

青岛市地铁 8 号线支线 110kV 云
溪河主变电所及外电源线路工程
环境影响报告表

(公示版)

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

二〇二六年六月

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：青岛市地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所
及外电源线路工程

建设单位（盖章）：青岛地铁集团有限公司

编制日期：二〇二六年六月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	青岛市地铁8号线支线110kV云溪河主变电所及外电源线路工程			
项目代码	/			
建设单位 联系人	■■■■■	联系方式	■■■■■	
建设地点	主变电所：胶州市云溪路以南，站前大道以西 外电源工程：胶州市			
地理坐标	主变电所中心坐标：（121度4分14.259秒，36度16分36.966秒） 外电源线路工程起点：（121度2分51.726秒，36度22分7.035秒） 终点：（121度3分59.521秒，36度16分42.269秒）			
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 ² ）/ 长度（km）	主变电所：1918m ² 外电源工程：14.8km	
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	青岛市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号	青发改投资审（2022）22号	
总投资（万元）	■■■■■	环保投资（万元）	■■	
环保投资占比（%）	■	施工工期	■■■■■	
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。			
	表 1-1 环评类别判定表			
	序号	建设内容	判定依据	判定结果
1	新建110kV云溪河主变电所，新建110kV外电源线路14.8km	“五十五、核与辐射”中“161输变电工程，其他（100千伏以下除外）”	报告表	建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）

规划情况	<p>1、《青岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》</p> <p>2、《青岛市“十四五”能源发展规划》（青政办字〔2021〕78号）</p> <p>3、《胶州市国土空间总体规划（2021-2035年）》</p> <p>4、《胶州市国土空间电网专项规划（2020-2035）》</p> <p>5、其他控制性详细规划</p>
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、《青岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符性分析</p> <p>根据《青岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》，推动建设中心城区至副中心城市、专业化节点城市、重要对外交通枢纽的轨道快线，预留远期建设廊道，提高环湾东岸、北岸、西岸城区轨道普线密度，强化对城区各级中心、重要功能区和交通枢纽的交通服务。本项目为青岛市地铁8号线支线110kV云溪河主变电所及外电源线路工程，为轨道交通配套工程，符合《青岛市国土空间总体规划（2021-2035年）》规划要求。</p> <p>2、《青岛市“十四五”能源发展规划》符合性分析</p> <p>根据《青岛市“十四五”能源发展规划》（青政办字〔2021〕78号），加快清洁低碳转型，促进能源结构优化。完善智能电网布局。以安全可靠供电为底线，满足服务重大工程需求，持续推进城市电网建设，构建网架坚强、分区清晰的骨干电网。本项目为新建主变电所及外电源线路工程，符合规划要求。</p> <p>3、《胶州市国土空间总体规划（2021-2035年）》</p> <p>根据《胶州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，规划着力完善市域轨道交通网络，加强城区之间快速通勤联系，强化轨道交通、市政电力等基础设施一体化配套建设，全面保障重点功能片区及交通枢纽稳定运行。本项目为青岛市地铁8号线支线110kV云溪河主变电所及外电源线路工程，属于轨道交通必备配套基础设施，可保障地铁线路安全可靠供电，助力胶州市轨道交通体系完善与区域联动发展，项目选址及线路布局符合城镇空间管控要求，因此本项目建设符合《胶</p>

	<p>州市国土空间总体规划（2021-2035年）》相关规划要求。</p> <p>4、《胶州市国土空间电网专项规划（2020-2035）》</p> <p>根据《胶州市国土空间电网专项规划（2020-2035）》，区域规划优化高压电网布局，完善供电网架结构供电体系。本项目新建110kV云溪河主变电所，电源分别引自现状胶州变电站与规划临空变电站，符合区域电网规划布局及供电架构发展导向，符合《胶州市国土空间电网专项规划（2020-2035）》相关规划要求。</p> <p>5、其他控制性详细规划符合性分析</p> <p>本次规划电力路由与《临空经济区控制性详细规划》、《东西石河控制性详细规划》、《少海片区控制性详细规划》相符。</p> <p>项目路由主要穿越地类为公园绿地、防护绿地，道路用地、不涉及新增建设用地，符合控制性详细规划，详见附图8。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性</p> <p>根据国家发展和改革委员会2023年12月29日发布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第七号），本项目属于鼓励类“四、电力、2.电力基础设施建设”，因此符合国家产业政策要求。</p> <p>2、电网建设符合性</p> <p>根据国网山东省电力公司青岛供电公司供电方案答复单，同意本项目供电方案，符合山东省电力公司青岛供电公司电力规划。</p> <p>3、选址符合性分析</p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本工程评价范围内无自然保护区，不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区，无国家水土保持监测设施、重要文物和重要通讯设施。本项目外电源线路工程均为地下电力管线，其中涉及260m地下电力管线无害化下穿基本农田，符合管控要求。</p> <p>本项目新建110kV外电源线路工程选址论证报告已取得相关部门意见。详见附件2；</p> <p>本项目新建110kV云溪河主变电所所在的车辆基地选址已取得胶</p>

州市自然资源和规划局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》，见附件3。

综上，本工程选址选线是合理的。

4、项目与“三线一单”的符合性分析

根据《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）及《青岛市生态环境局关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案修改单和青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2023年版）的通知》（青环发〔2024〕20号），本项目涉及重点管控单元ZH3702812006、ZH3702812007和一般管控单元ZH37028130004。项目与“三线一单”生态环境准入清单符合性分析见下表。

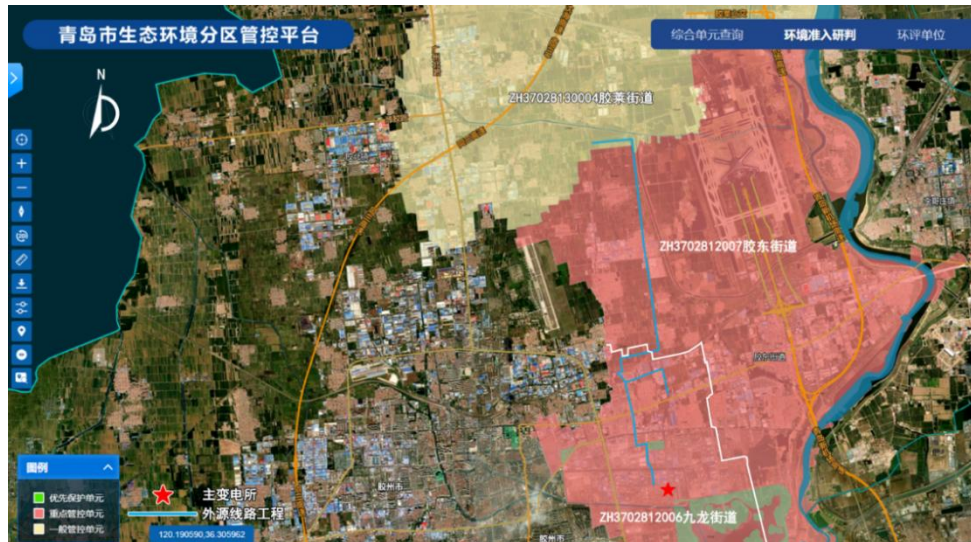


图 1-1 项目与生态环境分区管控图

表 1-2 项目与重点管控单元准入清单符合性分析

管控领域	环境准入及管控要求	本项目相符性
重点管控单元 ZH3702812006 符合性分析		
空间布局约束	1.以上合示范区建设为契机，引导工业企业入驻工业园区。新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。2.优先发展特色农业、生态旅游和符合产业政策及区域产业定位的低碳环保工业项目。3.严格按照《风景名胜区条例》《青岛市湿地保护条例》等相关要求对风景名胜区、湿地公园进行保护。	相符，本项目为输变电建设项目，不涉及风景名胜区、湿地公园等。
污染物排	1.表面涂装行业宜使用低 VOCs 涂料替代溶剂型涂料，涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭储存，	相符，本项目为输变电建设

放管 控	调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，涂装车间含重金属废水（液）应单独收集处理，第一类污染物排放浓度在车间或车间处理设施排放口达标。2.涉及下料、机械加工、抛丸、打磨、喷砂、清理滚筒等工艺的企业需设置废气有效收集治理设施，涉及电镀工艺的企业需设置废气有效收集治理设施。3.制药企业应按照“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”原则，设立完善的废水收集、处理系统，含有药物活性成分的污泥，须进行灭活预处理，生物生化制品类企业废水、废气及固体废物的处理处置应考虑生物安全性因素。4.规模化畜禽养殖场、养殖小区应有序完成畜禽粪便处理利用设施和污水收集处理设施配套建设，防止造成面源污染。5.企业应做好危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。推行清洁生产，减少固体废物产生量。提升固体废物的资源化综合利用率。	项目，不属于涂装行业、电镀行业、制药行业、畜禽养殖业等。项目涉及危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾均得到合理处置。
环境 风险 防控	1.产生、利用或处置固体废物（含危险废物、医疗废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。2.涉重企业等地下水污染高风险地区应当采取防渗漏等措施。3.建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	相符，本项目涉及危险废弃物，委托有资质的单位进行转运处置，企业建立健全风险防范措施
资源 开发 利用 要求	1.全面开展节水型社会建设，促进再生水利用。2.构建清洁低碳能源体系，推广和实施可再生能源应用。	相符，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小。
重点管控单元 ZH3702812007 符合性分析		
空间 布局 约束	1.按照临空经济区和新机场规划，鼓励发展临空经济导向的临空物流、航空制造维修、临空总部、航空培训、研发创新类相关企业发展。2.禁止高耗水、高污染类产业、企业落户。3.鼓励循环经济发展，吸引国际知名企业落户园区，积极推动临空经济区相关产业链发展完善，力争建成示范性绿色园区。4.饮用水水源保护区按照《中华人民共和国水污染防治法》《山东省水污染防治条例》《青岛市生活饮用水源环境保护条例》及相关法律法规实施保护管理。	相符，本项目为输变电工程，非“两高”项目，不涉及饮用水水源保护区
污染 物排 放管 控	1.表面涂装行业宜使用低 VOCs 涂料替代溶剂型涂料，涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭储存，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作。2.涉及下料、抛丸、打磨、喷砂、清理滚筒等机械加工工艺的企业需设置废气有效收集治理设施。3.纺织印染行业优先采用清洁生产技术，禁止	相符，本项目为生态类建设项目，不属于涂装行业、电镀行业、制药行业、畜禽养

	<p>选用列入《产业结构调整指导目录》限制类、淘汰类的落后生产工艺和设备，提高资源、能源利用率，按照《印染行业废水污染防治技术政策》《纺织工业环境保护设施设计标准》《纺织染整工业废水治理工程技术规范》等有关规定，减少污染物的产生和排放。</p> <p>4.完善市政配套设施建设，加强污水收集管网体系的管理和维护，完善排水管网建设与改造，推进雨污分流改造。</p> <p>5.企业应做好危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。推行清洁生产，减少固体废物产生量。提升固体废物的资源化综合利用率。</p>	<p>殖业等。项目涉及危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾均得到合理处置。</p>
环境风险控制	<p>1.积极推进三力本诺企业有序搬迁。</p> <p>2.产生、利用或处置固体废物（含危险废物、医疗废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。</p> <p>3.建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。</p>	<p>相符，本项目涉及危险废弃物，委托有资质的单位进行转运处置，企业建立健全风险防范措施</p>
资源开发利用要求	<p>1.全面开展节水型社会建设，促进再生水利用。</p> <p>2.构建清洁低碳能源体系，推广和实施可再生能源应用。</p>	<p>相符，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小。</p>

表 1-3 项目与一般管控单元ZH37028130004准入清单符合性分析

管控领域	环境准入及管控要求	本项目相符性
空间布局约束	<p>1.借力东部临空经济区发展，引导临空指向性产业落地，打造胶州市北部工业重镇。</p> <p>2.严格按照相关规划要求合理布局工业企业。</p> <p>3.引导工业企业入驻工业园区。新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。</p> <p>4.饮用水水源保护区按照《中华人民共和国水污染防治法》《山东省水污染防治条例》《青岛市生活饮用水源环境保护条例》及相关法律法规实施保护管理。</p>	<p>相符，本项目为输变电工程非工业项目，不涉及饮用水源保护区</p>
污染物排放管控	<p>1.表面涂装行业宜使用低 VOCs 涂料替代溶剂型涂料，涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭储存，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作。</p> <p>2.涉及下料、抛丸、打磨、喷砂、清理滚筒等机械加工的企业需设置废气有效收集治理设施。</p> <p>3.规模化畜禽养殖场、养殖小区应有序完成畜禽粪便处理利用设施和污水收集处理设施配套建设，防止造成面源污染。</p> <p>4.企业应做好危险废物、一般工业固体废物和生</p>	<p>相符，本项目为生态类建设项目，不属于涂装行业、电镀行业、制药行业、畜禽养殖业等。项目涉及危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾均得到合理处</p>

	活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。推行清洁生产，减少固体废物产生量。提升固体废物的资源化综合利用率。	置。
环境风险控制	1.产生、利用或处置固体废物（含危险废物、医疗废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。2.健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	相符，本项目涉及危险废弃物，委托有资质的单位进行转运处置，企业建立健全风险防范措施
资源开发利用要求	1.全面开展节水型社会建设，促进再生水利用。2.构建清洁低碳能源体系，推广和实施可再生能源应用。	相符，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小。

（1）与生态保护红线相符性分析

根据《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）及《青岛市生态环境局关于印发青岛市“三线一单”生态环境分区管控方案修改单和青岛市环境管控单元生态环境准入清单（2023年版）的通知》（青环发〔2024〕20号）。本项目不涉及生态保护红线。

（2）环境质量底线

项目所在地的环境空气质量达标、电磁环境、声环境、地表水环境和生态环境良好。本项目的废气、废水、噪声、固废均得到合理处置，电磁环境中工频磁场、工频电场均能满足相应要求，不会突破项目所在地的环境质量底线。因此，本项目的建设符合环境质量底线的要求。

（3）资源利用上线

本项目为输变电工程，属于电力清洁能源，不会对区域资源利用产生影响。

综上，本项目不涉及生态保护红线、未超出环境质量底线及资源利用上线、符合环境准入清单要求，符合“三线一单”和生态环境分区管控的要求。

二、建设内容

地理位置	<p>青岛市地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所及外电源线路工程包括新建 110kV 云溪河主变电所和新建地下外电源线路工程 14.8km。</p> <p>110kV 云溪河主变电所位于青岛市地铁 8 号线支线云溪河车辆基地内，胶州市云溪路以南，站前大道以西。地下线外电源线路工程位于胶州市，途经九龙街道、胶东街道和胶莱街道。地理位置见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>1、本项目背景</p> <p>本项目为青岛市地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所及外电源线路工程，地铁 8 号线支线云溪河主变电所为 8 号线支线、10 号线、12 号线供电，外电源线路工程为云溪河主变电所进电线路。本项目是落实青岛交通网建设规划要求，构建全市地铁格局，是保障地铁用电安全的重要工程。</p> <p>(1) 新建地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所工程</p> <p>2022 年 1 月 21 日，青岛市发展和改革委员会以青发改投资审〔2022〕16 号文《关于批复青岛市地铁 8 号线支线工程可行性研究报告的函》批复了青岛市地铁 8 号线支线工程可行性研究报告。批复内容中包含新建胶州云溪河主变电所内容。</p> <p>2022 年 1 月 27 日，青岛市发展和改革委员会以青发改投资审〔2022〕22 号文《关于批复青岛市地铁 8 号线支线初步设计及概算的函》批复了青岛市地铁 8 号线支线工程初步设计报告。批复内容中包含新建胶州云溪河主变电所内容。</p> <p>2023 年 5 月 31 日，青岛市地铁 8 号线支线工程云溪河车辆基地取得胶州市自然资源和规划局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 370281202305002SZ 号），本项目新建胶州云溪河主变电所位于云溪河车辆基地内。</p> <p>(2) 新建外电源线路工程</p> <p>2025 年 4 月，《青岛市地铁 8 号线支线云溪河主变电所外电源线路规划方案》取得胶州市住房和城乡建设局的意见；见附件 2</p> <p>2、项目建设内容</p> <p>青岛市地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所及外电源线路工程主要建设</p>

内容包括：

(1) 新建 110kV 云溪河主变电所

新建本项目为预制式主变电所一座，预制舱包含：35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 1 台、二次设备预制舱 1 台、接地变预制舱 1 台（2 台接地变）、主变预制舱 2 台（1#主变，2#主变）、GIS 预制舱 1 台。室外布置：SVG 电抗器 2 台、水冷户外机 2 台、消防设备室及事故油池（地下）。

(2) 新建 110kV 外电源线路工程

临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 12.7km。
胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 2.1km。管线全长约 14.8km。

2.1 建设规模

本工程建设规模见表 2-1。

表 2-1 项目建设规模一览表

工程内容		建设内容及规模	
主体工程	110kV 云溪河主变电所	建设内容	本项目为预制式主变电所一座，预制舱包含：35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 1 台、二次设备预制舱 1 台、接地变预制舱 1 台（2 台接地变）、主变预制舱 2 台（1#主变，2#主变）、GIS 预制舱 1 台。室外布置：SVG 电抗器 2 台、水冷户外机 2 台、消防设备室及事故油池（地下）。
		主变压器	本期：2×31.5MVA，终期：2×40MVA
		总体布置	主变预制舱 2 台（1#主变，2#主变）位于主变电所东侧，35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 1 台位于主变电所北侧，接地变预制舱 1 台位于南侧，二次设备预制舱 1 台位于 35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 2 层，配套事故油池和消防设施位于主变电所东南角，具体平面布置见附图 2。
		出线	建设 6 回（8 号线 2 回、10 号线 2 回、12 号线 2 回）
	临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程	线路	新建 110kV 单回电缆线路路径长度约 12.7km，其中 2.6m×2.4m 箱涵长约 1.1km，18+2 孔排管长约 11.6km
		电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×400 电缆
	胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线	线路	新建 110kV 单回电缆线路路径长度约 2.1km，均为 18+2 孔排管
		电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×400 电缆

	路工程		
公用工程	给水	主变电所内生活用水及消防用水水源均采用市政供水，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外包塑内衬塑的复合钢管。消防给水管网环状布置，管道采用镀锌钢管。	
	排水	变电所内雨、污水分流，生活污水拟排入市政污水管	
	通风	变电所内预制舱采用百叶窗和轴流风机系统。	
环保工程	废水	站内二次设备室设有盥洗室，生活污水排入市政污水管网。	
	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。变电所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。	
	噪声	1、主变压器为自冷变压器，设置在预制舱内，设置消声百叶 2、电抗器位于室外 3、主变压器室预制舱墙面采用吸声结构。	
	环境风险	主变压器下方均设置储油池，有效容积为 9m ³ ，站址东侧设有事故油池，事故油通过排油管排入事故油池，有效容积为 36m ³ ，站址东侧设有配套消防设施间及沙池，容积为 9m ³ 。	
	电磁	电气设备户内布置，配电装置采用 GIS 设备和开关柜设备	
<p>本次环评规模：本期规模：2×31.5MVA，终期 2×40MVA，因此本次主变电所按照规划容量 2×40MVA 评价，主变电所占地按规划容量一次征齐。临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 12.7km。胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 2.1km。管线全长约 14.8km。</p>			
总平面及现场布置	<p>1、110kV 云溪河主变电所概况</p> <p>1.1 主变电所外环境关系</p> <p>结合地铁 8 号线支线线路走向及车辆基地布置需求，110kV 云溪河主变电所选址唯一，位于青岛胶州市，拟建 8 号线支线云溪河车辆基地内。根据现场调查，站址处现状为空地，北侧、南侧和西侧为空地，东侧为站前大道，隔路为工业用地。</p> <p>主所投入运营后，位于 8 号线支线云溪河车辆基地东侧，主所北侧为车辆</p>		

基地运用库，南侧为空地，西侧为车辆基地双周三月检库、定临修库等。

主变电所电磁环境影响评价范围（站界外 30m）无环境保护目标。声环境影响评价范围（站界外 50m）无环境保护目标。评价范围及敏感目标分布见附图 4。

1.2 总平面布置合理性分析

本项目为预制式主变电所一座，预制舱包含：35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 1 台、二次设备预制舱 1 台、接地变预制舱 1 台（2 台接地变）、主变预制舱 2 台（1#主变，2#主变）、GIS 预制舱 1 台。室外布置：SVG 电抗器 2 台、水冷户外机 2 台、消防设备室及事故油池（地下）。

主变预制舱 2 台（1#主变，2#主变）位于主变电所东侧，35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 1 台位于主变电所北侧，接地变预制舱 1 台位于南侧，二次设备预制舱 1 台位于 35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 2 层，配套事故油池和消防设施位于主变电所东南角，站址总体布局详见附图 2。

110kV 云溪河主变电所采用预制舱+室外布置方式，占地面积较小，建筑布局紧凑合理，对工频电场、工频磁场及噪声都有很好的屏蔽作用。主变电所功能分区明显，运行管理方便。从环境合理性角度分析，该总图布置较为合理。

2.线路概况

2.1 路径方案

（1）临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程

本线路起点为临空变电站出线，管线在起点沿规划香江路向东约 1100m 后至站前大道。沿站前大道向南约 6000m 后至胶州铁路北。沿胶州铁路北向西约 1190m 后至李孟路东侧 200 米处。在李孟路东侧 200 米处向南约 500m 过胶济铁路后至株洲路；沿株洲路向南约 1900m 后至李家河北岸。沿李家河北岸向东约 300m 后至石河西路。沿石河西路向南约 800m 后过市东渠至现状金溪水路。沿现状金溪水路向南约 600m 抵达本次规划管线终点云溪变。

（2）胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程

本线路起点为胶州变电站出线，管线在起点沿站前大道向北约 900m 后至规划青州路。沿青州路向西约 1200m 后至衔接本次规划株洲路段路由。

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 3。

2.2 电缆敷设方式

(1) 临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程

新建 110kV 单回电缆线路路径长度约 12.7km，其中 2.6m×2.4m 箱涵长约 1.1km，18+2 孔排管长约 11.6km。

(2) 胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程

新建 110kV 单回电缆线路路径长度约 2.1km，均为 18+2 孔排管。

2.3 工程占地及土石方量

(1) 工程占地

本项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要为主变电所站区，临时占地包括变电所施工营地、施工便道，设备区域，材料区域，本工程不设取土场，不设置弃渣场。

本项目云溪河主变电所永久占地约 1918m²，临时占地面积约 300m²，主变电所临时占地均位于云溪河车辆基地内。外电源线路工程均为地下线路，不涉及永久占地，临时占地面积约为 67605m²，临时占地主要为排管开挖土方占地，挖方主要沿排管路径沿线堆放，非开挖排管临时占地主要为排管两侧工井周边。

(2) 土石方量

本项目经初步估算，主变电所共计挖方量约 2000m³，再利用量约 500m³，外弃土方量 1000m³。填方量约 8000m³，外购量 3000m³。新建电缆排管、管廊、拖拉管和顶管共计挖方约 137658.7m³，弃方 23125.6，另外需填方量 114533.1m³全部外购，弃土弃于青岛市指定的消纳场进行集中处置。

1、施工工艺

1.1 云溪河主变电所工程

新建地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所工程，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。主变电所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 云溪河主变电所主要施工工艺

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，再铺筑砼路面层
5	设备安装	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。

1.2 新建外电源线路工程

（1）临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程

本工程在规划香江路北侧绿化带内新建箱涵 1021m，站前大道东侧绿化带内新建拖拉管 6172m，规划农产路北侧人行道下新建拖拉管道 672m，穿越胶济铁路采用顶管施工 428m，胶济铁路-株洲路北侧段新建拖拉管 213m，株洲路段新建拖管 2167m，李家河北岸向东新建拖拉管 239m 和排管 42m，市东渠段新建拖拉管 614m，过李家河段新建拖拉管 192m，金溪路段新建排管 257m，最终进入云溪河车辆基地内主所。

（2）胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程

本工程在站前大道新建拖拉管道 900m，青州路新建排管 1200m，至衔接本次规划株洲路段路由。

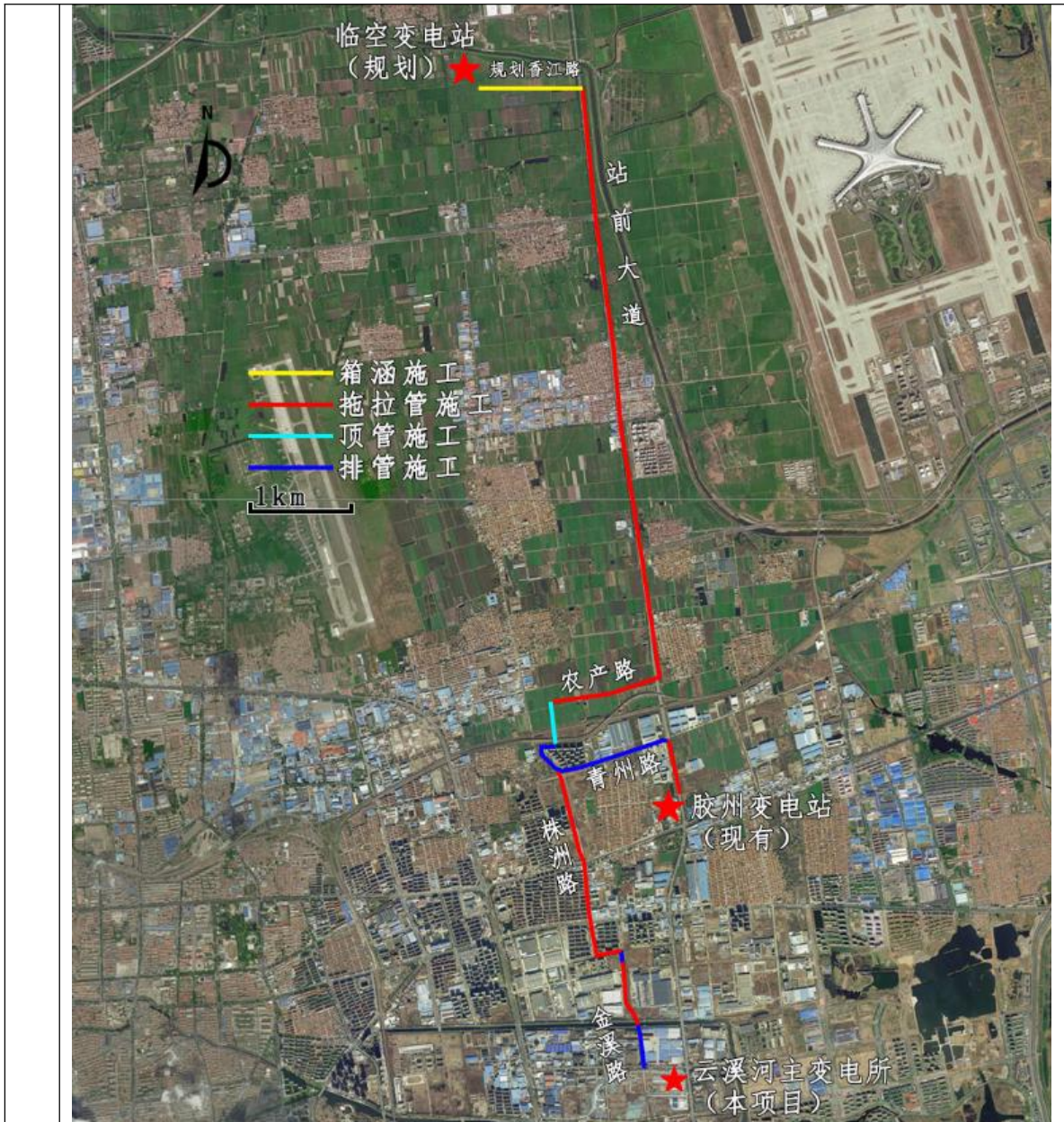


图 2-1 项目外电源线路路线及施工方式图

(3) 施工工艺流程

①排管施工流程

测量放线→探沟开挖→沟槽开挖→原土夯实→垫层浇筑→下管→钢筋笼制作→支模包封浇筑→现浇井制作→沟槽回填。

②拖拉管施工流程

施工准备→工作坑开挖→导孔施工→扩孔施工→拉管施工→现场验收与基坑回填。

③顶管施工流程

施工准备→工作井/接收井施工→设备安装调试→试顶作业→正式顶进→管节拼接（含中继间）→机头接收→接口处理→基坑回填。

④箱涵施工流程

施工准备→施工方法确认→测量放样→基坑开挖→铺设砂砾垫层→浇筑砼垫层→构件运输→构件安装→洞口施工→施工控制与回填。

⑤土建施工

施工准备→放线定位→基坑开挖→垫层施工→底板模板/钢筋→底板浇筑→墙板钢筋/模板→墙板浇筑→模板拆除→接地扁铁安装→基坑回填土→绿化恢复→现场清理。

2、施工时序

施工环节包括施工准备、基础施工、结构浇筑、设备安装等阶段。

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。

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。

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

3.建设周期



其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、主体功能区划

本项目位于山东省青岛市胶州市境内，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“山东半岛国家级优先开发区域”中“胶东半岛国家级优化开发区域”，不涉及限制和禁止开发区域。

2、生态功能区划

根据胶州市“三区三线”划定成果，本项目云溪河主变电所选址位于城市开发边界内，外电源线路工程（地下线）中14.54km位于城市开发边界内，260m下穿永久基本农田。260m下穿永久基本农田部分不涉及永久占地和临时占地，采用顶管施工的方式。本项目不涉及生态保护红线。

生态环境现状

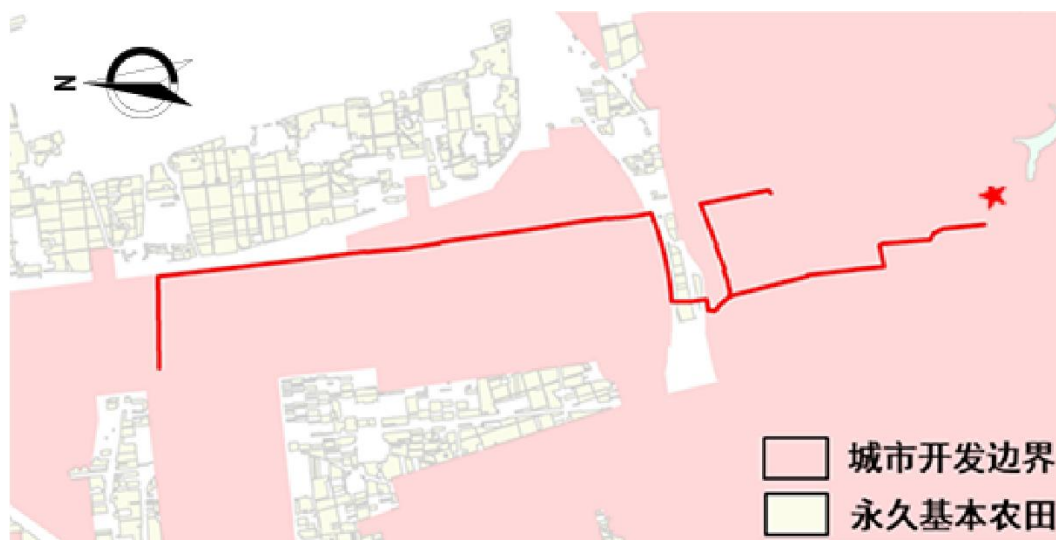


图 3-1 项目与“三区三线”划定成果图位置关系图

3、环境功能区划

3.1 环境空气功能区划

根据《青岛市环境空气质量功能区划分规定》（青政发〔2014〕14号），本项目评价区域为二类区，详见附图7。

3.2 声环境功能区划

根据《胶州市人民政府办公室关于印发胶州市声环境质量标准适用区划的通知》（胶政办发〔2021〕68号），本项目主变电所位于3类声环境功能区，外电源线路位于3类、2类和4a类声环境功能区，详见附图6。

4、环境质量现状

4.1 电磁环境现状

根据《2024年青岛市生态环境状况公报》可知，2024年，全市辐射环境质量总体良好。环境 γ 辐射水平处于当地天然本底涨落范围内。环境介质中天然放射性核素活度浓度处于本底涨落范围内，人工放射性核素活度浓度未见异常。

环境电磁辐射水平低于国家规定的电磁环境控制限值。环境中频率在0.1~3000兆赫之间的电场强度低于《电磁辐射防护规定》（GB8702-2014）规定的相应频率范围公众曝露控制限值。

本次委托青岛市环境保护科学研究院有限公司于2026年4月29日对青岛市地铁8号线支线110kV云溪河主变电所及外电源线路工程的电磁环境进行了现状监测。详细监测内容见**电磁环境专题**。

根据现状监测结果，由现状监测结果可见，拟建变电所站址处及周围的工频电场强度为15.7V/m，工频磁场强度为0.015 μ 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 μ T。电磁环境敏感目标工频电场强度范围为0.33V/m~3.31V/m，工频磁场强度范围为0.0112 μ T~0.09391 μ 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 μ T。

4.2 声环境现状

为了解本项目新建主变电所所在地的声环境质量现状，本次委托青岛市环境保护科学研究院有限公司于2026年4月29日对本项目新建主变电所周边的声环境进行了现状监测。

（1）监测方法和仪器

本项目监测方法和主要监测仪器见表3-1。

表 3-1 监测方法和仪器

监测项目	监测方法	监测仪器
噪声	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	AWA6228+型多功能声级计（JL-007-07）

（2）监测点布设、监测频次

本项目监测点位布设、监测时间及条件具体情况见表3-2，监测布点示意图见附图5。

表 3-3 监测点位及频次

序号	监测点位	监测项目	监测频次	备注
1	主变电所东侧中部N1	噪声	昼夜间1次，监测1天	3类声功能区
2	主变电所北侧中部N2	噪声		3类声功能区
3	主变电所西侧中部N3	噪声		3类声功能区
4	主变电所南侧中部N4	噪声		3类声功能区

(3) 监测结果

本工程的声环境现状值见下表。

表 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
110kV 云溪河主变电所	主变电所东侧中部 N1	62	50	3 类 (昼间:65 夜间 55)	达标
	主变电所北侧中部 N2	56	45		达标
	主变电所南侧中部 N4	52	42		达标
	主变电所西侧中部 N3	52	45		达标

根据现状监测结果可知，根据声环境现状监测结果，110kV云溪河主变电所厂界处昼间声环境现状监测值为52dB（A）~62dB（A），夜间声环境现状监测值为42dB（A）~50dB（A），声环境现状监测点均满足3类标准要求。

4.3 地表水环境质量现状

根据《2024年青岛市生态环境状况公报》可知，2024年，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13个，IV类7个。全市66个市控及以上地表水水质监测断面中，断流2个，达到或优于III类41个，IV类18个，V类5个。流浩河、五沽河等河流水质未达到考核目标要求。因此，本项目区域地表水环境质量较好。

4.4 大气环境质量现状

根据《2024年青岛市生态环境状况公报》可知，2024年，青岛市环境空气中PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮、臭氧浓度分别为26、49、9、27、158微克/立方米，一氧化碳浓度为1.1毫克/立方米。六项污染物浓度均符合国家标准中二级标准，与2023年相比，PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化氮、臭氧浓度分别下降10.3%、15.5%、6.9%、6.5%，一氧化碳浓度持平、二氧化硫浓度基本持平，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85.5%，全省排名第三。

各区市空气质量优良率范围为 78.6%~87.7%，由好到差依次为市南区、莱西市、崂山区、城阳区、市北区、胶州市、西海岸新区、即墨区、李沧区、平度市，各区市同比均上升。各区市 PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳浓度均符合二级标准，臭氧浓度除李沧区、即墨区、平度市超标外，其余区市均达标，超标倍数在 0.01~0.09 倍之间。

本项目位于胶州市，六项污染物浓度均符合国家标准中二级标准，项目区域为达标区。区域环境空气质量较好。

5、生态环境现状

本项目为青岛市地铁8号线支线110kV云溪河主变电所及外电源线路工程，外电源线路工程均为地下线，主变电所位于胶州市云溪河车辆基地内，现状为空地。本项目评价区内主要生态系统包括林业生态系统、农田生态系统、水生态系统。由于长期人为活动影响，区内现存植被均为次生植被，且以人工植被为主。工程施工影响区内的陆生野生动物物种与水生动物物种为该区域常见物种。

5.1陆生生态现状

本项目评价范围内不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

本工程外电源线路均为地下线，主变电所位于胶州市云溪河车辆基地内，现状为空地。工程区域地处胶州市中东部，地貌为河流冲积平原，地势平坦，土壤以潮土、盐化潮土为主。项目区域无原生植被，现状植被以农田作物、人工绿化带及田间杂草为主，局部河滨有少量湿生、盐生植被，无珍稀濒危植物及古树名木。评价范围内陆生野生动物均为常见广布种、伴人种，无国家重点保护物种，无集中栖息地及迁徙通道，生态敏感性较低。

5.2水生生态现状

本工程外电源线路全地下敷设，主变电所位于云溪河车辆基地内（现状为空地）。线路途经胶州市九龙街道、胶东街道。工程沿线涉及云溪河、墨水河支流，主要用于灌溉、景观及防洪。水域水生植被以挺水植物为主，浮游生物、水生动物均为常见种类，无珍稀濒危水生生物。根据现场踏勘及历史资料，未记录到国家级和青岛市重点保护鱼类、重要水生生物的产卵场、

	索饵场、越冬场和洄游通道等重要生境分布。																											
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，主变电所选址位于云溪车辆基地内，外电源线路主要是沿道路地下敷设，不存在原有污染情况及主要环境影响问题。</p>																											
生态环境保护目标	<p>1 评价因子与评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）以及现场踏勘情况，本工程环境影响评价因子与范围如下。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 本项目评价因子和评价范围一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">项目</th> <th colspan="2">评价因子</th> <th rowspan="2">评价范围</th> </tr> <tr> <th>施工期</th> <th>运营期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>电磁</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>工频磁场、工频电场</td> <td>110kV云溪河主变电所站界外30m内区域 电缆通道两侧5m内区域</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>地表水</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> <td>pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>噪声</td> <td>等效连续A声级</td> <td>等效连续A声级</td> <td>主变电所施工期运营期：站界外50m内区域。 外电源线路：施工期电缆通道外两侧各200m。 运营期地下线路不做噪声评价。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>生态</td> <td>生态系统及其生物因子、非生物因子</td> <td>生态恢复</td> <td>主变电所站界外500m内区域，外源线路中心线两侧300m范围</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目	评价因子		评价范围	施工期	运营期	1	电磁	-	工频磁场、工频电场	110kV云溪河主变电所站界外30m内区域 电缆通道两侧5m内区域	2	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	-	3	噪声	等效连续A声级	等效连续A声级	主变电所施工期运营期：站界外50m内区域。 外电源线路：施工期电缆通道外两侧各200m。 运营期地下线路不做噪声评价。	4	生态	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态恢复	主变电所站界外500m内区域，外源线路中心线两侧300m范围
序号	项目			评价因子			评价范围																					
		施工期	运营期																									
1	电磁	-	工频磁场、工频电场	110kV云溪河主变电所站界外30m内区域 电缆通道两侧5m内区域																								
2	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	-																								
3	噪声	等效连续A声级	等效连续A声级	主变电所施工期运营期：站界外50m内区域。 外电源线路：施工期电缆通道外两侧各200m。 运营期地下线路不做噪声评价。																								
4	生态	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态恢复	主变电所站界外500m内区域，外源线路中心线两侧300m范围																								

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，本工程云溪河主变电所生态评价范围内无生态环境敏感目标。外电源线路工程（地下线）中 14.54km 位于城市开发边界内，260m 无害化下穿永久基本农田。260m 下穿永久基本农田部分不涉及永久占地和临时占地，采用顶管施工的方式。外电源线路工程两侧生态评价范围内主要生态敏感目标为永久基本农田。

表 3-6 生态保护目标

敏感目标	主要关注内容	相关关系	主要影响及时段
基本农田	外电源线路无永久占地，临时占地范围内不涉及基本农田，260m 线路下穿基本农田	项目 260m 线路下穿基本农田 520m ² ，生态环境评价范围内涉及基本农田约 21 公顷	外电源线路无永久占地，施工期应控制施工范围，禁止侵入基本农田，避免对基本农田产生影响。

3、电磁环境保护目标

经现场踏勘，主变电所电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标，外电源线路工程电磁环境评价范围内涉及 3 处电磁环境敏感目标。

表 3-7 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
1	青岛立云制衣有限公司-厂房	北侧	1 栋厂房，最近 3.5m，一层平顶，高约 5m
2	小姜戈庄村 31 号	东侧	共 1 户，最近 1.5m，一层平顶高约 4m
3	于家村 371 号	东侧	共 1 户，最近 4.8m，二层平顶高约 7m

4、声环境敏感目标识别

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程变电所声环境影响评价范围为厂界外 50m。线路为地下敷设，运营期不做声环境影响评价。主变电所不涉及声环境敏感目标。

评价标准

1、环境质量标准

根据项目区域所处环境功能区，本评价执行的环境质量标准为：

	<p>(1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准；</p> <p>(2) 地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；</p> <p>(3) 地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；</p> <p>(4) 声环境：根据胶州市声功能区划分图，云溪河主变电所执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准；</p> <p>(5) 电磁环境：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，磁感应强度为100μT。</p> <p>2、污染物排放标准</p> <p>根据项目区域所处环境功能区，本评价执行的污染物排放标准为：</p> <p>(1) 废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；</p> <p>(2) 废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；</p> <p>(3) 噪声施工噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中限值，运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类（昼间65dB（A），夜间55dB（A））限值；</p> <p>(4) 一般工业固体废弃物：《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；</p> <p>(5) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>
其他	<p>本项目输变电工程主要环境影响因子为工频电场、工频磁场和噪声，均不属于国家总量控制指标。故本输变电工程环境影响因子在满足国家相应控制标准的前提下，不需再进行总量控制。</p>

四、生态环境影响分析

1、环境影响识别

本项目主变电所施工期主要工序为场地平整、构建筑物建设和设备安装。电缆线路施工期主要施工工序为修建电缆通道、材料运输、电缆敷设。施工期产生的环境影响见表 4-1。

表 4-1 施工期影响识别

序号	环境识别	施工期
1	声环境	施工噪声
2	大气环境	扬尘、废气
3	水环境	施工人员生活污水、施工废水
4	固体废物	施工人员生活垃圾、弃土
5	生态	水土流失、植被破坏

2、施工期工艺流程与产污环节

2.1 主变电所

施工期生态环境影响分析

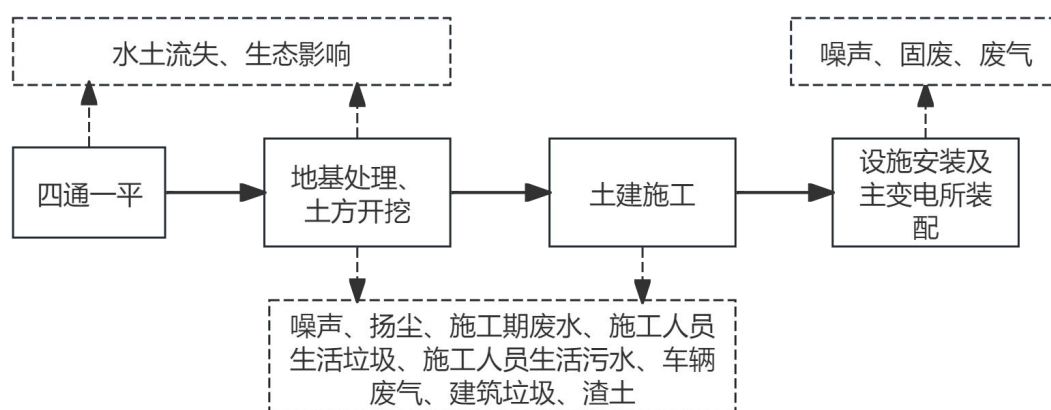


图 4-1 项目主变电所工艺流程及产污节点图

1.2 排管施工

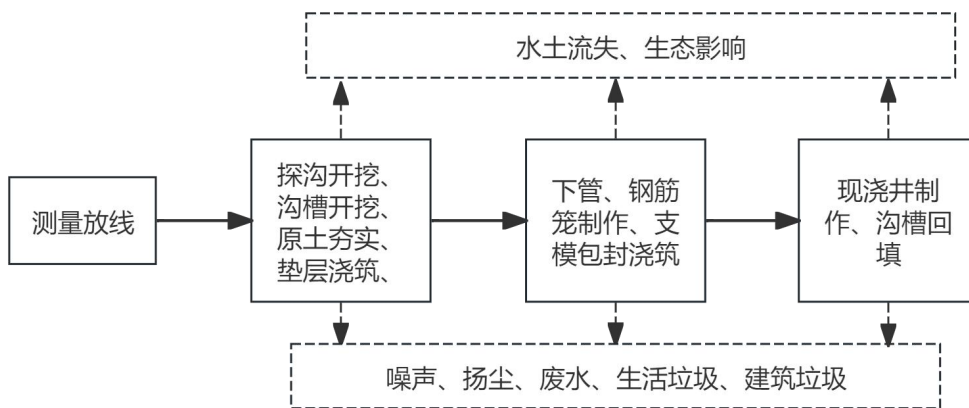


图 4-2 项目施工工艺流程及产污节点图

1.3 拖拉管施工

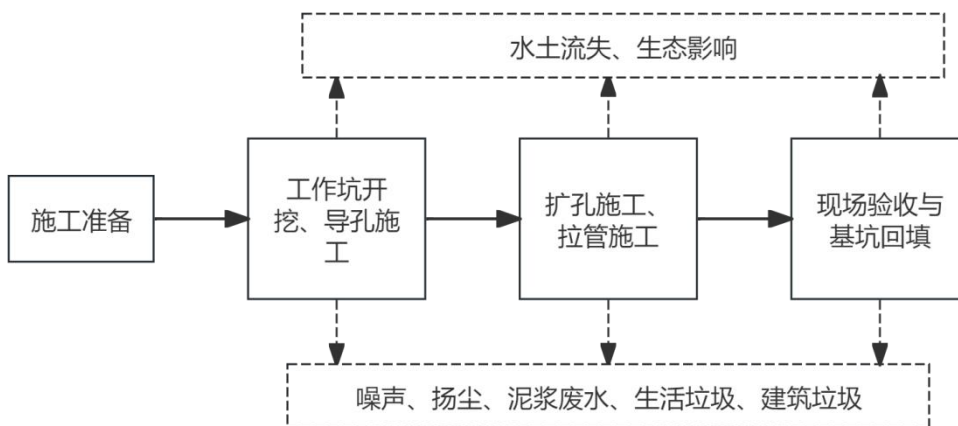


图 4-3 项目施工工艺流程及产污节点图

1.4 顶管施工

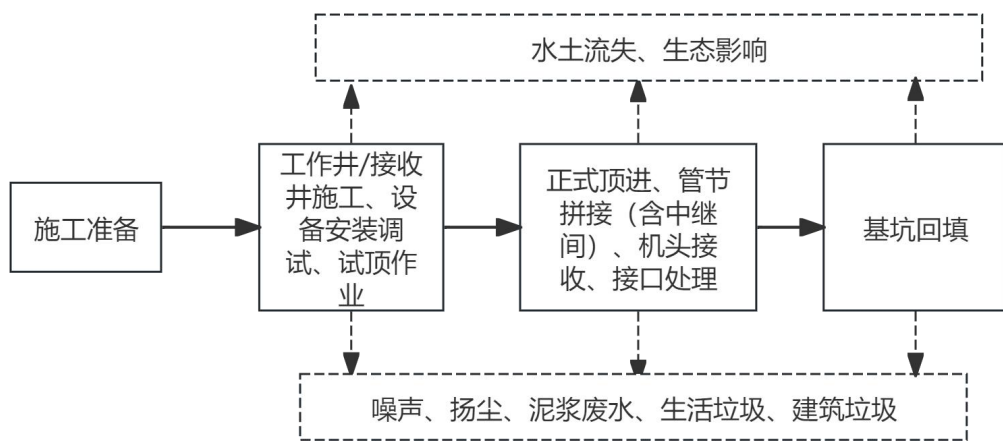


图 4-4 项目施工工艺流程及产污节点图

1.5 箱涵施工

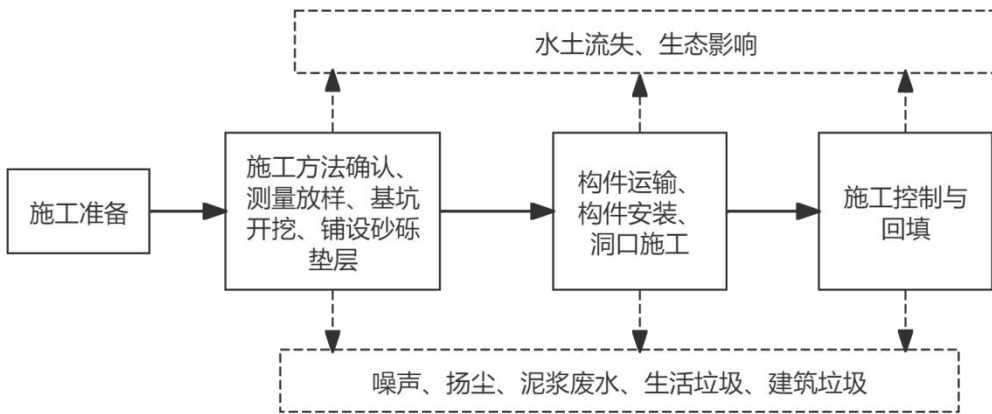


图 4-5 项目施工工艺流程及产污节点图

2. 施工期环境影响分析

2.1 生态影响分析

本项目施工期对生态环境的影响主要是土石方开挖、临时占地及人员活动，可能对工程所在区域的土地利用、植被破坏、动植物与景观生态等产生一定影响。

(1) 土地利用与植被破坏影响

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。永久性占地为主变电所占地，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。外电源线路（地下）开挖涉及部分临时占地，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，但施工结束后会恢复原有土地使用功能和植被。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。

主变电所及线路评价范围内无自然保护区、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) 对动植物的影响

项目区域无原生植被，现状植被以农田作物、人工绿化带及田间杂草为主，局部河滨有少量湿生、盐生植被，无珍稀濒危植物及古树名木。评价范围内陆生野生动物均为常见广布种、伴人种，无国家重点保护物种，无集中栖息地及迁徙通道，生态敏感性较低。本项目施工期以间接干扰，栖息地临时破坏为主，施工结束后，通过生境恢复，影响较小。

(3) 景观生态影响

施工期主变电所和外电源线路（地下）开挖形成的裸露地表，会破坏原有区域的自然景观连续性，造成视觉景观的不协调，对区域景观美学造成暂时性影响。施工围挡采用与周边环境协调的样式，减少施工期对景观的影响。同时施工结束后及时恢复地表植被，恢复区域自然景观。施工期对区域景观生态影响较小。

(4) 对基本农田生态环境影响

本项目云溪河主变电所选址位于城市开发边界内，外电源线路工程（地下线）中 14.54km 位于城市开发边界内，260m 下穿永久基本农田。260m 下穿永久基本农田部分不涉及永久占地和临时占地，采用顶管施工的方式无害化下穿基本农田。

①农田现状：下穿段地块为胶州市规模化耕作永久基本农田，地块平整连片，本地常规种植冬小麦（越冬茬）、夏玉米（秋收茬）轮作粮油作物，田间配套完善灌溉沟渠、农田路网，耕地耕作层厚度约 0.6~0.8m，为区域优质耕地。

②施工方式：下穿 260m 全段采用非开挖顶管施工工艺，全程不破除地表耕地、不设置施工开挖工作面，无永久占地、无临时占地，施工设备布置

于基本农田边界外侧建设用地上，不占用农田耕作空间。

③管线埋深与农作物影响：本区段顶管管道覆土埋深 $\geq 3.5\text{m}$ ，远深于农作物根系生长深度（小麦、玉米根系普遍在 0~1.0m 土层内），施工完成后地表土层结构、水肥连通性不受扰动，农田原有灌溉系统完整保留，不改变耕地原有耕作条件，农作物播种、生长、收割不受影响，项目运营期地下管线不影响基本农田耕种功能。

综上，本项目下穿永久基本农田段采用非开挖顶管无害化穿越，从施工期到运营期均不会破坏耕地质量与农田生产能力，对基本农田无影响。

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面清理、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，施工单位采取抑尘措施，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

施工期废水主要来自施工人员生活污水和施工废水。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 COD、BOD₅、氨氮、粪大肠菌群等。

本项目施工废水、基坑开挖产生的基坑水经三级沉淀池沉淀处理，车辆清洗废水设隔油池处理后，全部回用于场地降尘、车辆清洗等环节。主变电站施工人员约 30 人，每天排放的生活污水量约 3t/d。生活污水排入云溪河车辆基地站内化粪池，排入场段污水管网后最终纳入市政污水管网。线路施工

人员按 20 人计，每天污水量约 2t/d；就近租用民房，利用已有的卫生设施排放生活污水。在落实相关措施后工程施工废水对周围环境的影响较小。

2.4 声环境影响分析

(1) 主变电所

主变电所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，是主要的临时性噪声源。

表 4-2 主要施工机械噪声强度一览表 单位：dB (A)

序号	机械名称	距声源距离 (m)	最大声级 Lmax (dB (A))
1	液压挖掘机	5	82~90
2	推土机	5	83~88
3	商砼搅拌车	5	85~90

注：根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中附录 A 和《环境工程手册环境噪声控制卷》。

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所施工过程中涉及的主要机械声环境影响。

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声中室外点声源预测模式。当声源的大小与测试距离相比小得多时，可以将此声源视为点声源，声源噪声衰减的计算公式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中：L_p：距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB (A)；

L_{p0}：距声源 r₀ 米处的噪声参考值，dB (A)。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，声级按下式叠加计算：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中：L—多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB (A)；

L_i—第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB (A)。

表 4-3 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	76.0	82.5	83.0
20	70.0	76.5	77.0
25	68.0	74.5	75.0
30	66.5	73.0	73.5
35	65.1	71.6	72.1
40	64.0	70.5	71.0
45	62.9	69.4	69.9
50	62.0	68.5	69.0

本工程变电所施工时先建围墙，围墙具有一定隔声功能，变电所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。经过变电所围墙的遮挡后，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，变电所施工噪声在可控范围内，在采取防治措施后施工场界可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。

(2) 输电线路

输电线路施工过程中的噪声主要来源于开挖排管以及基础施工各种机具设备的机械噪声等。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。本项目施工期施工设备均为室外声源，且可等效为点声源，参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）附录 A.2 “常见施工设备噪声源不同距离声压级”及《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号），本项目施工期噪声源强见表 4.2。因此，根据点声源衰减模式计算本项目排管施工过程中涉及的主要机械声环境影响。

表 4-4 施工期主要噪声源强一览表单位 dB (A)

序号	工程	施工设备名称	距声源 10m 处声压级
1	新建电缆	液压挖掘机	76.0
2		风镐	85.0
3		空压机	85.5

表 4-5 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)	液压挖掘机	风镐	空压机
10	76.0	85.0	85.5
20	70.0	79.0	79.5
25	68.0	77.0	77.5
30	66.5	75.5	76.0

35	65.1	74.1	74.6
40	64.0	73.0	73.5
45	62.9	71.9	72.4
50	62.0	71.0	71.5
55	61.2	70.2	70.7
60	60.4	69.4	69.9
65	59.7	68.7	69.2

为降低施工期对附近居民影响，开挖排管段临近居民住宅时禁止夜间施工，昼间施工时要设置封闭围挡，围挡高度不得低于 2.5m。排管施工尽量在昼间施工，夜间必须施工时依法办理夜间施工许可，并提前在施工铭牌中的告示栏内和周边主要居民点予以张贴获准批件复印件。合理安排施工时序等措施后，对周围声环境影响较小。

在采取防治措施后施工场界能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）），夜间最大声级不超过 70dB（A），施工期可能会导致附近居民区声环境质量超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准的情况，但影响是短暂的，施工期噪声影响会随着施工结束而停止。

2.5 施工期大气环境影响

施工期废气污染以施工扬尘为主，主要来自于建筑材料的搬运与堆放、土方填挖、施工车辆的行驶等。

施工场地扬尘：施工场地扬尘扩散范围集中在施工场界及周边近距离区域。干燥、大风天气起尘量大，易沉降周边地面、植被。对沿线居民区、道路及敏感点空气质量造成短期扰动。施工场地扬尘属于局部、短时、可逆影响，施工结束、场地绿化恢复后扬尘影响随即消失。

车辆运输扬尘：施工期运输车辆运行产生的扬尘量与车速、载重和路面清洁度有关，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，载重越大，扬尘量就越大。而在同样车速情况下，路面越脏，载重越大，扬尘量越大。

但由于道路扬尘属于等效线源，扬尘污染在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减而趋于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。因此，车辆扬尘对运输线路周围小范围大气造成一定程度的污染，但工程完工后其污染也随之消失。

2.6 固体废物

施工期间固体废物主要为弃土和施工人员的生活垃圾。

110kV 云溪河主变电所平均每天安排施工人员约 30 人左右，生活垃圾产生量约 15kg/d，由市政环卫统一清运。外电源线路工程施工期平均每天配置人员约 20 人，产生的生活垃圾 10kg/d，经垃圾桶收集后由市政环卫统一清运。工程弃方运送至青岛市指定的消纳场进行集中处置。

1、运营期环境影响识别

本项目运营期主要污染因子为噪声、工频电场、工频磁场。

表 4-6 本项目运营期主要环境影响识别

环境识别	110kV 云溪河主变电所	外电源线路
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
声环境	噪声	-
水环境	生活污水	-
固体废物	生活垃圾、废蓄电池、事故废油、含油废物、更换的主变	-

2、运营期工艺流程与产污环节

运营期生态环境影响分析

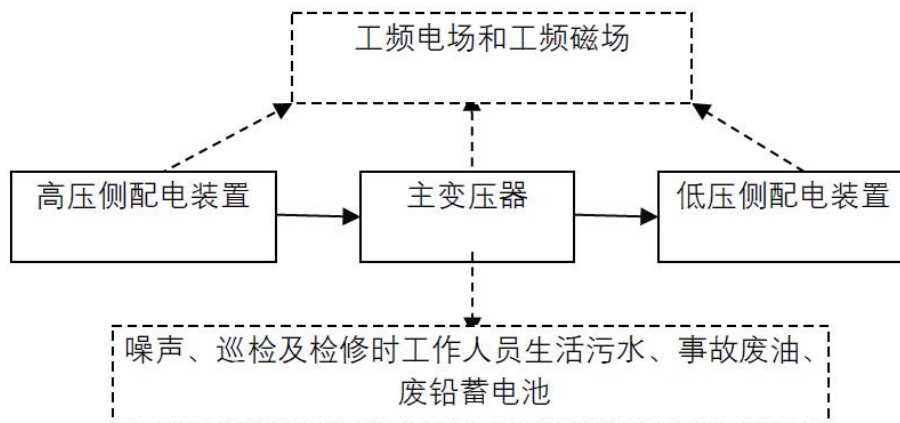


图 4-6 项目运营期工艺流程及产污节点图

3、运营期环境影响分析

3.1 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），本项目设置了电磁环境影响专项评价，在此仅列出评价方法和结果，具体预测过程见专项评价。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所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) 主变电所电磁环境影响分析

类比监测结果表明，110kV 变电所建成并在后续电气设备安装投运后，变电所围墙外的工频电场强度、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 μ T 的公众曝露限值。

(2) 外电源线路电磁环境影响分析

根据类比监测结果，110kV 双回地下电缆运行时，线路距地面 1.5m 处，电缆产生的工频电场强度最大值为 3.325V/m、磁感应强度最大值为 0.7734 μ T，分别小于 4000V/m、100 μ T。

(3) 环境保护目标电磁环境影响分析

本项目电源线路 3 处电磁环境敏感目标距离线路中心线 1.5m~4.8m，根据类比监测结果，110kV 双回地下电缆运行时，距地面 1m 处，电缆产生的工频电场强度最大值为 28.18V/m、磁感应强度最大值为 0.0143 μ T，远低于标准要求的 4000V/m、100 μ 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》。

3.2 声环境影响分析

(1) 云溪河主变电所

110kV 云溪河主变电所噪声环境影响分析采用理论计算进行预测评价。主变电所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、电抗器及其散热器等。110kV 云溪河主变电所终期规模运行期间主要噪声源包括 2 台主变压器、电抗器及水冷户外机，本环评按主变电所终期规模预测噪声影响。

本项目主变压器、电抗器视作垂直面声源进行预测，散热器（水冷户外机）视作点声源，半自由声场进行预测，本次预测仅考虑噪声的几何衰减，不考虑地面效应和空气衰减。

① 预测模式及软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 中的噪声预测模式，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。

本项目主变压器、电抗器视作垂直面声源进行预测，散热器（水冷户外机）视作点声源，半自由声场进行预测，本次预测仅考虑噪声的几何衰减，不考虑地面效应和空气衰减。

②计算条件、噪声源位置及源强

云溪河主变电所运行期噪声主要来源于变压器，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），主变电器 1m 声压级 63.7dB（A），SVG 电抗器 1m 声压级 60dB（A），水冷户外机 1m 声压级 56dB（A）。

表 4-7 本项目变电所噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声压级/距声源位置 dB(A) /m	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	1#主变压器室	1#变压器	63.7/1	选用低噪声设备，采用吸声结构，设置消声百叶	22	18	3.7	1	63.7	昼夜	5	58.7	1
2	2#主变压器室	2#变压器	63.7/1		22	33	3.7	1	63.7	昼夜	5	58.7	1
3	1#SVG	SVG电抗器	60/1	选用低噪声设备	10	60	1.5	户外	/	昼夜	/	/	/
4	2#SVG	SVG电抗器	60/1	选用低噪声设备	19	60	1.5	户外	/	昼夜	/	/	/

8	SVG 水冷 户外机-1	56/1	选用低 噪声设 备	5.4	48	1.2	户外	/	昼 夜	/	/	/
9	SVG 水冷 户外机-2	56/1	选用低 噪声设 备	9.5	48	1.2	户外	/	昼 夜	/	/	/

注：1、云溪河主变电所建筑物西南角地坪处坐标设为 X=0, Y=0, Z=0;

③已有降噪措施

本工程设计阶段主变压器采用自冷主变压器，主变压器本体封闭于预制舱内，预制舱墙面采用吸声材料，SVG 电抗器本体与水冷户外机采用水平分体的布置方式，SVG 电抗器和水冷户外机位于户外。围墙在声学建模中起到声屏障的作用，其高度直接影响声学计算的结果。根据资料，变电所围墙高度为 2.3m。

④预测点位及建模

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，当厂界有围墙时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。本次厂界噪声预测点位为距离围墙 1m，高度为 2.8m 处。

表 4-8 变电所内各声源与四侧厂界最近距离（m）

序号	建筑物名称	声源名称	声源尺寸（m）			距离厂界最近距离（m）			
			a	b	h高	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
1	1#主变压器室	1#变压器	7.4	10	3.5	5.6	18	13	41
2	2#主变压器室	2#变压器	7.4	10	3.5	5.6	18	28	26
3	1#SVG	SVG电抗器	室外声源，概化为点声源			16.6	5	56	2
4	2#SVG	SVG电抗器	室外声源，概化为点声源			16.2	14	56	2
5	SVG水冷户外机-1		室外声源，概化为点声源			24.5	4.5	45.7	14.5
6	SVG水冷户外机-2		室外声源，概化为点声源			20.5	8.6	45.7	14.5

⑤预测结果及评价

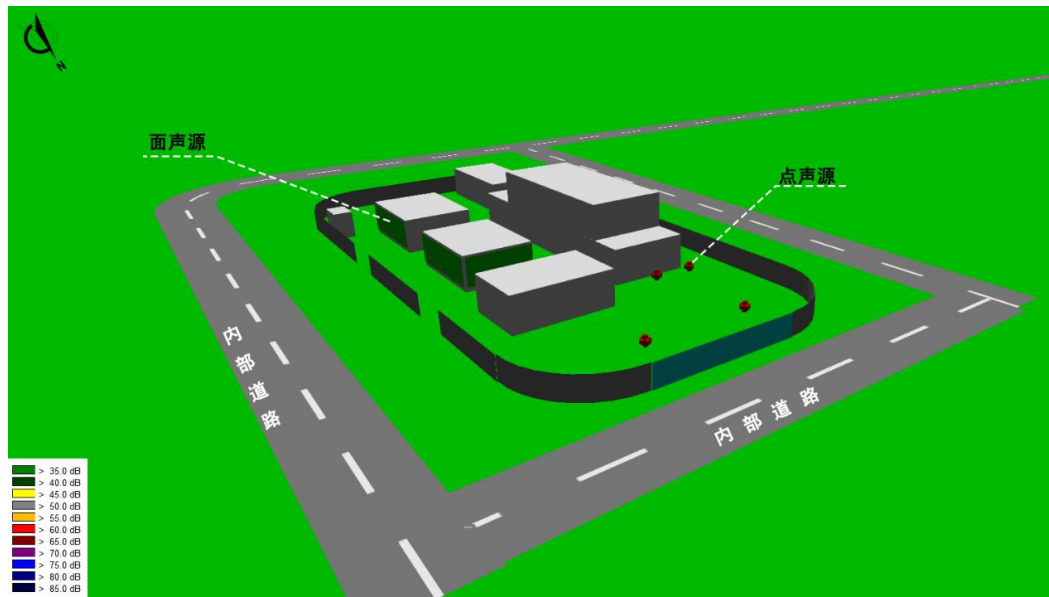


图 4-7 建模预测模型（东北视角）



图 4-8 建模预测模型（西南视角）

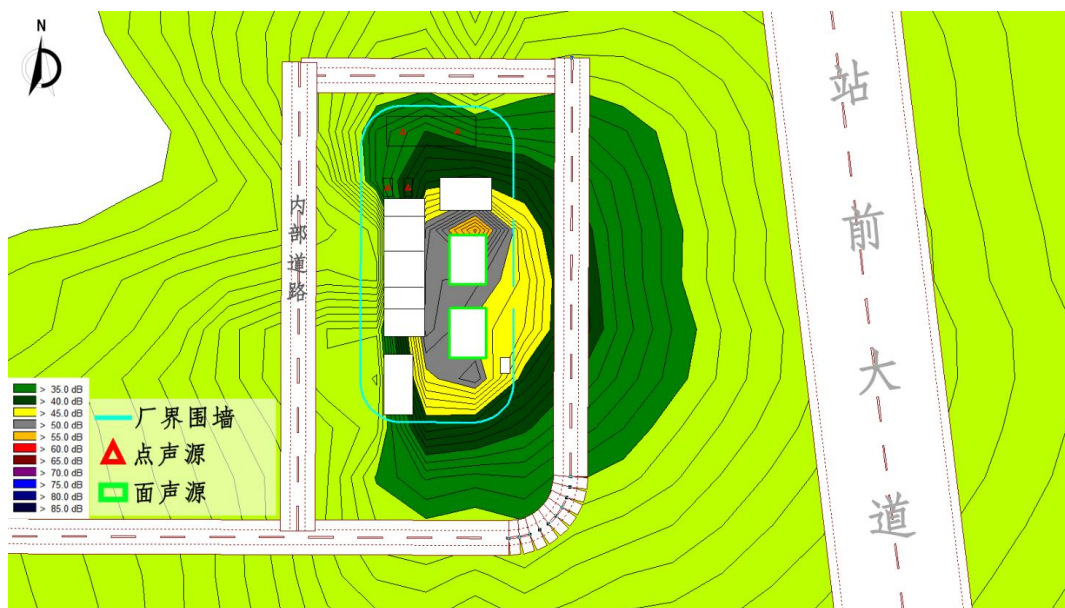


图 4-9 噪声预测水平声场图（2.8m 预测高度）（图示网格线为 10m*10m）

主变电所噪声预测结果见下表。

表 4-9 变电所厂界噪声贡献值结果 单位：dB (A)

序号	预测点	贡献值	标准		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	东侧厂界	48	65	55	达标	达标
2	北侧厂界	35	65	55	达标	达标
3	南侧厂界	44	65	55	达标	达标
4	西侧厂界	25.3	65	55	达标	达标

由噪声预测结果可知，110kV 云溪河主变电所运营期厂界噪声贡献值昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值。

3.3 地表水环境影响分析

(1) 主变电所

110kV 云溪河主变电所投入运行后，为无人值班主变电所，仅日常巡视检修人员，仅工作日产生生活污水，单日污水产生量 0.204t/d（年工作日按 250 天计，年产生污水 51.0t），污水依托云溪河车辆基地配套化粪池预处理达标后，排入区域市政污水管网。

(2) 外电源线路

本项目输电线路运营期不产生废水。

3.4 地下水环境影响分析

本项目用水使用自来水，不开采地下水。当主变电所发生事故时，变压器事故油先排到事故油坑，然后通过排油管引入事故油池，事故油大部分回收利用，不能回收部分经隔油器油水分离后，残留在隔油器中的事故废油为危废，交由相应危废处理资质的单位处理。因此，本工程对地下水影响较小。

3.5 固体废物影响分析

(1) 生活垃圾

110kV 云溪河主变电所投入运行后，为无人值班主变电所，仅工作日安排运维班组 4 人到站巡视检修，年在岗 250 天，生活垃圾产生量约 2.0kg/工作日，年产生 0.50t/a，站内设置生活垃圾收集箱，由市政环卫定期统一清运。

(2) 废蓄电池

变电所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，由有资质的单位来统一对废铅蓄电池进行专项回收，当需要更换时，检修公司将需要处置的废铅蓄电池情况上报给建设单位，建设单位提前通知有资质单位于更换当天到场回收废铅蓄电池，不在变电所内贮存，不会对周围环境产生影响。

(3) 事故废油

主变电所主变压器事故工况时产生事故油，事故废油属于危险废物。主变压器下设有事故油坑，站内设有事故油池（含隔油器）。当出现事故时主变压器事故油进入事故油坑后通过钢管引入事故油池，

依据《国家危险废物名录》（（2021 年版）），废矿物油归类为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-220-08。变电所产生的事故废油，严格按照危险废物管理规定处置，及时交由有资质的单位处置。

生活垃圾、事故废油、废铅蓄电池等采取上述处理方式后，对周围环境的影响很小，输电线路运行期不产生固体废物，不会对周围环境产生影响。

3.6 环境风险

项目运营期存在的环境风险主要为：变压器故障导致变压器油泄漏，从而造成的环境污染，以及火灾、爆炸等造成的次生环境污染。

110kV 变电所在正常情况下，主变压器无漏油现象，当发生突发事件时，

	<p>可能会出现漏油，产生事故废油，依据《国家危险废物名录》（2021年版），废变压器油属废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为900-220-08。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定：事故油池的贮油池容积按变电所内油量最大一台变压器的全部油量设计。根据设计资料，本工程单台主变压器最大油重为18t（密度按0.895t/m³计，体积约为16.11m³），变压器下方储油池9m³，站内事故油池36m³符合设计要求同时也满足事故漏油处置要求。</p> <p>根据设计资料，终期40MVA主变压器（含散热器）单台含油量最大约18t。（根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），油类物质临界量为2500吨，因此，本工程Q值为0.0144<1），每台主变压器本体下各建主变储油池一座，单个油池的有效容积约为9m³，事故油池位于站址西侧，有效容积约36m³，同时附近设置灭火器及沙箱等应急处置设备。</p> <p>储油池和事故油池为全现浇钢筋混凝土结构，均设计有严格的防渗、防腐处理措施。事故油池日常仅作为事故备用，若变压器发生事故，运行管理单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行转移处理，并按要求办理危险废物转移联单。</p>
<p>选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>1、云溪河主变电所选址合理性分析</p> <p>（1）环境制约因素</p> <p>①青岛地铁8号线支线云溪河110kV主变电所选址建设时，充分考虑主变电所与线路工程的位置关系，本项目主变电所位于青岛市胶州市云溪河车辆基地内，靠近线路用电负荷中心，是8号线支线工程顺利实施建设及后期稳定运行的关键支撑。</p> <p>②主变电所站址所在区域地势平坦、场地稳定，无不良地质现象、无淹没史，不会受洪水及区域性暴雨洪灾的侵袭，满足工程建设安全要求。</p> <p>③云溪河110kV主变电所位于青岛市胶州市，根据青岛市胶州市规划和自然资源局出具的规划意见，同意项目建设方案，选址符合地方国土空间规划要求。</p> <p>④站址紧邻既有市政道路，交通运输方便，施工期材料运输、设备进场条件良好，可有效降低施工期交通影响。</p>

⑤主变电所评价范围内无风景名胜区、自然保护区、生态功能保护区、基本农田保护区和水土流失重点防治区等特殊生态敏感目标，不涉及生态保护红线，无重大生态环境制约因素。

⑥本项目主变电所位于3类声环境功能区，外电源线路位于3类、2类和4a类声环境功能区，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中避免在0类声环境功能区建设输电项目的要求。

（2）环境影响程度

经预测，主变电所站界四周电场强度和磁感应强度分别小于4kV/m和0.1mT的评价限值。厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类要求。

综上，青岛地铁8号线支线云溪河主变电所选址是合理的。

因此，从环境影响角度分析，本工程选址环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>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。</p> <p>1、生态环境影响防控措施</p> <p>（1）施工期应避开雨季和大风季节，减少水土流失；</p> <p>（2）施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；</p> <p>（3）严格按设计占地面积、样式要求开挖，施工现场设置围挡，施工人员和机械不得在规定区域外活动；</p> <p>（4）主变电所基础开挖、站外电缆隧道开挖建设过程中要进行围挡苫盖，减少扬尘对周围环境造成污染；</p> <p>（5）施工结束后，应及时清理施工现场，对主变电所占地进行硬化，对站址周边进行植被恢复，临时占地及时恢复原有功能；</p> <p>（6）挖方等作业应避开大风天、雨天等不良天气，对于堆积土方应进行苫盖，减少水土流失及扬尘对周围生态环境造成污染；</p> <p>（7）施工期做好环保监督工作，禁止乱堆乱弃，加强临时堆土的拦挡苫盖；</p> <p>（8）排管段、工作井等施工中表土留存，施工结束后及时覆土恢复绿化。</p> <p>（9）电源线路 260m 下穿基本农田段采用顶管非开挖工艺，工作井、接收井选址布设在基本农田外围，施工不占用农田、不破坏耕作层；泥浆密闭清运不外排污染耕地，严控农田扰动；</p> <p>（10）建设单位必须配合当地政府有关部门，加强施工期环境管理工作，合理安排施工时间和进度，落实各项环保制度和措施，使施工活动对环境的影响降低到最低程度。</p> <p>采取以上措施后，施工期对生态环境的影响较小。</p> <p>2、噪声</p> <p>（1）采用低噪声施工设备指导名录中的施工机械设备，控制设备噪声</p>
-------------	---

源强；

(2) 施工场地合理布设硬质围挡，削弱噪声传播；

(3) 优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工，错开高噪声设备使用时间；

(4) 合理安排噪声设备施工时段，设置施工围挡，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。

3、大气

施工期主要采取如下扬尘污染防治措施，尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响：

(1) 施工场地采用硬质密闭围挡，并及时维护和保洁；

(2) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，采取密闭存储，以防止扬尘对环境空气质量的影响；

(3) 运输车辆按照规划路线和时间进行物料等的运输，减少其沿途遗撒，不超载，经过居民小区等敏感目标时控制车速。

采取以上措施后，施工期产生的废气基本不会对工程所在区域环境造成影响。

4、固体废物

施工期间固体废物主要为弃土和施工人员的生活垃圾。

(1) 生活垃圾交由市政环卫统一清运，工程弃方运送至青岛市指定的消纳场进行集中处置；

(2) 运输车辆实行密闭运输，运输途中的建筑垃圾和工程渣土不得泄露、撒落或者飞扬；

(3) 项目完工后，施工单位应在一定时间内将剩余建筑垃圾及工程渣土处理干净。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物基本不会对工程所在区域环境造成影响。

5、废水

(1) 在主变电所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收集，经沉砂处理后循环用不外排。沉淀物定

	<p>期清运。</p> <p>(2) 主变电所施工人员生活污水产量较少，施工区位于云溪河车辆基地内，生活污水经场段化粪池接入场段污水管网，最终纳入市政污水管网，线路施工人员就近租用民房，严禁施工人员的生活污水排入雨水管道。</p> <p>(3) 为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，引起地表水污染，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施。</p> <p>(4) 加强对主变电所场地内施工废水收集处理系统的清理维护，及时清理处理设施的沉泥沉渣，保证系统的处理效果。加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、电磁环境</p> <p>本项目云溪河主变电所为预制式主变电所，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>对站内工作人员进行电磁环境知识的培训，减少在高电磁场区的停留时间，以减小电磁场对工作人员的影响。建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压变电所周围的停留时间。做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。</p> <p>2、环境风险防范措施</p> <p>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℃，因此发生火灾几率很小。</p> <p>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，在站址东侧设置消防室，其内放置移动式灭火器等消防器材，并设沙箱。</p> <p>事故油池：在变电所中设计事故油池，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》（GB18597-2023）、《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 Mb≥6.0m，防渗</p>

系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，本工程单台主变压器内油量约为 18t（16.11m³）事故油池有效容积为 36m³，满足标准要求。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。

事故油池日常仅作为事故备用，若变压器发生事故，运行管理单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行转移处理，并按要求办理危险废物转移联单。

2、声环境保护措施

（1）主变电所为预制式，预制舱内均设置吸声墙面，进风口设置消声百叶；

（2）对站区总平面进行合理布置；

（3）选用低噪声的变压器、电抗器及散热器，主变压器及低压电抗器采用分体布置，本体均位于预制舱内，室内墙面采用吸声结构，进风口设置消声百叶。

（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。

3、废水

变电所在运营期间巡检人员生活污水产生量很少，运行期最高日生活污水排水量仅为 0.204t/d，年最大生活污水排放量为 51t/a，站内生活用水及消防用水水源均采取市政供水，排水采用雨、污分流，纳入市政雨水污水管道。

4、地下水、土壤

项目运营期对地下水、土壤的污染途径主要为变电所发生泄漏对地下水、土壤造成污染，可能发生渗漏区域主要为事故油池及主变储油池，事故油池和主变储油池采用了防渗、防漏措施，采取的防渗措施满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的要求，站区地面均做地面硬化处理，从而阻断各污染物污染土壤的途径。

采取以上措施后，可有效阻断项目生产活动与地下水间的水力联系，防止对项目周边地下水或通过下渗作用对周边土壤造成影响，对周围地下水、土壤的影响在可接受范围内。

5、固体废物

营运期固体废物主要为生活垃圾、废铅蓄电池、废变压器油，项目各固废产生及处理情况具体见下表。

表 5-1 项目固体废物产生及处理情况一览表

名称	产生环节	产生量	废物属性	处置措施	利用/处理量
生活垃圾	日常巡视、检修	0.5t/a	生活垃圾	站内设垃圾收集箱，由当地环卫部门定期清运。	0.5t/a
废铅蓄电池	到期更换	1组/10a	危险废物 HW31/ 900-052-31	统一交由有处置资质的单位回收处置	1组/10a
废变压器油	事故状态	36t	危险废物 HW08/900-220-08	发生泄漏时产生，具有相应资质的单位专门回收处理	36t

110kV 云溪河主变电所投入运行后，为无人值班主变电所，仅工作日安排运维班组 4 人到站巡视检修，年在岗 250 天，生活垃圾产生量约 2.0kg/工作日，年产生 0.50t/a，站内设置生活垃圾收集箱，由市政环卫定期统一清运。

变电所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。

变电所在正常情况下，主变压器无漏油产生，当发生突发事故时，产生的废变压器油属于危险废物，废变压器油应由具有相应资质的单位专门回收处理。

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运营管理单位负责。其主要职责是：

其他

(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查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运营管理机构管理。根据《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立环境管理部门，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) 建立变电所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，制定相应环境监测计

划，以验证监测指标是否能够满足相关标准要求。监测计划要素可参照表 5-1。

表 5-1 环境监测计划

阶段	监测因子	监测频率	执行标准	责任主体
施工期	噪声	施工期不定期采样监测	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025)	施工单位
运行期	主变电所厂界处工频电场、工频磁场	建成后结合竣工环保验收各监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测。有环境信访投诉时开展监测。	GB8702-2014 中 4000V/m 和 100 μ T 的限值	青岛地铁集团有限公司
	线路典型断面处工频电场、工频磁场	建成后结合竣工环保验收各监测 1 次，其后按建设单位监测计划定期监测。有环境信访投诉时开展监测。		
	主变电所厂界噪声	建成后结合竣工环保验收各监测 1 次；主要声源设备大修前后昼、夜各监测 1 次。有环境信访投诉时开展监测。	GB12348-2008 中 3 类标准	

(2) 监测点位布设

线路沿线、主变电所厂界和敏感保护目标处。

(3) 监测技术要求

按监测规范要求进行监测，测量该项目的工频电场强度、工频磁感应强度。

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、监测等费用	■
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	<p>①表土剥离保存、施工围挡、运输车辆加盖篷布、未硬化道路经常洒水等临时措施②施工结束后，应及时清理施工现场，对主变电所占地进行硬化，对站址周边进行植被恢复，临时占地及时恢复原有功能。③外电源线路涉及 260m 下穿基本农田，采用顶管施工的方式，施工期严禁侵占基本农田区域。</p>	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	/	/	<p>①云溪河主变电所为预制式主变电所，主变及电气设备合理布局，外电源线路为地下电缆②对站内工作人员进行电磁环境知识的培训，减少在高电磁场区的停留时间，以减小电磁场对工作人员的影响③建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故④做好设备维护和运行管理，制定监测计划并落实。</p>	主变电所厂界外、地下电缆沿线处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《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、100 μT

<p>声环境</p>	<p>①选用低噪声的机械设备②施工场地合理布设硬质围挡③优化施工机械布置、加强施工管理，文明施工④合理安排噪声设备施工时段，确保施工场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的限值要求。</p>	<p>落实相关措施</p>	<p>①主变电所为预制式，预制舱内均设置吸声墙面，进风口设置消声百叶②对站区总平面进行合理布置③选用低噪声的变压器、电抗器及散热器，主变压器及低压电抗器采用分体布置，本体均位于预制舱内，室内墙面采用吸声结构，进风口设置消声百叶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>主变电所厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。</p>
<p>大气环境</p>	<p>①施工场地采用硬质密闭围挡，并及时维护和保洁②加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，采取密闭存储，以防止扬尘对环境空气质量的影响③运输车辆按照规划路线和时间进行物料等的运输，减少其沿途遗洒，不超载，经过居民小区等敏感目标时控制车速。</p>	<p>落实相关措施</p>	<p>/</p>	<p>/</p>
<p>固体废物</p>	<p>①生活垃圾交由市政环卫统一清运，工程弃方运送至青岛市指定的消纳场进行集中处置②运输车辆实行密闭运输，运输途中的建筑垃圾和工程渣土不得泄露、撒落或者飞扬③项目完工后，施工单位应在一定时间内将剩余建筑垃圾及工程渣土处理干净。</p>	<p>落实相关措施</p>	<p>①变电所站内设生活垃圾收集箱，由当地环卫部门定期清运②变电所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③废变压器油由具有相应资质的单位专门回收处理，不外排。</p>	<p>落实相关措施</p>

地表水环境	<p>①在主变电所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收集，经沉砂处理后循环用不外排。沉淀物定期清运。②主变电所施工区内设置化粪池收集，定期抽运，线路施工人员就近租用民房，严禁施工人员的生活污水排入雨水管道③，散料堆场应进行苫盖，并在四周用沙袋等围挡，作为临时性挡护措施④加强对主变电所场地内施工废水收集处理系统的清理维护，加强对施工人员的教育，贯彻文明施工的原则</p>	落实相关措施	<p>站内生活用水及消防用水水源均采用市政供水，排水采用雨、污分流，纳入市政雨水污水管道。</p>	落实相关措施
环境风险	/	/	<p>①主变电所设置：温度保护装置、消防设施、事故油池、储油池②事故油池日常仅作为事故备用，若变压器发生事故，运行管理单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行转移处理，并按要求办理危险废物转移联单。</p>	落实相关措施
地下水及土壤环境	/	/	<p>事故油池、储油池防渗、防漏措施、站区地面均做地面硬化处理</p>	<p>事故油池满足设计要求，落实相关措施</p>

振动	/	/	/	/
环境监测	/	/	在竣工验收及有投诉情况时，于监测断面进行工频电场强度、工频磁感应强度、噪声监测	落实环境监测计划
其他	/	/	/	/

七、结论

青岛市地铁8号线支线110kV云溪河主变电所及外电源线路工程符合国家的法律法规，符合区域总体发展规划及所在区域“三线一单”环境分区管控要求，在认真落实各项污染防治措施和生态环境保护措施后，工频电场、工频磁场、噪声等对周围的环境影响较小，固体废物和废水等能妥善处理、环境风险可控，本项目的建设对区域生态环境的影响控制在可接受的范围，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

青岛市地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所 及外电源线路工程

电磁环境影响专题评价

1.总则

1.1 工程概况

青岛市地铁 8 号线支线 110kV 云溪河主变电所及外电源线路工程包括新建 110kV 云溪河主变电所和新建地下外电源线路工程 14.8km。本工程建设规模见表 1.1。

表 1.1-1 本工程建设规模表

工程内容		建设内容及规模	
主体工程	110kV 云溪河主变电所	建设内容	本项目为预制式主变电所一座，预制舱包含：35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 1 台、二次设备预制舱 1 台、接地变预制舱 1 台（2 台接地变）、主变预制舱 2 台（1#主变，2#主变）、GIS 预制舱 1 台。室外布置：SVG 电抗器 2 台、水冷户外机 2 台、消防设备室及事故油池（地下）。
		主变压器	本期：2×31.5MVA，终期：2×40MVA
		总体布置	主变预制舱 2 台（1#主变，2#主变）位于主变电所东侧，35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 1 台位于主变电所北侧，接地变预制舱 1 台位于南侧，二次设备预制舱 1 台位于 35kV 开关柜及 SVG 组合预制舱 2 层，配套事故油池和消防设施位于主变电所东南角，具体平面布置见附图 2。
		出线	建设 6 回（8 号线 2 回、10 号线 2 回、12 号线 2 回）
	临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程	线路	新建 110kV 单回电缆线路路径长度约 12.7km，其中 2.6m×2.4m 箱涵长约 1.1km，18+2 孔排管长约 11.6km
		电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×400 电缆
	胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程	线路	新建 110kV 单回电缆线路路径长度约 2.1km，均为 18+2 孔排管
		电缆型号	ZC-YJLW03-64/110-1×400 电缆
	公用工程	给水	主变电所内生活用水及消防用水水源均采用市政供水，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外包塑内衬塑的复合钢管。消防给水管网环状布置，管道采用镀锌钢管。
		排水	变电所内雨、污水分流，生活污水拟排入市政污水管
通风		变电所内预制舱采用百叶窗和轴流风机系统。	
环保工程	废水	站内二次设备室设有盥洗室，生活污水排入市政污水管网。	

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。变电所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。
噪声	1、主变压器为自冷变压器，设置在预制舱内，设置消声百叶 2、电抗器位于室外 3、主变压器室预制舱墙面采用吸声结构。
环境风险	主变压器下方均设置储油池，有效容积为 9m ³ ，站址东侧设有事故油池，事故油通过排油管排入事故油池，有效容积为 36m ³ ，站址东侧设有配套消防设施间及沙池，容积为 9m ³ 。
电磁	电气设备户内布置，配电装置采用 GIS 设备和开关柜设备

本次环评规模：本期规模：2×31.5MVA，终期 2×40MVA，因此本次主变电所按照规划容量 2×40MVA 评价，主变电所占地按规划容量一次征齐。临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 12.7km。胶州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 2.1km。管线全长约 14.8km。

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 日起实施，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）《关于修改〈山东省电力设施和电能保护条例〉的决定》（2024 年 5 月 30 日，省十四届人大常委会第九次会议审议通过）。

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），本工程主变电所属于“110kV 户内式变电站”，输电线路属于“地下电缆”，因此，主变电所及输电线路电磁环境影响评价工作等级为三级。

1.4 评价范围

主变电所：主变电所围墙外 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

经现场踏勘，主变电所电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标，外电源线路工程电磁环境评价范围内涉及 3 处电磁环境敏感目标。

表 1.5-1 本工程电磁敏感目标情况

序号	环境敏感目标	相对位置	环境特征
1	小姜戈庄村 31 号	东侧	共 1 户，最近 1.5m，一层平顶高约 4m
2	于家村 371 号	东侧	共 1 户，最近 4.8m，二层平顶高约 7m
3	青岛立云制衣有限公司	北侧	1 栋厂房，最近 3.5m，一层平顶，高约 5m

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。

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所周围以及地缆附近的电磁环境进行了现状监测。

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 2.1-1。

表 2.1-1 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	2027.06.29

2.1.2 监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法见表 2.1-2。

表 2.1-2 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 2.1-3，监测布点示意图见附图 5。

表 2.1-3 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，线路沿线敏感点布设监测点位	监测时间：2026 年 4 月 29 日，天气：晴， 温度：17.0~21.2℃，湿度：36~46RH%

表 2.1-4 现状监测点位

点位号	监测点位	监测项目	布点说明
1#	主变电所中部	电磁	在站址设置了 1 个监测点位监测本底值
2#	云溪路金溪路东南侧	电磁	该点位为 110kV 外电源线路沿线非敏感点 点位
3#	青岛立云制衣有限公司 -厂房	电磁	该点位为 110kV 外电源线路沿线敏感点 点位
4#	小姜戈村	电磁	
5#	于家村	电磁	

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 2.2-1。

表 2.2-1 工频电场、工频磁场监测结果

工程名称	监测点	测点高度 (m)	测点与线路 的距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
110kV 云溪河主变	主变电所中部	1.5	/	15.7	0.015

工程名称	监测点	测点高度 (m)	测点与线路 的距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强 度 (μT)
电所					
110kV 外 源线路	云溪路金溪路 东南侧	1.5	5.0	0.33	0.0263
	青岛立云制衣 有限公司-厂 房	1.5	3.5	0.57	0.0939
	小姜戈村	1.5	1.5	3.31	0.0152
	于家村	1.5	4.8	0.33	0.0112

由现状监测结果可见，拟建主变电所站址处的工频电场强度为 15.7V/m，工频磁场强度为 0.015 μT ，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 μT 。线路两侧敏感点 0-5m 处工频电场强度范围为 0.33V/m~3.31V/m，工频磁场强度范围为 0.0112 μT ~0.09391 μT ，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 μT 。

3.电磁环境影响分析

3.1 变电所电磁环境影响分析

变电所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分析变电所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青岛平度幸福（幸福庄）110 千伏输变电工程，类别检测单位为山东省环科院环境检测有限公司，类比检测报告编号为鲁环科检字 G20241034 号，平度幸福（幸福庄）和本项目的类比分析情况见表 3-1，类别检测报告见附件 5。

表 3.1-1 变电所类比分析一览表

项目	平度幸福（幸福庄）（类比）	110kV 云溪河主变电所（拟建）
电压等级	110kV	110kV
主变规模	本期 2×63MVA	本期：2×31.5MVA 终期：2×40MVA
总体布置	户内 GIS 布置	户内 GIS 布置
110kV 进线	电缆进线，2 回	电缆进线，2 回

（1）建设规模及容量

本项目变电所主变容量本期：2×31.5MVA 预留：2×40MVA，类比变电站

主变容量为 2×63MVA。

(2) 电压等级

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

(3) 架线型式

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，平度幸福（幸福庄）和本项目主变电所电压等级相同、主变容量基本相同、主变均为户内布置、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，平度幸福（幸福庄）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 3.1-2，监测时运行工况见表 3.3。

表 3.1-2 平度幸福（幸福庄）变电站监测气象监测条件

监测时间	天气	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
2024.9.9	晴	33.5~28.2	49.7~58.3	1.8~2.5
2024.9.10	晴	32.2~30.6	64.3~70.5	1.9~2.8

表 3.1-3 平度幸福（幸福庄）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	110.49~115.24	118.8~120.13	30.34~45.50
2	#2 主变	110.77~114.70	117.3~119.3	32.55~48.67

3.1.3 类比监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器见表 3.1-4。

表 3.1-4 工频电场和工频磁场监测仪器

仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围	仪器校准
电磁辐射分析仪	NBM550/ EHP-50F	YQ0821	电场 5Hz~32kHz, 磁场 5Hz~32kHz; 电场强度量程: 0.14V/m~100kV/m; 磁场强度量程: 0.8nT~31.6mT;	校准证书编号: XDdj2024-02252 校准有效期至: 2025.05.05

3.1.4 类比变电站测量结果

类比测量结果见表 3.1-5，类比监测布点图见图 1。

表 3.1-5 110kV 平度幸福（幸福庄）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（μT）
A1	变电站东侧围墙外 5m	4.929	0.1210

序号	监测位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
A2	变电站南侧围墙外 5m	1.819	0.1118
A3	变电站西侧围墙外 5m	3.953	0.0974
A4	变电站北侧围墙外 5m	13.87	0.1164
A5-1	变电站站址东侧距围墙 10m	4.503	0.1094
A5-2	变电站站址东侧距围墙 15m	3.006	0.1005
A5-3	变电站站址东侧距围墙 20m	2.478	0.0875
A5-4	变电站站址东侧距围墙 25m	2.002	0.0804
A5-5	变电站站址东侧距围墙 30m	1.872	0.0609
A5-6	变电站站址东侧距围墙 35m	1.274	0.0373
A5-7	变电站站址东侧距围墙 40m	1.007	0.0216
A5-8	变电站站址东侧距围墙 45m	0.873	0.0192
A5-9	变电站站址东侧距围墙 50m	0.756	0.0127
范围		0.756~13.87	0.0127~0.1210

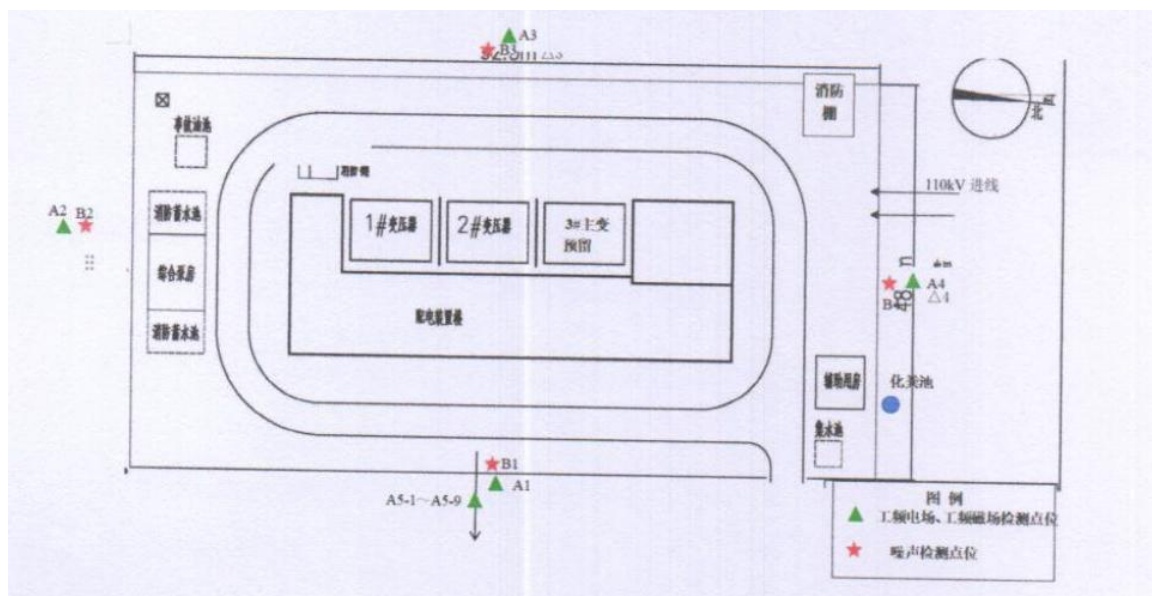


图 3.1-1 110kV 类比监测布点示意图

类比监测结果表明，变电站厂界外的工频电场强度范围为（0.756~13.87）V/m，工频磁感应强度范围为（0.0127~0.1210） μT ，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 μT ）。

3.1.5 本工程主变电所电磁环境影响分析

根据类比检测结果，预计云溪河主变电所运行后，主变电所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 μT 。

3.2 输电线路电磁环境影响分析

临空变电站（规划）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 12.7km。胶

州变电站（现有）-云溪河主变电所 110kV 线路工程，长度约 2.1km。管线全长约 14.8km。

地铁 8 号线支线云溪河主变电所为 8 号线支线、10 号线、12 号线供电，外电源线路工程为云溪河主变电所进电线路。因此本项目线路分析按双回电缆分析，地下电缆采用类比分析方法预测线路运行时产生的工频电磁场影响。

（1）双回地下电缆类比分析

采用山东青岛胶州王珠 110 千伏输变电工程中双回地下电缆作为类比对象，监测时间为 2026 年 3 月 24 日，监测时气象条件：多云，气温 16℃，相对湿度 40%，风速 1m/s。

类比监测单位为山东省环科院环境检测有限公司。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 JC02-01，仪器测量范围电场 5mV/m~100kV/m 磁场 0.3nT~10mT。监测仪器均在校准有效期内。

类比衰减断面点布设在 110kV 官珠线/110kV 胶寨线双回电缆线路，向东衰减，110kV 双回地下电缆工频电磁场类比监测结果见表 3-5。监测报告详见附件 6。

表 3.2-1 110kV 双回地下电缆工频电场强度、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 (μ T)
1	地面投影点 0m	28.49	0.0170
2	地面投影点南侧 1m (距电缆管廊边缘 0m)	28.18	0.0143
3	地面投影点南侧 2m (距电缆管廊边缘 1m)	27.74	0.0122
4	地面投影点南侧 3m (距电缆管廊边缘 2m)	27.19	0.0102
5	地面投影点南侧 4m (距电缆管廊边缘 3m)	26.48	0.0090
6	地面投影点南侧 5m (距电缆管廊边缘 4m)	26.37	0.0075
7	地面投影点南侧 6m (距电缆管廊边缘 5m)	26.07	0.0069

本项目电源线路 3 处电磁环境敏感目标距离线路中心线 1.5m~4.8m，根据类比监测结果，110kV 双回地下电缆运行时，距管廊边缘 1m 处，电缆产生的工频电场强度最大值为 28.18V/m、磁感应强度最大值为 0.0143 μ T，远低于标准要求的 4000V/m、100 μ 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 μ 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 μ T。

(3) 根据变电站的类比分析知，本工程变电站投运后，在围墙处产生的工频电场强度、工频磁感应强度分别小于 4000V/m、100 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。