

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

公示稿

项目名称: 改建黄土店牵引变电所工程

建设单位: 北京市域铁路融合发展集团有限公司

编制日期: 2025 年 12 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	改建黄土店牵引变电所工程		
项目代码	2512-110114-04-01-350379		
建设单位联系人	董洋	联系方式	010-51858076
建设地点	北京市昌平区		
地理坐标	黄土店牵引变电所：（ <u>116</u> 度 <u>18</u> 分 <u>3.682</u> 秒， <u>40</u> 度 <u>4</u> 分 <u>11.265</u> 秒） 坐标来源为奥维软件		
建设项目行业类别	161 输变电工程	用地（用海）面积（m²）/长度（km）	现状牵引变电所用地面积 4600m²，在现状站界内扩建，不新增占地
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" 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（选填）	北京市人民政府、国铁集团	项目审批（核准/备案）文号（选填）	铁发改函〔2025〕137 号
总投资（万元）	668	环保投资（万元）	7
环保投资占比（%）	1.05%	施工工期	2.5 年
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	按《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，本报告设置了电磁环境影响专题评价内容。		
规划情况	无		
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	无		

<p>其他符合性分析</p>	<div data-bbox="300 257 494 302"><p>1.生态保护红线</p></div> <div data-bbox="300 324 1444 436"><p>根据北京市人民政府《关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发〔2018〕18号），全市生态保护红线主要分布在西部、北部山区，包括以下区域：</p></div> <div data-bbox="300 459 1444 784"><p>（1）水源涵养、水土保持和生物多样性维护的生态功能重要区、水土流失生态敏感区；</p><p>（2）市级以上禁止开发区域和有必要严格保护的其他各类保护地，包括：自然保护区（核心区和缓冲区）、风景名胜区（一级区）、市级饮用水源地（一级保护区）、森林公园（核心景区）、国家级重点生态公益林（水源涵养重点地区）、重要湿地（永定河、潮白河、北运河、大清河、蓟运河等五条重要河流）、其他生物多样性重点区域。</p><p>本项目位于昌平区回龙观街道，经现场调查确认项目所在地无以上区域，本项目不涉及北京市生态保护红线。距最近生态保护红线约 4.5km，符合生态保护红线的要求。</p></div> <div data-bbox="478 940 1260 1702"></div>
----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



图1-1 本项目与生态保护红线位置关系

2.环境质量底线

(1) 大气环境质量

根据北京市生态环境局发布的《2025年6月北京市环境空气质量状况》，本项目所在的北京市昌平区PM_{2.5}浓度为21.5微克/立方米。本项目运行期不排放废气。

(2) 地表水环境质量

本项目附近最近的主要地表水体为万泉河，位于本项目西北侧约4.5km。万泉河属北运河水系，水体功能为人体非直接接触的娱乐用水区，水质分类为IV类。

根据北京市生态环境局网站2025年6月河流水质状况公告，万泉河现状水质类别为III类。本项目变电所的增容改造不涉及水体中工程，工程建设不会对地表水产生影响，本项目牵引变电所为改造工程，不新增人员，不涉及新增污水。

(3) 声环境质量

本项目变电所站址声环境现状监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准限值要求，即昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。

本项目为地上户内变电所，运营期厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值要求。

(4) 电磁环境质量

本项目牵引变电所站址工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值的要求。

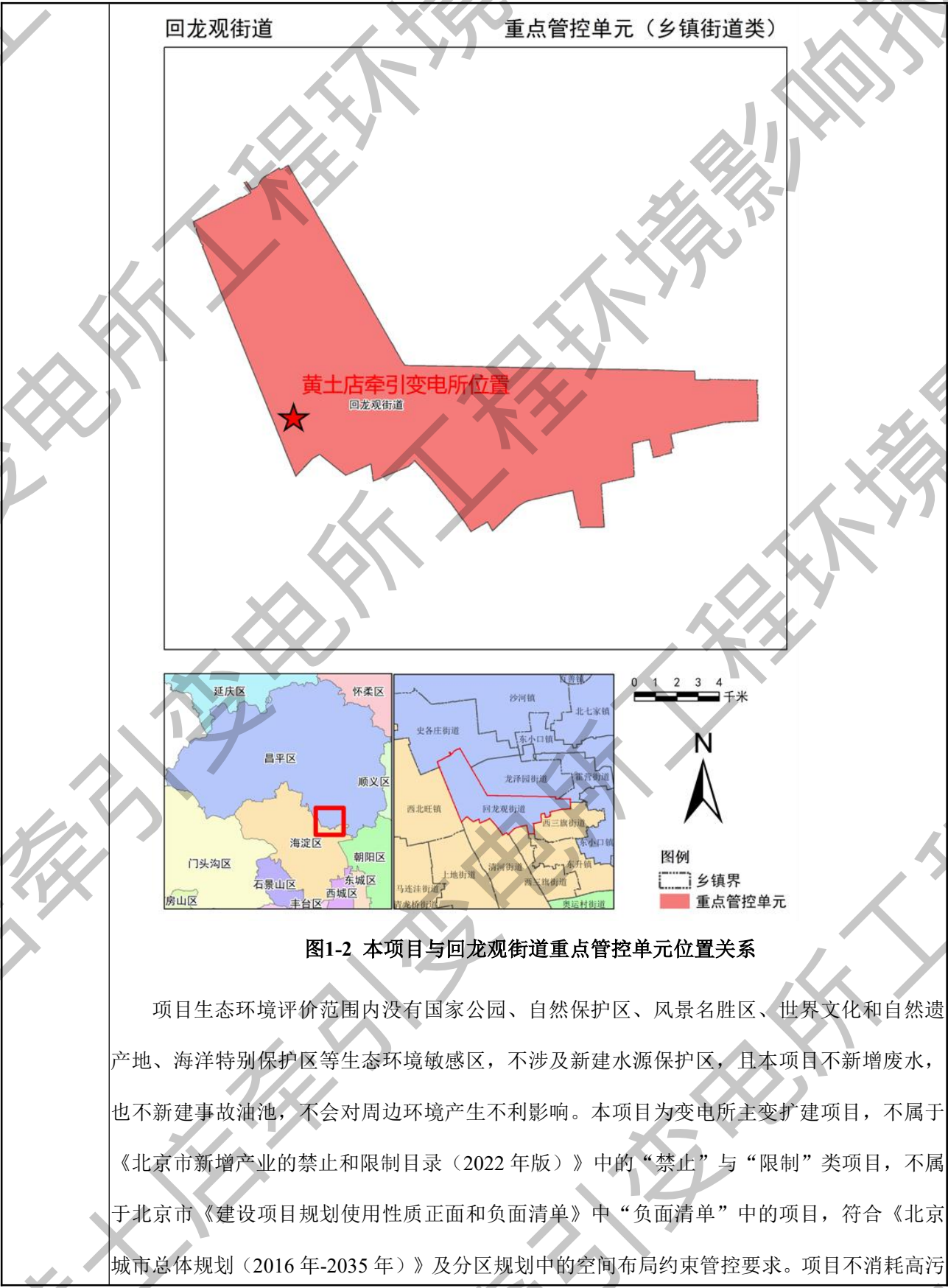
综上所述，本项目实施后对区域内环境影响较小，不会突破环境质量底线。

3.资源利用上线

本项目在现状黄土店 220kV 变电所内对两台 AT 牵引变压器进行扩容，拆除原 25MVA 牵引变压器，更换为 50MVA 牵引变压器，不新增用水，消耗资源主要为电力，电的消耗主要用于照明，项目资源利用量较小，符合资源利用上线要求。

4.生态环境准入清单

本项目建设地点位于北京市昌平区回龙观街道。根据《北京市生态环境准入清单（2021年版）》及《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告（通告（2024）33号）》，项目涉及回龙观街道的环境管控单元属性属于重点管控单元，环境管控单元编码为 ZH11011420012。本项目与环境管控单元的位置关系示意图见下图。



染燃料，也不使用落后淘汰设备，在严格落实本次环评提出的各项环境保护措施的前提下，施工和运营期产生的各项污染物均能达标排放，环境风险可以做到可防可控。本项目建设符合《北京市生态环境准入清单（2021 年版）》及《北京市生态环境局关于生态环境分区管控动态更新成果的通告（通告〔2024〕33 号）》中的相关要求。

项目符合北京市全市总体生态环境准入清单中“重点管控类生态环境总体准入清单”中“空间布局约束、 污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求”等相关要求。项目符合五大功能区生态环境准入清单中“空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求”等相关要求。项目符合环境管控单元生态环境准入清单中“重点管控单元”中“空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率要求”等相关要求。

综上所述，本项目的建设符合“三线一单”相关要求。

二、建设内容

本项目位于北京市昌平区回龙观街道、北京动车段北京北动车运用所内，现状黄土店牵引变电所用地范围内，地理位置坐标为东经 116 度 18 分 3.682 秒，北纬 40 度 4 分 11.265 秒。

既有牵引变电所用地现状主要为铁路用地，用地规划类型为铁路用地。

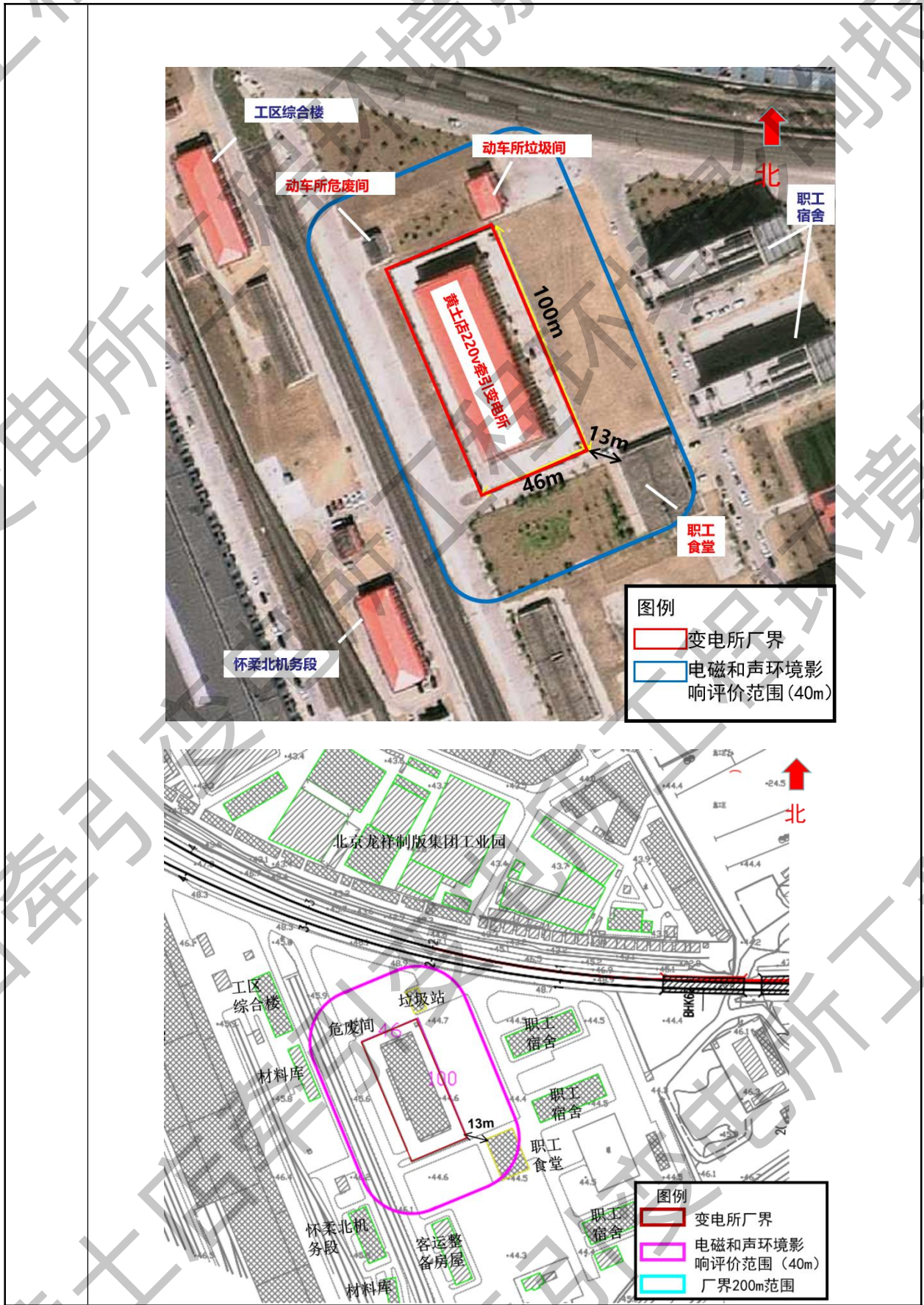
站址东侧为北京动车段北京北动车运用所空地，西侧为北京动车段北京北动车运用所内部道路，南侧为北京动车段北京北动车运用所空地及职工食堂，站址北侧为东北环线。

本项目地理位置见图 2-1。变电所周边区域位置、周边环境关系及监测点示意图及见图 2-2。

地理
位置



图2-1 改建黄土店牵引变电所工程地理位置图



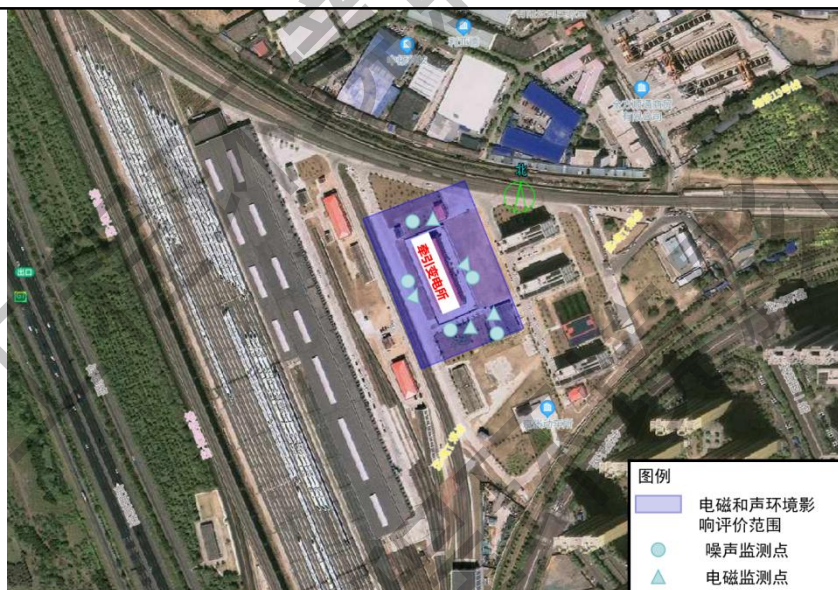


图2-2 改建220kV黄土店牵引变电所工程区域位置及评价范围、监测点示意图

1.项目概况

黄土店牵引变电所为京张高铁建设的牵引变电所，是1座智能牵引变电所，于2019年12月份正式开通运营。牵引变电所采用220kV进线，设置四台单相牵引变压器，两两组成V/X接线，两台运行，两台固定备用。本次工程对黄土店牵引变电所其中两台25MVA变压器进行扩容，拆除原25MVA牵引变压器，更换为50MVA牵引变压器，同时更换对应的27.5kV进线开关设备，属于市郊铁路东北环线工程组成部分。

具体建设内容见表2-1。

表2-1 黄土店220kV牵引变电所增容改造项目建设内容

序号	项目组成	建设内容	建设规模
1	变电所增容改造工程	在现状黄土店220千伏变电所内，主变压器3、4增容至50MVA，同时将既有向东北环供电的两条直供馈线调整为向新建黄土店分区兼开闭所供电，作为黄土店分区兼开闭所的进线电源。原本为东北环供电的馈线柜电缆由2根240mm ² 的电缆调整为3根400mm ² 的电缆。	现状牵引变电所用地面积4600m ² 。本期不新增用地面积与建筑面积。

本项目事故油池为现状既有，能够满足规范要求。本次不新增事故油池及化粪池。现

状黄土店 220kV 变电所主要技术经济指标参数见表 2-2。

表 2-2 黄土店 220kV 变电所主要技术经济指标

序号	名称	单位	数量	备注
1	主变事故油池	座	1	30m ³
2	化粪池	座	1	

2.项目建设的必要性

黄土店牵引变电所增容改造是北京市郊铁路东北环线（南口至光华路段）的重要配套工程，为东北环线提供牵引电力供应，保障东北环线的牵引供电能力。

3.建设内容及规模

（1）变电所建设内容

改建既有黄土店牵引变电所，对为东北环线供电的两台 AT 牵引变压器进行扩容，拆除原 25MVA 牵引变压器，更换为 50MVA 牵引变压器，同时更换对应的 27.5kV 进线开关设备；将既有向东北环供电的两条直供馈线调整为向新建黄土店分区兼开闭所供电，作为黄土店分区兼开闭所的进线电源，原本为东北环供电的馈线柜电缆由 2 根 240mm² 的电缆调整为 3 根 400mm² 的电缆。现状事故油池及主变基础等均为前期工程建设，可以满足本项目建设要求，本项目均直接依托，无需改造。

（2）变电所主要设备及电气主接线

现状安装 4 台变压器，2 台容量 25MVA、2 台容量 50MVA。对既有黄土店牵引变电所为东北环线供电的两台 AT 牵引变压器进行扩容，牵引变压器容量由 25MVA 增容至 50MVA；将既有向东北环供电的两条直供馈线调整为向新建黄土店分区兼开闭所供电，作为黄土店分区兼开闭所的进线电源，原本为东北环供电的馈线柜电缆由 2 根 240mm² 的电缆调整为 3 根 400mm² 的电缆。除上述改造外，其他维持既有主接线方式不变。

改建黄土店牵引变电所更换的牵引变压器维持既有设备选型不变，即牵引变压器采用智能型、单相 AT 方式、油浸自冷型、预留风冷条件的牵引变压器。

本项目总投资 668 万元。

4.资源、能源消耗量

4.1 水的消耗

	<p>黄土店 220kV 变电所为户内式牵引变电所、无人值守，本项目为主变增容改造项目，无新增人员，不新增用水量。既有牵引变电所涉及少量巡检人员，项目用水为巡检人员的生活用水，日用水量 0.01m³/d，年用水量 3.65m³/a；日排水量 0.008m³/d，年排水量 2.92m³/a。</p> <p>4.2 电的消耗</p> <p>本项目变电所电的消耗主要用于照明。</p> <p>5.公用工程</p> <p>本项目为主变增容改造，供电、采暖、空调等公用工程均依托前期工程，本期工程维持现状不变。</p>
总平面及现场布置	<p>1.既有设施概况</p> <p>黄土店牵引变电所为京张高铁建设的牵引变电所，是 1 座智能牵引变电所，于 2019 年 12 月份正式开通运营。</p> <p>牵引变电所引入两路独立 220kV 电源，一主一备，采用线路变压器组接线方式，设置四台单相牵引变压器，两两“V”接，构成“V/X”接线方式，两台运行，两台固定备用。27.5kV/2×27.5kV 侧采用 GIS 开关柜布置型式，共馈出 10 条馈线，其中馈出 4 条馈线为京张高铁正线供电（2 路 AT 馈线，2 路直供馈线），馈出 2 条直供馈线为东北环线供电，馈出 2 条直供馈线为动车走行线供电，馈出 2 条直供馈线为动车场供电。</p> <p>所内所用设备均设置在建筑物内。所内设置主要为控制室、高压室、主变压器室、检修室、通信机械室等生产房屋及值班室、厕所等生活房屋。</p> <p>2.本次改造内容</p> <p>本工程对既有黄土店牵引变电所为东北环线供电的两台 AT 牵引变压器进行扩容，另外 2 台保持不变。两台牵引变压器容量由 25MVA 扩容至 50MVA，维持既有设备选型不变；将既有向东北环供电的两条直供馈线调整为向新建黄土店分区兼开闭所供电，作为黄土店分区兼开闭所的进线电源。改建集中接地箱。除上述改造外，其他维持既有形式不变。</p> <p>增容改造既有京张高铁黄土店牵引变电所，既有变电所均引入两路独立 220kV 电源，所内各设备均采用户内布置。维持既有黄土店牵引变电所总平面、生产房屋布置方式不变，更换或新增设备均利用既有房屋。站址长约 100m，宽约 46m，呈长方形。改建黄土店牵引</p>

	变电所平面布置图、主接线图、二层生产房屋布置图见附图 1~附图 3。
施工方案	<p>1.变电所工艺流程</p> <p>2.施工时序及建设周期</p> <p>本项目牵引变电所改造施工时序包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 更换牵引变压器过程中需拆除主变旁电缆爬架。 (2) 待两台主变安装完成后恢复主变旁电缆爬架，并敷设电缆。 (3) 完成相关二次接线，并对整个牵引变电所进行功能调试。 <p>整个项目建设周期约为 2.5 年。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1.自然环境

(1) 地理位置

本项目位于北京市昌平区回龙观街道。

昌平区位于北京市西北部，区位条件优越，北与延庆、怀柔接壤，西与门头沟、河北怀来相连，南与海淀、朝阳相通，东与顺义毗邻，是北京的北大门，素有“京师之枕”、“甲视诸州”之称。边界线总长 261.46km，区域面积 1343.5km²，其中平原面积占 40%，山区、半山区面积占 60%。

(2) 地形地貌

昌平区全区地处温榆河冲积平原和燕山、太行山支脉的结合地带，地势西北高、东南低，北倚燕山西段军都山支脉，南俯北京小平原，山区、半山区占全区总面积的 2/3。山地海拔 800m 至 1000m，平原海拔 30m 至 100m。昌平区北部山区主要是花岗岩、白云质灰岩和片麻岩。土质为岩石风化形成的薄层褐土，适于发展林果业。南部平原为第四纪冲积物形成的厚层潮土，适宜种植各种农作物。

(3) 水文

昌平区内河流主要有：北运河水系的温榆河、永定河水系的老峪沟、潮白河水系的黑山寨沟。北运河水系的温榆河其支流主要有南沙河、北沙河、东沙河、蔺沟河。温榆河干流是境内的主干排洪河道，其主流源于八达岭主峰下关沟，东南流经居庸关、南口，出关沟与源于西山的塘泥沟、白羊城沟、高崖口沟及桃峪口沟等 5 条大沟的河水汇合后称北沙河。北沙河与东沙河、南沙河相交汇流后称温榆河，主河道在昌平区内长 19.4 km，境内流域面积为 1237km²。本项目附近最近的主要地表水体为万泉河，位于本项目西北侧约 4.5km。

(4) 气候气象

昌平区属暖温带大陆性季风气候，春季短暂多风、夏季漫长炎热、秋季天高气爽、冬季寒冷干燥。春、夏季盛行风向为 NNW，秋、冬季盛行风向为 NNE，年均风速 2.4m/s，4 月份平均风速最大。年均气温为 11.8℃；年均降水量 609mm，其中 6~9 月份的降水量占全年降水总量的 80%左右。全年平均无霜期 180~203 天。

2.生态环境

本工程位于北京市昌平区，根据北京市生态环境局发布的《2024 年北京市生态环境状况公报》，昌平区生态环境质量指数（EI）为 69.3，生态环境状况为“良”，生态系统质量持续保持良好水平。本项目位于昌平区回龙观街道北京动车段北京北动车运用所内，不涉及新增永久用地。根据现场调查，评价范围内植树主要有杨树、槐树等，不涉及古树及保护植物；动物主要有小型啮齿类动物及少许鸟类，不涉及保护动物。

3.大气环境质量现状

根据北京市生态环境局发布的《2025 年 6 月北京市环境空气质量状况》，2025 年 6 月，北京细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、二氧化硫（SO₂）浓度分别为 23.5、44、17 和 4 微克/立方米。优良天数 16 天，优良天数比率 53.3%，未出现重污染天。本项目所在的北京市昌平区 PM_{2.5} 浓度为 21.5 微克/立方米。本项目运行期不排放废气。

4.水环境质量现状

距离本项目附近最近的主要地表水体为万泉河，位于本项目西北侧约 4.5km。万泉河属北运河水系，水体功能为人体非直接接触的娱乐用水区，水质分类为Ⅳ类。本工程施工不涉及水体中工程，工程建设不会对附近的主要地表水体产生影响。万泉河水水质分类为Ⅳ类。根据北京市生态环境局网站 2025 年 6 月河流水质状况公告，万泉河现状水质类别为Ⅲ类，满足水体水质分类要求。

5.声环境质量现状

本项目位于北京市昌平区回龙观街道。根据《北京市昌平区人民政府关于印发<北京市昌平区声环境功能区划实施细则>的通知》（昌政发〔2024〕9 号）中的相关规定，本项目牵引变电所区域为 2 类区，执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值，即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

5.1 监测情况

使用 RION NL-52 型环境噪声分析仪进行噪声现场监测。监测时段为昼间 6:00 至 22:00、夜间 22:00 至次日 6:00。既有黄土店变电所厂界周围设置约 2m 高直立式声屏障，声环境现状监测共设 4 个点位，测点选在拟建变电所各厂界外 1 米、高度 1.2 米以上、距任一反射面距离不小于 1 米的位置。

在每次测量前后，采用满足 GB/T15173 的 1 级声校准器进行校准。测量时传声器应加防风罩。

监测单位：北京铁科环保检测技术有限公司

监测所用仪器如下：

(1) 仪器名称：声级计 仪器型号：NL-52
制造单位：RION 出厂编号：00876068
校准单位：北京市计量检测科学研究院
证书编号：JA25J-CD100239
校准日期：2025.02.13 有效期至：2026.02.12

(2) 仪器名称：声校准器 仪器型号：NC-75
制造单位：日本理音 出厂编号：35202830
校准单位：北京市计量检测科学研究院
证书编号：JA25J-CD100998
校准日期：2025.07.14 有效期至：2026.07.13

标称声压级：1000Hz 94dB

厂界处监测时间为 2025 年 8 月 15 日， 15:00~16:00， 23:00~24:00。

环境条件：晴，室外温度 24~30℃，相对湿度 80%，风速 0~1m/s。

职工食堂处监测时间为 2025 年 11 月 6 日，10:00~11:00，多云，温度 11~12℃，相对湿度 63%，
风速 0~1m/s。



图3-1 黄土店牵引变电所噪声现状监测点位置



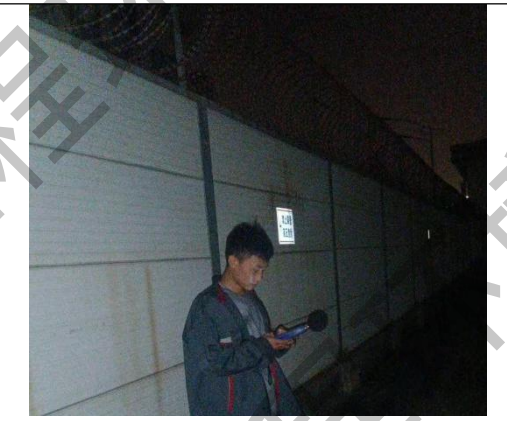
位置1西北厂界（昼间）



位置1西北厂界（夜间）



位置2东北厂界（昼间）



位置2东北厂界（夜间）



位置3东南厂界（昼间）



位置3东南厂界（夜间）



位置4西南厂界（昼间）



位置4西南厂界（夜间）



位置5 职工食堂西北角（食堂夜间无人）

图3-2 黄土店牵引变电所噪声现状监测照片

5.2 监测结果及分析

表3-1 厂界声环境现状监测结果

单位：dB(A)

序号	监测点位置	监测值		标准值		超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
位置 1	西北厂界外 1m	50	46	60	50	/	/
位置 2	东北厂界外 1m	55	48	60	50	/	/
位置 3	东南厂界外 1m	54	46	60	50	/	/
位置 4	西南厂界外 1m	48	47	60	50	/	/
位置 5	职工食堂西北角外 1m	51	/	60	/	/	/

本项目牵引变电所各厂界处声环境现状监测值为昼间 48~55dB(A)，夜间 46~48dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准限值，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)；职工食堂西北角外 1m 处环境现状监测值昼间为 51dB(A)（食堂夜间无人），满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求，即昼间 60dB(A)。

6.电磁环境现状

6.1 监测情况

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)和《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)，本次评价在黄土店牵引变电所位置开展了工频电磁场现状监测，检测仪器为 NBM-550 低频电磁场测试仪，监测内容包括：工频电场强度和工频磁感应强度，监测点位及选址现状如下。

监测单位：高速铁路与城轨交通系统技术国家工程研究中心



(a) 电磁现状监测点位置



(b) 既有黄土店牵引变电所实景图

图3-3 黄土店牵引变电所现状监测点位置及选址实景图

6.2 监测仪器

监测仪器情况见表 3-2。

表 3-2 监测仪器

序号	监测项目	仪器		
		仪器名称及编号	测试量程选择	检定（校准）证书编号
1	工频电场强度、工频磁感应强度	仪器名称：低频电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM550 主机出厂编号：G-0073 探头型号：EHP-50F 探头出厂编号：000WX50636	工频电场强度量程：0.005V/m~1000V/m； 工频磁感应强度量程：0.3nT~100μT。	校准单位：中国计量科学研究院 证书编号：XDdj2025-00055 校准日期：2025.01.04 有效期至：2026.01.03

6.3 监测时间及监测条件

监测时间：2025 年 11 月 6 日，10:00~11:30。环境条件：温度 7℃~12℃；相对湿度 76%。

6.4 监测结果及分析

增容改造黄土店牵引变电所工程工频电磁场现状监测点监测数据如下。

表 3-3 黄土店牵引变电所站界处现状监测结果

牵引变电所名称	序号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
增容改造 黄土店牵引变电所	位置 1	西北围墙外 5m	9.45	0.65
	位置 2	东北围墙外 5m	10.34	0.73
	位置 3	东南围墙外 5m	4.36	0.30
	位置 4	西南围墙外 5m	13.89	4.26
	位置 5	职工食堂西北角外 1m	3.79	0.26

根据监测结果，根据本项目牵引变电所站界处电磁环境现状监测结果，黄土店牵引变电所站界处工频电场强度为 4.36~13.89V/m，工频磁感应强度为 0.30~4.26 μ T；职工食堂西北角外 1m 处工频电场强度为 3.79V/m，工频磁感应强度为 0.26 μ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m、工频磁场 100 μ T 的限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为主变增容项目，原有污染主要有：现状变电所产生的废水、噪声、固体废物及电磁等影响。

1.废水

黄土店220kV 变电所涉及少量巡检人员生活用水，生活污水日用水量总计0.01m³/d，年用水量3.65m³/a；日排水量0.008m³/d，年排水量 2.92m³/a。主要污染因子为COD_{Cr}、BOD₅、SS及氨氮，经化粪池处理后排放浓度分别为：COD_{Cr} 400mg/L、BOD₅200mg/L、SS300mg/L、氨氮39mg/L，满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值，即COD_{Cr}500mg/L、BOD₅300mg/L、SS400mg/L、氨氮45mg/L。生活污水经过化粪池处理后定期清运，最终排入清河处理厂。

2.噪声

原有噪声环境影响主要来自现状黄土店 220kV 牵引变电所内的主变压器运行产生的噪声。环评单位对黄土店 220kV 牵引变电所四周厂界进行了噪声监测。变电所厂界声环境现状监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类标准限值要求，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

	<p>3.固体废物</p> <p>黄土店牵引变电所无值守人员，仅涉及少量巡检人员，按每天 0.1kg 计，生活垃圾产生量约为 0.0365t/a。变电所事故时产生的固废为变压器事故排油，变电所设事故池，事故排油由有资质的单位处置；产生的废旧蓄电池由有资质的厂家回收。</p> <p>4.电磁环境影响</p> <p>原有电磁环境影响主要来自现状黄土店牵引变电所的主变压器及配电装置。</p> <p>环评单位对黄土店牵引变电所四周厂界及附近敏感点处进行了电磁环境监测。根据电磁环境现状监测结果可知，各监测点位的工频电磁场现状值均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值的要求。</p> <p>5.变电所前期建设情况及环保手续</p> <p>黄土店牵引变电所为新建京张铁路 4 座牵引变电所之一（环评报告中命名为清河牵引变电所，DK26+870），220kV 牵引变电所。黄土店牵引变电所环评包含在新建京张铁路环评报告书中内，2015 年 9 月原中华人民共和国环境保护部以环审（2015）195 号出具《关于新建北京至张家口铁路环境影响报告书的批复》；京张高铁于 2019 年全线建成通车。</p> <p>2019 年 11 月，京张城际铁路有限公司组织召开了新建北京至张家口铁路竣工环境保护验收会，新建牵引变电所选址合理，京张高铁及牵引变电所符合工程竣工环境保护验收条件，验收合格。</p>
生态环境 保护 目标	<p>1.评价等级及评价范围</p> <p>本项目评价范围具体如下：</p> <p>（1）电磁环境评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程牵引变电所为地上户内式，本次增容改造牵引变电所评价等级为三级，评价范围为厂界外40米。</p> <p>（2）声环境评价范围</p> <p>本项目所在区域为2类声环境功能区，项目建设前后评价范围内保护目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响的人口数量变化不大，声环境评价工作等级确定为二级。本项目变电所周边涉及1处职工食堂，结合预测计算结果，本项目建成后变电所厂界处的噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2类标准限值要求，建成后增量<0.1dB(A)，不会明显改变周边声环境现状水平。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价范围可适当缩小。本次声环境评价范围参照电磁环境评价范围确定为厂界外 40m 范围内的区域。</p> <p>（3）生态环境评价范围</p>

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线等生态敏感区；不属于水文要素影响型建设项目；无天然林、公益林、湿地等生态保护目标；不新增占地。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），变电所生态环境评价范围确定为围墙外500m。

2.环境保护目标

为确定本项目主要环境保护目标，本次评价对变电所厂界区域进行现场调查。现场调查范围与各评价因子的评价范围一致，根据现场调查结果，本项目生态环境评价范围内没有国家公园、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生态环境敏感目标。本项目变电所评价范围涉及1处职工食堂为环境保护目标，距离变电所厂界最近距离为13m。

表3-4 环境保护目标情况

建筑名称	最近距离/m	楼层	规模	使用功能	标准
职工食堂	13	1层	1栋1层楼，工作人员约10人	食堂	电磁环境：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的评价标准，即以4000V/m工频电场评价标准，以100 μ T作为磁感应强度评价标准。 声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。



职工食堂

图3-4 职工食堂现场照片

1.环境质量标准

（1）环境大气质量标准

执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中规定的二级浓度限值，具体指标参见下表。

表 3-5 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

评价标准

2	二氧化氮 (NO ₂)	24小时平均	150	mg/m ³
		1小时平均	500	
		年平均	40	
		24小时平均	80	
3	一氧化碳 (CO)	1小时平均	200	mg/m ³
		24小时平均	4	
4	臭氧 (O ₃)	1小时平均	10	mg/m ³
		日最大8小时平均	160	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	1小时平均	200	μg/m ³
		年平均	70	
		24小时平均	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	μg/m ³
		24小时平均	75	

(2) 水环境质量标准

万泉河执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的IV类标准限值,具体指标参见下表。

表 3-6 地表水环境质量标准

项目	水质分类	pH	COD	BOD ₅	石油类
标准限制	IV	6~9	≤30	≤6	≤0.5

(3) 声环境质量标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值,即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

(4) 电磁环境评价标准

工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的公众曝露控制限值,具体指标为工频电场强度限值要求为不超过 4000V/m,工频磁感应强度限值要求为不超过 100μT。

2. 污染物排放标准

(1) 废水

污水排放执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值,标准限值参见下表。

表 3-7 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值(单位: mg/L)

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	石油类
标准限值	6.5~9	500	300	400	45	10

(2) 噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，具体指标参见下表。

表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

时间	昼间	夜间
标准限值	70	55

运营期变电所厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准 2 类限值的要求，具体指标见下表。

表3-9 工业企业厂界环境噪声排放标准限值 单位：dB（A）

声功能区	昼间	夜间
2 类	60	50

（2）固体废物

执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关规定。

其他

本项目为变电所主变增容改造工程，不产生废气，不新增废水，不涉及总量问题。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1.大气污染影响分析</p> <p>1.1 污染源分析</p> <p>施工期大气污染主要为施工扬尘，来源于变电所施工中土石方堆放、施工垃圾清理及堆放、运输车辆行驶等。</p> <p>1.2 控制措施</p> <p>扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。降低施工期扬尘的有效措施如下：</p> <ul style="list-style-type: none">（1）项目施工前制定控制工地扬尘方案；（2）施工场地每天定期洒水，及时清扫、冲洗，4 级以上大风日停止土方工程；（3）运输车辆进入场地应低速行驶，减少尘量；车体轮胎应清理干净后再离开场地；（4）干水泥应采用密闭式槽车封闭运送到水泥仓库，不在施工现场搅拌混凝土；（5）避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。 <p>1.3 影响分析</p> <p>经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。</p> <p>2.水环境污染影响分析</p> <p>2.1 污染源分析</p> <p>施工期废水主要来自施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生少量的施工废水及施工人员产生的生活污水。</p> <p>2.2 控制措施</p> <ul style="list-style-type: none">（1）施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，需通过有组织收集后上层清液排至市政污水管网，沉淀物质随施工场地内固体废物运至指定地点。（2）施工场地不设置厨房，施工人员就餐为外购，无餐饮废水产生。施工人员生活污水通过站内现有厕所，经化粪池处理后定期清运，最终排入北京市清河污水处理厂处理。 <p>2.3 影响分析</p> <p>施工废水产生量较小，生活污水经化粪池处理后定期清运，最终排入北京市清河污水处理厂</p>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

处理，不会对周围水环境产生不利影响。

3.噪声影响分析

3.1 污染源分析

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声。按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2 / r_1) - \Delta L$$

式中： L_1 、 L_2 —为距声源 r_1 、 r_2 处的声级值(dB(A))；

r_1 、 r_2 —为距声源的距离(m)；

ΔL —为其他衰减作用的减噪声级(dB(A))。

计算过程仅考虑距离衰减，未考虑其他衰减作用的衰减。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)常见施工设备噪声源强(声压级)见表4-1(a)。

表 4-1 (a) 常见施工设备噪声源不同距离声压级

施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m
液压挖掘机	82~90	78~86
轮式装载机	90~95	85~91
推土机	83~88	80~85
重型运输车	82~90	78~86
木工电锯	93~99	90~95
电锤	100~105	95~99
打桩机	100~110	95~105
混凝土输送泵	88~95	84~90
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84

表 4-1 (b) 施工机械噪声对环境的影响预测

机械设备	×m 处声压级										
	5	10	20	30	40	50	80	90	100	150	200
液压挖掘机	90	84	78	74	72	70	66	65	64	60	58
推土机	88	82	76	72	70	68	64	63	62	58	56
重型运输车	90	84	78	74	72	70	66	65	64	60	58
木工电锯	99	93	87	83	81	79	75	74	73	69	67
商砼搅拌车	90	84	78	74	72	70	66	65	64	60	58
混凝土振捣器	88	82	76	72	70	68	64	63	62	58	56

由上表可知,本项目施工期选用低噪声施工设备,距主要施工机械70m 外,可以满足 70dB(A)的限值,夜间禁止高噪声施工。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求,即昼间70dB(A),夜间 55dB(A)。除木工电锯以外的施工机械运行时,50m 以外均可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中 70dB(A)的限值。

施工期间会对周边敏感点(职工食堂)产生一定程度的噪声影响,但由于施工期较短,在采取一系列有效措施后,施工期噪声对周边环境的影响可降到最低,且施工期噪声环境影响是暂时的,随施工结束即可消失,因此施工期噪声对周边环境的影响较小。

3.2 控制措施

本工程施工期应严格做到以下几点:

- (1) 利用噪声强度随距离增加而衰减的特性,将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地区,并对强噪声源设立围挡进行隔绝防护;
- (2) 施工工地应加强环境管理,合理安排运输路线。
- (3) 合理安排施工时间,夜间禁止施工;
- (4) 采用低噪声设备,加强施工机械的维修、养护,避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级。

3.3 影响分析

采取上述措施后,施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

4.固体废物影响分析

4.1 污染源分析

施工期固体废物主要为拆除的旧主变和配套电气设备、新电气设备的包装物、施工垃圾。拆除的旧主变和配套电气设备由专业厂家回收,施工期的施工垃圾可用垃圾桶收集后由环卫工人运送到指定垃圾场消纳处理,不会对当地的环境现状造成影响。

4.2 控制措施

施工垃圾应设置专门的存放地点,设置围挡并进行遮盖,统一外运,不得随意堆弃。

4.3 影响分析

	<p>经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。</p> <p>5.生态环境影响分析</p> <p>本项目选址在既有北京动车段北京北动车运用所用地范围内，本项目不额外新增建设用地。减少施工期生态环境影响的有效措施如下：</p> <p>（1）控制地表剥离程度，减小开挖土石方量和植被破坏，及时进行场地平整和植被恢复。</p> <p>（2）严格按照站址用地红线在站内施工，建筑垃圾严禁就地倾倒覆压站址周边植被，如有站外临时占地情况应及时进行场地平整和植被恢复。施工期设置专门的固体废物存放地点并统一清运，减少固体废物的产生。</p> <p>本项目施工期在采取上述措施后，可将对生态环境的影响降至最低。</p> <p>综上所述，本项目施工期应加强对施工现场的管理，严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》（北京市人民政府令〔第 277 号〕），在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。</p>										
运营期生态环境影响分析	<p>本项目为牵引变电所主变增容改造项目，不新增工作人员，因此不新增废水和生活垃圾。本项目现有主变事故油池能满足要求，本次不需改造和更换。因此运营期的主要环境影响为变电所产生的噪声、固体废物、电磁环境影响。</p> <p>1.声环境影响分析</p> <p>本项目声环境影响主要为牵引变电所变压器运行时产生的设备噪声，黄土店牵引变电所为户内式牵引变电所。本项目对主变压器 3、主变压器 4 进行增容改造，主变压器位于主变电所建筑室内，大致位于变电所四角。主变压器噪声按最不利情况进行预测分析，主变源强为 70dB(A)，本项目设置主变间，降噪措施包括建筑隔声、选用低噪声设备、主变基础垫衬减振材料、风口经消声处理等，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）表 D.1 中常用墙板隔声量数据，变电所配电装置楼建筑隔声量不低于 30dB，按保守计算本项目隔声量取 15dB，主变源强为 55dB(A)，因此本次预测的噪声源强采用 55 dB(A)。</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 变电所主要噪声源源强表</p> <table><tr><th>编号</th><th>噪声源</th><th>设备源强 dB(A)</th><th>主变室外源强 dB(A)</th><th>措施</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	编号	噪声源	设备源强 dB(A)	主变室外源强 dB(A)	措施					
编号	噪声源	设备源强 dB(A)	主变室外源强 dB(A)	措施							

1	单台主变压器	70	55	设置单独主变间，建筑隔声，选用低噪声设备，主变基础垫衬减振材料，风口经消声处理
---	--------	----	----	-----------------------------------------

本次环评以增容后的主变压器 3、主变压器 4 噪声为源强进行预测，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）8.2.2.1 预测模式中的有关规定，改扩建建设项目以噪声贡献值与受到现有建设项目影响的厂界噪声值叠加后的预测值作为评价量。各主变变压器所在房屋尺寸参数约为 5.1×3.7 m，主变中心距四周厂界最小距离为 13.1 m，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A.3.1.3，“当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算：r<a/π时，几乎不衰减（A div≈0）；当 a/π<r<b/π，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性[Adiv≈10lg(r/r0)]；当 r>b/π时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性[Adiv≈20lg(r/r0)]。其中面声源的 b>a。”根据以上参数核算，噪声源均符合点声源衰减特性，本次预测时按点声源进行预测。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r)=L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad (\text{式 4-1})$$

式中：L_p(r)——预测点处声压级，dB；
L_p(r₀)——参考位置 r₀ 处的声压级，dB；
r——预测点距声源的距离；
r₀——参考位置距声源的距离。

$$L_{eqg}=10\lg\left(\frac{1}{T}\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right) \quad (\text{式 4-2})$$

式中：L_{eqg}——噪声贡献值，dB；
T——预测计算的时间段，s；
t_i——i 声源在 T 时段内的运行时间，s；
L_{Ai}——i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

按照昼间 16 小时、夜间 8 小时运行进行计算。

噪声预测值（L_{eq}）计算公式为：

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right) \quad (\text{式 4-3})$$

式中: L_{eq} ——预测点的噪声预测值, dB;

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值, dB。

牵引所平面布置图及各主变位置见附图 1。



表 4-1 噪声源与预测点位距离

位置序号	预测点位置	主变压器 3 距离/m	主变压器 4 距离/m
位置 1	西北厂界处	13.7	70.9
位置 2	东北厂界处	13.1	13.1
位置 3	东南厂界处	70.7	13.5
位置 4	西南厂界处	22.3	22.3
位置 5	职工食堂西北角处	26.5	83.7

表 4-2 变压器噪声贡献值

位置序号	预测点位置	主变压器 3 贡献值 /dB(A)	主变压器 4 贡献值 /dB(A)	总贡献值 /dB(A)
位置 1	西北厂界处	32.3	18.0	32.4
位置 2	东北厂界处	32.7	32.7	35.7
位置 3	东南厂界处	18.0	32.4	32.5
位置 4	西南厂界处	28.0	28.0	31.0
位置 5	职工食堂西北角处	26.5	16.5	26.9

表 4-5 声环境影响预测结果

序号	预测点位置	时间	贡献值	现状监测值	预测值	标准限值	评价结果
位置1	西北厂界处	昼间	32.4	50	50.1	60	达标
		夜间		46	46.2	50	达标
位置2	东北厂界处	昼间	35.7	55	55.1	60	达标
		夜间		48	48.2	50	达标
位置3	东南厂界处	昼间	32.5	54	54.0	60	达标
		夜间		46	46.2	50	达标
位置4	西南厂界处	昼间	31.0	48	48.1	60	达标
		夜间		47	47.1	50	达标
位置5	职工食堂西北角处	昼间	26.9	51	51.0	60	达标

注：职工食堂夜间关闭。

根据预测结果，变电所噪声源对厂界的噪声贡献值为 31.0dB(A)~35.7dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值的要求。

根据预测结果，变电所噪声源在职工食堂处的贡献值为 26.9dB(A)，叠加现状监测值后噪声预测值为 51dB（A），能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。

厂界周边设有 2m 高直立式声屏障，能够进一步降低变电所对周围环境产生的噪声影响。

由上述预测结果可知，本项目变电所运行期噪声对评价范围内的环境敏感目标的噪声预测值可以满足相应标准要求。同时，由于本项目评价范围以外，尚有其他建筑物，考虑点声源的噪声影响随距离增加呈衰减趋势的特点，可以推断本项目变电站运行产生的噪声也不会对评价范围外的其他建筑物的声环境产生不利影响。



图 4-2 黄土店变电所厂界既有 2m 高直立式声屏障

2.固体废物环境影响分析

本项目为主变增容工程，项目建成后不新增人员，因此不新增生活垃圾。

本项目产生的固体废物主要为生活垃圾、废旧蓄电池、变压器事故油。变电所无值守人员，仅涉及少量巡检人员，按每天 0.1kg 计，生活垃圾产生量约为 0.0365t/a，由环卫部门负责收集和处置。

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，本项目涉及的危险废物见下表。

表 4-2 本项目涉及危险废物情况

序号	危废名称	危废类别	危废代码
1	废变压器油	HW08	900-220-08
2	废铅蓄电池	HW31	900-052-31

变电所在继电保护、仪表及事故照明时采用蓄电池作为应急电源，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，正常使用寿命在 10-20 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，产生的废旧蓄电池均由有资质的生产厂家回收处置。废旧蓄电池产生量约为 1 个/a，产生的废旧蓄电池由有资质的厂家当场更换、回收，废旧蓄电池不在变电所内贮存。

本项目变压器每次事故时最大漏油量为 24t，变压器油密度为 879kg/m³，体积约 27.3m³。变电所厂区现状设有事故油池，事故油池设计容积 30m³，事故油由有资质的单位回收处置。

3.电磁环境影响专题评价

3.1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (4) 中华人民共和国生态环境部令 第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 1 月 1 日起施行）（2020 年 11 月 30 日）；
- (5) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；
- (7) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

3.2 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），输变电建设项目电磁环境评价因子为工频电场和工频磁场。

表 4-3 电磁环境影响评价因子

评价时段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
运营期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

3.3 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）有关规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为三级。

表 4-4 电磁环境影响评价等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220kV	变电站	户内式	三级

3.4 电磁环境预测评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目变电所电磁环境影响预测采用类比监测的方式进行。

3.4.1 本工程牵引变电所与类比牵引变电所可比性分析

本项目增容改造黄土店牵引变电所为户内式牵引变电所，是提供牵引电力供应、保证供电质量的铁路（市郊）重要配套工程。从进出线电压、建筑形式、容量、总平面布置、电气形式等方面进行类比，选择京雄高铁雄安牵引变电所为类比变电所，可类比性分析见下表。

表 4-5 类比变电所可类比性分析

项目	雄安牵引变电所	黄土店牵引变电所	可类比性分析
进线电压	220kV	220kV	相同
出线电压	27.5kV	27.5kV	相同
建筑形式	户内式	户内式	相同
容量(MVA)	2×(50+50)	2×(50+50)	相同
主变压器	共 4 台主变压器，主变压器采用户内式布置	共 4 台主变压器，主变压器采用户内式布置	相同
总平面布置	220kV 配电装置采用户内式布置，预留电能质量治理装置场地。	220kV 配电装置采用户内式布置，预留电能质量治理装置场地。	相同
电气形式	两回 220kV 进线，27.5kV 出线均为地埋电缆	两回 220kV 进线，27.5kV 出线均为地埋电缆	相同
占地面积	4650m ²	4600m ²	相似
环境条件	北温带季风气候	北温带季风气候	相同

由上表可知，类比变电所建筑形式、电压等级、变压器容量、平面布置、电气形式、环境条件等基本条件与本项目黄土店牵引变电所增容改造工程相同与相似，因此类比变电所与本工程变电所具有可比性。

3.4.2 类比监测内容与仪表

使用 NBM-550 低频电磁场测试仪进行工频电磁场测量，监测仪器情况见表 4-6。

表 4-6 监测仪器

序号	检测项目	检测仪器		
		仪器名称及编号	测试量程选择	检定（校准）证书编号

1	工频电场强度、工频磁感应强度	仪器名称：低频电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM550 主机出厂编号：E-1226 探头型号：EHP-50F 探头出厂编号：000WX51111	工频电场强度量程：0.005V/m~1000V/m； 工频磁感应强度量程：0.3nT~100 μT。	校准单位：中国计量科学研究院 证书编号：XDdj2023-00117 校准日期：2023.01.13 有效期至：2024.01.12
---	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

监测时间：2023 年 2 月 25 日。环境条件：温度 2℃~10℃；湿度 30%~38%。

3.4.3 监测工况

原边电压（V）		原边电流（A）	
U _A	132.2	I _A	62.1
U _B	132.6	I _B	59.0
U _C	132.4	I _C	61.7

3.4.4 类比监测结果及分析

雄安牵引变电所工频电场强度和工频磁感应强度监测点位置见下图，监测结果见下表。



图 4-3 雄安牵引变电所工频电磁场监测点位置图及现场监测照片

表 4-7 雄安牵引变电所工频电磁场监测结果

测点序号	测点位置描述	距离围墙 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	北围墙偏西（距北围墙中间位置 15m）	5	38.30	0.2257
2	北围墙中间	5	31.95	0.1717
3	北围墙偏东（距北围墙中间位置 15m）	5	17.82	0.3149
4	东围墙偏北（距东围墙中间位置 20m）	5	6.984	1.246
5	东围墙中间	5	7.603	2.752
6	东围墙偏南（距东围墙中间位置 20m）	5	5.035	0.2034

7	南围墙偏东（距南围墙中间位置 15m）	5	6.641	0.1358
8	南围墙中间	5	7.628	0.1202
9	南围墙偏西（距南围墙中间位置 15m）	5	10.84	0.1465
10	西围墙偏南（距西围墙中间位置 20m）	5	57.56	0.2217
11	西围墙中间	5	68.52	0.2649
12	西围墙偏北（距西围墙中间位置 20m）	5	6.036	0.2943
13	距西围墙偏南 10m	10	63.79	/
14	距西围墙偏南 15m	15	59.37	/
15	距西围墙偏南 20m	20	63.12	/
16	距西围墙偏南 25m	25	69.25	/
17	距西围墙偏南 30m	30	74.13	/
18	距西围墙偏南 35m	35	65.42	/
19	距西围墙偏南 40m	40	45.16	/
20	距西围墙偏南 45m	45	35.56	/
21	距西围墙偏南 50m	50	26.79	/
22	距东围墙中间 10m	10	/	2.864
23	距东围墙中间 15m	15	/	3.056
24	距东围墙中间 20m	20	/	2.589
25	距东围墙中间 25m	25	/	2.285
26	距东围墙中间 30m	30	/	3.016
27	距东围墙中间 35m	35	/	2.670
28	距东围墙中间 40m	40	/	2.479
29	距东围墙中间 45m	45	/	3.107
30	距东围墙中间 50m	50	/	3.362

注：测点序号 13~21 为工频电场强度的断面测试；测点序号 22~30 为工频磁感应强度的断面测试，测试断面地下为铁路 25kV 馈线电缆管廊。

根据类比分析结果，在类比牵引变电所围墙外，工频电场强度最大值 74.13V/m（附近有 220kV 高压进线）；所有点位均小于 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》中规定的工频电场强度 4000V/m 的限值要求；工频磁感应强度最大值为 3.362μT，所有点位均小于《电磁环境控制限值》中规定的工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

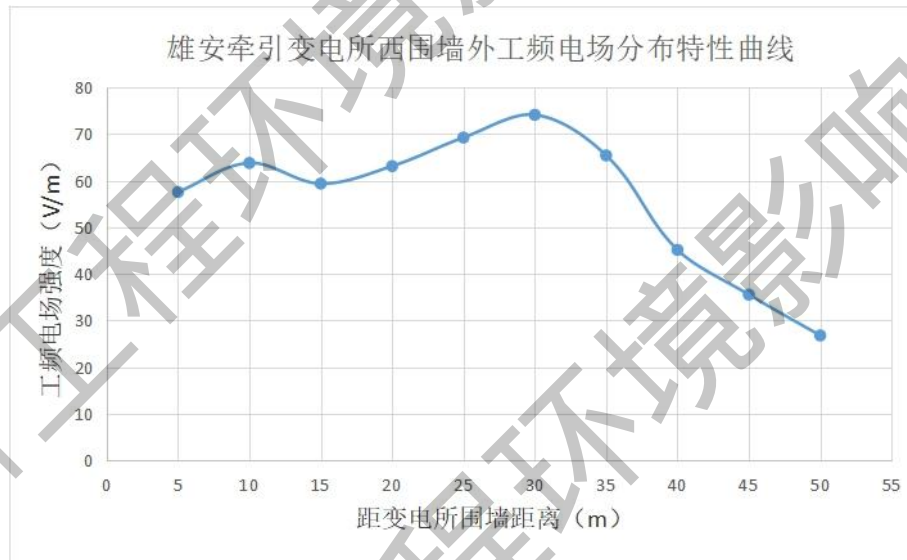


图4-4雄安变电所西侧围墙外工频电场分布特性曲线

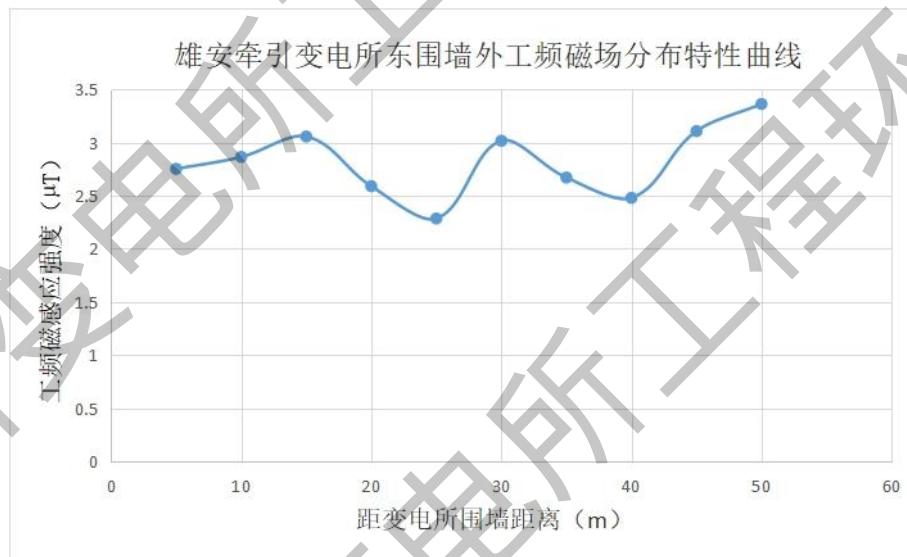


图 4-5 雄安变电所东侧围墙外工频磁场分布特性曲线

根据类比监测结果分析，可以预测本工程黄土店 220kV 牵引变电所增容改造后，运营期产生的工频电场和工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》中规定的工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

职工食堂距离厂界 13m，根据类比监测结果分析，在距离厂界 10~15m 范围时，工频电场强度为 59.37~63.79V/m，工频磁感应强度为 2.864~3.056μT，可以预测本工程黄土店 220kV 牵引变电所增容改造后，电磁敏感目标处的工频电场、工频磁感应强度能够满足并远小于《电磁环境控制限值》中规定的工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

4.生态环境影响分析

本项目位于北京市昌平区回龙观街道，位于北京动车段北京北动车运用所用地范围内，现状用地性质为铁路用地，本项目不新增建设用地。运营期不涉及生态环境影响。

5.水环境影响分析

本项目运营期变电所正常运行期间无生产废水及生活污水产生。本项目运营期产生的废水为变电所警卫人员日常生活产生的生活污水。

生活污水日排水量 $0.008\text{m}^3/\text{d}$ ，年排水量 $2.92\text{m}^3/\text{a}$ 。主 $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ， $29.2\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染因子为COD_{Cr}、BOD₅、SS 及氨氮，经化粪池处理后排放浓度分别为：COD_{Cr}400mg/L、BOD₅200mg/L、SS300mg/L、氨氮 39mg/L，满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)中排入公共污水处理系统的水污染物排放限值，即为：COD_{Cr}500mg/L、BOD₅300mg/L、SS400mg/L、氨氮 45mg/L。

本项目生活污水经过化粪池处理后定期清运，最终排入北京市清河污水处理厂处理。

6.环境风险分析

工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。变压器油属危险废物，如不收集处置会对环境产生影响。

变电所在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器出现故障或检修时会有少量变压器油产生。变压器在进行检修时，变压器油由专用工具采样检测，检测不合格时，对变压器油进行过滤处理，检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排；在事故状态下，会有部分变压器油外漏，进入事故油池内，然后由有资质的单位处置。

本项目变压器每次事故时最大漏油量为24t，变压器油密度为 $879\text{kg}/\text{m}^3$ ，体积约 27.3m^3 。变电所厂区现状设有事故油池，现有事故油池容积为 30m^3 ，事故油池容量满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB 50229-2019)中“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”要求，事故油由有资质的单位回收处置。

因此，本工程运营后环境风险很小。

<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>1.选址选线合理性分析</p> <p>本项目位于北京市昌平区回龙观街道，位于北京动车段北京北动车运用所内，现状用地性质为铁路用地，本项目不新增建设用地。本项目是北京市郊铁路东北环线工程的重要组成部分，根据铁发改函〔2025〕137号《国铁集团、北京市人民政府关于北京市郊铁路东北环线工程可行性研究报告的批复》，北京市郊铁路东北环线工程已由国铁集团、北京市人民政府批准。</p> <p>2.环境制约因素分析</p> <p>本项目评价范围内没有国家公园、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生态敏感区。</p> <p>根据噪声现状监测结果，本项目变电所厂界声环境现状监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中2类标准限值要求。</p> <p>本项目变电所站址的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100uT 的公众曝露控制限值的要求。</p> <p>因此，本项目的建设不存在环境制约因素。</p> <p>3.环境影响程度分析</p> <p>本项目施工期加强对施工现场的管理，严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》北京市人民政府令(第 277 号)，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。</p> <p>本项目建成后，生活污水经过化粪池处理后，定期清运处理，最终排入北京市清河污水处理厂处理。变电所生活垃圾由环卫部门负责收集和处置；废旧蓄电池均由有资质的生产厂家回收处置；事故油由有资质的单位处置。变电所厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2类标准限值要求。变电所站界的工频电场强度满足 4000V/m标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100μT 标准限值的要求。</p> <p>综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。</p>
----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1.大气环境保护措施</p> <p>施工扬尘造成的污染是短期和局部的影响，施工完成后便会消失。为了降低扬尘影响，施工单位在施工现场严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》《北京市建设工程施工现场环境保护标准》等相关规定，采取如下相应的大气污染防治措施：</p> <ul style="list-style-type: none">（1）项目施工前制定控制工地扬尘方案；（2）施工场地定期洒水，及时清扫、冲洗，4级以上大风日停止土方工程；（3）运输车辆进入场地应低速行驶，减少尘量；车体轮胎应清理干净后再离开工地；（4）避免起尘材料的露天堆放，施工渣土需用帆布覆盖。 <p>经过严格采取上述一系列措施，施工期扬尘可控制在合理范围内。</p> <p>2.水环境保护措施</p> <p>施工期废水主要来自施工过程中结构施工、车辆冲洗等产生少量的施工废水及施工人员产生的生活污水。</p> <p>施工期水环境保护措施如下：</p> <ul style="list-style-type: none">（1）施工废水严禁以渗坑、渗井或漫流方式排放，需通过有组织收集后上层清液排至市政污水管网，沉淀物质随施工场地内固体废物运至指定地点。（2）施工场地不设置厨房，施工人员就餐为外购，无餐饮废水产生。施工人员生活污水通过现状变电所内化粪池处理，经化粪池处理后定期清运至清河污水处理厂。 <p>施工废水产生量较小，生活污水经化粪池处理后，不会对周围水环境产生不利影响。</p> <p>3.声环境保护措施</p> <p>施工过程中应严格遵照《北京市建设工程施工现场环境保护标准》及《北京市住房和城乡建设委员会北京市生态环境局关于加强房屋建筑和市政基础设施工程施工噪声污染防治工作的通知》（京建法〔2021〕5号）制定降噪措施，保证施工场界处的噪声排放水平满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。</p> <p>施工期噪声主要为施工设备噪声，运输车辆噪声，大多为不连续性噪声。结合本工程</p>
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议：

（1）合理布局施工场地，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

（2）降低人为噪声影响，按操作规范操作机械设备等过程中减少碰撞噪声，并对工人进行环保方面的教育，尽量少用哨子、钟、笛等指挥作业；在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

（3）合理安排施工时间，制定施工计划时，应避免大量噪声设备同时使用。应尽量安排在白天施工，禁止夜间施工。

（4）交通噪声防治措施，施工期交通运输对环境影响较大，加强对运输道路的维护保养，以减少车辆与路面摩擦产生的噪声影响；适当限制大型载重车的车速；对运输车辆定期维修、养护；减少或杜绝鸣笛。

（5）建设单位应按《北京市住房和城乡建设委员会关于印发<建设工程施工现场生活区设置和管理导则>和<北京市建设工程施工现场安全生产标准化管理图集>（生活区设置和管理分册）的通知》（京建发〔2020〕289号）中施工噪声污染防治的管理要求、《北京市住房和城乡建设委员会关于印发<北京市建设工程安全文明施工费管理办法（试行）的通知>》（京建法〔2019〕9号）和《北京市住房和城乡建设委员会关于实施<北京市建设工程安全文明施工费费用标准（2020版）的通知>》（京建发〔2020〕316号）的有关规定，在工程造价中足额计取施工噪声污染防治措施费用，按有关规定及时足额拨付给施工单位，并监督施工单位使用。

采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声后能够满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求。

4.固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要为拆除的旧主变和配套电气设备、新电气设备的包装物、施工垃圾。

施工期固体废物环境保护措施如下：拆除的旧主变和配套电气设备由专业厂家回收；

本工程施工期产生的建筑垃圾均按照相应规定及时运至指定的建筑垃圾处置场或其它指定场所处置，施工人员生活垃圾分类收集后委托地方环卫部门统一处理，施工期固体废物不会造成不良影响。施工垃圾应设置专门的存放地点，设置围挡并进行遮盖，统一外运，

	<p>不得随意堆弃。</p> <p>经实施以上措施后，施工期产生的固体废物均可得到妥善处置，不会对周围环境产生不利影响。</p> <p>5.生态环境保护措施</p> <p>减少施工期生态环境影响的有效措施如下：</p> <p>（1）控制临时占地面积，减小植被破坏，减小建筑垃圾的产生；</p> <p>（2）清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，及时进行场地平整和植被恢复。</p> <p>本项目变电所施工期在采取上述措施后，可将对生态环境的影响降至最低。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1.声环境保护措施</p> <p>变电所声环境保护措施：源头处控制噪声水平；主变基础垫衬减振材料，实体声屏障隔音降噪。</p> <p>经预测，变电所厂界处运营期噪声预测值均可满足标准限值要求。同时厂界周围既有2m高直立声屏障，可对牵引变电所产生的噪声有遮挡作用。采取上述措施后，运行期变电所各厂界昼、夜间噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值。</p> <p>2.运营期地表水污染防治措施</p> <p>变电所用水为巡检人员生活用水，产生的生活污水经化粪池处理后定期清运，最终排入北京市清河污水处理厂处理。</p> <p>3.固体废物环境保护措施</p> <p>变电所生活垃圾由环卫部门负责收集和处置。变电所产生的废旧蓄电池由有资质的生产厂家回收处置。变电所厂区现状设有事故油池，事故油由有资质的单位处置。</p> <p>4.电磁环境保护措施</p> <p>根据类比预测结果，本项目变电所在靠近围墙处和电磁环境敏感目标处产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足且远低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相关标准控制限值的要求。</p>

	<p>变电所采用全户内形式建设，电气设备采取集中布置方式，在设计中按有关规程采取一系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效降低电磁环境影响。</p> <p>5.环境风险防范措施</p> <p>工程在运营过程中可能引发的环境风险事故隐患主要是变压器油外泄。</p> <p>变电所内设置事故油池。变电所在事故状态下，会有部分变压器油外漏，进入事故油池内，然后由有资质的单位处置。事故油池防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。</p>
其他	<p>1.环境管理与监测计划</p> <p>1.1 施工期的环境管理和监督</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》和《电力工业环境保护管理办法》及相关规定，制定本项目环境管理和环境监测计划，其中施工期措施如下：</p> <p>（1）本项目施工单位应按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施；</p> <p>（2）本项目工程管理部门应设置专门人员进行检查。</p> <p>1.2 运行期的环境管理和监督</p> <p>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：</p> <p>（1）制定和实施各项环境监督管理计划；</p> <p>（2）建立变电所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；</p> <p>（3）经常检查环保治理设施的运行情况，及时处理出现的问题；</p> <p>（4）协调配合上级环保主管部门进行的环境调查等活动。</p> <p>1.3 环境监测计划</p> <p>为建立本工程对环境影响情况的档案，应对变电所对周围环境的影响进行监测或调查。监测内容如下：</p> <p>（1）监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度、噪声。</p>

(2) 监测点位：厂界处。

(3) 监测时间：竣工验收时及有投诉情况时。

1.4 环保设施竣工验收内容及要求

本项目竣工后，建设单位应及时开展建设项目竣工环境保护验收工作。严格按环境影响报告表的要求认真落实“三同时”，明确职责，专人管理，切实搞好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行，项目竣工环境保护验收通过后，建设单位方可正式投产运行。本项目环保竣工验收内容及要求见下表。

表 5-2 项目环境保护竣工验收内容及要求一览表

类别	污染源	监测位置	治理措施	监测项目	验收标准及要求
电磁环境影响	变电所	变电所厂界外5m	在设计中应按有关规程采取一系列的控制过电压、防治电磁感应场强水平的措施等	工频电场强度、工频磁感应强度	工频电场、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中电场强度4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众暴露控制限值的要求
噪声	变电所	变电所厂界外 1m	选用低噪声设备，主变基础垫衬减振材料	等效连续 A 声级	变电所厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2 类标准限值要求，即昼间60dB(A)、夜间50dB(A)
固体废物	事故油	事故油池	由有资质的单位回收或处置	—	—
	废旧蓄电池	蓄电池室	由有资质的生产厂家回收处置		
	生活垃圾	主厂房	由环卫部门清运		
环境管理	施工期： （1）本项目施工单位按建设单位要求制定所采取的环境管理和监督措施； （2）本项目工程管理部门应设置专门人员进行检查。				
	运行期： （1）制定和实施各项环境监督管理计划； （2）建立变电所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；				

监 测 计 划	<p>(1) 监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度、噪声。</p> <p>(2) 监测点位：厂界处。</p> <p>(3) 监测时间：竣工验收时及按监测计划在规定时间内进行监测。</p> <p>根据本工程项目特征，按照施工期和运营期制定分期的环境监测计划，具体见下表：</p>		
	表 5-3 施工期和运营期环境监测计划		
	类型	项目	分期监测方案
			施工期 运营期
	生态环境	水源区水质及水土流失	典型施工场地 /
	环境空气	污染物来源	施工扬尘 /
		监测因子	TSP, PM ₁₀ /
		执行标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) /
			排放标准 /
		监测点位	施工场界周围环境敏感点 /
		监测频次	每季度 1 次 /
		实施机构	受委托的监测单位 /
		负责机构	建设管理或施工单位 /
		监督机构	相关职能管理部门 /
	环境噪声	污染物来源	施工机械、运输车辆 厂界噪声
		监测因子	等效连续 A 声级 L _{Aeq} (dB) 等效连续 A 声级 L _{Aeq} (dB)
		执行标准	《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)
		监测点位	典型施工场地、营地等施工场界及敏感区段周围噪声敏感点 牵引变电所厂界处
		监测频次	1 天/季度, 2 次/天 (昼间、夜间) 开通运营后 1 次, 此后根据铁路局监测计划执行。
		实施机构	受委托的监测单位 受委托的监测单位
		负责机构	建设管理或施工单位 运营管理单位
		监督机构	相关职能管理部门 相关职能管理部门
	地表水环境	污染物来源	施工污水 /
		监测因子	pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类、NH ₃ -N /

			执行标准	《水污染物综合排放标准》 (DB11/307-2013)	/
			监测点位	施工场地生活污水	/
			监测频次	1 次/季度	/
			实施机构	受委托的监测单位	/
			负责机构	建设管理或施工单位	/
			监督机构	相关职能管理部门	/
		电磁环境	污染物来源	/	牵引变电所主变电站
			监测因子	/	工频电场强度、工频磁感应强度
			执行标准	/	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
			监测点位	/	牵引变电所站界
			监测频次	/	开通运营后 1 次，此后根据铁路局监测计划执行。
			实施机构	/	受委托的监测单位
			负责机构	/	运营管理单位
			监督机构	/	相关职能管理部门

环保投资	项目总投资 668 万元，其中环保投资 10 万元，占总投资的 1.50%。由于既有黄土店牵引变电所已有事故池，且厂界处设置 2m 高直立式声屏障，因此未新增此部分环保投资。		
	表 5.1 环保投资估算表		
	序号	环保投资项目	投资金额（万元）
	1	施工期环境管理	5
	2	主变基础垫衬减振材料进行隔声降噪	3
	3	施工区围挡及洒水抑尘	2
	合计		10

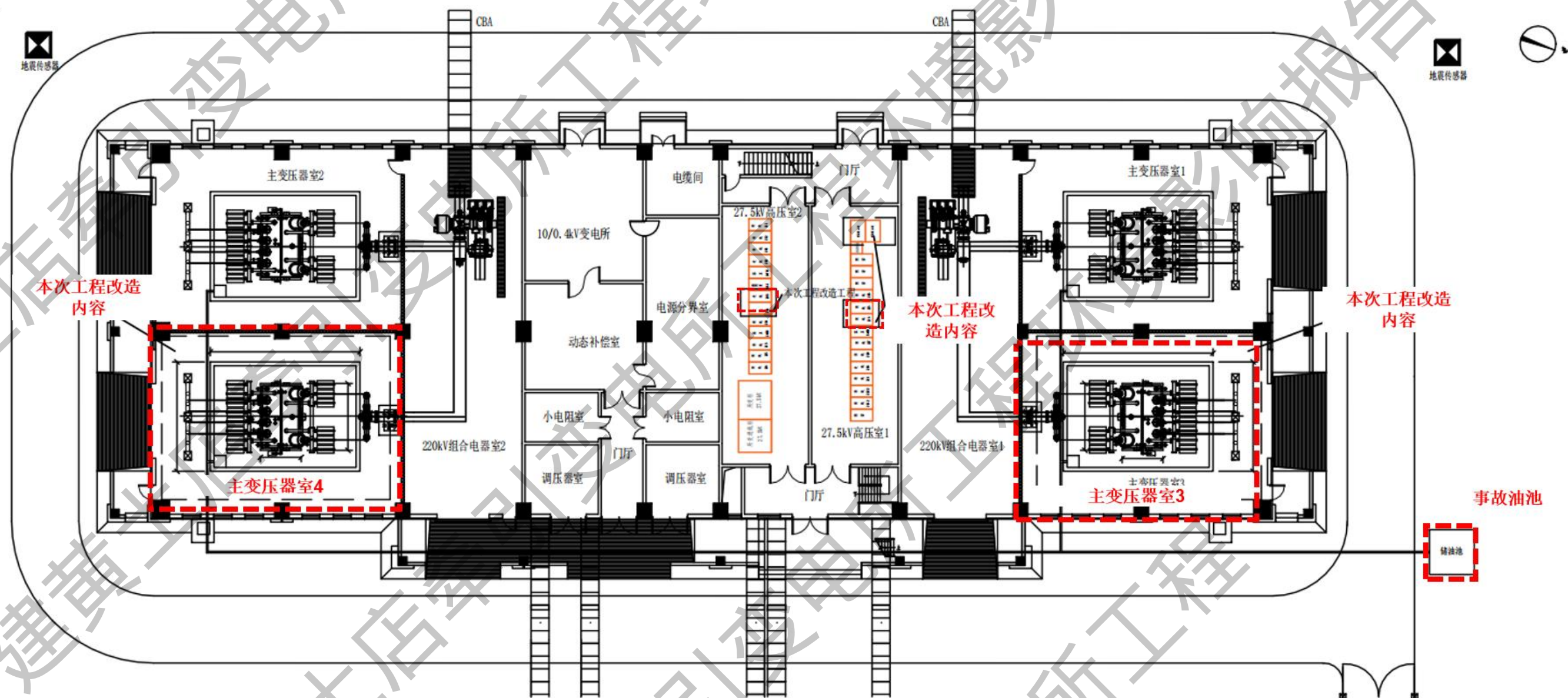
六、生态环境保护措施监督检查清单

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
陆生生态	(1) 控制临时占地面积，减小植被破坏，减小建筑垃圾的产生。 (2) 清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被，及时进行场地平整和植被恢复。	生态环境保护措施落实情况。	/	/
地表水环境	/	/	站内设置化粪池	运行是否良好
地下水环境及土壤环境	/	/	事故油池防渗	运行是否良好
声环境	(1) 施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。 (2) 合理安排施工时间，夜间禁止施工。 (3) 采用低噪声设备，加强施工机械的维修、养护，避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，即昼间70dB(A)、夜间55dB(A)。	选用低噪声设备。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类区标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	/	/	/	/
固体废物	/	/	事故排油由有资质的单位回收或处置。	固体废物是否得到合理处置。
电磁环境	/	/	设计中应按有关规程采取一系列的控制过电压、防治电磁感应场强水平的措施等。	工频电场、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》GB8702-2014中的公众曝露控制限值的要求。
环境风险	/	/	变电所设置事故油池。	在事故状态下，会有部分变压器油外漏，进入事故油池内，然后由有资质的单位处置。
环境监测	/	/	对变电所对周围环境的影响进行监测	竣工验收时及有投诉情况时，进行监测
其他	/	/	/	/

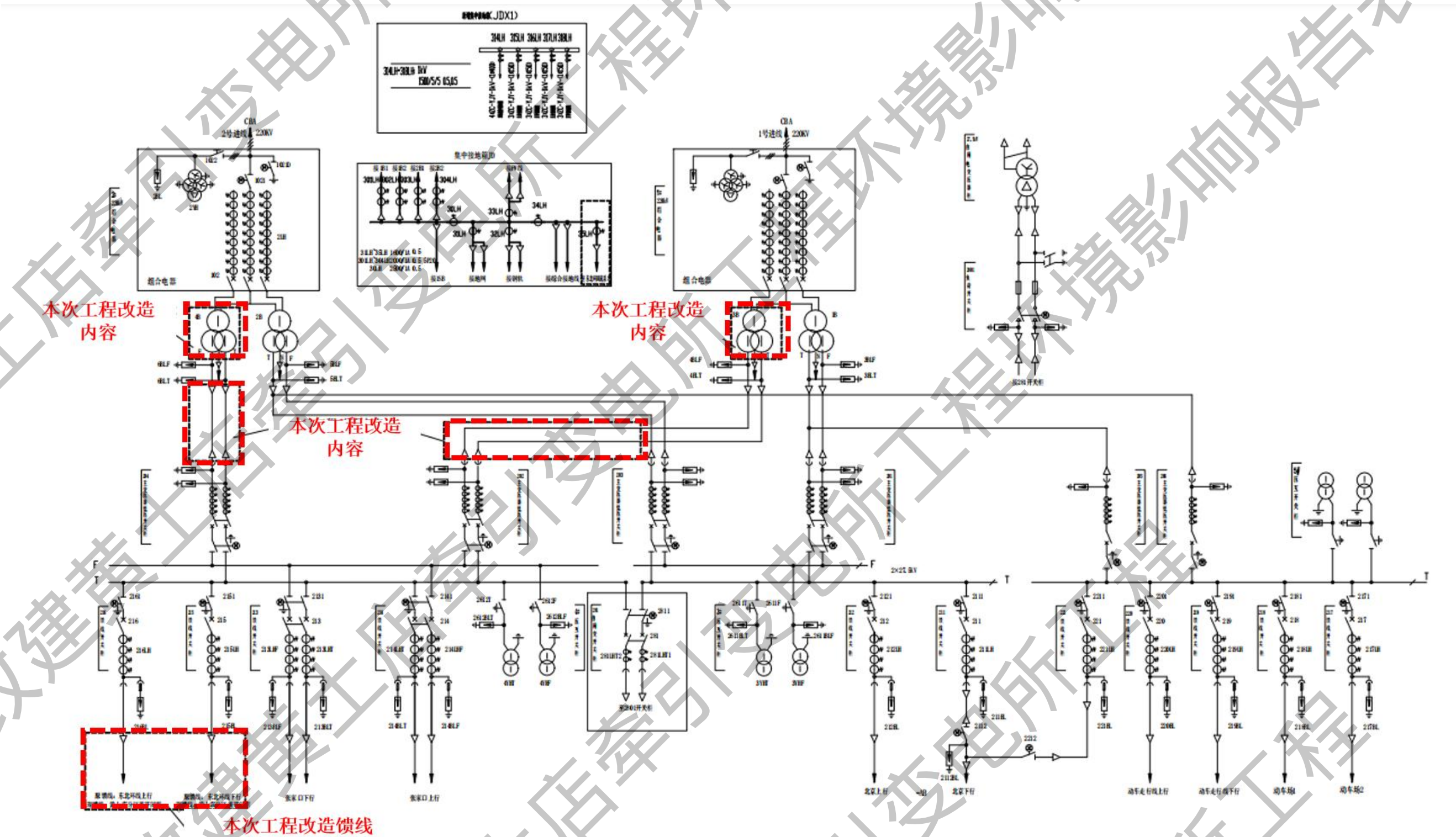
七、结论

综上所述，在严格落实设计文件和本报告表提出的环保措施，并严格执行国家及北京市相关环保法规、政策以及环保“三同时”制度的前提下，本工程产生的不利环境影响将得到有效的控制和减缓，从环境保护的角度出发，工程建设可行。

附图 1—改建黄土店牵引变电所平面布置图



附图 2—改建黄土店牵引变电所主接线图



附图 3—改建黄土店牵引变电所二层生产房屋布置图

