

# 青岛市地铁 2 号线二期工程外电源项目 环境影响报告表

(公示稿)

建设单位：青岛地铁集团有限公司

编制单位：上海艾维仕环境科技发展有限公司

二〇二四年八月

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	青岛市地铁2号线二期工程外电源		
项目代码	/		
建设单位联系人	[REDACTED]	联系方式	[REDACTED]
建设地点	110kV 汉川路站：青岛市李沧区金水路 110kV 线路：青岛市李沧区境内，市北区境内		
地理坐标 (GCS-02 坐标)	变电站中心：东经 120°28'20.82"，北纬 36°10'50.12" 线路起点（虎山站-汉川路）：东经 120°24'29.2974"，北纬 36°11'12.5239" （清水沟-汉川路）：东经 120°24'29.50"，北纬 36°11'12.56" 线路终点：东经 120°28'19.3713"，北纬 36°10'49.1379"		
建设项目 行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海） 面积（m <sup>2</sup> ）/ 长度（km）	变电站：2761.44 m <sup>2</sup> 线路： 虎山站-汉川路主所约 7.68km 清水沟-汉川路主所约 12.7km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目 申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/ 备案）部门	/	项目审批（核准/ 备案）文号	/
总投资 （万元）	[REDACTED]	环保投资 （万元）	[REDACTED]
环保投资占比 （%）	[REDACTED]	施工工期	16 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价 设置情况	设置1个专题评价：电磁环境影响专题评价； 设置理由：本项目涉及电磁影响，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B中B.2.1，本报告表设置电磁环境影响专题评价		
规划情况	《青岛市“十四五”电网规划》（2020年版） 《青岛市李沧区金水路北片区控制性详细规划》		
规划环境影响 评价情况	无		

<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>拟建项目符合《青岛“十四五”电网规划》（2020年版）要求；符合《青岛市李沧区金水路北片区控制性详细规划》，站址处规划为供电用地（U12），项目在规划中的位置见图1和附图4。</p>															
<p>其他符合性分析</p>	<p><b>1、产业政策符合性</b></p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类“四、电力、2.电力基础设施建设”，符合国家产业政策要求。</p> <p><b>2、与新版“三区三线”符合性分析</b></p> <p>本工程变电站和线路工程不涉及新版“三区三线”中的生态保护红线区，具体见附图1。</p> <p>本工程不涉及“青政发[2021]13号”中的饮用水水源保护区。</p> <p><b>3、与青岛市人民政府《关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（青政字[2021]16号）符合性分析</b></p> <p style="text-align: center;"><b>表1-1与（青政字[2021]16号）符合性分析</b></p> <table border="1" data-bbox="427 1010 1420 2004"> <thead> <tr> <th data-bbox="432 1016 523 1133">三线一单</th> <th data-bbox="528 1016 970 1133">相关要求</th> <th data-bbox="975 1016 1337 1133">符合情况</th> <th data-bbox="1342 1016 1415 1133">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="432 1140 523 1384">生态保护红线及生态空间</td> <td data-bbox="528 1140 970 1384">确保“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”</td> <td data-bbox="975 1140 1337 1384">本项目不涉及《青岛市生态空间图》的陆域生态红线，项目的建设不影响生态空间格局，项目在青岛市生态空间图的位置见附图2</td> <td data-bbox="1342 1140 1415 1384">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="432 1391 523 1998">环境质量底线</td> <td data-bbox="528 1391 970 1998">           1、水环境质量底线。以水环境质量不断改善为原则，到2025年全市地表水国控断面水质优良（达到或好于Ⅲ类）比例达到71.4%，地表水国、省控断面劣Ⅴ类水体消除，城镇以上集中饮用水源水质达标率100%；到2035年，集中式饮用水水源水质保持稳定达标，全市重点河流达到水功能区划要求。            2、大气环境质量底线。已改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，到2025年，PM<sub>2.5</sub>底线目标30μg/m<sup>3</sup>；到2035年，到2035年，PM<sub>2.5</sub>底线目标25μg/m<sup>3</sup>。            3、土壤环境风险防控底线。聚焦土         </td> <td data-bbox="975 1391 1337 1998">           本项目运行期不涉及废气排放，废水定期清运不外派，对区域环境质量影响不大，且根据评价结果，本工程运行期声环境、电磁环境满足环境质量底线的要求。         </td> <td data-bbox="1342 1391 1415 1998">符合</td> </tr> </tbody> </table>				三线一单	相关要求	符合情况	符合性	生态保护红线及生态空间	确保“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”	本项目不涉及《青岛市生态空间图》的陆域生态红线，项目的建设不影响生态空间格局，项目在青岛市生态空间图的位置见附图2	符合	环境质量底线	1、水环境质量底线。以水环境质量不断改善为原则，到2025年全市地表水国控断面水质优良（达到或好于Ⅲ类）比例达到71.4%，地表水国、省控断面劣Ⅴ类水体消除，城镇以上集中饮用水源水质达标率100%；到2035年，集中式饮用水水源水质保持稳定达标，全市重点河流达到水功能区划要求。 2、大气环境质量底线。已改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，到2025年，PM <sub>2.5</sub> 底线目标30μg/m <sup>3</sup> ；到2035年，到2035年，PM <sub>2.5</sub> 底线目标25μg/m <sup>3</sup> 。 3、土壤环境风险防控底线。聚焦土	本项目运行期不涉及废气排放，废水定期清运不外派，对区域环境质量影响不大，且根据评价结果，本工程运行期声环境、电磁环境满足环境质量底线的要求。	符合
三线一单	相关要求	符合情况	符合性													
生态保护红线及生态空间	确保“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”	本项目不涉及《青岛市生态空间图》的陆域生态红线，项目的建设不影响生态空间格局，项目在青岛市生态空间图的位置见附图2	符合													
环境质量底线	1、水环境质量底线。以水环境质量不断改善为原则，到2025年全市地表水国控断面水质优良（达到或好于Ⅲ类）比例达到71.4%，地表水国、省控断面劣Ⅴ类水体消除，城镇以上集中饮用水源水质达标率100%；到2035年，集中式饮用水水源水质保持稳定达标，全市重点河流达到水功能区划要求。 2、大气环境质量底线。已改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，到2025年，PM <sub>2.5</sub> 底线目标30μg/m <sup>3</sup> ；到2035年，到2035年，PM <sub>2.5</sub> 底线目标25μg/m <sup>3</sup> 。 3、土壤环境风险防控底线。聚焦土	本项目运行期不涉及废气排放，废水定期清运不外派，对区域环境质量影响不大，且根据评价结果，本工程运行期声环境、电磁环境满足环境质量底线的要求。	符合													

		壤环境质量改善和风险管控，到2025年，受污染地块安全利用率达到95%以上，到2035年，保持稳定达标，并适量提升。 4、近岸海域环境质量底线。以近岸海域水质实现功能区目标、生态功能和服务价值显著提升为原则，到2025年，近岸海域全面消除劣四类海水水质，基本消除四类海水水质，黄海近岸海域水质优良比例保持在98.2%左右；到2035年，黄海近岸海域水质优良比例达到98.2%以上。		
	资源利用上线	1、水资源利用上线。衔接落实最严格水资源管理制度的用水总量、用水效率等相关要求，落实国家、省关于重点河流生态水量保障工作有关要求。 2、能源利用上线。加快清洁能源、新能源和可再生能源推广利用，提高其他能源消费结构中的比重，严格能源消耗总量和煤炭消耗量控制要求。 3、土地资源利用上线。衔接国土空间规划、土地资源开发利用总量及强度管控要求，确定耕地保有量、永久基本农田保护面积、建设用地总规模、城乡建设用地规模、人均城镇工矿用地规模、中心城区规划建设用地规模等控制上线目标。	本项目运行期为供电区域输送电能，不涉及生产活动；项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上线的要求。	符合
	构建生态环境要素分区管控体系	构建生态保护红线及生态空间管控、水环境分区管控、大气环境分区管控、土壤环境风险防控等要素分区管控体系。	本项目变电站及线路位于世园街道（环境管控单元编码：ZH37021320008）属于重点管控单元，本项目运行期不涉及废气排放，废水定期清运不外排，生活垃圾定期清运不外排；危险废物委托有资质单位进行处理处置，符合管控要求。本项目在青岛市环境管控单元中的位置见附图3。	符合
	生态环境	重点管控单元应建立差别化的产业准入条件，优化区域产业布局，	本项目的建设不属于青岛市市级生态环境总体准入	符合

	准入清单	合理规划居住区与工业功能区。加快污水处理设施建设与提标改造，强化工业园区和工业集聚区内企业环境风险防范设施建设和管理，加强倾倒区等区域的海洋环境监测及风险防范，深入推进园区循环化改造和企业清洁生产审核，提高资源能源利用效率，严格保护滨海沙滩、湿地、植被、礁石等自然资源，对受到破坏的海洋生态进行整治和修复。	清单中禁止类、限制类项目，严格按照国家相关要求对环境风险防范设施建设和管理。	
<p>综上，本项目符合“三线一单”要求。</p>				

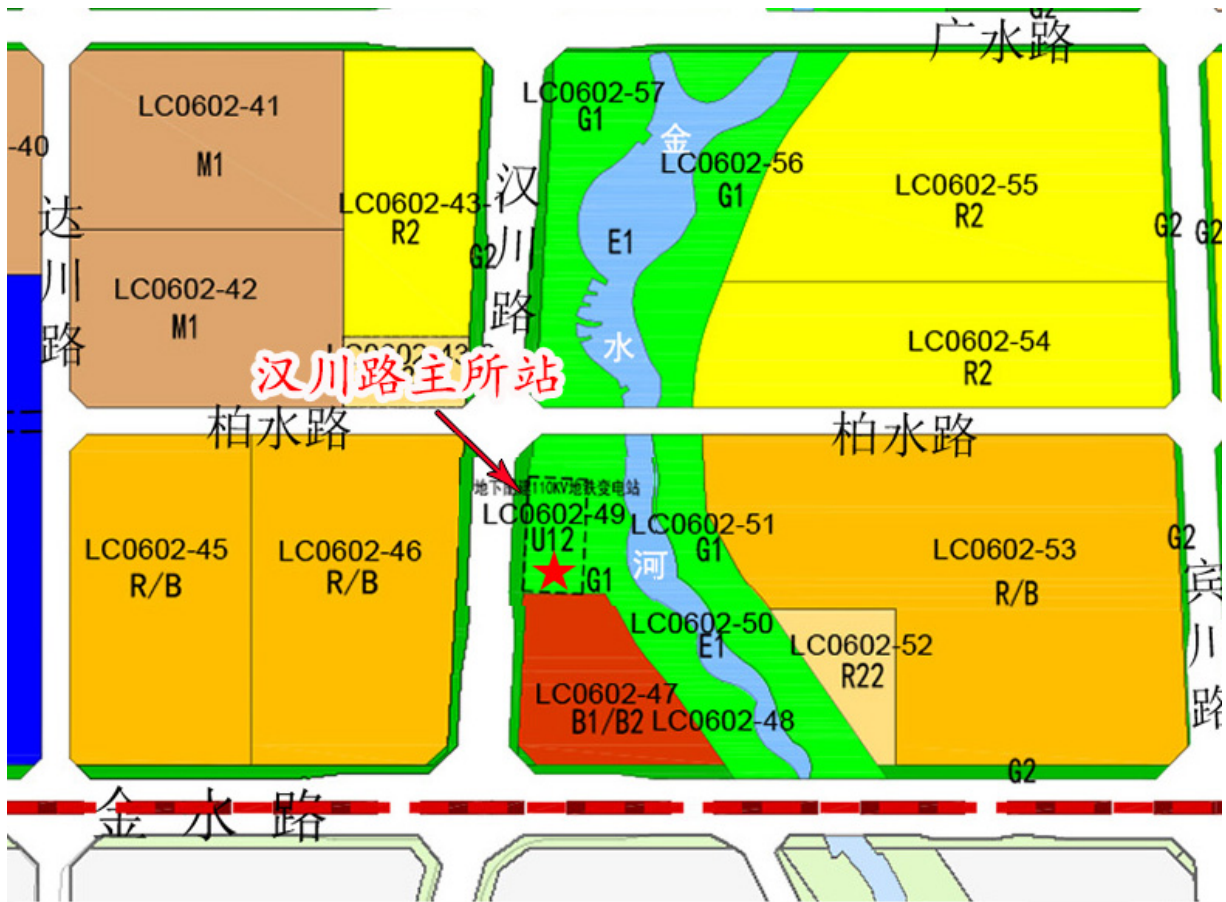


图 例

A51 医疗卫生设施用地	S2 社会停车场用地	U21/G1 排水与绿地混合用地
U2/U4/U5/U6 文体与医养混合用地	S41/B 公交场站与商业混合用地	U22 环卫用地
M1 一类工业用地	S42 社会停车场用地	U31 消防用地
B1 商业用地	U11 供水用地	G1 公园绿地
B2 商务用地	U12 供电用地	G2 防护绿地

图 1 站址在《青岛市李沧区金水路北片区控制性详细规划》中的位置

## 二、建设内容

地理位置	<p>110kV 汉川路主所站址：地下站，位于李沧区，金水路以北，汉川路以东。站址区域地理位置示意图见附图 5。</p> <p>110kV 线路：</p> <p>虎山站-汉川路：位于李沧区，线路拟沿文昌路走线，接入文昌路金水路交叉路口处新设电缆分支箱(2、5 号线外电源共用)，经金水路、汉川路走线，接入汉川路主所，总长约为 7.68km。</p> <p>水清沟-汉川路：位于市北区和李沧区，线路拟沿开平路、台柳路九水西路、君峰路，接入文昌路金水路交叉路口处新设电缆分支箱(2、5 号线外电源共用)，经金水路、汉川路走线，接入汉川路主所，总长约为 12.7km。</p>
项目组成及规模	<p><b>1.项目组成</b></p> <p>2010 年 10 月，中铁二院工程集团有限责任公司编制完成了《青岛市地铁 2 号线一期工程环境影响报告书》；2011 年 11 月 18 日，原环保部以环审[2011]334 号文《关于青岛市地铁 2 号线一期工程环境影响报告书的批复》对报告书予以批复；2012 年 8 月，国家发展改革委以发改基础[2012]2506 号文《关于青岛市地铁 2 号线一期工程可行性研究报告的批复》批复了青岛市地铁 2 号线一期工程可研报告；2012 年 12 月 10 日，青岛市发展和改革委员会以青发改投资[2012]591 号文《关于批复青岛市地铁 2 号线一期工程初步设计及概算的函》对初步设计予以批复。本项目属地铁 2 号线项目的组成部分，项目建成后作为青岛地铁 2 号线工程供电系统。</p> <p>青岛市地铁 2 号线 110kV 汉川路主所及外电源工程项目包含汉川路 110kV 变电站工程和 110kV 线路工程，两路外电源分别引自 220kV 虎山变电站和 220kV 水清沟变电站。本期：2×40MVA，预留：2×50MVA 土建规模，110kV 配电装置采用地下 GIS 布置。</p> <p>虎山站-汉川路主所线路自虎山站起沿文昌路至金水路交叉路口处新设电缆分支箱(2、5 号线外电源共用)，经金水路、汉川路走线，接入汉川路主所，线路总长 7.68km。</p>

水清沟站-汉川路主所线路拟沿开平路、台柳路、九水西路、君峰路至文昌路金水路交叉路口处新设电缆分支箱(2、5号线外电源共用),经金水路、汉川路走线,接入汉川路主所,线路总长 12.7km。

其中虎山站-金水路金水路交叉路口处新设电缆分支箱共 1.68km 线路,清水沟站-金水路金水路交叉路口处新设电缆分支箱共 6.7km 线路,均由地铁 2、5 号线共建土建部分。

## 2.项目规模

本工程建设规模见表 2-1。

表 2-1 项目建设规模一览表

工程		建设内容及规模
汉川路110kV变电站	主变压器	本期：2×40MVA，预留：2×50MVA土建规模
	总体布置	主变户内地下式，110kV 配电装置户内GIS
	35kV出线	共8回（2号线4回、15号线2回、备用2回）
110kV线路工程	线路	虎山站-汉川站新建110kV电缆线路路径长度约7.68km；水清沟-汉川站新建110kV电缆线路路径长度约12.7km
	电缆型号	采用110kV交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套铜芯电缆，电缆规格：WDZC-YJLW03-Z- 64/110kV-1×1200mm <sup>2</sup> ，交流64/110kV，阻燃、防水、防鼠防白蚁电力电缆，截面为1×1200mm <sup>2</sup> 。电缆长度合计6km。采用110kV交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套铜芯电缆，电缆规格：WDZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×630mm <sup>2</sup> ，交流64/110kV，阻燃、防水、防鼠防白蚁电力电缆，截面为1×630mm <sup>2</sup> 。电缆长度合计62.4km。
公用工程	给水	站内生活用水及消防用水水源均采取市政供水，由市政接入DN100生活给水管，生活用水量较小，管道采用枝状布置。室外生活给水管道采用球墨铸铁管，消防给水管网环状布置，管道采用镀锌无缝钢管。
	排水	变电站内水采用污废合流制，室内生活污水、消防废水经地下一层的污水泵房处理后排至市政污水管网。
环保工程	事故油池	位于建筑电缆夹层内，体积为46.44m <sup>3</sup> 。变压器事故排油排至电缆层的事故油池储存，废油应由专人负责及时清理运走，并回收利用。
	生活污水	变电站室内生活污水排至市政污水管网。



	电磁	电气设备户内地下布置，配电装置采用GIS设备
	噪声	1、主变本体室、地下排风机房采用消音墙，墙面面积大于3.5m <sup>2</sup> 的进风道、排风道采用消音墙墙面； 2、平时用于排风的风机均采用低噪音轴流风机； 3、主变压器本体与散热器一体布置，本体与散热器全封闭在地下室内； 4、SVG本体与散热器采用水平分体布置，本体全封闭在地下室内；
	固废	站内设有垃圾收集箱，垃圾经分类收集后送至站外垃圾转运站定期清理处置。变电站内设备检修时可能会产生废铅蓄电池等废弃零部件，在更换时由有资质的专业单位回收处置，不在站内贮存。事故下产生的事故油由有资质单位回收。
	环境风险	主变及电抗器下方设置事故油坑，容积为46.44m <sup>3</sup> ，负二层设置消防水池，容积为149.04m <sup>3</sup>

本次环评规模：变电站按照规划容量 2×50MVA 评价，变电站占地按规划容量一次征齐；110kV 线路按照本期规模虎山站-汉川站新建 110kV 电缆线路长度约 7.68km；水清沟-汉川站新建 110kV 电缆线路长度约 12.7km 评价。

总平面及现场布置	<p><b>1、变电站概况</b></p> <p><b>1.1 站址周边情况简介</b></p> <p>拟选站址现状为施工单位生活区，西侧为汉川路人行道及绿化带，南侧为在建项目，东侧为金水河公园。站址周围环境关系图见附图 5。</p> <p><b>1.2 总平面布置</b></p> <p>本项目采用四层结构（地上二层，地下二层），布局从下到上依次为：</p> <p>1) 地下二层：电缆夹层、主变油池、消防水池及事故储油池，层高 3m；</p> <p>2) 地下一层：变压器室、110kV GIS 室、接地变室、35kV 配电装置室、SVG 室、工具间、排烟机房、资料间、消防泵房及杂物间，其中变压器室和 110kV GIS 室层高 9.6m，其他房间层高 5.3m；</p> <p>3) 地上一层：二次设备室、蓄电池室、消防器材室、卫生间、排风井，层高 4.3m。</p> <p>4) 地上二层：排风井、取风井，层高 2.2m。</p> <p>变电站电气总平面布局：本设计方案采用户内地下，变电站的布置采用集中式布置格局，采用模块化通用设计方案。变电站整体布置简明清晰，紧凑合理，能够满足无人值班的要求。</p>
----------	--

站址用地面积约 2761.44m<sup>2</sup>，站内设有运输通道，便于设备运输、吊装、检修及运行巡视；变电站平面布置示意图见附图 8。

## 2.线路概况

### 2.1 路径方案

本工程段起点为虎山站-汉川路站沿文昌路至金水路交叉路口处新设电缆分支箱至汉川路主所，线路总长为 7.68km。其中 2、5 号线共建电力管沟约 1.7km，新建 2.8m\*1.6m 隧道约 0.8km，新建 18+2 排管 4.28km，新建 18+2 拉管约 0.88km，新建 18+2 顶管约 0.22km，新建 24+2 孔排管 0.6km；

水清沟站-汉川路站沿开平路、台柳路九水西路、君峰路、至金水路交叉路口处新设电缆分支箱至汉川路主所，线路总长为 12.7km，其中 2、5 号线共建电力管沟约 6.7km；利用虎山站-汉川路主所新建管沟约 6km。

线路沿线地形较为平坦，交通条件良好。线路两侧周边环境主要为道路、绿化带。本工程线路路径示意图附图 5。

### 2.2 土建及电缆情况

建电缆隧道长度约 0.8km，隧道内净宽 2.8m，净高 1.6 m，两侧各四层不锈钢电缆支架。新建 18+2 孔排管 4.35km（采用 18 孔内径 200mm，壁厚 16mm 的 MPP 电缆保护管及 2 孔内径 100mm，壁厚 8mm 的 MPP 保护管，采用钢筋混凝土包封），18+2 孔拉管 0.88km（采用 18 孔内径 200mm，壁厚 16mm 的 MPP 电缆保护管），18+2 孔顶管 0.22km（采用 2 米内径水泥管内含 18 孔内径 200mm，壁厚 16mm 的 MPP 电缆保护管），24+2 孔排管 0.6km（采用 24 孔内径 200mm，壁厚 16mm 的 MPP 电缆保护管，及 2 孔内径 100mm，壁厚 8mm 的 MPP 保护管，采用钢筋混凝土包封），利用地铁 5 号线设计待建 18+2 孔排管 6km。

本工程电缆隧道为钢筋混凝土全封闭结构，内径截面 2.8m×1.6m，壁厚 0.30m。电缆隧道本体混凝土结构强度等级 C30，垫层混凝土等级 C15，工井主筋级别：HRB400，直径 12~22mm，构造筋级别：HPB300 钢筋，直径 φ6~φ16mm，混凝土净保护层：30mm。电缆隧道按规程要求，分别设检查孔、通风孔、集水井等。电缆隧道覆土深度不低于 1.5m，电缆隧道采用明挖方式。

## 1.施工工艺

### (1) 变电站工程

汉川路 110kV 变电站为新建变电站，其施工主要包括站址四通一平、地基处理、土石方开挖、土建施工及后续的设备安装等几个阶段。四通一平阶段要求完成植被清除、场地开挖、强夯回填、整平、进站道路、施工水源、电源及通讯等工作以及临时设施的建设、主要施工机具、材料、技术力量到达现场。变电站工程在施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法。施工工艺见表 2-2。

**表 2-2 变电站主要施工工艺**

序号	施工阶段	施工场所	施工工艺、方法
1	站址四通一平	新建站区	采用自卸卡车分层立抛填筑，推土机摊铺，并使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。
2	地基处理	建（构）筑物	采用人工开挖基槽，钢模板浇钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。
3	土方开挖	排水管道、管沟	机械和人工相结合开挖基槽。
4	土建施工	站内外道路	土建施工期间先铺混凝土底层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层
5	设备安装（近期及终期）	站内预留场地	变压器本体、电容器、电抗器等电气设备的安装、调试。

### (2) 电缆线路工程

本工程电缆隧道采用明挖方式，构筑物的施工主要分为基坑开挖、钢筋绑扎、支模、混凝土施工及基坑回填等，从基坑开挖及回填和混凝土施工介绍施工工艺。

#### 1) 排管基坑开挖要点

①根据排管断面尺寸和施工面的要求，并综合考虑周围环境或障碍物的情况，确定排管位置并进行开挖。

②排管基坑底部施工面宽度为排管横断面设计宽度并两边各加 500mm，便于支模及设置基坑支护等工作。

③在场地条件、地质条件允许的情况下，可采用放坡开挖的形式，放坡角一般为 45°。

④若因为客观条件限制无法放坡开挖时，应在基坑开挖前及过程中根据相关规

	<p>程、规范要求，设置基坑的围护或支护措施。一般情况下，开挖深度小于 3m 的沟槽可采用横列板支护；开挖深度不小于 3m 且不大于 5m 的沟槽宜采用钢板桩支护。</p> <p>⑤沟槽边沿 1.5m 范围内严禁堆土或堆放设备、材料等，1.5m 以外的堆载高度不应大于 1m。</p> <p>⑥基坑开挖采用机械开挖人工修槽的方法。机械挖土应严格控制标高，防止超挖或扰动地基；槽底设计标高以上 200mm 应用人工修整。</p> <p>⑦基坑开挖不宜对排管埋深下的地基产生扰动；开挖至设计埋深后应进行地基处理，保证地基的平整和夯实度。超深开挖部分应采取换填级配良好的砂砾石或铺石灌浆等适当的处理措施，保证地基承载力及稳定性。</p> <p>常用的地基处理方式就是夯实、平整。采用夯土机夯实地基，然后浇筑混凝土垫层，确保排管地基稳定、平整，保证受力均匀。垫层混凝土的强度等级不应低于 C10。</p> <p><b>2.施工时序</b></p> <p>施工环节包括施工准备、基础施工、结构浇筑、设备安装、铁塔组装架线等阶段。</p> <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。</p> <p>②合理组织施工，尽量减少占用临时施工用地；电缆开挖过程中，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。</p> <p>③施工临时道路和材料堆放场地以少占地为原则，道路临时固化措施应在施工结束后清理干净，进行翻松征地，恢复其原有土地用途</p> <p><b>3.建设周期</b></p> <p>2024 年 9 月开始，2025 年 12 月结束，建设周期约 16 个月。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1、区域概况

本工程站址和虎山站-汉川路主所 110kV 线路位于青岛市李沧区境内，水清沟-汉川路主所 110kV 线路位于青岛市李沧区和市北区境内。李沧区是青岛市内三区之一，位于青岛市市区北端，东枕崂山山脉，西临胶州湾，南接四方区，北靠流亭国际机场，是进出青岛市的咽喉之地。面积 98 平方公里，人口 35 万人，人口密度为每平方公里 3571 人，辖李村、沧口、虎山路、浮山路、楼山、湘潭路、九水、世园等 11 个街道办事处。

市北区隶属山东省青岛市，是青岛市的中心城区，位于青岛市中南部，西部濒临胶州湾，东部与崂山区为邻，北部与李沧区接壤，南部与市南区毗连，总面积 65.4 平方千米，市北区包含辖 22 个街道，137 个社区居委会。

#### 2、自然环境

##### (1) 地质地貌

青岛为海滨丘陵城市，地势东高西低，南北两侧隆起，中间低凹，其中山地约占全市总面积的 15.5%、丘陵占 25.1%、平原占 37.7%、洼地占 21.7%，全是海岸分为岬湾相间的山基岩岸、山地港湾泥质粉砂岸及基岩砂砾质海岸等 3 种基本类型，浅海海底则有水下浅滩、现代水下三角洲及海冲蚀平原等。

##### (2) 气候条件

李沧区属温带海洋性气候，气候温和湿润，四季分明。区境年平均气温 12.2 摄氏度，极端最高气温 37.4 摄氏度，极端最低气温-16.4 摄氏度，年平均最高气温 15.2 摄氏度，年平均最低气温 9.5 摄氏度，年平均降水量 755.6 毫米，最大年降水量为 1227.6 毫米，最小年降水量为 386.3 毫米，日最大降水量为 182.6 毫米。年平均相对湿度为 75%，冬季为 64%。

##### (3) 地表水情况

根据《2022 年青岛市生态环境状况公报》知，城镇集中式饮用水水源地水质达标率 100%。全市 20 个国省控地表水考核断面水质全部达到或优于年度目标，达到或优于Ⅲ类 12 个，Ⅳ类 8 个。全市 66 个市控及以上地表水水质监测断面中，断流 4 个，达到或优于Ⅲ类 32 个，Ⅳ类 25 个，Ⅴ类 3 个，劣Ⅴ类 2 个。现河等个别河流水质未达到考核目标要求。

##### (4) 大气环境质量现状

生态环境现状

根据《2022年青岛市生态环境状况公报》知，青岛市环境空气中PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度分别为26、49、8、28、154微克/立方米，一氧化碳浓度为1.0毫克/立方米。六项污染物浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化氮、一氧化碳浓度均为《环境空气质量标准》实施以来历年最低。与2021年相比，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、二氧化氮、一氧化碳浓度分别改善7.1%、12.5%、6.7%、9.1%，二氧化硫浓度持平，臭氧浓度升高6.9%，除二氧化氮外其他各项污染物浓度均处于全省前列。空气质量优良率88.5%，全省排名第二。青岛市污染扩散条件较去年总体有所改善，全年未出现重污染天。与2021年相比，重污染天数减少4天，为《环境空气质量标准》实施以来首次未出现重污染天的年份。

#### （5）监管更优化，全市生态环境保持安全稳定

根据《2022年青岛市生态环境状况公报》知，青岛市环境电离辐射水平保持稳定，环境电磁辐射总体状况较好。青岛市区域环境昼间噪声53.3分贝，属“较好”水平，同比保持稳定；全市道路交通昼间噪声68.1分贝，属“好”水平，同比有所改善；全市各类功能区昼间、夜间噪声全部达标，各类功能区声环境质量同比保持稳定。

### 3、主体功能区划和生态功能区划情况

本项目站址位于山东省青岛市李沧区境内，根据《山东省主体功能区规划》（鲁政发[2013]3号），项目所在区域属于“胶东半岛国家级优化开发区域”。

根据《李沧区人民政府关于印发〈李沧区声环境质量标准适用区划〉的通知》（青李沧政发〔2021〕28号），本项目站址周围划定声环境功能区为1类区。

### 4、土地利用类型及动植物类型

项目沿线主要为人工绿化灌木及草本植物。项目沿线动物分布很少，主要以鼠类及鸟类等常见小型野生动物为主。项目评价范围内未发现珍稀保护野生动植物。

### 5、电磁环境现状

为了解拟建项目变电站站址以及输电线路沿线电磁环境现状，本次委托青岛市环境保护科学研究院有限公司对站址以及线路沿线电磁环境现状进行了检测。本处仅列出电磁环境现状检测结果，具体内容详见电磁环境影响专项评价。

由现状监测结果可见，拟建变电站站址处及周围的工频电场强度为0.330V/m；工频磁场强度为0.195μT，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值4000V/m、100μT。工频电场强度范围为0.033V/m~8.06V/m，工频磁场强度范围

为0.0315 $\mu$ T~1.2931 $\mu$ T，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 $\mu$ T。

## 6、噪声环境现状

本次环评由青岛市环境保护科学研究院对站址周围噪声进行了现状监测。

### 6.1 监测仪器

主要监测仪器及相关性能指标见表3-1。

表3-1 检测仪器一览表

设备名称	设备编号	测量范围	校准/检定证书号	有效期至
多功能声级计AWA6228	JL-007-02	20-142dB	LG823043329-001	2024.10.31
声校准器AWA6021A	JL-008-02	94/114dB	LG823015545-002	2024.05.03
声校准器AWA6221A	JL-008-01	94/114dB	LG823022925-001	2024.06.15
声校准器AWA6021A	JL-008-03	94/114dB	LG823015545-001	2024.05.03

### 6.2 监测方法

噪声的监测方法见表3-2。

表3-2 监测方法

项目	监测方法
噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

### 6.3 监测点布设、监测时间与条件

本项目监测点位布设、监测时间及条件具体情况见表3-3，监测布点示意图见附图9。

表3-3 监测方法

监测项目	监测点位布设	监测时间及气象条件
噪声	拟建站址四周厂界外1m在中间位置各布设1个；测量高度为距离地面1.2m以上。	5月21日昼/夜间；昼间：主导风向：东南风；风速：1.8-2.3m/s；夜间：主导风向：东南风；风速：0.5-1.2 m/s

### 6.4 项目建设区的声环境现状

本工程的声环境现状值见表3-4。

3-4 本工程噪声监测结果单位：dB(A)

工程名称	监测点位	昼间	夜间	适用标准	达标情况
	拟建站址东侧厂界外1m处1#	54	44	1类	达标

汉川路 110kV 变 电站	拟建站址北侧厂界外 1m 处 2#	57	46	(昼间: 55; 夜 间 45)	昼夜超标	
	拟建站址西侧厂界外 1m 处 3#	62	49		昼夜超标	
	拟建站址南侧厂界外 1m 处 4#	57	49		昼夜超标	
	卓越皇后道 3 栋 5# (1F、5F、9F)	1F	52		44	达标
		5F	53		47	夜间超标
		9F	54		48	夜间超标
	新城香溢紫郡 6 幢 6# (1F、3F、5F)	1F	52		43	达标
		3F	52		46	夜间超标
		5F	52		46	夜间超标

根据现状检测结果知, 根据声环境现状监测结果, 汉川路110kV变电站东侧、卓越皇后道3栋一层、新城香溢紫郡6幢一层昼夜间达标, 其余声环境现状均超过1类标准要求。声环境现状超标的原因因为变电站靠近金水路和汉川路, 受交通噪声影响较大。

### 7、生态环境现状

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 不进入生态敏感区的输电线路段或接地极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。项目评价范围内, 不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区, 不涉及青岛市生态保护红线。

### 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建项目, 项目选址现为施工临时用地, 不存在原有污染情况及主要环境影响问题。

### 7、生态环境敏感目标识别

#### 7.1 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 变电站生态环境影响评价范围为变电站边界外 500m。

#### 7.2 生态环境保护目标

输变电工程的生态环境敏感目标是《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等第一类环境敏感区及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中的特殊、重要生态敏感区。

根据现场调查, 本工程变电站生态评价范围内无生态环境敏感目标, 本工程线路路径与生态红线的位置关系图见附图 1。

生态环境  
保护目标



## 8、电磁环境敏感目标识别

### 8.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，110kV 变电站电磁环境影响评价范围为站界外 30m 的区域，地下电缆为管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。

### 8.2 电磁环境敏感目标

汉川路 110kV 变电站和线路评价范围内环境敏感目标情况见表 3-5，图见附图 7-2。

表 3-5 本工程电磁环境敏感目标情况

序号	环境敏感目标	相对位置	环境特征	备注
1	金诺商务中心 (120°28'21.69", 36°10'47.96")	变电站南侧 29m	11 层办公楼	电磁环境敏感目标
2	青岛农商银行李沧支行 (120°24'56.40", 36°9'11.88")	线西 5m	3 层办公楼	电磁环境敏感目标
3	君峰路-12 号楼/漱玉玉民大药房 (120°24'56.20", 36°9'13.85")	线西 5m	3F 街边商铺和酒店	电磁环境敏感目标
4	达翁农贸市场 (120°24'57.01", 36°9'19.05")	线东 2m	农贸市场	电磁环境敏感目标

注：坐标为 GCS-02 坐标系。

## 9、声环境敏感目标识别

### 9.1 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，参照《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》，本工程声环境影响评价范围为厂界外 200m。

### 9.2 声环境敏感目标

汉川路 110kV 变电站声环境影响评价范围内环境敏感目标情况见表 3-6。

表 3-6 本工程声环境敏感目标情况

序号	环境敏感目标	相对位置	环境特征	备注
1	卓越皇后道 (120°28'25.48", 36°10'51.73")	站址东侧 103m	住宅	噪声敏感目标
2	新城香溢紫郡 (120°28'25.17", 36°10'53.21")	站址东北侧 113m	住宅	噪声敏感目标

评价标准

### 1.工频电场、工频磁场

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，频率 50Hz 的公众曝露控制限值：电

场强度为 4000V/m（架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m），磁感应强度为 100 $\mu$ T。

## 2.噪声

根据《青岛市李沧区声环境质量标准适用区划》，站址位于 1 类声功能区，站址南侧金水路为主干道，道路两侧 55m 范围内为 4a 类，道路边界距离站址边界约 150m，因此本项目厂界噪声执行 1 类声环境功能区（昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)）标准要求。

运行期：变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1 类标准（昼间 55dB(A)、夜间 45 dB(A)）；

施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)（昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)）。

## 3.固体废物

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

## 1.评价等级

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ 24-2020）有关内容及规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表 3-7。

表 3-7 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级

本项目的评价等级、评价因子及评价范围如下：

### （1）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程变电站为 110kV 交流地下式变电站，变电站的电磁环境为三级评价。输电线路电缆段为 110kV 地下电缆，电缆段的电磁环境为三级评价。

### （2）声环境

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）5.1.3 规定：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环

其他

境保护目标噪声级增高量在 3 dB (A) ~5dB (A) , 且受噪声影响人口数量增加较多时, 按二级评价”。

本项目建设地点所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB 3096—2008)规定的 1 类区, 建设项目建设前后评价范围内噪声级增高量在 3dB (A) 以下, 受噪声影响人口数量变化不大。因此本工程的声环境评价工作等级为二级。

### (3) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 相关规定: “按以下原则确定评价等级: a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时, 评价等级为一级; b) 涉及自然公园时, 评价等级为二级; c) 涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级; d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级; e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级; f) 当工程占地规模大于 20km<sup>2</sup> 时(包括永久和临时占用陆域和水域), 评价等级不低于二级; 改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定; g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况评价等级为三级; h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。”

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、自然公园、生态保护红线等生态敏感区; 本项目变电站占地面积 2761.44 m<sup>2</sup>, 工程占地规模小于 20km<sup>2</sup>。按照《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022) 中 6.1.2 条关于评价等级判定的相关规定, 生态影响评价等级为三级。

### (4) 地表水

本工程输电线路运营期无废水产生; 变电站污水主要为生活污水, 产生量远小于 200 m<sup>3</sup>/d, 变电站室内生活污水排至市政污水管网。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ 2.3-2018), 本工程水环境影响评价等级为三级 B。

## 2.评价因子

### (1) 施工期评价因子

施工扬尘、施工废水、等效 A 声级、施工固体废物、生态影响。

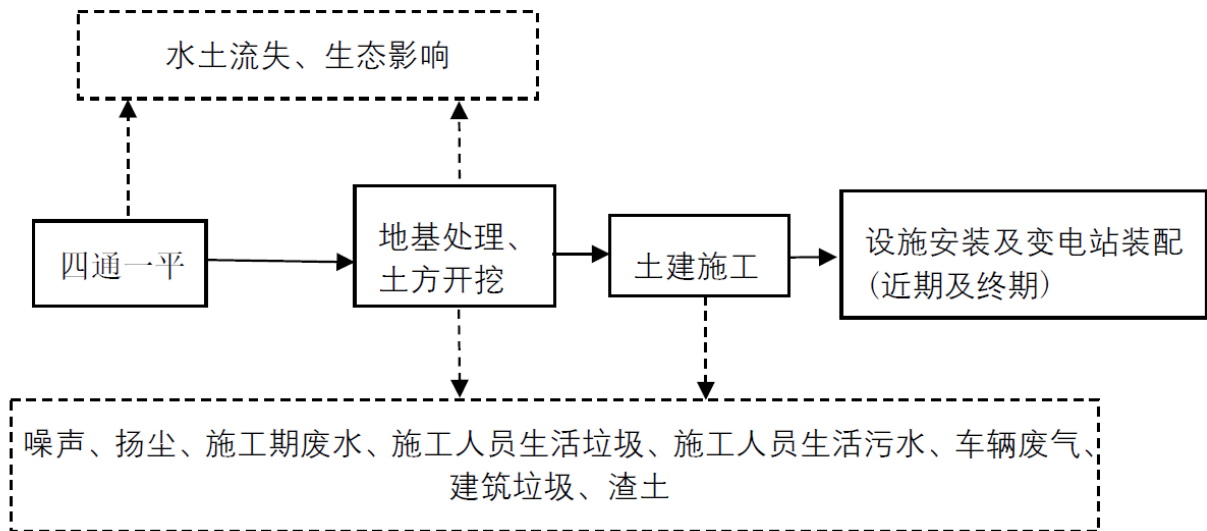
### (2) 运行期评价因子

工频电场、工频磁场, 等效 A 声级, 固体废物。

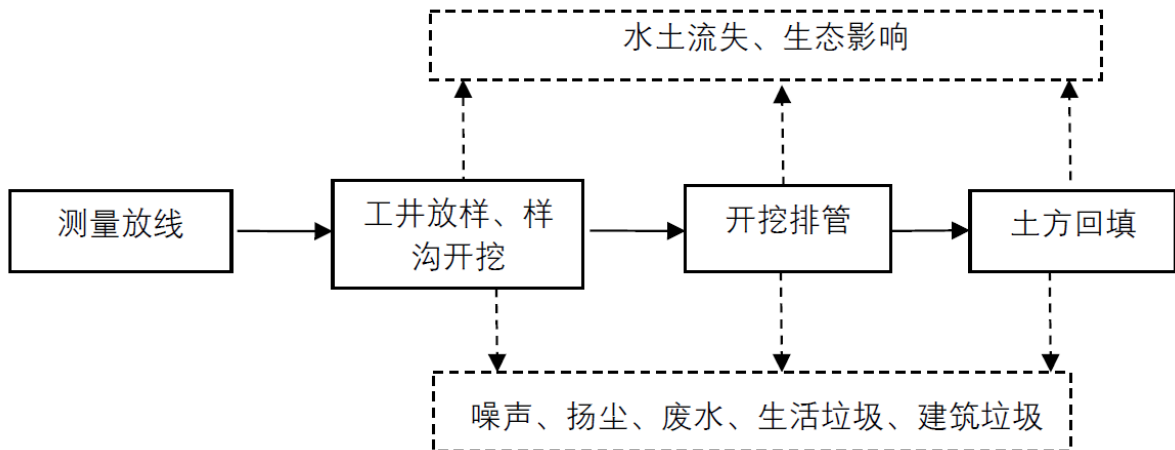
## 四、生态环境影响分析

### 1. 施工期工艺流程与产污环节

#### 1.1 变电站



#### 1.2 开挖排管



### 2. 施工期环境影响分析

#### 2.1 生态环境影响分析

本工程生态环境影响途径主要是土石方开挖、临时占地及人员活动，可能对工程所在区域的土地利用、植被、动物等产生一定影响。

##### (1) 土地利用影响

本工程建设对土地的占用主要包括永久性占地和临时性占地两类。永久性占地为变电站站区新征地，但因占地面积较小，且部分可恢复绿化，不会引起区域土地利用的结构变化。临时占地环境影响主要集中于施工期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但施工后会恢复原有土地使用功能。本项目开挖段施工过程中会造成水土流失，施工结束回填后迅速恢复。本工程场地周边环境简单，基础施工对周边影响小，不会带来明显的土地利用结构和功能的改变。

线路周围无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等，周围无珍稀植物和国家、地方保护动物。项目建设对当地植被及生态系统的影响轻微。

## **2.2 施工扬尘环境影响分析**

本工程施工期对环境空气产生的影响主要来自施工扬尘。施工扬尘影响主要发生在地清理、土方开挖和回填、物料装卸、堆放及运输等环节。

由于土方开挖阶段场区浮土、渣土较多，施工扬尘最大产生时间在土方开挖阶段，特别是在开挖后若不能及时完工，则周边环境在施工过程中将受到较严重的扬尘污染。此外在土方、物料运输过程中，由于沿路散落、风吹起尘及运输车辆车身轮胎携带的泥土风干后将施工区域和运输道路可能造成一定的扬尘污染。

施工扬尘中 TSP 污染占主导地位，因此施工单位必须采取抑尘措施，减少对周围环境的影响。此外，在物料或土方运输过程中，如防护不当易导致物料散落，使路面起尘量增大，对道路两侧一定范围内的大气环境可能会产生一定影响，但其影响都是暂时的，在及时采取道路清扫和洒水措施后，对环境空气影响较小。

## **2.3 地表水环境影响分析**

施工期间的废污水包括土建施工产生的施工废水、基坑开挖产生的基坑水和施工人员生活污水。施工废水主要污染物是 SS、pH 值和少量石油类。施工人员生活污水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、氨氮、粪大肠菌群等。

## **2.3 声环境影响分析**

变电站施工期的噪声主要来自场地平整、挖土填方、土建、钢结构及设备安装调试等几个阶段，主要噪声源有推土机、挖土机、电锯及汽车等。施工机械一般位于露天，噪声传播距离远、影响范围大，是重要的临时性噪声源。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。本工程施工期施工设备均为室外声源，且可等效为点声源。因此，根据点声源衰减模式计算本工程变电站施工过程中涉及的主要机械声环境影响。

表 4-1 主要施工机械声环境影响预测结果 单位 dB(A)

与设备的距离 (m)	施工阶段		
	四通一平		基础施工
	液压挖掘机	推土机	商砼搅拌车
10	82.0	82.5	83.0
20	76.0	76.5	77.0
25	74.0	74.5	75.0
30	72.5	73.0	73.5
35	71.1	71.6	72.1
40	70.0	70.5	71.0
45	68.9	69.4	69.9
50	68.0	68.5	69.0

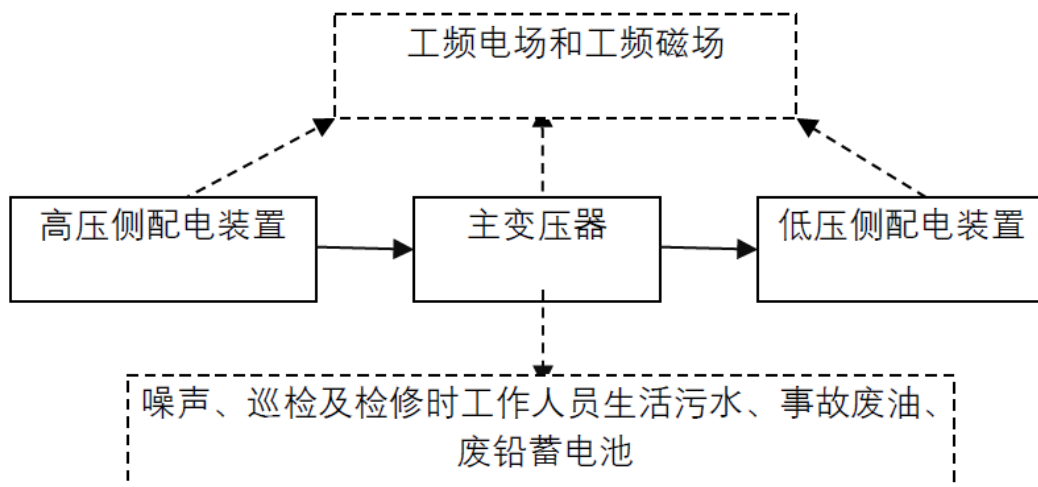
本工程变电站施工时先建围墙，围墙具有一定隔声功能，变电站施工设备通常布置在场地中央，且机械噪声一般为间断性噪声，尽量在昼间进行。经过变电站围墙的遮挡后，可进一步降低施工噪声 5dB(A)~10dB(A)，最大影响范围半径不超过 45m。因此，变电站施工噪声在可控范围内，在采取防治措施后施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

#### 2.4 固体废物

施工期间固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，由环卫部门或施工单位送入环卫系统处理，施工过程中产生的建筑垃圾、弃土不得在施工场地内和场地外随意堆放，应严格执行《青岛市建筑废弃物管理办法》的相关规定，在采取了上述措施后，施工过程中产生的固体废弃物对周边环境影可得到有效控制。

运营期生态环境影响分析

### 3.运营期工艺流程与产物环节



#### 4.运行期环境影响分析

##### 4.1 电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),采用类比监测及定性分析的方式对变电站和线路投运后的工频电场、工频磁场环境影响进行预测分析。

(1) 类比监测结果表明,变电站厂界外的工频电场强度范围为(0.54~54.41) V/m,磁感应强度范围为(0.0601~0.3840)  $\mu$ T,110kV 汉川路变电站建成并在后续电气设备安装投运后,变电站围墙外及电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度可以分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的4000V/m和100 $\mu$ T的公众曝露限值。

(2) 根据类比监测结果,110kV单回地下电缆运行时,线路距地面1.5m处,电缆产生的工频电场强度最大值为9.382V/m、磁感应强度最大值为1.281 $\mu$ 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 $\mu$ T。

电磁环境影响预测与评价分析详见《电磁环境影响专题评价》。

##### 4.2 声环境影响分析

###### 4.2.1 噪声源

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声,主要噪声源有主变压器本体、电抗器散热器、风机等。110kV 汉川路变电站变压器本体与各设备均位于地下,设备房采用消音墙,且离体面距离为-9.6m,地上一层设置风机,地上二层凸出仅设置消声百叶和排风井,根据设计资料,110kV 汉川路变电站运行期间的主要噪声源包括方型低噪音轴流风机1台和排烟

房处低噪音轴流风机 6 台，出于保守预测的原则，本次环评将其作为全运行考虑。根据设计提供资料，进而分别推算其声功率级，详见表 4-2。

**表 4-2 声源源强**

项目	1m 处声压级 dB (A)	衰减 6 dB 声压级 dB (A)	测量表面积 (m <sup>2</sup> )	声功率级
低噪音轴流风机 1#	76	70	6	71.8
低噪音轴流风机 2#	76	70	2	67.0
低噪音轴流风机 3#	76	70	3	68.8
低噪音轴流风机	86.8	80.8	7.5	83.9
低噪音轴流风机	86.8	80.8	2.5	78.8

#### 4.2.2 降噪措施

- 1、本项目设计阶段主变本体室、地下排风机房采用消音墙的形式，墙面面积大于 3.5 m<sup>2</sup> 的进风道、排风道也采用消音墙墙面；
- 2、平时用于排风的风机均采用低噪音轴流风机；
- 3、主变压器本体与散热器一体布置，本体与散热器全封闭在地下室内；
- 4、SVG 本体与散热器采用水平分体布置，本体全封闭在地下室内。

#### 4.2.3 噪声影响模式预测

本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中的工业噪声预测模式对地面上方 1.5m 处噪声排放进行模式预测，预测软件选用原环保部环境工程评估中心推荐的噪声预测软件 Cadna/A。预测模型见图 4.1。

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，一般情况下，测点选在工业企业厂界外 1m、高度 1.5m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置，当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。本项目东侧有声环境敏感目标：卓越皇后道站址东侧 103m、新城香溢紫郡站址东北侧 113m，且本项目外侧无围墙，因此，本项目预测高度为地面上方 1.5m 处，对最近敏感点“卓越皇后道”预测结果见表 4.4。



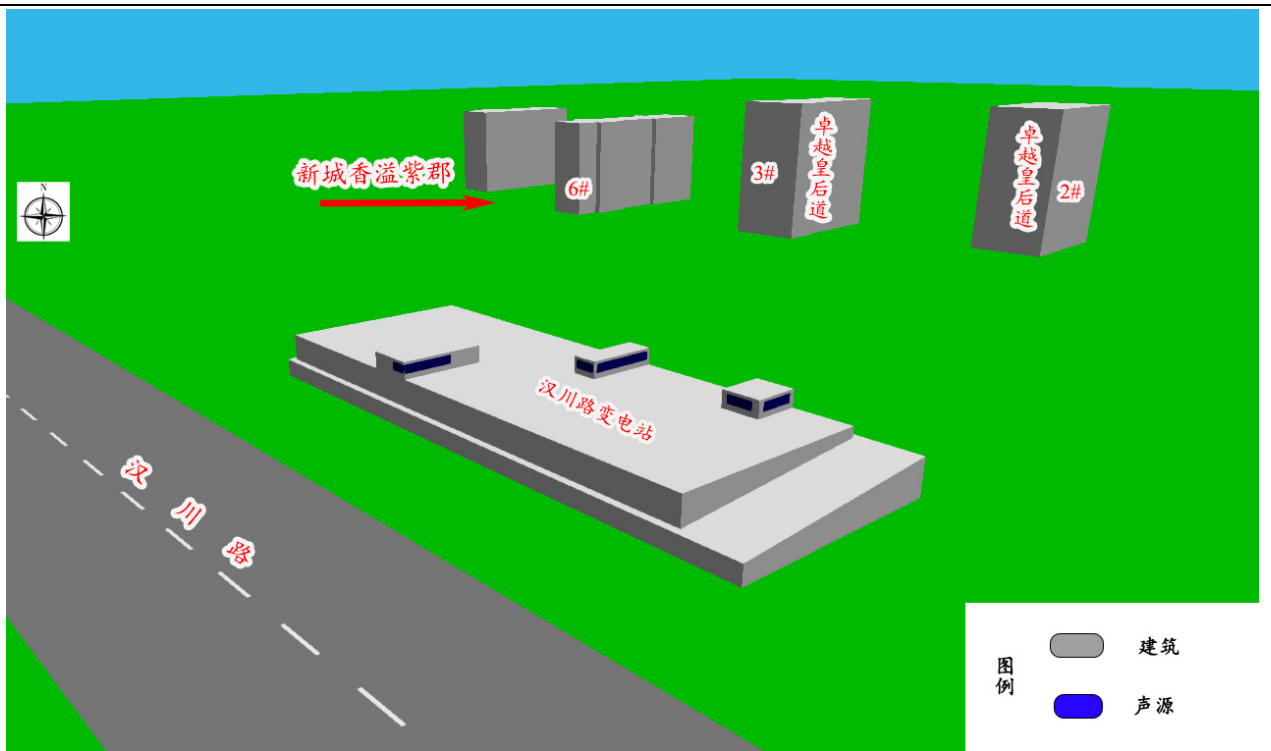


图 4.1 本期规模主变侧预测模型（西北视角）

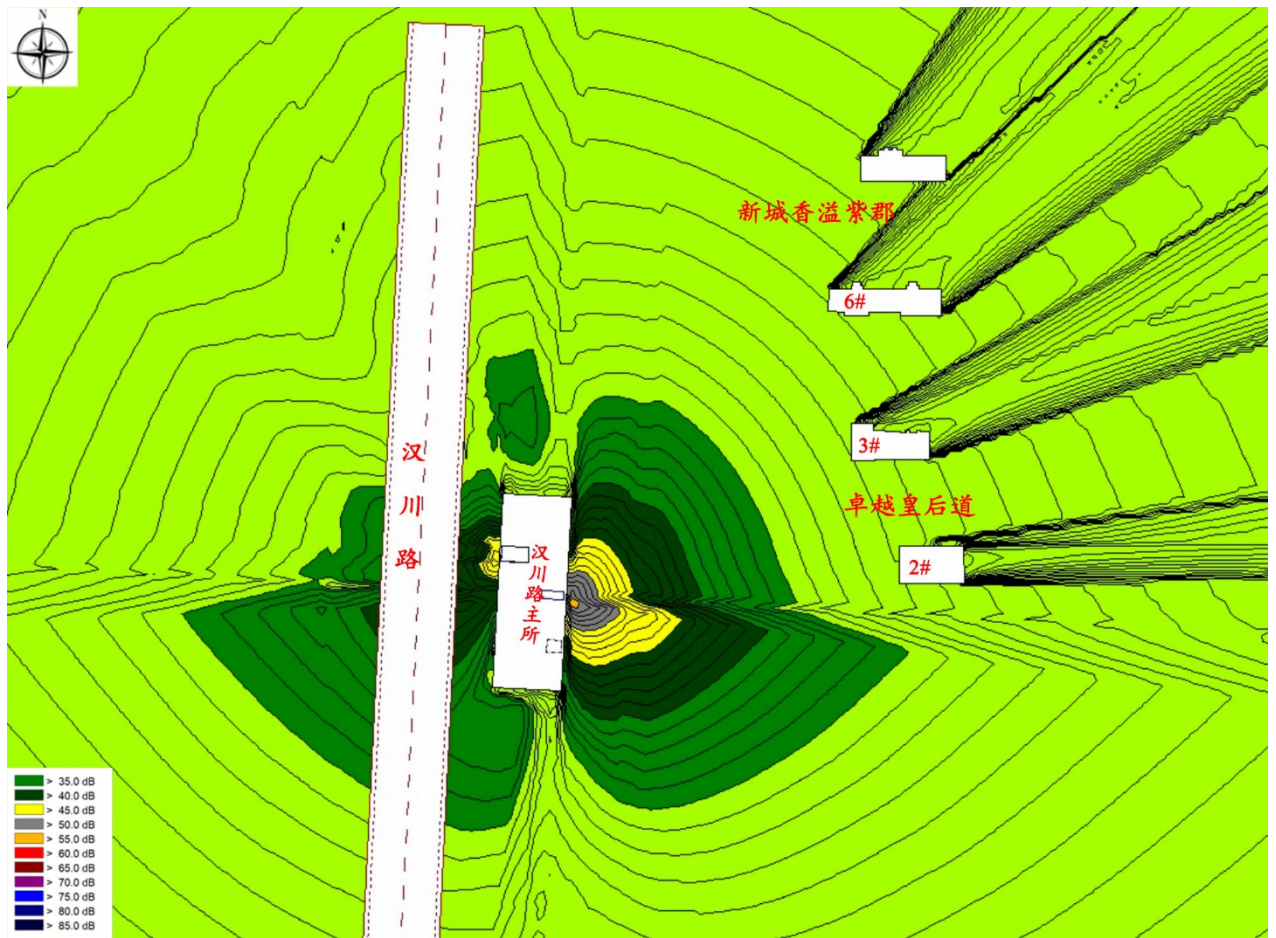


图 4.2 本期规模噪声影响预测结果（1.5m 预测高度）（图示网格线为 10m\*10m）

变电站对最近敏感点噪声预测结果见表 4-4。

表 4-4 变电站对“卓越皇后道”噪声预测结果 单位：dB(A)

序号	预测点	预测高度 (m)	本期贡献值(dB(A))	标准限制	
				Leq(昼间)	Leq(夜间)
1	卓越皇后道 3#	1.5	31.2	55	45

由噪声预测结果可知，110kV 汉川路变电站按本期和终期规模建成后，变电站噪声对评价范围内最近环境敏感目标处（卓越皇后道 3#）的贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)1 类标准限值要求。

#### 4.3 地表水环境影响分析

变电站在运营期间巡检人员生活污水产生量很少，变电站内采用污水和废水合流管道系统，室内生活污水、消防废水经地下一层的污水泵房处理后排至市政污水管网，线路运营期不产生废水，本项目建设对水环境影响很小。

#### 4.4 固体废物

变电站设计为无人值班变电站，控制采用微机监控系统，但平时偶有巡检人员巡查，生活垃圾产生量很少，站内设垃圾收集箱，由当地环卫部门定期清运。

变电站内设备检修时可能会产生废铅蓄电池等废弃零部件(依据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废铅蓄电池归类为“HW31 含铅废物”，(废物代码 900-052-31)，产生量约 1 组/10 年，退出运行的蓄电池经专业管理部门技术鉴定为可利用的，采取再利用的方式出售；经鉴定报废的铅蓄电池属危险废物（废物类别 HW31，废物代码 900-052-31），委托有危险废物处置资质的单位统一处置。

按照《国家危险废物名录》废变压器油属危险废物（废物类别 HW08，废物代码 900-220-08），废变压器油由具有相应资质的单位专门回收处理。

所有危险废物均严格按照危废相关标准和文件要求进行收集、委托处置。

表 4-5 危险废物属性判定表

序号	固废名称	产生工序	形态	属性	危险废物代码	是否属于危险废物
1	生活垃圾	设备检修	固态	一般固废	/	否
2	废铅蓄电池	到期更换	固态	危险废物	HW31 900-052-31	是
3	废变压器油	定期维护/事故状态	液态	危险废物	HW08 900-220-08	是

	<p><b>4.5 环境风险</b></p> <p>变电站内的变压器设备，为了绝缘和冷却的需要，在变压器外壳内装有一定量的变压器油。在设备事故或检修时，有可能造成变压器油以及含油废水的泄露，如果泄漏到外环境则可能造成污染。</p> <p>按照《国家危险废物名录》，废变压器油属危险废物（废物类别 HW08，废物代码 900-220-08）。本工程事故油池有效容积约 46.44m<sup>3</sup>，满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。废变压器油和含油废水由具有相应资质的单位专门回收处理，不外排，对当地环境无影响。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>本工程变电站站址及线路不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等第一类环境敏感区及《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)规定的特殊、重要生态敏感区。</p> <p>变电站采用地下布置型式，本工程投运后对周围环境影响较小，工程建成后各环境影响因素均能够满足相关环保标准限值要求，变电站新建于规划用地内，因此，从环境影响角度分析，本工程选址合理。</p>

## 五、主要生态环境保护措施

本章节的环境保护措施根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)及《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的要求制定,符合相关技术要求。

### 1.生态环境影响防控措施

(1) 变电站区,主要采取的生态措施有:

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。场地平整后进行硬化或铺设碎石地坪,防止水土流失。

(2) 在线路区,主要采取的生态措施有:

施工期采用表土(熟土)剥离保存、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;

线路电缆施工时,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。弃土运至指定地点堆放。运送弃土的车辆应加盖篷布,并禁止超载运输,防止风吹及撒落而形成扬尘。

### 2.噪声

(1) 制定施工计划,合理安排施工时间,尽可能避免大量高噪声设备同时施工,液压挖掘机、推土机和商砼搅拌车高噪声设备施工时间尽量安排在昼间。

(2) 严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011),即符合昼间70dB(A)、夜间55dB(A)要求。如特殊情况下需要在夜间施工,必须征得生态环境主管部门的同意,并告知周围居民。

(3) 施工单位应优先选用低噪声施工工艺和施工机械,减少施工噪声对周围居民影响。

(4) 闲置不用的设备应立即关闭,运输车辆进入现场应减速,并减少鸣笛。采取各项噪声污染防治措施后,可有效控制施工噪声影响。

### 3.大气

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

施工期生态环境保护措施

	<p><b>4.固体废物</b></p> <p>施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，定期清运、集中处理。施工期设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集，以免对周围环境卫生造成不良影响。</p> <p>施工时产生的建筑垃圾运至指定弃渣处置点。</p> <p><b>5.废水</b></p> <p>在施工区设立临时简易储水池，将设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水集中，经沉砂处理后回用，沉淀物定期清运；施工废水处理回用，废水不外排。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1.电磁环境</b></p> <p>变电站采用地下型布置，主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离，配电装置采用 GIS 设备和开关柜设备，进出线采用地下电缆，设置防雷接地保护装置，降低静电感应的影响。</p> <p><b>2.声环境保护措施</b></p> <p>(1)变电站采用地下布置型式，高噪声设备布置于建筑物内。</p> <p>(2)对站区总平面进行合理布置。</p> <p>(3)主变本体室、地下排风机房采用消音墙，墙面面积大于 3.5 m<sup>2</sup>的进风道、排风道采用消音墙墙面；所有侧墙设置的排风百叶均采用消声百叶，平时用于排风的风机均采用低噪音轴流风机。</p> <p>(4)加强主变等大型设备的基础减振措施，降低低频传播影响。</p> <p><b>3.废水</b></p> <p>变电站在运营期间巡检人员生活污水产生量很少，站内生活用水及消防用水水源均采取市政供水，废水排至市政污水管网。</p> <p><b>4.固体废物</b></p> <p>变电站固体废物产生量很少，站内设垃圾收集箱，由当地环卫部门定期清运。</p> <p>变电站采用免维护铅蓄电池（废物类别 HW31，废物代码 900-052-31），废旧铅蓄电池退役报废后，统一交由有处置资质的单位回收处置。</p> <p>按照《国家危险废物名录》废变压器油属危险废物（废物类别 HW08，废物代码 900-220-08），废变压器油由具有相应资质的单位专门回收处理。</p>

其他

## 1.环境管理与监测

### 1.1 环境管理机构

本工程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。运行期环境保护工作由青岛地铁集团有限公司负责。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) 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，开展验收监测。

(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等报送统计数据。

(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。

### 1.2 施工期环境管理和监督

施工单位应在施工大纲中明确环保措施实施内容和要求，并加强关于环境保护的相关法律法规的培训和宣贯，并对违反环保措施实施行为追究责任。施工单位应设人员专职或兼职督察施工阶段的环境保护措施的执行情况。

### 1.3 运营期环境管理和监督

运行期环境保护工作由青岛地铁集团有限公司属地管理。并有《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监督规定》、《青岛地铁集团有限公司突发环境事件应急预案》等管理制度。日常运行中，严格按照制度规定执行。

根据项目所在区域的环境特点，必须在运行主管单位设环境管理部门，配备相应的专业管理人员不少于 1 人，该部门的职能为：

(1) 制定和实施各项环境监督管理计划

(2) 建立变电站和线路电磁环境影响监测的数据档案，并定期与当地环境保护行政主管部门进行数据沟通；

(3) 协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。

### 1.4 项目竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》中相关要求，为强化建设单位环境保护主体责

任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，届时建设单位将进行自验收，生态环境部门对建设单位进行指导和监督检查，确保验收内容不缺项，验收标准不降低，验收结果全公开。

## 1.5 环境监测计划

### (1) 环境监测任务

建设单位应根据项目的建设情况及环境管理要求，制定相应环境检测计划，以验证检测指标是否能够满足相关标准要求。检测计划要素可参照表 5-1。

表 5-1 运营期环境监测计划

阶段	监测因子	监测频率	责任主体
施工期	噪声	抽查	施工单位
运行期	工频电场、工频 磁场、噪声	工程竣工环境保护验收检测	青岛地铁集团有限公司
		环保投诉等其他因素随时安排检测	

### (2) 监测点位布设

线路沿线、变电站厂界及监测断面处。

### (3) 监测技术要求

按监测规范要求进行检测，测量该项目的工频电场强度、工频磁感应强度。

## 2. 环境风险

### 2.1 变压器油可能产生的环境影响

变电站内的变压器设备，为了绝缘和冷却的需要，在变压器外壳内装有一定量的变压器油。在设备事故或检修时，有可能造成变压器油以及含油废水的泄露，如果泄漏到外环境则可能造成污染。

按照《国家危险废物名录》，废变压器油属危险废物（废物类别 HW08，废物代码 900-220-08）。废变压器油和含油废水由具有相应资质的单位专门回收处理，不外排，对当地环境无影响。

### 2.2 预防和处置措施

**温度保护装置：**变压器设有油面温度计等感温探测和控制装置，在线监测油温变化，温度保护设定在 80~85℃，比变压器油闪点低 50℃，因此发生火灾、爆炸几率很小。

**消防设施：**按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定，主变压器设置排油充氮装置，在主变附近设置消防棚，其内放置移动式灭火器等消防器材，并设砂箱；站址建筑物内配置移动式灭火器。

事故油池：在变电站中设计事故油池，并对其进行防渗处理，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）和《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）规定的防渗要求，即等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ，防渗系数  $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$  的要求。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或档油设施，其容积宜按设备油量的 20% 设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”。本工程单台主变压器内油量约为 20t（24m<sup>3</sup>），事故油池位于建筑电缆夹层内，容积 46.44m<sup>3</sup>，满足标准要求。同时事故油池设置了油水分离装置，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。

本工程事故油收集、发现及清理流程如下：

收集：当主变发生漏油事故时，变压器油从主变滴落至贮油坑上，进而依靠重力流入贮油坑；经排油钢管排入事故油池。

发现：变电站为远程控制，当发生漏油事件时，监控系统自动报警，相关人员在 24 小时内即可到达现场，对泄漏的变压器油进行清理。

清理：相关人员到达漏油现场后，依据漏油情况，协调危废处置单位派车进入现场，相关人员用泵将事故油池内的漏油打入有资质危废单位带来的容器当中，由有资质的危废单位进行处理。

变电站营运单位还应建立变电站事故应急处理预案，并定期组织相关人员进行演练。多年运行数据表明，变压器故障发生油泄漏的概率是非常小的。

本工程环保投资估算见表 5-2。

表 5-2 本工程环保投资一览表

序号	措施及项目	费用（万元）
1	事故油池、贮油坑	■
2	噪声治理	
3	植被恢复等措施	
4	环评、验收、检测等费用	
5	施工期和其他环保措施费	
合计		

本期工程估算投资 ■ 万元，其中环保投资 ■ 万元，占总投资的 ■。

环保投资



## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
生态环境	1) 采用表土剥离保存、彩钢板围挡、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。 2) 基建完成后进行土地整理。 3) 线路电缆施工时尽量减小开挖范围。	生态恢复良好，未造成陆生生物消失	项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度。	按环评及批复要求进行现场检查
电磁环境	/	/	变电站采用地下GIS布置，线路全部采用电缆敷设。	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、100μT
声环境	选用低噪声的机械设备，并注意维护保养。混凝土连续浇注等确需夜间施工时，应征得当地主管部门的同意。	按要求进行现场检查或现场检测	在设备招标时，对主变、散热器等高噪声设备有噪声级的要求，噪声不大于60dB(A)。合理布置总平面，通过配电装置楼的阻隔和距离衰减。	本期、终期：变电站厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准要求，声敏感目标处噪声满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。
大气环境	对干燥作业面适当喷水；将运输车辆在施工现场车速限制在20km/h以下；运输沙土等易起尘的建筑材料时应加盖篷布，并严	按要求进行现场检查	/	/

	格禁止超载运输； 运输车辆驶出施工工地前，必须将沙泥清除干净。			
固体废物	施工人员日常生活产生的生活垃圾应集中堆放，定期清运、集中处理；施工期设置一定数量的垃圾箱，以便分类收集；施工时产生的建筑垃圾运至指定弃渣处置点。	按要求进行现场检查	变电站站内设垃圾收集箱，由当地环卫部门定期清运。变电站采用免维护铅蓄电池，废旧铅蓄电池退役报废后，统一交由有处置资质的单位回收处置。 废变压器油由具有相应资质的单位专门回收处理，不外排。	按环评文件及批复要求进行现场检查
地表水环境	施工区设立临时简易储水池，将设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水集中，经沉砂处理后回用，沉淀物定期清运；施工废水处理后回用于工程用水，废水不外排。施工人员就近租用当地居民房屋，居住时间较短，产生的生活污水量很少，施工人员产生的生活污水纳入当地居民生活污水系统。	按要求进行现场检查	变电站在运营期间巡检人员生活污水产生量很少，室内生活污水排至市政污水管网。	按环评文件及批复要求进行现场检查
环境风险	/	/	设置消防设施；事故油池位于建筑电缆夹层内，容积 46.44m <sup>3</sup> m <sup>2</sup> ，各主变下贮油坑；建立变电站事故应急处理预案。	按环评文件及批复要求进行现场检查

地下水	/	/	/	/
振动	/	/	/	/
环境监测	按监管部门要求进行必要的监测。	按实际情况进行监测	在竣工验收及有投诉情况时，于监测断面及环境保护目标处进行工频电场强度、工频磁感应强度、噪声监测	按实际情况进行监测
其他	文明施工，减小设备、材料运输对当地交通等影响。工程施工区涉及具有保护价值的文物和遗迹及时上报。	按要求进行现场检查	/	/

## 七、结论

本工程变电站及 110kV 线路工程属于《产业结构调整指导目录 2024 年）》中鼓励类项目“四、电力 2.电力基础设施建设。根据《青岛“十四五”电网规划》（2020 年版）本工程为电网规划中项目，是符合电网规划要求的。

本工程站址及线路不涉及青岛市省级生态保护红线，附近无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等，无重要无线通讯设施、机场等。根据《青岛市李沧区金水路北片区控制性详细规划》，站址处规划为供电用地（U12），变电站选址及线路路径符合规划要求。

根据现状检测结果知，本工程变电站站址处、站址评价范围内环境敏感目标处及线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于《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 $\mu$ T。

综上所述，汉川路 110kV 输变电工程和线路部分在建设期和运行期采取有效的环境污染防治措施及生态保护预防、减缓措施后，可以满足国家及青岛市相关环保标准要求。因此，从环境影响的角度来看，该项目的建设是可行的。

# 电磁环境专题

## 1.总则

### 1.1 工程概况

青岛地铁2号线汉川路主变电所工程包含汉川路110kV变电站工程和110kV线路工程。本工程建设规模见表1.1。

表 1.1 本工程建设规模表

工程		建设内容及规模
汉川路110kV 变电站	主变压器	本期：2×40MVA，预留：2×50MVA土建规模
	总体布置	主变户内地下式，110kV 配电装置户内GIS
	35kV出线	共8回（2号线4回、15号线2回、备用2回）
110kV线路工程	线路	虎山站-汉川站新建110kV电缆线路路径长度约7.68km； 水清沟-汉川站新建110kV电缆线路路径长度约12.7km
	电缆型号	采用110kV交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套铜芯电缆，电缆规格：WDZC-YJLW03-Z- 64/110kV-1 × 1200mm <sup>2</sup> ，交流64/110kV，阻燃、防水、防鼠防白蚁电力电缆，截面为1×1200mm <sup>2</sup> 。电缆长度合计6km。采用110kV交联聚乙烯绝缘皱纹铝套聚乙烯护套铜芯电缆，电缆规格：WDZC-YJLW03-Z- 64/110kV-1 × 630mm <sup>2</sup> ，交流64/110kV，阻燃、防水、防鼠防白蚁电力电缆，截面为1×630mm <sup>2</sup> 。电缆长度合计62.4km。
公用工程	给水	站内生活用水及消防用水水源均采取市政供水，由市政接入DN100生活给水管，生活用水量较小，管道采用枝状布置。室外生活给水管道采用球墨铸铁管，消防给水管网环状布置，管道采用镀锌无缝钢管。
	排水	变电站内水采用污废合流制，室内生活污水、消防废水经地下一层的污水泵房处理后排至市政污水管网。
环保工程	事故油池	位于建筑电缆夹层内，体积为46.44m <sup>3</sup> 。变压器事故排油排至电缆层的事事故油池储存，废油应由专人负责及时清理运走，并回收利用。
	生活污水	变电站室内生活污水排至市政污水管网。
	电磁	电气设备户内地下布置，配电装置采用GIS设备

	噪声	1、主变本体室、地下排风机房采用消音墙，墙面面积大于3.5m <sup>2</sup> 的进风道、排风道采用消音墙墙面； 2、平时用于排风的风机均采用低噪音轴流风机； 3、主变压器本体与散热器一体布置，本体与散热器全封闭在地下室内； 4、SVG本体与散热器采用水平分体布置，本体全封闭在地下室内；
	固废	站内设有垃圾收集箱，垃圾经分类收集后送至站外垃圾转运站定期清理处置。变电站内设备检修时可能会产生废铅蓄电池等废弃零部件，在更换时由有资质的专业单位回收处置，不在站内贮存。事故下产生的事故油由有资质单位回收。
	环境风险	主变及电抗器下方设置事故油坑，容积为46.44m <sup>3</sup> ，负二层设置消防水池，容积为149.04m <sup>3</sup>

本次环评规模：变电站按照规划容量 2×50MVA 评价，变电站占地按规划容量一次征齐；110kV 线路按照本期规模虎山站-汉川站新建 110kV 电缆线路长度约 7.68km；水清沟-汉川站新建 110kV 电缆线路长度约 12.7km 评价。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行)

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

(3) 《中华人民共和国电力法》，中华人民共和国主席令第 60 号公布，2018 年 12 月 29 日修订后施行

(4) 《中华人民共和国城乡规划法》，中华人民共和国主席令第 74 号公布，2019 年 4 月 23 日修订后施行；

(5) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日实施，国务院第 682 号令)；

(6) 《电力设施保护条例(2011 年 1 月 8 日修正)》(国务院第 239 号令修改稿)；

(7) 《山东省电力设施和电能保护条例》(山东省人大常委会，2011 年 3 月 1 日起实施)。

### 1.2.2 行业标准、技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);
- (3) 《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020);
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (6) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)。

### 1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程变电站属于“110kV 地下式变电站”，因此，变电站电磁环境影响评价工作等级为三级。

### 1.4 评价范围

变电站：变电站围墙外 30m 范围内区域；

输电线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m(水平距离)。

### 1.5 电磁环境敏感目标

汉川路 110kV 变电站及线路评价范围内环境敏感目标情况见表 1-2，现场照片见附图 7。

表 1-2 本工程电磁环境敏感目标情况

序号	环境敏感目标	相对位置	环境特征	备注
1	金诺商务中心 (120°28'21.69", 36°10'47.96")	变电站南侧 29m	11 层办公楼	电磁环境敏感目标
2	青岛农商银行李沧支行 (120°24'56.40", 36°9'11.88")	线西 5m	3 层办公楼	电磁环境敏感目标
3	君峰路-12 号楼/漱玉玉民大药房 (120°24'56.20", 36°9'13.85")	线西 5m	3F 街边商铺和酒店	电磁环境敏感目标
4	达翁农贸市场 (120°24'57.01", 36°9'19.05")	线东 2m	农贸市场	电磁环境敏感目标

注：坐标为 GCG-02 坐标系。

### 1.6 评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

## 2.电磁环境质量现状

本次环境影响评价委托有 CMA 检测资质的青岛市环境保护科学研究院对变电站周围以及地缆附近的电磁环境进行了现状监测，线路沿线敏感点监测数据引用虎山站-闫家山主所 110/35kV 线路工程监测数据。

### 2.1 监测仪器和内容

#### 2.1.1 监测仪器

主要监测仪器及相关性能指标见表 2-1。

表 2-1 检测仪器一览表

检测单位	设备名称	设备编号	测量范围	校准证书号	有效期至
青岛市环境保护科学研究院	电磁辐射分析仪 SEM-600 型	JL-017-01	1Hz-100KHz	2023F33-10-4656040001 2023F33-10-4656040002	2024.06.29

#### 2.1.2 监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法见表 2-2。

表 2-2 监测方法

项目	监测方法
工频电场	1.《工频电场测量》（GB/T12720-1991）
工频磁场	2《. 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

#### 2.1.3 监测点布设、监测时间与条件

本工程监测点位布设、监测时间及条件具体情况见表 2-3，监测布点示意图见附图。

表 2-3 本工程监测情况表

监测项目名称	监测点位布设	监测时间及气象条件
工频电场 工频磁场	站址中心处布设 1 个监测点位，线路环境敏感目标及空地各处布设监测点位	测时间：2024 年 4 月 28 日，天气：晴，温度：24.4℃，湿度：42.1%RH 监测时间：2024 年 5 月 21 日，天气：阴，温度：23.8℃，湿度：65.0%RH

## 2.2 项目建设区的电磁环境、声环境现状

### 2.2.1 电磁环境现状监测结果

本工程的工频电场、磁场现状值见表 2-4。



表 2-4 汉川路 110kV 输变电工程工频电场、工频磁场监测结果

工程名称	监测点	测点高度 (m)	测点间距 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
110kV 汉川路	变电站中部	1.5	/	0.033	0.195
110kV 线路	金水路武川路路口东南侧	1.5	/	0.035	0.219
	金水路黑龙江中路东北侧	1.5	/	0.035	0.0315
	君峰路金山路路口东南侧	1.5	/	0.033	0.280
	漱玉玉民大药房东侧	1.5	/	8.06	0.3467
	达翁农贸市场北侧 9#	1.5	/	1.63	1.2931

由现状监测结果可见，拟建变电站站址处及周围的工频电场强度为 0.033V/m；工频磁场强度为 0.195 $\mu$ T，分别小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值 4000V/m、100 $\mu$ T。现状线路沿线的工频电场强度范围为 0.033V/m~8.06V/m，工频磁场强度范围为 0.0315 $\mu$ T~1.2931 $\mu$ 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 $\mu$ T。

### 3.电磁环境影响分析

#### 3.1 变电站电磁环境影响分析

变电站各种电气设备产生的电磁场将会发生交错和叠加，难以用计算方法来描述其周围环境的电磁场分布，因此本次评价采用类比方法预测变电站运行对其周围电磁环境的影响。

##### 3.1.1 类比对象分析

类比监测对象选用山东德州中化 110kV 变电站，类别检测单位为山东丹波尔环境科技有限公司，类比检测报告编号为丹波尔辐检[2022]第 086 号，中化变电站和本项目的类比分析情况见表 3-1，类别检测报告见附件 2。

表 3-1 变电站类比分析一览表

项目	110kV 中化变电站（类比）	110kV 汉川路变电站（拟建）
电压等级	110kV	110kV

主变规模	3×63MVA	本期：2×40MVA 预留：2×50MVA
总体布置	全户内 GIS 布置	全户内地下 GIS 布置
110kV 进线	电缆进线，2 回	电缆进线，2 回
围墙内面积 m <sup>2</sup>	2527	2761.44

### (1) 建设规模及容量

本项目变电站主变容量本期：2×40MVA 预留：2×50MVA，类比变电站主变容量为 3×63MVA。

根据电磁环境影响分析，主变容量是影响电磁环境较为重要因素，主变容量越大对周围电磁环境影响越大。类比变电站主变容量大于本项目主变容量。

### (2) 电压等级

本项目变电站和类比变电站的电压等级均为 110kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是影响电磁环境的首要因素，电压等级越高对周围电磁环境影响越大。

### (3) 占地面积

围墙内占地面积是影响电磁环境较为重要因素，类比变电站面积较小，具有较好的类比条件。

### (4) 架线型式

110kV 进线方式是影响电磁环境较为重要因素，地下电缆的进线方式对周围电磁环境影响较架空进线方式要小。类比变电站和本项目的进线方式均为地下电缆。

从上述分析可以看出，中化变电站和本项目变电站电压等级相同、主变容量相同，中化变电站主变为户内布置，本项目主变为地下布置，110kV 配电装置均为户内 GIS 布置，110kV 进线均为地下电缆方式。因此，中化变电站基本具备类比条件。

### 3.1.2 类比监测条件及运行工况

类比变电站监测时气象条件见表 3-2，监测时运行工况见表 3.3。

表 3-2 中化变电站监气象测条件

监测时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速(m/s)
2022.1.20	-2.1~2.8	53.2~57.2	1.6~1.8	-2.1~2.8

表 3-3 中化变电站监测运行工况

序号	变压器名称	电压 (kV)	电流(A)	有功功率(MW)
1	#1 主变	115.19~115.21	223~269	43.18~47.31
2	#2 主变	115.21~115.81	229~267	47.27~52.13
3	#3 主变	115.13~115.33	41~44	7.6~9.5

### 3.1.3 类比监测仪器

类比监测单位为山东丹波尔环境科技有限公司。工频电磁场分析仪器采用 SEM-600(探头 LF-04)，设备编号为 JC02-09-2021，仪器测量范围电场强度为 5mV/m~100kV/m、磁感应强度为 1nT~10mT，在年检有效期内。

### 3.1.4 类比变电站测量结果

类比测量结果见表 3-4，类比监测布点图见图 1。

表 3-4 110kV 中化变电站工频电场、工频磁场类比监测结果

序号	监测位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
A1	变电站西侧围墙外 5m	0.54	0.0794
A2	变电站南侧围墙外 5m	54.41	0.3840
A3-1	变电站东侧围墙外 5m	4.22	0.0965
A3-2	变电站东侧围墙外 10m	3.55	0.0961
A3-3	变电站东侧围墙外 15m	3.85	0.0848
A4	变电站北侧围墙外 5m	1.47	0.0601

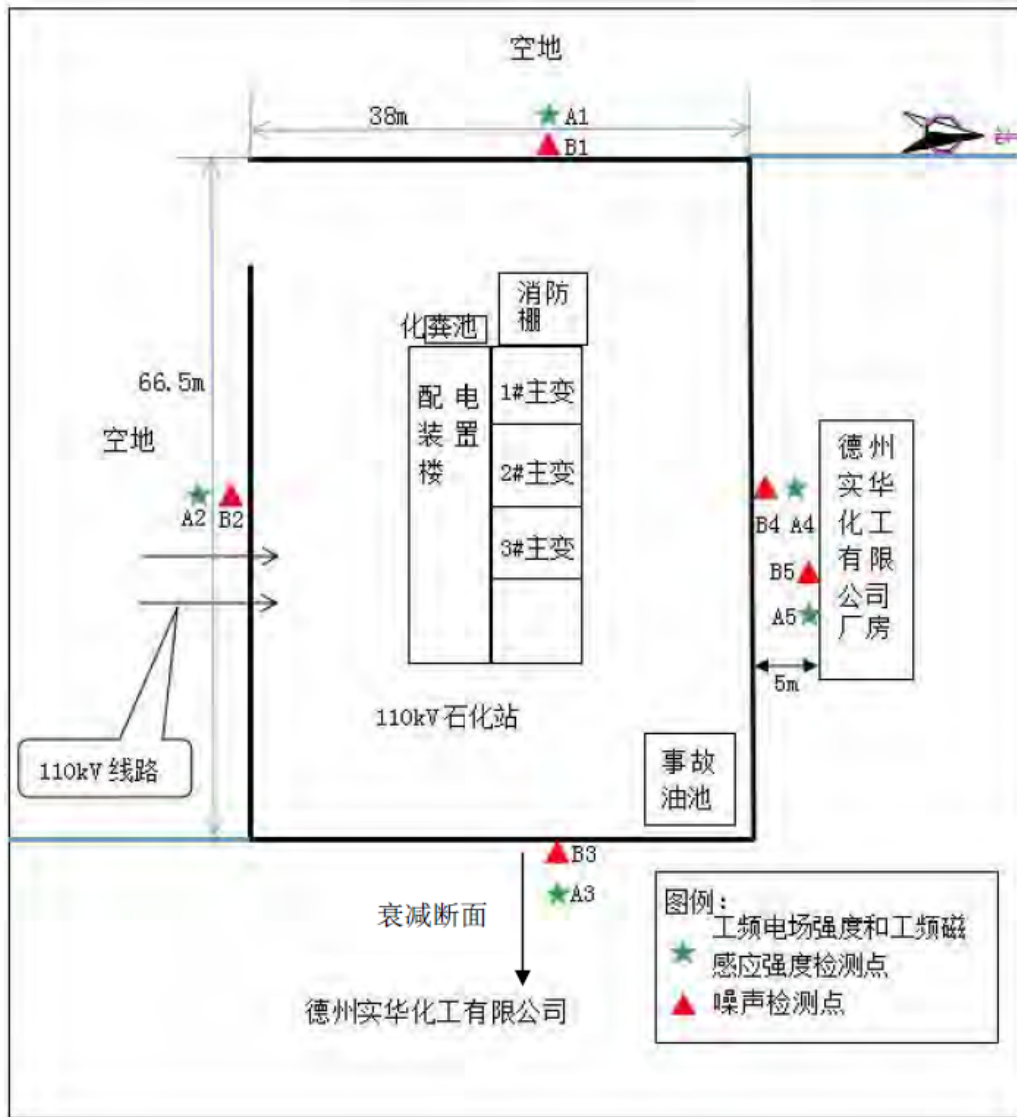


图 1 110kV 中化变电站类比监测布点示意图

类比监测结果表明，变电站厂界外的工频电场强度范围为(0.54~54.41)V/m，磁感应强度范围为(0.0601~0.3840) $\mu$ T，均小于评价标准《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的工频电场强度评价标准(4000V/m)和磁感应强度评价标准(100 $\mu$ T)。

由于类比变电站南侧有 110kV 架空线路影响，所以检测数据偏高，拟建项目变电站周围全为电缆线路，无 110kV 架空线路，因此在实际运行过程中电磁环境影响小于类比检测结果。

### 3.1.5 本工程变电站电磁环境影响分析

根据类比检测结果，预计汉川路变电站运行后，变电站围墙外电场强度小于标准限值 4000V/m；磁感应强度小于标准限值 100 $\mu$ T。

### 3.2 输电线路电磁环境影响分析

虎山站-汉川路主所线路拟沿文昌路、金水路、汉川路走线，接入汉川路主所，线路总长 7.68km。水清沟站-汉川路主所线路拟沿开平路、台柳路九水西路、君峰路、金水路、汉川路走线，接入汉川路主所，线路总长 12.7km。地下电缆采用类比分析方法来预测线路运行时产生的工频电磁场影响。

采用青岛市的 110kV 广春甲线 T 接进青岛密炼胶公司的单回地下电缆作为类比对象。类比监测时间为 2018 年 5 月 29 日。监测时气象条件：晴，气温 23℃，相对湿度 28%，风速 0.4m/s。

类比监测单位为山东省波尔辐射环境技术中心。类比监测仪器：工频电场及磁感应强度监测仪器采用 NBM-550/EHP-50F 电磁辐射分析仪，仪器编号为 JC02-03-2015，仪器测量范围电场 0.14V/m~100kV/m 磁场 0.8nT~31.6mT。监测仪器均在校准有效期内。

110kV 单回地下电缆工频电磁场类比监测结果见表 3-5。

表 3-5 110kV 单回电缆工频电场强度、磁感应强度监测结果

序号	测点位置 (距输电电缆线路中心正上方地面投影点)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	地面投影点 0m	8.631	1.213
2	地面投影点南侧 0.5m (距电缆管廊边缘 0m)	8.623	1.281
3	地面投影点南侧 1.5m (距电缆管廊边缘 1m)	9.382	0.8645
4	地面投影点南侧 2.5m (距电缆管廊边缘 2m)	9.235	0.6146
5	地面投影点南侧 3.5m (距电缆管廊边缘 3m)	8.782	0.3822
6	地面投影点南侧 4.5m (距电缆管廊边缘 4m)	8.564	0.2283
7	地面投影点南侧 5.5m (距电缆管廊边缘 5m)	8.235	0.1013

根据类比监测结果，110kV 单回地下电缆运行时，线路距地面 1.5m 处，电缆产生的工频电场强度最大值为 9.382V/m、磁感应强度最大值为 1.281 $\mu$ T，分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T。

## 4. 结论

(1) 对站址及线路沿线进行了电磁环境现状检测，其工频电场强度、工频磁感应强度的现状检测结果分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T。

(2) 由类比监测结果知，本工程地下电缆投运后，其产生的工频电场强度、工频磁感应强度的类比监测结果分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T。

(3) 根据变电站的类比分析知，本工程变电站投运后，在围墙处及环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度理论计算结果分别小于 4000V/m、100 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 要求。

附表 1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比			50%		
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input type="checkbox"/>		其他 <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200m <input type="checkbox"/>		小于200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大A声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）			监测点位数（4）		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							