建设项目生态环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：天津医科大学新校区西区和东北区配套工程项目

建设单位（盖章）：天津医科大学

编制日期：2026 年 11 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	天津医科大学新校区西区和东北区配套工程项目		
项目代码	2403-120000-89-01-905791		
建设单位联系人	王光磊	联系方式	18622108063
建设地点	天津市静海区东北部，团泊新城西区		
地理坐标	（117 度 03 分 41.680 秒，38 度 56 分 34.650 秒）		
建设项目 行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业——91、热力生产和供应工程 五十一、水利——129、地下水开采（农村分散式家庭生活自用水井除外）一其他	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	5200m^2
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目 申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	天津市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	津发改批复（社会）〔2024〕19 号
总投资（万元）	21775.76	环保投资（万元）	30
环保投资占比（%）	0.14	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：		
专项评价设置情况	根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）表 1 专项评价设置原则表，本项目地热供暖部分属于地下水开采项目，应设置地下水专项评价。		
规划情况	**1.天津市人民政府关于天津市教育设施布局规划** 规划名称:《天津市人民政府关于天津市教育设施布局规划（2018-2035 年）》； 审批机关：天津市人民政府； 审批文件名称及文号：《天津市人民政府关于天津市教育设施布		

	局规划（2018-2035 年）的批复》津政函〔2019〕77 号 **2.天津市供热专项规划** 规划名称：《天津市供热专项规划》； 审批机关：天津市人民政府； 审批文件名称及文号：《天津市人民政府关于天津市供热专项规划的批复》津政函〔2024〕89 号 **3.天津市静海区供热专项规划** 规划名称：《天津市静海区供热专项规划》； 审批机关：天津市静海区人民政府； 审批文件名称及文号：《天津市静海区人民政府关于印发天津市静海区供热专项规划的通知》津静海政发〔2025〕21 号
规划环境影响评价情况	规划环境影响评价文件名称：《天津市供热专项规划（2021-2035 年）环境影响报告书》； 审查机关：天津市生态环境局； 审查文件名称及文号：《市生态环境局关于对〈天津市供热专项规划（2021-2035 年）环境影响报告书〉审查意见的函》（津环环评函〔2024〕19 号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1.与《天津市人民政府关于天津市教育设施布局规划（2018-2035 年）》符合性分析** 本项目选址位于静海区东北部，团泊新城西区。根据建设单位提供的建设项目选址意见书（项目总编号：2015 静海 0060），见附件 3，本项目土地性质为高等学校用地，不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录 2012 年本》中的闲置用地和禁止用地范围。项目选址周围无名胜古迹、风景区、自然保护区等特殊环境敏感点，无明显的环境制约因素，不会与周围的其他服务项目和设施产生冲突。 《天津市人民政府关于天津市教育设施布局规划（2018-2035 年）》指出天津市规划形成六个高等院校聚集区，分别为中心城区及周边高

	校聚集区、海河教育园区、大港高教聚集区、开发区高教聚集区、京津新城高教聚集区以及健康产业园聚集区。其中健康产业园聚集区规划学校有：天津医科大学（新校区）、天津中医药大学（新校区）、天津体育学院（新校区）、天津大学仁爱学院。 本项目为天津医科大学新校区西区和东北区配套工程，是天津医科大学新校区建设的重要组成部分，属于健康产业园聚集区，本项目建设符合《天津市人民政府关于天津市教育设施布局规划（2018-2035年）》中的发展要求，建成投入使用后，在采取相应的治理措施后，各类污染物可满足相应的国家和地方排放标准，项目建成后不会降低该区域环境功能，项目选址是可行的。 **2.与《天津市供热专项规划》符合性分析** 本项目新建1座能源站，采用“地热+燃气锅炉+土壤源热泵机组”的供暖方式，地热部分利用深层地热水作为供暖热源，采用换热器间接换热，一采一灌，以采定灌；燃气锅炉部分包含3台3500kW（5t/h）燃气锅炉；土壤源热泵3台用于供暖，单台供热量2200kw，用于校区内供热，供热面积约24.08万m^2。 本项目符合《天津市供热专项规划》中“以生态资源环境条件为前提，进一步优化全市供热结构，优先使用可再生能源，运用节能环保、绿色建筑等领域的先进技术，提高能源利用效率，形成以热电联产及燃气供热为主、以地热等其他清洁能源为辅的集中供热格局，有效满足全市供热需求，减少城市环境污染，提升供热服务质量，为天津经济社会高质量发展提供良好的基础环境。”的规划目标。 **3.与《天津市静海区供热专项规划》符合性分析** 本项目新建1座能源站，采用“地热+燃气锅炉+土壤源热泵机组”的供暖方式，地热部分利用深层地热水作为供暖热源，采用换热器间接换热，一采一灌，以采定灌；燃气锅炉部分包含3台3500kW（5t/h）燃气锅炉；土壤源热泵3台用于供暖，单台供热量2200kw，用于校区内供热，供热面积约24.08万m^2。

	本项目符合《天津市静海区供热专项规划》中“以生态资源环境条件为前提，进一步优化全区供热结构，优先使用可再生能源，运用节能环保、绿色建筑等领域的先进技术，提高能源利用效率。形成以燃气锅炉供热为主、以其他清洁及可再生能源为辅的集中供热格局，有效满足全区供热需求，减少城市环境污染，提升供热服务质量，为天津市静海区经济社会高质量发展提供良好的基础环境”的规划原则。 **4.规划环境影响评价符合性分析** 《天津市供热专项规划（2021-2035 年）环境影响报告书》 中明确可利用的可再生能源主要有地热能（中深层、浅层）、水热能（污水、地下水、地表水）、生物质能（垃圾、沼气）、空气能、太阳能五种。其他清洁能源包括工业余热、电采暖等。对于各类可再生及其他清洁能源，按照各自的利用原则，在热源形式选择中，宜用尽用，可以选择多种能源联合使用，不限制种类和规模。 本项目新建 1 座能源站，采用“深层地热+燃气锅炉+土壤源热泵机组”的供暖方式，地热属于规划环评鼓励的能源类型，燃气机组作为调峰备用，不属于禁止或限制类热源；项目选址不涉及规划环评划定的生态保护红线、自然保护区等禁止开发区域。本项目严格落实规划环评环保措施要求，各项污染物均能够满足排放限值要求；地热尾水同层等量回灌，不污染地下水。综上，本项目符合规划环评的环境准入及环保措施要求。
其他符合性分析	**1、产业政策符合性分析** 本项目属于 D4430 热力生产和供应，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的限制类和淘汰类，为允许类项目。对照《市场准入负面清单（2022 版）》（发改体改规〔2022〕397 号），本项目不属于禁止准入类或许可准入类，项目建设符合产业政策。 项目已于 2024 年 10 月 15 日取得了天津市发展和改革委员会《市发展改革委关于天津医科大学新校区西区和东北区配套工程可行性

研究报告的批复》（项目代码：2403-120000-89-01-905791）。

2、与天津市人民政府发布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析

《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9号，以下简称为意见）中，全市共划分优先保护、重点管控、一般管控三类311个生态环境管控单元（区），其中陆域生态环境管控单元281个，近岸海域生态环境管控区30个。

根据意见，重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤、海洋及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，共180个，其中陆域重点管控单元165个，主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域；近岸海域重点管控区15个，主要包括工业与城镇用海、港口及特殊利用区域。

重点管控单元（区）以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。在重点管控单元有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，重点解决生态环境突出问题，推动生态环境质量持续改善。

本项目位于天津市静海区东北部，团泊新城西区，属于重点管控单元—环境治理。本项目与天津市生态环境准入清单市级总体管控要求符合性分析见下表。

表1 本项目与天津市生态环境准入清单市级总体管控要求符合性分析

序号	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
1.	空间布局约束	优先保护生态空间。生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏	本项目不涉及生态保护红线、大运河核心监控区等管控区	符合

		的有限人为活动；生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。在严格遵守相应地块现有法律法规基础上，落实好天津市双城间绿色生态屏障、大运河核心监控区等区域管控要求。对占用生态空间的工业用地进行整体清退，确保城市生态廊道完整性。		
2.	污染物排放管控	实施重点污染物替代。新建项目严格执行相应行业大气污染物特别排放限值要求，按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。	本项目涉及排放的氮氧化物、化学需氧量、总磷按要求执行替代	符合
3.		加强大气、水环境治理协同减污降碳。加大$PM_{2.5}$和臭氧污染共同前体物VOCs、氮氧化物减排力度，选择治理技术时统筹考虑治污效果和温室气体排放水平。	本项采用低氮燃烧器减少氮氧化物产生	符合
4.	环境风险防	加强土壤、地下水协调防治。推进实现疑似污染地块、污染地块空间信息与国土空间规划“一张图”，新（改、扩）建涉及有毒有害物质、可能造成土壤污染的建设项目，严格落实土壤和地下水污染防治要求，重点企业定期开展土壤及地下水环境自行监测、污染隐患排查。加强调查评估，防范集中式污染治理设施周边土壤污染，加强工业固体废物堆存场所管理，对可能造成土壤污染的行业企业和关停搬迁的污水处理厂、垃圾填埋场、危险废物处置场、工业集聚区等地块，开展土壤污染状况调查和风险评估。	本项目无土壤地下水污染途径	符合
5.	资源利用效率要求	严格水资源开发。严守用水效率控制红线，提高工业用水效力，推动电力、钢铁、纺织、造纸、石油石化、化工、等高耗水行业达到用水定额标准。	本项目燃气锅炉采用冷凝式燃气真空热水机组，可有效减少用水量	符合
6.		强化煤炭消费控制。削减煤炭消费总量，“十四五”期间，完成国家下达的减煤任务目标，煤炭占能源消费总量比重达到国家及市级目标要求。严控新上耗煤项目，对确需建设的耗煤项目，严格实行煤炭减量替代。推动能源效率变革，深化节能审批制度改革，全面推行区域能评，确保新建项目单位能耗达到国际先进水平。	本项目不涉及燃煤	符合

3、与天津市静海区生态环境局发布的《天津市静海区生态环境局关于

发布<静海区生态环境分区管控动态更新成果>的公告》的符合性分析

《天津市静海区生态环境局关于发布<静海区生态环境分区管控动态更新成果>的公告》发布的《天津市静海区生态环境准入清单（2024 年动态更新）》（发布稿）中，全区共划分优先保护、重点管控、一般管控三类 17 个生态环境管控单元（区）。其中：1.优先保护单元（区）指以生态环境保护为主的区域，共 4 个，主要包括生态保护红线、一般生态空间。2.重点管控单元（区）指涉及水、大气、土壤及自然资源等资源环境要素重点管控的区域，共 12 个，主要包括中心城区、城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大，以及环境问题相对集中的区域。3.一般管控单元（区）指除优先保护单元（区）和重点管控单元（区）之外的其他区域，共 1 个。

本项目位于天津市静海区东北部，团泊新城西区，属于“ZH12011820010-静海区水污染城镇重点管控和大气污染布局敏感重点管控单元”。重点管控单元（区）管控原则为以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。深入推进中心城区、城镇开发区域初期雨水收集处理及生活、交通等领域污染减排，严格管控城镇面源污染；优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造。

本项目与静海区水污染城镇重点管控和大气污染布局敏感重点管控单元生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 2 本项目与静海区水污染城镇重点管控和大气污染布局敏感重点管控单元生态环境准入清单符合性分析

序号	管控维度	管控要求	本项目情况	符合性
1.	空间布局约束	生态保护红线按照国家、天津市有关要求进行严格管控。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不占用生态保护红线。	符合

2.	污染物排放管控	坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。	本项目不属于“两高一低”项目。	符合
3.		按照以新带老、增产减污、总量减少的原则，结合生态环境质量状况，实行重点污染物（氮氧化物、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物）排放总量控制指标差异化替代。	本项目按要求执行污染物排放总量替代	符合
4.		大力推进生活垃圾减量化资源化。加强生活垃圾分类管理。加强塑料污染全链条治理，整治过度包装，推动生活垃圾源头减量。	本项目按要求加强生活垃圾分类管理，推动生活垃圾源头减量。	符合
5.		加强生物质锅炉监管，禁止使用劣质燃料或掺烧垃圾、工业固废，对污染物排放不达标的生物质锅炉进行整改或淘汰。	本项目不涉及生物质锅炉	符合
6.	环境风险防控	强化危险废物环境风险防范，常态化开展危险废物环境风险隐患排查整治。	本项目按照要求强化危险废物环境风险防范及隐患排查整治。	符合

4、与《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则》相关要求符合性分析

本项目位于天津市静海区东北部，团泊新城西区，距大运河天津段最近距离为13.5km，因此本项目不在《大运河天津段核心监控区国土空间管控细则》核心监控区内。本项目与大运河核心监控区位置关系见附图11

5、与《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

根据《天津市国土空间总体规划（2021—2035年）》，以资源环境承载能力为基础，划定并严格管控“三区三线”，包括：耕地和永久基本农田、生态保护红线以及城镇开发边界三条控制线。

本项目位于城镇开发边界内，不占用耕地和永久基本农田、生态保护红线。本项目与“三条控制线”的位置关系详见附图7。

6、与《天津市静海区国土空间总体规划（2021—2035年）》符合性分析

根据《天津市静海区国土空间总体规划（2021—2035 年）》，落实《天津市国土空间总体规划（2021—2035 年）》要求，统筹划定“三条控制线”，包括：耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。

本项目位于“城镇开发边界”内，不占用“耕地和永久基本农田”、“生态保护红线”。本项目与“国土空间控制线”的位置关系详见附图 9。

7、与其他相关环境管理政策符合性

本项目与其他相关环境管理政策的符合性分析见下表。

表 3 本项目与生态环境保护政策符合性分析

序号	《锅炉绿色低碳高质量发展行动方案》	本项目情况	符合性
1	提高新建锅炉标准。新建燃煤电站锅炉全部按照超低排放要求建设，采用清洁运输方式，能效达到先进水平。进一步限制在县级及以上城市建成区、国家大气污染防治重点区域（以下简称重点区域）等新建小型燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉，限制新建分散化石燃料锅炉。新建容量在10蒸吨/小时及以下工业锅炉优先选用蓄热式电加热锅炉、冷凝式燃气锅炉。推动燃气锅炉全面采用低氮燃烧技术，严格限制排烟温度，适时禁止非冷凝式燃气锅炉进入市场，优先使用低噪声工艺和设备。	本项目不涉及人燃煤锅炉； 天津医科大学新校区，不在集中供热管网覆盖范围内，由校内自主供热； 采用冷凝式燃气锅炉并配备低氮燃烧器减少NOx排放，且为低噪声设备。	符合
序号	《可再生能源中长期发展规划》（发改能源〔2007〕2174号）	本项目情况	符合性
1	合理利用地热资源，推广满足环境保护和水资源保护要求的地热供暖、供热水和地源热泵技术，在夏热冬冷地区大力发展地源热泵，满足冬季供热需要。	本项目属于地热能供暖，属于可再生能源开发利用，新建一口采热井、一口回灌井，一采一灌，以采定灌，与新建能源站结合供热，合理利用地热资源。	符合
序号	《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》（国办函〔2022〕39号	本项目情况	符合性
1	因地制宜推动生物质能、地热能、太阳能供暖，在保障能源安全稳定供应基础上有序开展新能源替代散煤行动。	本项目属于地热能供暖，属于可再生能源开发利用，新建一口采热井、一	符合

		口回灌井，一采一灌，以采定灌，与新建能源站结合供热，合理利用地热资源。	
序号	《天津市居民冬季清洁取暖工作方案的通知》津政发〔2017〕38号	本项目情况	符合性
1	鼓励利用地热、太阳能、生物质等可再生能源和电锅炉、燃气分布式能源取暖。	本项目属于地热能供暖，属于可再生能源开发利用，新建一口采热井、一口回灌井，一采一灌，以采定灌，与新建能源站结合供热，合理利用地热资源，确保同层等量回灌。	符合
序号	《市规划资源系统贯彻落实市委市政府扎实稳住经济一揽子政策措施的工作举措》（津规资业发〔2022〕101号）	本项目情况	符合性
1	推进实施“地热能+传统能源”供热方式，优先在集中供热管网周边设置地热矿业权，会同相关委局研究供热管网周边地热并网相关政策措施，进一步优化我市供热能源结构。	本项目采用“地热+燃气锅炉+土壤源热泵机组”供热方式，用于新校区内部供热。	符合

二、建设内容

地理位置

天津医科大学新校区位于天津市静海区东北部，团泊新城西区，本项目地理位置见附图 1。四至范围为：东至新校区一期、三期工程，南至毕杨路，西至东海道，北至鄱阳湖路，中心坐标：北纬 38°56'34.65"，东经 117°3'41.68"。

天津医科大学新校区地理位置示意图见附图 1，项目在天津医科大学新校区内位置见附图 2。

项目组成及规模

1.项目概况

1.1建设内容

天津医科大学新校区规划总用地面积 1300953.53 平方米（约合 1952 亩），可用地面 1209912.64 平方米（约合 1815 亩），总建筑面积 66.6 万平方米，本项目为天津医科大学新校区西区和东北区配套工程，项目总投资 21775.76 万元，项目规划用地面积 242041.2 平方米（约合 363 亩），主要建设内容包括新建三栋建筑，包含 35kV 变电站、安防与网络中心及 1#能源站，总建筑面积 5200 平方米，以及道路、广场、室外运动场、桥梁、绿化及工程管线等附属配套工程。其中 1#能源站用于校区内建筑的冬季供暖和夏季制冷，采用“地热+燃气锅炉+土壤源热泵机组”的供暖方式和“土壤源热泵机组+电制冷机组+地热尾水热泵机组”的制冷方式。供暖部分利用深层地热水作为供暖热源，采用换热器间接换热，一采一灌，以采定灌，3 台 3500kW（5t/h）燃气锅炉和 3 套 2200kw 土壤源热泵机组协同供热，供热面积约 24 万 m^2；制冷部分利用土壤冷源采用 U 型埋管间接换热+电制冷机组+1 台热尾水热泵机组协同制冷，供冷面积约 13.5 万 m^2。

项目主要经济技术指标见表 4。

表 4 项目主要经济技术指标

序号	项目	单位	指标
一、工程指标			
1	项目规划用地面积	平方米	242041.2
2	总建筑面积	平方米	5200
2.1	35kV变电站	平方米	1200
2.2	安防与网络中心	平方米	2000
2.3	1能源站	平方米	2000

3	容积率		≤0.8
4	建筑密度	%	≤20
5	绿地率	%	≤35
6	室外运动场	平方米	19500
7	北桥	平方米	562
二、经济指标			
1	项目总投资	万元	21775.76
1.1	工程费用	万元	12839.47
1.2	设备费用	万元	6150
1.3	工程建设其他费用	万元	1749.35
1.4	预备费用	万元	1036.94
2	资金筹措	万元	21775.76
2.1	积极中请中央预算内资金及学校自筹等渠道筹措解决	万元	21775.76

1.2主要工程内容

本项目主要工程内容见下表。

表 5 本项目主要工程内容一览表

项目组成		主要建设内容	备注
主体工程	1#能源站	1#能源站建筑面积2000平方米，为地上二层建筑。主要功能包括：首层设有能源站及其控制室、10kV变电站及其控制室、景观泵房等；二层为能源站用房，建筑首层层高6.5米，二层层高6米，消防建筑高度13.3米，规划建筑高度14米，室内外高差0.3米，结构形式为钢筋混凝土框架结构；能源站内新增3台3500kW（5t/h）燃气锅炉，以及软水器等配套设施。能源站涉及1口地热取水井、1口回灌井，一采一灌，以采定灌，采用板式换热器间接换热，用于冬季供暖；以及1300口土壤换热井，孔深120米，间距5m，用于夏季制冷。	新建
	安防与网络中心	安防及网络中心建筑面积2000平方米，为地上二层建筑。主要功能包括：首层设电池间、配电间、维修间、钢瓶间、变电站、安保总控室、机房、卫生间等；二层设机房、备勤室、备品间、排烟机房、空调机房、卫生间等。建筑一至二层层高5.4米，消防建筑高度11.6米，规划建筑高度14.6米，室内外高差0.3米。结构形式为钢筋混凝土框架结构。	新建
	35kV变电站	35kV变电站建筑面积1200平方米，为地上一层建筑。主要功能包括：电力监控室、10kV开关室、35kV开关室、消弧线圈室、10kV电容器室、1#主变室、2#主变室、钢瓶间、卫生间等，建筑中1#、2#主变室层高6.1米，其他部位层高5米，消防建筑高度5.8米，规划建筑高度7.6米，室内外高差0.3米。结构形式为钢筋混凝土框架结构。	新建
公用工程	给水	由市政给水管网供给。	新建
	排水	采用雨污分流制，雨水经雨水收集系统收集后，进入校区雨水管网。本项目产生的生活污水经过化粪池预处理后和锅炉排污水、离子交换树脂再生浓排水一并排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂进一步处理。	新建
	供电	由市政供电管网供给。	新建
	供暖	由新建1#能源站供暖。	新建
	制冷	采用空调制冷。	新建

	供气	本项目锅炉加热源为天然气，由市政天然气管网供给。	新建
环保工程	废气	本项目3台燃气锅炉均安装低氮燃烧器，运行产生的燃气废气通过3根27m高排气筒P1、P2、P3有组织排放。	新建
	废水	本项目产生的生活污水经过化粪池预处理后和锅炉排污水、离子交换树脂再生浓排水一并排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂进一步处理。	新建
	噪声	选用低噪声设备、隔声、减振措施。	新建
	固废废物	一般固废废砂石、离子交换树脂和废粗盐包装袋由物资部门回收，生活垃圾由城管委定期清运。	新建
附属工程	运动场	本项目运动场类型为室外运动场，占地面积19500平方米。	新建
	桥梁	本项目建设桥梁占地面积562平方米，结构形式为普通混凝土钢架桥	新建
	道路	本项目配套建设校内道路主要包括轴线道路三、支路十八、支路十九、支路二十、支路二十一、支路二十二等16条路，总长约1185.093米	新建

1.3主要建筑物

本项目涉及建筑物信息详见下表：

表 6 本项目建筑物信息一览表

编号	建筑物名称	高度m	建筑面积m^2	层数	本项目使用情况
1	1#能源站	14	2000	2	主要功能包括：首层设有能源站及其控制室、10kV变电站及其控制室、景观泵房等；二层为能源站用房。
2	安防与网络中心	14.6	2000	2	主要功能包括：首层设电池间、配电间、维修间、钢瓶间、变电站、安保总控室、机房、卫生间等；二层设机房、备勤室、备品间、排烟机房、空调机房、卫生间等
3	35kV变电站	7.6	1200	1	主要功能包括：电力监控室、10kV开关室、35kV开关室、消弧线圈室、10kV电容器室、1#主变室、2#主变室、钢瓶间、卫生间等

1.4主要设备

本项目主要设备信息详见下表：

表 7 本项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量（台/套）	备注
1	燃气锅炉	3500kW（5t/h）	3	配有低氮燃烧器
2	全自动软水器	/	1	制备软化水
3	板式换热器	1 台 Qr=3045kW 3 台 Qr=1520kW	4	地热水换热
4	旋流除砂器	L=87m^3/h	1	地热水除砂
5	自动排气罐	L=80m^3/h，内衬聚四氟乙烯	1	地热水排气
6	地热尾水热泵机组	Q_r=2000kW	1	冬季制热
		Q_r=2000kW、Q_L=1600kW	1	冬季制热、夏季制冷
7	土壤源热泵机组	2100kW	4	夏季制冷

8	电制冷机组	1900kW	2	
9	冷却塔	/	2	换热水降温

1.5原辅料消耗情况

本项目原辅材料使用情况见下表：

表 8 本项目原辅材料一览表

序号	名称	单位	年用量	最大暂存量	包装规格	备注
1	离子交换树脂	t	1.5	/	/	置换水中的钙、镁离子，无需暂存，3~5 年更换一次
2	粗盐	t	0.15	0.01	10kg/袋	用于离子交换树脂再生

1.6供热范围

本项目供热范围主要为天津医科大学新校区一期、四期范围内各单体建筑及二期体育馆提供冷热源，总供能地上面积约 24.08 万 m^2。

1.7冷热负荷

（1）建筑所需冷热负荷

本项目为天津医科大学新校区内各建筑供暖/冷，供暖/冷建筑面积共计 24.08 万 m^2，各建筑设计冷热负荷如下表所示。

表 9 本项目各建筑设计冷热负荷

建筑名称	面积	高温水热负荷kw	低温水热负荷kw	冷负荷kw
图书馆	41380	0	3075	4175
护理培训中心	9300	452.00	0	0
行政中心地上	10350	472.00	0	0
医学英语人文学院	4417	210.00	0	0
计算机教学楼	4403	210.00	0	0
1#学生公寓	23900	77.60	1044.00	0
学生教工食堂	13050	1206.00	220.00	0
2#学生公寓	22000	77.60	1044.00	0
后勤附属用房	2000	0	439.80	0
5#学生宿舍	16000	0	560.00	0
档案馆校史馆	10000	0	733.00	924.30
公共教学楼	27000	0	1979.10	2700.00
医药产学研示范基地	15000	0	1099.50	1500.00
公共实验楼	14000	0	1400.00	2100.00
游泳馆	10000	0	800.00	1000.00
体育馆	18000	0	1155.60	2160.00
合计	240800	2705.2	13550	14559.3

由于各建筑不会在同一时刻都达到最大负荷，因此需要同时使用系数对项

目冷热负荷进行折算。考虑食堂、办公楼等的高温水热负高峰时段高度重合，本项目仅对低温水热负荷和冷负荷进行折算，同时使用系数保守取值 0.95。本项目冷热负荷如下：

$Q_{热}=Q_{高}+Q_{低}=2705.2kw+13550kw\times0.95=2705.2kw+12682.5kw=15387.7kw$

$Q_{冷}=14559.3\times0.95=13831.335kw$

（2）冬季供热能力

本项目冬季采用“深层地热+燃气锅炉+土壤源热泵机组”的供热方式。燃气锅炉部分为 3 台 3500kW（5t/h）燃气锅炉直接供热；土壤源热泵机组共 4 台，其中 3 台可用于冬季供暖，单台制热量 2200kw；地热部分有 1 口采热井、1 口回灌井，供热方式为间接供热，采用板式换热器四级换热。地热水四级换热参数如下：

表 10 本项目地热水四级换热参数

类别	地热水			换热水		
	进水温度	出水温度	去向	进水温度	出水温度	去向
一级换热	85	55	进入下一级换热	50	70	进入供暖管网
二级换热	55	40	进入下一级换热	35	45	
三级换热	40	25	进入下一级换热			
四级换热	25	10	回灌入地下			

①一级换热（高温热水）供热能力：

供热能力计算公式如下：

$$Q_d=G\times\rho\times C（t_g-t_h）/3600$$

式中：Q_d：地热供热能力，KW；

G：用于供热的地热流体水量，m^3/h；

ρ：水的密度，$1\times10^3kg/m^3$；

C：地热流体比热容，4.1868（kJ/kg·°C）；

t_g：换热进水温度，°C；

t_h：换热尾水温度，°C。

用于供热的地热流体水量为 $87m^3/h$，一级换热设计地热水进水温度 85°C，尾水温度 55°C。则一级供热能力 $Q_{d1}=87m^3/h\times1\times10^3kg/m^3\times4.1868\times（85°C-55°C）/3600\approx3038kW$。

③二、三、四级换热（低温热水）供热能力

用于供热的地热流体水量为 87m³/h，二级换热设计进水温度 55℃，尾水温度 40℃。根据供热能力计算公式，则二级供热能力 Q_{d2}=87m³/h×1×10³kg/m³×4.1868×（55℃-40℃）/3600≈1519kW；三级供热能力 Q_{d3}=87m³/h×1×10³kg/m³×4.1868×（40℃-25℃）/3600≈1519kW；四级供热能力 Q_{d4}=87m³/h×1×10³kg/m³×4.1868×（25℃-10℃）/3600≈1519kW。合计低温热水供热能力为 $Q_{d234}=Q_{d2}+Q_{d3}+Q_{d4}$=1519kW+1519kW+1519kW=4557kW。

④燃气锅炉供热能力

本项目新增 3 台 3500kW（5t/h）燃气锅炉，其中 2 台接入高温热水系统，2 台接入低温热水系统。

⑤土壤源热泵机组供热能力

土壤源热泵机组共有 4 台，3 台可用于冬季供暖，单台制热量 2200kw，接入接入低温热水系统。

综上，本项目供热能力如下表所示，能够满足校区内供热取暖需求。

表 11 本项目供热能力情况表

热源		供热能力kW	合计	热负荷	是否满足需求
高温热水系统	一级换热供热能力	3038	6538	2705.2	满足
	燃气锅炉	3500			
低温热水系统	二、三、四级换热供热能力	4557	18157	12682.5	满足
	燃气锅炉	7000			
	土壤源热泵机组（3台）	6600			

由上表可知，本项目高温热水系统和低温热水系统供热能力均满足需求。

（3）夏季供冷能力

本项目新增 4 台土壤源热泵机组，每台制冷量 2100kW，以及 2 台电制冷机组，每台制冷量 1900kW；同时 1 台地热尾水热泵机组可以用于制冷，制冷量 1600kW。合计供冷能力为 13800kW。

表 12 本项目供冷能力情况表

热源	供冷能力kW	冷负荷	是否满足需求
土壤源热泵机组（4台）	2100	13831.335	基本满足
电制冷机组（2台）	1900		
地热尾水热泵机组（制冷工况，1台）	1600		
合计	13800		

本项目夏季供冷能力合计 13800kW，与设计峰值冷负荷 13831.335kW 基本匹配，差值 31kW（仅占设计负荷的 0.22%），属设备能力与计算负荷之间的正常偏差，在工程允许范围内。且设计峰值冷负荷为极端工况，实际运行负荷低于设计值；当出现极端高温工况时，可通过降低风量、调节温度等方式进行负荷调节。综上，本项目供冷能力可满足校区夏季制冷需求。

1.8公用工程

（1）给水

本项目用水包括地热水、生活用水、燃气锅炉补水、冷却塔补水、离子交换树脂再生用水。

①地热水

本项目建成后地热水取水井设计最大开采量为 87m^3/h，供暖季以 150 天计，则全年地热水取水量为 313200m^3/a，经旋流除砂器和自动排气罐处理后，进入换热器，换热后的地热尾水全部回灌。

②生活用水

本项目员工生活用水使用自来水，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）估算水量。本项目新增劳动定员 30 人，年工作 365 天，按照 50L/人·天计算，则生活用水量为 1.5m^3/d，合计为 547.5m^3/a。

③燃气锅炉补水

锅炉补水使用软水器制备的软化水，自来水通过软水器中的离子交换树脂将其中的 Ca^{2+}和 Mg^{2+}置换出来得到软水。本项目燃气锅炉为校区内建筑供暖。根据建设单位提供的资料，3 台 3500kW（5t/h）的锅炉最大运行时长为每天 24h 运行，锅炉每天定期排污，排污量约 5%，排放量 18t/d（2700m^3/a），即为锅炉补水量。

④冷却塔补水

冷却塔蒸发端通过水汽蒸发降低水温，需要每天补水，冷却塔补水量为 140t/d。

⑤离子交换树脂再生用水

离子交换树脂需要定期使用盐水浸泡再生，离子交换树脂再生频次约为 1 次/30 天，一次浸泡 90min，一次用水量为 5m^3，则本项目离子交换树脂再生用

水量为 25m³/a，平均每天再生用水量约 0.167m³/d。

（2）排水

①地热尾水

为保证地热水全部回灌，本项目在运行过程中采用“以灌定采”的运行模式，保证地热尾水回灌。地热水出水温度高，经旋流除砂器和自动排气罐处理后，地热尾水全部经回灌井回灌，不外排。

取水井设计最大开采量为 313200m³/a，则地热尾水最大回灌量为 313200m³/a。

②燃气锅炉排污水

为减少炉体及管路中水垢，保证其水质清洁度，燃气锅炉需定期排水，排放量为 18m³/d，2700m³/a。

③离子交换树脂再生浓排水

根据建设单位提供的资料，离子交换树脂再生频次约为 1 次/30 天，离子交换树脂再生浓排水排放量为 25m³/a，平均每天浓排水水量约 0.167m³/d。

④生活污水

本项目生活污水排放系数取 0.9，则生活污水排放量为 1.35m³/d，合计为 492.75m³/a。

本项目产生的生活污水经过化粪池预处理后和锅炉排污水、离子交换树脂再生浓排水一并排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂进一步处理。本项目给排水情况见下表，水平衡见下图。

本项目用水情况见下表：

表 13 本项目用水情况表

用水类型	用水量（m³/d）	损耗量（m³/d）	排水量（m³/d）	年用水量（m³/a）	年排水量（m³/a）
燃气锅炉用水	18	/	18	2700	2700
冷却塔补水	140	140	/	51100	/
离子交换树脂再生用水	0.167	/	0.167	25	25
生活用水	1.5	0.15	1.35	547.5	492.75
合计	159.667	140.15	19.517	54372.5	3217.75

1.9水平衡

本项目水平衡见下图：

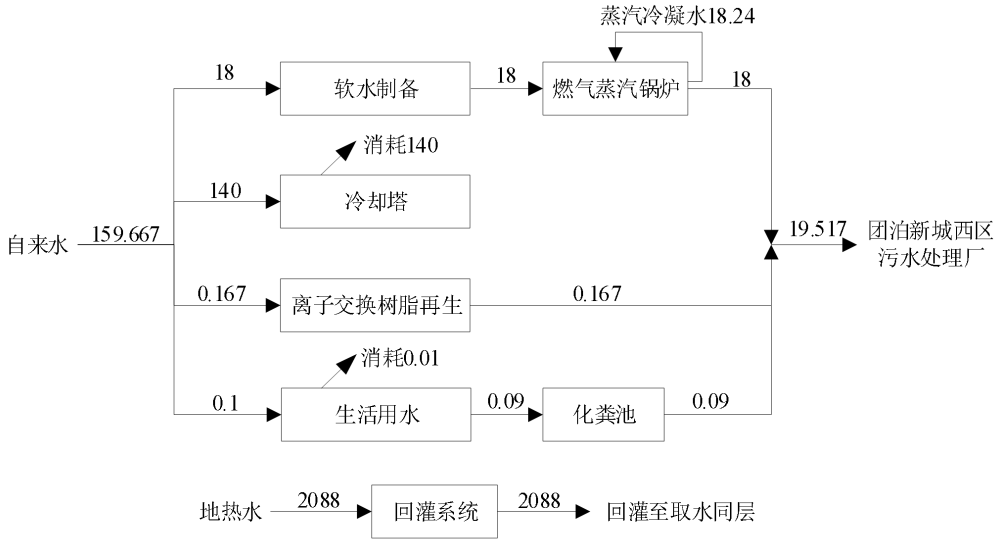


图 1本项目水平衡图（单位：m^3/d）

1.10供电

本项目用电由供电管网供给。

1.11供气

本项目燃气锅炉供气气源采用天然气，由市政天然气管道供给，单台燃气锅炉额定燃气量为 339m^3/h，锅炉年运行时间均为 3600h，则本项目 3 台燃气锅炉在满负荷运行情况下用气量为 1017m^3/h，年用气量为 3661200m^3/a。

本项目天然气指标满足《天然气》（GB17820-2018）中二类标准，具体见下表。

表 14 天然气技术指标

组分	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	C_6H_{14}	CO_2	O_2	N_2
含量（%）	89.16	8.35	0.25	0.05	0.04	0.01	1.52	0.22	0.40
密度	0.7434kg/m^3		低位热值	35.13MJ/m^3		高位热值		38.90MJ/m^3	

1.12通风、供暖、制冷

本项目采用机械排风，冬季采用“深层地热+燃气锅炉+土壤源热泵机组”供暖，夏季采用“土壤源热泵机组+电制冷机组+地热尾水热泵机组”制冷。

1.13劳动定员及工作制度

本项目新增劳动定员 30 人。

本项目日工作时长 24h（3 班倒，每班 8h），年工作天数 365d，年生产时间为 8760h。

1.14运营期工艺流程

本项目运行工艺流程及产污环节见下图。

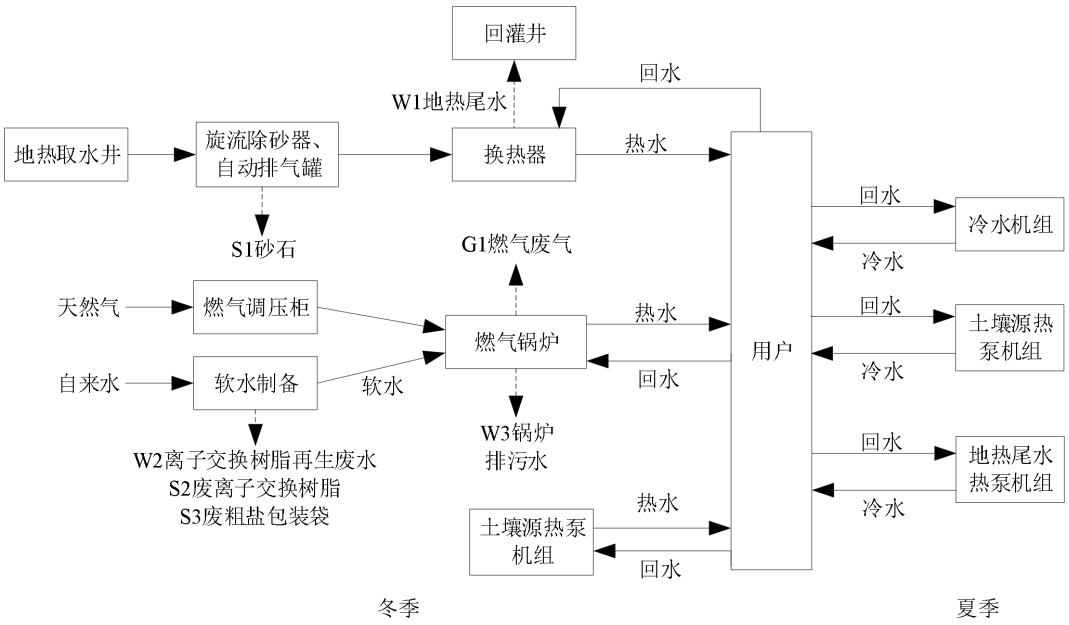


图 2本项目运行工艺流程及产污环节图

工艺流程：

（1）供热

项目冬季采用“地热间接供热+锅炉供热+土壤源热泵机组”的供热方式。

①地热间接供热：经取水井开采出深层地热水，经旋流除砂、自动排气后进入板式换热器，与供暖管网循环水间接换热，供暖循环水升温后进入校区建筑供热，供热回水回到换热器重新加热；换热后的地热尾水降经回灌井全部回灌至同一含水层，采用“一采一灌、以灌定采”的等量回灌模式，不消耗地下水、不污染地下水。

②燃气锅炉：以天然气为燃料，加热经软水处理的自来水，产出供暖热水经管道输送至用户，供热回水回到锅炉重新加热。

③土壤源热泵机组：供暖循环水经地埋 U 型管与土壤间接换热提取热量，经热泵机组提升后作为供暖热水输送至用户，供热回水回到地埋管系统重新换热。

（2）供冷

项目夏季采用“土壤源热泵机组+电制冷机组+地热尾水热泵机组”的供冷方式。

①冷水机组：供冷用水进入冷水机组，降温后作为供冷水输送至用户，完成供冷后的回水回到冷水机组循环制冷。

②土壤源热泵机组：供冷用水进入热泵机组，降温后作为供冷水输送至用户，回水进入地埋 U 型管向土壤排热后，进入热泵机组循环制冷。

③地热尾水热泵机组：供冷用水进入地热尾水热泵机组，降温后作为供冷水输送至用户，回水回到地热尾水热泵机组循环制冷。

产排污环节：

地热水经自动排气罐、过滤器处理过程会产生 S_1 砂石，经换热后的 W_1 地热尾水经回灌井回灌；

纯水制备设备会产生 W_2 离子交换树脂再生废水、S_2 废离子交换树脂、S_3 废粗盐包装袋；

燃气锅炉会产生 G_1 燃气废气和 W_3 锅炉排污水。

1.15产污环节汇总

本项目污染物产生和处理情况具体见下表。

表 1本项目污染物产生和处理情况一览表

类型	污染来源	污染物	收集治理方式
废气	燃气锅炉运行	燃气废气 G_1（颗粒物、SO_2、NO_X、CO、烟气黑度）	本项目3台燃气锅炉均安装低氮燃烧器，运行产生的燃气废气通过管道通过3根27m高排气筒P1、P2、P3有组织排放
废水	地热尾水回灌	地热尾水W_1	地热尾水全部经回灌井回灌
	软水制备	离子交换树脂再生浓排水 W_2	本项目产生的生活污水经过化粪池预处理后和锅炉排污水、离子交换树脂再生废水一并排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂进一步处理
	锅炉排污	锅炉排污水 W_3	
	员工生活	生活污水 W_4	
噪声	设备运行	设备噪声	选用低噪声设备、隔声、减振
固体废物	地热水除砂	砂石 S_1	交由物资部门回收
	软水制备	废离子交换树脂 S_2	
	树脂再生	废粗盐包装袋 S_3	
	员工生活	生活垃圾 S_4	委托城管委清运

1.16工程占地

本项目总占地面积 5200m^2，全部位于天津医科大学新校区规划范围内，不涉及规划范围外临时或永久用地。

	1.17土石方工程 本项目位于平原区域，原地貌起伏较小，项目用地面积5200m²。参照平原地区土石方估算经验系数约0.3~0.8m³/m²，取单位面积土石方0.8m³/m²，经估算项目土石方总量约4000m³，土石方主要为场地整平、绿化覆土、管网及道路路基施工产生。
总平面及现场布置	本项目位于天津市静海区东北部，团泊新城西区，四至范围为：东至新校区一期、三期工程，南至毕杨路，西至东海道，北至鄱阳湖路，中心坐标：北纬38°56'34.65"，东经117°3'41.68"。主要建设1座1#能源站（包括1口采热井、1口回灌井、地源热泵系统以及配套管网）、1座安防与网络中心、1座35kV变电站。 安防与网络中心、35kV变电站设置于校区西北角，地源热泵系统设置于校区北侧操场地下，能源站设置于食堂北侧，取水井设置于计算机小学楼东南侧，回灌井设置于能源站西侧。平面布置情况详见附图4、5、6。
施工方案	本项目建设地点天津医科大学新院区，校区四至范围:东至校园一期三期建设范围，南至毕杨路，西至东海道，北至鄱阳湖路。项目拟新建1座1#能源站、1座安防与网络中心、1座35kV变电站以及地热井2口，其中：取水井1口，回灌井1口。项目施工工期12个月。 该项目新建三栋建筑，包含35kV变电站、安防与网络中心及1#能源站，总建筑面积5200平方米，结构形式均为钢筋混凝土框架。 地热井施工及管道敷设应满足《城镇供热直埋热水管道技术规程》（CJJ/T81-2013）要求。地源热泵系统埋管均采用垂直埋管，埋管材质为PE100、SDR11、1.6MPa、壁厚3mm的高密度聚乙烯U型管，管道连接采用热熔承插连接。垂直埋管施工要求如下： 1）钻孔：钻孔口径φ200mm。全孔采用泥浆护壁，保证不发生塌孔和缩径现象。钻机地盘调整水平，保证钻孔垂直度。钻孔设计深度120m，但在下管过程中孔内泥浆会产生沉淀，为保证下管到位，钻进深度应为125m左右。 2）下管：双U管及井内连接管件均为电热熔连接，应在工厂内连接完毕，并完成气压试验合格后运抵现场。下管前首先对成套PE管进行外观检查，间隔4.5m安装管卡，以防止下管后供回水管相互接触，水压试验合格后下管。双

	U 管采取满水下管，下管时把管口包好，避免泥沙进入，下管时使用钻机携带，缓慢下入孔内，直至设计深度。下管到位后，将单 U、双 U 管固定于孔口，避免下沉。如下管过程中遇阻，必须及时将管提出，使用钻具通孔后重新下管直至到位。PE 管上需有长度标识，以便于检查。 3）钻孔回填：钻孔回填采用原浆掺砂回填，砂的比例不低于 20%。一次填满后，如混合浆在孔内沉淀，应待沉淀密实后再次回填，直至检查孔内密实面到达孔口方可。根据最终浅层地热能勘查报告，若存在淡水层与咸水层的串通问题，则考虑采用粘土球实施回填封堵。
其他	/

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1.主体功能区规划 跟据《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津政发〔2024〕18 号），本项目所在区域主体功能区划为国家级城市化地区。本项目与国家级和省级主体功能区划位置关系详见附图 12。 国家级城市化地区主要包括和平区、河东区、河西区、南开区、河北区、红桥区、滨海新区、东丽区、西青区、津南区、北辰区、武清区、宝坻区、静海区。城市化地区应进一步提高产业能级，提升城市载体功能；实施开发强度管控，新增建设用地指标与存量用地盘活利用挂钩，加强资源节约集约利用，重视存量土地挖潜改造；实行差异化新增建设用地供应；引导建设用地资源相对集中，引导人口超载地区有序疏解；按照高质量发展要求，提升产业平台水平，引导产业集群发展，创新工业用地供地政策，支持创新产业发展。建立以经济高质量发展人居环境改善等为重点的绩效考核制度。 根据《天津市人民政府关于印发天津市主体功能区规划的通知》（津政发〔2012〕15 号），本项目所在区域静海区属于优化发展区域，发展战略为“优化发展区域的布局优化、结构调整和基础设施建设，尽快提升产业发展水平，优化城市环境，成为全市功能提升、空间拓展、服务周边的重要区域。” 本项目为地热开采项目，符合《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）的通知》（津政发〔2024〕18 号）及《天津市人民政府关于印发天津市主体功能区规划的通知》（津政发〔2012〕15 号）中区域功能定位和发展方向，项目建设符合主体功能区规划的要求。 2.生态功能区划 根据天津市《生态功能区划方案》，天津市分为两个生态区，分别为蓟北山地丘陵生态区和城镇及城郊平原农业生态区，分属暖温带湿润、半湿润落叶阔叶林生态地区与环渤海城镇及城郊农业两个生态区，此两区作为本次生态功能区划的一级区。二级生态亚区的划分主要根据地貌，典型生态系统及其服务功能，并结合土地利用类型来划分。根据天津市地形、地貌图、行政区划、土地利用现状、生态系统服务功能等将天津市划分为 7 个生态亚区，即蓟北中低山丘陵森林生态亚区、于桥水库湿地与农果生态亚区、津西北平原农业生态

亚区、津北平原农业生态亚区、中部城市综合发展生态亚区、津南平原旱作农业生态亚区、海岸带综合利用生态亚区。

3 生态环境现状

本项目总占地面积共 5200m^2，均位于天津医科大学新校区规划用地内，天津医科大学新校区规划总用地面积 1300953.53 平方米（约合 1952 亩）。参照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）相关要求，生态影响评价涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据本项目建设内容和建设性质，以天津医科大学新校区范围外扩 500m 作为生态环境调查范围，本项目生态影响调查面积约为 4.67 平方公里。

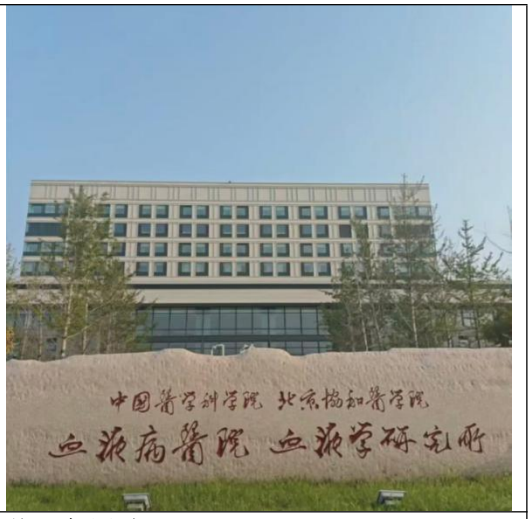
（1）生态系统调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），调查生态影响评价范围内的生态系统调查面积约 4.67 平方公里。本项目调查范围均为城镇生态系统。

（2）土地利用类型调查

结合工程实地调研和现有资料相结合的方法，对本项目生态影响调查范围的土地利用现状进行分析。依据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017），对评价范围内土地利用现状情况进行归纳，本工程评价范围内现状土地利用类型主要包括 4 种类型，分别为：公共管理与公共服务用地、交通运输用地、住宅用地、其他土地。





公共管理与公共服务用地



交通运输用地



住宅用地



其他用地

（3）植被类型调查

本项目评价范围内植被主要以乔木、灌木和草本植物为主，以芦苇为主，为常见植被类型，评价范围内未发现国家及天津市重点保护野生植物及珍稀濒危植物、古树名木分布。

（4）动物多样性调查

本项目周边受人类活动的影响，已形成稳定的城镇生态系统，经现场调查，主要分布的野生动物为一些常见的鸟类，包括喜鹊、麻雀及家燕等，未发现国家重点保护野生动物。项目区及周边区域未发现大型兽类，未发现国家重点保护及珍稀野生动物，未发现野生动物栖息地、迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

（5）生态保护红线调查

结合现场踏勘及资料查询结果，本项目生态调查范围内无国家公园、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区域。

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于加强生态保护红线管理的决定》（2023 年 7 月 27 日），本项目工程占地不涉及天津市生态用地保护红线，距离最近的天津市生态保护红线为团泊洼水库，距离约 2.7km。本项目与生态保护红线位置关系详见附图 7。

4 环境空气质量现状

本项目位于天津市静海区，区域环境质量状况调查数据引用天津市生态环境局发布的《2025 年天津市生态环境状况公报》中 2025 年静海区的全年统计数据，静海区基本污染物环境质量现状见下表。

表 2静海区 2025 年空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	标准值 ($\mu g/m^3$)	占标率	超标率	达标情况
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	41	30	136.67%	36.67%	不达标
PM_{10}	年平均质量浓度	69	60	115.00%	15.00%	不达标
SO_2	年平均质量浓度	9	60	15.00%	0%	达标
NO_2	年平均质量浓度	31	40	77.50%	0%	达标
CO-95per	百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.00%	0%	达标
O_3-90per	百分位数8h平均质量浓度	166	160	103.75%	3.75%	不达标

由上表静海区环境空气质量统计结果可知，项目所在区域 2025 年度常规大气污染物中 SO_2 年均值、NO_2 年均值、CO 日均平均浓度第 95 百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准，$PM_{2.5}$、PM_{10}、O_3 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级标准要求，该地区为城市环境空气质量不达标区。

根据《关于印发天津市深入打好蓝天、碧水、净土三个保卫战行动计划的通知》（津污防攻坚指[2022]2 号）提出的主要目标，“到 2025 年，全市 $PM_{2.5}$ 浓度控制目标在 38 微克/立方米以内，空气质量优良天数比率达到 72.6%，全市及各区重度及以上污染天数比率控制在 1.1%以内；NO_X 和 VOCs 排放总量均下降 12%以上”。综上，国家和天津市均采取了相关措施，预计将实现全市环境空气质量持续改善。

5 声环境质量现状

本项目所在边界周边 50m 范围内无声环境敏感目标，无需开展声环境质量现状调查。

6 土壤环境质量现状

本项目不涉及土壤污染途径，无需开展土壤环境现状监测评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1 现有项目履行环境影响评价、竣工环境保护验收情况

医科大学新校区目前共开展了 2 期项目，分别为“天津医科大学一期工程项目”和“天津医科大学新校区三期工程项目”，具体情况详见下表。

表 3校区现有工程环评及验收情况一览表

项目名称	环境影响评价		竣工环保验收		备注
	审批部门	审批文号	审批部门	审批文号	
天津医科大学一期工程项目	天津市静海区行政审批局	津静审投[2016]48号	/	/	正在建设中
天津医科大学新校区三期工程项目	天津市静海区行政审批局	津静审投[2022]107号	/	/	正在建设中

2 现有项目基本情况

天津医科大学新校区建设规划总用地面积 1300953 平方米（约合 1952 亩），可用地面积 1209912.64 平方米，总建筑面积 66.6 万平方米，近期规划建筑面积 42.9 万平方米，由于新校区建设规模和建设投资较大，新校区建设将按照“总体规划、分步实施”的原则分四期进行。

2016 年启动了一期工程项目，并于 2016 年 1 月 27 日取得了天津市静海审批局《关于天津医科大学一期工程项目环境影响报告表的批复》（津静审投[2016]48 号），一期规划总用地面积为 350287.4 平方米，位于新校区东北部，总建筑面积 129000 平方米。包括图书馆、护理学院、行政中心、医学英语人文学院、计算机教学楼、1#学生宿舍、1#学生及教工食堂。一期工程建成后，可满足约 2380 名左右在校学生学习生活需求。

2022 年启动了三期工程项目，并于 2022 年 5 月 30 日取得了天津市静海审批局《关于天津医科大学新校区三期工程项目环境影响报告表的批复》（津静审投[2022]107 号），三期工程规划总用地面积 442859.12 平方米，位于新校区东南部，总建筑面积 146000 平方米，包括基础医学院、基础医学研究中心、解剖中心、动物中心、大学生活动中心、2#学生教工食堂及附属用房、4#学生宿舍，项目建成后可满足 6400 名学生学习和生活的需求。

目前一期、三期工程处于建设阶段，二期、四期工程未启动。

现有工程环评批复总量情况汇总如下：

表 4校区现有工程环评批复总量情况一览表

总量因子	COD	氨氮	氮氧化物	TRVOC
《关于天津医科大学一期工程项目环境影响报告表的批复》	/	/	3.8108	/
《关于天津医科大学新校区三期工程项目环境影响报告表的批复》	98.193	8.837	0.324	0.3093
合计	98.193	8.837	4.1348	0.3093

3 现有环境问题

本项目为天津医科大学新校区西区和东北区配套工程，项目选址位于静海区东北部，团泊新城西区，项目区现状为待建用地，故本项目无遗留环境问题。



图 3本项目选址现状照片

生态环境保护目标

1 大气环境保护目标

本项目选址于天津市静海区东北部，团泊新城西区，根据现场勘查结果，项目边界外 500m 范围内无国家、省、市规定的重点文物保护单位、风景名胜区、革命历史古迹等环境敏感点。项目边界外 500m 范围内大气环境保护目标具体见下表。

表 5本项目大气环境保护目标一览表

序号	名称	属性	相对项目方位	相对厂界距离/m
1	天津医科大学新校区	学校	位于其中	/
2	天津中医药大学新校区	学校	北	97

2 声环境保护目标

项目边界外 50m 范围内无声环境保护目标，

3 地下水环境保护目标

项目边界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。项目开采利用的深部热储地热流体含水层为评价区内地热流体类地下水环境保护目标。

4 生态环境保护目标

本项目边界外 500m 范围内不存在重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态环境保护目标。

评价标准

1 环境质量标准

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段二级浓度限值要求，详见下表。

表 6环境空气质量标准

污染物项目	平均时间	过渡阶段 二级浓度限值	单位
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	μg/m³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m³
	1 小时平均	10	
臭氧（O_3）	日最大8 小时平均	160	μg/m³
	1 小时平均	200	
颗粒物（PM_{10}）	年平均	60	μg/m³
	24 小时平均	120	
颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	30	μg/m³
	24 小时平均	60	

2 污染物排放标准

（1）废气

本项目锅炉燃气废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中表 4 新建锅炉大气污染物排放浓度限值，具体见下表。

表 7废气排放标准限值

污染源	污染物	排气筒高度（m）	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）	执行标准
P1、P2、P3	颗粒物	27	10	/	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）表 4 燃气锅炉排放限值
	SO_2		20	/	
	NOx		50	/	
	CO		95	/	
	烟气黑度		≤1（林格曼黑度，级）		
备注：本项目排气筒周围 200m 范围内最高建筑为新校区学生公寓（23.25m），P1、P2、P3 排气筒高度为 27m，可以满足高出周围 200m 范围内最高建筑 3m 以上的要求。					

（2）废水

本项目废水排放执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，具体标准见下表。

表 8本项目污水排放标准

位置	污染物	标准值/mg/L	备注
污水总排口	pH	6～9（无量纲）	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准
	COD_{Cr}	500	
	SS	400	
	BOD_5	300	
	氨氮	45	
	总磷	8	
	总氮	70	

（3）噪声

本项目施工期建筑噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），具体标准限值见下表。

表 9建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》（津环气候[2022]93 号）可知，本项目所在区域为声环境功能 1 类区，东侧厂界距交通干线-团泊大道 36m，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）“交通干线边界外相邻区域为 1 类声环境功能区，距离 50m±5m 范围内为 4a 类区”。因此，本项目运营期厂界噪声排放参照执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类、4 类标准，标准值见下表。

表 10厂界环境噪声排放标准

标准类别	昼间	夜间	执行厂界
1类	55dB（A）	45dB（A）	南侧、西侧、北侧厂界
4类	70dB（A）	55dB（A）	东侧厂界
备注：本项目属于天津医科大学新校区配套工程，厂界按照天津医科大学新校区整体厂界考虑。			

（4）固体废物

一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第二十条“产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采

取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。

其他

污染物总量控制是以环境质量目标为基本依据，对区域内各污染源的污染物的排放总量实施控制的管理制度。天津市实施排放总量控制的污染物为化学需氧量（COD_{Cr}）、总磷、VOCs、氮氧化物。本项目涉及总量控制因子为化学需氧量（COD_{Cr}）、总磷、氮氧化物。

1 废气

本项目 3 台燃气锅炉均安装低氮燃烧器，燃气废气通过 3 根 27m 高排气筒 P1、P2、P3 有组织排放。3 台燃气锅炉年运行时间均为 3600h，烟气产生量为 10528.03485m^3/h。

（1）本项目预测排放量

根据主要环境影响和保护措施章节核算的产生量计算各污染物排放量：

颗粒物排放量=0.046kg/h×3600h/a×10^{-3}=0.1648t/a；

SO_2 排放量=0.203kg/h×3600h/a×10^{-3}=0.7308t/a；

NOx 排放量=0.526kg/h×3600h/a×10^{-3}=1.8950t/a。

（2）按标准核算的排放总量

本项目锅炉燃气废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中表 4 新建锅炉大气污染物排放浓度限值（颗粒物 10mg/m^3、$SO_2$20mg/m^3、NOx50mg/m^3）。

颗粒物标准核算排放量=10mg/m^3×10528.03485m^3/h×3600h/a×10^{-9}=0.3790t/a；

SO_2 标准核算排放量=20mg/m^3×10528.03485m^3/h×3600h/a×10^{-9}=0.7580t/a；

NOx 标准核算排放量=50mg/m^3×10528.03485m^3/h×3600h/a×10^{-9}=1.8950t/a。

2 废水

本项目产生的生活污水经过化粪池预处理后和锅炉排污水、离子交换树脂再生废水一并通过污水总排口排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂进一步处理。本项目废水排放量为 3217.75m^3/a。

（1）本项目预测排放量

本项目废水排放量为 3217.75m^3/a，污染物预测排放浓度为：COD_{Cr}：95.13mg/L、氨氮：6.13mg/L、总磷：0.46mg/L、总氮：7.66mg/L。

COD_{Cr}：95.13mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.3061t/a；

氨氮：6.13mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0197t/a；

总磷：00.46mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0015t/a；

总氮：7.66mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0246t/a。

（2）按标准核算的排放总量

废水中 COD_{Cr}、氨氮、总磷和总氮执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值（COD_{Cr}500mg/L、氨氮 45mg/L、总氮 70mg/L、总磷 8mg/L）。

COD：500mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=1.6089t/a；

氨氮：45mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.1448t/a；

总氮：70mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.2252t/a；

总磷：8mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0257t/a。

（3）依污水处理厂排放标准核定水污染物排放量为：

本项目废水通过污水管网最终排入团泊新城西区污水处理厂处理，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A标准：COD_{Cr}30mg/L、氨氮1.5（3.0）mg/L、总氮10mg/L、总磷0.3mg/L（每年11月1日至次年3月31日执行括号内的排放限值）。

COD_{Cr}：30mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0965t/a；

氨氮：[3.0×(151/365)+1.5×(214/365)]mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0068t/a；

总氮：10mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0322t/a；

总磷：0.3mg/L×3217.75m^3/a×10^{-6}=0.0010t/a。

本项目废水污染物排放量具体见下表。

表 11本项目污染物排放总量核算单位：t/a

类别	名称	本项目预测产生量	本项目削减量	本项目预测排放量	依据排放浓度标准核算总量	依据污水处理厂标准核算总量
废气	颗粒物	0.1648	/	0.1648	0.3790	/
	SO_2	0.7308	/	0.7308	0.7580	/
	NO_X	1.8950	/	1.8950	1.8950	/
废水	COD_{Cr}	0.3061	/	0.3061	1.6089	0.0965
	氨氮	0.0197	/	0.0197	0.1448	0.0068
	总磷	0.0015	/	0.0015	0.0257	0.0010
	总氮	0.0246	/	0.0246	0.2252	0.0322

综上，本项目建成后，污染物预测排放新增总量为 NO_X 1.8950t/a，COD_{Cr} 0.3061t/a，总磷 0.0015t/a。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1 施工期生态环境影响分析 （1）占地对生态环境的影响 本项目施工期生态环境影响主要为施工占地、管线开挖，施工过程中由于开挖建设遇风产生扬尘、遇雨冲刷，对生态环境造成一定影响。项目管线开挖长度较短，不会造成严重的水土流失，施工结束对表土回覆。施工期应严格控制施工作业区，不得随意扩大范围，物料应就近选择平坦的地段集中堆放并遮盖。施工期对生态环境的影响较小。 （2）植被及植物多样性影响分析 项目施工过程中对植被的影响主要表现为施工过程中土方开挖、回填对地表植被的扰动。施工前将采取树木移栽、表土剥离等措施，待工程施工结束后，采取表土回覆、土地平整措施等工程措施，并进行绿化养护，工程范围内无国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物分布。工程仅在施工期对植被及植被多样性产生暂时性不利影响，工程占地区域内损失的物种都是常见种，工程建成后通过人工补植进行人工恢复、更新，可促进植被的恢复。项目建成后评价区域内原有的物种都仍存在，建设单位采取适当措施后可减小不利影响。 （3）动物多样性影响分析 经现场调查，本项目对动物多样性影响集中在施工期，主要表现为施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，但就区域总体来讲不会造成区域动物种类和数量的减少。本项目区域内未发现国家重点保护野生动物及其栖息地、繁殖地、觅食、活动区域、迁徙路径等，而且线路施工活动对野生动物的影响是有限的、暂时的。因此，本项目对评价范围内动物多样性的影响较小，随着施工期结束，影响将消失。 （4）水土流失影响分析 本项目施工期水土流失主要是由于土方的开挖，土方的堆放等活动，会导致土壤结构的破坏，地表土壤的抗冲蚀能力降低，被雨水冲刷后比较容易引起水土流失，同时临时堆场和施工现场将占用一定的土地，破坏现有植被，也有引起局部水土流失的可能性。施工期尽量避开雨季施工，避免雨水直接冲刷裸露的地表，减少水体流失，开挖土石方全部回填。施工区设围挡、临时排水沟，堆土采用铺

垫、苫盖和拦挡等措施对临时堆土进行临时防护。同时建议建设单位在施工结束后应尽快恢复临时占地的植被，将生态环境影响降到最低。施工过程中加强施工队伍组织管理，避免发生施工区外围植被破坏，以缩小植被生态损害程度，将水土流失的可能性及影响降到最低。

（5）景观影响分析

本项目施工期由于作业区多集中于工程用地范围内，工程直接影响范围相对较小，但在施工过程中，土石方、基础施工等作业活动由于改变原有地貌景观，可能产生视觉污染。裸露的地表与沿线的自然景观产生明显的视觉反差。如果在施工中随意扩大施工作业面、滥砍滥伐树木或不规范取土，使地表裸露段的视觉反差将会更大。因此，在施工过程中必须采取生态防护措施，降低景观影响，有次序地分片动工，避免沿线景观凌乱，有碍景观，可设档防板（木、玻璃、铁皮等）作围障，减少景观污染；严格控制施工场地的范围，尽量减少工程排水、施工垃圾、施工运输车辆和人员的活动，以减少对交通干线原有绿化带、市容环境卫生、城镇景观带来的负面影响

2 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染主要是施工扬尘、施工机械废气和管线焊接废气。施工扬尘、运输扬尘主要为施工场地、道路在自然风作用下产生的扬尘，影响范围一般在100m 以内；施工机械废气主要为燃油机械、设备及车辆排出的各类燃油废气，主要污染物为 CO、NOx、碳氢化合物等；管线焊接过程中会产生少量焊接烟尘。

施工期环境空气污染具有随时间变化程度大、漂移距离近、影响距离和范围小等特点，其影响只限于施工期，随施工期的结束而停止，不会产生累积的污染影响。

2 施工期水环境影响分析

施工期产生的废水主要是施工人员生活污水、抽水试验废水及管道试压废水。施工人员生活利用周边现有设施，生活污水排入市政管网；抽水试验废水及管道试压废水经沉淀后用于洒水降尘。

综上，在科学选择施工时段、加强施工管理的前提下，本项目施工期不会对水环境明显影响。

	3 施工期声环境影响分析 施工期噪声主要有钻井作业中的泥浆泵、钻机等施工机械、设备运行噪声，车辆运输噪声及设备安装、调试噪声。类比同类设备，本项目施工期设备运行噪声级为 80~95dB（A）。 项目施工噪声较大，可能会对周围敏感目标产生一定影响。通过设置临时隔声围护、选用低噪声的施工机械和施工方式、夜间停止施工等措施后，噪声影响在可接受范围。 **4 施工期固体废物环境影响分析** 本项目施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾及钻井泥浆等。生活垃圾定点收集后交由城管委定期清运，建筑垃圾及钻井泥浆交由物资部门回收处理。
运营期生态环境影响分析	**1 废气环境影响分析** **1.1 废气产生情况和排放情况** 本项目运营期排放废气包括锅炉燃气废气 G_1。 （1）锅炉燃气废气 G_1 设置 3 台 3500kW（5t/h）燃气锅炉，运行过程中产生燃气废气，主要污染因子为主要污染物为颗粒物、SO_2 和 NOx，以及在天然气燃烧不充分的情况下产生的少量 CO，燃气废气经管道收集后通过 3 根 27m 高排气筒 P1、P2、P3 有组织排放。本项目燃气锅炉采用低氮燃烧技术，根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018），燃气锅炉氮氧化物采用低氮燃烧进行控制为可行技术。 本项目单台燃气锅炉额定燃气量为 339m^3/h，锅炉年运行时间均为 3600h，则本项目 3 台燃气锅炉在满负荷运行情况下用气量为 1017m^3/h，年用气量为 3661200m^3/a。 ①烟气量 本项目干烟气排放量参照《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）经验公式估算法进行估算，燃气锅炉（天然气）基准烟气量以下式进行计算：

Vgy=0.285Qnet+0.34

Vgy—基准烟气量，Nm^3/m^3；

Qnet—气体燃料低位发热量，MJ/m^3。

根据天然气成分，本项目天然气低位发热量为35.13MJ/m^3，则本项目锅炉的基准烟气量为10.35205m^3/m^3天然气用量。本项目3台燃气锅炉在满负荷运行情况下用气量为1017m^3/h（3661200m^3/a），则烟气产生量为10528.03485m^3/h（37900925.46m^3/a）。

②SO_2排放量

SO_2排放量参照《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）中物料衡算公式进行核算：

$$E_{SO2}=2R\times S_t\times(1-\eta_s/100)\times K\times10^{-5}$$

式中：E_{SO2}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，万m^3，本项目全年天然气用量为366.12万m^3

S_t——燃料总硫的质量浓度，mg/m^3，本评价取GB17820-2018《天然气》中二类天然气总硫限值，为100mg/m^3；

η_s——脱硫效率，%，本项目为0；

K——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量，本项目取1.0。

经计算，本项目3台燃气锅炉运行过程中SO_2产生量为0.732t/a。本项目3台锅炉燃气废气分别通过3根排气筒P1、P2、P3排放，则每根排气筒SO_2排放速率为0.068kg/h，排放浓度19.320mg/m^3。

③颗粒物排放量

颗粒物排放量参照《北京环境总体规划研究》中给出的排放因子，天然气燃烧烟尘产生量约0.45kg/万m^3-原料进行核算。本项目全年天然气用量为366.12万m^3，颗粒物产生量计算如下：

颗粒物产生量=天然气年用量×产污系数

=0.45kg/万m^3×366.12万m^3/a×10^{-3}

=0.165t/a

经计算，本项目单台燃气锅炉运行过程中颗粒物产生量为0.165t/a。本项目

3 台锅炉燃气废气分别通过 3 根排气筒 P1、P2、P3 排放，则每根排气筒颗粒物排放速率为 0.015kg/h，排放浓度 4.347mg/m^3。

④NOx 排放量

本项目 NOx 排放浓度类比《天津杉杉奥特莱斯商业综合体（新建燃气锅炉）项目竣工环境保护验收监测报告》本项目与类比项目类比可行性分析见下表，类比报告见附件 3。

表 12类比项目与本项目对比表

序号	类比项	天津杉杉奥特莱斯商业综合体（新建燃气锅炉）项目	本项目	可比性
1	燃料种类	天然气	天然气	类比对象相同
2	单台锅炉容量	4.2MW	3.5MW（5t/h）	与类比对象相近
3	产污类型	燃气燃烧废气，主要污染物为颗粒物、SO_2、NOx、CO、烟气黑度	燃气燃烧废气，主要污染物为颗粒物、SO_2、NOx、CO、烟气黑度	同于类比对象
4	废气处理方式	低氮燃烧器	低氮燃烧器+烟气再循环	优于类比对象

根据《天津杉杉奥特莱斯商业综合体（新建燃气锅炉）项目竣工环境保护验收监测报告》中监测数据，NOx 最大排放浓度（折算值）为 28mg/m^3，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）中规定的 50mg/m^3 排放限值。

因此，本项目保守估计 NOx 最大排放浓度为 50mg/m^3。本项目 NOx 排放速率计算公式如下：

$$\text{NOx 排放速率}=\text{NOx 排放浓度}\times\text{烟气量}\times10^{-6}$$

$$=50\text{mg/m}^3\times10528.03485\text{m}^3/\text{h}\times10^{-6}$$

$$=0.526\text{kg/h}$$

本项目 3 台锅炉燃气废气分别通过 3 根排气筒 P1、P2、P3 排放，则每根排气筒 NOx 排放速率=0.526÷3=0.175kg/h

⑤CO 排放量

根据环境影响评价工程师职业资格登记培训教材《社会区域类环境影响评价》，燃料为天然气时，CO 的排放水平为 0.35kg/km^3 燃料，本项目 3 台锅炉耗气量约 1017m^3/h，则 CO 排放量为 355.95kg/h。本项目 3 台锅炉燃气废气分别通过 3 根排气筒 P1、P2、P3 排放，则每根排气筒 CO 排放速率为 0.119kg/h，排放

浓度为 3.381mg/m³。

⑥烟气黑度

本项目烟气黑度类比《天津杉杉奥特莱斯商业综合体（新建燃气锅炉）项目竣工环境保护验收监测报告》，对比可行性见表 17。类比项目报告中实测烟气黑度<1。因此，预计本项目烟气黑度<1。

表 13本项目污染物排放情况

排气筒编号	污染物名称	风量 m³/h·台	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排气筒内径 m	排气筒高度 m
P1/P2/P3	颗粒物	3509.345	4.347	0.015	0.75	27m
	SO_2		19.320	0.068		
	NOx		50	0.175		
	CO		3.381	0.119		
	烟气黑度 (林格曼，级)		＜1 (林格曼，级)	/		

1.2 排放口基本情况

本项目废气经新建的 3 根 27m 高排气筒 P1、P2、P3 排放，上述排放口基本情况如下表所示。

排气筒及编号	类型	高度m	内径m	地理坐标
P1	一般排放口	27	0.75	117.07389861E 38.94713360N
P2	一般排放口	27	0.75	
P3	一般排放口	27	0.75	

1.3 废气达标情况分析

废气达标排放情况见下表。

表 14废气有组织排放源达标排放分析

编号	排气量 m³/h·台	污染因子	排放参数 浓度 mg/m³	排气筒高度 m	标准 浓度 mg/m³	标准	达标情况
P1、P2、P3	3509.345	颗粒物	4.347	27	10	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）	达标
		SO_2	19.320		20		
		NOx	50		50		
		CO	3.381		95		
		烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1		≤1		

1.5 废气处理措施可行性

本项目燃气锅炉配套采用低氮燃烧器及烟气再循环技术：低氮燃烧器通过分级燃烧、浓淡燃烧方式降低火焰局部温度、缩短高温区停留时间，抑制热力型氮

氧化物生成；烟气再循环系统抽取低温烟气混入助燃空气，稀释氧气浓度并增大燃烧区热容量，进一步降低火焰峰值温度。

根据《污染源源强核算技术指南 火电》，低氮燃烧器治理效率为20~50%，同时，低氮燃烧器属于《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）中推荐的可行性技术，因此本项目选用低氮燃烧器治理可行。

1.6 非正常工况

非正常工况是指生产运行阶段的开、停车、检修、操作不正常或设备故障等。本项目设备检修时不进行生产作业；锅炉运行各环节具有警报装置，出现运转异常时可立即停产检修，待所有生产设备恢复正常后再投入生产。故本项目运行过程中一般不会出现非正常工况，本次评价考虑低氮燃气器故障的情景。

表15非正常工况分析

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间h	年发生频次
排气筒P1/P2/P3	低氮燃烧器故障	颗粒物	0.015	≤1h	≤1次
		SO_2	0.068		
		NOx	0.875		
		CO	0.119		
		烟气黑度(林格曼，级)	＜1(林格曼，级)		
备注：按低氮燃烧器正常运行NOx排放量可减少80%，非正常运行时NOx排放量不减少。					

2 废水环境影响分析

2.1 废水产生情况和排放情况

本项目废水排放情况如下：

①地热尾水：地热尾水最大回灌量为313200m^3/a。

地热水经过换热器换热后回灌入回灌井，地热水在换热过程为间接换热，仅进行热量的交换，无其他污染物进入地热水中。因此不会对地下水体产生影响。

②燃气锅炉废水排污水W_1：18m^3/d，2700m^3/a。

③离子交换树脂浓排水W_2：25m^3/a，日均约0.167m^3/d。

④生活污水W_3：本项目新增劳动定员30人，新增生活污水水量1.35m^3/d，492.75m^3/a。

通过参考环境影响评价工程师职业资格登记培训教材《社会区域类环境影响

评价》可知，天然气锅炉排污水等废水中 COD_{Cr} 的浓度范围为 12-35 mg/L，SS 浓度范围为 20-160 mg/L，因此保守估计本项目燃气锅炉废水排污水 W1 和离子交换树脂浓排水 W2 中主要污染物浓度为 COD_{Cr} 40mg/L、SS 160mg/L，通过新校区 DW001 总排口排入市政污水管网，最终排至团泊新城西区污水处理厂进一步处理。因此本项目除盐水系统排水和锅炉排水预测污染物浓度为 COD_{Cr} 40mg/L、SS 160mg/L。

本项目生活污水主要污染物为 pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、氨氮、总氮、总磷等。生活污水经经化粪池静置沉淀，通过新校区 DW001 总排口排入市政污水管网，最终排至团泊新城西区污水处理厂进一步处理。生活污水参考我国北方居民生活污水水质。

污染物预测排放浓度见下表。

表 16生活污水水水质表

废水来源	水质指标	pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷
生活污水	废水量	492.75m^3/a						
	产生浓度 mg/L	6~9	400	250	300	40	50	3
备注：1.pH 单位为无量纲。								

本项目废水年排放量为 3217.75m^3/a，经新校区 DW001 总排口排入市政污水管网，最终排至团泊新城西区污水处理厂进一步处理。

表 17废水类别、污染物及污染治理设施

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
1	燃气锅炉排污水	COD_{Cr}、SS	团泊新城西区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	/	/	/	DW001	☑是 □否	☑项目总排口 □雨水排放口 □清净下水排放口 □温排水排放 □车间或车间处理设施排放口
2	离子交换树脂浓排水	COD_{Cr}、SS								
3	生活污水	pH、COD_{Cr}、BOD_5、SS、总氯、氨氮、总磷、总氮								

2.2 废水达标排放分析

本项目废水达标排放见下表。

表 18废水污染源汇总表

废水类型	产生设施或工序	排水量 m^3/a	主要污染物 mg/L						
			pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	总氮	总磷
锅炉废水 W1	燃气锅炉	2700	6-9	40	/	160	/	/	/
离子交换树脂再生浓排水 W2	软化水制备装置	25	6-9	40	/	160	/	/	/
生活污水 W3	员工生活污水	492.75	6-9	400	250	300	40	50	3
本项目废水综合排放情况		3217.75	6-9	95.13	38.28	181.44	6.13	7.66	0.46
DW001 新校区三期环评预测废水排放情况		538.05	6-9	47.347	35.299	45.658	3.9276	6.8864	0.1988
本项目建成后预计废水综合排放情况		3755.8	6-9	81.66	32.95	155.60	5.39	6.70	0.54
排放标准（《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准）		/	6-9	500	300	400	45	70	8
达标情况		/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目建成后 DW001 排放的废水污染物排放均能满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，可实现达标排放。

3 噪声环境影响分析

3.1 噪声污染源

本项目主要新增噪声源为燃气锅炉等，单台设备噪声源强见下表。

表 19本项目主要噪声源统计表

序号	噪声源	单机噪声值 dB(A)	治理措施	持续时间
1	燃气锅炉	85	采取选用低噪声设备、基础减振、建筑墙体隔声、燃烧器加装消音器	连续
2	水泵	80	采取选用低噪声设备、基础减振、建筑墙体隔声	连续
3	风机	80		连续

3.2 噪声预测及结果分析

根据《环境影响评价技术导则声环境》HJ2.4-2021，上述噪声源强参数计算如下。室内边界声级计算公式如下：

$$L_{p1} = L_w + 10\lg(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}) \quad (1)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB；

L_w——点声源声功率级，dB；

Q——指向性因数；

R——房间常数，R=Sα/(1-α)，S 为房间内表面积，m^2；α为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

室外声级计算公式如下：

$$L_{p2} = L_{P1} - (TL + 6) \quad (2)$$

式中：L_{p1}——靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB；

L_{p2}——靠近开口处（或窗户）室外 A 声级，dB；

TL——隔墙（或窗户）A 声级的隔声量，dB。

将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_w = L_{P2}(T) + 10\lg S \quad (3)$$

式中：L_W－中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB;

$L_{p2}(T)$－靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S－透声面积，m^2。

然后，按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

室外距离衰减模式

$$L_p(r) = L_p(r0) - 20\lg(r/r0) \quad (4)$$

式中：$L_P(r)$－距声源 r 米处的噪声预测值，dB（A）；

$L_P(r0)$－参考位置 r0 处的声级，dB（A）；

r－参考位置处于点声源之间的距离；

r0－参考位置处于点声源之间的距离，取 1m。

根据以上参数计算，项目噪声源强情况如下：

表 20本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	设备名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m*			运行时段	方向	距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
		单台声功率级dB(A)		X	Y	Z						声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
L1	燃气锅炉1#	85	采取选用低噪声设备、基础减振、建筑墙体隔声、燃烧器加装消音器	940.25	1250.06	1	24h	西	3.01	69.52	20	49.52	1
								南	37.08	67.92	20	47.92	1
								东	23.18	67.94	20	47.94	1
								北	4	68.90	20	48.90	1
L2	燃气锅炉2#	85		942.77	1249.88	1		西	5.53	68.45	20	48.45	1
								南	36.95	67.92	20	47.92	1
								东	20.66	67.95	20	47.95	1
								北	4.13	68.84	20	48.84	1
L3	燃气锅炉3#	85		945.69	1249.84	1		西	8.45	68.15	20	48.15	1
								南	36.96	67.92	20	47.92	1
								东	17.74	67.97	20	47.97	1
								北	4.12	68.85	20	48.85	1
L4	水泵1#	80	采取选用低噪声设备、基础减振、建筑墙体隔声	949.92	1249.79	1	24h	西	12.68	63.02	20	43.02	1
								南	36.99	62.92	20	42.92	1
								东	13.51	63.01	20	43.01	1
								北	4.1	63.85	20	43.85	1
L5	水泵2#	80		952.58	1249.61	1		西	15.34	63.02	20	43.02	1
								南	36.85	62.92	20	42.92	1
								东	10.85	63.01	20	43.01	1
								北	4.23	63.85	20	43.85	1
L6	水泵3#	80		955.41	1249.52	1		西	18.17	62.99	20	42.99	1
								南	36.81	62.92	20	42.92	1
								东	8.02	63.06	20	43.06	1
								北	4.27	63.80	20	43.80	1
L7	风机	80		940.04	1252.53	1	24h	西	2.77	62.96	20	42.96	1
								南	39.55	62.92	20	42.92	1
								东	23.39	63.18	20	43.18	1
								北	1.53	63.79	20	43.79	1

注：*以厂址左下角作为坐标原点（0，0），以东西向为X轴，南北向为Y轴，高度为Z轴。

本项目运营期间全天运行，产噪设备均为室内声源，采用等效室外声源声功率级法进行计算（将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源）。然后，按照室外声源预测方法计算本项目四侧厂界处的 A 声级。计算结果如下：

表 21本项目噪声预测结果

序号	噪声源名称	声功率级dB(A)		与厂界距离（m）				厂界叠加贡献值dB(A）			
		围护结构方位	声功率级	西	南	北	东	西	南	北	东
L1	燃气锅炉1#	东南西北	85	865.25	1179.48	66.94	499.75	11.67	7.68	36.03	17.41
L2	燃气锅炉2#	东南西北	85	867.77	1180.43	67.12	497.23				
L3	燃气锅炉3#	东南西北	85	870.69	1181.69	67.16	494.31				
L4	水泵1#	东南西北	80	874.92	1183.51	67.21	490.08				
L5	水泵2#	东南西北	80	877.58	1184.53	67.39	487.42				
L6	水泵3#	东南西北	80	880.41	1185.7	67.48	484.59				
L7	风机	东南西北	80	865.04	1181.6	64.47	499.96				
执行标准		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）						昼间55 夜间45			昼间70 夜间55
达标情况		/						达标			

表 22本项目建成后厂界噪声达标排放情况

控制点位		本项目噪声贡献值	已批复环评噪声排放值*	本项目建成后厂界噪声叠加值	噪声限值
东侧厂界	昼间	12	36	36	70
	夜间	12	36	36	55
南侧厂界	昼间	8	23	23	55
	夜间	8	23	23	45
北侧厂界	昼间	36	42	43	55
	夜间	36	42	43	45
西侧厂界	昼间	17	/	17	55
	夜间	17	/	17	45
注*：东侧、南侧厂界数据来自本校区最新已批复环评《天津医科大学新校区三期工程项目环境影响报告表》，该项目距离北侧、西侧厂界较远，未对北侧厂界和西侧厂界进行噪声预测；北侧厂界数据来自本校区已批复环评《天津医科大学新校区一期工程项目环境影响报告表》，该项目距离西侧、南侧厂界较远，未对北侧厂界和西侧厂界进行噪声预测；南侧厂界噪声无现有预测数据。					

根据上表预测结果，本项目主要噪声源在采取选择低噪声设备、减振配件、建筑隔声等措施后，对南侧、西侧、北侧厂界的影响贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值（昼间：55dB(A)，夜间 45dB(A)），对东侧厂界的影响贡献值能够满足 4 类标准限值（昼间：70dB(A)，

夜间 55dB(A)），可以实现厂界达标。

4 固体废物

4.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物为砂石、废离子交换树脂、废粗盐包装袋和员工产生的生活垃圾。

（1）砂石（S_1）

旋流除砂器用于去除地下水中的砂石，砂石产生量以 3.5kg/d·口进行估算，本项目取水井共 1 口，取暖季以 150d/a 进行计算，则砂石产生量为 0.525t/a。砂石属于一般固体废物，固体废物代码为 120-999-99-（001），由物资部门回收处理。

（2）废离子交换树脂（S_2）

软化水处理过程使用的离子交换树脂需要定期更换，根据以往的经验数据更换周期一般在 3~5 年，一次更换量约 0.5t。废离子交换树脂为一般固废，固体废物代码为 900-008-S59，由物资部门回收处理。

（3）废粗盐包装袋（S_3）

离子交换树脂需要定期使用盐水进行反冲洗，产生废粗盐包装袋，为一般固废，固体废物代码为 900-003-S17，产生量约为 0.001t/a，由物资部门回收处理。

（4）生活垃圾（S_4）

本项目新增劳动定员 30，年工作 365 天，按照 0.5kg/人·d 估算，生活垃圾产生量约为 5.475t/a，由城管委定期清运。

表 23本项目固体废物产生及处置情况一览表

序号	产生环节	固废名称	物理性状	属性	产生量(t/a)	产废周期	贮存方式	处置方式和去向
1	地热水过滤	砂石	固态	一般工业固废 120-999-99-(001)	0.525	每天	暂存于一般固废暂存间	由物资部门回收处理
2	软水制备	废离子交换树脂	固态	一般固废 900-008-S59	0.5	3~5年		
3		废粗盐包装袋	固态	一般固废 900-003-S17	0.001	每天		
4	员工生活	生活垃圾	固态/液态	生活垃圾	5.475	每天	/	城管委清运

由上可知，本项目固体废物均得到有效合理处置，不会对环境造成二次污染。

5 环境风险

5.1 环境危险物质识别

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目涉及环境风险物质为天然气（主要成分为甲烷），使用的天然气引自市政天然气管网，不在厂区存储。危险物质在厂界内的最大存在量与其对应的临界量的比值具体见下表。

表 24本项目危险物质数量与临界量比值

序号	危险物质	最大在线量（t）	临界量（t）	q/Q
1	天然气（甲烷）	0.010939	10	0.0010939
合计				0.0010939
备注：本项目使用的天然气为管道天然气，厂区内不储存，危险物质的量以管道内天然气的容量计，厂区天然气管道长度约为80m，管径约为0.35m，管道内压力0.04MPa，标准天然气密度为1.4212kg/m^3，则管道天然气的量约为10.939kg。				

由分析可知，本项目危险物质最大存在量与临界量比值之和为 0.0010939<1，即 Q＜1。

5.2 环境风险识别

本项目涉及的环境风险类型为天然气泄漏以及遇明火发生火灾引起的伴生/次生污染物的排放。本项目环境风险影响途径具体见下表。

表 25本项目环境风险影响途径

序号	风险源	主要危险物质	环境风险类型	影响环境的途径
1	天然气管道、锅炉房	天然气（甲烷）	泄漏、火灾引起的伴生/次生污染物的排放	（1）天然气泄漏会产生会导致有害气体扩散至大气环境，本项目厂区天然气管道内暂存量较小，在及时关闭阀门的情况下，泄漏量较小，不会对周围环境产生明显影响。 （2）天然气泄漏后遇明火可能会发生火灾或者爆炸，产生CO等次生污染物，本项目厂区天然气管道内暂存量较小，燃烧产生的污染物产生量也较小，不会对周围环境产生明显影响。 （3）当发生火灾或爆炸时，烟感器报警，应将人员进行紧急疏散，并拨打消防报警电话求助，启用消火栓灭火时将产生消防废水，工作人员应立即使用消防沙袋紧急封堵市政雨水井口。严重火灾的情况下，消防废水无法封控在厂区内，经过雨水管网流到地表水中，但是由于本项目危险物质存量较少，不会对周边地下水及地表水造成明显影响。

6.地下水影响分析

项目属于《环境影响评价技术导则　地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 中的 IV 类，可不开展地下水环境影响评价。

地热水开发对浅层地下水的污染主要有渗透污染和穿透污染两种途径。

渗透污染：项目地热水来自深部地层，溶解较多矿物质，若未加处理直排入地表水，可能因污染地表水间接影响潜水水质。井口封闭不好，雨水等下渗也会影响浅层地下水。

穿透污染：是指地热井固井质量差或井管发生破裂事故时废水、废液泄漏至井管外，深层地下水在水头压力差的作用下，在上返途中可直接进入浅层地下水含水层，并在含水层中扩散迁移，污染地下水。热水井采取井壁防渗防垮塌、水泥固井和止水技术。

本项目运营期利用抽水泵将地下水抽出，经管道输送至换热器，输送管道采取了防腐防渗处理，不会出现向地下渗漏的情况，不会造成地下水污染。项目开采深层地下水，采取同层等量回灌的“采热不采水”方式，在采取了严格的污染防治和环境保护措施后，与浅层地下水不存在直接和间接的水力联系，对深层地下水水位变化影响不大，不会造成地面沉降和地表植被破坏，对地下水环境影响不大。详见地下水环境影响评价专章。

7.土壤环境影响分析

本项目属于《环境影响评价技术导则　土壤环境》(HJ964-2018)附录 A 中的 II 类，建设项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感，因此，参照《环境影响评价技术导则　土壤环境》(HJ964-2018)，本项目不开展土壤环境影响评价。

8.生态环境影响分析

项目周边区域由于人类活动强烈未发现大型的动物，也未发现国家重点保护动物。区域生物种类较少，生物群落相对单一。周围没有重要生态环境区、生态脆弱带等。据调查，评价区内无重要的旅游资源、文物保护单位及珍稀动植物。

本项目地热井、输水管线及能源站等建设内容主要位于人类活动影响程度较高的城市区域，生态功能较弱，现状环境以已被人类活动改变的空地及人造景观为主，因此工程建设不会使本区域的植物群落的种类组成和数量等发生较大的变化。而且本项目地热水开采深层地下水，地表植被所需水为源来源于埋深浅的潜

	水和土壤中所含水分，对地表植被不会造成影响。 本项目在服务期满后，将停止开采地下热水，届时不会对环境造成不利影响。由于地热水为可再生资源，届时可重新核实评估地热水资源的储量及环境影响，确定是否对矿区进行继续开采。如果不能继续开采，则应拆除构筑物并对开采井进行封堵，封堵地热井采用注水泥塞封堵，阻断本矿并与地下水之间的联系，并口设置醒目标识。如果满足开采条件，则应重新确定开采方案，依法获得采矿许可。
选址选线环境合理性分析	本项目建设于天津医科大学新校区规划范围内，土地性质为高等学校用地，不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录 2012 年本》中的闲置用地和禁止用地范围。项目选址周围无名胜古迹、风景区、自然保护区等特殊环境敏感点，无明显的环境制约因素，不会与周围的其他服务项目和设施产生冲突。 通过现场调查，项目占地区域无特殊环境保护目标，项目地热井场地及附近未发现滑坡、泥石流、采空区、岩溶、危岩和崩塌等不良地质作用，无埋藏的河道、滨沟、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物及不良地质作用。 综上，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1.施工期生态环境影响分析 （1）植被保护措施 为降低施工期植被及植物多样性破坏，建设单位需采取以下措施： ①限定施工活动范围。施工过程中宜设置围栏、边界线（绳、桩）等，限定土建施工、材料转运、设备安装和人员活动的范围，严格规范施工，施工车辆、人员活动等不得超过施工作业带，以减少人为的植物碾压及破坏。 ②植被恢复应尽可能选用乡土树种，并综合考虑景观的和谐性。栽植乡土树种有利于提高林木的成活率和生长速度，保持景观协调性。 ③针对施工机械器具对表层土壤、植被的损伤，应对表层土壤进行隔离保护。含油料的机械器具下方宜铺设吸油毡布，防止油料跑、冒、滴、漏。 ④在需要植被恢复的受扰动区域，应及时开展土地平整。 （2）动物保护措施 ①施工临时占地宜避开野生动物活动频繁区域或栖息场所，选用人为扰动程度高的区域。 ②对施工人员加强野生动物资源和生态环境保护的宣传教育，严禁施工人员在施工区域以外活动。 ③选用低噪声施工机械和运输车辆，禁止运输车辆鸣放高音喇叭，以降低施工环境噪声，减轻施工对野生动物的惊扰。 ④严格禁止施工用料、垃圾和其他施工机械的废油等污染物进入附近水体，避免对施工河段内的水生生物造成影响。 ⑤严格管控施工时段，禁止夜间（22:00-次日 6:00）施工作业，减少噪声、灯光对区域野生动物栖息、活动的惊扰。 （3）水土流失防护措施 ①建设项目管道施工土方开挖时，要求自上而下、分层开挖，分层堆放，以便回填利用。 ②施工过程中对临时堆置的土方采用彩条布苫盖、编织袋装土挡护的方式，控制施工扰动范围。

③施工过程应做好各项排水、截水、防止水土流失的设计。做好必要的截水沟和沉砂池，防止雨天水土流失。

④加强施工管理。要求雨季减少施工，暴雨时不施工，工程开挖堆土临时堆放时需采取必要拦挡及排水措施。

⑤施工临时道路尽量利用现有道路， 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

⑥合理安排施工进度，缩短工期；开挖裸露面要有防治措施，尽量缩短暴露时间，减少水土流失。

（四）景观保护措施

①严格保护施工作业带内的植被景观。对于施工作业带内的植被需要全部清除的部分外，其他部分应尽量保留原来植被，避免破坏这些地段的植被景观，以缩短自然植被恢复的时间，增大植物自然生长的机会，有利于后期的植被恢复。

②尽快恢复原始地貌。施工结束后，全面拆除施工临时设施，彻底清除施工废弃杂物，凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复临时占地植被，恢复原始地貌

通过采取以上措施，施工期对周边生态环境影响较小。

2.施工期大气环境保护措施

（1）施工扬尘

根据《天津市大气污染防治条例》（天津市第十七届人民代表大会常务委员会第二十三次会议第三次修正，2020 年 9 月 25 日起施行）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规〔2020〕22 号）、《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》（建筑〔2004〕149 号）、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《建设工程施工扬尘控制管理标准》等有关要求，建设工地施工应采取扬尘控制措施，具体如下：

①加强施工、道路、堆场、裸露地面等面源扬尘管控。推行绿色施工，将智能渣土运输纳入施工工地“六个百分之百”扬尘管控措施，确保实现工地周边 100%设置围挡、裸土物料 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、现场路面 100%硬化、土方施工 100%湿法作业、智能渣土车辆 100%密闭运输等“六个百分之百”。

②运输车辆远离保护目标一侧行驶或尽量绕行，同时确保车辆文明装卸，严禁凌空抛撒。

③合理缩短施工距离，实行分段施工，并同步落实好扬尘防控措施。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，建设单位应对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

④建设工程施工现场应当明示单位名称、工程负责人姓名、联系电话以及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌。

⑤施工方案中必须有防止泄漏、遗撒污染环境的具体措施，编制防治扬尘的操作规范，其中应包括施工现场合理布局，建筑材料堆存，散体物料应当采取挡墙、洒水、覆盖等措施。

⑥施工现场内除作业面场地外必须进行硬化处理，作业场地应坚实平整，保证无浮土；建筑工地四周围挡必须齐全。

⑦建筑工地必须使用预拌混凝土，禁止现场搅拌，禁止现场消化石灰、拌合成土或其他有严重粉尘污染的作业。

⑧建设工程施工现场的施工垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运；工程垃圾及工程渣土及产生扬尘的废弃物装载过程中，必须采取喷淋抑尘及使用封盖车辆运输。

⑨注意气象条件变化，土方工程施工应尽量避开风速大、湿度小的气象条件；当出现 4 级及以上风力天气情况时禁止进行土方工程施工，做好遮掩工作；严禁在大风天气下进行土方开挖和回填作业，并对暂时堆存的土方采取覆盖的措施，同时控制施工车辆绕行环境保护目标等措施。

⑩严格落实天津市重污染天气应急预案。根据应急预案要求，对应预警等级（黄色、橙色、红色预警），实行三级响应（Ⅲ级、Ⅱ级、Ⅰ级响应）。当发布 III 级预警或者 II 级预警时，应停止施工工地的土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止配套道路和管沟开挖作业）。建筑垃圾和渣土运输车、砂石运输车辆禁止行驶。

（2）施工机械废气

①使用国三及以上排放标准非道路移动机械，加强施工车辆运行管理与维

护保养，禁止使用劣质油，对施工过程中非道路移动机械用柴油机废气排放必须执行并满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2014）要求。

②鼓励和支持使用优质燃料油，采取措施减少燃料油中有害物质对环境空气的污染。

（3）管线焊接废气

焊接工序是随着管道的敷设情况来分段进行，因此焊接烟尘属于流动源且为间歇短暂性排放，随着焊接工作的结束而结束；且本项目管线长度较短，产生的焊接烟尘排放量较小，同时本项目所在地地势开阔，风速较大，利于污染物扩散，因此，管线焊接废气对周边环境影响较小。

3.施工期水环境保护措施

针对施工过程中产生的废水，建设单位应及时进行收集、处理与回用，具体应采取如下废水、污水防治措施：

（1）工程施工期间，施工单位应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》（2018 年第二次修改），对地面水的排档进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。

（2）施工过程应做好各项排水、截水、防止水土流失的设计，做好必要的截水沟和沉砂池，防止雨天水土流失。

（3）施工场地内争取做到土料随填随压，不留松土。同时，填土作业应尽量避开雨天。

（4）施工期废水主要为管道试压废水、运输车辆冲洗废水和施工人员生活污水，管道试压废水和运输车辆冲洗废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘，施工人员产生的生活污水排入施工场地布设的临时厕所，经化粪池进入市政污水管网。

（5）在施工过程中，应合理安排施工计划、施工程序，协调好各个施工步骤。雨季中尽量减少地面坡度，减少开挖面，并争取土料随挖、随运，减少推土裸土的暴露时间，以避免受降雨的直接冲刷，在暴雨期，还应采取应急措施，尽量用覆盖物覆盖新开挖的陡坡，防止冲刷和崩塌。

（6）加强对施工现场涉及使用油料机械器具的检修维护，防止油料跑、冒、

滴、漏，对水体和土壤造成污染

4.施工期声环境保护措施

在施工过程中，需动用大量的车辆及施工机械，其噪声强度较大，且声源较多，将对一定范围内的声环境产生影响。因此，应针对这些噪声源所产生的环境影响进行预测。从噪声源角度出发，将施工过程分成如下几个阶段，即土石方阶段、基础阶段、结构阶段等，不同阶段具有独立的噪声特性。

为确保施工阶段噪声不对周围环境造成显著影响，根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》及《天津市建设施工二十一条禁令》（试行），建设单位须采取以下措施：

（1）选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。施工联络方式采用旗帜、无线电通信等方式，尽量不使用鸣笛等联络方式。

（2）现场的发电机、电锯、无齿锯、砂轮、空压机等固定噪声源均应设置在设备房或操作间内，不可露天作业。

（3）增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣棒等强噪声源周围适当封闭等。

（4）现场装卸设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响。

（5）施工单位必须在工程开工前十五日向当地环保行政主管部门申报，申报内容包括工程名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。

（6）合理安排施工作业计划。禁止当日 22 时至次日 6 时进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。确需夜间施工作业的，必须提前 3 日向当地环保主管部门提出申请，经审核批准后，方可施工。

5.施工期固体废物环境保护措施

根据《天津市工程渣土排放行政许可实施办法》和《天津市建筑垃圾工程渣土管理规定》有关规定，建设单位必须采取如下控制措施减少并降低施工垃圾对周围环境影响：

（1）施工现场的施工垃圾必须分类收集，分别处置。土方、工程渣土和垃圾堆放高度不得超出围挡高度，并采取苫盖、固化措施。

	（2）施工期间的工程废弃物清运，要求按规定路线运输，运输车辆必须按有关要求配装密闭装置。 （3）工程承包单位应对施工人员加强教育和管理，做到不随意乱丢废物，要设立环保卫生监督监察人员，避免污染环境，影响市容。 （4） 开挖土石方全部回填， 土方运输须采用密闭良好、符合要求的专业运输车辆，且运输车辆应按相关规定禁止超载，防止渣土散落。 （5）带油的施工机械可能出现漏油而污染土壤，施工期间运输车辆、施工设备等进行定期检修，以防止油污的跑冒滴漏，避免对土壤和地下水产生污染。 建设单位应负责对施工单位进行监督和协调管理，确保以上措施得到落实。综上，施工期各固体废物均可得到妥善处置，不会对环境产生二次影响。
运营期生态环境保护措施	1.运营期大气环境保护措施 1.1 废气治理措施及其可行性分析 本项目运营期排放的废气为锅炉燃气废气 G_1。锅炉燃气废气 G_1 中颗粒物、SO_2、NOx、CO 和烟气黑度的排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）的要求。 本项目燃气锅炉采用低氮燃烧器+烟气再循环的废气治理措施。低氮燃烧技术又称为燃料分级或炉内还原（IFNR）技术，它是降低 NOx 排放的诸多炉内方法中最有效的措施之一。低氮燃烧器技术将 80%~85%的燃料送入主燃区在空气过量系数α＞1 的条件下燃烧，其余 15%~20%的燃料作为还原剂在主燃烧器的上部某一合适位置喷入形成再燃区，再燃区空气过量系数α＜1，再燃区不仅使已经生成的 NOx 得到还原，同时还抑制了新的 NOx 生成，可进一步降低 NOx 的排放浓度；本项目烟气燃烧系统采用烟气内循环和烟气外循环相结合的形式，主要原理是通过把含氧量低的烟气与助燃空气混合，降低助燃空气含氧量，可以降低火焰反应速度，降低火焰温度，从而减少氮氧化物产生；同时采用的烟气再循环技术是通过把含氧量低的烟气与助燃空气混合，降低助燃空气含氧量，可以降低火焰反应速度，降低火焰温度，从而减少 NOx 产生，实现了低氮排放。可以保证氮化物排放 50mg/Nm^3 以下。本项目日常只需烟气内循环即可满足排放标准，在极端天气或者环境恶劣情况下时，采用烟气外循环进行补充，保证 NOx 满足排放标准。

参照《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）中“表 7 锅炉烟气污染防治可行技术”，本项目采取的低氮燃烧器属于燃气-氮氧化物防治的可行技术。因此，本项目采取低氮燃烧器控制 NOx 可行。

1.2 排气筒高度符合性分析

本项目 3 台锅炉对应的排气筒 P1、P2、P3 高度为 27m（烟囱顶部距地面高度），排气筒周围 200m 半径范围内最高建筑物为学生公寓，高度为 23.25m，满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中关于排气筒“新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上”的要求，本项目锅炉排气筒 P1、P2、P3 高度满足要求。

1.3 废气污染源监测

企业在运营期间应根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的要求建立环境监测制度，营运期的环境监测工作可以委托有资质的环境监测部门承担。废气监测方案可参考见下表。

表 26有组织废气监测方案

污染源	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
锅炉废气	排气筒 P1、P2、P3	NOx	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）
		颗粒物、SO_2、烟气黑度、CO	1 次/年	

2.运营期水环境保护措施

2.1 废水排放去向合理性分析

本项目废水主要为燃气锅炉废水排污水 W_1、离子交换树脂浓排水 W_2、生活污水 W_3，经化粪池沉淀后排入市政污水管网，最终进入团泊新城西区污水处理厂处理。本项目废水排放满足《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018） 中的三级标准，符合团泊新城西区污水处理厂进水水质要求。

团泊新城西区污水处理厂位于天津市西南、静海县东部、团泊新城西区启动区内。污水处理厂规模为 1 万 m^3/d，采用 A^2/O+MBR 工艺。污水处理工程规划服务范围为团泊新城西区启动区 12.7km^2 范围内的污水集中处理及中水回用；再生水利用则为团泊新城内景观河道、绿化等。出水水质执行天津市地方标准《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，尾水排入一纬溪。

本项目的废水在团泊新城西区污水处理厂的收水范围之内，废水中污染物

的排放浓度符合《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）相应标准限值要求，可以满足团泊新城西区污水处理厂进水水质要求，根据天津市污染源监测数据管理与信息共享平台，团泊新城西区污水处理厂废水排放口具体监测结果见下表：

表 27团泊新城西区污水处理厂监测结果

污水处理厂名称	监测日期	监测项目	出口浓度	标准限值	排放单位	是否达标	备注
团泊新城西区污水处理厂	2026.9.30	pH值	7.745	6~9	无量纲	是	自动监测
	2026.9.30	氨氮	0.676	1.5	mg/L	是	自动监测
	2026.9.30	化学需氧量	11.829	30	mg/L	是	自动监测
	2026.9.30	总氮	6.789	10	mg/L	是	手工监测
	2026.9.30	总磷	0.169	0.3	mg/L	是	自动监测
	2026.9.14	动植物油类	0.71	1.0	mg/L	是	手工监测
	2026.9.14	粪大肠菌群数	890	1000	个/L	是	手工监测
	2026.9.14	石油类	0.17	0.5	mg/L	是	手工监测
	2026.9.14	五日生化需氧量	4.4	6	mg/L	是	手工监测
	2026.9.14	悬浮物	3	5	mg/L	是	手工监测
	2026.9.14	阴离子表面活性剂	<0.3	0.3	mg/L	是	手工监测

由上表可知，团泊新城西区污水处理厂处理后的出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB12/599-2015）A 标准，达标率可达到 100%，该污水处理厂处于正常稳定运行状态，本项目每日污水排放量占该污水处理厂目前日进水量的 1%以下，因此本项目排放的废水水质及水量不会对污水处理厂造成冲击负荷。废水排放去向合理，具备环境可行性。

综上所述，项目废水处理措施及排放去向可行，其水量和水质均不会对该污水处理厂的日常运行造成明显不利影响。预计不会对该污水处理厂的处理效果产生影响。

2.2 废水污染源监测

企业在运营期间应根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的要求建立环境监测制度，营运期的环境监测工作可以委托有资质的环境监测部门承担。废水监测方案可参考下表。

表 28废水监测方案

监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
污水总排口（DW001）	流量、pH、COD_{Cr}、氨氮、BOD_5、SS、总磷、总氮	1 次/年	《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）

3.运营期声环境保护措施

3.1 噪声治理措施

本项目新增噪声源为燃气锅炉、水泵等，采取取选用低噪声设备、基础减振、建筑墙体隔声、燃烧器加装消音器等噪声控制措施，可有效降低噪声影响。经处理后本项目四侧厂界噪声可实现达标排放。

3.2 噪声监测

企业在运营期间应根据《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的要求建立环境监测制度，营运期的环境监测工作可以委托有资质的环境监测部门承担。噪声监测方案可参考下表。

表 29噪声监测方案

污染物类型	监测位置	监测项目	监测频次
噪声	厂界外1米	昼间、夜间的等效连续A声级	1次/季度

4.运营期固体废物治理措施

4.1 固体废物治理措施

本项目产生的固体废物为砂石、废离子交换树脂、废粗盐包装袋和员工产生的生活垃圾。砂石、废离子交换树脂、废粗盐包装袋均为一般固体废物，产生后在一般固体废物暂存区暂存，交由物资部门回收处理。生活垃圾由城管委定期清运。

4.2 环境管理要求

本项目一般固体废物暂存区位置详见附图，面积约为 17m^2。本项目一般工业固体废物根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等相关规定进行收集、管理、运输及处置：

①一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。

②贮存、处置场的使用单位，应建立档案制度。应将入场的一般工业固体废物的种类和数量以及下列资料，详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

③贮存场所满足遮盖、防雨淋、防渗漏、防扬尘。

④对于需要暂存的一般固体废物，由建设单位统一布置在一般固体废物暂存场所暂存，并及时外运。

⑤排污单位应建立环境管理台账制度，一般工业固体废物环境管理台账记录应符合生态环境部规定的一般工业固体废物环境管理台账相关标准及管理文件要求。

综上所述，本项目营运期产生的各种固体废物去向合理，不会产生二次污染。

5.运营期环境风险控制措施

5.1 环境风险防范措施

（1）天然气环境风险防范措施

①天然气输送管道的设计、布置须符合《建筑设计防火规范》、《城镇燃气设计规范》等相关要求，必须与其它构筑物有足够的间隔距离。锅炉房的设施、设备、照明装置等均应为防爆型。

②定时地对阀门进行检查，以确定各阀门没有泄漏。安装可燃气体警报器，一旦天然气出现泄漏，可发出警报。

③如果管路、阀门发生泄漏，在查明原因并消除缺陷之前应停止相关的作业，待隐患消除后恢复。

④在项目投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故。

⑤配置灭火器、应急喷淋设施等应急物资。

5.2 环境风险应急措施

（1）发生天然气泄漏事故，应急人员携带便携式可燃气体报警仪检测天然气浓度，确定泄漏点，用最快的办法切断管段上、下游的截断阀，放空破裂管段天然气，同时组织人力对天然气扩散危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大，立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门加强防范措施，组织抢修队伍迅速奔赴现场，在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。如室内天然气泄漏，本项目在锅炉房室内安装了天然气泄漏报警器，报警器与监控系统连锁，立即关闭室内供气阀，通风换气，防止燃气聚集引起爆炸。锅炉房安装可燃气体

	报警仪，一旦检测到泄漏超标，会立即连锁关闭供气阀，并将信号传至锅炉操作室报警平台，发出报警，值班人员会立即赶赴现场处置。 （2）当发生火灾时，烟感器报警，应将整栋楼人员进行紧急疏散，并拨打消防报警电话求助，启用消火栓灭火时将产生消防废水，工作人员应立即使用消防沙袋紧急封堵厂区内的市政雨水井，并用沙袋设置临时围挡截留废水，防止受污染消防废水通过雨水管网外排，从而影响周边地表水体。事故结束后对消防废水进行检验，如能满足相关排放标准则排入市政污水管网；如不能满足污水排放标准，待事故结束后用泵将消防废水打入容器中，外运委托有处理资质的单位进行处理。 **5.3 环境风险应急预案** 建设单位应按照环发[2015]4 号《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的要求编制环境风险应急预案，并在本项目投入生产或者使用前，按照要求向建设项目所在地受理部门备案。企业根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。企业环境应急预案应当在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，向当地生态环境主管部门备案。 综上，建设单位在采取有效的防范措施、制定相应的应急预案的前提下，能够有效控制风险的发生，可将事故风险的影响减至最小，环境风险可防控。
其他	**1 环境管理** 加强环境管理是贯彻执行环境保护法规，实现建设项目的社会、经济和环境效益的协调统一，以及企业可持续发展的重要保证。为加强环境管理，有效控制环境污染，根据本项目具体情况，建设单位应设置兼职环保机构并建立相应的环境管理体系。 （1）管理机构设置 环境管理工作实行法人负责制，建设单位应设置环保管理机构和管理人员。 （2）环境管理机构的基本职责 ①贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号）及其相关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，制定

环境管理规章制度，并监督执行。

②执行国家有关建设项目环境保护的规定，做好环保设施管理和维护工作。建立并管理好环保设施的档案工作，保证环保设施按照设计要求运行，加强企业经营管理，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生。做到环保设施及设备的利用率和完好率。

③组织并抓好本项目污染治理和综合利用工作，定期对环保设施进行检查，负责环保设备的维修保养，保证其正常运行。

2 排污口规范化要求

按照天津市环保局津环保监测【2007】57 号《关于发布<天津市污染源排放口规范化技术要求>的通知》和津环保监理【2002】71 号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求，本项目必须进行排放口规范化建设工作。

（1）本项目新建 3 根排气筒，排气筒应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台应有通往平台的旋梯/升降梯。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）、《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405—2024）的规定设置。根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》，废气排放口的环境保护图形标志牌应设在排气筒附近地面醒目处；排气筒应设置编号铭牌，并注明排放的污染物种类。

（2）根据《污染源监测技术规范》、津环保监理〔2002〕71 号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》以及津环保监测〔2007〕57 号《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》等相关文件，本项目污水总排口采样点应能满足采样要求，用暗管或暗渠排污的，要设置能满足采样要求的竖井或修建一段明渠。在单位总排口上游能对全部污水束流的位置，根据地形和排水方式及排水量大小，修建一段特殊渠（管）道，设置流量计，以满足测量流量要求。废水排放口环境保护图形标志牌应设在排放口附近醒目处。相关环境保护图形标志牌设置应根据《天津市污染源排放口规范化技术要求》中有关图形设置要求进行。

（3）本项目应按照《环境保护图形标志排放口》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）对一般固废暂存

间进行规范化建设，设置环境保护图形标志牌。做好生活垃圾收集、暂存、处置工作。

3 环保设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》的要求，建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。建设项目相关配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

根据《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评[2017]4 号），除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

4 排污许可管理要求衔接

根据《排污许可管理办法（试行）》（部令第 48 号）、《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院第 736 号令）、环境保护部办公厅《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）和天津市环保局《关于环评文件落实与排污许可制衔接具体要求的通知》（津环保便函[2018]22 号），建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），本项目属于“五十一、通用工序-109、锅炉”，单台且合计出力 20 吨/小时（14 兆瓦）以下的锅炉，应履行登记管理。建设单位应按照相关规定在启动生产设施或者发生实际排污之前完成排污许可登记。

环保投资

本项目环保投资总计 30 万元，总投资 21775.76 万元，环保投资占总投资的比例为 0.14%。具体明细见下表。

表 30环保投资

序号	环保措施		投资（万元）
1	施工期	抑制扬尘、固废收集等	3
2	运营期	废气控制（低氮燃烧器）及排放设施	20
3		运营期噪声防治措施	2
4		排污口规范化	3
		环境风险防范	2
合计			30
项目总投资			21775.76
环保投资占比（%）			0.14

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	/	/	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	抽水试验废水及管道试压废水经沉淀后用于洒水降尘	合理处置，不对地表水环境产生明显影响	地热水经旋流除砂器和自动排气罐处理后，100%地热尾水回灌	地热尾水全部回灌，不外排
	生活污水排入城市污水管网	满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准	生活污水排入化粪池处理后与树脂再生废水、管网、换热器冲洗废水一同排入城市污水管网	满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准
地下水及土壤环境	/	/	做好开采井的水位、水温、出水量、水质的动态监测，依法合规取水；严格控制取水规模，确保地热尾水同层同量回灌。专人管理定期维护地下水取水设施	/
声环境	合理布局、选用低噪声设备，加强设备维护保养；井场施工设围挡。夜间施工需取得相关手续	/	选用低噪声设备，泵体软连接，站内放置。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类、4类标准
振动	/	/	/	/

大气环境	洒水抑尘、篷布遮盖等	/	3台燃气锅炉均安装低氮燃烧器，运行产生的燃气废气通过管道通过3根27m高排气筒P1、P2、P3有组织排放。	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）表4燃气锅炉限值
固体废物	建筑垃圾收集并送建筑垃圾处置单位处置；钻井泥浆由专业的单位外运处理；生活垃圾由城管委定期清运	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）	砂石、废离子交换树脂、废粗盐包装袋均为一般固体废物，交由物资部门回收处理。生活垃圾由城管委定期清运。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	在实际操作过程中应做好泄漏的预防工作，定期对设备装置进行检修，将泄漏造成的环境风险降至最低，完善事故处理措施，确保事故发生时能够快速有效处理	避免、 预防环境风险事故的发生或减轻风险事故的影响
环境监测	/	/	废气、废水、厂界噪声	《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）表4燃气锅炉限值、满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类、4类标准
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目建设内容符合当前国家产业政策要求，选址符合该地区总体规划。本项目施工期在采取污染防治、生态保护等有效措施后可将环境影响降至最低，并随着施工期的结束而恢复。运营期采取了有针对性的污染控制措施，废气排气筒的设计高度可行，各类废气污染物均能够做到达标排放，废水能够做到达标排放，厂界噪声可实现达标排放。本项目对环境的负面影响可以控制在国家和天津市环保标准规定的限值内，同时具备较完善的环境风险防范措施和应急预案。在合理采纳和落实本评价提出的各项要求的前提下，项目的建设具备环境可行性。