

山东威海文登福海 110 千伏输变电工程 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威海供电公司

调查单位：山东省环科院环境检测有限公司

编制日期：二〇二六年二月

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 |
| 王磊 | 工程师 | 现场调查及调查报告编制 | |
| 刘翠翠 | 工程师 | 审查 | |
| 安桂秀 | 工程师 | 审查 | |
| 徐志燕 | 高级工程师 | 审核 | |
| 刘明海 | 正高级工程师 | 审定 | |

建设单位：国网山东省电力公司威海供电公司（盖章）

电话：0631-2592508

传真：/

邮编：264200

地址：山东省威海市昆明路23号

监测单位：山东华瑞兴环保科技有限公司

调查单位：山东省环科院环境检测有限公司（盖章）

电话：400-600-3890

传真：0531-66573313

邮编：250109

地址：山东省济南市历城区唐冶街道唐冶中路2420号悦唐商务中心8号楼

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 | 16 |
| 表 4 | 建设项目概况 | 17 |
| 表 5 | 环境影响评价回顾 | 32 |
| 表 6 | 环境保护设施、环境保护措施落实情况 | 43 |
| 表 7 | 电磁环境、声环境监测 | 49 |
| 表 8 | 环境影响调查 | 71 |
| 表 9 | 环境管理及监测计划 | 76 |
| 表 10 | 竣工环保验收调查结论与建议 | 78 |
| 附件 1 | 委托书 | 81 |
| 附件 2 | 检测报告 | 82 |
| 附件 3 | 环评批复 | 110 |
| 附件 4 | 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表 | 112 |

表 1 建设项目总体情况

| | | | | | |
|------------|---|-------------|-----------------------|--------------|--------------------|
| 建设项目名称 | 山东威海文登福海 110 千伏输变电工程 | | | | |
| 建设单位 | 国网山东省电力公司威海供电公司 | | | | |
| 法人代表 | 王志忠 | 联系人 | 李文祥 | | |
| 通讯地址 | 威海市昆明路 23 号 | | | | |
| 联系电话 | 0631-2592508 | 传真 | / | 邮政编码 | 264200 |
| 建设地点 | 变电站：山东省威海市文登区天福街道天润路与文昌路交叉口沿文昌路向北约 395m。 输电线路：山东省威海市文登区境内。 | | | | |
| 项目建设性质 | 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/> | 行业类别 | 五十五、核与辐射 161 输变电工程 | | |
| 环境影响报告表名称 | 山东威海文登福海 110 千伏输变电工程环境影响报告表 | | | | |
| 环境影响评价单位 | 山东省环科院环境检测有限公司 | | | | |
| 初步设计单位 | 威海海源电力勘测设计有限公司 | | | | |
| 环境影响评价审批部门 | 威海市生态环境局文登分局 | 文号 | 威文环辐审表 (2024) 1 号 | 时间 | 2024 年 5 月 27 日 |
| 建设项目核准部门 | 威海市行政审批服务局 | 文号 | 威审服投 (2023) 21 号 | 时间 | 2023 年 5 月 29 日 |
| 初步设计审批部门 | 国网山东省电力公司 | 文号 | 鲁电建设 (2024) 122 号 | 时间 | 2024 年 2 月 28 日 |
| 环境保护设施设计单位 | 威海海源电力勘测设计有限公司 | | | | |
| 环境保护设施施工单位 | 威海市文登区中强电力安装有限公司 | | | | |
| 环境保护验收监测单位 | 山东华瑞兴环保科技有限公司 | | | | |
| 投资总概算 (万元) | 9876 | 环境保护投资 (万元) | 69 | 环境保护投资占总投资比例 | 0.70% |
| 实际总投资 (万元) | 9349 | 环境保护投资 (万元) | 70 | 环境保护投资占总投资比例 | 0.75% |

续表1 建设项目总体情况

| | | | |
|---|---|---|--|
| <p align="center">环评阶段项目建设内容</p> | <p>主变：规划 3×50MVA（环评评价规模） 本期 2×50MVA 线路：新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km。其中 110kV 双回架空线路 8.9km，110kV 单回架空线路 1.6km，110kV 单回电缆线路 1.4km，220kV 单回架空线路 0.44km。</p> | <p align="center">项目开工日期</p> | <p align="center">2024 年 10 月 22 日</p> |
| <p align="center">项目实际建设内容</p> | <p>主变：2×50MVA 线路：新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km。其中 110kV 双回架空线路 8.9km，110kV 单回架空线路 1.6km，110kV 单回电缆线路 1.4km，220kV 单回架空线路 0.44km。</p> | <p align="center">环境保护设施投入调试日期</p> | <p align="center">2025 年 12 月 28 日</p> |
| <p align="center">项目建设过程简述</p> | <p>1、2023 年 5 月 29 日，威海市行政审批服务局对该项目予以核准（威审服投〔2023〕21 号）。</p> <p>2、建设单位委托威海海源电力勘测设计有限公司编制了本项目初步设计文件。国网山东省电力公司于 2024 年 2 月 28 日对项目初步设计文件进行了批复（鲁电建设〔2024〕122 号）。</p> <p>3、建设单位委托山东省环科院环境检测有限公司编制了《山东威海文登福海 110 千伏输变电工程环境影响报告表》。威海市生态环境局文登分局于 2024 年 5 月 27 日出具了关于《国网山东省电力公司威海供电公司山东威海文登福海 110 千伏输变电工程环境影响报告表》的批复（威文环辐审表〔2024〕1 号），见附件 3。</p> <p>4、项目于 2024 年 10 月 22 日开工建设，施工单位为威海市文登区中强电力安装有限公司，监理单位为枣庄力源电力工程集团有限公司，2025 年 12 月 28 日投入调试。</p> <p>5、2025 年 2 月 6 日，国网山东省电力公司威海供电公司委托山东省环科院环境检测有限公司对该项目进行竣工环境保护验收，2026 年 1 月，我单位在项目竣工后进行了现场勘查并委托检测，在此基础上编制了《山东威海文登福海 110 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》。</p> | | |

表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

| <p>调查范围</p> <p>验收调查范围与环境影响评价范围一致。调查项目和调查范围见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 调查和监测范围</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">调查对象</th> <th style="width: 25%;">调查项目</th> <th style="width: 60%;">调查范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">变电站</td> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td>变电站围墙外 500m 范围内的区域</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工频电场、工频磁场</td> <td>变电站围墙外 30m 范围内的区域</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">噪声</td> <td>厂界噪声：厂界外 1m 处 环境噪声：围墙外 30m 范围内的区域</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">输电线路</td> <td style="text-align: center;">生态环境</td> <td>生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域（本项目不进入生态保护红线） 电缆线路为电缆管廊两侧边缘外各 300m 内的带状区域</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工频电场、工频磁场</td> <td>110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 电缆管廊两侧外边缘各外延 5m（水平距离）</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">噪声</td> <td>110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m</td> </tr> </tbody> </table> | | | 调查对象 | 调查项目 | 调查范围 | 变电站 | 生态环境 | 变电站围墙外 500m 范围内的区域 | 工频电场、工频磁场 | 变电站围墙外 30m 范围内的区域 | 噪声 | 厂界噪声：厂界外 1m 处 环境噪声：围墙外 30m 范围内的区域 | 输电线路 | 生态环境 | 生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域（本项目不进入生态保护红线） 电缆线路为电缆管廊两侧边缘外各 300m 内的带状区域 | 工频电场、工频磁场 | 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 电缆管廊两侧外边缘各外延 5m（水平距离） | 噪声 | 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m |
|---|-----------|--|------|--------|---------|----------|------|--------------------|-----------|------------------------|----|--------------------------------------|------|------|--|-----------|---|----|--|
| 调查对象 | 调查项目 | 调查范围 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 变电站 | 生态环境 | 变电站围墙外 500m 范围内的区域 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工频电场、工频磁场 | 变电站围墙外 30m 范围内的区域 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 噪声 | 厂界噪声：厂界外 1m 处 环境噪声：围墙外 30m 范围内的区域 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 输电线路 | 生态环境 | 生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域（本项目不进入生态保护红线） 电缆线路为电缆管廊两侧边缘外各 300m 内的带状区域 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工频电场、工频磁场 | 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m 电缆管廊两侧外边缘各外延 5m（水平距离） | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 噪声 | 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 40m | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>环境监测因子</p> <p>环境监测因子见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 环境监测因子汇总表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">调查对象</th> <th style="width: 25%;">环境监测因子</th> <th style="width: 60%;">监测指标及单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">变电站及输电线路</td> <td style="text-align: center;">工频电场</td> <td>工频电场强度，V/m</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">工频磁场</td> <td>工频磁感应强度，μT</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">噪声</td> <td>昼间、夜间等效声级，Leq，dB(A)</td> </tr> </tbody> </table> | | | 调查对象 | 环境监测因子 | 监测指标及单位 | 变电站及输电线路 | 工频电场 | 工频电场强度，V/m | 工频磁场 | 工频磁感应强度， μT | 噪声 | 昼间、夜间等效声级， Leq ，dB(A) | | | | | | | |
| 调查对象 | 环境监测因子 | 监测指标及单位 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 变电站及输电线路 | 工频电场 | 工频电场强度，V/m | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工频磁场 | 工频磁感应强度， μT | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 噪声 | 昼间、夜间等效声级， Leq ，dB(A) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>环境敏感目标</p> <p>在查阅山东威海文登福海 110 千伏输变电工程环境影响评价文件等相关资料的基础上，进行现场实地勘察，确定该工程调查范围内存在 19 处环境敏感目标，19 处环境敏感目标同时为电磁及声环境敏感目标，其中 7 处与环评阶段一致；8 处与环评阶段方位基本一致，距离存在偏移；因建设阶段存在线路偏移，验收阶段新增 1 处环境敏感目标（文登营村北侧民房），拆除 2 处环境敏感目标，环评后新建 3 处环境敏感目标。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

根据《威海市国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本工程验收调查范围内存在 1 处生态敏感目标，为胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线（仅调查范围涉及，线路距离红线最近距离为 13m），与环评阶段基本一致。

电磁及声环境敏感目标情况见表 2-3 及图 2-1~图 2-19。生态敏感目标情况见表 2-4,生态敏感目标现状图见图 2-20~图 2-21,工程与生态敏感目标位置关系见图 2-22。

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

表 2-3 环境敏感目标一览表

| 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 | 建筑物高度 | 与项目相对位置 | 导线对地高度 | |
| 110kV 召福线 | 文登营村西侧民房 | 线路东侧 20m | M1 | 文登营村西侧民房 | 居住 | 零星 | 1 处 | 单层红色尖顶 | 3.6m | 110kV 召福线 038 号-037 号线路东侧 20m | 22m | 与环评阶段一致 |
| | 威建集团 | 线路北侧 17m | M2 | 威建集团门卫 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层灰色平顶 | 3m | 110kV 召福线 035 号-034 号线路北侧 18m | 23m | 与环评阶段方位一致，距离偏移 1m |
| | 文登营村北侧看护房 | 线下 | M3 | 文登营村北侧看护房 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层灰色平顶 | 2.5m | 110kV 召福线 034 号-033 号线路线下 | 24m | 与环评阶段一致 |
| | / | / | M4 | 文登营村北侧民房 | 居住 | 零星 | 1 处 | 单层红色尖顶 | 3.5m | 110kV 召福线 033 号-032 号线路南侧 30m | 28m | 线路微调，新增敏感目标 |
| | 山东鑫创达复合材料有限公司 | 线路北侧 19m | M5 | 山东鑫创达复合材料有限公司 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层灰色平顶 | 3m | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 17m | 22m | 与环评阶段基本方位一致，距离偏移 2m |
| | 山东颐阳酒业集团厂房 | 线路北侧 22m | M6 | 山东颐阳酒业集团厂房 | 工作 | 集中 | 1 处 | 4层灰色平顶 | 18m | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m | 22m | 与环评阶段一致 |

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

| 续表 2-3 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|----------|---------------|--------------|----|----|-----|--------|-------|---|--------|--------------------|
| 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 | 建筑物高度 | 与项目相对位置 | 导线对地高度 | |
| 110kV 召福线 | 文登营村东北侧蓝色板房 | 线路东南侧 7m | M7 | 文登营村东北侧蓝色板房 | 工作 | 集中 | 6 间 | 单层蓝色平顶 | 3.0m | 110kV 召福线 029 号-028 号线路南侧 7m | 21m | 与环评阶段一致 |
| 110kV 召东线 /110kV 召龙线 | / | / | M8 | 西庵后村西北侧种植看护房 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层灰色平顶 | 2.0m | 110kV 召东线 048-047 号/110kV 召龙线 048 号-047 号线路南侧 16m | 20m | 环评后新建 |
| | 东庵后村民房 | 线路南侧 10m | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 已拆除 |
| | 东庵后村南侧厂房 | 线路西侧 11m | M9 | 东庵后村南侧厂房 | 工作 | 集中 | 2 处 | 单层蓝色尖顶 | 4m | 110kV 召东线 037-036 号 /110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m | 23m | 与环评阶段方位一致, 距离偏移 6m |
| | 祥和大酒店 | 线路西侧 22m | M10 | 祥和大酒店 | 工作 | 集中 | 1 处 | 单层蓝色尖顶 | 4m | 110kV 召东线 036-035 号/110kV 召龙线 036 号-035 号线路西侧 14m | 22m | 与环评阶段方位一致, 距离偏移 8m |

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

| 续表 2-3 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|----------|---------------|--------------|----|----|-----|--------|-------|---|--------|--------------------|
| 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 | 建筑物高度 | 与项目相对位置 | 导线对地高度 | |
| 110kV 召东线 /110kV 召龙线 | 东屯村东侧仓库 | 线路东侧 20m | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 已拆除 |
| | 东屯村东侧办公室 | 线路东侧 20m | M11 | 东屯村东侧办公室 | 工作 | 集中 | 6 处 | 单层灰色尖顶 | 3m | 110kV 召东线 020-019 号 /110kV 召龙线 020 号-019 号 线路东侧 20m | 29m | 与环评阶段一致 |
| | 东屯村东侧看护房 | 线路东侧 8m | M12 | 东屯村东侧种植看护房 1 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层灰色平顶 | 2.5m | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号 线下 | 26m | 与环评阶段方位一致, 距离偏移 8m |
| | / | / | M13 | 东屯村东侧种植看护房 2 | 看护 | 零星 | 2 处 | 单层蓝色平顶 | 2m | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号 线下 | 27m | 环评后新建 |
| | 沙里店村东侧民房 | 线路西侧 10m | M14 | 沙里店村东侧民房 | 居住 | 集中 | 4 处 | 单层红色尖顶 | 3.0m | 110kV 召东线 016-015 号/110kV 召龙线 016 号-015 号 线路西侧 5m | 23m | 与环评阶段方位一致, 距离偏移 5m |

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

| 续表 2-3 | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|----------|---------------|---------------|----|----|-----|--------|-------|--|--------|---------------------|
| 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 | 建筑物高度 | 与项目相对位置 | 导线对地高度 | |
| 110kV 召东线 /110kV 召龙线 | 黄家岭村南侧养殖看护房 | 线路南侧 22m | M15 | 黄家岭村南侧养殖看护房 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层红色尖顶 | 3m | 110kV 召东线 010-009 号 /110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 10m | 25m | 与环评阶段方位一致, 距离偏移 12m |
| | 黄家岭村南侧看护房 | 线路南侧 24m | M16 | 黄家岭村南侧种植看护房 1 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层红色尖顶 | 4m | 110kV 召东线 010-009 号 /110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 24m | 23m | 与环评阶段一致 |
| | / | / | M17 | 黄家岭村南侧种植看护房 2 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层灰色尖顶 | 2.5m | 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 26m | 29m | 环评后新建 |
| | 十里头村东侧种植看护房 | 线下 | M18 | 十里头村东侧种植看护房 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层白色平顶 | 4m | 110kV 召东线 009-008 号/110kV 召龙线 009 号-008 号线路南侧 25m | 15m | 与环评阶段方位一致, 距离偏移 25m |
| | 十里头村东侧养殖看护房 | 线路西侧 20m | M19 | 十里头村东侧养殖看护房 | 看护 | 零星 | 1 处 | 单层灰色平顶 | 2.5m | 110kV 召东线 005-004 号/110kV 召龙线 00 | 24m | 与环评阶段一致 |

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

续表 2-3

| 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 | 建筑物高度 | 与项目相对位置 | 导线对地高度 | |
| | | | | | | | | | | 5号-004号线路 西侧 20m | | |

注：参照环评报告，本次验收将 M5、M6 作为声环境敏感目标。

表 2-4 环评阶段和验收阶段生态敏感目标对照表

| 项目内容 | 环评阶段确定的生态敏感目标 | | 验收阶段确定的生态敏感目标 | | | | | | | | 备注 |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|---------------|--------------------------------------|---------|----------------------------|--------|-------------|------|---|-----------|
| | 名称 | 最近位置关系 | 序号 | 名称 | 红线类型 | 审批情况 | 分布 | 规模 | 保护范围 | 与建设项目的位 置关系 | |
| 110kV 召东线 /110kV 召龙线 | 胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线 (3700000006928) | 不穿越和跨越，位于评价范围内，110kV 召东线 005 号-004 号/110kV 召龙线 005 号-004 号距离红线最近距离为 10m。 | 1 | 胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线 (3700000006928) | 生物多样性维护 | 威海市国土空间总体规划（2021 年—2035 年） | 威海市文登区 | 6459.02 平方米 | 林区 | 不穿越和跨越，位于验收调查范围内，110kV 召东线 005 号-004 号/110kV 召龙线 005 号-004 号距离红线最近距离为 13m | 与环评阶段基本一致 |

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点



图2-1 110kV 召福线038号-037号线路东侧20m，文登营村西侧民房 M1



图2-2 110kV 召福线035号-034号线路北侧18m，威建集团 M2



图2-3 110kV 召福线034号-033号线路线下，文登营村北侧看护房 M3



图2-4 110kV 召福线033号-032号线路南侧30m，文登营村北侧民房 M4



图2-5 110kV 召福线033号-032号线路北侧17m，山东鑫创达复合材料有限公司 M5



图2-6 110kV 召福线033号-032号线路北侧22m，山东颐阳酒业集团厂房 M6

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点



图2-7 110kV 召福线029号-028号线路南侧7m, 文登营村东北侧蓝色板房M7



图2-8 110kV 召东线048-047号/110kV 召龙线048号-047号线路南侧16m, 西庵后村西北侧种植看护房 M8



图2-9 110kV 召东线037-036号/110kV 召龙线037号-036号线路西侧5m, 东庵后村南侧厂房 M9



图2-10 110kV 召东线 036-035 号/110kV 召龙线 036 号-035 号线路西侧 14m, 祥和大酒店 M10



图2-11 110kV 召东线020-019号/110kV 召龙线020号-019号线路东侧20m, 东屯村东侧办公室 M11



图2-12 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 1 M12

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点



图2-13 110kV召东线020-019号/110kV召龙线020号-019号线下，东屯村东侧种植看护房2 M13



图2-14 110kV召东线016-015号/110kV召龙线016号-015号线路西侧5m，沙里店村东侧民房 M14



图2-15 110kV召东线010-009号/110kV召龙线010号-009号线路南侧10m，黄家岭村南侧养殖看护房 M15



图2-16 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 24m，黄家岭村南侧看护房 2 M16



图2-17 110kV召东线010-009号/110kV召龙线010号-009号线路南侧26m，黄家岭村南侧种植看护房2 M17



图2-18 110kV 召东线 009-008 号/110kV 召龙线 009 号-008 号线路南侧 25m，十里头村东侧种植看护房 M18

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点



图2-19 110kV 召东线005-004号/110kV 召龙线005号-004号线路西侧20m，十
里头村东侧养殖看护房 M19



图2-20 生态保护红线现状



图2-21 生态保护红线现状

续表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

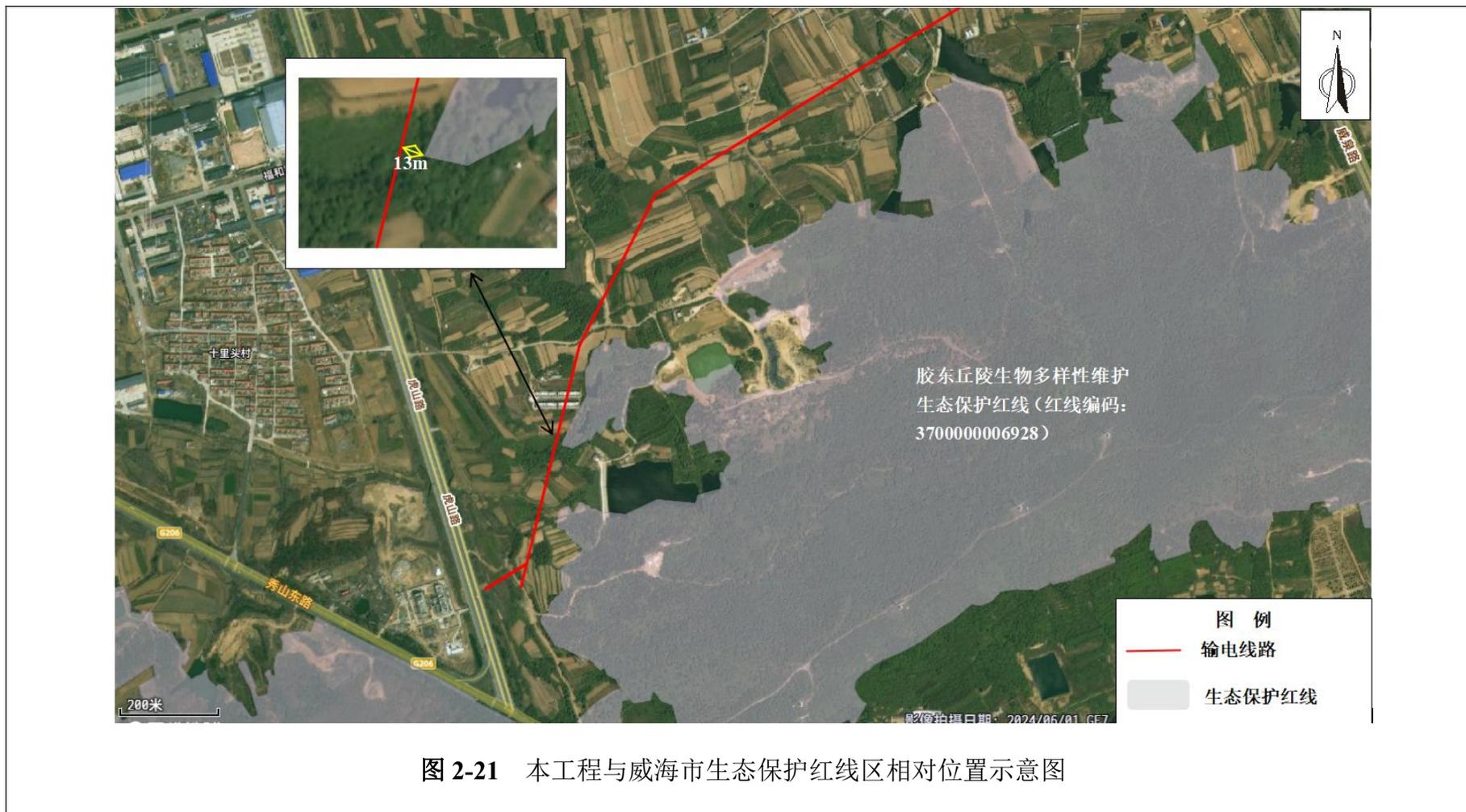


图 2-21 本工程与威海市生态保护红线区相对位置示意图

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. 核查实际建设内容、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更情况。
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、环境风险防范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

| 监测因子 | 验收标准限值 | 标准来源 |
|------|---|-----------------------------|
| 工频电场 | 4000V/m | 《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) |
| | 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 的要求 | |
| 工频磁场 | 100 μ T | |

声环境标准

声环境验收标准与环评标准一致，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)、《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），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 |
|--------------|---|--------------------------------|
| 噪声 (厂界噪声) | 昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A) (2 类声环境功能区限值) 昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A) (4a 类声环境功能区限值) | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） |
| 噪声 (环境噪声) | 昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A) (2 类声环境功能区限值) 昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A) (4a 类声环境功能区限值) | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) |

注：根据《威海市声环境功能区划》及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）划定声功能区区划，变电站东侧距离珠海路 10m，声环境执行 4a 类声环境功能区限值，环境敏感目标 1-10 距离南宁鲁、珠海东路距离小于 35m，声环境执行 4a 类声环境功能区限值，其余执行 2 类声环境功能区限值。

其他标准和要求

1. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
2. 《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号）；
3. 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）；
4. 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

表 4 建设项目概况

项目建设地点

1. 变电站地理位置

福海 110kV 变电站位于山东省威海市文登区天福街道天润路与文昌路交叉口沿文昌路向北约 395m。变电站东侧为空地及道路，南侧为空地和田，西侧为空地，北侧为空地。变电站地理位置图见图 4-1，变电站周边关系影像图见图 4-2，变电站周围情况见图 4-3~图 4-6。



图 4-1 变电站地理位置示意图



图 4-2 变电站周边关系影像图

续表 4 建设项目概况



图 4-3 变电站东侧



图 4-4 变电站南侧



图 4-5 变电站西侧



图 4-6 变电站北侧

续表4 建设项目概况

2 线路地理位置

输电线路全线位于威海市文登区境内。

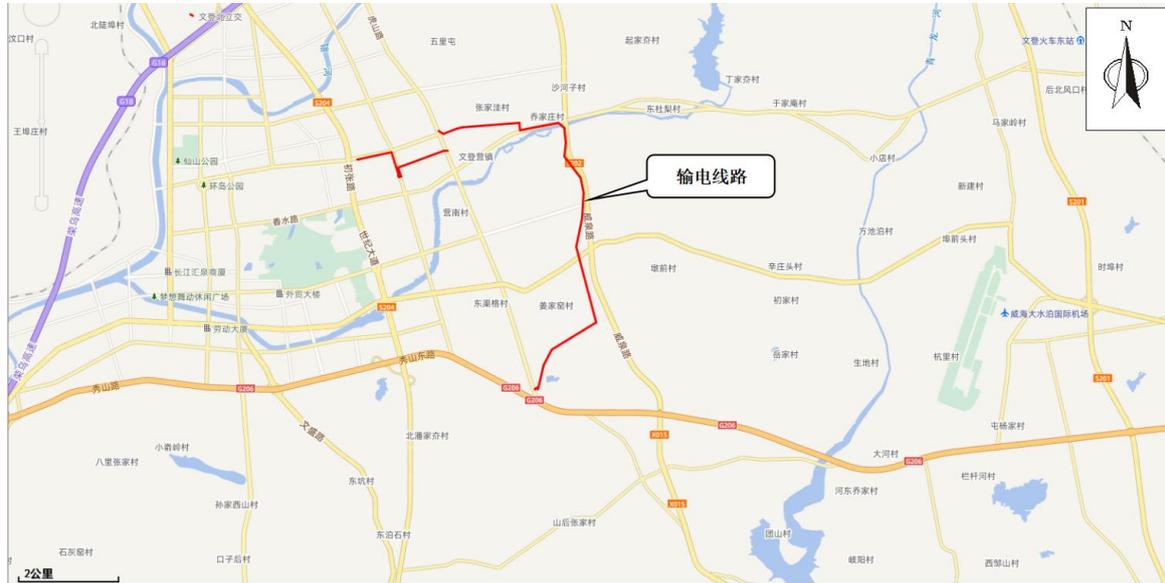


图 4-7 输电线路地理位置示意图

建设项目内容及规模

1. 工程内容

山东威海文登福海 110 千伏输变电工程包括福海 110 千伏变电站、110kV 文福线、110kV 召福线、110kV 召东线、110kV 召龙线、110kV 召东线/110kV 召龙线、110kV 文秀线龙山支线、220kV 威昆线改造。本项目新建 110kV 线路路径长度 11.9km，改造 220kV 线路路径长度 0.44km，其中 110kV 双回架空线路路径长度 8.9km，110kV 单回架空线路路径长度 1.6km，110kV 单回电缆线路路径长度 1.4km，220kV 单回架空线路路径长度 0.44km。

2. 工程规模

该工程规模见表 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 | 变动情况 | |
|--------------|---------|------------------------------|----------------------|-------------------------|-----------|
| | | | | 与规划规模相比 | 与环评本期规模相比 |
| 福海 110 千伏变电站 | 主变容量及台数 | 规划规模：3×50MVA 本期规模：2×50MVA | 2×50MVA | 减少 1 台 50MVA | 无变动 |
| | 无功补偿 | 规划规模：3 × (3600+4800) kvar | 2 × (3600+4800) kvar | 减少 1 台无功补偿装置 (3600+480) | 无变动 |

续表4 建设项目概况

| 续表 4-1 | | | | | |
|---------------------|----------------------|--|--|--------------------------------|-----------|
| 工程名称 | 项目组成 | 环评规模 | 验收规模 | 变动情况 | |
| | | | | 与规划规模相比 | 与环评本期规模相比 |
| | 无功补偿 | 本期规模：2×(3600+4800) kvar | 本期规模：2×(3600+4800) kvar | 0) kvar | 无变动 |
| 福海 110 千伏变电站 | 电气接线 | 规划规模：110kV 进线 4 回，10kV 出线 36 回。 本期规模：110kV 进线 2 回，10kV 出线 24 回。 | 110kV 进线 2 回，10kV 出线 24 回。 | 110kV 进线减少 2 回，10kV 出线减少 12 回。 | 无变动 |
| 山东威海文登福海 110 千伏输电线路 | 110kV 文福线 | 单回电缆线路长度 1.35km，采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630 电缆。电缆采用排管形式敷设。 | 本期新建单回电缆线路长度 1.35km，采用 ZC-YJLW03-64/110-1×630 电缆。电缆采用排管形式敷设。 | 无变动 | 无变动 |
| | 110kV 召福线 | 单回电缆线路长度 0.05km，单回架空线路路径 1.29km。导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。 | 本期新建单回电缆线路长度 0.05km，单回架空线路路径 1.29km。导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。新建 12 基杆塔。 | 无变动 | 无变动 |
| | 110kV 召东线 /110kV 召龙线 | 双回架空线路路径 8.9km，导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。 | 本期新建双回架空线路路径 8.9km，导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。新建 49 基杆塔。 | 无变动 | 无变动 |
| | 110kV 召东线 | 单回架空线路路径 0.19km。导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。 | 本期新建单回架空线路路径 0.19km。导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。 | 无变动 | 无变动 |

续表4 建设项目概况

| 续表 4-1 | | | | | |
|--------|---------------|---|---|---------|-----------|
| 工程名称 | 项目组成 | 环评规模 | 验收规模 | 变动情况 | |
| | | | | 与规划规模相比 | 与环评本期规模相比 |
| | 110kV 召龙线 | 单回架空线路路径 0.09km。导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。 | 本期新建单回架空线路路径 0.09 km。导线采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-90 架空复合地线。 | 无变动 | 无变动 |
| | 220kV 威昆线 | 单回架空线路路径 0.44km。导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 架空复合地线。 | 本期新建单回架空线路路径 0.44 km。导线采用 JL/LB20A-400/35 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 48 芯 OPGW-120 架空复合地线。新建 3 基杆塔。 | 无变动 | 无变动 |
| | 110kV 文秀线龙山支线 | 单回架空线路长度 0.03km，采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。 | 本期新建单回电缆路径长度 0.03km，采用 JL/LB20A-300/40 铝包钢芯铝绞线。 | 无变动 | 无变动 |

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

变电站的占地情况见表 4-2。#1、#2 主变压器的基本信息一致，详见表 4-3。

表 4-2 变电站布置方式及占地情况

| 变电站名称 | 内容 | 环评规模 | 本次验收规模 |
|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 福海 110 千伏变电站 | 布置方式 | 主变户内，110kV 配电装置为户内 GIS | 主变户内，110kV 配电装置为户内 GIS |
| | 总占地面积，m ² | 4475（土地证） | 4475（土地证） |

表 4-3 #1、#2 主变压器基本信息表

| | | | |
|------|----------------|------|---------|
| 名称 | 电力变压器 | 冷却方式 | ONAN |
| 型号 | SZ20-50000/110 | 总重量 | 81.03t |
| 额定容量 | 50000kVA | 器身重量 | 37.155t |
| 电压组合 | 110/10.5kV | 油重量 | 20.035t |

续表4 建设项目概况

2.变电站平面布置

变电站占地面积为 4475m²，围墙内占地面积 3560m²，东西方向长 88.0m，南北方向长 40.45m 变电站主入口位于站区西北角。配电装置楼布置于站区中部，呈“一”型布置，根据场地临近道路方向，站区长方向为北偏西 102.72°，四周为环形路，方便设备运输；各设备房间入口均正对站内主道路，便于巡视、生产和管理，并且视觉效果良好。配电装置楼内一层布置 110kV GIS 室，10kV 配电装置室、二次设备室、电容器室等，主变压器室户内布置，散热器户外布置。设备及辅助用房等辅助生产生活建筑布置于站区东侧，事故油池布置于站区东北侧，化粪池位于配电装置楼东侧偏北位置，消防亭位于站内北侧偏西位置。变电站具体布置方式见表 4-4，

#1 主变、#2 主变、110kV 户内 GIS 的照片见图 4-8~图 4-12，变电站平面布置及检测布点示意图见图 4-13。

表 4-4 变电站平面布置情况说明

| 设施名称 | 110kV GIS 室 | 主变压器 | 事故油池 | 化粪池 | 消防亭 |
|------|-------------|---------------|-------|-------------|----------|
| 位置 | 配电装置楼楼内东侧 | 配电装置楼内北侧，户内布置 | 站内东北侧 | 配电装置楼东侧偏北位置 | 站内北侧偏西位置 |



图4-8 #1主变压器（户内）



图4-9 #1主变散热器（户外）

续表4 建设项目概况



图 4-10 #2 主变压器（户内）



图 4-11 #2 主变散热器（户外）



图4-12 110kV户内GIS

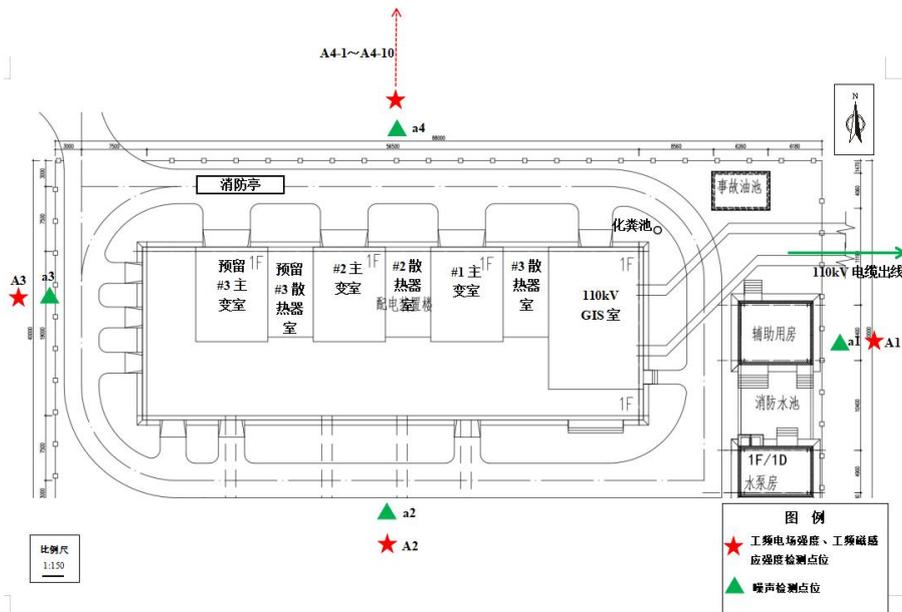


图 4-13 变电站平面布置及检测布点示意图

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 4-5。环评阶段与验收阶段线路一致，线路路径及环境敏感目标检测布点示意图见图 4-14，线路偏移变化见图 4-15。

表 4-5 输电线路建设内容及线路路径

| 线路名称 | 建设内容 | 线路路径 |
|---------------------|------------------------------------|---|
| 110kV 文福线 | 新建单回电缆线路长度 1.35km。 | 自 35kV 德润线#42 杆单回电缆入地，沿珠海东路向东至珠海东路与文昌路交叉口处转向南继续进行敷设至福海变电站东侧，右转进入福海变电站。由 220kV 文登变电站东侧单回电缆出线，向东敷设至 110kV 文福线 001 号/110kV 文秀线龙山支线 001 号杆塔。 |
| 110kV 召福线 | 新建单回电缆线路长度 0.05km，单回架空线路路径 1.29km。 | 自 110kV 召福线 027 号杆塔向西沿南宁路单回架空架设至 110kV 召福线 036 号杆塔，向南沿文昌路继续架设至 110kV 召福线 038 号杆塔，由此杆塔单回电缆入地向西敷设至福海变电站。 |
| 110kV 召东线/110kV 召龙线 | 新建双回架空线路路径 8.9km。 | 自召文变电站东侧新建的 110kV 召东线 003 号/110kV 召龙线 003 号杆塔向北双回架空架设至 110kV 召东线 007 号/召龙线 007 号杆塔，转向东架设至 110kV 召东线 011 号/召龙线 011 号杆塔后，转向北继续架设至 110kV 召东线 027 号/召龙线 027 号杆塔，向西北架设跨越杜里河至 110kV 召东线 028 号/召龙线 028 号杆塔，向西沿天润路架设至 110kV 召东线 034 号/召龙线 034 号杆塔，向北架设至 110kV 召东线 037 号/召龙线 037 号杆塔后，转向西沿珠海东路向西架设至 110kV 召东线 050 号/召龙线 050 号杆塔，其中召东线沿西北方向连接至 110kV 召东线 051 号杆塔，召龙线沿西南方向连接至 110kV 召龙线 051 号杆塔。 |
| 110kV 召东线 | 新建单回架空线路路径 0.19km。 | 自 110kV 召东线 003 号/110kV 召龙线 003 号杆塔向西单回架空架设至 110kV 召东线 002 号杆塔。 |
| 110kV 召龙线 | 新建单回架空线路路径 0.09km。 | 自 110kV 召东线 003 号/110kV 召龙线 003 号杆塔向西南方向单回架空架设至 110kV 召龙线 002 号杆塔。 |
| 110kV 文秀线龙山支线 | 新建单回架空线路路径长度 0.03km。 | 由文登变电站东侧 110kV 文秀线 001 号杆塔单回架空向东架设至 110kV 文福线 001 号/110kV 文秀线龙山支线 001 号杆塔。 |
| 220kV 威昆线 | 新建单回架空线路路径 0.44km。 | 自 220kV 威昆线 96 号杆塔向东单回架空架设至威昆线 95 号杆塔后，向北跨越杜里河架设至威昆线 94 号杆塔。 |

续表4 建设项目概况



图 4-14 (a) 输电线路路径及环境敏感目标检测布点示意图

续表4 建设项目概况



图 4-14 (b) 输电线路路径及环境敏感目标检测布点示意图

续表4 建设项目概况

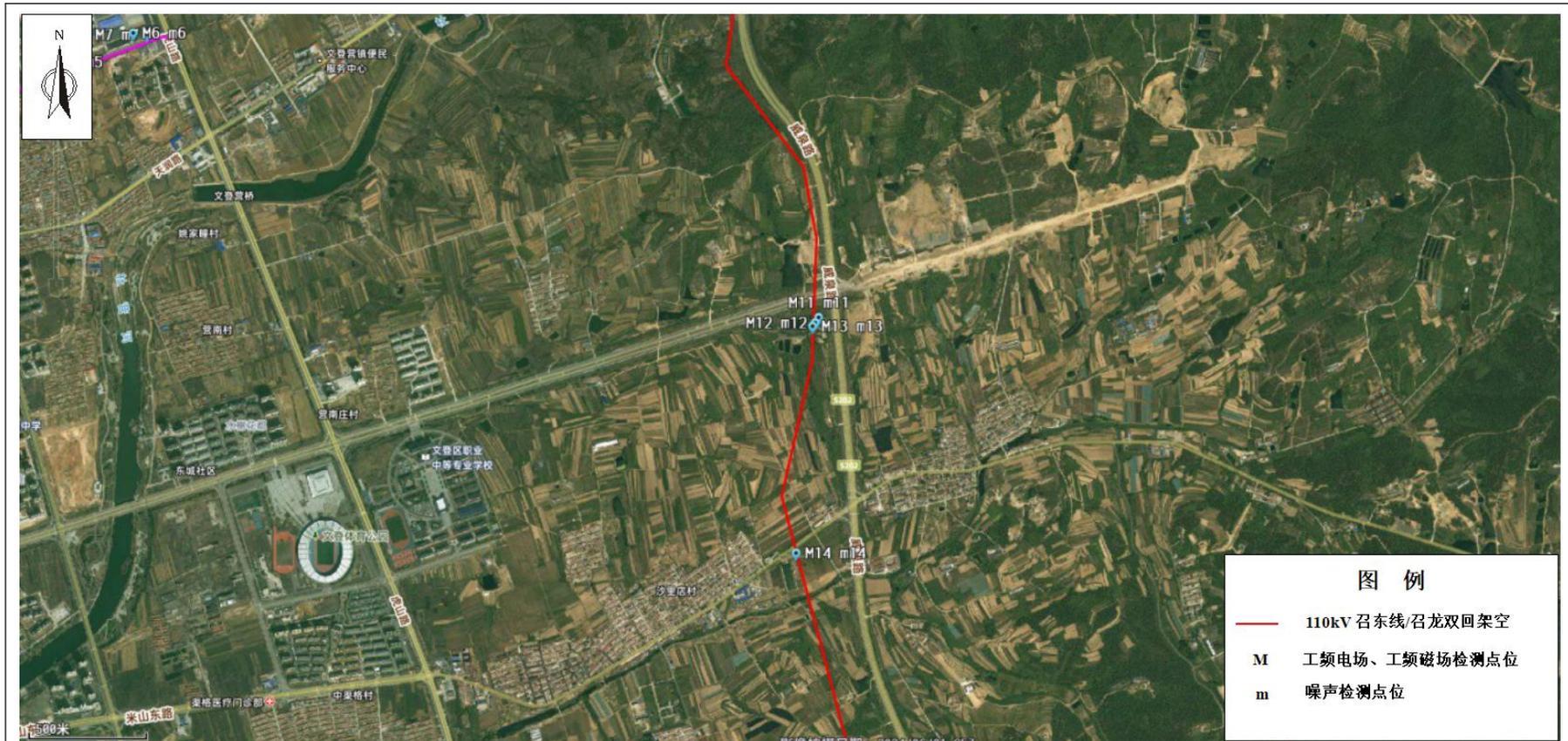


图 4-14 (c) 输电线路路径及环境敏感目标检测布点示意图

续表4 建设项目概况

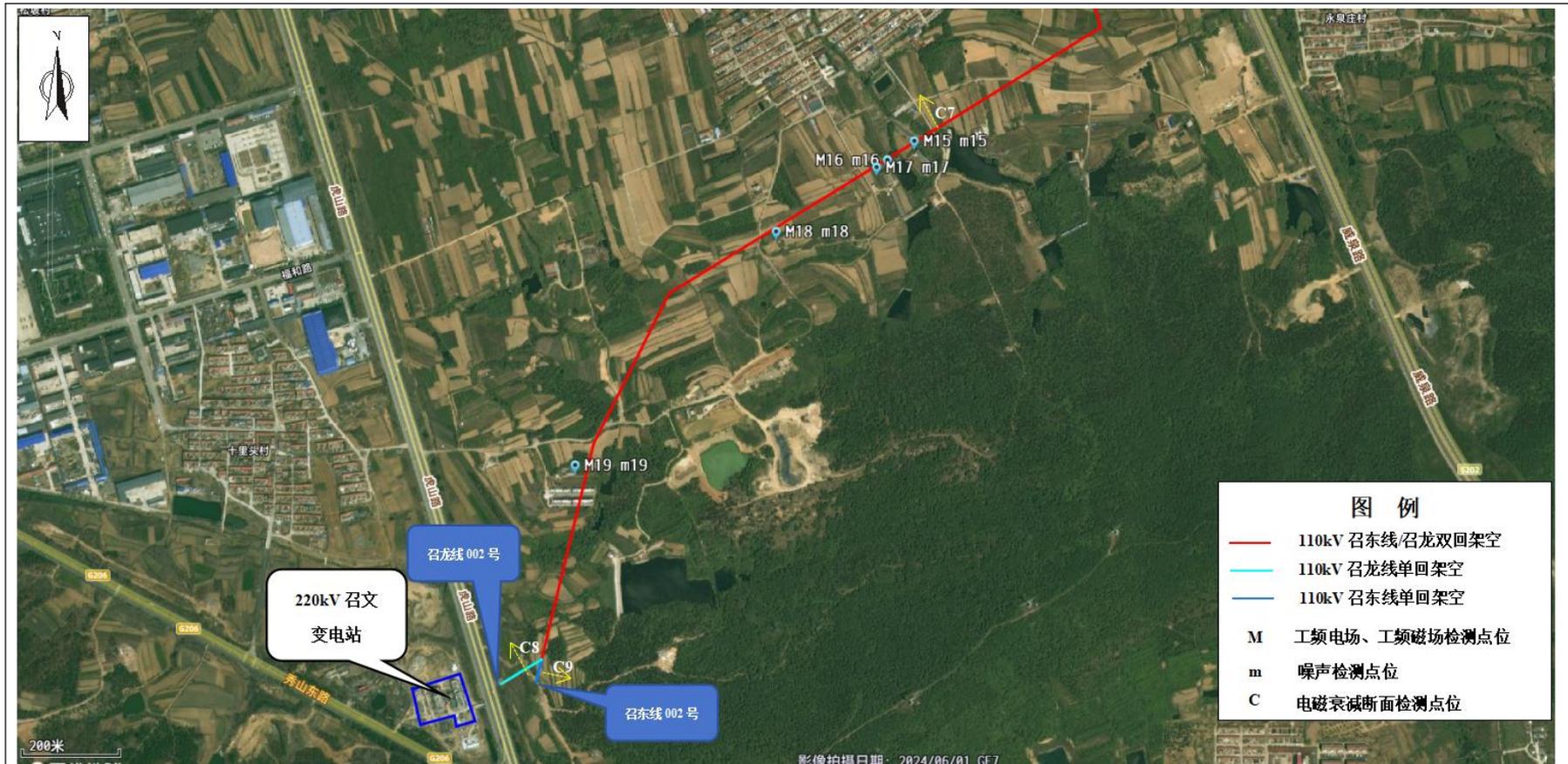


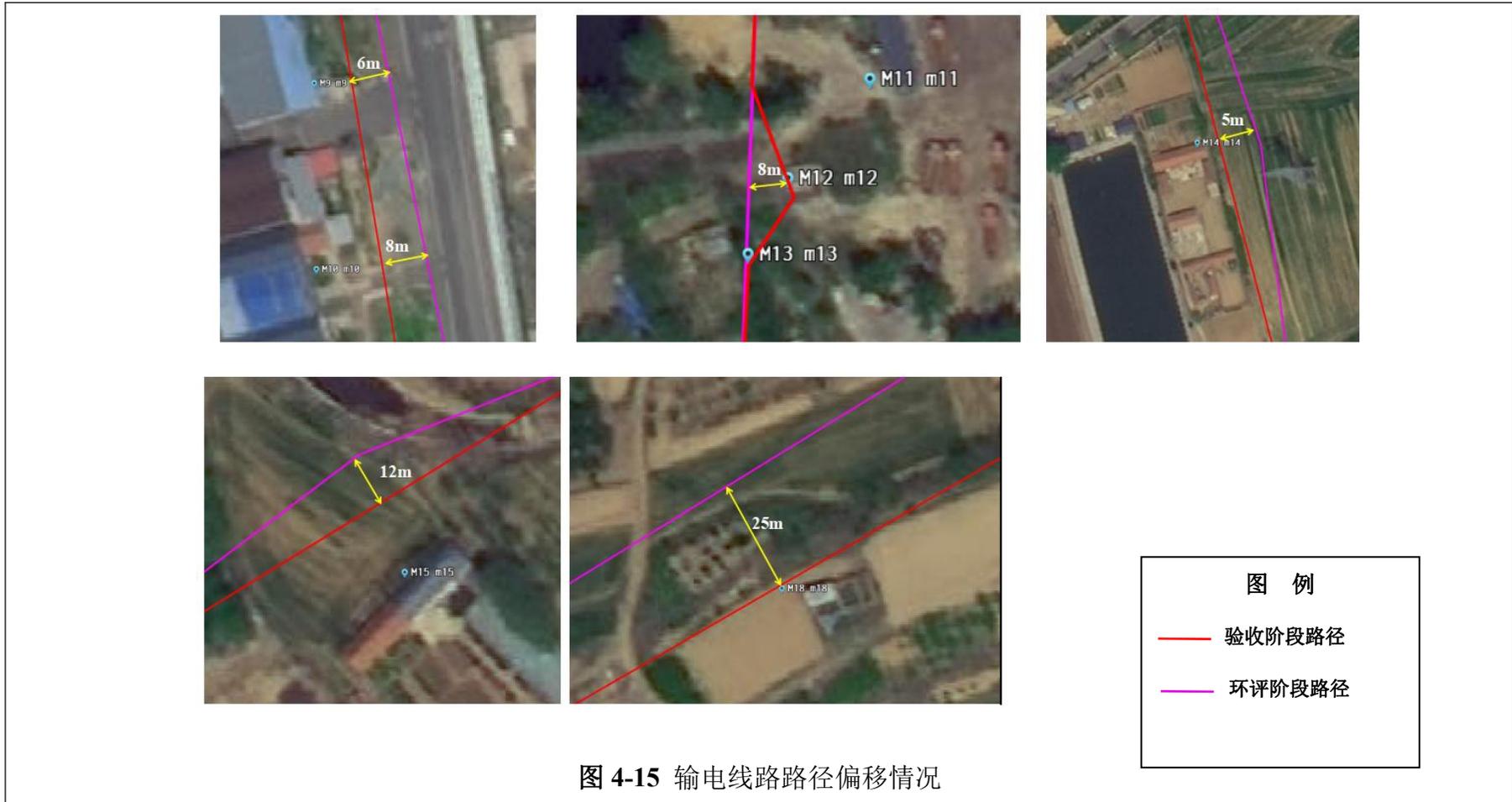
图 4-14 (d) 输电线路路径及环境敏感目标检测布点示意图

续表4 建设项目概况



图 4-14 (e) 输电线路路径及环境敏感目标检测布点示意图

续表4 建设项目概况



续表4 建设项目概况

建设项目环境保护投资

山东威海文登福海 110 千伏输变电工程的工程概算总投资 9876 万元，其中环境保护投资 69 万元，环境保护投资比例 0.70%；实际总投资 9349 万元，其中环境保护投资 70 万元，环境保护投资比例 0.75%，具体详见表 4-6。

表 4-6 本工程环境保护投资一览表

| 序号 | 费用项目 | 投资费用（万元） |
|----|----------------|----------|
| 1 | 化粪池 | 5 |
| 2 | 贮油坑、事故油池 | 10 |
| 3 | 防尘措施 | 5 |
| 4 | 降噪措施（减震垫、隔声墙等） | 5 |
| 5 | 垃圾箱（含施工期） | 2 |
| 6 | 植被恢复等生态恢复措施 | 30 |
| 7 | 其他（含环评、环保验收等） | 13 |
| 合计 | | 70 |

建设项目变动情况及变动原因

通过查阅工程设计、施工资料和相关协议、文件，结合现场踏勘，对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，与本期环评规模相比，山东威海文登福海 110 千伏输变电工程为一般变动。详见表 4-7。

表 4-7 建设项目变动情况一览表

| 重大变动清单 | 环评及批复要求 | 验收时建设情况 | 与本期环评规模相比 |
|---|---|---|-----------|
| 1.电压等级升高。 | 110kV/220kV | 110kV/220kV | 无变动 |
| 2.主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%。 | / | / | 无变动 |
| 3.输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%。 | 线路：新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km。 | 线路：新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km。 | 无变动 |

续表4 建设项目概况

续表 4-7

| 重大变动清单 | 环评及批复要求 | 验收时建设情况 | 备注 |
|--|---|---|---|
| 4.变电站、换流站、开关站、串补站站址站址位移超过 500 米 | / | / | 不涉及 |
| 5.输电线路横向位移超过 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%。 | / | 110kV 召东线 009-008 号/110kV 召龙线 009 号-008 号线路南侧存在线路摆动 | 输电线路最大横向位移为 25m，未超过 500m，属于一般变动。 |
| 6.因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等生态敏感区。 | / | / | 无变动 |
| 7.因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30% | 17 处电磁、声环境敏感目标 | 19 处电磁、声环境敏感目标 | 线路调整导致新增环境敏感目标 1 处，未超过原数量的 30%，属于一般变动。环评后新建环境敏感目标 3 处，拆除环境敏感目标 2 处，为一般变动。 |
| 8.变电站由户内布置变为户外布置。 | / | / | 不涉及 |
| 9.输电线路由地下电缆改为架空线路 | | | 无变动 |
| 10.输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%。 | 110kV 双回架空线路、110kV 单回架空线路、110kV 单回电缆线路、220kV 单回架空线路 | 110kV 双回架空线路 110kV 单回架空线路、110kV 单回电缆线路 220kV 单回架空线路 | 无变动 |

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

山东威海文登福海 110kV 输变电工程位于山东省威海市文登区境内。工程建设内容为新建福海 110kV 变电站、新建 110kV 单回架空线路（文秀线#1 塔至文龙线#1 塔），新建 110kV 单回电缆线路（文登站敷设至 110kV 文秀线龙山支线#1 杆），新建 110kV 单回电缆线路（自 35kV 德润线#42 杆入地敷设单回电缆线路至福海站），新建 110kV 单回电缆线路（自新建 J26 终端塔至福海站），新建 110kV 单回架空线路（自新立 J23 杆至福海站），新建 110kV 双回架空线路（自新建 J1 杆至新立 J22 杆），新建 110kV 单回架空线路（自 J1 杆塔至召文-龙山#2 杆塔），新建 110kV 单回架空线路（自 J1 杆塔至召文-口子#2 杆塔），220kV 威昆线改造线路（自威昆线#90 杆塔至新立#91 杆塔）。

本工程新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km，其中新建 110kV 双回架空线路 8.9km，新建 110kV 单回架空线路 1.6km，新建 110kV 电缆线路 1.4km，改建 220kV 线路 0.44km。

工程总投资 9876 万元，其中环保投资 69 万元。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)，本项目变电站占地面积较小。站址及线路附近无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。变电站及线路周围无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，选址选线符合当地规划要求。

变电站线路利用已建同塔双回架空及新建电缆敷设方式，减少新开辟走廊，降低电磁环境影响。

站址及线路所处声环境功能区为 2 类和 4a 类声环境功能区，尽量避让声环境敏感目标，建设输变电工程。

变电站占地面积较小，站址区域不涉及植被砍伐：新建线路沿线无集中林区和大量树木砍伐情况，减少了对自然植被和野生动物生境的影响，采取相应生态保护措施后，对生态环境影响较小。

2 环境保护目标情况

本工程输电线路沿线存在 17 处电磁环境敏感目标，17 处声环境敏感目标，1 处

续表 5 环境影响评价回顾

生态敏感目标。

3 评价标准

(1) 电磁环境

执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中频率为 50Hz 所对应的公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100 μ T。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。

(2) 声环境

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))。

运营期：站址北侧、南侧、西侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准：昼间为 60dB(A)，夜间为 50dB(A)；东侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4a 类标准：昼间为 70dB(A)，夜间为 55dB(A)。环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类声环境功能区标准：昼间为 60dB(A)，夜间为 50dB(A)和 4a 类声环境功能区标准：昼间为 70dB(A)，夜间为 55dB(A)。

(3) 危险废物

执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)。

4 环境质量现状

(1) 电磁环境现状：拟建站址周围环境的工频电场及磁感应强度分别为 (1.0~36.0) V/m，(0.046~0.791) 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：4000V/m、100 μ T。拟建输电线路环境敏感目标及线路周围环境的工频电场及磁感应强度分别为 (0.5~896.3) V/m、(0.003~1.514) 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：4000V/m、100 μ T。

(2) 声环境现状：拟建站址四周昼间噪声范围为 (46~47)dB(A)，夜间噪声范围为 (42~43)dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 2 类和 4a

续表 5 环境影响评价回顾

类声环境功能区的标准限值要求。

线路沿线环境敏感目标及空地处的昼间噪声范围为（44~49）dB(A)，夜间噪声范围为（42~44）dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 2 类声环境功能区的标准限值要求。

5 环境保护措施及对策

施工期

（1）施工期大气环境保护措施

①施工时，采取集中配置或使用商品混凝土，然后用罐车运至施工点进行浇筑，避免因混凝土拌制产生的扬尘和噪声；此外，对裸露施工地面定期进行洒水，减少施工扬尘。

②车辆运输散体物料和废弃物时，密闭、包扎、覆盖、避免沿途漏撒；运载土石方的车辆在规定时间内指定路线行驶，抑制扬尘污染。

③加强物料转运和使用的管理，合理装卸，规范操作。

④进出施工场地的车辆限制车速、场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑤施工临时中转土方以及废土废渣等合理堆放，定期洒水进行扬尘控制。

⑥施工结束后，按“工完料尽场地清”的原则立即进行空地硬化和覆盖，减少裸露地面面积。

（2）施工期水环境保护措施

①施工废水含泥沙和悬浮物。施工单位应严格执行《建设工程施工工地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水进行妥善处理，在工地适当位置建设沉淀池，应采取循环利用等措施对施工废水进行处理，应严禁施工污水乱排、乱流，做到文明施工。

②施工单位做好施工场地周围的围挡措施，应尽量避免雨季开挖作业，同时落实文明施工原则，应禁止施工废水排入附近的水体，应禁止弃渣流入水体，不乱排施工废水。

③变电站工程施工人员在施工场地周围设施工营地，施工营地内建临时旱厕，生活污水经旱厕收集后委托环卫部门定期清运；红线区附近施工人员在施工期间租

续表 5 环境影响评价回顾

住在附近的出租屋，生活污水纳入当地居民生活污水处理设施，严禁进入红线区内排放生活污水。

④在生态保护红线区附近施工时，须遵守以下规定：

不在生态保护红线区范围内设置施工营地等临时设施，施工废水需设置沉淀池进行处理，施工产生的生活污水、固体废物等须集中收集进行处理，未经处理的污水、固体废物禁止排入生态保护红线区，避免对生态保护红线区的生态环境造成不利影响。

(3) 施工期声环境保护措施

①控制施工时间，避免夜间和休息时间施工，确需要夜间施工的，经相关部门批准并张贴公示；

②尽可能采取低噪声施工设备；

③施工期合理布置各高噪声施工机械，并安装消声器、隔振垫等；

④加强施工管理；

⑤材料运输车辆进入施工现场时禁止鸣笛，装卸材料时做到轻拿轻放。

(4) 施工期固体废物处置措施

①为避免施工垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前做好施工机械及施工人员的环保培训。

②明确要求施工过程中的生活垃圾与建筑垃圾分开堆放；废土石方全部回填，未污染周围的环境；施工人员的生活垃圾收集后，及时委托环卫部门定期清运。

③在施工的过程中，产生的建筑垃圾尽可能实现回收，不能回收的及时送至指定的弃渣场处理；危险废物(废机油、废润滑油)交由有相应危废回收处置资质的单位回收处理。

④在工程建设产生的弃土、弃渣，运送至其他需要土石方的工程进行综合利用。

⑤禁止在道路、桥梁、公共场地、公共绿地、供排水设施、水域、农田水利设施以及其他非指定场地倾倒建筑废弃物。

(5) 施工期生态环境措施

①施工组织

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

续表 5 环境影响评价回顾

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；缩小施工作业范围，材料堆放要有序，保护周围的植被；减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。

3) 施工临时道路和材料堆放场地少占用耕地、农田，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，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。

4) 施工完成后，对基础周边的覆土进行植草处理，避免造成水土流失。

5) 土方回填方式应符合市政建设要求，弃土运至指定地点统一清运，运送过程中车辆应加盖篷布，并禁止超载运输，防止风吹及散落而成扬尘。

6) 施工期间加强管理，提高生态环境保护法律法规的宣传力度。建议定期对施工人员进行环保培训，增强工作人员环保意识。

② 施工中采取的生态恢复措施

在变电站区，主要采取的生态措施有：

1) 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。

2) 基建完成后进行土地整理，平整深度约 0.4m。场地平整后进行硬化或铺设碎石地坪，防止水土流失。

3) 变电站基础开挖及场地平整等土石方工程做到挖方回填，存在弃土时运至政府指定地点统一清运，运送过程中车辆加盖篷布，并禁止超载运输，防止风吹及散落。

在线路区，主要采取的生态措施有：

1) 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。

2) 施工中产生的余土就近集中堆放，塔基施工产生的土石方尽量回填，少量弃土均匀铺至塔基周围后用于植被恢复。待施工完成后熟土可作铁塔下复植绿化用土，

续表 5 环境影响评价回顾

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，本工程塔基开挖全部用于回填。

3) 牵张场、临时道路等临时占地利用完毕后恢复耕作或原有植被，其中复耕的整理深度不小于 0.4m，复植的整理深度不小于 0.2m，将表层土耕松，建立比较完善的灌排体系；电缆沟开挖时，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，以利于水土保持。

4) 工程完工后立即对铁塔下坑基填平并夯实，在其上覆盖一层开挖之初分离出的熟土层，熟土层约 0.3m，原为耕地的进行复耕，荒草地或其它类型植物须种植草或灌木，选择管理粗放、耐践踏的本土品种；工程完工后立即对电缆沟表面填平并夯实，在其上覆盖一层开挖之初分离出的熟土层，熟土层约 0.3m，根据现有绿化情况进行复植绿化，减少对周围环境的生态影响。

5) 施工期对架空线路靠近生态保护红线区的生态环境保护措施主要为：加强施工管理，禁止施工人员随意倾倒生活污水及施工废水，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物，禁止施工人员在红线区活动。禁止在红线区内设置施工生产管理和生活区，禁止设置混凝土搅拌等易产生污染的环节或工段。

运营期

(1) 电磁环境保护措施

①本工程选址选线过程中尽量避开居民区等环境敏感目标。

②变电站在布置形式上，主变户内，110kV 配电装置采用户内 GIS 布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，可有效减小站区围墙外工频电磁场的影响。

③严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)中相关要求设计施工。

④严格按照《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)中相关要求设计施工，输电线路部分采用地下电缆，有效降低电磁环境影响。

(2) 声环境保护措施

①选用低噪声主变，建设单位要求在设备招投标时明确要求主变压器供货商所提供的主变必须满足在距主变 1m 处的噪声限值不大于 60dB(A)，确保变电站的四周

续表 5 环境影响评价回顾

厂界噪声稳定达标。合理选择导线截面和相导线结构，降低线路噪声水平。

②运维单位加强主变等高噪声设备的维护和管理，降低对厂界噪声的影响。

(3) 水环境保护措施

变电站为无人值守，生活污水主要由巡检人员产生，产生量较少。变电站内铺设鹅卵石及透水砖等措施增加雨水下渗量，化粪池按照要求防渗防腐处理。巡检人员产生的生活污水经化粪池处理后，定期清运不外排。

输电线路运营期无废水产生，对周围水环境无影响。

(4) 固体废物

变电站产生的固体废物主要是巡检人员的生活垃圾，生活垃圾经收集后由环卫部门统一处理。变电站所产生的废变压器油和废旧蓄电池为危险废物，统一收集后，交有相应危险废物处置资质的单位统一处置，对周围环境无影响交有相应危险废物处置资质的单位统一处置，对周围环境无影响。

(5) 生态影响分析

运行期间，巡检人员将定期对变电站和输电线路进行巡查、设备维修和更换，项目的运行不会对所在区域生态环境产生新的影响和损害。变电站及输电线路巡检人员禁止在湿地公园、黄垒河等生态保护红线区内排放废水、倾倒固体废弃物等。变电站和输电线路运行过程中的主要环境影响因子包括工频电场、工频磁场及噪声，因此本工程运行期对生态环境的影响较小。输电线路运行过程中无废水和固体废物产生，对周边生态环境不会产生不利影响。

5 环境风险分析

(1) 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)要求，户内单台总油量为 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。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。本工程单台主变压器内油量约为 20t (合 22.3 m³)，事故油池有效容积约为 36m³，各主变下贮油坑的有效容积约 6 m³，满足容量要求。在发生事故时，变压器内的油流入事故油池，可防止对环境造成污染。

(2) 主变贮油坑及事故油池等事故油收集系统按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001/XG1-2013)要求设计了防渗处理，防渗系数小于 1×10⁻¹⁰cm/s。

续表 5 环境影响评价回顾

(3) 变电站设置在线监测装置、SF₆气体泄漏报警仪等自动保护系统。

建设单位还建立了《国网威海供电公司突发环境事件应急预案》，应急预案内容包括应急指挥机构、风险和危害程度分析、监测预警、应急响应、信息报告、后期处置、应急保障、预案管理等，并定期组织相关人员进行演练。

6 结论

项目建设符合国家产业政策，选址选线合理。在严格落实报告中提出的各项环境保护设施措施和风险防控措施的前提下，项目建设及运行对周围环境影响较小。从环境保护角度分析，本项目建设可行。

续表5 环境影响评价回顾

环境影响评价文件审批意见

经研究，对网山东省电力公司威海供电公司《山东威海文登福海 110 千伏输变电工程》提出审批意见如下：

一、项目主要内容

山东威海文登福海 110kV 输变电工程位于山东省威海市文登区境内。工程建设内容为新建福海 110kV 变电站、新建 110kV 单回架空线路(文秀线#1 塔至文龙线#1 塔)，新建 110kV 单回电缆线路(文登站敷设至 110kV 文秀线龙山支线#1 杆)，新建 110kV 单回电缆线路(自 35kV 德润线#42 杆入地敷设单回电缆线路至福海站)，新建 110kV 单回电缆线路(自新建 J26 终端塔至福海站)，新建 110kV 单回架空线路(自新立 J23 杆至福海站)，新建 110kV 双回架空线路(自新建 J1 杆至新立 J22 杆)，新建 110kV 单回架空线路(自 J1 杆塔至召文-龙山#2 杆塔)，新建 110kV 单回架空线路(自 J1 杆塔至召文-口子#2 杆塔)，220kV 威昆线改造线路(自威昆线#90 杆塔至新立#91 杆塔)。

工程新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km，其中新建 110kV 双回架空线路 8.9km，新建 110kV 单回架空线路 1.6km，新建 110kV 电缆线路 1.4km，改建 220kV 线路 0.44km。

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》、威海市“三线一单”的相关要求，专家意见及现场审查意见等材料，该项目符合国家产业政策，选线符合规划要求，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我分局同意按照环境影响报告中提出的性质、规模、地点、推荐的路径以及环境保护措施进行工程建设。

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、生活垃圾妥善处理，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)变电站和输电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)变电站运行后产生的厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类和 4a 类区标准要求；线路运行后对沿线声环境保护目标的

续表5 环境影响评价回顾

影响应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类和4a类声环境功能区要求。

(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统一收集后，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。

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 | 站址及线路附近无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。变电站及线路周围无以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，选址选线符合当地规划要求。（出自环评报告） | 已落实 经现场调查，本工程验收调查范围内不存在自然保护区、饮用水水源保护区，变电站进出线远离自然保护区、饮用水水源保护区，架空线路尽量避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。 |
| | 污染影响 | 选用低噪声主变，主变压器户内布置，散热器户外布置，建设单位要求在设备招投标时明确要求主变压器供货商所提供的主变必须满足在距主变 1m 处的噪声限值不大于 60dB(A)，确保变电站的四周厂界噪声稳定达标。合理选择导线截面和导线结构，降低线路噪声水平。（出自环评报告） | 已落实 经现场调查，主变、散热器等高噪声设备噪声均低于 60dB(A)。主变采用户内布置，主变散热器采用户外布置。输电线路合理选择了导线截面和相导线结构，最大程度降低线路噪声水平。现场检测结果表明，变电站和输电线路周围环境噪声均满足相关标准要求。 |
| 施工期 | 生态影响 | <p>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、雨水有组织地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。（出自环评报告）</p> <p>2.合理组织施工，尽量减少占用临时施工用地；缩小施工作业范围，材料堆放要有序，保护周围的植被；减小开挖范围，避免不必要的开挖和过多的原状土破坏。（出自环评报告）</p> <p>3.施工临时道路和材料堆放场地少占用耕地、农田，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，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。线路拆除过程尽量减少材料堆放面积，材料运输利</p> | <p>已落实</p> <p>1.施工期间制定了合理的施工工期，避开雨季进行施工作业，施工期间对工人加强管理，严格禁止施工人员随意倾倒生活污水及施工废水，禁止施工人员向水体中倾倒固体废物。施工期间未在生态敏感区内设置施工生产管理和生活区，未设置混凝土搅拌等易产生污染的环节或工段。建筑施工场地采取了围挡、遮盖等防护措施。</p> <p>2.严格按照施工计划进行了合理施工作业，尽量减少了临时施工用地的占用，尽量缩小了作业范围，建筑材料均堆放有序，尽量减小了不要的开挖和过多的原状土破坏，施工结束后，及时恢复了原有植被。</p> <p>3.施工期间的临时施工道路和施工材料堆放场尽量少占用了农田、耕地，在施工结束后及时对临时占地进行了清理与土地原有功能恢复。牵张场选择了交通便利、地势平坦的地块，并采取了直接铺设钢板的方式，最大程度减小了牵张场可能产生的水土流失，施工结束后，及时对</p> |

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 | <p>用周边已建道路运输，尽量不占用周边植被，杆塔拆除后将原有位置进行固化和复耕处理。（出自环评报告）</p> <p>4.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。（出自环评批复）</p> <p>5.施工期间，加强管理，严格控制施工范围，尽量减少靠近生态保护红线区附近的临时占地面积。</p> | <p>牵张场临时占地进行了土地原有功能恢复，施工临时道路尽量利用了原有道路，减少对周围植被的破坏，杆塔拆除后及时进行了土地平整和复耕处理。施工期间尽量利用了周边现有道路，减少了临时道路的占用，在施工结束后及时对临时道路、牵张场等进行了土地原有功能恢复。施工期间总占地面积 7.4576hm²，其中永久占地 0.4475hm²，临时占地 7.0101hm²。牵张场区占地 0.9683hm²、临时道路区占地 0.9367hm²、跨越场区占地 0.4812hm²。</p> <p>4.本工程实际开挖土方 3.68 万 m³（其中一般性土石方 2.04 万 m³，剥离表土 1.64 万 m³），回填土方 3.94 万 m³（其中一般性土石方 2.3 万 m³，表土回填 1.64 万 m³），综合平衡后需借方为 0.26 万 m³。施工结束后，开挖、施工场地均已进行平整，施工临时占地均已及时进行了复垦和恢复。</p> <p>5.施工期间，严格控制了施工范围，严格禁止进入红线区作业，靠近红线施工作业时，最大程度减小了临时占地面积，施工结束后及时恢复了原有土地功能。</p> |
| 施工期 | 污染影响 | <p>1.扬尘：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。（出自环评批复）</p> <p>2.噪声：减轻施工噪声影响。（出自环评批复）</p> <p>3.废水：施工期产生废水妥善处理，不得外排。（出自环评批复）</p> | <p>已落实</p> <p>1.扬尘：施工期间采取了各项环保措施，如：对干燥的作业面进行了适当洒水，保持有一定的湿度，减小了扬尘量的产生；土方作业时采用了湿式作业，安装了喷淋装置；对运输车辆运输速度进行了限速，并采取了加盖篷布遮挡、禁止超载运输等措施；运输车辆驶出施工现场时，对轮胎等易沾泥地方进行了清洗除泥，以防止扬尘产生；开挖后及时进行了回填，不能及时回填的采取了覆盖措施，施工现场设置了扬尘防治管理警示牌，明确了扬尘防治责任人和电话。</p> <p>2.噪声：施工期间采用了选用低噪声施工设备和合理安排施工作业时间等降噪措施，确保了线路周围区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区要求。</p> <p>3.废水：在变电站施工区设立临时简易储水池，将施工废水集中沉淀处理，上清液进行回用，沉淀物定期清运。变电站施工人员生活污水纳入临时施工区化粪池，定期进行清运。输电线路施工人员产生的少量生活污水纳入</p> |

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 |
|-----------|------|--|---|
| | | <p>4.固体垃圾：建筑垃圾、生活垃圾妥善处置，及时清运。（出自环评批复）</p> <p>5.禁止施工人员在红线区活动。禁止在红线区内设置施工生产管理和生活区，禁止设置混凝土搅拌等易产生污染的环节或工段。（出自环评报告）</p> | <p>当地居民污水处理设施。</p> <p>4.固体垃圾：施工过程中对生活垃圾与建筑垃圾进行了分类收集，并及时进行了清运。施工人员产生的生活垃圾集中收集，并委托环卫部门定期清运；建筑垃圾送当地指定弃渣点进行处置。</p> <p>5.施工期间，严格禁止施工人员进入生态保护红线内，未在生态保护红线区内设置施工生产管理和生活区，未在红线内设置混凝土搅拌等易产生污染的环节或工段。</p> |
| 环境保护设施调试期 | 生态影响 | / | <p>变电站及输电线路的运行不会对周围动物、植物造成不良影响。变电站占地面积较小，塔基周围也已按原有土地类型进行了恢复，工程运行对生态环境影响较小。</p> |
| 环境保护设施调试期 | 污染影响 | <p>1.变电站和输电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。（出自环评批复）</p> <p>2.变电站运行后产生的厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类和4a类区标准要求；线路运行后对沿线声环境保护目标的影响应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类和4a类声环境功能区要求。（出自环评报告）</p> <p>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统一收集后，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。（出自环评报告）</p> | <p>已落实</p> <p>1.变电站采用主变户内，GIS全户内布置措施，通过防火墙与配电装置楼阻隔有效降低了工频电场、工频磁场的影响。输电线路采用线路高跨等措施有效降低了工频电场、工频磁场的影响。经现场检测，变电站及线路调查范围内的工频电场强度和工频磁感应强度分别低于4000V/m和100μT公众曝露控制限值，同时满足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的要求。</p> <p>2.现场检测结果表明，变电站和输电线路周围环境噪声均满足相关标准要求。</p> <p>3.运营期，变电站巡检人员产生的生活污水纳入站内化粪池，定期进行清运。线路巡检人员产生的生活污水、固体废物纳入当地居民生活污水处理设施和固体废物处理系统。变电</p> |

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 | <p>4.按规范设置变压器油和含油废水收集系统，确保含油废水全部进入事故油池（出自环评报告）</p> | <p>站站内设有垃圾箱，巡检人员巡检过程中产生的垃圾存放到垃圾箱，定期由环卫部门进行清运。站内设置了2组蓄电池，每组104块。废铅蓄电池置资质的单位回收处置。废变压器油及含油废水按危险废物处置，并由具备相应处置危险废物资质的单位处置。经调查，本工程运行调试至今，未产生废铅蓄电池及废变压器油。</p> <p>4.本工程单台变压器内油量20.035t，合22.386m³，事故油池的有效容积为38.74m³，单个贮油坑有效容积为5.8m³，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中户内单台总油量为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。挡油设施的容积宜按油量的20%设计。挡油设施、输油管道及事故油池均进行了防渗处理（使用C30防水混凝土，抗渗等级P6。油池内外表面用20mm厚防水水泥砂浆抹面），确保含油废水和事故油不会发生外渗。</p> |

建设项目各阶段环保措施落实情况见图 6-1~图 6-16。



图 6-1 站内路面硬化情况



图 6-2 SF₆报警装置

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况



图 6-3 事故油池



图 6-4 消防亭



图 6-5 化粪池



图 6-6 贮油坑



图 6-7 GIS 室内通风设施



图 6-8 电缆上方恢复情况

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况



图 6-9 临时占地恢复情况



图 6-10 临时道路恢复情况



图 6-11 牵张场恢复照片



图 6-12 塔基下方恢复照片



图 6-13 杆塔警示照片



图 6-14 施工期间防尘网

续表6 环境保护设施、环境保护措施落实情况



图 6-15 施工期间围挡施工



图 6-16 施工期间洒水降尘

表 7 电磁环境、声环境监测

| 电磁环境监测 | | | | | | | |
|---|--|----|------|-----|---|----|--|
| <p>监测因子及监测频次</p> <p>监测因子：工频电场、工频磁场。</p> <p>监测频次：在工程正常运行工况下测量一次。</p> | | | | | | | |
| <p>监测方法、监测布点及质控措施</p> <p>监测布点及测量方法依据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），详见表 7-1。</p> <p style="text-align: center;">表 7-1 监测布点方法</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%; text-align: center;">类别</th> <th style="text-align: center;">布点方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">变电站</td> <td> <p>在变电站四周围墙外 5m 处（远离进出线 20m）各布设 1 个监测点。</p> <p>衰减断面：以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">线路</td> <td> <p>衰减断面：单回输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，同塔双回输电线路以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点，测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。测量高度为距地面 1.5m。地下输电电缆以线路中心正上方的地面为测试原点，沿垂直于线路方向进行监测，测点间距为 1m，测至电缆管廊边缘 5m 处为止。</p> <p>在敏感目标距离线路最近处布设一个监测点，监测点距离建筑物 1m。测量高度为距地面 1.5m。</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p>质控措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.检测人员通过岗前培训、持证上岗，切实掌握电磁检测技术，熟练采样器具的使用。已参加培训，经考核合格后持证上岗，并进行持续能力确认； 2.检测、计量设备符合相关标准要求且检定/校准合格，并在有效期内； 3.检测过程严格依照相应检测方法进行检测，电磁辐射仪探头设在距地面上 | | 类别 | 布点方法 | 变电站 | <p>在变电站四周围墙外 5m 处（远离进出线 20m）各布设 1 个监测点。</p> <p>衰减断面：以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。</p> | 线路 | <p>衰减断面：单回输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，同塔双回输电线路以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点，测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。测量高度为距地面 1.5m。地下输电电缆以线路中心正上方的地面为测试原点，沿垂直于线路方向进行监测，测点间距为 1m，测至电缆管廊边缘 5m 处为止。</p> <p>在敏感目标距离线路最近处布设一个监测点，监测点距离建筑物 1m。测量高度为距地面 1.5m。</p> |
| 类别 | 布点方法 | | | | | | |
| 变电站 | <p>在变电站四周围墙外 5m 处（远离进出线 20m）各布设 1 个监测点。</p> <p>衰减断面：以变电站围墙周围的工频电场和工频磁场监测最大值为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。</p> | | | | | | |
| 线路 | <p>衰减断面：单回输电线路应以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，同塔双回输电线路以弧垂最低位置处档距对应两杆塔中央连线对地投影点为起点，监测点应均匀分布在边相导线两侧的横断面上。对于挂线方式以杆塔对称排列的输电线路，只需在杆塔一侧的横断面方向上布置监测点，测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处为止。在测量最大值时，两相邻监测点的距离应不大于 1m。测量高度为距地面 1.5m。地下输电电缆以线路中心正上方的地面为测试原点，沿垂直于线路方向进行监测，测点间距为 1m，测至电缆管廊边缘 5m 处为止。</p> <p>在敏感目标距离线路最近处布设一个监测点，监测点距离建筑物 1m。测量高度为距地面 1.5m。</p> | | | | | | |

续表7 电磁环境、声环境监测

方 1.5m 以上，检测人员与探头距离大于 2.5m，数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

监测单位、监测时间、监测环境条件

验收监测单位：山东华瑞兴环保科技有限公司

监测时间：2026 年 1 月 7 日~9 日

监测期间的环境条件见表 7-2。

表 7-2 监测期间的环境条件

| 监测时段 | 天气 | 温度 (°C) | 相对湿度 (%RH) | 风速(m/s) |
|---------------------|----|---------|------------|---------|
| 1 月 7 日 13:50~17:40 | 晴 | 0.2~2.3 | 42.3~51.6 | 1.2~1.4 |
| 1 月 8 日 11:40~19:20 | 晴 | 2.1~4.4 | 47.6~51.3 | 1.0~1.2 |
| 1 月 9 日 11:10~16:30 | 多云 | 3.2~5.7 | 53.1~57.9 | 1.2~1.5 |

监测仪器及工况

1.监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 7-3。

表 7-3 工频电场和工频磁场监测仪器

| | |
|------|--|
| 仪器名称 | 综合场强仪（工频） |
| 仪器型号 | NBM550+EHP-50F |
| 仪器编号 | JC02-01 |
| 技术指标 | <p>NBM-550: 频率范围：最高可扩展至 60GHz; 环境温度：-10℃~50℃; 相对湿度：≤95%(+35℃)。</p> <p>EHP-50F 频率范围：电场:1Hz~400kHz；磁场:1Hz~400kHz; 量程范围：电场强度量程：5mV/m~100kV/m; 磁场强度量程：0.3nT~10mT; 温度范围：-10℃~50℃; 相对湿度：0~95%。</p> |
| 仪器校准 | <p>校准单位：中国计量科学研究院 校准证书编号：XDdj2025-00491 校准有效期至：2026 年 02 月 04 日</p> |

续表7 电磁环境、声环境监测

验收监测期间，该工程涉及的主变及线路工况见表 7-4。

表 7-4 工程涉及的主变及线路工况

| 线路名称 | 电压 (kV) | 电流 (A) | 有功功率 (MW) |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|
| #1 主变 | 111.91~115.93 | 3.37~12.96 | 0.52~1.85 |
| #2 主变 | 111.35~115.86 | 3.59~14.58 | 0.78~2.87 |
| 110kV 文福线 | 112.02~115.32 | 15.23~58.71 | 2.83~11.56 |
| 110kV 召福线 | 111.91~115.92 | 2.88~9.38 | 0.55~1.88 |
| 110kV 召东线 | 112.19~115.86 | 223.41~355.12 | 43.36~66.12 |
| 110kV 召龙线 | 113.56~116.58 | 18.44~45.56 | 2.87~8.82 |
| 110kV 文秀线龙山支 线 | 113.97~116.61 | 30.87~69.61 | 6.23~14.06 |
| 220kV 威昆线 | 228.92~233.64 | 87.93~192.28 | 24.57~66.12 |

监测结果分析

1.变电站验收监测结果

福海 110 千伏变电站周围无环境敏感目标。福海 110 千伏变电站周围环境检测布点示意图见图 4-12，变电站周围工频电场强度和工频磁感应强度检测结果见表 7-5。

表 7-5 变电站周围工频电场强度和工频磁感应强度检测结果

| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
|------|--------------|-----------------|-----------------------|
| A1 | 变电站东侧围墙外 5m | 56.06 | 1.040 |
| A2 | 变电站南侧围墙外 5m | 0.777 | 0.0550 |
| A3 | 变电站西侧围墙外 5m | 1.005 | 0.0292 |
| A4-1 | 变电站北侧围墙外 5m | 7.929 | 0.1981 |
| A4-2 | 变电站北侧围墙外 10m | 7.554 | 0.1724 |
| A4-3 | 变电站北侧围墙外 15m | 7.044 | 0.1586 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| | | | |
|-------|--------------|-------------|--------------|
| A4-4 | 变电站北侧围墙外 20m | 6.455 | 0.1498 |
| A4-5 | 变电站北侧围墙外 25m | 5.158 | 0.1318 |
| A4-6 | 变电站北侧围墙外 30m | 4.585 | 0.1158 |
| A4-7 | 变电站北侧围墙外 35m | 3.945 | 0.0825 |
| A4-8 | 变电站北侧围墙外 40m | 3.141 | 0.0518 |
| A4-9 | 变电站北侧围墙外 45m | 2.292 | 0.0207 |
| A4-10 | 变电站北侧围墙外 50m | 1.175 | 0.0098 |
| 范围 | | 0.777~56.06 | 0.0098~1.040 |

注：变电站东侧点位受 35kV 天润线、35kV 东营线影响，检测数值较大。

检测结果表明，变电站厂界外的工频电场强度范围为(0.777~56.06)V/m，工频磁感应强度范围为(0.0098~1.040) μ T，小于验收标准《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 100 μ T。

验收监测期间，工况负荷情况趋于稳定，未出现较大波动。本工程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项目周边的工频电场强度水平。但验收监测期间本项目实际运行电流、有功功率未达到额定负荷。当站址主变电流满负荷运行时，站址周边的工频磁感应强度会略有增加。根据本工程验收监测结果，工频磁感应强度值较小。因此，在站址主变电流满负荷运行期，其工频磁感应强度也将小于标准限值。

2.输电线路验收检测结果

本项目输电线路 19 处电磁环境敏感目标均进行了电磁环境检测。根据本工程线路构成情况，设置 1 处架空线下检测点位，1 处电缆线路上方检测点位，7 处衰减断面。具体设置情况如下：

表 7-6 线下检测点位及衰减断面布设情况

| 序号 | 线路名称 | 布设位置 | 检测结果 | 备注 |
|----|---------------|---|------|--|
| 1 | 110kV 文秀线龙山支线 | 110kV 文秀线龙山支线 001#~110kV 文秀线 001#架空线路下方 | C1 | 受 110kV 文秀线、110kV 文西线、35kV 文发线、35kV 威群线影响，无法进行衰减断面测试 |
| 2 | 110kV 文福线 | 110kV 文福线单回电缆线路上方 | C2 | 受 110kV 文福线、110kV 文秀线龙山支线、110kV 文口线影响，无法进行衰减断面测试 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-6 | | | | |
|--------|------------------------|--|------|-----------------------|
| 序号 | 线路名称 | 布设位置 | 检测结果 | 备注 |
| 3 | 110kV 文福线 | 110kV 文福线单回 电缆线路上方 | C3 | 向西北侧衰减 |
| 4 | 110kV 召福线 | 110kV 召福线单回 电缆线路上方 | C4 | 向南侧衰减 |
| 5 | 110kV 召福线 | 在 110kV 召福线 35#~36#单回架空 线路下方 | C5 | 向东南、西北侧衰减， 线高 22m |
| 6 | 220kV 威昆线 | 在 220kV 威昆线 95#~96#单回架空 线路下方 | C6 | 向东南侧衰减，线高 38m |
| 7 | 110kV 召龙线/110kV 召东线 | 在 110kV 召龙线 9#~10#/110kV 召 东线 9#~10#双回 架空线路下方 | C7 | 向西北侧衰减，线高 27m |
| 8 | 110kV 召龙线 | 在 110kV 召龙线 2#~3#单回架空线 路下方 | C8 | 向西北侧、东南侧衰 减，线高 25m |
| 9 | 110kV 召东线 | 在 110kV 召东线 2#~3#单回架空线 路下方 | C9 | 向东南侧、西北侧衰 减，线高 20m |

线路衰减断面见图 7-1~图 7-9，输电线路环境敏感目标处及衰减断面处的工频电场强度、工频磁感应强度检测结果分别见表 7-7、表 7-8。

续表7 电磁环境、声环境监测



图 7-1 架空线下检测点位



图 7-2 电缆线路上方检测点位



图 7-3 衰减断面 1



图 7-4 衰减断面 2



图 7-5 衰减断面 3



图 7-6 衰减断面 4

续表7 电磁环境、声环境监测



图 7-7 衰减断面 5



图 7-8 衰减断面 6



图 7-9 衰减断面 7

续表7 电磁环境、声环境监测

表 7-7 输电线路环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度(μ T) |
|------|---|--------------|-------------------|
| M1 | 110kV 召福线 038 号-037 号线路东侧 20m, 文登营村西侧民房 | 23.81 | 0.0522 |
| M2 | 110kV 召福线 035 号-034 号线路北侧 18m, 威建集团 | 45.80 | 0.0111 |
| M3 | 110kV 召福线 034 号-033 号线路下, 文登营村北侧看护房 | 64.71 | 0.0121 |
| M4 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路南侧 30m, 文登营村北侧民房 | 33.93 | 0.0491 |
| M5 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 17m, 山东鑫创达复合材料有限公司 | 66.04 | 0.0098 |
| M6-1 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m, 山东颐阳酒业集团厂房一层 | 39.64 | 0.0119 |
| M6-2 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m, 山东颐阳酒业集团厂房三层 | 5.271 | 0.0651 |
| M7 | 110kV 召福线 029 号-028 号线路南侧 7m, 文登营村东北侧蓝色板房 | 132.0 | 0.0224 |
| M8 | 110kV 召东线 048-047 号/110kV 召龙线 048 号-047 号线路南侧 16m, 西庵后村西北侧种植看护房 | 119.0 | 0.8282 |
| M9-1 | 110kV 召东线 037-036 号/110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房一层 | 107.2 | 0.7132 |
| M9-2 | 110kV 召东线 037-036 号/110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房二层 | 24.35 | 0.3314 |
| M10 | 110kV 召东线 036-035 号/110kV 召龙线 036 号-035 号线路西侧 14m, 祥和大酒店 | 24.72 | 0.5899 |
| M11 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线路东侧 20m, 东屯村东侧办公室 | 23.79 | 0.4844 |
| M12 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 1 | 55.87 | 0.6219 |
| M13 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 2 | 26.26 | 0.5820 |
| M14 | 110kV 召东线 016-015 号/110kV 召龙线 016 号-015 号线路西侧 5m, 沙里店村东侧民房 | 117.4 | 0.6806 |
| M15 | 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 10m, 黄家岭村南侧养殖看护房 | 82.64 | 0.4413 |

续表7 电磁环境、声环境监测

续表 7-7 输电线路环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μ T) |
|-----|--|-----------------|-------------------|
| M16 | 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 24m, 黄家岭村南侧种植看护房 1 | 67.63 | 0.3845 |
| M17 | 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 26m, 黄家岭村南侧种植看护房 2 | 31.71 | 0.3237 |
| M18 | 110kV 召东线 009-008 号/110kV 召龙线 009 号-008 号线路南侧 25m, 十里头村东侧种植看护房 | 1.304 | 0.4837 |
| M19 | 110kV 召东线 005-004 号/110kV 召龙线 005 号-004 号线路西侧 20m, 十里头村东侧养殖看护房 | 44.12 | 0.2853 |
| 范围 | | 1.304~ 132.0 | 0.0098~ 0.8282 |

注：M18 点位受树木遮挡影响，工频电场强度检测数值较小。

检测结果表明，本工程输电线路环境敏感目标处的工频电场强度为（1.304~132.0）V/m，工频磁感应强度为（0.0098~0.8282） μ T，均小于验收标准《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 100 μ T）。

表 7-8 输电线路衰减断面处的工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μ T) |
|---|--|-------------|-------------------|
| 单回架空线路检测点位： 110kV 文秀线龙山支线 001#~110kV 文秀线线下，线高 19m | | | |
| C1-1 | 110kV 文秀线龙山支线单回架空线下 | 462.0 | 0.4053 |
| 备注 | 线路受 110kV 文秀线、110kV 文西线、35kV 文发线、35kV 威群线影响，检测数值增大，无法进行衰减断面测试。 | | |
| 单回电缆上方检测点位： 110kV 文福线单回电缆线路上方 | | | |
| C2 | 110kV 文福线单回电缆线路（文登站）上方 | 323.3 | 0.2618 |
| 备注 | 线路受 110kV 文福线、110kV 文秀线龙山支线、110kV 文口线影响，无法进行衰减断面测试 | | |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|------------------------------------|--|-----------------|-----------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| 衰减断面 1 : 110kV 文福线单回电缆线路上方, 向西北侧衰减 | | | |
| C3-1 | 衰减断面测试原点处 | 4.175 | 1.4574 |
| C3-2 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 | 3.947 | 1.2569 |
| C3-3 | 衰减断面测试原点西北侧 2m 处 | 3.487 | 0.9255 |
| C3-4 | 衰减断面测试原点西北侧 3m 处 | 3.083 | 0.7595 |
| C3-5 | 衰减断面测试原点西北侧 4m 处 | 2.625 | 0.6906 |
| C3-6 | 衰减断面测试原点西北侧 5m 处 | 2.001 | 0.5762 |
| C3-7 | 衰减断面测试原点西北侧 6m 处 | 1.513 | 0.5164 |
| 备注 | 受 10kV 营东线保通路支线停车场分支线影响, 工频磁感应强度检测数值较大 | | |
| 衰减断面 2: 110kV 召福线单回电缆线路上方, 向南侧衰减 | | | |
| C4-1 | 衰减断面测试原点处 | 56.68 | 0.5800 |
| C4-2 | 衰减断面测试原点南侧 1m 处 | 55.62 | 0.5816 |
| C4-3 | 衰减断面测试原点南侧 2m 处 | 53.55 | 0.5788 |
| C4-4 | 衰减断面测试原点南侧 3m 处 | 51.01 | 0.5768 |
| C4-5 | 衰减断面测试原点南侧 4m 处 | 48.34 | 0.5751 |
| C4-6 | 衰减断面测试原点南侧 5m 处 | 46.97 | 0.5735 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|--|--------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| C4-7 | 衰减断面测试原点南侧 6m 处 | 44.08 | 0.5726 |
| 备注 | 线路受 35kV 天润线、35kV 东营线影响，检测数值较大 | | |
| 衰减断面 3: 110kV 召福线 35#~36#单回架空线路下方，向东南、西北侧衰减，线高 22m | | | |
| C5-1 | 衰减断面测试原点处 | 64.01 | 0.0959 |
| C5-2 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 | 87.15 | 0.0938 |
| C5-3 | 衰减断面测试原点东南侧 2m 处 | 110.5 | 0.0926 |
| C5-4 | 衰减断面测试原点东南侧 3m 处 | 134.6 | 0.0910 |
| C5-5 | 衰减断面测试原点东南侧 4m 处 | 151.8 | 0.0883 |
| C5-6 | 衰减断面测试原点东南侧 5m 处 (边导线地面投影点) | 158.7 | 0.0863 |
| C5-7 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 1m 处 | 169.8 | 0.0846 |
| C5-8 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 2m 处 | 180.5 | 0.0820 |
| C5-9 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 3m 处 | 195.6 | 0.0800 |
| C5-10 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 4m 处 | 192.4 | 0.0781 |
| C5-11 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 5m 处 | 189.5 | 0.0764 |
| C5-12 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 10m 处 | 180.9 | 0.0716 |
| C5-13 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 15m 处 | 132.8 | 0.0656 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|--------|---|-----------------|-----------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| C5-14 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 20m 处 | 101.7 | 0.0621 |
| C5-15 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 25m 处 | 69.57 | 0.0585 |
| C5-16 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 30m 处 | 48.32 | 0.0543 |
| C5-17 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 35m 处 | 37.39 | 0.0497 |
| C5-18 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 40m 处 | 28.98 | 0.0475 |
| C5-19 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 45m 处 | 21.61 | 0.0437 |
| C5-20 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 50m 处 | 16.06 | 0.0387 |
| C5-21 | 衰减断面测试原点处 | 64.01 | 0.0959 |
| C5-22 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 (边导线地面投影点) | 61.55 | 0.0948 |
| C5-23 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 1m 处 | 59.27 | 0.0922 |
| C5-24 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 2m 处 | 56.65 | 0.0895 |
| C5-25 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 3m 处 | 53.37 | 0.0876 |
| C5-26 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 4m 处 | 51.51 | 0.0843 |
| C5-27 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 5m 处 | 49.82 | 0.0816 |
| C5-28 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 10m 处 | 39.57 | 0.0791 |
| 备注 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 15m~50m 处受绿化带及围墙影响, 无法进行衰减断面测试。 | | |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| 衰减断面 4: 220kV 威昆线 95#~96#单回架空线路下方, 向东南侧衰减, 线高 38m | | | |
| C6-1 | 衰减断面测试原点处 | 174.6 | 0.2156 |
| C6-2 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 | 178.9 | 0.2135 |
| C6-3 | 衰减断面测试原点东南侧 2m 处 | 184.0 | 0.2116 |
| C6-4 | 衰减断面测试原点东南侧 3m 处 | 191.0 | 0.2102 |
| C6-5 | 衰减断面测试原点东南侧 4m 处 | 196.2 | 0.2072 |
| C6-6 | 衰减断面测试原点东南侧 5m 处 | 204.1 | 0.2052 |
| C6-7 | 衰减断面测试原点东南侧 6m 处 (边导线地面投影点) | 212.3 | 0.2014 |
| C6-8 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 1m 处 | 226.9 | 0.1995 |
| C6-9 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 2m 处 | 228.4 | 0.1966 |
| C6-10 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 3m 处 | 231.3 | 0.1934 |
| C6-11 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 4m 处 | 228.9 | 0.1918 |
| C6-12 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 5m 处 | 226.0 | 0.1892 |
| C6-13 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 10m 处 | 213.3 | 0.1799 |
| C6-14 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 15m 处 | 194.7 | 0.1730 |
| C6-15 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 20m 处 | 178.5 | 0.1672 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|---|--------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| 衰减断面 5: 110kV 召龙线 9#~10#/110kV 召东线 9#~10#双回架空线路下方, 向西北侧 衰减, 线高 27m | | | |
| C7-1 | 衰减断面测试原点处 | 123.1 | 0.5840 |
| C7-2 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 | 138.8 | 0.5812 |
| C7-3 | 衰减断面测试原点西北侧 2m 处 | 144.8 | 0.5778 |
| C7-4 | 衰减断面测试原点西北侧 3m 处 (边导线地面投影点) | 147.9 | 0.5757 |
| C7-5 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 1m 处 | 151.0 | 0.5704 |
| C7-6 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 2m 处 | 151.7 | 0.5644 |
| C7-7 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 3m 处 | 149.7 | 0.5577 |
| C7-8 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 4m 处 | 145.7 | 0.5494 |
| C7-9 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 5m 处 | 141.1 | 0.5368 |
| C7-10 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 10m 处 | 112.5 | 0.4332 |
| C7-11 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 15m 处 | 77.38 | 0.3415 |
| C7-12 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 20m 处 | 58.42 | 0.2891 |
| C7-13 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 25m 处 | 36.40 | 0.2376 |
| C7-14 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 30m 处 | 27.57 | 0.2118 |
| C7-15 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 35m 处 | 13.49 | 0.1766 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|---|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| C7-16 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 40m 处 | 8.925 | 0.1530 |
| C7-17 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 45m 处 | 7.071 | 0.1358 |
| C7-18 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 50m 处 | 4.563 | 0.1162 |
| 衰减断面 6: 110kV 召龙线 2#~3#单回架空线路下方, 向西北侧、东南侧衰减, 线高 25m | | | |
| C8-1 | 衰减断面测试原点处 | 132.0 | 0.2506 |
| C8-2 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 | 130.0 | 0.2229 |
| C8-3 | 衰减断面测试原点西北侧 2m 处 | 128.9 | 0.2202 |
| C8-4 | 衰减断面测试原点西北侧 3m 处 | 127.0 | 0.2114 |
| C8-5 | 衰减断面测试原点西北侧 4m 处 | 122.5 | 0.2082 |
| C8-6 | 衰减断面测试原点西北侧 5m 处 | 118.1 | 0.2032 |
| C8-7 | 衰减断面测试原点西北侧 10m 处 | 87.46 | 0.1956 |
| C8-8 | 衰减断面测试原点西北侧 15m 处 | 68.44 | 0.1772 |
| C8-9 | 衰减断面测试原点西北侧 20m 处 | 57.08 | 0.1493 |
| C8-10 | 衰减断面测试原点西北侧 25m 处 | 40.87 | 0.1350 |
| C8-11 | 衰减断面测试原点西北侧 30m 处 | 28.33 | 0.1296 |
| C8-12 | 衰减断面测试原点西北侧 35m 处 | 21.24 | 0.1285 |
| C8-13 | 衰减断面测试原点西北侧 40m 处 | 25.22 | 0.1351 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μ T) |
| C8-14 | 衰减断面测试原点西北侧 45m 处 | 30.28 | 0.1377 |
| C8-15 | 衰减断面测试原点处 | 132.0 | 0.2506 |
| C8-16 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 | 131.0 | 0.2347 |
| C8-17 | 衰减断面测试原点东南侧 2m 处 | 130.2 | 0.2286 |
| C8-18 | 衰减断面测试原点东南侧 3m 处 | 129.5 | 0.2242 |
| C8-19 | 衰减断面测试原点东南侧 4m 处 | 128.1 | 0.2189 |
| C8-20 | 衰减断面测试原点东南侧 5m 处 | 126.2 | 0.2114 |
| C8-21 | 衰减断面测试原点东南侧 10m 处 | 123.1 | 0.2086 |
| 备注 | 衰减断面测试原点东南侧 15m~50m 受树林影响，无法进行衰减断面测试。 | | |
| 衰减断面 7: 110kV 召东线 2#~3#单回架空线路下方，向东南侧、西北侧衰减，线高 20m | | | |
| C9-1 | 衰减断面测试原点处 | 316.2 | 1.0007 |
| C9-2 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 (边导线地面投影点) | 318.4 | 0.9981 |
| C9-3 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 1m 处 | 311.1 | 0.9623 |
| C9-4 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 2m 处 | 296.5 | 0.9423 |
| C9-5 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 3m 处 | 280.9 | 0.9331 |
| C9-6 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 4m 处 | 257.9 | 0.8824 |
| C9-7 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 5m 处 | 236.3 | 0.8270 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-8 | | | |
|--------|--|-----------------|------------------------------|
| 编号 | 测点位置 | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C9-8 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 10m 处 | 150.5 | 0.6724 |
| C9-9 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 15m 处 | 76.26 | 0.5652 |
| C9-10 | 衰减断面测试原点处 | 316.2 | 1.0007 |
| C9-11 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 (边导线地面投影点) | 317.3 | 0.9991 |
| C9-12 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 1m 处 | 314.4 | 0.9873 |
| 备注 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 20m~50m 受地势影响, 无法进行衰减断面测试; 衰减断面边导线地面投影点西北侧 2m~50m 受地势影响, 无法进行衰减断面测试。 | | |
| 范围 | | 1.513~462.0 | 0.0387~1.4574 |

检测结果表明, 本工程线路衰减断面处工频电场强度范围为 (1.513~462.0) V/m, 工频磁感应强度范围为 (0.0387~1.4574) μT , 小于验收标准《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 100 μT)。同时满足“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”的要求。

验收监测期间, 本工程输电线路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项目周边的工频电场强度水平。但验收监测期间本项目实际运行电流、有功功率未达到额定负荷。根据理论预测及类似工程实践判断, 达到该项目额定工况时, 磁感应强度检测结果略有增加, 也能满足标准要求。因此, 在输电线路电流满负荷运行期, 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

| | | |
|--|-------------|--|
| 声环境监测 | | |
| 监测因子及监测频次 | | |
| 监测因子：噪声（厂界噪声、环境噪声）。 | | |
| 监测频次：昼间和夜间各监测 1 次。 | | |
| 监测方法、监测布点及质控措施 | | |
| 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）、《声环境质量标准》(GB3096-2008)详见表 7-8。 | | |
| 表 7-8 监测布点方法 | | |
| 类别 | 监测项目 | 布点方法 |
| 变电站 | 厂界噪声 | 在变电站四周厂界外 1m 处各布设 1 个监测点，测量高度为距地面 1.2m 以上。 |
| 架空线路 | 环境噪声 | 选择对环境敏感目标建筑物靠近线路的一侧，且距建筑物的墙壁或窗户不小于 1m 处布置监测点。 测量高度为距地面 1.2m 以上。 |
| <p>质控措施：</p> <p>1.检测人员必须通过岗前培训、持证上岗，切实掌握噪声检测技术，熟练掌握采样器具的使用，且参加培训，考核合格后持证上岗，并进行持续能力确认；</p> <p>2.检测、计量设备符合相关标准要求且检定/校准合格，并在有效期内；</p> <p>3.声级计在测量前、后均在现场进行声学校准，校准值为 94dB(A)，且符合标准要求。</p> <p>4.检测过程严格依照相应检测方法进行检测，声级计距离地面 1.2m 以上，选择无雨雪、无雷电、风速小于 5.0m/s 时进行检测，数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。</p> | | |
| 监测单位、监测时间、监测环境条件 | | |
| 验收监测单位：山东华瑞兴环保科技有限公司 | | |
| 监测时间：2026 年 1 月 7 日~9 日 | | |
| 监测期间的环境条件见表 7-9。 | | |

续表7 电磁环境、声环境监测

表 7-9 监测期间的环境条件

| 监测时段 | 天气 | 温度 (°C) | 相对湿度 (%RH) | 风速(m/s) |
|-----------------------|----|-----------|------------|---------|
| 1月7日 13:50~17:40 | 晴 | 0.2~2.3 | 42.3~51.6 | 1.2~1.4 |
| 1月7日 22:02~02:20 (次日) | 多云 | -3.2~-4.4 | 59.1~61.8 | 1.0~1.1 |
| 1月8日 11:40~19:20 | 晴 | 2.1~4.4 | 47.6~51.3 | 1.0~1.2 |
| 1月8日 22:02~01:20 (次日) | 多云 | 0.3~2.3 | 45.5~55.1 | 0.8~1.0 |

监测仪器及工况

1.监测仪器

噪声监测仪器见表 7-10。

2.监测期间工程运行工况

验收监测期间，该工程涉及主变及线路的工况见表 7-4。

表 7-10 噪声监测仪器

| | |
|------|--|
| 仪器名称 | 噪声分析仪/声校准器 |
| 仪器型号 | AWA6228+/AWA6021A |
| 仪器编号 | JC05-01/JC06-01 |
| 技术指标 | AWA6228+： 测量范围：低量程：（20~132）dBA；高量程：（30~142）dBA； 频率范围：10Hz~20kHz； 工作温度：-15℃~55℃； 相对湿度：20%~90%。 |
| | AWA6021A： 声压级：114dB 和 94dB（以 2×10^{-5} Pa 为基准）； 频率：1000Hz±1Hz； 声压级误差：±0.25dB； 温度范围：-10℃~+50℃。 |
| 仪器检定 | 检定单位：山东省计量科学研究院 检定证书编号：F11-20250136/F11-20250166 检定有效期至：2026年01月19日/2026年01月22日 |

监测结果分析

1.变电站周围噪声检测结果

福海 110kV 变电站周围无声环境敏感目标，变电站厂界外 1m 检测布点示意图详见图 4-12。变电站厂界外 1m 处的噪声检测结果见表 7-1。

续表7 电磁环境、声环境监测

表 7-11 变电站厂界外 1m 及环境敏感目标处的噪声检测结果

| 编号 | 测点位置 | 测试值[dB(A)] | | 修约值[dB(A)] | |
|----|---------------|------------|-----------|------------|-------|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| a1 | 变电站东侧厂界外 1m 处 | 50.9 | 44.9 | 51 | 45 |
| a2 | 变电站南侧厂界外 1m 处 | 46.0 | 43.2 | 46 | 43 |
| a3 | 变电站西侧厂界外 1m 处 | 46.2 | 43.4 | 46 | 43 |
| a4 | 变电站北侧厂界外 1m 处 | 47.9 | 42.8 | 48 | 43 |
| 范围 | | 46.0~50.9 | 42.8~44.9 | 46~51 | 43~45 |

注：变电站东侧执行 4a 类声环境功能区标准限值，南、西、北侧执行 2 类声环境功能区标准限值。

2. 输电线路周围环境敏感目标噪声检测结果

线路验收范围内存在 19 处声环境敏感目标，噪声检测结果见表 7-12。检测布点图见图 4-13。

表 7-12 线路周围环境敏感目标处的噪声检测结果

| 编号 | 测点位置 | 测试值[dB(A)] | | 修约值[dB(A)] | |
|------|--|------------|------|------------|----|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| m1 | 110kV 召福线 038 号-037 号线路东侧 20m，文登营村西侧民房 | 46.6 | 43.7 | 47 | 44 |
| m2 | 110kV 召福线 035 号-034 号线路北侧 18m，威建集团 | 47.9 | 43.7 | 48 | 44 |
| m3 | 110kV 召福线 034 号-033 号线路线下，文登营村北侧看护房 | 48.1 | 43.5 | 48 | 44 |
| m4 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路南侧 30m，文登营村北侧民房 | 46.5 | 42.6 | 46 | 43 |
| m5 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 17m，山东鑫创达复合材料有限公司 | 46.3 | 43.0 | 46 | 43 |
| m6-1 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m，山东颐阳酒业集团厂房一层 | 46.6 | 41.9 | 47 | 42 |
| m6-2 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m，山东颐阳酒业集团厂房三层（室外） | 43.5 | 40.5 | 44 | 40 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-12 线路周围环境敏感目标处的噪声检测结果 | | | | | |
|----------------------------|---|------------|------|------------|----|
| 编号 | 测点位置 | 测试值[dB(A)] | | 修约值[dB(A)] | |
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| m7 | 110kV 召福线 029 号-028 号线路南侧 7m, 文登营村东北侧蓝色板房 | 49.1 | 43.4 | 49 | 43 |
| m8 | 110kV 召东线 048-047 号 /110kV 召龙线 048 号-047 号线路南侧 16m, 西庵后村西北侧种植看护房 | 46.4 | 42.6 | 46 | 43 |
| m9-1 | 110kV 召东线 037-036 号 /110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房一层 | 50.1 | 42.6 | 50 | 43 |
| m9-2 | 110kV 召东线 037-036 号 /110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房二层(室外) | 47.7 | 39.2 | 48 | 39 |
| m10 | 110kV 召东线 036-035 号 /110kV 召龙线 036 号-035 号线路西侧 14m, 祥和大酒店 | 48.1 | 42.0 | 48 | 42 |
| m11 | 110kV 召东线 020-019 号 /110kV 召龙线 020 号-019 号线路东侧 20m, 东屯村东侧办公室 | 47.9 | 43.6 | 48 | 44 |
| m12 | 110kV 召东线 020-019 号 /110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 1 | 46.4 | 43.5 | 46 | 44 |
| m13 | 110kV 召东线 020-019 号 /110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 2 | 48.9 | 43.9 | 49 | 44 |
| m14 | 110kV 召东线 016-015 号 /110kV 召龙线 016 号-015 号线路西侧 5m, 沙里店村东侧民房 | 46.3 | 42.6 | 46 | 43 |

续表7 电磁环境、声环境监测

| 续表 7-12 线路周围环境敏感目标处的噪声检测结果 | | | | | |
|----------------------------|---|------------|-----------|------------|-------|
| 编号 | 测点位置 | 测试值[dB(A)] | | 修约值[dB(A)] | |
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| m15 | 110kV 召东线 010-009 号 /110kV 召龙线 010 号-009 号 线路南侧 10m, 黄家岭村南 侧养殖看护房 | 48.7 | 43.2 | 49 | 43 |
| m16 | 110kV 召东线 010-009 号 /110kV 召龙线 010 号-009 号 线路南侧 24m, 黄家岭村南 侧种植看护房 1 | 48.4 | 42.2 | 48 | 42 |
| m17 | 110kV 召东线 010-009 号 /110kV 召龙线 010 号-009 号 线路南侧 26m, 黄家岭村南 侧种植看护房 2 | 48.6 | 42.5 | 49 | 42 |
| m18 | 110kV 召东线 009-008 号 /110kV 召龙线 009 号-008 号 线路南侧 25m, 十里头村东 侧种植看护房 | 46.4 | 42.1 | 46 | 42 |
| m19 | 110kV 召东线 005-004 号 /110kV 召龙线 005 号-004 号 线路西侧 20m, 十里头村东 侧养殖看护房 | 47.4 | 42.7 | 47 | 43 |
| c1 | 110kV 文秀线龙山支线 001#-110kV 文秀线 001#单 回架空线路下方 | 45.7 | 40.8 | 46 | 41 |
| c2 | 220kV 威昆线 99#-100#单位 架空线路下方 | 46.1 | 42.3 | 46 | 42 |
| c3 | 110kV 召东线 2#-3#单回架 空线路下方 | 47.5 | 43.1 | 48 | 43 |
| c4 | 110kV 召龙线 2#-3#单回架 空线路下方 | 47.1 | 42.4 | 47 | 42 |
| 范围 | | 43.5~50.1 | 39.2~43.9 | 44~50 | 39~44 |

注：m1-m10 执行 4a 声环境功能区标准限值，其余环境敏感目标及线下执行 2 类声环境功能区标准限值。

检测结果表明，福海 110 千伏变电站东侧昼间噪声为 51dB(A)，夜间噪声为 45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 4a 类声环境功能区标准限值(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))要求，变电站南、西、北侧处昼间噪

续表7 电磁环境、声环境监测

声范围为(46~48)dB(A),夜间噪声均为43dB(A),低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类声环境功能区标准限值(昼间60dB(A),夜间50dB(A))要求。m1~m10处的昼间噪声范围为(44~50)dB(A),夜间噪声为(39~44)dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的4a类声环境功能区标准限值(昼间70dB(A),夜间55dB(A))要求; m11~m19以及线下的昼间噪声范围为(46~49)dB(A),夜间噪声为(41~44)dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的2类声环境功能区标准限值(昼间60dB(A),夜间50dB(A))要求。

表 8 环境影响调查

施工期

1.野生动物影响

该工程位于威海市文登区境内。本工程对区域内的野生动物的影响表现主要为变电站及线路塔基开挖、电缆沟开挖、塔基拆除和施工人员活动增加。工程施工选择在白天进行，施工周期较短，一般只会引起野生动物暂时的、局部的迁移，施工结束后随着生态环境的恢复对野生动物的影响将逐步消失。

2.植被影响

变电站占地面积较小，线路采用架空、电缆方式，工程对区域内植被不会造成明显不利影响，也不会引起区域内天然植物种类和数量的减少。

3.农业影响

变电站占地面积较小，线路采用架空、电缆方式，施工结束后及时对临时占地进行了土地原用功能恢复，因此对当地农业生产影响较小。

4.水土流失影响

施工中由于变电站、线路建设等过程中的开挖、回填造成土体扰动，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坏，造成水土流失隐患。建设单位在施工过程中采取了相应的水土保持、生态恢复等措施以及管理措施，有效地防止了水土流失的发生和生态环境的破坏。从现场调查来看，变电站四周进行了清理与平整，线路施工处进行了土地平整及植被恢复，工程建设过程中未造成明显的水土流失和生态破坏。

5.对生态保护红线区影响

本项目仅验收调查范围涉及生态保护红线，不涉及跨越生态保护红线，在生态保护红线内不立塔基，无永久占地、临时占地。施工期间，严格禁止施工人员进入生态保护红线内，未在生态保护红线区内设置施工生产管理和生活区，未在红线内设置混凝土搅拌等易产生污染的环节或工段。项目施工对生态保护红线内重要栖息地、生态廊道、极小种群分布区等生物多样性及整个生态系统及评价区的生态功能影响均较小。

污染影响

本项目施工期监理单位为枣庄力源电力工程集团有限公司。

1. 声环境影响调查

该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，因此工程施工带来噪声影响较小。

续表8 环境影响调查

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储水池，施工废水经沉淀后，用于施工场地降尘；变电站施工人员产生的生活污水排入临时施工区化粪池，定期清运，输电线路施工人员产生的少量生活污水纳入用当地污水处理设施处理，不外排，对周围水环境影响较小。

3.固体废物影响调查

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。

4.大气环境影响调查

施工期采用了表土（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等临时措施进行防尘，对周围大气环境影响较小。

验收调查期间，未接到有关工程施工期的污染投诉。

环境保护设施调试期

生态影响

变电站及输电线路的运行不会对周围动物、植物造成不良影响。变电站占地面积较小，线路沿线周围也已按原有土地类型进行了恢复，工程运行对生态环境影响较小。

污染影响

1.电磁环境影响调查

山东华瑞兴环保科技有限公司对该工程实际运行工况下的电磁环境进行了检测。检测结果表明，该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

山东华瑞兴环保科技有限公司对该工程实际运行工况下的噪声进行了检测，检测结果表明，变电站厂界噪声及环境噪声符合相应的标准要求。

3.水环境影响调查

变电站和输电线路正常运行时不产生工业废水。变电站为无人值守变电站，巡检人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。该工程调试期对周围水环境影响较小。

续表8 环境影响调查

4.固体废物影响调查

输电线路正常运行时不产生固体废物。变电站站内设有垃圾箱，巡检人员巡检过程中产生的垃圾存放到垃圾箱，定期由环卫部门进行清运。该工程调试期对周围环境的影响较小。

5.危险废物影响调查

事故状态下泄漏的废油及含油废水由管道直接排入事故油池贮存，最终由具有危险废物处置资质的单位处置，不外排。报废的铅蓄电池由具备危险废物处置资质的单位处置。

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) 变电站设置了事故油池和贮油坑，事故油池的有效容积为 38.74m³，单个贮油坑有效容积为 5.8m³，有效容积分别满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中户内单台总油量为 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。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。挡油设施、输油管道及事故油池均进行了防渗处理（使用 C30 防水混凝土，抗渗等级 P6。油池内外表面用 20mm 厚防水水泥砂浆抹面），确保含油废水和事故油不会发生外渗。

(3) 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。

(4) 配电室内设有强力通风系统和 SF₆ 气体泄漏报警仪。

(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) 制定了《国网威海供电公司突发环境事件应急预案》和变电站事故油池巡查和维护管理相关制度。

表 9 环境管理及监测计划

| |
|--|
| <p>环境管理机构设置</p> <p>本项目施工期环境保护工作由施工单位、监理单位和建设单位共同负责。运营期环境保护工作由建设单位负责，其主要职责是：</p> <p>(1) 贯彻执行国家、地方政府、国家电网公司、国网山东省电力公司有关环境保护法律法规、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。</p> <p>(2) 负责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，组织实施本公司电网建设项目竣工环保验收工作。</p> <p>(3) 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。</p> <p>(4) 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。</p> <p>(5) 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。</p> |
| <p>环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况</p> <p>1.环境监测计划落实情况：</p> <p>根据环境影响评价文件要求，工程投产后，在工程正常运行工况条件下，应对工程工频电场强度、磁感应强度、噪声进行一次监测。运营期根据需要随时进行检测。本次验收落实了监测计划。</p> <p>2.环境保护档案管理情况：</p> <p>工程选址选线、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、应急预案完善，环保监督管理机构健全，环境保护设施运转正常。</p> |
| <p>环境管理状况分析</p> <p>1.环境管理制度</p> <p>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》、《国家电网有限公司环境保护技术监督规定》、《国家电网有限公司环境保护监督规定》、《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威海供电公</p> |

续表9 环境管理及监测计划

司制定了《国网威海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，定期开展应急演练。国网山东省电力公司对全公司的环保工作进行监督管理和考核。

综上所述，该工程环境管理制度完善，管理规范，环评及其批复要求的管理措施已落实。

表 10 竣工环保验收调查结论与建议

调查结论

山东威海文登福海 110 千伏输变电工程包括福海 110 千伏变电站、110kV 文福线、110kV 召福线、110kV 召东线、110kV 召龙线、110kV 文秀线龙山支线、220kV 威昆线改造。

福海 110kV 变电站位于山东省威海市文登区天福街道天润路与文昌路交叉口沿文昌路向北约 395m。变电站东侧为空地及道路，南侧为空地和农田，西侧为空地，北侧为空地。变电站本期新建 2 台 50MVA 主变，主变户内布置，110kV 配电装置为户内 GIS。

本项目新建 110kV 线路 11.9km，改造 220kV 线路 0.44km。其中 110kV 双回架空线路 8.9km，110kV 单回架空线路 1.6km，110kV 单回电缆线路 1.4km，220kV 单回架空线路 0.44km。输电线路全线位于威海市文登区境内。

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

工程建设过程中执行了环境保护“三同时”制度。电磁环境保护措施、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

本工程调查范围内有 19 处电磁环境敏感目标，19 处声环境敏感目标，1 处生态环境敏感目标。

3.穿越生态保护红线区情况

根据《威海市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本工程验收调查范围内涉及 1 处生态敏感目标，为胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线，评价范围涉及胶东丘陵生物多样性维护生态保护红线（3700000006928）。

4.工程变更情况

通过查阅工程设计、施工资料和相关协议、文件，结合现场踏勘，对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，山东威海文登福海 110 千伏输变电工程属于一般变动。

5.生态环境影响调查结论

经现场勘查，变电站占地面积较小。变电站及线路周围临时用地均已进行了清理与平整，并按照原有土地类型进行了恢复。本工程施工期间严格控制施工范围，

续表10 竣工环保验收调查结论与建议

严格控制开挖面积、施工废水回用不外排，塔基下方采取了植被及时恢复等措施。未在生态保护红线区内设置施工生产管理和生活区，未在红线内设置混凝土搅拌等易产生污染的环节或工段。本工程运行对生态环境影响较小。

6.电磁环境影响调查结论

变电站厂界外的工频电场强度范围为(0.777~56.06)V/m，工频磁感应强度范围为(0.0098~1.040) μ T，小于验收标准《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 100 μ T。

本工程输电线路环境敏感目标处的工频电场强度为(1.304~132.0) V/m，工频磁感应强度为(0.0098~0.8282) μ T，均小于验收标准《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 100 μ T)。

本工程线路衰减断面处工频电场强度范围为(1.513~462.0) V/m，工频磁感应强度范围为(0.0387~1.4574) μ T，小于验收标准《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 100 μ T)。同时满足“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”的要求。

7.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。

调试期，检测结果表明，福海 110 千伏变电站东侧昼间噪声为 51dB(A)，夜间噪声为 45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 4a 类声环境功能区标准限值(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))要求，变电站南、西、北侧处昼间噪声范围为(46~48)dB(A)，夜间噪声均为 43dB(A)，低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 2 类声环境功能区标准限值(昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))要求。m1~m10 处的昼间噪声范围为(44~50) dB(A)，夜间噪声为(39~44) dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 4a 类声环境功能区标准限值(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))要求；m11~m19 以及线下的昼间噪声范围为(46~46)dB(A)，夜间噪声为(41~44)dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的 2 类声环境功能区标准限值(昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A))要求。

8.水环境影响调查结论

施工期，在施工区设置了临时简易储水池，施工废水等经沉淀后用于洒水降尘、

续表10 竣工环保验收调查结论与建议

混凝土养护和砌砖的保湿，变电站施工人员产生的生活污水排入临时化粪池，定期清运，输电线路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；调试期，巡检人员产生的少量生活污水经化粪池处理后，定期清运，不外排。输电线路正常运行时不产生废水。本工程对周围水环境影响较小。

9.固体废物影响调查结论

施工期，施工区设置了临时垃圾收集箱，对施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾实行分类收集，及时进行了清运；调试期，变电站站内设有垃圾箱，巡检人员巡检过程中产生的垃圾存放到垃圾箱，定期由环卫部门进行清运。输电线路正常运行时不产生固体废物。本工程所产生的固体废物对周围环境影响较小。

10. 危险废物影响调查结论

事故状态下泄漏的废油及含油废水经挡油设施由管道排入总事故油池贮存，最终由具有危险废物处置资质的单位处置，不外排。报废的蓄电池由具备危险废物处置资质的单位处置。

11.环境管理和监测计划执行情况

工程选址选线、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、应急预案完善，监督管理机构健全，环境保护设施运转正常环保。

综上所述，通过对山东威海文登福海 110 千伏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符合国家有关环境保护设施竣工验收管理的规定，建议通过竣工环境保护验收。

建议

加强对工程周边公众的电磁环境知识的宣传工作，提高公众对本工程的了解程度。

附件 1 委托合同



SGTYHT/23-6C-023 建设工程竣工环境保护验收调查委托合同
合同编号: SGSDWH00JGC2500008

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: 威海文登福海 110 千伏输变电工程竣工环境保
护验收调查

委 托 方(甲方): 国网山东省电力公司威海供电公司

受 托 方(乙方): 山东省环科院环境检测有限公司

签订日期: 2025. 2. 6

签订地点: 山东省威海市



附件 2 检测报告



正本

山东华瑞兴环保科技有限公司

检测报告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

项目名称: 山东威海文登福海 110 千伏输变电工程

竣工环保验收检测

委托单位: 山东省环科院环境检测有限公司

检测类别: 委托检测

报告日期: 2026 年 1 月 14 日



声 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及 **MA** 章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无本单位授权签字人的签字无效。
3. 报告涂改或以其他任何形式篡改的均属无效。
4. 自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测当时所代表的时间和空间负责。
5. 对不可复现、复检和不可重复性实验的项目（参数），结果仅对采样（或检测）时所代表的时间和空间负责。
6. 未经本单位同意，不得复制本报告（全部复印除外）。复制报告未重新加盖本单位报告专用章无效。
7. 对检测报告（结果）如有异议，请于收到本报告之日起两个月之内以书面形式向本单位提出，逾期不予处理。
8. 本单位保证检测的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件、检测报告等商业秘密履行保密义务。

单位名称：山东华瑞兴环保科技有限公司

地址：山东省济南市槐荫区齐州路 3099 号绿地中央广场一区 4 号楼 1-1701

邮编：250117

电话：0531-59576487

传真：/

电子邮件：sdhuaruixing@163.com

检测报告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------|------------------|-------------|------------------|----------|
| 检测项目 | 工频电场强度、工频磁感应强度、工业企业厂界环境噪声、环境噪声 | | | | | | |
| 委托单位 | 山东省环科院环境检测有限公司 | | | | | | |
| 联系人 | 王磊 | | 联系电话 | | 18366186142 | | |
| 检测类别 | 委托检测 | | | | | | |
| 检测地点 | 山东省威海市山东威海文登福海 110 千伏输变电工程变电站及输电线路周围。 | | | | | | |
| 检测日期 | 2026 年 1 月 7 日~2026 年 1 月 9 日 | | | | | | |
| 环境条件 | 日期 | | 时间 | 温度 (°C) | 相对湿度 (%RH) | 天气 | 风速 (m/s) |
| | 2026 年 1 月 7 日 | 昼间 | 13:50~17:40 | 0.2~2.3 | 42.3~51.6 | 晴 | 1.2~1.4 |
| | | 夜间 | 22:02~8 日 02:20 | -3.2~-4.4 | 59.1~61.8 | 多云 | 1.0~1.1 |
| | 2026 年 1 月 8 日 | 昼间 | 11:40~19:20 | 2.1~4.4 | 47.6~51.3 | 晴 | 1.0~1.2 |
| | | 夜间 | 22:02~9 日 01:20 | 0.3~2.3 | 45.5~55.1 | 多云 | 0.8~1.0 |
| | 2026 年 1 月 9 日 | 昼间 | 11:10~16:30 | 3.2~5.7 | 53.1~57.9 | 多云 | 1.2~1.5 |
| 检测所使用的主要仪器设备名称、规格型号、编号及检定有效期 | 设备名称 | 综合场强仪 (工频) | | 噪声分析仪 | | 声校准器 | |
| | 设备型号 | NBM550+EHP-50F | | AWA6228+ | | AWA6021A | |
| | 设备编号 | JC02-01 | | JC05-01 | | JC06-01 | |
| | 校准/检定单位 | 中国计量科学研究院 | | 山东省计量科学研究院 | | | |
| | 校准/检定证书编号 | XDdj2025-00491 | | F11-20250136 | | F11-20250166 | |
| | 校准/检定有效期至 | 2026 年 02 月 04 日 | | 2026 年 01 月 19 日 | | 2026 年 01 月 22 日 | |
| 技术指标 | NBM-550 | 频率范围: 最高可扩展至 60GHz; 环境温度: -10°C~50°C; 相对湿度: ≤95%(+35°C)。 | | | | | |
| | EHP-50F | 频率范围: 电场:1Hz~400kHz; 磁场:1Hz~400kHz 量程范围: 电场强度量程: 5mV/m~100kV/m; 磁场强度量程: 0.3nT~10mT; 温度范围: -10°C~50°C; 相对湿度: 0~95%。 | | | | | |

检 测 报 告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| | | | | |
|--------------------------|---|---|---------------|-------------|
| 技术指标 | AWA6228+ | 测量范围：低量程：（20~132）dBA， 高量程：（30~142）dBA； 频率范围：10Hz~20kHz； 工作温度：-15℃~55℃； 相对湿度：20%~90%。 | | |
| | AWA6021A | 1. 声压级：114dB 和 94dB（以 2×10^{-5} Pa 为基准）； 2. 频率：1000Hz \pm 1Hz； 3. 声压级误差： \pm 0.25dB； 4. 温度范围：-10℃~+50℃。 | | |
| 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 988-2023）； 4. 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）； 5. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。 | | | |
| 检测结论 | / | | | |
| 运行工况 | 主变、线路名称 | 电压(kV) | 电流(A) | 有功功率(MW) |
| | 1#主变 | 111.91~115.93 | 3.37~12.96 | 0.52~1.85 |
| | 2#主变 | 111.35~115.86 | 3.59~14.58 | 0.78~2.87 |
| | 110kV 文福线 | 112.02~115.32 | 15.23~58.71 | 2.83~11.56 |
| | 110kV 召福线 | 111.91~115.92 | 2.88~9.38 | 0.55~1.88 |
| | 110kV 召东线 | 112.19~115.86 | 223.41~355.12 | 43.36~66.12 |
| | 110kV 召龙线 | 113.56~116.58 | 18.44~45.56 | 2.87~8.82 |
| | 110kV 文秀线龙山支线 | 113.97~116.61 | 30.87~69.61 | 6.23~14.06 |
| | 220kV 威昆线 | 228.92~233.64 | 87.93~192.28 | 24.57~66.12 |
| 注：监测期间，主变及输电线路昼、夜间均正常运行。 | | | | |

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号

| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
|-------|-------------|-----------------|-----------------|
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应 强度(μT) |
| A1 | 变电站东侧围墙外5m | 56.06 | 1.040 |
| A2 | 变电站南侧围墙外5m | 0.777 | 0.0550 |
| A3 | 变电站西侧围墙外5m | 1.005 | 0.0292 |
| A4-1 | 变电站北侧围墙外5m | 7.929 | 0.1981 |
| A4-2 | 变电站北侧围墙外10m | 7.554 | 0.1724 |
| A4-3 | 变电站北侧围墙外15m | 7.044 | 0.1586 |
| A4-4 | 变电站北侧围墙外20m | 6.455 | 0.1498 |
| A4-5 | 变电站北侧围墙外25m | 5.158 | 0.1318 |
| A4-6 | 变电站北侧围墙外30m | 4.585 | 0.1158 |
| A4-7 | 变电站北侧围墙外35m | 3.945 | 0.0825 |
| A4-8 | 变电站北侧围墙外40m | 3.141 | 0.0518 |
| A4-9 | 变电站北侧围墙外45m | 2.292 | 0.0207 |
| A4-10 | 变电站北侧围墙外50m | 1.175 | 0.0098 |

注：变电站东侧点位受35kV天润线、35kV东营线影响，检测数值较大，不具备衰减断面检测条件。

检测 报 告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 表 2 输电线路周围敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|-----------------------------------|---|-------------|-------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μT) |
| M1 | 110kV 召福线 038 号-037 号线路东侧 20m, 文登营村西侧民房 | 23.81 | 0.0522 |
| M2 | 110kV 召福线 035 号-034 号线路北侧 18m, 威建集团 | 45.80 | 0.0111 |
| M3 | 110kV 召福线 034 号-033 号线路线下, 文登营村北侧看护房 | 64.71 | 0.0121 |
| M4 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路南侧 30m, 文登营村北侧民房 | 33.93 | 0.0491 |
| M5 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 17m, 山东鑫创达复合材料有限公司 | 66.04 | 0.0098 |
| M6-1 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m, 山东颐阳酒业集团厂房一层 | 39.64 | 0.0119 |
| M6-2 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m, 山东颐阳酒业集团厂房三层 | 5.271 | 0.0651 |
| M7 | 110kV 召福线 029 号-028 号线路南侧 7m, 文登营村东北侧蓝色板房 | 132.0 | 0.0224 |
| M8 | 110kV 召东线 048-047 号/110kV 召龙线 048 号-047 号线路南侧 16m, 西庵后村西北侧种植看护房 | 119.0 | 0.8282 |
| M9-1 | 110kV 召东线 037-036 号/110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房一层 | 107.2 | 0.7132 |
| M9-2 | 110kV 召东线 037-036 号/110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房二层 | 24.35 | 0.3314 |
| M10 | 110kV 召东线 036-035 号/110kV 召龙线 036 号-035 号线路西侧 14m, 祥和大酒店 | 24.72 | 0.5899 |
| M11 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线路东侧 20m, 东屯村东侧办公室 | 23.79 | 0.4844 |
| M12 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 1 | 55.87 | 0.6219 |
| M13 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 2 | 26.26 | 0.5820 |
| M14 | 110kV 召东线 016-015 号/110kV 召龙线 016 号-015 号线路西侧 5m, 沙里店村东侧民房 | 117.4 | 0.6806 |

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号

| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
|-----|---|-------------|-------------------|
| | | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μ T) |
| M15 | 110kV 召东线010-009号/110kV 召龙线010号-009号线路南侧10m, 黄家岭村南侧养殖看护房 | 82.64 | 0.4413 |
| M16 | 110kV 召东线010-009号/110kV 召龙线010号-009号线路南侧24m, 黄家岭村南侧种植看护房1 | 67.63 | 0.3845 |
| M17 | 110kV 召东线010-009号/110kV 召龙线010号-009号线路南侧26m, 黄家岭村南侧种植看护房2 | 31.71 | 0.3237 |
| M18 | 110kV 召东线009-008号/110kV 召龙线009号-008号线路南侧25m, 十里头村东侧种植看护房 | 1.304 | 0.4837 |
| M19 | 110kV 召东线005-004号/110kV 召龙线005号-004号线路西侧20m, 十里头村东侧养殖看护房 | 44.12 | 0.2853 |

注：M18点位受树木遮挡影响，工频电场强度检测数值较小。

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号

| 表3 110kV文秀线龙山支线001#~110kV文秀线001#单回架空线路 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|--|--------------------|-------------|-------------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μ T) |
| C1 | 110kV文秀线龙山支线单回架空线下 | 462.0 | 0.4053 |

注:线高19m;线路受110kV文秀线、110kV文西线、35kV文发线、35kV威群线、110kV文口线影响,无法进行衰减断面测试。

| 表4 110kV文福线单回电缆线路(文登站) 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|--|-----------------------|-------------|-------------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μ T) |
| C2 | 110kV文福线单回电缆线路(文登站)上方 | 323.3 | 0.2618 |

注:线路受110kV文福线、110kV文秀线龙山支线、110kV文口线影响,无法进行衰减断面测试。

检测报告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

**表 5 110kV 文福线单回电缆线路 (福海站) 衰减断面
工频电场强度、工频磁感应强度检测结果**

| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
|------|------------------|--------------|---------------------------|
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C3-1 | 衰减断面测试原点处 | 4.175 | 1.4574 |
| C3-2 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 | 3.947 | 1.2569 |
| C3-3 | 衰减断面测试原点西北侧 2m 处 | 3.487 | 0.9255 |
| C3-4 | 衰减断面测试原点西北侧 3m 处 | 3.083 | 0.7595 |
| C3-5 | 衰减断面测试原点西北侧 4m 处 | 2.625 | 0.6906 |
| C3-6 | 衰减断面测试原点西北侧 5m 处 | 2.001 | 0.5762 |
| C3-7 | 衰减断面测试原点西北侧 6m 处 | 1.513 | 0.5164 |

注：受 10kV 营东线保通路支线停车场分支线影响，工频磁感应强度检测数值较大。

**表 6 110kV 召福线单回电缆线路衰减断面
工频电场强度、工频磁感应强度检测结果**

| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
|------|-----------------|--------------|---------------------------|
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C4-1 | 衰减断面测试原点处 | 56.68 | 0.5800 |
| C4-2 | 衰减断面测试原点南侧 1m 处 | 55.62 | 0.5816 |
| C4-3 | 衰减断面测试原点南侧 2m 处 | 53.55 | 0.5788 |
| C4-4 | 衰减断面测试原点南侧 3m 处 | 51.01 | 0.5768 |
| C4-5 | 衰减断面测试原点南侧 4m 处 | 48.34 | 0.5751 |
| C4-6 | 衰减断面测试原点南侧 5m 处 | 46.97 | 0.5735 |
| C4-7 | 衰减断面测试原点南侧 6m 处 | 44.08 | 0.5726 |

注：线路受 35kV 天润线、35kV 东营线影响，检测数值较大。

检测报告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 表 7 110kV 召福线 35#~36#单回架空线路衰减断面 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|---|--------------------------------|--------------|---------------------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C5-1 | 衰减断面测试原点处 | 64.01 | 0.0959 |
| C5-2 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 | 87.15 | 0.0938 |
| C5-3 | 衰减断面测试原点东南侧 2m 处 | 110.5 | 0.0926 |
| C5-4 | 衰减断面测试原点东南侧 3m 处 | 134.6 | 0.0910 |
| C5-5 | 衰减断面测试原点东南侧 4m 处 | 151.8 | 0.0883 |
| C5-6 | 衰减断面测试原点东南侧 5m 处 (边导线地面投影点) | 158.7 | 0.0863 |
| C5-7 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 1m 处 | 169.8 | 0.0846 |
| C5-8 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 2m 处 | 180.5 | 0.0820 |
| C5-9 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 3m 处 | 195.6 | 0.0800 |
| C5-10 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 4m 处 | 192.4 | 0.0781 |
| C5-11 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 5m 处 | 189.5 | 0.0764 |
| C5-12 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 10m 处 | 180.9 | 0.0716 |
| C5-13 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 15m 处 | 132.8 | 0.0656 |
| C5-14 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 20m 处 | 101.7 | 0.0621 |
| C5-15 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 25m 处 | 69.57 | 0.0585 |
| C5-16 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 30m 处 | 48.32 | 0.0543 |
| C5-17 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 35m 处 | 37.39 | 0.0497 |
| C5-18 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 40m 处 | 28.98 | 0.0475 |

检测 报 告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 表 7 续 110kV 召福线 35#~36#单回架空线路衰减断面 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|---|--------------------------------|--------------|--------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C5-19 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 45m 处 | 21.61 | 0.0437 |
| C5-20 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 50m 处 | 16.06 | 0.0387 |
| C5-21 | 衰减断面测试原点处 | 64.01 | 0.0959 |
| C5-22 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 (边导线地面投影点) | 61.55 | 0.0948 |
| C5-23 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 1m 处 | 59.27 | 0.0922 |
| C5-24 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 2m 处 | 56.65 | 0.0895 |
| C5-25 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 3m 处 | 53.37 | 0.0876 |
| C5-26 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 4m 处 | 51.51 | 0.0843 |
| C5-27 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 5m 处 | 49.82 | 0.0816 |
| C5-28 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 10m 处 | 39.57 | 0.0791 |

注：线高 22m，衰减断面边导线地面投影点西北侧 15m~50m 处受绿化带及围墙影响，无法进行衰减断面测试。

检测 报 告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 表 8 220kV 威昆线 95#~96#单回架空线路衰减断面 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|---|--------------------------------|--------------|--------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C6-1 | 衰减断面测试原点处 | 174.6 | 0.2156 |
| C6-2 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 | 178.9 | 0.2135 |
| C6-3 | 衰减断面测试原点东南侧 2m 处 | 184.0 | 0.2116 |
| C6-4 | 衰减断面测试原点东南侧 3m 处 | 191.0 | 0.2102 |
| C6-5 | 衰减断面测试原点东南侧 4m 处 | 196.2 | 0.2072 |
| C6-6 | 衰减断面测试原点东南侧 5m 处 | 204.1 | 0.2052 |
| C6-7 | 衰减断面测试原点东南侧 6m 处 (边导线地面投影点) | 212.3 | 0.2014 |
| C6-8 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 1m 处 | 226.9 | 0.1995 |
| C6-9 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 2m 处 | 228.4 | 0.1966 |
| C6-10 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 3m 处 | 231.3 | 0.1934 |
| C6-11 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 4m 处 | 228.9 | 0.1918 |
| C6-12 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 5m 处 | 226.0 | 0.1892 |
| C6-13 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 10m 处 | 213.3 | 0.1799 |
| C6-14 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 15m 处 | 194.7 | 0.1730 |
| C6-15 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 20m 处 | 178.5 | 0.1672 |
| C6-16 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 25m 处 | 152.9 | 0.1545 |
| C6-17 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 30m 处 | 129.9 | 0.1431 |
| C6-18 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 35m 处 | 88.57 | 0.1295 |
| C6-19 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 40m 处 | 56.73 | 0.1200 |
| C6-20 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 45m 处 | 45.06 | 0.1125 |
| C6-21 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 50m 处 | 28.53 | 0.1054 |

注：线高 38m。

检 测 报 告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 表 9 110kV 召龙线 9#~10#/110kV 召东线 9#~10#双回架空线路衰减断面 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|---|--------------------------------|--------------|---------------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C7-1 | 衰减断面测试原点处 | 123.1 | 0.5840 |
| C7-2 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 | 138.8 | 0.5812 |
| C7-3 | 衰减断面测试原点西北侧 2m 处 | 144.8 | 0.5778 |
| C7-4 | 衰减断面测试原点西北侧 3m 处 (边导线地面投影点) | 147.9 | 0.5757 |
| C7-5 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 1m 处 | 151.0 | 0.5704 |
| C7-6 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 2m 处 | 151.7 | 0.5644 |
| C7-7 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 3m 处 | 149.7 | 0.5577 |
| C7-8 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 4m 处 | 145.7 | 0.5494 |
| C7-9 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 5m 处 | 141.1 | 0.5368 |
| C7-10 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 10m 处 | 112.5 | 0.4332 |
| C7-11 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 15m 处 | 77.38 | 0.3415 |
| C7-12 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 20m 处 | 58.42 | 0.2891 |
| C7-13 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 25m 处 | 36.40 | 0.2376 |
| C7-14 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 30m 处 | 27.57 | 0.2118 |
| C7-15 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 35m 处 | 13.49 | 0.1766 |
| C7-16 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 40m 处 | 8.925 | 0.1530 |
| C7-17 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 45m 处 | 7.071 | 0.1358 |
| C7-18 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 50m 处 | 4.563 | 0.1162 |

注：线高 27m。

检测报告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 表 10 110kV 召龙线 2#~3#单回架空线路衰减断面 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|--|-------------------|--------------|--------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
| C8-1 | 衰减断面测试原点处 | 132.0 | 0.2506 |
| C8-2 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 | 130.0 | 0.2229 |
| C8-3 | 衰减断面测试原点西北侧 2m 处 | 128.9 | 0.2202 |
| C8-4 | 衰减断面测试原点西北侧 3m 处 | 127.0 | 0.2114 |
| C8-5 | 衰减断面测试原点西北侧 4m 处 | 122.5 | 0.2082 |
| C8-6 | 衰减断面测试原点西北侧 5m 处 | 118.1 | 0.2032 |
| C8-7 | 衰减断面测试原点西北侧 10m 处 | 87.46 | 0.1956 |
| C8-8 | 衰减断面测试原点西北侧 15m 处 | 68.44 | 0.1772 |
| C8-9 | 衰减断面测试原点西北侧 20m 处 | 57.08 | 0.1493 |
| C8-10 | 衰减断面测试原点西北侧 25m 处 | 40.87 | 0.1350 |
| C8-11 | 衰减断面测试原点西北侧 30m 处 | 28.33 | 0.1296 |
| C8-12 | 衰减断面测试原点西北侧 35m 处 | 21.24 | 0.1285 |
| C8-13 | 衰减断面测试原点西北侧 40m 处 | 25.22 | 0.1351 |
| C8-14 | 衰减断面测试原点西北侧 45m 处 | 30.28 | 0.1377 |
| C8-15 | 衰减断面测试原点处 | 132.0 | 0.2506 |
| C8-16 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 | 131.0 | 0.2347 |
| C8-17 | 衰减断面测试原点东南侧 2m 处 | 130.2 | 0.2286 |
| C8-18 | 衰减断面测试原点东南侧 3m 处 | 129.5 | 0.2242 |
| C8-19 | 衰减断面测试原点东南侧 4m 处 | 128.1 | 0.2189 |
| C8-20 | 衰减断面测试原点东南侧 5m 处 | 126.2 | 0.2114 |
| C8-21 | 衰减断面测试原点东南侧 10m 处 | 123.1 | 0.2086 |

注：线高 25m；衰减断面测试原点东南侧 15m~50m 受树林影响，无法进行衰减断面测试。

检测 报 告

华瑞兴(WT)字【2026】第 002 号

| 表 11 110kV 召东线 2#~3#单回架空线路衰减断面 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果 | | | |
|--|--------------------------------|-------------|-------------|
| 序号 | 点位描述 | 检测结果 | |
| | | 工频电场强度(V/m) | 工频磁感应强度(μT) |
| C9-1 | 衰减断面测试原点处 | 316.2 | 1.0007 |
| C9-2 | 衰减断面测试原点东南侧 1m 处 (边导线地面投影点) | 318.4 | 0.9981 |
| C9-3 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 1m 处 | 311.1 | 0.9623 |
| C9-4 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 2m 处 | 296.5 | 0.9423 |
| C9-5 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 3m 处 | 280.9 | 0.9331 |
| C9-6 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 4m 处 | 257.9 | 0.8824 |
| C9-7 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 5m 处 | 236.3 | 0.8270 |
| C9-8 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 10m 处 | 150.5 | 0.6724 |
| C9-9 | 衰减断面边导线地面投影点东南侧 15m 处 | 76.26 | 0.5652 |
| C9-10 | 衰减断面测试原点处 | 316.2 | 1.0007 |
| C9-11 | 衰减断面测试原点西北侧 1m 处 (边导线地面投影点) | 317.3 | 0.9991 |
| C9-12 | 衰减断面边导线地面投影点西北侧 1m 处 | 314.4 | 0.9873 |

注：线高 20m；衰减断面边导线地面投影点东南侧 20m~50m 受地势影响，无法进行衰减断面测试；衰减断面边导线地面投影点西北侧 2m~50m 受地势影响，无法进行衰减断面测试。

检测 报 告

华瑞兴（WT）字【2026】第002号

| 表 12 工业企业厂界环境噪声检测结果（单位：dB(A)） | | | | | |
|-------------------------------|---------------|------|-----|------|-----|
| 序号 | 点位描述 | 昼间 | | 夜间 | |
| | | 检测结果 | 修约值 | 检测结果 | 修约值 |
| a1 | 变电站东侧厂界外 1m 处 | 50.9 | 51 | 44.9 | 45 |
| a2 | 变电站南侧厂界外 1m 处 | 46.0 | 46 | 43.2 | 43 |
| a3 | 变电站西侧厂界外 1m 处 | 46.2 | 46 | 43.4 | 43 |
| a4 | 变电站北侧厂界外 1m 处 | 47.9 | 48 | 42.8 | 43 |

| 表 13 输变电线路下环境噪声检测结果（单位：dB(A)） | | | | | |
|-------------------------------|---|------|-----|------|-----|
| 序号 | 点位描述 | 昼间 | | 夜间 | |
| | | 检测结果 | 修约值 | 检测结果 | 修约值 |
| c1 | 110kV 文秀线龙山支线 001#-110kV 文秀线 001#单回架空线路下方 | 45.7 | 46 | 40.8 | 41 |
| c2 | 220kV 威昆线 95#-96#单回架空线路下方 | 46.1 | 46 | 42.3 | 42 |
| c3 | 110kV 召东线 2#-3#单回架空线路下方 | 47.5 | 48 | 43.1 | 43 |
| c4 | 110kV 召龙线 2#-3#单回架空线路下方 | 47.1 | 47 | 42.4 | 42 |

检测 报 告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 表 14 环境噪声检测结果 (单位: dB(A)) | | | | | |
|---------------------------|---|------|-----|------|-----|
| 序号 | 点位描述 | 昼间 | | 夜间 | |
| | | 检测结果 | 修约值 | 检测结果 | 修约值 |
| m1 | 110kV 召福线 038 号-037 号线路东侧 20m, 文登营村西侧民房 | 46.6 | 47 | 43.7 | 44 |
| m2 | 110kV 召福线 035 号-034 号线路北侧 18m, 威建集团 | 47.9 | 48 | 43.7 | 44 |
| m3 | 110kV 召福线 034 号-033 号线路下, 文登营村北侧看护房 | 48.1 | 48 | 43.5 | 44 |
| m4 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路南侧 30m, 文登营村北侧民房 | 46.5 | 46 | 42.6 | 43 |
| m5 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 17m, 山东鑫创达复合材料有限公司 | 46.3 | 46 | 43.0 | 43 |
| m6-1 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m, 山东颐阳酒业集团厂房一层 | 46.6 | 47 | 41.9 | 42 |
| m6-2 | 110kV 召福线 033 号-032 号线路北侧 22m, 山东颐阳酒业集团厂房三层 | 43.5 | 44 | 40.5 | 40 |
| m7 | 110kV 召福线 029 号-028 号线路南侧 7m, 文登营村东北侧蓝色板房 | 49.1 | 49 | 43.4 | 43 |
| m8 | 110kV 召东线 048-047 号/110kV 召龙线 048 号-047 号线路南侧 16m, 西庵后村西北侧种植看护房 | 46.4 | 46 | 42.6 | 43 |
| m9-1 | 110kV 召东线 037-036 号/110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房一层 | 50.1 | 50 | 42.6 | 43 |
| m9-2 | 110kV 召东线 037-036 号/110kV 召龙线 037 号-036 号线路西侧 5m, 东庵后村南侧厂房二层 | 47.7 | 48 | 39.2 | 39 |
| m10 | 110kV 召东线 036-035 号/110kV 召龙线 036 号-035 号线路西侧 14m, 祥和大酒店 | 48.1 | 48 | 42.0 | 42 |
| m11 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线路东侧 20m, 东屯村东侧办公室 | 47.9 | 48 | 43.6 | 44 |

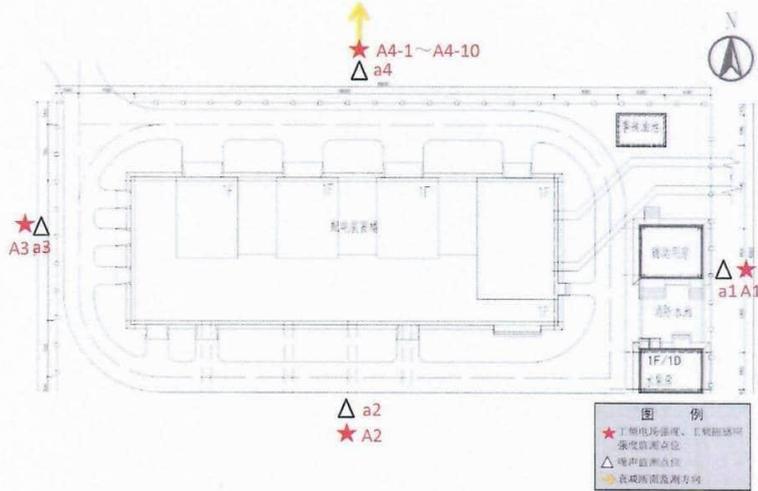
检测 报 告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号

| 续表 14 环境噪声检测结果 (单位: dB(A)) | | | | | |
|----------------------------|--|------|-----|------|-----|
| 序号 | 点位描述 | 昼间 | | 夜间 | |
| | | 检测结果 | 修约值 | 检测结果 | 修约值 |
| m12 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 1 | 46.4 | 46 | 43.5 | 44 |
| m13 | 110kV 召东线 020-019 号/110kV 召龙线 020 号-019 号线下, 东屯村东侧种植看护房 2 | 48.9 | 49 | 43.9 | 44 |
| m14 | 110kV 召东线 016-015 号/110kV 召龙线 016 号-015 号线路西侧 5m, 沙里店村东侧民房 | 46.3 | 46 | 42.6 | 43 |
| m15 | 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 10m, 黄家岭村南侧养殖看护房 | 48.7 | 49 | 43.2 | 43 |
| m16 | 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 24m, 黄家岭村南侧种植看护房 1 | 48.4 | 48 | 42.2 | 42 |
| m17 | 110kV 召东线 010-009 号/110kV 召龙线 010 号-009 号线路南侧 26m, 黄家岭村南侧种植看护房 2 | 48.6 | 49 | 42.5 | 42 |
| m18 | 110kV 召东线 009-008 号/110kV 召龙线 009 号-008 号线路南侧 25m, 十里头村东侧种植看护房 | 46.4 | 46 | 42.1 | 42 |
| m19 | 110kV 召东线 005-004 号/110kV 召龙线 005 号-004 号线路西侧 20m, 十里头村东侧养殖看护房 | 47.4 | 47 | 42.7 | 43 |

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



附图 1-1 检测布点示意图



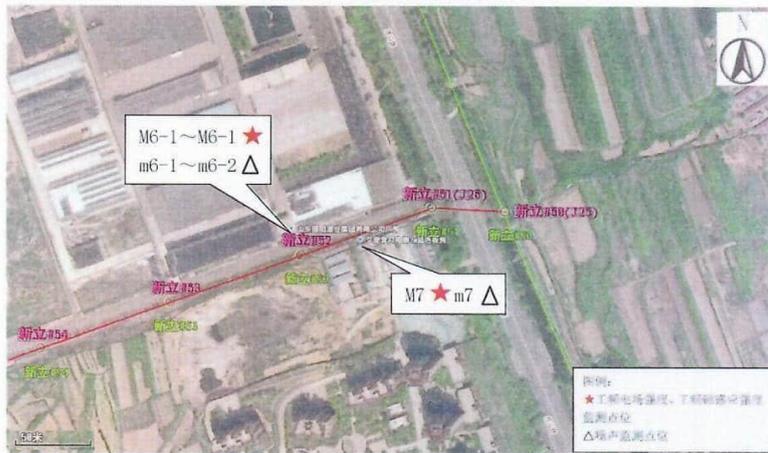
附图 1-2 检测布点示意图

检测报告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号



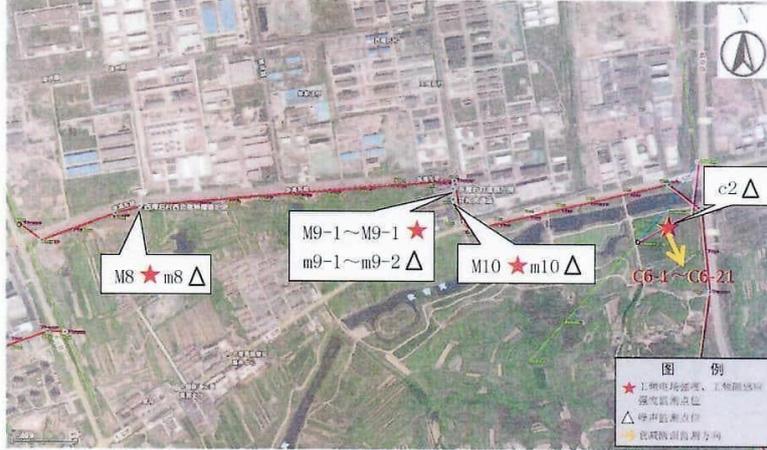
附图 1-3 检测布点示意图



附图 1-4 检测布点示意图

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



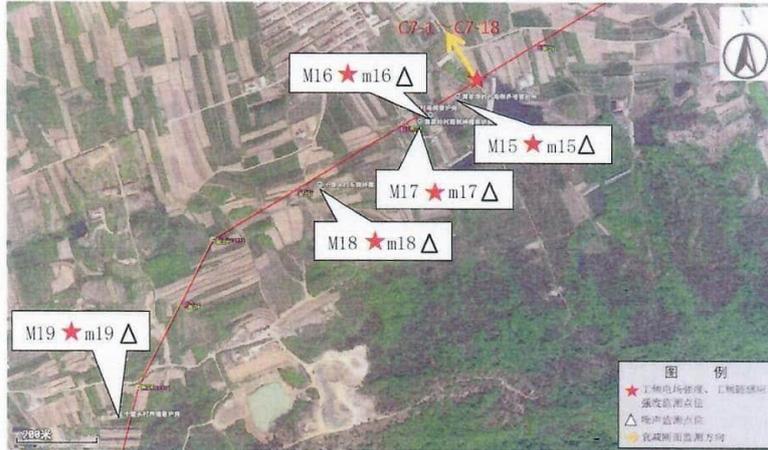
附图 1-5 检测布点示意图



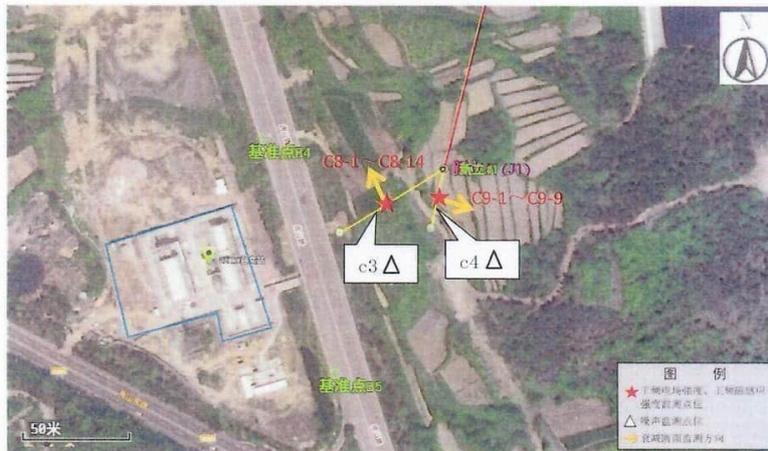
附图 1-6 检测布点示意图

检测报告

华瑞兴 (WT) 字【2026】第 002 号



附图 1-7 检测布点示意图



附图 1-8 检测布点示意图

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



附图 2-1 110kV 文秀线龙山支线 001#~110kV 文秀线 001#单回架空线路
衰减断面



附图 2-2 110kV 文福线单回电缆线路(文登站)检测点位

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



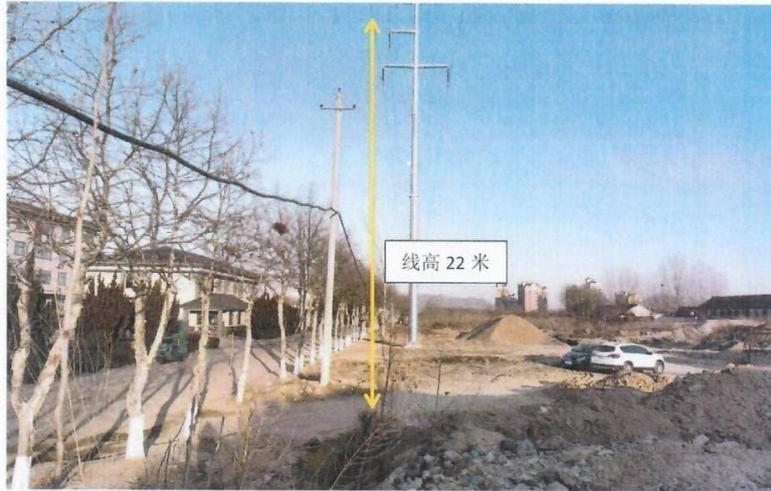
附图 2-3 110kV 文福线单回电缆线路(福海站)衰减断面



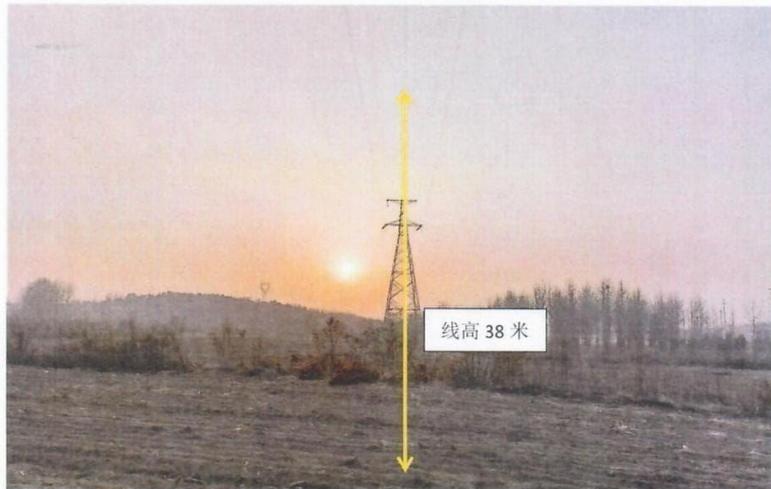
附图 2-4 110kV 召福线单回电缆线路衰减断面

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



附图 2-5 110kV 召福线 35#~36#单回架空线路衰减断面



附图 2-6 220kV 威昆线 95#~96#单回架空线路衰减断面

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



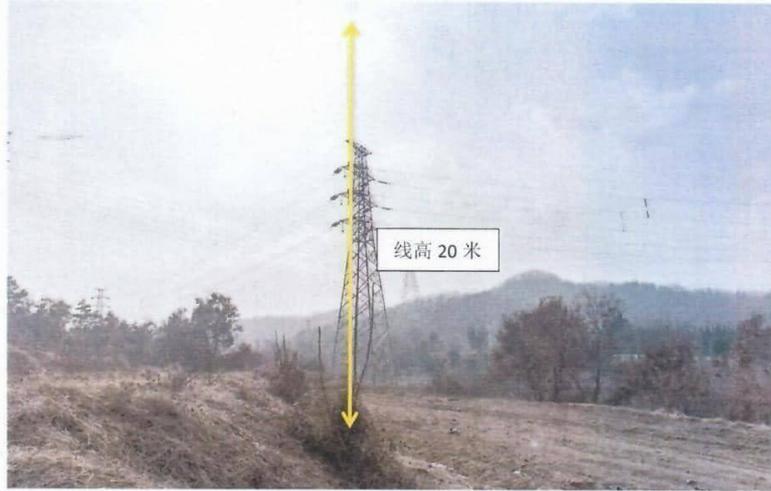
附图 2-7 110kV 召龙线 9#~10#/110kV 召东线 9#~10#双回架空线路衰减断面



附图 2-8 110kV 召龙线 2#~3#单回架空线路衰减断面

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



附图 2-9 110kV 召东线 2#~3#单回架空线路衰减断面

检测报告

华瑞兴(WT)字【2026】第002号



附图3 项目现场检测照片



附图4 项目现场照片

以下正文空白

| | | | |
|---------|-----|------|------------|
| 报告编制人签字 | 黄文浩 | 编制日期 | 2026年1月14日 |
| 审核人签字 | 张相玲 | 审核日期 | 2026年1月14日 |
| 签发人 | 张相玲 | 职务 | 技术负责人 |
| | 张相玲 | 签发日期 | 2026年1月14日 |

附件 3 环评批复

区级生态环境部门审批意见

威文环辐审表〔2024〕1号

经研究，对国网山东省电力公司威海市文登区供电公司《山东威海文登福海110千伏输变电工程环境影响报告表》提出审批意见如下：

一、项目主要内容

山东威海文登福海110kV输变电工程位于山东省威海市文登区境内。工程建设内容为新建福海110kV变电站、新建110kV单回架空线路（文秀线#1塔至文龙线#1塔），新建110kV单回电缆线路（文登站敷设至110kV文秀线龙山支线#1杆），新建110kV单回电缆线路（自35kV德润线#42杆入地敷设单回电缆线路至福海站），新建110kV单回电缆线路（自新建J26终端塔至福海站），新建110kV单回架空线路（自新立J23杆至福海站），新建110kV双回架空线路（自新建J1杆至新立J22杆），新建110kV单回架空线路（自J1杆塔至召文-龙山#2杆塔），新建110kV单回架空线路（自J1杆塔至召文-口子#2杆塔），220kV威昆线改造线路（自威昆线#90杆塔至新立#91杆塔）。

工程新建110kV线路11.9km，改建220kV线路0.44km，其中新建110kV双回架空线路8.9km，新建110kV单回架空线路1.6km，新建110kV电缆线路1.4km，改建220kV线路0.44km。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》、威海市“三线一单”的相关要求，专家意见及现场审查意见等材料，该项目符合国家产业政策，选线符合规划要求，可以满足国家环境保护相关法规和要求。因此，我分局同意按照环境影响报告表中提出的性质、规模、地点、推荐的路径以及环境保护措施进行工程建设。

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

（三）变电站运行后产生的厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类和4a类区标准要求；线路运行后对沿线声环境保护目标的影响应满足《声环境质量标准

》(GB3096-2008)2类和4a类声环境功能区要求。

(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统一收集后,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。

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、同时投产使用的环境保护“三同时”制度,落实各项环境保护措施。项目竣工后,按照规定的标准和程序,对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,除按照国家要求规定需要保密的情形外,你单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若该项目的性质、规模、地点或生态保护、污染防治措施发生重大变动的,你单位应当按要求重新报批环境影响评价文件;发生一般变动的,应该按要求备案。若环评文件自批复之日起超过五年,方决定该项目开工建设,你单位应当将环境影响评价文件报我分局重新审核。

五、由威海市生态环境局文登分局负责建设和运营期间的环境保护监督管理。

经办人(签章):

审核人(签章): 龙文静

日



附件 4 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）： | | 国网山东省电力公司威海供电公司 | | | | 填表人（签字）： | | | | 项目经办人（签字）： | | | | |
| 建 设 项 目 | 项目名称 | 山东威海文登福海 110 千伏输变电工程 | | | | | | 建设地点 | 变电站：山东省威海市文登区天福街道天润路与文昌路交叉口沿文昌路向北约 395m。 输电线路：山东省威海市文登区境内。 | | | | | |
| | 行业类别 | 五十五、核与辐射 161 输变电工程 | | | | | | 建设性质 | 新建 | | | | | |
| | 设计生产能力 | 主变：规划 3×50MVA 本期 2×50MVA 线路：新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km，其中新建 110kV 双回架空线路 8.9km，新建 110kV 单回架空线路 1.6km，新建 110kV 电缆线路 1.4km，改建 220kV 线路 0.44km。 | | | 建设项目开工日期 | 2024 年 10 月 22 日 | | 实际生产能力 | 本期 2×50MVA 线路：新建 110kV 线路 11.9km，改建 220kV 线路 0.44km，其中新建 110kV 双回架空线路 8.9km，新建 110kV 单回架空线路 1.6km，新建 110kV 电缆线路 1.4km，改建 220kV 线路 0.44km。 | | | 投入试运行日期 | 2025 年 12 月 28 日 | |
| | 投资总概算（万元） | 9876 | | | | | | 环境保护投资总概算（万元） | 69 | | 所占比例（%） | 0.70% | | |
| | 环评审批部门 | 威海市生态环境局 | | | | | | 批准文号 | 威文环辐审表（2024）1 号 | | 批准时间 | 2024 年 5 月 27 日 | | |
| | 初步设计审批部门 | 国网山东省电力公司 | | | | | | 批准文号 | 鲁电建设（2024）122 号 | | 批准时间 | 2024 年 2 月 28 日 | | |
| | 环保验收审批部门 | | | | | | | 批准文号 | | | 批准时间 | | | |
| | 环设设计单位 | 威海海源电力勘测设计有限公司 | | 环保设施施工单位 | | 威海市文登区中强电力安装有限公司 | | 环保设施监测单位 | 山东华瑞兴环保科技有限公司 | | | | | |
| | 实际总投资（万元） | 9349 | | | | | | 实际环境保护投资（万元） | 70 | | 所占比例（%） | 0.75% | | |
| | 废水治理（万元） | 15 | 废气治理（万元） | 5 | 噪声治理（万元） | 5 | | 固废治理（万元） | 2 | 绿化及生态（万元） | 30 | 其它（万元） | 13 | |
| 新增废水处理设施能力(t/d) | | | | | | | 新增废气处理设施能力(Nm³/h) | | | 年平均工作时(h/a) | | | | |
| 建设单位 | 国网山东省电力公司威海供电公司 | | | 邮政编码 | 264200 | | 联系电话 | 0631-2592508 | | 环评单位 | 山东省环科院环境检测有限公司 | | | |
| 污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 （ 工 业 建 设 项 目 详 填 ） | 污染物 | 原有排放量（1） | 本期工程实际排放浓度（2） | 本期工程允许排放浓度（3） | 本期工程产生量（4） | 本期工程自身削减量（5） | 本期工程实际排放量（6） | 本期工程核定排放总量（7） | 本期工程“以新带老”削减量（8） | 全厂实际排放总量（9） | 全厂核定排放总量（10） | 区域平衡替代削减量（11） | 排放增减量（12） | |
| | 废水 | | 0 | | | | | | | | | | | |
| | 化学需氧量 | | | | | | | | | | | | | |
| | 氨氮 | | | | | | | | | | | | | |
| | 石油类 | | | | | | | | | | | | | |
| | 废气 | | | | | | | | | | | | | |
| | 二氧化硫 | | | | | | | | | | | | | |
| | 烟尘 | | | | | | | | | | | | | |
| | 工业粉尘 | | | | | | | | | | | | | |
| | 氮氧化物 | | | | | | | | | | | | | |
| | 工业固体废物 | | | | | | | | | | | | | |
| | 与项目有关的其它特征污染物 | 工频电场 | | (0.777~462.0) V/m | 4000V/m | | | | | | | | | |
| | | 工频磁场 | | (0.0098~1.4574) μ T | <100 μ T | | | | | | | | | |
| 噪 声 | | | 变电站：昼间（46~51）dB(A)，夜间（43~45）dB(A) 线路：昼间（46~50）dB(A)，夜间（39~44）dB(A) | 2 类：昼间 60dB(A)， 夜间 50dB(A)； 4a 类：昼间 70dB(A)， 夜间 55dB(A) | | | | | | | | | | |

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2、(12)=(6)-(8)-(11), (9) = (4)-(5)-(8)-(11) + (1)

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

其他需要说明的事项

一、环境保护设施设计、施工和验收过程简况

（一）设计过程简况

国网山东省电力公司于 2024 年 2 月 28 日对项目初步设计文件进行了批复（鲁电建设〔2024〕122 号）。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。

（二）施工过程简况

本项目 2024 年 10 月 22 日开工建设，2025 年 12 月 28 日投入调试。本项目建设过程中同步落实了环境影响报告表及其批复中提出的其他各项环境保护对策措施。

（三）验收过程简况

2025 年 2 月，建设单位委托山东省环科院环境检测有限公司开展本项目竣工环境保护验收工作。

2025 年 12 月，山东省环科院环境检测有限公司编制完成了《山东威海文登福海 110 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告表》。

2026 年 1 月 29 日，国网山东省电力公司经济技术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。

2026 年 2 月 4 日，国网山东省电力公司威海供电公司组织召开验收会，会议形成验收意见，明确本工程验收合格。

二、其他环保措施的实施情况

环境影响报告表及其批复提出的除环境保护设施外的其他环境保护措施均已在验收调查报告中进行了详细说明，参见“表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况”部分。

三、整改工作情况

无。

四、地方政府承诺负责实施的环境保护对策措施情况

无。