



云开环境

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 空港实验学校供热项目

建设单位(盖章): 陕西空港热力有限公司

编制日期: 2023年1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	空港实验学校供热项目			
项目代码	2203-611202-04-05-914906			
建设单位联系人	赵鑫	联系方式	18700098831	
建设地点	空港新城内，崇义路以东，奉化街以南，立政路以西，慈恩大街以北			
地理坐标	E: <u>108度47分10.133秒</u> , N: <u>34度25分36.512秒</u>			
国民经济行业类别	D4430 热力生产和供应	建设项目行业类别	91-热力生产和供应工程	
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（选填）	空港新城行政审批与政务服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	1580	环保投资（万元）	25	
环保投资占比（%）	1.6	施工工期	4个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m ² ）	/	
专项评价设置情况	无			
规划情况	规划名称：《西咸新区空港新城分区规划（2016-2030）》； 审批机关：陕西省西咸新区管理委员会			
规划环境影响评价情况	文件名称：《西咸新区空港新城分区规划（2016-2030）环境影响评价报告书》； 审查机关：陕西省西咸新区环境环保局； 审查文件名称：关于《西咸新区空港新城分区规划（2016-2030）环境影响评价报告书》审查意见的函； 审查文号：陕西咸环函〔2017〕46号			
规划及规划环境影响评价符合性分析	表 1-1 项目规划符合性分析			
	名称	规划内容	本项目情况	符合性
	《西咸新区空港新城分区规划》	严禁“三高一低”项目入区，采用总量控制方式，限制大气污染物及水污染物排放量大的项目入区。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以	本项目为空港实验学校供热项目，采用“中深层地热能+燃气锅炉”方式进行集中供热，不属于“三高一低”	符合

	(2016-2030) 环境影响报告书》及其审查意见	及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等均需达到同行业国际先进水平	项目，锅炉采用低氮燃烧技术，废气达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)标准后排放，不属于大气污染物排放量大的项目	
		认真落实《大气污染防治行动计划》、《陕西省“十三五”环境保护规划》；区内禁止新建燃煤锅炉	项目供热锅炉为燃气锅炉，锅炉采用低氮燃烧技术，废气达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)标准后排放	符合
		在工业总体布局上，将高噪声污染的企业与噪声水平较低的企业分开布置，对于特别强烈的噪声源，应将其布置在地下，噪声污染突出的企业应布置在整个工业区的边缘，处于远离居住区方向，使噪声得到最大限度的自然衰减	项目高噪声设备布置于学校西北角，远离教学楼、宿舍楼等敏感点	符合
		近期以咸阳新城供热一期热源为主热源，其他暂时无法成网供热的地区，考虑采用地源热泵和气源热泵技术作为补充热源。	本项目采用“中深层地热能+燃气锅炉”方式进行集中供热	符合
	《西咸新区空港新城清洁能源供热实施方案》(2022-2035)	空港新城区域内 A 区（阳光里片区）、D 区（底张片区）、E 区（顺陵片区）及 G 区（幸福里片区）热负荷由区域能源站+“点供式”中深层地热能联合供热，供暖用户用热 50%采用区域能源站供热，剩余 50%由热力公司在用户端建设以“点供式”中深层地热能供热的形式解决，区域内确实无法采用区域能源站+“点供式”中深层地热能联合供热的热用户由用户优先自建“点供式”中深层地热能供热，对确实无法采用中深层地热能供热的区域优先发展其他清洁能源（如空气源热泵、太阳能、氢能、地源热泵等）供热	本项目位于 D 区（底张片区），采用“中深层地热能+燃气锅炉”方式进行集中供热	符合
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 经查《产业结构调整指导目录》（2019 年本）及《国家发展改			

革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第49号），本项目属于允许类，符合国家产业政策要求。对照《市场准入负面清单》（2022年版），本项目不在清单中禁止准入类或许可准入类之列，可依法平等进入。

另外，项目于2022年4月7日取得了空港新城行政审批与政务服务局关于本项目的备案确认书，项目代码：2203-611202-04-05-914906，备案文件见附件。因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

2、与“三线一单”符合性分析

本项目与“三线一单”符合性分析见表1-2。

表 1-2 项目与“三线一单”符合性分析

“三线一单”	本项目情况	符合性
生态保护红线	项目位于西安市西咸新区空港新城，使用空港实验学校土地建设空港实验学校供热项目，项目所在地土地性质为允许建设区，不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	项目属于环境空气质量不达标区，超标污染物为PM ₁₀ 和PM _{2.5} ，项目配备完善的环保设施，污染物均可达标排放，不会触及环境质量底线。	符合
资源利用上线	本项目运营过程中消耗一定量的电、水资源、天然气等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上限要求。	符合
环境准入负面清单	项目不在《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》之列，符合国家产业政策，布局选址、资源利用效率、资源配置等均不触及负面清单。	符合

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76号）、《西安市人民政府关于印发西安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号）的要求，本项目所在区域属于重点管控单元区。

一图：本项目与西安市环境管控单元分布示意图见附图7。

一表：项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单见表1-3。

一说明：本项目主要为供热项目建设，不属于石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目。本项目不属于化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目；项目运营期将落实各项污染防治措施，保证项目废气、废水、噪声、固体废物长期稳定达标排放或妥善处置，环境风险可接受。项目建设严格按照陕西省、西安市生态环境总体准入清单总体要求、生态保护红线等各项规定。项目符合管控方案的相关要求。

表 1-3 建设项目范围涉及的生态环境管控单元准入清单

序号	市（区）	区县	环境管控单元名称	单元要素属性	管控单元分类	管控要求	面积/长度	情况说明	项目符合性
1	西安市	西咸新区	重点管控区	7.3 大气环境受体敏感区	重点管控单元	空间约束要求 1. 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 3. 禁止新建非清洁能源供热企业，集中供热面积逐步提高，提高清洁能源供热和远距离输送供热比重	51669 m ²	本项目不属于钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。本项目采用中深层地热能和天然气供热，为清洁能源	符合
					污染物排放管控	1. 区域内保留企业采用先进生产工艺、严格落实污染治理设施，污染物执行超低排放或特别排放限值。 4. 积极推进地热供暖技术	51669 m ²	本项目锅炉采用低氮燃烧技术，废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）标准后排放。本项目采用“中深层地热+燃气锅炉”方式进行集中供热	符合

						空间约束要求	大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能	51669 m ²	本项目不属于钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化行业，不涉及新增产能	符合								
				7.4 大气环境高排放区		污染物排放管控	<p>1. 控制氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物的排放，特别是挥发性有机物的排放。</p> <p>2. 对高能耗高污染行业企业采用先进高效的污染控制措施。</p> <p>3. 以建材、有色、石化、化工、包装印刷等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业转型升级高质量发展</p>	51669 m ²	<p>本项目采用“中深层地热能+燃气锅炉”方式进行集中供热不属于建材、有色、石化、化工、包装印刷等行业。锅炉废气主要污染因子为二氧化硫、氮氧化物，锅炉采用低氮燃烧技术，废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）标准后排放</p>	符合								
<h3>3、与相关政策符合性分析</h3> <p>本项目与相关政策符合性分析情况见表 1-4。</p> <p>表 1-4 项目与相关政策符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">文件名称</th> <th style="width: 40%;">文件要求</th> <th style="width: 30%;">本项目建设情况</th> <th style="width: 10%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">《陕西省蓝天保卫战 2022 年工作方案》</td> <td>深入推进清洁取暖和散煤治理。统筹兼顾温暖过冬与清洁取暖，城市建成区着力整合供热资源，加快供热区域热网互联互通，充分释放燃煤电厂、工业余热等供热能力，发展长输供热项目，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到 2022 年底，全省（关中、陕北）清洁取暖率达 90%左右。</td> <td>本项目采用中深层地热能和天然气供热，为清洁能源</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>											文件名称	文件要求	本项目建设情况	符合性	《陕西省蓝天保卫战 2022 年工作方案》	深入推进清洁取暖和散煤治理。统筹兼顾温暖过冬与清洁取暖，城市建成区着力整合供热资源，加快供热区域热网互联互通，充分释放燃煤电厂、工业余热等供热能力，发展长输供热项目，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到 2022 年底，全省（关中、陕北）清洁取暖率达 90%左右。	本项目采用中深层地热能和天然气供热，为清洁能源	符合
文件名称	文件要求	本项目建设情况	符合性															
《陕西省蓝天保卫战 2022 年工作方案》	深入推进清洁取暖和散煤治理。统筹兼顾温暖过冬与清洁取暖，城市建成区着力整合供热资源，加快供热区域热网互联互通，充分释放燃煤电厂、工业余热等供热能力，发展长输供热项目，淘汰管网覆盖范围内的燃煤锅炉和散煤。到 2022 年底，全省（关中、陕北）清洁取暖率达 90%左右。	本项目采用中深层地热能和天然气供热，为清洁能源	符合															

	关中地区全面完成平原地区散煤清零目标。		
	持续推进锅炉综合整治。严格执行《陕西省锅炉大气污染物排放标准(DB61/1226-2018)》。巩固燃煤锅炉拆改成效、燃气锅炉低氮改造成果,对保留的供暖锅炉和新建的燃气锅炉进行全面排查,实施“冬病夏治”,确保采暖期稳定达标排放。	项目燃气锅炉采用低氮燃烧技术,废气达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)标准后排放	符合
《西安市蓝天保卫战2022年工作方案》	燃气锅炉严格执行《陕西省锅炉大气污染物排放标准(DB61/1226-2018)》,备用燃煤锅炉执行“西安排放限值”,确保采暖期锅炉安全稳定运行	项目燃气锅炉采用低氮燃烧技术,废气达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)标准后排放	符合
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	深度实施“减煤、控车、抑尘、治源、禁燃、增绿”六大措施,严格控制二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物等污染物排放,全面推进我省大气环境治理工作,持续改善大气环境质量	本项目的燃气热水锅炉不使用煤做燃料,且配备低氮燃烧技术,颗粒物、NO _x 、SO ₂ 的排放量较低	符合
《西安市“十四五”生态环境保护规划》	持续推进清洁能源替代工程,提高天然气、电力等清洁能源的消费比例,加速能源体系清洁低碳发展进程,推动非化石能源成为能源消费增量的主体	本项目采用中深层地热能 and 天然气供热,为清洁能源	符合
《西安临空经济示范区建设发展规划》	集约节约,绿色发展。创新城市发展模式,坚持绿色低碳发展理念,合理控制开发强度,优化土地开发利用格局,实行生产、生活、生态有机融合,促进人口、资源、环境协调发展。	本项目使用的中深层地热能 and 天然气属清洁能源。锅炉采用低氮燃烧技术,废气达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)标准后排放	符合
《西咸新区中深层地热能无干扰供暖清洁能源技术推广工作方案》	坚持清洁高效。中深层地热能无干扰供暖等清洁能源技术在新区范围内能用必用。因特殊原因无法采用的,必须采用天然气、空气源热泵、污水源热泵、电能替代等清洁方式供暖,确保新区实现清洁、高效的供暖体系。	空港实验学校采用“中深层地热能+燃气锅炉”方式进行集中供热	符合
4、选址合理性分析			

项目位于陕西省西安市西咸新区空港新城内，崇义路以东，奉化街以南，立政路以西，慈恩大街以北，使用空港实验学校土地建设空港实验学校供热项目。根据《西咸新区空港新城清洁能源供热实施方案》（2022-2035），本项目属于D区（底张片区）。项目主要建筑物、构筑物建设位于空港实验学校西部，锅炉房位于学校西北角，其东侧为空港实验学校操场；南侧为空港实验学校已建锅炉房，为学校公共浴室提供热水和为游泳池提供热水保温，与本项目锅炉房属于两套不同的供热体系；西侧为规划路；北侧为市政道路。本项目将锅炉房设置在远离校内敏感点的场址西北角，可减少敏感点的影响；项目运营时产生的天然气燃烧废气、生产废水、噪声等环境影响因素在采取相应的污染防治措施后，均可得到有效的治理和综合利用，对场址周围环境影响较小。

综上，从环境影响的角度分析，项目选址合理可行。

二、建设项目工程分析

建设 内容	<p>1 项目背景</p> <p>随着我国经济的持续高速发展，能源供求关系日益紧张，以煤炭、石油、天然气为主的能源结构和由此带来的环境污染也向人类提出强烈挑战。节约能源，保护环境，合理开发利用自然资源，已成为当今中国乃至世界瞩目的重大问题。为此，人类正在积极开发具有数量大、可再生、不污染环境三大特点的新能源。</p> <p>地源热泵作为一种新型的可再生能源利用技术，由于其在节能、环保方面的独特优势，正在我国暖通行业受到不断的关注，并显现出日益广阔的应用前景。地源热泵是一种以地球表面自然介质为冷热源，冬季通过吸收自然介质形成的低位热能，通过逆向热力循环，将其输送到建筑物中；夏季则将建筑物中的热量通过热力循环转移到自然介质中。</p> <p>在此背景下，为充分利用区域地热资源优势，积极落实国家及西安市节能减排及防治大气污染政策要求，提升能源结构清洁低碳水平，陕西空港热力有限公司根据《西咸新区空港新城清洁能源供热实施方案》（2022-2035）要求拟投资1580万元，在空港新城内，崇义路以东，奉化街以南，立政路以西，慈恩大街以北新建空港实验学校供热项目，供热范围为空港实验学校，供热面积约为51669平方米，供热负荷2845.91kw。热源以校区内中深层无干扰地热为基础热源，燃气锅炉为辅联合供暖。燃气锅炉房热源侧设计供、回水温度80/60℃，采用2.8MW热水锅炉一台，锅炉房为成套集成式机组，位于校区西北角位置。中深层无干扰地热热源侧设计供、回水温度35/18℃，设置热泵机组一台，2口地热井位于校区西南角位置，热泵机房位于校区1-8#公寓楼（居住建筑，用作学生住宿）地下室一层原换热间内。热用户侧采暖热水经锅炉房板换热和经热泵提升后满足供热需求，设计供、回水温度为50/40℃，设计压力1.0MPa。燃气锅炉及新型清洁能源供热负荷各占50%。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）相关要求，在“四十一、电力、热力生产和供应业”中，属于“91 热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）”中“燃煤、燃油锅炉总容量65吨/小时（45.5兆瓦）”</p>
----------	--

以上的”应编制环境影响报告书；“燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的；天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气（2017）2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料）”应编制环境影响报告表。本项目拟采用以中深层无干扰地热为基础热源，燃气锅炉（2.8MW）为辅联合供暖的供应方案，应编制环境影响报告表。

2 项目建设内容及规模

空港实验学校拟采用“中深层地热能+燃气锅炉”方式进行集中供热，总供热面积约 51669 平方米，建设内容包含中深层地热井、燃气锅炉房、供热设备用房系统设计及管线建设。主要建设内容见 2-1。

表 2-1 项目建设内容一览表

类别	名称	建设内容	备注
主体工程	1#地热井	套管完井，位于学校西南角，井深 2500 米。	新建
	2#地热井	套管完井，位于 1#地热井东侧约 40m 处，井深 2500 米。	新建
	热泵机房	占地面积 70m ² ，位于学校 8#公寓楼地下室一层原换热间内，内设置热泵机组基础、井侧循环泵基础、补水泵基础和末端循环泵基础，以及水处理基础和水箱基础。	新建
	燃气锅炉房	占地面积 44m ² ，总建筑面积 44m ² ，1F，建筑高度为 5m，内设置 2.8MW 燃气热水锅炉 1 台和设备机组。	新建
	热力管网	总长度约 570*2m，管道敷设方式为冷安装无补偿直埋和不通行地沟架空敷设方式，供热管径为 DN150~DN300。	新建
公用工程	供电	由当地供电电网供给。	依托现有电网
	供水	由当地供水管网供给。	依托现有管网
	排水	反冲洗废水依托学校化粪池处理后进入市政管网。	依托学校化粪池
	供气	由市政天然气管道供给。	依托现有天然气管道
环保工程	废气	锅炉采用低氮燃烧技术，废气经 2 个 8m 高排气筒排放。	新建
	废水	反冲洗废水依托学校化粪池处理后进入市政管网。	依托学校化粪池
	噪声	设备置于室内，选用低噪声设备，采取隔声、距离衰减等措施。	新建
	固废	废离子交换树脂由厂家回收处理；废机油和废含油棉纱由设备厂家对设备进行检修保养后自行带回	/

2 主要产品及产能

中深层无干扰地热热源侧设置热泵机组一台，名义制热量：1570KW，设计

压力 1.0MPa。地热井位于学校西南角位置，热泵机房位置位于学校 8#公寓楼地下室一层原换热间内。热用户侧采暖热水经锅炉房板换热和经热泵提升后满足供热需求，设计压力 1.0MPa。供热范围为空港实验学校，属于《西咸新区空港新城清洁能源供热实施方案》（2022-2035）中的 D 区（底张片区）。

3 主要设施及设施参数

项目主要设施见下表。

表 2-2 项目主要设施及设施参数一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注	位置
1	热泵机组	SLHB101MD-FH-VFMN 螺杆式热泵机组 制热量 1534KW	1 台	/	热泵 机房
2	井侧循环水泵	功率 30KW	2 台	一用一备	
3	井侧补水泵	功率 0.37KW	2 台	一用一备	
4	末端循环水泵	功率 45KW	2 台	一用一备	
5	末端补水泵	功率 2.2KW	2 台	一用一备	
6	软化水箱	3.0m ³	1 个	/	
7	全自动软水器	处理量 5m ³ /h	1 台	连续出水	
8	分（集）水器	筒体直径 D=426mm	1 个	/	
9	除污器	DN150	1 台	/	
10	除污器	DN300	1 台	/	
11	燃气热水锅炉	常压模块锅炉 DSMK2800	1 台	/	锅炉 房
12	低氮燃烧器	/	4 台	/	
13	循环水泵	功率 55KW	2 台	一用一备	
14	膨胀水箱	1.0m ³	1 个	/	
15	软化水箱	3.0m ³	1 个	/	
16	板式换热器	换热量 3.0MW，PN10	1 座	/	
17	风机	2000m ³ /h	4 台	/	
18	全自动软水器	处理量 20m ³ /h	1 台	连续出水	

4 主要能源消耗

项目主要能源消耗见下表。

表 2-3 项目能源消耗一览表

序号	名称	年消耗量	备注
1	天然气	80.64 万 Nm ³	市政供给
2	水	8777.7m ³ /a	市政供给
3	电	200 万 kWh	市政供给

5 劳动定员及工作制度

项目劳动总定员 6 人，每天工作三班，每班 8h，分别为 0: 00~8: 00、8: 00~16: 00、16: 00~24: 00。巡视人员为每班 2 人，年工作天数为 90 天，不设置食堂和宿舍。

6 公用工程

(1) 给水

项目用水由市政供水管网供给，均来自自来水管网。本项目运营期用水情况如下：

项目系统补水包括管道补水。系统补水为经软化、除氧处理后的软水，据项目设计资料，供暖期项目循环水量为 3600m³/h，软化水补水量按循环水量的 0.1% 计，供暖期（90d，24h）管道补水软水量为 86.4m³/d，7776m³/a；软水制备过程中需定期对软水制备系统进行反冲洗，其反洗时间一般为 15min，反洗水量为 25m³/h，每日清洗一次，则供暖期反冲洗用水水量为 6.25m³/d、562.5m³/a。

综上所述，项目软水制备系统软水补水量约为 92.65m³/d，8338.5m³/a。软水制备系统制备效率为 95%，折合新鲜水补水量为 97.53m³/d，8777.7m³/a。

(2) 排水

本项目采用离子交换树脂工艺制水，供暖期反冲洗用水水量为 6.25m³/d、562.5m³/a。排污系数按 90% 计，则项目反冲洗废水产生量为 5.62m³/d，505.8m³/a。

综上所述，本项目供暖期废水总排放量为 5.62m³/d，505.8m³/a。

项目水平衡表见表 2-4。项目水平衡图见图 2-1。

表 2-4 项目用水和排水情况一览表 单位：m³/d

用水类别	水源	新鲜水量	软水量	损耗量	废水产生量	去向
软水制备用水	市政 管网	97.53	/	4.88	/	用于管道补水和反冲洗用水、系统 损耗
管道补水		/	86.4	86.4	/	系统损耗
软水制备系统 反冲洗水		/	6.25	0.63	5.62	系统损耗，废水依托学校化粪池处 理后进入市政管网
总计		97.53	92.65	91.91	5.62	/

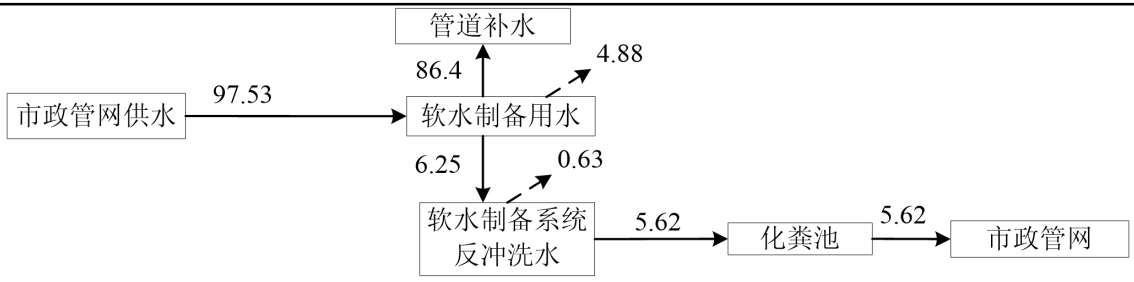


图 2-1 项目水平衡图 (单位: m³/d)

(3) 供电

本项目供电采用市政供电。

(4) 供气

本项目天然气由市政天然气管道供给。

7 厂区平面布置

项目位于西安市西咸新区空港新城，使用空港实验学校土地建设空港实验学校供热项目，锅炉房位于空港实验学校西北角，地热井位于学校西南角，热泵机房位置位于学校 8#公寓楼地下室一层原换热间内。天然气网接入位置位于空港实验学校西北角，锅炉房选址位于已有锅炉房旁边，远离校内教学楼、宿舍楼等敏感点。总平面布置见附图 5。

1 施工期

本项目施工期为钻井作业、管网敷设和锅炉房的建设。

1.1 钻井作业

工艺流程和产排污环节

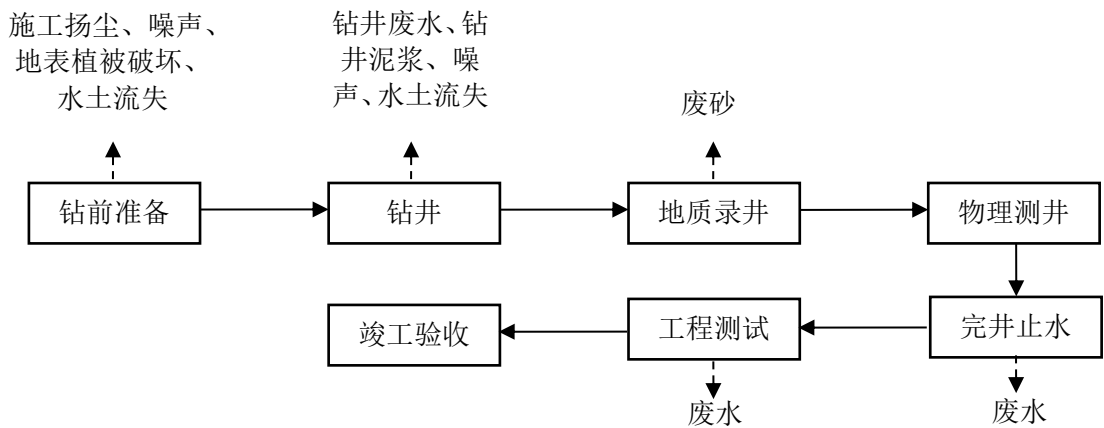


图 2-2 钻井作业工艺流程及产污环节图

(1) 钻前准备

包括定井位、平井场、供水、供电、钻井设备安装等。施工进场前厂区应实现通路、通水、通电及场地平整的“三通一平”。要求施工场地面积为长×宽为：80×60米，周围进行围栏隔离。

(2) 钻井过程

① 钻井：用足够的压力把钻头压到井底岩石上，使钻头牙齿吃入岩石中并旋转以破碎井底岩石的过程。

② 洗井：在钻杆转动的同时，泥浆泵不断地工作，流经钻杆内孔和钻头喷嘴的钻井液冲击井底，随时将井底岩屑清洗、携带到地面。

③ 接单根：随着岩石的破碎、钻杆不断下落，直到方钻杆完全落入转盘内，这时一个钻杆长度不再向深钻，必须接长钻杆。

④ 起下钻：如果钻头被磨损，应将井内钻杆全部起出，换新钻头再钻。

(3) 地质录井

全井段钻时录井，泥浆进出口温度测量，岩屑录井，时间测定，泥浆增减量测量，井底压力和关井井口稳定压力测定。

① 全孔进行捞砂：原则上每 5m 捞取一个砂样，目的层段每 2m 一个砂样。同时连续进行地质编录。

② 泥浆消耗量观测：钻进到预计目的层段时，需对泥浆页面及泥浆池中的泥浆量变化仔细观测，注意是否漏失，漏失量及速度，漏失前后泥浆性能变化。

③ 孔口泥浆温度观测：开孔后必须随时进行泥浆进出口温度及气温的观测工作，要求每钻进 50m 观测一次温度，读数误差不超过 0.2℃，进入目的层应加密观测，并连续记录，绘出曲线。

④ 钻井记录：钻井过程中及时做好水文观测和地质观测记录、钻井记录、值班记录，并精心绘制各种曲线和图表。

(4) 地球物理测井

全井井段 1: 500 比例尺标准测井和井径、井斜等工程测井。预测开采深度 1: 200 比例尺组合测井，正确划分地层、岩性及厚度，给出各热储层的电阻率、孔隙度、渗透率、泥质含量、含水饱和度等物性参数和全井段的井温资料。要求作井底压力测定，给出井底压力数据。

(5)完井与止水

主要内容包括钻开热储层和套管，全井段下入套管并固井，防止不同水质储层相互串层沟通而造成污染，套管应满足地热井长期使用的要求，固井水泥导热性指标不小于地层原始导热性能。固井水泥应填满套管与孔壁间的环状间隙，以保持套管稳定和严格封闭各含水层位。0~450m 置泵管外全部水泥固井止水，在套管外加止水器分别止水。

(6)气、岩土样采集和测试

①当井中有气体逸出时，应采集气样作成分分析。

②在主要热储层中采取岩芯样作物理、水理性质测定。包括密度、比热、导热率、渗透率、孔隙度等项目。岩芯样取出后应立即用石蜡纱布密封，保持岩芯的原状结构，并及时送测试单位测试。

(7)成井

地热井成井后，井口应有“三表一孔”装置，即压力表、流量表、温度表和测水位孔，能随时对地热井进行动态监测。

2.2 管线敷设

本工程共新建热力管网总长度约 1140m。配套管网施工期主要包括场地清理、管线开挖、试水、覆土回填等，管网采取直埋敷设，选用钢管、保温层、保护外壳结合成一体的预制保温管道，采用无补偿冷安装敷设方式进行。具体工艺流程及产污环节图如图 2-3。

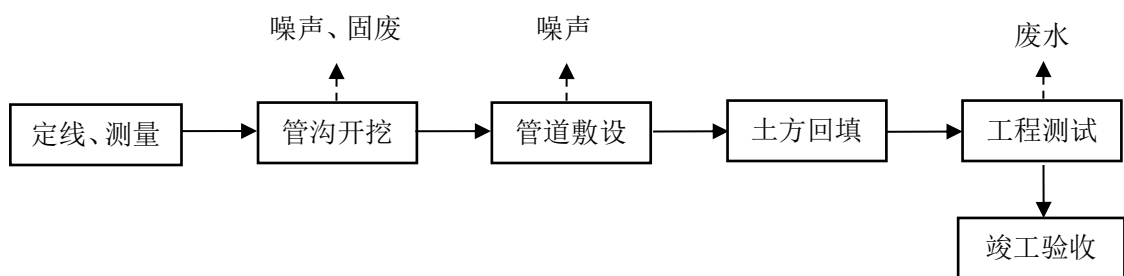


图 2-3 管线敷设工艺流程及产污环节图

3.3 锅炉房建设

目前拟建厂址为平整空地，故可直接进行锅炉房建设，施工期污染物主要体现在施工扬尘影响、施工机械、运输物料车辆噪声影响、施工废水影响和施工固

体废物堆放影响及施工作业人员产生的生活垃圾及生活污水等。

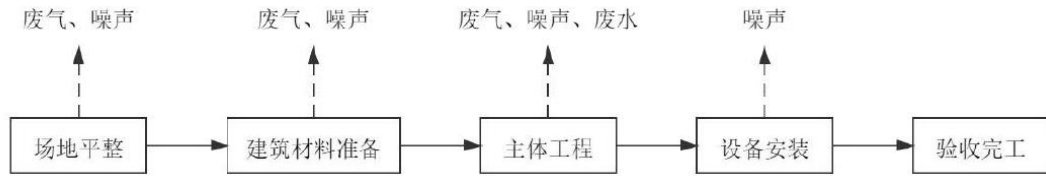


图 2-4 锅炉房施工期工艺流程及产污环节图

2 运营期

空港实验学校采用“中深层地热能+燃气锅炉”方式进行集中供热。热源以校区内中深层无干扰地热为基础热源，燃气锅炉为辅联合供暖。中深层地热能 and 燃气锅炉供热负荷分别为 50%。供热实施方案流程见图 2-3。

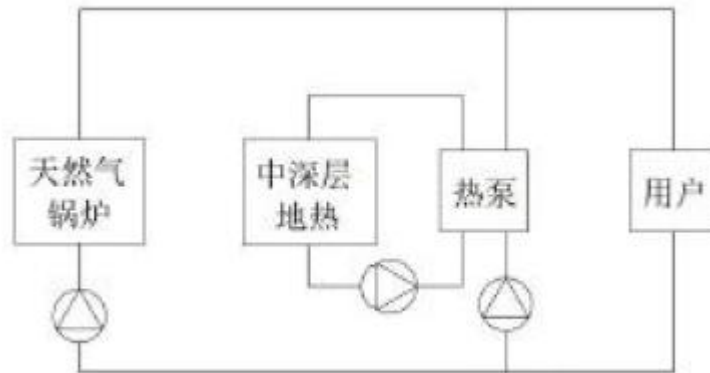


图 2-5 供热实施方案流程

其中，中深层定向同心管换热井原理如下：

同心管换热技术是在常规供热井眼中下入同心管，冷水在循环驱动下从同心管外环空间隙向下运移，到达同心管的底部后，再由同心管内向上流出。冷水在同心管外环空间隙向下移动过程中，通过环状间隙外钢管与岩石热源进行以传导为主的热交换，使流体温度逐步提升，至井底后通过保温内管顶升至地表进入热泵机组。同心管换热井只取热不取水，不污染地下水资源，运营期的水循环使用，环境影响主要为设备噪声。运营原理图如图 2-6。

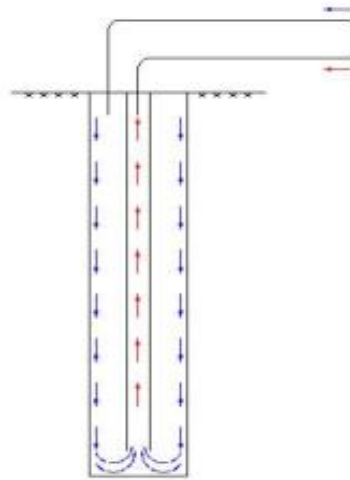


图 2-6 同心管换热井运营期原理图

其中，锅炉主要工艺流程及产污节点如下图：

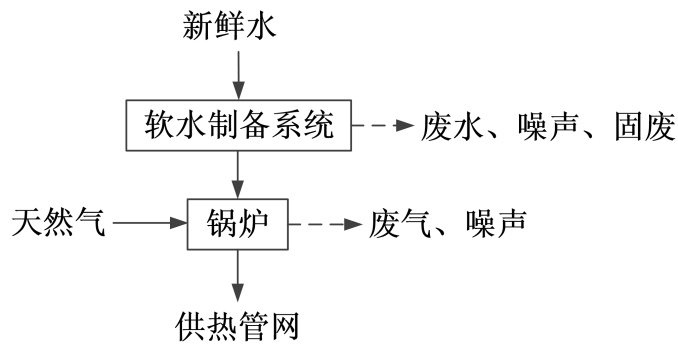


图 2-7 锅炉供热工艺流程及产污环节图

工艺说明：

天然气经专用管道进入燃气热水锅炉内燃烧，通过加热使锅炉内的热媒水汽化，蒸汽在换热器管外凝结后流回。被换热管内热水加热的水进入换热系统为用户供暖。软化水制备主要采取浮动床钠离子交换器去除水中的钙镁离子而形成软化水。

其他辅助工序产污环节分析：

风机噪声。

与项目有关的原

本项目位于西安市西咸新区空港新城，使用空港实验学校土地建设空港实验学校供热项目，位于空港实验学校西北角。陕西空港热力有限公司使用前，锅炉房所在地为空地，无原有环境污染问题。

空港实验学校已于 2020 年 11 月取得了《陕西省西咸新区空港新城行政审批

有环境
污染
问题

与政务服务局关于陕西空港星皓房地产有限公司空港实验学校项目环境影响报告表的批复》（陕空港行审准〔2020〕74号）（见附件）。目前暂未进行环保竣工验收工作。

本项目锅炉废气单独设置两根排气筒排放，学校化粪池有余量接纳本项目废水，本项目设备经选用低噪声设备，安装减振、隔声装置、风机柔性连接等措施降噪后与学校噪声背景值叠加，能够满足相应噪声排放标准。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	1、大气环境						
	(1) 常规污染物						
	<p>本项目位于西安市西咸新区。为了解项目区域及其周围地区的环境空气质量现状，本次评价环境空气现状监测数据引用《2021年12月及1~12月全省环境空气质量状况》（陕西省生态环境厅办公室，2022年1月13日），具体见表3-1。</p>						
	表 3-1 区域空气质量现状评价表						
	污染物	年评价指标		现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	PM ₁₀	年平均质量浓度		81	70	115.7	超标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度		42	35	120.0	超标
	SO ₂	年平均质量浓度		8	60	13.3	达标
	NO ₂	年平均质量浓度		38	40	95.0	达标
	CO	24小时平均第95百分位浓度		1200	4000	30.0	达标
O ₃	日最大8小时平均第90百分位浓度		138	160	86.3	达标	
<p>由上表看出，2021年1~12月西咸新区环境空气监测指标中PM₁₀和PM_{2.5}年平均质量浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告2018年第29号）中二级标准要求，其余污染物质量浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（公告2018年第29号）中二级标准要求。</p>							
(2) 特征污染物							
<p>本项目特征污染物中TSP现状监测数据来源于陕西正泽检测科技出具的《西咸新区空港新城底张热源站及配套实施项目监测报告》（报告编号：正泽环监字（2020）第355号，监测时间：2020年7月21日-7月27日）。根据现场踏勘及调查，底张热源站TSP现状监测点距本项目所在地3.0km。</p>							
<p>特征污染物监测点位基本信息及监测结果见表3-2、表3-3，监测报告见附件。</p>							
表 3-2 特征污染物补充监测点位基本信息表							
监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离	
	X	Y					
底张热源站	108°49'26.09"	34°25'31.34"	TSP	2020.7.21~2020.7.27	东	3.0km	
表 3-3 特征污染物环境质量现状（监测结果）表							
监测点名称	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m^3)	监测浓度范围 (mg/m^3)	最大浓度 占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
底张热源站	TSP	24h平均值	300	149-172	57.3	0	达标

从表 3-3 可知，项目所在区域环境空气中 TSP 24 小时均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（2018 年修改）二级标准。

2、声环境质量现状

为了解项目所在地的声环境质量现状，西安云开环境科技有限公司于 2023 年 1 月 9 日对本项目锅炉房四周、热泵机房四周和热泵机房南侧公寓楼昼、夜间环境噪声进行监测。环境噪声监测结果见表 3-4。

表 3-4 环境噪声监测结果统计表

监测点位	监测结果			
	2023 年 1 月 9 日			
	昼间 dB (A)	标准值 dB (A)	夜间 dB (A)	标准值 dB(A)
1#锅炉房东侧	50	60	39	50
2#锅炉房南侧	49	60	38	50
3#锅炉房西侧	49	60	39	50
4#锅炉房北侧	50	60	40	50
5#热泵机房东侧	48	60	37	50
6#热泵机房南侧	46	60	35	50
7#热泵机房西侧	47	60	35	50
8#热泵机房北侧	50	60	38	50
9#热泵机房南侧公寓楼	46	60	36	50

监测结果表明：项目锅炉房四周、热泵机房四周和热泵机房南侧公寓楼昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

表 3-5 项目环境保护目标一览表

名称	坐标	保护对象	保护内容	相对场址方位	相对厂界最近距离 (m)	评价范围 (m)	环境保护级别
空港实验学校教学楼、公寓楼	108°47'15.521" 34°25'36.375"	师生	3500 人	E	0	500	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类标准
东航云锦东方	108°47'22.625" 34°25'45.236"	居民	2000 人	NE	155		
星皓·锦樾	108°47'24.216" 34°25'25.753"	居民	1500 人	SE	190		
绿地云邸	108°47'30.538" 34°25'47.432"	居民	500 人	NE	375		

注：以项目边界作为厂界。

污染物排放

1、废气

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；运营期锅炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 3 中燃气

控制标准	锅炉大气污染物排放浓度限值。摘录见表 3-6。					
	表 3-6 废气排放标准摘要					
	污染物名称	有组织排放浓度 (mg/Nm ³)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)			采用标准
	施工扬尘 (即总悬浮颗粒物 TSP)	/	周界外浓度最高点	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8	《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)
				基础、主体结构及装饰工程	≤0.7	
	颗粒物	10	/			《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018)
	SO ₂	20	/			
	NO _x	50	/			
	2、废水					
	废水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准和《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的三级标准。摘录见表 3-7。					
表 3-7 废水排放标准摘要 (单位: mg/L)						
污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中的三级标准	6-9	500	300	400	/	
《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准	/	/	/	/	45	
3、噪声						
施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。摘录见表 3-8。						
表 3-8 噪声排放标准 (单位: dB (A))						
项目			昼间	夜间		
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)			70	55		
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类			60	50		
4、固体废物						
项目一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中相关标准。						
总量控制指标	根据关于印发《陕西省“十四五”生态环境保护规划》的通知(陕政办发〔2021〕25 号), “十四五”污染物控制指标为: NO _x 、VOCs、COD 和 NH ₃ -N。结合本项目实际情况, 经计算本项目污染物建议排放总量为: COD 0.066t/a、NO _x 0.414t/a。					

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>施工期污染物主要体现在施工扬尘影响、施工机械、运输物料车辆噪声影响、施工废水影响和施工固体废物堆放影响及施工作业人员产生的生活垃圾及生活污水等。</p> <p>1、大气环境保护措施</p> <p>(1) 施工扬尘防治措施</p> <p>A、施工过程中在施工场地上设置专人负责建筑垃圾处置、清运，不允许现场乱堆放。及时清理场地，改善施工场地的环境；</p> <p>B、项目道路均需清洁、湿润，并加强管理，对施工车辆必须实施限速，同时加强场地洒水，车辆运输建筑材料及建筑垃圾时必须加盖封闭运输；</p> <p>C、建设工程施工中对易起尘物料实行库存或加盖苫布，运输车辆要完好、装载不宜过满、对易起尘物料加盖蓬布、控制车速、减少卸料落差等内容；</p> <p>D、建设工程施工现场地坪必须进行硬化处理；</p> <p>E、在发布雾霾橙色以上等级预警或环境空气质量连续 2 天达到严重污染日标准且无改善趋势，应暂停建筑工地出土、倒土等所有土石方作业。</p> <p>(2) 施工机械废气防治措施</p> <p>钻井过程中钻机使用柴油机带动，柴油燃烧产生的废气中主要污染物为 NO_x、SO₂、烟尘等；汽车尾气污染物主要为 NO_x、CO、THC 等，以上废气产生的量不大，随着施工的开始，废气排放随之停止，大气中污染物浓度将逐步降低，对区域环境的影响较小。</p> <p>2、地表水环境保护措施</p> <p>施工期废水主要包括施工场地废水和施工人员生活污水两部分。</p> <p>(1) 生活废水：</p> <p>人员生活污水依托学校化粪池处理后排入市政管网。</p> <p>(2) 施工废水</p> <p>施工场地废水主要为钻井废水、抽水试验废水、管道试压废水、车辆冲洗废水。</p>
-----------	--

①钻井废水主要来源于钻井过程中产生的机械废水、钻井液废水、洗井废水等，废水中主要污染物为SS、COD、石油类等。钻井废水的产生量随着井深和钻井周期变化而变化。钻井废水排入井场防渗泥浆池用于配制泥浆，循环使用，并在泥浆池中自然蒸发，钻井结束后与废弃泥浆一起无害化处置。

②地热井完工后进行抽水试验，地热水来自深部地层，水中含有较多溶解性固体，水中主要污染物为盐类。去除水中悬浮物后经市政管网排入秦汉新城朝阳污水处理厂。

③供热管道敷设完毕，将对管道充水试压以检验其密闭性。管网产生少量的管道试压废水，该废水中仅含少量悬浮物，水质较清洁，而且管道试压是分段施工，分段试压，每次的废水产生量不大，经沉淀后用于场地及周边道路绿化降尘洒水。

④车辆冲洗废水经沉淀池沉淀后循环利用不外排。

3、声环境保护措施

(1) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，在不影响施工的前提下，尽量避开高噪声设备的同时施工，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀使用。项目严禁夜间进行施工。

(2) 尽量选用低噪声设备或带隔声、消声的设备和采取隔振降噪措施。

(3) 加强施工现场运输管理，对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，禁止鸣笛。

(4) 使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机等噪声的影响。

(5) 项目地块场地周围设置实体围墙，减少施工机械的噪声影响。

(6) 合理安排施工时间，在学校学生考试期间禁止施工。

4、固体废物保护措施

施工期固体废弃物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾及弃土、废弃钻井泥浆、钻井岩屑和施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾及弃土

建筑垃圾及弃土主要来自管网施工过程，开挖土方用于回填和场地平

整，由于管道体积占据管沟空间，故会产生少量弃土，建筑弃土弃渣运至建筑垃圾填埋场处置。

（2）废弃钻井泥浆

由于钢制泥浆池在试验过程中尚有一定的缺陷，因此建设单位在钻井过程中无法利用弃置于泥浆池中的泥浆，其产生量随井深而改变。钻井泥浆实际是钻井液与岩屑（以粘土物质为主）的混合物。钻井完工后，钻井泥浆经蒸发、凝固后，需按照 GB5086 规定方法进行浸出试验，根据试验结果确定其属于 I 类固体废物或 II 类固体废物后，由建设单位统一运至相应的填埋场进行处置。

（3）钻井岩屑

钻井过程中，岩土被钻头破碎成岩屑，其中约 50%混入泥浆中，其余经泥浆循环泵带出井口，经地面的振动筛分离，并堆置于井场。钻井岩屑需按照 GB5086 规定方法进行浸出试验，根据试验结果确定其属于 I 类固体废物或 II 类固体废物后，由建设单位统一运至相应的填埋场进行处置。

（4）生活垃圾

本项目施工期生活垃圾定期交由环卫部门清运。

1、废气

1.1 废气源强

项目运营期废气主要为锅炉废气，本项目大气污染物产生及排放情况如表 4-1。

表 4-1 大气污染物产生及排放情况汇总一览表

产排 污 环节	污染源	污染物 种类	污染物产生情况		排放 方式	污染物排放情况		
			产生量 t/a	产生浓度 mg/m ³		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a
天然 气燃 烧	锅炉	烟尘	0.065	7.85	有组织 P1	7.85	0.0150	0.0325
					有组织 P2	7.85	0.0150	0.0325
		SO ₂	0.032	3.86	有组织 P1	3.86	0.0074	0.016
					有组织 P2	3.86	0.0074	0.016
		NO _x	0.414	50.00	有组织 P1	50.00	0.0958	0.207
					有组织 P2	50.00	0.0958	0.207

源强核算过程：

根据建设单位提供的资料，项目天然气年消耗量为 80.64 万 m³/a。锅炉在运行的过程中会产生一定的大气污染物，主要为烟尘、二氧化硫和氮氧化物。

①锅炉烟气量

本项目燃气锅炉产生的废气根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中表 5 基准烟气量取值：

基准烟气量

$$V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$$

式中：V_{gy}—基准烟气量（Nm³/m³）；

Q_{net}—气体燃料低位发热量（MJ/m³），取 34.82MJ/m³。

经计算 $V_{gy}=0.285 \times 34.82 + 0.343 = 10.267$ （Nm³/m³）；

烟气量=10.267×80.64 万=827.93 万 m³/a；

小时烟气量=827.93 万÷90÷24=3833m³/h。

②烟尘排放量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018），烟尘源强可采用产污系数法核算，计算公式如下：

$$E_j=R \times \beta_j \times (1-\eta/100) \times 10^{-3}$$

式中： E_j —核算时段内第 j 种污染物排放量，t；

R —核算时段内燃料耗量，万 m^3 ；

β_j —产污系数，根据《环境保护实用数据手册》，取 $0.8\text{kg}/\text{万}$
 m^3 ；

η —污染物的脱除效率，%，本项目取 0；

经计算， $E_j=80.64 \times 0.8 \times 10^{-3}=0.065\text{t/a}$ 。

则烟尘排放量为 0.065t/a ，排放浓度为 $7.85\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③二氧化硫排放量

二氧化硫源强可采用物料衡算法核算，计算公式如下：

$$E_{\text{SO}_2}=2R \times S_t \times (1-\eta_s/100) \times K \times 10^{-5}$$

式中： E_{SO_2} —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 ；

S_t —燃料总硫的质量浓度， mg/m^3 ，本项目依据《中华人民共和国国家标准 天然气》（GB17820-2018）取 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ；

η_s —脱硫效率，%，本项目取 0；

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，取值为 1。

经计算， $E_{\text{SO}_2}=2 \times 80.64 \times 20 \times 10^{-5}=0.032\text{t}$ 。

则二氧化硫排放量为 0.032t/a ，排放浓度为 $3.86\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④氮氧化物排放量

本项目锅炉安装低氮燃烧器，类比同类项目，排放浓度以 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 计。

则 NO_x 排放量为 0.414t/a 。

本项目锅炉年运行 90d，每天运行时间为 24h/d，则年运行时间为 2160h/a。本项目锅炉分为四个模块，四台低氮燃烧器，四个风机（每台风机风量按 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 计），两两一组，为防止串烟，设置有两根排气筒（P1、P2），则每根排气筒污染物排放量分别为：烟尘排放量为 0.0325t/a ， SO_2 排放量为 0.016t/a ， NO_x 排放量为 0.207t/a 。每根排气筒污染物排放浓度为：烟尘排放浓度为 $7.85\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 排放浓度为 $3.86\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 排放浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

1.2 废气达标排放分析

根据源强分析，本项目运营期烟尘排放浓度为烟尘排放浓度为 $7.85\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 排放浓度为 $3.86\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 排放浓度为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中表 3 中燃气锅炉大气污染物排放浓度限值。

综上，本项目运营期产生的废气均可达标排放，对项目周围大气环境质量影响较小。

1.3 废气处理措施可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953—2018）表 7 锅炉烟气污染防治，本项目燃气锅炉治理措施（低氮燃烧器）属于表中所列可行技术。

因此，本项目环保措施是可行的。

排气筒高度设置及可行性分析

根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）的相关规定：“燃油、燃气锅炉烟囱不低于 8 米”；“新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出建筑物 3m 以上”。经调查本项目燃气锅炉房周围半径 200m 距离内最高建筑为空港实验学校 1-7#、1-8# 公寓楼，高 23.7m。

本项目锅炉房位于学校西北角，距离最近的建筑物为学校原有锅炉房，高 5m，设置 8m 排气筒。本项目锅炉房设计高度为 5m，根据《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）的相关规定应设置 27m 排气筒。出于工程建设及安全因素的考量，以及排气筒后期维护需求，设置 27m 排气筒难度较大，因此本项目锅炉排气筒设置为 8m。

本项目锅炉分为四个模块，四台低氮燃烧器，四个风机（每台风机风量按 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 计），两两一组，为防止串烟，设置有两根排气筒（P1、P2），各 8m。

1.4 排放口基本情况

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953—2018），本项目废气排放口基本情况如表 4-2。

表 4-2 废气排放口基本情况一览表

污染源类别	排放口编号及名称	排放口基本情况					排放标准
		高度 m	排气筒出口内径 m	温度 °C	类型	排气筒底部中心坐标	
有组织	P1 锅炉废气排气筒	8	0.4	100	一般排放口	108°47'09.498" 34°25'37.008"	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018)
	P2 锅炉废气排气筒	8	0.4	100	一般排放口	108°47'09.503" 34°25'36.921"	

1.5 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），本项目废气监测要求如表 4-3。

表 4-3 废气监测要求一览表

污染源类别	排放口编号及名称	排放标准	监测要求			
			产污环节	监测因子	监测点位	监测频次
有组织废气	P1 锅炉废气排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018)	天然气燃烧	颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	P1	1次/年
				NO _x		1次/月
	P2 锅炉废气排气筒			颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	P2	1次/年
				NO _x		1次/月

1.6 非正常情况

本项目非正常排放情况为低氮燃烧器故障，废气未经处理直接排放，按照最不利情况，以 100%故障，1 年故障 1 次、1 次 1h 计，发生故障时应立即停工修理。

当低氮燃烧器故障时，NO_x 排放量将明显增大，根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953—2018）中表 F.3 燃气工业锅炉的废气产排污系数，NO_x（无低氮燃烧）产污系数为 18.71 千克/万立方米-燃料，则单个排气筒 NO_x 产生速率为 0.3493kg/h。非正常排放量核算如表 4-4。

表 4-4 污染源非正常排放量核算表

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	年发生频次	应对措施
P1	低氮燃烧器故障	烟尘	0.0150	1h	1次/年	立即停工维修
		SO ₂	0.0074			
		NO _x	0.3493			
P2		烟尘	0.0150			
		SO ₂	0.0074			
		NO _x	0.3493			

1.7 环境影响评价

项目所在区域为环境空气质量 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 不达标区，距离项目最近的敏感目标为锅炉房东侧约 140m 的学校师生，本项目为集中天然气供热项目，燃气为清洁能源。锅炉设置低氮燃烧器，锅炉废气达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）标准后排放，污染物排放量较小，对周边环境的影响可接受。

2、废水

(1) 废水源强

本项目运营期废水主要为软水制备产生软化废水。

根据前文计算：项目反冲洗废水产生量为 5.62m³/d，505.8m³/a，主要污染因子为 COD 和盐类，污染物浓度较低，依托学校化粪池处理后进入市政污水管网。

表 4-5 项目废水产生及排放情况

产排污环节	类别	污染物种类	污染物产生情况		治理措施情况					废水排放量 m ³ /a	污染物排放情况				
			产生量 t/a	产生浓度 mg/L	治理措施	处理能力	治理工艺	治理效率	是否为可行技术		排放量 t/a	排放浓度 mg/L	排放去向	排放规律	
软水制备	软化废水	COD	0.066	130	化粪池	化粪池	500m ³	沉淀	/	是	505.8	0.066	130	排至秦汉新城朝阳污水处理厂	间断排放，流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放
		BOD ₅	0.025	50								0.025	50		
		SS	0.020	40								0.020	40		

(2) 依托可行性分析

项目废水为软水制备系统反冲洗废水（产生量约为 5.62m³/d），水质简单，无工业污染物，依托空港实验学校现有化粪池处理。根据建设单位提供资料，空港实验学校现有化粪池容积为 500m³，空港实验学校生活污水产生量为 348.1m³/a。目前空港实验学校现有化粪池仍有余量可接收项目废水，经处理后排至秦汉新城朝阳污水处理厂。因此，项目废水依托空港实验学校化粪池处理合理可行，对周围地表水环境影响可接受。

(3) 污水处理厂可依托性分析

西咸新区秦汉新城朝阳污水处理厂位于西咸新区秦汉新城福银高速以西、河堤路以北、兰池大道以南、朝阳七路以东，2015 年建设，2017 年建成投运，设计规模为 10 万吨/天，远期包括空港新城南部区域（本项目区域）排水，服务区总面积约 36km²，采用预处理+改良型 A²/O 池+滤布滤池的处理工艺，目前污水厂余量充足，可有效接纳本项目污水。

(4) 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），本项目废水监测要求如表 4-6。

表 4-6 废水监测要求一览表

污染源类别	排放标准	监测要求		
		监测因子	监测点位	监测频次
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准	pH 值、COD、BOD ₅ 、氨氮、悬浮物、流量	废水排放口	1 次/年

3、噪声

3.1 噪声源强

本项目运营期噪声源主要为生产设备及风机等运行时产生的噪声，根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）并类比同类项目，源强为 75~90dB(A)。项目主要噪声源见下表 4-7。

表 4-7 工业企业噪声源调查清单 dB (A)

建筑物名称	设备名称	噪声值	数量	治理措施	持续时间	距离建筑物边界距离 (m)			
						东	南	西	北
热泵机房	热泵机组	85	1台	选用低噪声设备、减振基础、建筑隔声	24h	4	4	2	2
	井侧循环水泵	90	1台			4	2	2	4
	井侧补水泵	90	1台			1	4	5	2
	末端循环水泵	90	1台			1	2	5	4
	末端补水泵	90	1台			1	4	5	2
	全自动软水器	80	1台			2	5	4	1
	分(集)水器	75	1台			1	5	5	1
	除污器	75	1台			3	5	3	1
	除污器	75	1台			4	5	2	1
锅炉房	燃气热水锅炉	85	1台	建筑隔声、基础减振、风管软连接	24h	2	1	2	2
	低氮燃烧器	75	1台			2	3	2	2
	低氮燃烧器	75	1台			2	1	2	4
	低氮燃烧器	75	1台			1	3	3	2
	低氮燃烧器	75	1台			1	1	3	4
	循环水泵	90	1台			5	3	1	2
	板式换热器	75	1座			2	1	2	2
	风机	90	1台	4		3	1	2	
	风机	90	1台	4		1	1	4	
	风机	90	1台	3		3	1	2	
	风机	90	1台	3		1	1	4	
	全自动软水器	80	1台	选用低噪声设备、减振基础、建筑隔声		5	3	1	2

3.2 噪声达标分析

为说明项目运营过程中噪声对周围环境的影响程度，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求，本次评价采取导则上的推荐模式进行预测，计算模式如下：

(1) 预测条件假设

- ①所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- ②考虑室内声源所在厂房围护结构的隔声、吸声作用；
- ③衰减只考虑几何发散衰减，屏障衰减。

(2) 室内声源等效室外声源声功率级

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

①计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

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

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， 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 。

②计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plj}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plj} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB；

N —室内声源总数。

③在室内近似为扩散声场时，计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{pli} —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

④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。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

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 。

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其声功率级为 L_w ，由此按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（3）总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为，在 T 时间内该声源工作时间为；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为，在 T 时间内该声源工作时间为，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M—等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（4）噪声预测值

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

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。

本项目工作制度为三班制，全天 24h 生产。根据室内、室外声压级预测模式，计算出噪声贡献值，叠加背景值后计算出预测值。计算结果见表 4-8。

表 4-8 噪声预测结果 单位：dB (A)

预测点位	1#锅炉房东侧	2#锅炉房南侧	3#锅炉房西侧	4#锅炉房北侧	5#热泵机房东侧	6#热泵机房南侧	7#热泵机房西侧	8#热泵机房北侧	9#热泵机房南侧公寓楼	
背景值	昼间	50	49	49	50	48	46	47	50	46
	夜间	39	38	39	40	37	35	35	38	36
贡献值	昼间	47	49	46	49	45	47	49	44	41
	夜间	47	49	46	49	45	47	49	44	41
预测值	昼间	51.76	52.01	50.76	52.54	49.76	49.54	51.12	50.97	47.19
	夜间	47.64	49.33	46.79	49.51	45.64	47.27	49.17	44.97	42.19
标准值	昼间	60								
	夜间	50								

由上表可知，本项目设备采取选用低噪声设备、减振基础、建筑隔声等措施后，项目锅炉房四周和热泵机房四周昼、夜间噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求；热泵机房南侧公寓楼昼、夜间噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

为了确保本项目厂界噪声达标，且不会对周边敏感点造成影响，还应采取以下控制措施：

①加强生产设备的管理和维护，保证设备正常运行，避免因设备不正确使用或者设备运行不正常产生较大的噪声。

②风机采用柔性连接设置隔声罩；锅炉房加装隔音层，并采用隔音门窗；

③烟囱烟气严格控制流速；

④锅炉相关管道连接部分采取软连接的形式连接，水泵进出口管道采用柔性连接，水泵底座安装橡胶减震器。

采取以上措施后，本项目设备产生的噪声衰减至厂界，可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求，且不会对声环境敏感保护目标产生不利影响。

综上，本项目对周边声环境影响较小。

3.3 噪声监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017），本项目噪声监测计划见下表。

表 4-9 噪声监测计划表

时段	类型	监测位置	监测项目	频次	排放标准
运营期	昼、夜间噪声	厂界四周	Leq(A)	每季度一次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准

4、固体废物

固废产生及处置情况

项目运营期产生的固体废物主要为废离子交换树脂、废机油和废含油棉纱。

废离子交换树脂：废离子交换树脂约 3 年更换一次，更换量为 1t，由厂家进行更换后直接带走，不在项目区存储。

废机油：本项目需要定时对设备进行检修保养，检修保养时会产生废机油，产生量约为 0.01t/a，根据《国家危险废物名录（2021）》，废机油为危险废物，废机油危废代码为 HW08，900-214-08。由设备厂家对设备进行检修保养后自行带回。

废含油棉纱：本项目需要定时对设备进行检修保养，检修保养时会产生废含油棉纱产生量约为 0.03t/a，废含油棉纱为危险废物，危废代码为 HW49，900-041-49。由设备厂家对设备进行检修保养后自行带回。

项目固体废物的产生及处置情况见表 4-10。

表 4-10 固体废物产生及处置情况一览表

固废名称	产生环节	属性	废物代码	物理性状	环境危险性	产生量 t/a	贮存方式、处置方式和去向	利用或处置量 t/a
废离子交换树脂	软水制备	一般工业固废	900-999-99	固态	/	1	由厂家定期回收处理	1
废机油	检修保养	危险废物	HW08 900-214-08	液态	T、I	0.01	由设备厂家对设备进行检修保养后自行带回	0.01
废含油棉纱			HW49 900-041-49	固态	T	0.03		0.03

5、地下水、土壤环境影响

项目产生污染物中，废机油和废含油棉纱由设备厂家对设备进行检修保养后自行带回，不在项目地暂存，无影响土壤、地下水环境的途径。项目对周围地下水和土壤环境影响较小。

6、环境风险

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

结合本项目所使用的生产原料、产品、辅助生产原料、“三废”污染物等，对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B，计算所涉及的每种危险物质数量与临界量的比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ，(2) $10 \leq Q < 100$ ，(3) $Q \geq 100$ 。

本项目主要风险物质为《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 中“183 甲烷”。本项目天然气不在厂内存放，天然气厂区内管线长度较短，管线存量远小于临界量 10t，不存在重大污染源。

(2) 可能影响的途径

因天然气管道接头、法兰或阀门破损导致天然气泄露遇到明火发生火灾、爆炸引发的伴生、次生环境问题。

(3) 环境风险防范措施

①建立严格的环境管理制度及操作规程，严格培训操作人员，严格遵守各项规章制度。

②确保各项环保治理措施切实可行，并保证治理设施正常运行，且做到达标排放。

③定期检查和维修环保治理设施，及时发现问题及时解决，使事故发

生率降至最低。

④企业应制定环境风险防范管理制度，编制环境风险应急预案。一旦发生环境风险事故，及时按照环境风险防范管理制度执行，尽快采取应急措施，必要时停产，防止事故进一步扩大。

(4) 环境风险分析结论

本项目的风险物质主要为甲烷（天然气）。项目需从风险防范、事故处置、应急预案三个层面，建立、制定、完善的风险管理体系。采取上述措施后，本项目环境风险可接受。综上所述，项目环境风险水平可接受。

7、环保投资

项目环保投资清单见下表。

表 4-11 项目环保设施投资清单

污染源		环保设施名称	投资（万元）	备注
废气	锅炉废气	低氮燃烧器(4套)+8m 排气筒(P1、P2, 共两根)	20	新建
废水	软水制备系统反冲洗废水	化粪池（依托）	0	依托学校
噪声	设备噪声	选用低噪声设备，安装减振、隔声装置、风机柔性连接等	5	锅炉房新建，热泵机房建筑隔声依托学校
固废	废离子交换树脂	/	0	厂家回收处理
	废机油	/	0	厂家自行带回
	废含油棉纱	/	0	
合计			25	/

五、环境保护措施监督检查清单

要素	内容	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境		P1 锅炉废气排气筒 P2 锅炉废气排气筒	烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧器(4套)+8m排气筒(P1、P2,共两根)	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)
地表水环境		软水制备系统反冲洗废水	COD、BOD ₅ 、SS	化粪池(依托)	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B级标准、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的三级标准
声环境		设备噪声	噪声	选用低噪声设备,安装减振、隔声装置、风机柔性连接等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准
电磁辐射	无				
固体废物	废离子交换树脂由厂家回收处理;废机油和废含油棉纱由设备厂家对设备进行检修保养后自行带回				
土壤及地下水污染防治措施	无				
生态保护措施	无				
环境风险防范措施	<p>①建立严格的环境管理制度及操作规程,严格培训操作人员,严格遵守各项规章制度。</p> <p>②确保各项环保治理措施切实可行,并保证治理设施正常运行,且做到达标排放。</p> <p>③定期检查和维修环保治理设施,及时发现问题及时解决,使事故发生率降至最低。</p> <p>④企业应制定环境风险防范管理制度,编制环境风险应急预案。</p>				
其他环境管理要求	<p>1、排污许可 建设单位建成后应根据固定污染源排污许可相关要求,及时办理排污许可证相关手续。</p> <p>2、竣工验收 建设项目竣工后、正式投入生产或运行前,及时开展建设项目竣工环境保护验收工作; 严格执行建设项目“三同时”制度。</p> <p>3、排污口规范化 建设单位应在各个排污口处树立标志牌,建立排污口管理的专门档案:排污口性质和编号,位置,排放主要污染物种类、数量、浓度,排放去向,达标情况,治理设施运行情况及整改意见。</p>				

表 5-1 排污口标志牌符号说明

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			车间噪声源	表示噪声向外环境排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放

六、结论

从环境保护角度分析，该项目环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废 物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气		烟尘	/	/	/	0.065t/a	/	0.065t/a	+0.065t/a
		SO ₂	/	/	/	0.032t/a	/	0.032t/a	+0.032t/a
		NO _x	/	/	/	0.414t/a	/	0.414t/a	+0.414t/a
废水		COD	/	/	/	0.066t/a	/	0.066t/a	+0.066t/a
		BOD ₅	/	/	/	0.025t/a	/	0.025t/a	+0.025t/a
		SS	/	/	/	0.020t/a	/	0.020t/a	+0.020t/a
一般工业 固体废物		废离子交换树脂	/	/	/	1t/a	/	1t/a	+1t/a
危险废物		废机油	/	/	/	0.01t/a	/	0.01t/a	+0.01t/a
		废含油棉纱	/	/	/	0.03t/a	/	0.03t/a	+0.03t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①