在废铅蓄电池及检修、事故状态下的废变压器油和含油废物等危险废物产生时，由具备相应处置资质的单位进行规范处置。 6.环境风险事故防范措施调查 （1）变电站内设置了完备的防止过载的自动保护系统及良好的接地，当雷电或短路等导致线路和变电站设备出现过电压或过电流现象时，自动保护系统会立即断电，防止发生连带事故。 （2）变电站内设有消火栓，并放置推车式干粉灭火器及设置消防砂池作为主变消防设施，以保障变电站安全运行；电缆采用阻燃型电力电缆，敷设电缆时严格按照标准要求进行。

续表 8　环境影响调查

（3）变电站内设有贮油坑和事故油池，设置有油水分离装置。根据建设单位资料及现场勘查，1 号主变、2 号主变下方均建有贮油坑，有效容积均为 11.6m^3，站内事故油池有效容积 31m^3主变发生漏油事故时，废油经贮油坑汇集至事故油池内暂存，最终由具有危险废物处置资质的单位处置，不外排。本工程 2 台主变内部油量均为 19.7t，按照 0.895t/m^3进行计算，折合单台体积约 22.01m^3，贮油坑和事故油池，贮油坑、事故油池容积可满足按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中第 6.7.7 条“户内单台油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施，挡油设施容积宜按油量的 20%设计，当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”的要求。事故油池设有油水分离装置。此外，站内贮油坑和事故油池均由防渗混凝土浇筑成型，防渗系数＜10^{-10}cm/s，可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。110kV GIS 室内设有通风系统和 SF_6气体泄露报警仪。

（4）110kV 配电装置 GIS 室内设有通风系统和 SF_6气体泄露报警仪。

（5）输电线路安装了继电保护装置，当出现短路时能够及时断电。

（6）国网山东省电力公司济南供电公司制定了《国网山东省电力公司济南供电公司突发环境事件应急预案》，并定期开展应急演练工作。

表9　环境管理及监测计划

环境管理机构设置

1.施工期环境管理机构设置

施工期的环境管理由施工单位、监理单位和建设单位共同负责。施工单位为山东鲁源电气集团有限公司长能分公司，监理单位为山东国能工程项目管理有限公司。

2.环境保护设施调试期环境管理机构设置

运行期环境保护工作由国网山东省电力公司济南供电公司建设部负责。其主要职责是：

（1）贯彻执行国家、地方政府各项环境保护法律、法规、方针、政策和标准，负责编制公司环境保护规章制度、规划和年度计划。

（2）负责协调收集本公司电网建设项目环评资料，配合公司发展策划部实施本公司电网建设项目环境影响评价工作。

（3）组织本公司电网建设项目投运后环保验收相关工程竣工资料的收集、整理，及时开展竣工环保验收工作，并配合竣工环保验收单位，组织实施本公司电网建设项目竣工环保验收工作。

（4）负责本公司环境监测和环境保护统计工作，按时向上级主管部门和政府部门报送统计数据。

（5）负责建立本公司污染源分布情况档案、污染源污染因子监测技术档案和环保设施技术档案等。负责对环境污染和生态破坏等事件进行初步调查处理。

（6）负责环境保护宣传和标准宣贯工作，提高职工的环境保护意识和环境参与能力。

环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况

1.环境监测计划落实情况：

工程投产后，在工程正常运行工况条件下，应对工程工频电场、工频磁场和噪声进行一次监测。本次验收落实了监测计划。

2.环境保护档案管理情况：

工程选址、可行性研究、初步设计、环境影响评价审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全。环境保护规章制度、应急预案比较完善，环保监督管理机构健全，环境保护设施运转正常，定期进行了应急演练。

续表 9　环境管理及监测计划

环境管理状况分析

1.环境管理制度

国家电网有限公司制定了《国家电网有限公司环境保护管理办法》、《国家电网公司环境保护技术监督规定》、《国家电网有限公司电网建设项目竣工环境保护验收管理办法》等管理制度，国网山东省电力公司制定了《国网山东省电力公司突发环境事件应急预案》、《国网山东省电力公司电网建设项目竣工环境保护验收实施细则》、《国网山东省电力公司六氟化硫气体回收处理工作意见》、《国网山东省电力公司电网环境保护责任清单》等，国网山东省电力公司济南供电公司制定了《国网山东省电力公司济南供电公司突发环境事件应急预案》，遵照执行。

2.运营期环境管理

运营期环境管理具体由各工区负责，管理工作主要有定期对环保设施进行检查、维护，确保环保设施正常工作；做好应急准备和应急演练。国网山东省电力公司对全公司内环保工作进行检督管理和考核。

综上所述，该工程环境管理制度较完善，管理较规范，环境影响评价及其批复要求的管理措施已落实。

表10　竣工环境保护验收调查结论与建议

调查结论

济南长清文科110kV输变电工程环评报告表于2021年8月24日由济南市生态环境局长清分局以济长环辐表审[2021]05 号文件审批通过，本工程验收内容包括 110kV 文科站和 110kV 输电线路。其中，110kV文科站位于山东省济南市长清区玉皇山路、横一路路口南侧70m处，站内安装有2台50MVA主变（1号主变、2号主变），110kV进线2回；总体布置为主变、110kV配电装置全户内布置；110kV输电线路济南市长清区境内，全长0.36km，110kV许文线0.21km，110kV府文线0.15km，均为电缆线路。通过对该工程的现场调查及监测，得出以下结论：

1.环境保护措施执行情况

工程建设过程中基本执行了环境保护“三同时”制度。电磁污染防治措施、噪声污染防治措施和生态保护措施等已按照该工程环境影响报告表及其批复中的要求予以落实。

2.环境敏感目标情况

通过现场实地勘察，本工程电磁环境、声环境调查范围内存在2处环境敏感目标，生态环境调查范围内无生态保护红线区，工程所在区域位于济南市市区地下水水源准保护区、济南市名泉保护区补给区分级保护区直接补给区、济南市名泉保护区趵突泉泉域限制建设区内。本工程选址选线已取得济南市自然资源和规划局出具的《关于济南长清文科110kV输变电工程建设项目用地预审与选址意见》。

3.工程变动情况

本工程变电站、输电线路路径等主要建设内容与环评阶段的建设内容一致，贮油坑及事故油池容积、环境敏感目标数量有所变动。对照《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》(环办辐射[2016]84号)，均属于一般变动。

4.生态环境影响调查结论

本工程调查范围不涉及生态保护红线区，本工程严格落实了环境影响报告表及批复要求的环保措施，施工期间产生的生态影响基本消失，且运行期间对地区生态环境影响轻微，本工程对生态环境影响较小。

5.电磁环境影响调查结论

根据本次验收监测结果，本工程变电站周围工频电场强度为 3.208V/m～33.74V/m，工频磁感应强度为 0.0291μT～0.1926μT；输电线路周围及环境敏感目标处工频电场强度为4.215V/m～145.74V/m，工频磁感应强度为0.0213μT～0.3552μT，均满足验收标准《电磁环

续表10　竣工环保验收调查结论与建议

境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求（工频电场强度控制限值 4000V/m、工频磁感应强度控制限值 100μT）。经分析，在设计的额定工况下，其工频电场强度、工频磁感应强度可满足标准限值要求。

6.声环境影响调查结论

施工期，选用低噪声施工设备，并加强了施工机械的维修保养；合理安排施工作业时间，高噪声施工作业安排在白天进行，工程施工带来噪声影响较小。

运行期，本工程变电站四周厂界噪声昼间为51dB（A）～56dB（A），夜间为44dB（A）～46dB（A），满足验收标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类声环境功能区限值要求(昼间60dB(A)、夜间50dB(A))；各环境敏感目标处环境噪声昼间为51dB(A)～52dB（A），夜间为43dB（A）～44dB（A），满足验收标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区限值要求（昼间为60dB（A），夜间为50dB（A））。

7.水环境影响调查结论

施工期，在施工现场设置临时的沉淀池，施工废水经沉淀后，用于施工场地降尘；施工人员产生少量生活污水，经临时化粪池收集后定期清运不外排，工程施工带来的废水影响较小。

运行期，变电站内无人值守，巡检人员产生的生活污水经站内化粪池收集后，委托当地环卫部门清运；本工程对周围水环境影响较小。

8.固体废物影响调查结论

施工期，设置临时垃圾收集箱，施工人员生活垃圾与施工垃圾实行分类收集，生活垃圾由环卫部门统一清运，施工垃圾运至制定地点倾倒，工程施工带来的固体废物影响较小。

运行期，变电站无人值守，巡检人员产生的生活垃圾由巡检人员带走，不在站内暂存，本工程所产生的固体废物对周围环境影响较小。

9.危险废物影响调查结论

变电站内建设有事故油池、贮油坑，可有效收集检修、事故状态下产生的废变压器油和含油废物，交由具备相应处置资质的单位进行规范处置；制定有废铅蓄电池相关管理规章制度，对退运废铅蓄电池进行规范处置，交由具备危险废物处置资质的单位进行规范处置。

10.环境管理和监测计划执行情况

工程选址、可行性研究、初步设计、环境影响评价审查、审批手续完备，环境保护规章制度、应急预案比较完善，环保监督管理机构健全，环境保护设施运转正常。验收阶段监测计

续表10　竣工环保验收调查结论与建议

划已落实。 **综上所述，通过对济南长清文科 110kV 输变电工程环境保护设施及措施落实情况进行调查可知，该工程配套的环境保护设施及措施基本符合国家有关环境保护设施竣工验收管理的规定，具备建设项目竣工环境保护验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。**
建议 1.加强档案管理，相关技术资料与环保档案等实行集中存放或成册存放； 2.加强有关电力法律法规及输变电工程常识的宣传力度和深度。

附件 1 委托合同（节选）

SGTYHT/23-GC-023 建设工程竣工环境保护验收调查委托合同
合同编号：SGSDJN00JSGC2311834

建设工程竣工环境保护验收调查委托合同

合同编号（甲方）：

合同编号（乙方）：

工程名称： 济南长清文科（石马）110 千伏输变电工程等 3 项工程环保验收服务项目

委 托 方(甲方)：国网山东省电力公司济南供电公司

受 托 方(乙方)：山东鼎嘉环境检测有限公司

签订日期： 2023.11.07

签订地点： 济南市

建设工程竣工环境保护验收调查委托合同

委托方（甲方）：国网山东省电力公司济南供电公司

受托方（乙方）：山东鼎嘉环境检测有限公司

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法律法规和规章的规定，甲方委托乙方在济南长清文科（石马）110千伏输变电工程、济南历城董家110千伏输变电工程、山东济南庄科220千伏变电站110千伏送出工程共3项工程竣工后完成环境保护验收调查与监测等技术咨询服务。双方经协商一致，订立本合同。

1. 工程概况

1.1 工程名称：济南长清文科（石马）110千伏输变电工程、济南历城董家110千伏输变电工程、山东济南庄科220千伏变电站110千伏送出工程。

1.2 工程地点：济南市。

1.3 工程概况：济南长清文科（石马）110千伏输变电工程等3项110千伏工程。

2. 工作内容

乙方应按照法律法规之规定和合同约定完成包括但不限于以下各项工作：

2.1 按照国家有关法律法规开展输变电工程的生态、电磁、声、水环境及其他影响调查工作；

2.2 开展环境风险事故防范及应急措施调查，检查环评批复文件中环境保护措施落实情况及其效果；

2.3 开展与项目有关的环境保护验收公示和公众调查；

附件 2 济南长清文科 110kV 输变电工程环评批复文件

济南市生态环境局长清分局

济南市生态环境局长清分局关于国网山东省电力公司济南供电公司济南长清文科 110kV 输变电工程环境影响报告表的批复

济长环辐表审（2021）05 号

国网山东省电力公司济南供电公司：

你单位《济南长清文科 110kV 输变电工程环境影响报告表》收悉。经审查，批复如下：

一、项目主要建设内容

（一）长清文科 110kV 变电站工程，站址位于济南市长清区平安中路以南，玉皇山路以东，分期建设 3×50MVA 有载调压变压器。

（二）输电线路位于长清区，主要包括新建许寺～文科 110kV 电缆线路，路径长度约 0.21km，新建府庄～文科 110kV 电缆线路，路径长度约 0.15km。

该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列工作要求后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我局同意该环境影响报告表。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）加强施工期环境保护，采取各项污染防治措施，做好扬尘污染防治，减轻施工噪声影响。施工期产生废水妥善处理，

不得外排。建筑垃圾、生活垃圾妥善处置，及时清运。开挖过程产生的土石方尽量回填，临时占地竣工后及时复垦和恢复。

（二）变电站及输电线路线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。

（三）变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准要求。

（四）运营期巡检人员产生的少量生活污水排入化粪池，定期清运。废变压器油、废铅蓄电池等危险废物要委托有资质的危险废物经营单位处置，转移过程严格执行危险废物转移联单制度。

（五）按规范设置贮油坑和事故油池，并采取防渗措施，变压器油流入贮油坑和事故油池内暂时贮存，不得外排。

（六）环境影响报告表经批准后，项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的，应按要求重新报批环境影响报告表。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投用的“三同时”制度，项目建成后要按规定进行建设项目竣工环境保护验收，并依法向社会公开验收报告，经验收合格后方可正式投入使用。

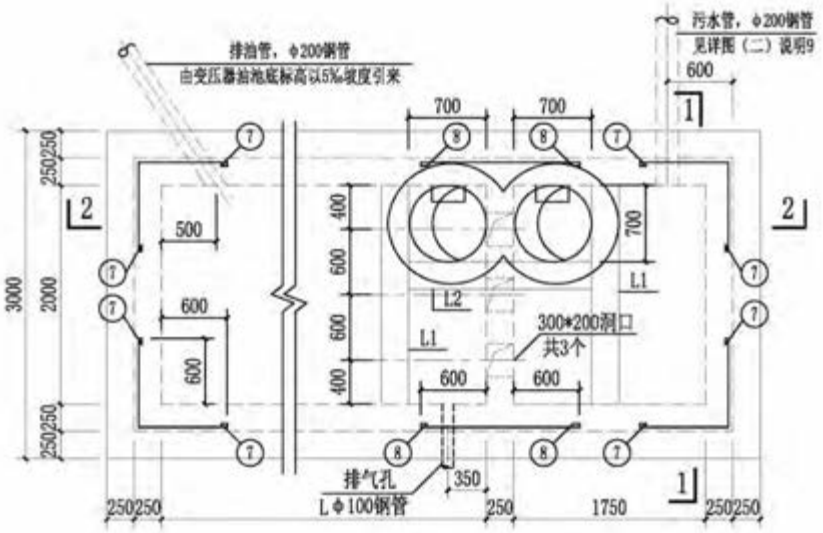
四、区生态环境局监察大队做好监督抽查工作。

五、依据《中华人民共和国行政复议法》和《中华人民共和国行政诉讼法》，公民、法人或者其他组织认为该审批决定侵犯其合法权益的，可以自接到该批复之日起六十日内提起行政复议，也可以自接到该批复之日起六个月内提起行政诉讼。

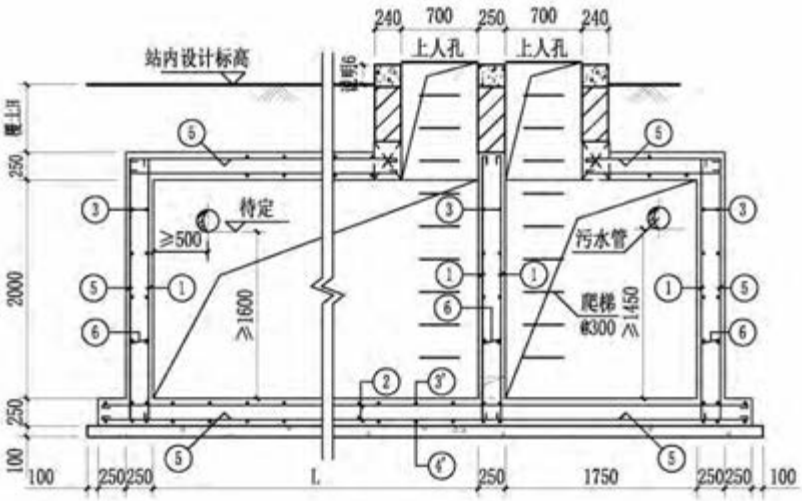
济南市生态环境局长清分局

2021 年 8 月 24 日

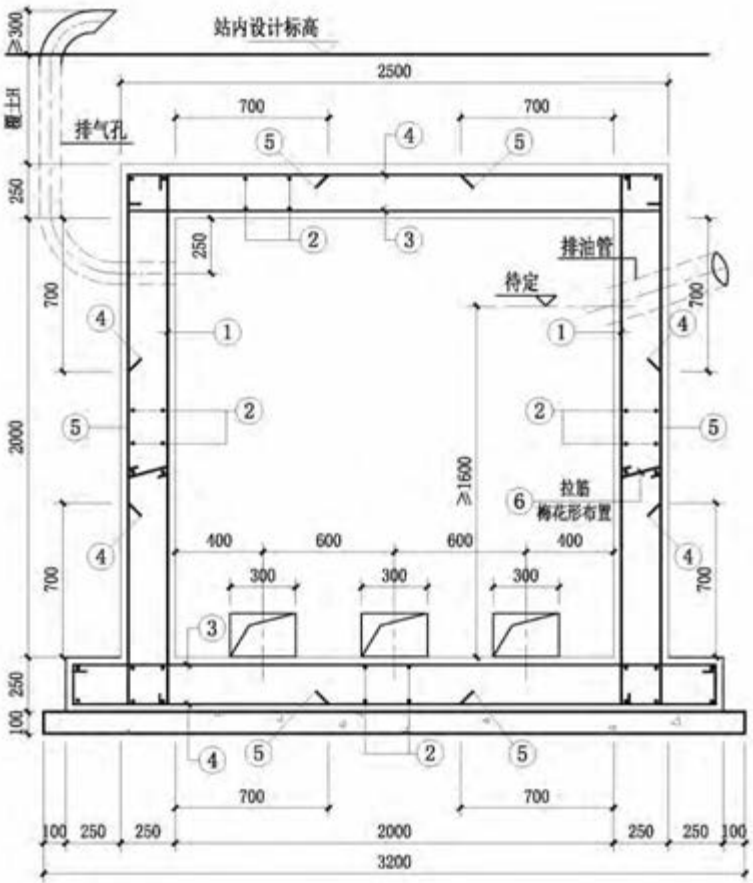
附件 3 事故油池施工图



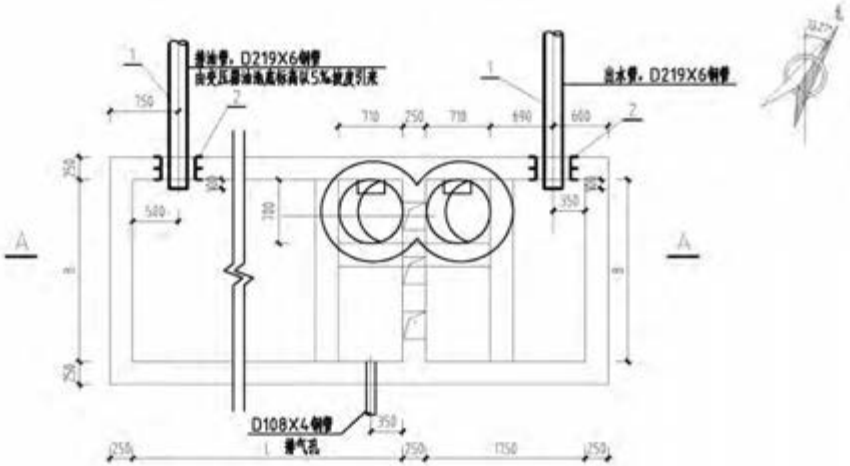
事故储油池平面图 1:40



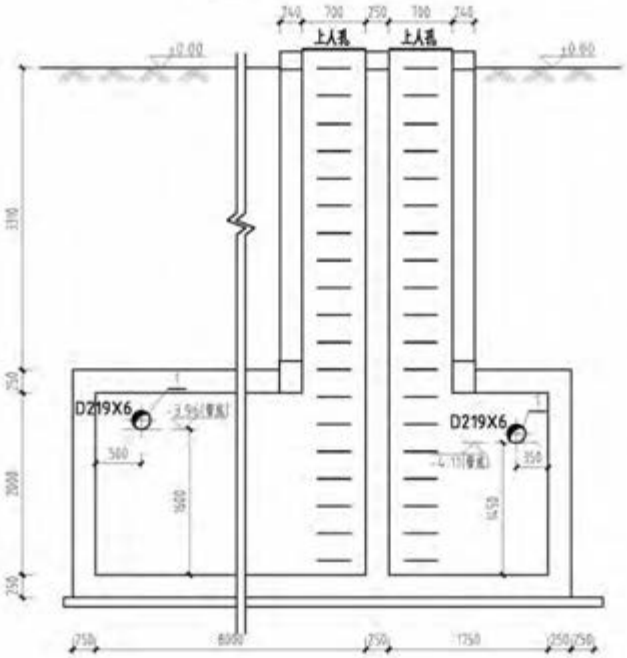
2-2剖面图 1:40



1-1剖面图 1:20



事故油池安装平面布置图 1:50



A-A剖面图 1:50

说明：1、本图管长、标高单位均以m计，管道尺寸单位为mm。
2、图中所注标高为相对标高，场地±0.000对应绝对标高为48.20。
3、管道坡度：排油管道坡度采用0.005。
4、管材：排油管道采用Φ219x6的镀锌钢管，焊接连接。
5、埋地钢管采用环氧煤沥青冷缠带加强型防腐，厚度0.6mm，防腐具体做法参照《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)及环氧煤沥青冷缠带生产厂家技术要求。
6、事故油池结构做法参见土建专业有关图纸。
7、透气管做法仅为示意，详见土建图纸。

序号	名 称	规 格	数量	单位	备 注
2	柔性防水套管	DN200	2	个	《防水套管》(02S404)P5
1	焊接钢管	Φ219x6	1	米	出水管

附件 4 电磁环境、声环境竣工环境保护验收监测报告

181512342017

鼎嘉检测 DINGJIA TESTING

正本

检 测 报 告

山东鼎嘉辐检【2023】365 号

项目名称：济南长清文科 110kV 输变电工程竣工环境保护验收监测

委托单位：国网山东省电力公司济南供电公司

检测类别：委托检测

报告日期：2023 年 11 月 20 日

山东鼎嘉环境检测有限公司

（检测专用章）

说　明

1　报告无本单位检测报告专用章、骑缝章及CMA章无效。

2　复制报告未重新加盖本单位检测报告专用章无效。

3　报告涂改无效。

4　自送样品的委托测试，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对采样（或检测）当时所代表的时间和空间负责。

5　对检测报告如有异议，请于报告发出之日起的两个月之内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：山东鼎嘉环境检测有限公司

单位地址：中国（山东）自由贸易试验区济南片区高新万达广场2号写字楼1512室

电　　话：0531-59803517

邮政编码：250100

电子邮件：sddj2018@126.com

检 测 报 告

山东鼎嘉辐检【2023】365号

检测项目	工频电场强度、工频磁感应强度、环境噪声、工业企业厂界环境噪声			
委托单位	国网山东省电力公司济南供电公司			
联系人	李超	联系电话	0531-89022128	
检测类别	委托检测	委托日期	2023年11月7日	
检测地点	变电站位于山东省济南市长清区平安中路以南，玉皇山路以东；输电线路位于济南市长清区境内。			
检测日期	2023年11月16日、30日			
环境条件	2023年11月16日：昼间（15:20～16:30）：温度：9.6℃～10.3℃，相对湿度：31.6%～35.7%，天气：晴，风速1.3m/s～1.4m/s； 2023年11月16日：夜间（22:00～22:30）：温度：6.4℃～6.7℃，相对湿度：40.1%～42.2%，天气：晴；风速：1.1m/s～1.2m/s； 2023年11月30日：昼间（11:20～11:30）：温度：3.8℃～3.9℃，相对湿度：34.5%～34.6%，天气：晴，风速：1.2m/s～1.3m/s。			
检测主要仪器设备	设备名称	电磁辐射分析仪	电磁辐射分析仪	多功能声级计	声校准器
	设备型号	SEM-600/LF-01	SEM-600/LF-04	AWA6228+	AWA6221A
	设备编号	A-2205-08	A-1804-04	A-2204-03	A-2204-04
	设备参数	频率范围：1Hz～400kHz，绝对误差：<5% 电场测量范围：0.01V/m～100kV/m；磁场测量范围：1nT～10mT； 使用条件：环境温度 -10℃～+60℃，相对湿度5～95%（无冷凝）	频率范围：1Hz～400kHz，绝对误差：<5% 电场测量范围：0.01V/m～100kV/m；磁场测量范围：1nT～10mT； 使用条件：环境温度 -10℃～+60℃，相对湿度5～95%（无冷凝）	频率响应：10Hz～20kHz； 量程：20dB（A）～132dB（A），30dB（A）～142dB（A）。 使用条件：工作温度-15℃～55℃，相对湿度20%～90%	声压级：94dB±0.3dB及114dB±0.3dB(以2×10^{-5}为参考) 频率：1000Hz±1%，谐波失真：≤1%
	校准/检定单位	华东国家计量测试中心	华东国家计量测试中心	山东省计量科学研究院	山东省计量科学研究院
	校准/检定证书编号	2023F33-10-4609235001	2023F33-10-4536555002	F11-20230747	F11-20230723
	校准/检定有效期至	2024年06月06日	2024年04月17日	2024年4月12日	2024年4月15日

检 测 报 告

山东鼎嘉辐检【2023】365号

检测依据	1.《工频电场测量》（GB/T 12720-1991）； 2.《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）； 3.《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T 988-2005）； 4.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）； 5.《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。
解释与说明	受国网山东省电力公司济南供电公司委托，山东鼎嘉环境检测有限公司根据相关规范和监测要求进行布点，对济南长清文科110kV输变电工程进行竣工环境保护验收监测。 监测结果及监测布点图见正文第3～5页； 项目现场照片及监测照片见正文第6页。

运行工况

名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）
1号主变	112.01～115.51	4.81～14.55	0.82～2.65
2号主变	115.45～120.16	10.3～29.66	2.1～5.54
110kV许文线	112.01～115.51	0～28.58	0～5.54
110kV府文线	115.45～120.16	4.23～14.2	0～-2.67

检测报告包括：封面、说明、正文（附页），并盖有计量认证章（CMA）、检测专用章和骑缝章。

检 测 报 告

山东鼎嘉辐检【2023】365号

表1　变电站及输电线路周围电磁辐射监测结果

序号	点位描述	监测结果	
		工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度（μT）
A1	变电站西南侧距围墙外5m处	33.74	0.0888
A2	变电站东南侧距围墙外5m处	7.613	0.0291
A3	变电站东北侧距围墙外5m处	3.208	0.0385
A4	变电站西北侧距围墙外5m处	9.643	0.1926
B1	110kV府文线、110kV许文线电缆线路路径中心正上方	4.215	0.2687
B2	110kV许文线电缆线路路径中心正上方	145.74	0.3552
C1	变电站西南侧5m山东特殊教育职业学院内板房	30.75	0.0750
C2-1	变电站西南侧20m山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（一层）	9.605	0.0275
C2-2	变电站西南侧20m山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（二层）	18.65	0.0213

注：1.测量高度为距地面1.5m处；

2.变电站四周受建筑物和其他架空线路影响均不具备断面衰减条件；

3.B2点位受周围架空线路影响，监测数据较大；

4.电缆线路受架空线路影响，不具备断面衰减条件。

检 测 报 告

山东鼎嘉辐检【2023】365号

表3　变电站周围环境噪声、工业企业厂界环境噪声监测结果
（监测时间：昼15:20～16:30，夜22:00～22:30）

序号	点位描述	监测结果（dB(A)）	
		昼	夜
a1	变电站西南侧距围墙外1m处	54.0	45.0
a2	变电站东南侧距围墙外1m处	51.1	43.6
a3	变电站东北侧距围墙外1m处	55.5	46.3
a4	变电站西北侧距围墙外1m处	56.4	46.5
c1	变电站西南侧5m山东特殊教育职业学院内板房	53.2	44.5
c2-1	变电站西南侧20m山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（一层）	51.4	43.0
c2-2	变电站西南侧20m山东特殊教育职业学院二期工程项目部板房（二层）	51.7	43.3

注：测量高度均为距离地面1.2m处。

检 测 报 告

山东鼎嘉辐检【2023】365号

附图1：

监测布点示意图

检 测 报 告

山东鼎嘉辐检【2023】365号

附图2：

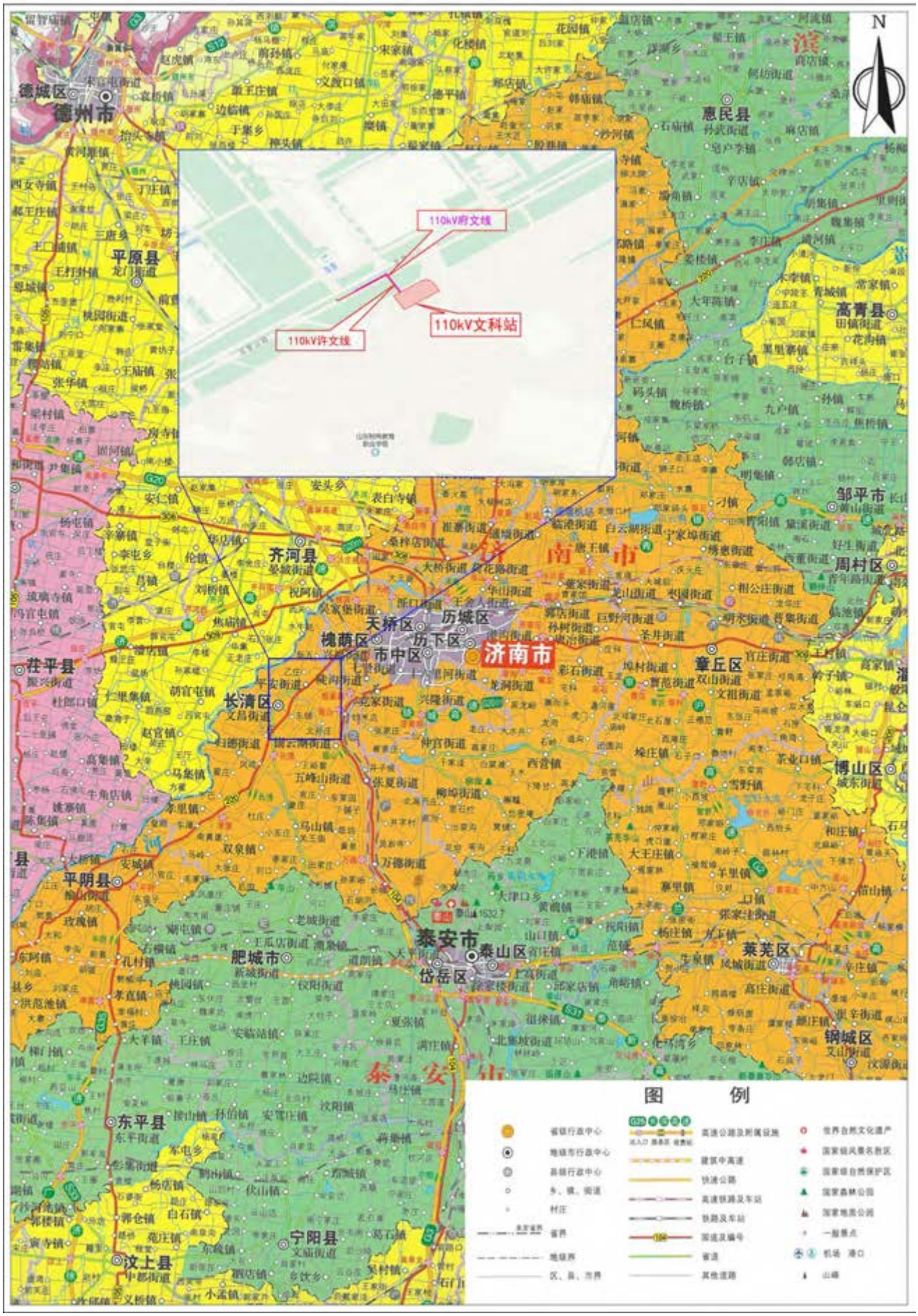
项目现场照片

项目现场监测照片

以下空白

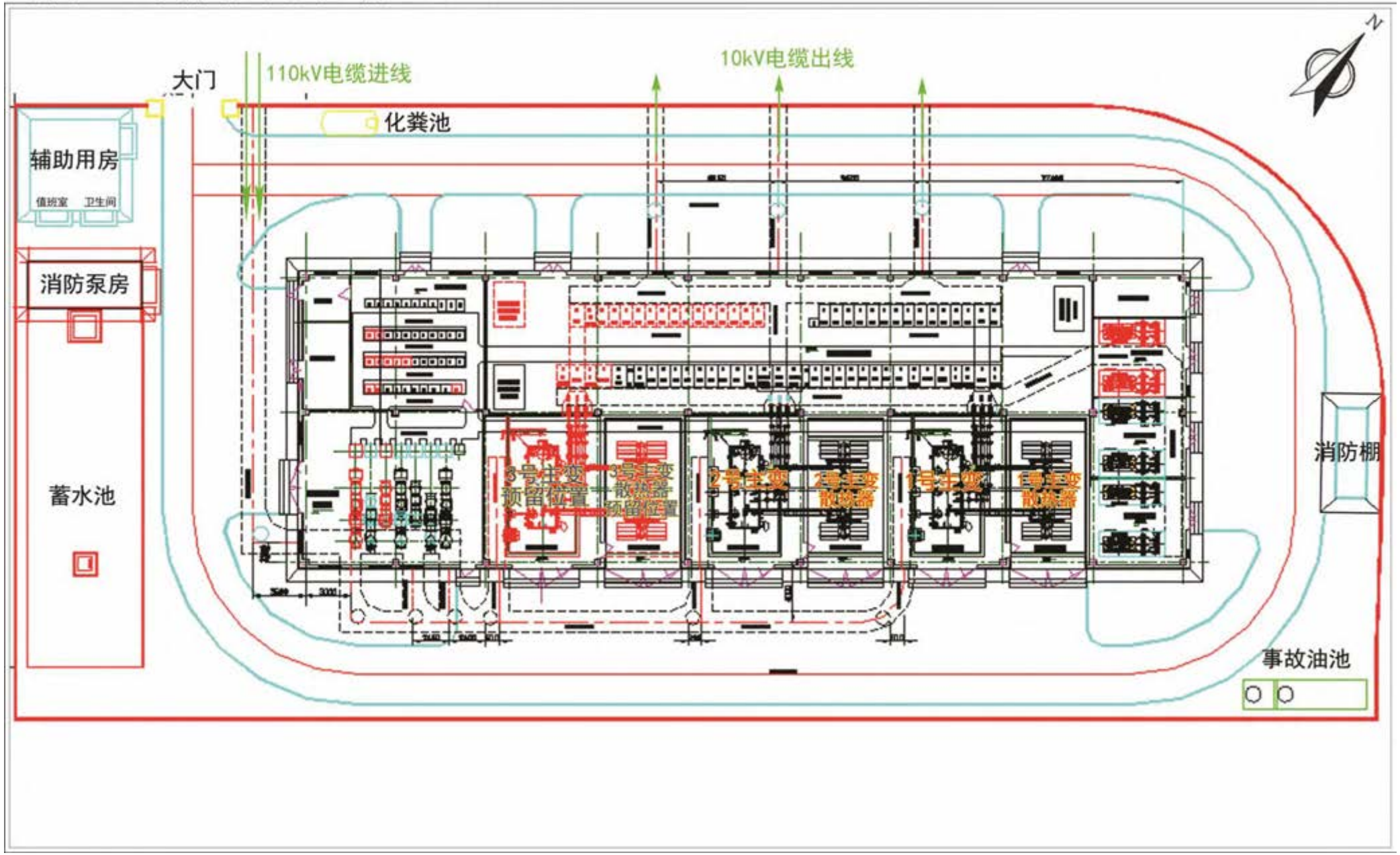
编制人员：[illegible] 审核人员：[illegible] 签发人员：[illegible] 批准日期：2023.11.20

附图1 110kV文科站及输电线路所在地理位置图 比例尺1：87万

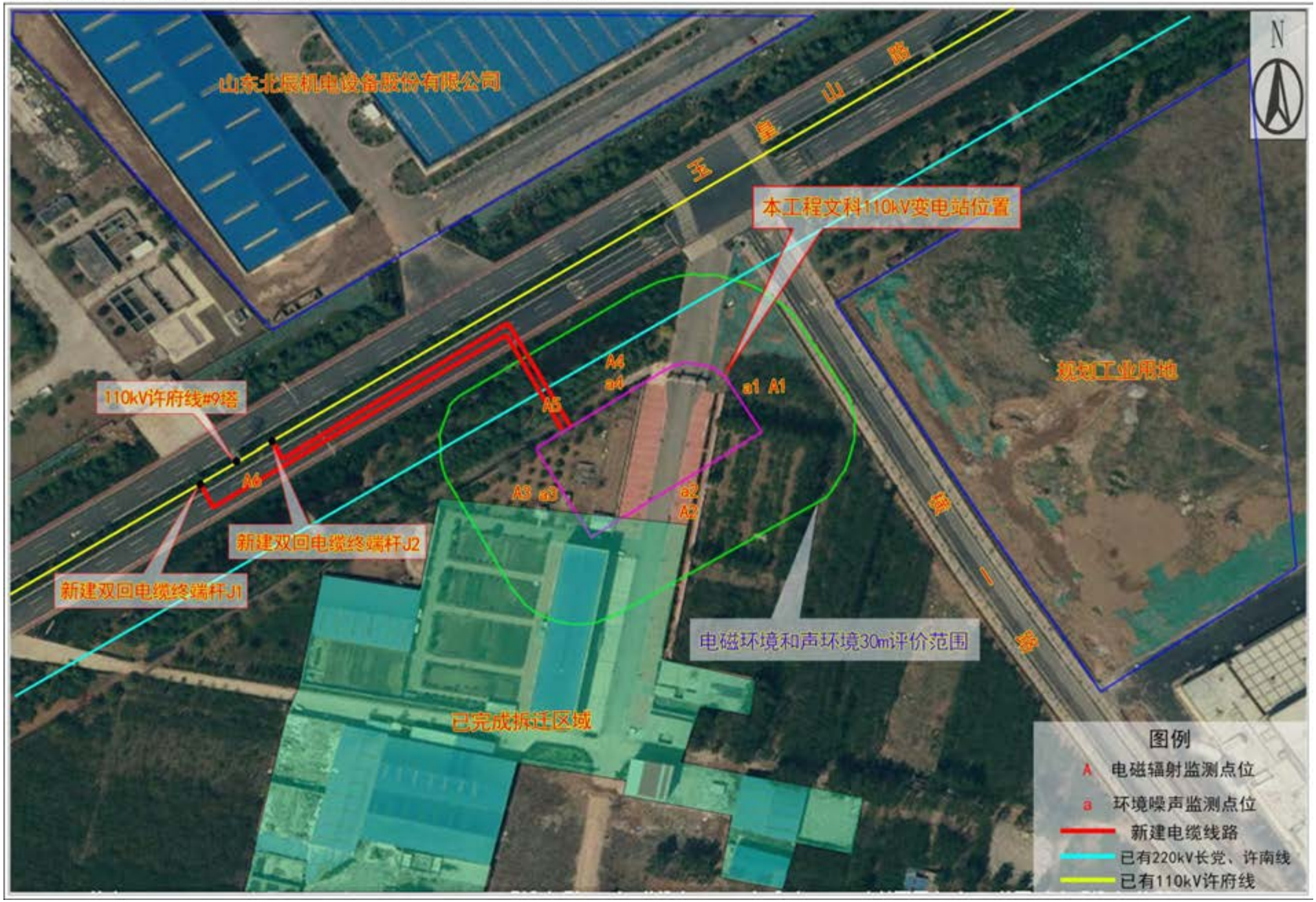


附图2 110kV文科站及输电线路周边关系影响图 比例尺1：1930

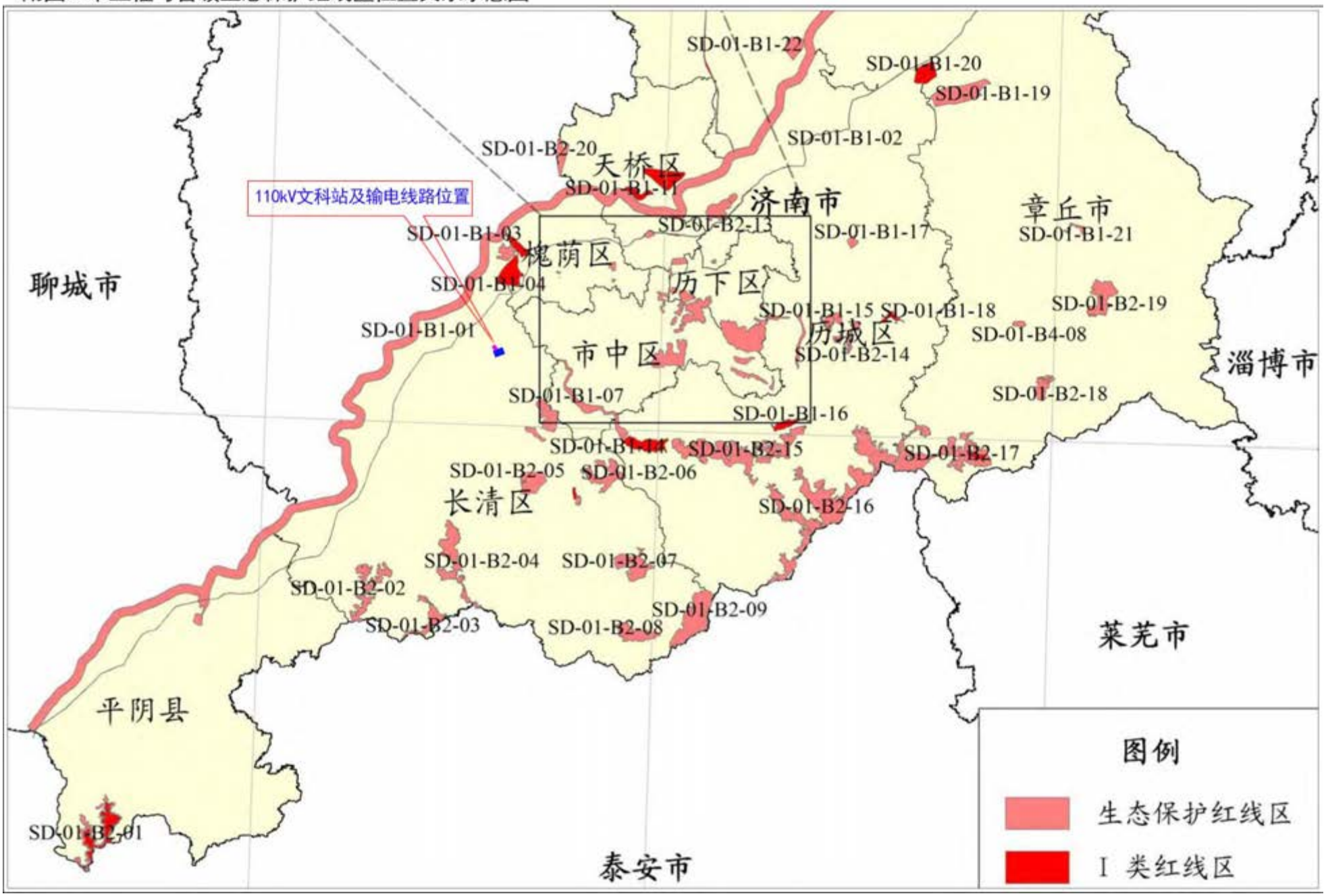
附图3 110kV文科站总平面布置图 比例尺1:350



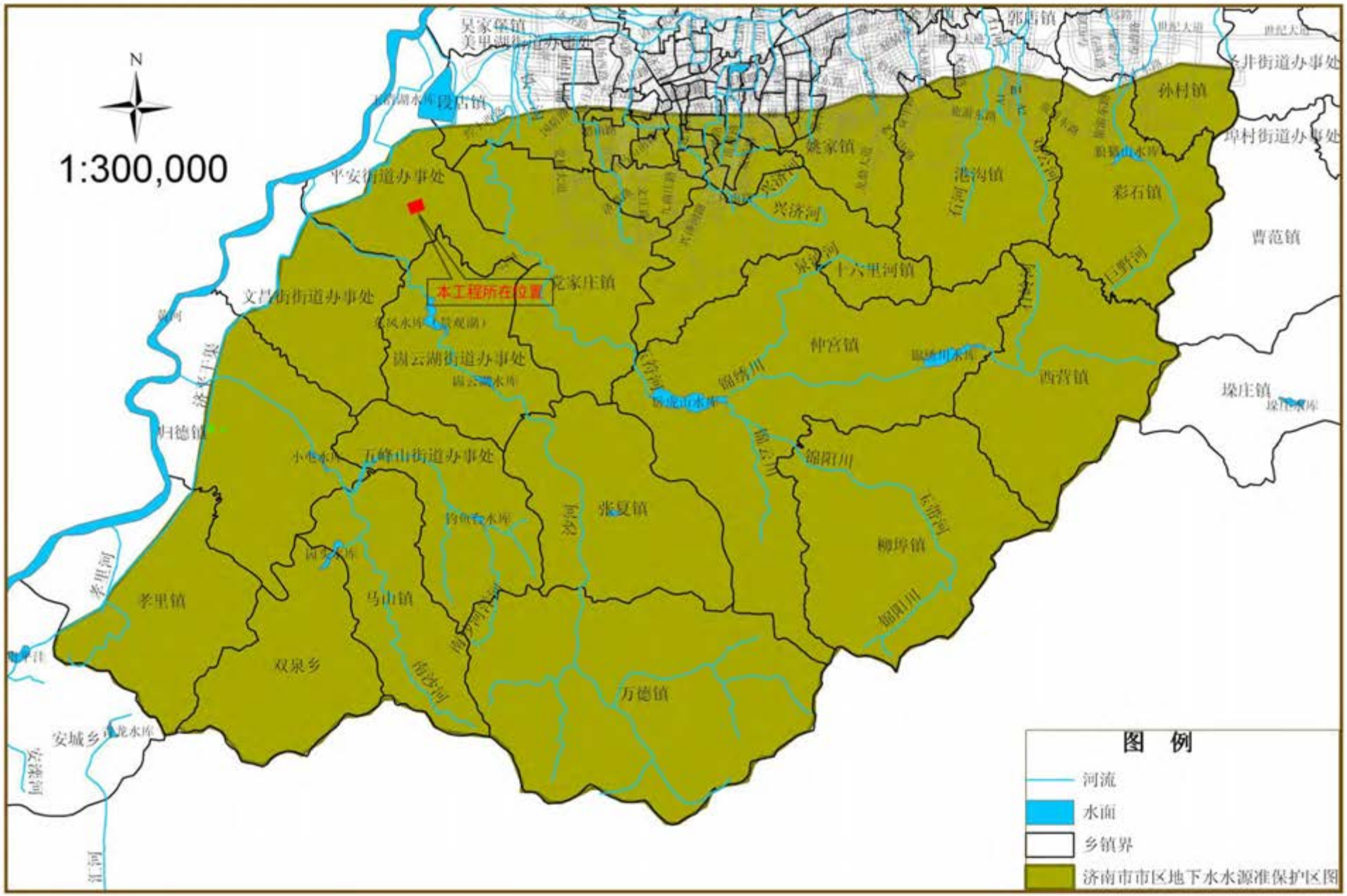
附图4 环评阶段变电站及线路周边关系影像图 比例尺1:2000



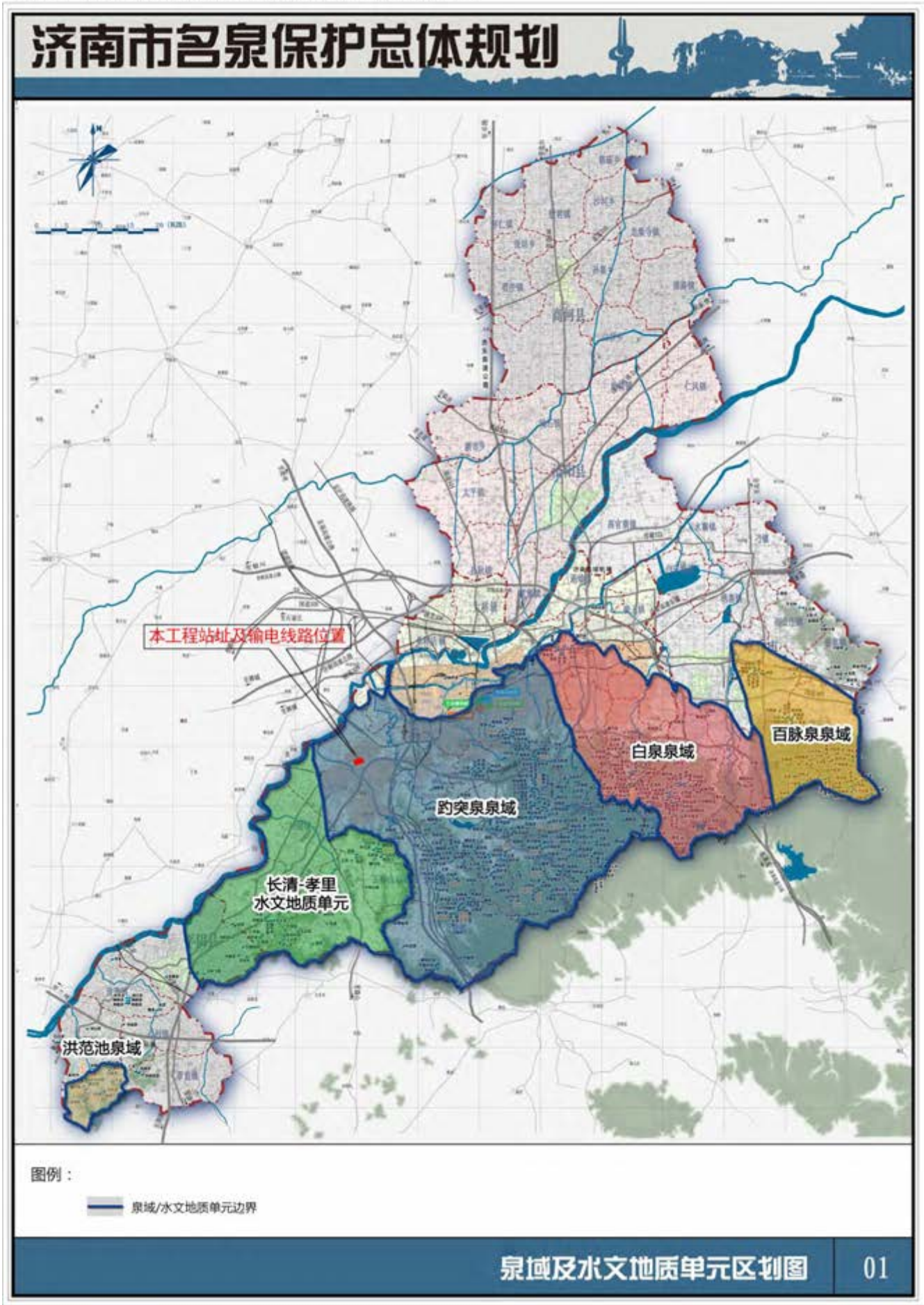
附图5 本工程与省级生态保护红线区位置关系示意图



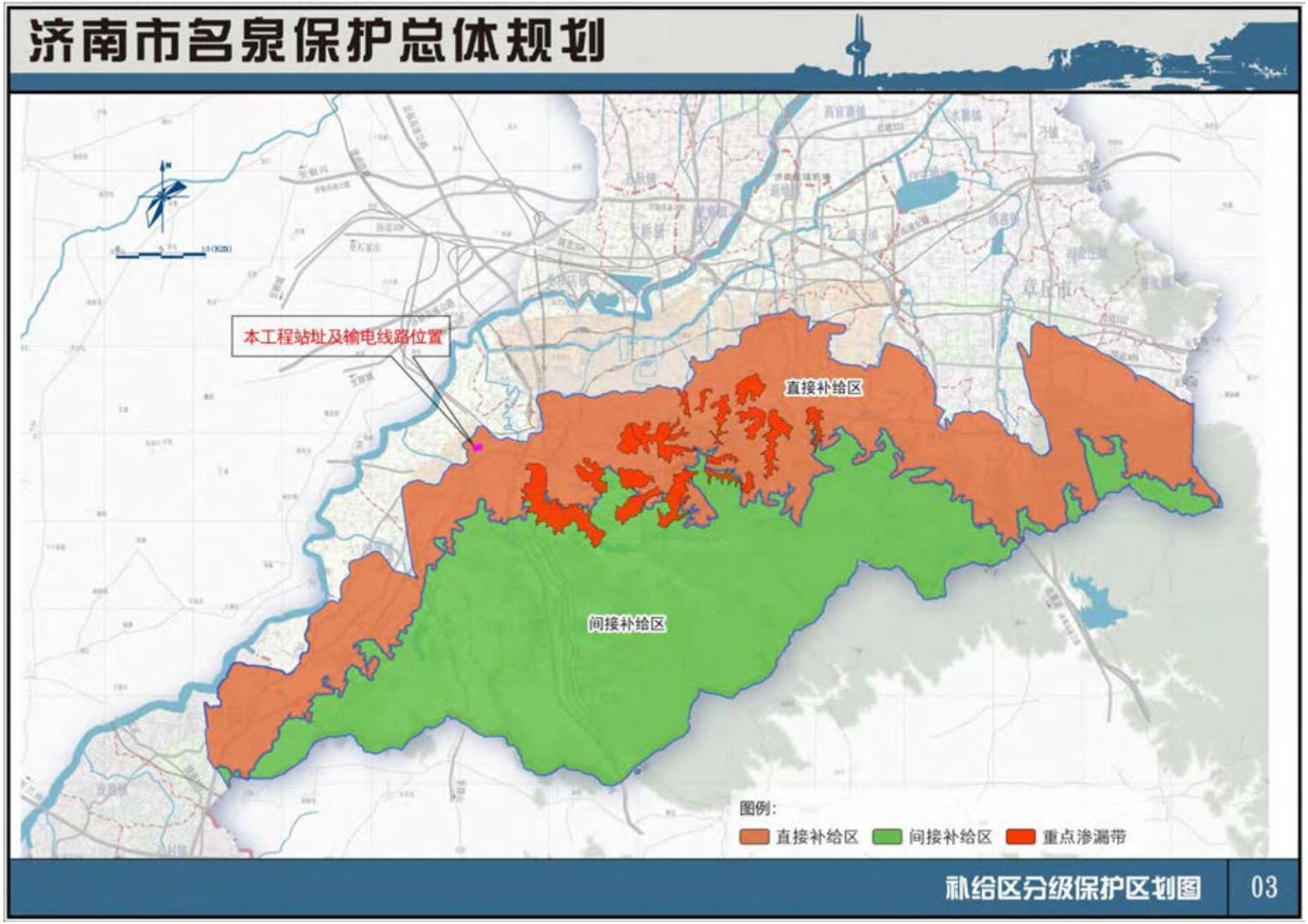
附图6 本工程与济南市市区地下水水源准保护区相对位置图



附图7 本工程与济南市名泉保护区相对位置图



附图8 本工程与济南市名泉保护区直接补给区相对位置图



建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：山东鼎嘉环境检测有限公司　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

<table>
<tr><td rowspan="12">建设项目</td><td>项目名称</td><td colspan="5">济南长清文科 110kV 输变电工程</td><td>项目代码</td><td colspan="3">—</td><td>建设地点</td><td colspan="2">位于济南市长清区境内</td></tr>
<tr><td>行业类别</td><td colspan="5">161 输变电工程</td><td>建设性质</td><td colspan="5">新建√　改扩建　技改</td></tr>
<tr><td>设计生产能力</td><td colspan="5">主变：3×50MVA（规划）
2×50MVA（本期）
线路：全长 0.36km，新建许寺～文科 110kV 线路，路径长度约 0.21km，新建府庄～文科 110kV 线路，路径长度约 0.15km，全线采用电缆敷设方式。</td><td>实际生产能力</td><td colspan="3">主变：2×50MVA（1 号主变、2 号主变）
线路：全长 0.36km，110kV 许文线 0.21km，110kV 府文线 0.15km，均为电缆线路。</td><td>环评单位</td><td colspan="2">山东清朗环保咨询有限公司</td></tr>
<tr><td>环评文件审批机关</td><td colspan="5">济南市生态环境局长清分局</td><td>审批文号</td><td colspan="3">济长环辐表审[2021]05 号</td><td>环评文件类型</td><td colspan="2">环境影响报告表</td></tr>
<tr><td>开工日期</td><td colspan="5">2022 年 8 月</td><td>竣工日期</td><td colspan="3">2023 年 9 月</td><td>排污许可证申领时间</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>环保设施设计单位</td><td colspan="5">济南鲁源电力设计咨询院有限公司</td><td>环保设施施工单位</td><td colspan="3">山东鲁源电气集团有限公司长能分公司</td><td>本工程排污许可证编号</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>验收单位</td><td colspan="5">国网山东省电力公司济南供电公司</td><td>监测单位</td><td colspan="3">山东鼎嘉环境检测有限公司</td><td>验收监测时工况</td><td colspan="2">正常工况</td></tr>
<tr><td>投资总概算（万元）</td><td colspan="5">7909</td><td>环保投资总概算（万元）</td><td colspan="3">82</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="2">1.04</td></tr>
<tr><td>实际总投资（万元）</td><td colspan="5">7582</td><td>实际环保投资（万元）</td><td colspan="3">80</td><td>所占比例（%）</td><td colspan="2">1.06</td></tr>
<tr><td>废水治理（万元）</td><td>3</td><td>废气治理(万元)</td><td>0</td><td>噪声治理(万元)</td><td>15</td><td>固体废物治理（万元）</td><td>25</td><td>绿化及生态（万元）</td><td>20</td><td>其他（万元）</td><td colspan="2">17</td></tr>
<tr><td>新增废水处理设施能力</td><td colspan="5">/</td><td>新增废气处理设施能力</td><td colspan="3">/</td><td>年平均工作时间</td><td colspan="2">360 天</td></tr>
<tr><td colspan="2">运营单位</td><td colspan="2">国网山东省电力公司济南供电公司</td><td colspan="3">运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）</td><td colspan="3">9137010016154485Q</td><td>验收时间</td><td colspan="2">2023 年 11 月</td></tr>
<tr><td rowspan="17">污染物排放达标与总量控制(工业建设项目详填)</td><td colspan="2">污染物</td><td>原有排放量（1）</td><td>本期工程实际排放浓度（2）</td><td>本期工程允许排放浓度（3）</td><td>本期工程产生量（4）</td><td>本期工程自身削减量（5）</td><td>本期工程实际排放量（6）</td><td>本期工程核定排放总量（7）</td><td>本期工程“以新带老”削减量（8）</td><td>全厂实际排放总量（9）</td><td>全厂核定排放总量（10）</td><td>区域平衡替代削减量（11）</td><td>排放增减量（12）</td></tr>
<tr><td colspan="2">废水</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">化学需氧量</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">氨氮</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">石油类</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">废气</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">二氧化硫</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">烟尘</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">工业粉尘</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">氮氧化物</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">工业固体废物</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">与本项目有关的其他特征污染物</td><td>工频电场</td><td></td><td>≤33.74V/m</td><td>4000V/m</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>工频磁场</td><td></td><td>≤0.2687μT</td><td>100μT</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>噪声(dB(A))</td><td></td><td>变电站昼间：≤56.4
夜间：≤46.5</td><td>昼间：60
夜间：50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

验收报告其他需要说明事项

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 设计简况

2022 年 1 月 26 日，国网山东省电力公司以“鲁电建设[2022]51 号”文件对济南长清文科 110kV 输变电工程初步设计进行了批复。本工程的环境保护设施纳入了初步设计，环境保护设施的设计符合环境保护设计规范的要求，初步设计文件中编制了环境保护篇章，落实了污染防治和生态保护措施设计及投资概算。施工图阶段对初步设计内容进行了进一步细化，对施工组织及工艺流程提出了环境保护要求。本工程总投资 7582 万元，环保投资 80 万元。

1.2 施工简况

本工程环境保护设施纳入了施工合同，环境保护设施的建设进度和资金均得到了保证，本工程于 2022 年 8 月 22 日开工建设，2023 年 9 月 4 日建成投入调试，建设过程中同步落实了环境影响报告表及其批复文件中提出的其他各项环境保护对策措施。

1.3 验收过程简况

委托了有资质的山东鼎嘉环境检测有限公司开展竣工环境保护验收，2023 年 11 月，验收调查单位编制完成了《济南长清文科 110kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》；国网山东省电力公司电力科学研究院组织开展了本工程竣工环境保护验收材料技术审评工作，并印发技术审评意见。2023 年 12 月 2 日，国网山东省电力公司济南供电公司组织召开了竣工环境保护验收会议，会上验收组对验收报告提出了调整意见并形成了验收意见。验收结论是济南长清文科 110kV 输变电工程环境保护手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复文件要求，各项环境保护措施有效，验收调查表符合相关技术规范，验收监测结果满足相关标准要求，同意通过竣工环境保护验收。

1.4 公众反馈意见及处理情况

本工程设计、施工和验收期间未收到过公众反馈意见或投诉。

2 其他环境保护措施的落实情况

环境影响报告表及其批复文件提出的环境保护措施均已落实，参见“表 6 环

境保护措施执行情况”。

3 整改工作情况

无。

4 地方政府承诺负责实施的环境保护对策措施情况

无。

国网山东省电力公司济南供电公司

2023 年 12 月 2 日