

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称: 西安交通大学兴庆校区教学区锅炉房项目

建设单位(盖章): 西安交通大学

编制日期: 二〇二三年十二月

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	西安交通大学兴庆校区教学区锅炉房项目		
项目代码	/		
建设单位联系人	丁宁	联系方式	13002925456
建设地点	陕西省西安市碑林区咸宁西路 28 号		
地理坐标	西二楼锅炉房（东经 108 度 58 分 48.332 秒，北纬 34 度 14 分 55.385 秒） 北 2 楼锅炉房（东经 108 度 59 分 16.272 秒，北纬 34 度 14 分 47.610 秒） 北 4 楼锅炉房（东经 108 度 59 分 16.231 秒，北纬 34 度 14 分 50.730 秒）		
国民经济行业类别	D4430 热力生产和供应	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 (包括建设单位自建自用的供热工程)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
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门	/	项目审批(核准/备案)文号	/
总投资(万元)	598	环保投资(万元)	119
环保投资占比(%)	19.9%	施工工期	/
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：项目技术改造工作已实施完成，属于补办环保环评。	用地面积(m ²)	2680
专项评价设置情况	无		
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	无		

分析	
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性</p> <p>本项目为燃气锅炉建设项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改）中鼓励类、限制类、淘汰类，可视为允许类项目。本项目不属于《市场准入负面清单》（2022年版）中禁止准入类，可视为允许准入类。综上，本项目符合国家和地方产业政策。</p> <p>2、选址合理性</p> <p>本项目位于陕西省西安市碑林区咸宁西路28号，属于城市建成区，项目地理位置见附图1。项目共3座锅炉房，西二楼锅炉房位于教学区西二楼西南角，北2楼锅炉房位于北2楼楼顶，北4锅炉房位于北4楼楼顶。各锅炉房均位于学校内部，具体四邻关系详见附图3。</p> <p>根据调查，项目评价范围内主要环境保护目标为居民住宅区居民、学校内师生等，无其他限制性敏感目标以及对本项目有影响的工业企业等限制因素。项目锅炉配备有低氮燃烧器锅炉废气经排气筒有组织排放；废水通过现有化粪池处理后排入市政管网；锅炉房内水泵等高噪声设备采取隔声、减振等措施进行降噪，对周边敏感点影响较小；固体废物处置率达100%，对周边环境影响较小。</p> <p>综上所述，项目所在地自来水、电等公共设施配套齐全，运营期污染物产生量较小，在采取环评提出的各项污染防治措施后，废气、废水、噪声以及固体废物均可达标排放或得到合理处置，从环保角度考虑，项目选址合理。</p> <p>2、“三线一单”符合性分析</p> <p>根据陕西省生态环境厅办公室关于印发《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）通知中环评文件规范化要求中的规定：环评文件涉及“三线一单”生态环境分区管控符合性分析采取“一图一表一说明”的表达方式，在对照分析结果右侧加列，并论证规划或建设项目的符合性。</p>

(1) “一图”：指的是规划或建设项目与环境管控单元对照分析示意图

根据《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号），共划定环境管控单元158个，分为优先保护单元、重点管控单元两类，实施生态环境分区管控。

根据本项目与西安市生态环境管控单元分布示意图的对比结果，本项目位于西安市重点管控单元，不涉及优先保护单元；项目实施过程中应落实《西安市“三线一单”生态环境分区管控方案》重点管控单元的相关要求，项目与西安市生态环境管控单元比对示意图如下图所示。

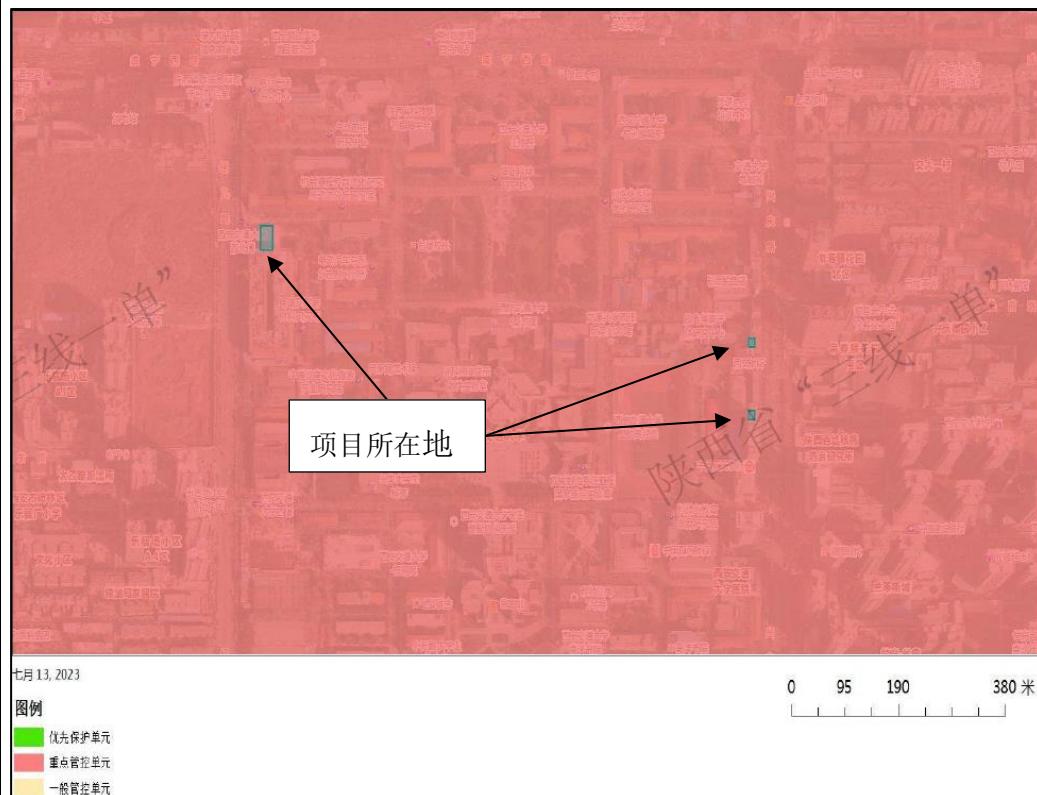


图1-1 本项目与西安市生态环境管控单元比对示意图

(2) “一表”：指的是项目或规划范围涉及的生态环境管控单元准入清单。

本项目建设范围涉及的生态环境管控单元准入清单具体见表1-1。

	表1-1 项目与西安市“三线一单”生态环境分区管控方案对比分析表										
	市	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	项目情况	符合性	
其他符合性分析	西安市	碑林区	陕西省西安市碑林区重点管控单元	7.3 大气环境受体敏感区	7.重点管控区	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。2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。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。	989	1.本项目为热力生产和供应工程，不属于严禁新增产能的行业类型。2.本项目不属于重污染企业。3.项目锅炉所用燃料为天然气，属于清洁能源。	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。2.鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆；推进新能源或清洁能源汽车使用。3.加大餐饮油烟治理力度，排放油烟的饮食业单位全部安装油烟净化装置并实现达标排放。4.积极推进地热供暖技术。		本项目燃气锅炉以天然气为燃料，均配置低氮燃烧器，可减少 NOx 排放，满足相关排放标准限值要求。项目不涉及车辆更换、油烟排放。	符合	
				7.10 高污染燃料禁燃区		空间布局约束	1.禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。		本项目使用天然气为燃料，锅炉安装低氮燃烧器，可减少污染物排放，对环境影响较小，不属于“两高”项目。	符合	
						污染	推进重点行业污染治理升级改造。二氧化硫、氮氧化物、颗粒物全面执行大气污染物特别排放限值。采		本项目锅炉采用天然气作为燃料，属于清洁能源，燃烧废气颗粒物\二氧化硫和氮	符合	

					物排放管控	取以电代煤、以气代煤，以及地热能、风能和太阳能等清洁能源替代措施。加强秸秆等生物质禁烧。严防因秸秆露天焚烧造成区域性重污染天气。		氧化物均可满足相关标准限值要求。	
				7.1 水环境重点管控区	资源利用效率	1.实施煤炭消费总量控制。煤炭消费总量控制以散煤削减为主，规模以上工业以燃料煤削减为主，完成省上下达的年度煤炭削减任务。2.全面加强秸秆综合利用。推广固化成型、生物气化、热解气化、炭化等能源化利用技术。3.加快发展清洁能源和新能源。有序发展水电，优化风能、太阳能开发布局，因地制宜发展地热能等。		本项目锅炉采用天然气作为燃料，属于清洁能源。	符合
					空间布局约束	1.统筹做好城市、县城及农村污水处理设施建设，继续提升污水处理能力，完善城镇污水处理厂和农村污水处理设施运营管理机制。到2025年，城市污水集中处理率稳步提升，县城污水集中处理率达到95%。加强雨污管网管理与建设。2.持续巩固城市建成区黑臭水体整治成果，建立完善黑臭水体污染防治长效机制，定期开展巡查、监测、评估等工作，有效防止水质反弹。3.严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。水污染排放企业严格执行排污许可制度，实施“持证排水”。4.全面推进工业园区污水管网排查整治和污水收集处理设施建设，推进化工园区雨污分		本项目所在地属于城市建成区，项目地雨水管网及污水管网均已敷设到位，实现雨污分流。项目为热力生产和供应，不属于严禁新建、扩建的高耗水、高污染项目。	符合

						流改造和初期雨水收集处理。实施重点行业企业达标排放限期改造，大力推进化学需氧量、氨氮、总磷重点行业污染减排。水环境超载汇水范围内的新建、改建、扩建工业项目，实行主要污染物排放等量或减量置换。			
					污 染 物 排 放 管 控	到 2025 年，基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区，城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要，县城污水处理率达到 95% 以上。保证城镇污水处理厂出水水质稳定达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）要求。完善城镇配套管网建设，实施雨污分流改造。			

其他符合性分析	<p>(3) “一说明”：指的是依据“一图”和“一表”结果，论证规划或建设项目符合性的说明</p> <p>根据一图一表分析可知，本项目位于西安市碑林区咸宁西路 28 号，属于重点管控单元，项目建设满足管控单元在空间布局约束、污染物排放管控、资源利用效率等管控维度的要求。</p> <p>综上所述，本项目建设符合“三线一单”相关要求。</p>		
	<h3>3、与相关环保政策的符合性分析</h3> <p style="text-align: center;">表 1-2 相关环保管理政策的符合性分析一览表</p>		
	文件名称	文件内容	项目情况
	《陕西省大气污染物防治条例》	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石、油气、电或者其他清洁能源。在燃气管网和集中供热管网覆盖的区域，不得新建、扩建燃烧煤炭、重油、渣油的供热设施，原有分散的中小型燃煤供热锅炉应当限期拆除或者改造。	本项目使用燃料为天然气，属于清洁能源。 符合
	《西安市“十四五”生态环境保护规划》（市政发〔2021〕21号）	优化能源结构，提升能源清洁化水平。城市建成区内禁止新建非清洁能源供热企业，建成区现有供热面积逐步提高清洁能源供热和远距离输送供热比重。大力推进清洁取暖工程，积极构建城镇地区以热电、燃气锅炉等集中供暖为主，分散式天然气、电、可再生能源等利用为辅，农村地区因地制宜综合采用天然气、电、新型生物质环保炉具、可再生能源等清洁取暖方式的清洁取暖格局。	本项目位于西安市碑林区咸宁西路 28 号，属于在城市建成区内新建清洁能源供热项目，符合要求。 符合
	《西安市集中供热条例》	积极开展工业污染治理。深化工业污染治理。巩固燃煤锅炉拆改成效、燃气锅炉低氮改造成果，建立动态工作台账。	项目燃气锅炉均安装低氮燃烧器，本次环评要求企业做好相关台账记录。 符合
		在已建成和规划建设的集中供热管网覆盖范围内，不得建设高能耗、高污染的供热设施。已建成使用的，应当按照城市发展规划和有利于集中供	本项目燃气锅炉采用燃料为天然气且均配备有低氮燃烧器，不属于高能 符合

		热、节能环保的原则予以改造，并逐步并入集中供热。	耗、高污染的供热设施。	
《西安市大气污染防治专项行动方案（2023-2027）》 （市字[2023]32号）		强化源头管控。严格落实国家和我省产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评等要求，深入开展我市区域空间生态环境评价工作，积极推行区域、规划环境影响评价，新改扩建化工、石化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域和规划环评要求。	本项目为热力生产和供应，符合国家和陕西省产业规划、产业政策、“三线一单”的相关要求，不属于化工、石化、建材、有色等。	符合
		严格新改扩建涉气重点行业绩效评级限制条件。各区、开发区范围内新改扩建涉气重点行业企业应达到环保绩效A级、绩效引领性水平。	本项目为热力生产和供应，不属于涉气重点行业企业。	
《西安市供热工程专项规划（2020-2035年）》		在供热现状的基础上，主要发展热电联产供热、全面取消燃煤锅炉，供热形式以集中供热为主，辅以分散天然气供热及清洁能源供热；	本项目各锅炉均为燃气锅炉，采用的燃料为天然气且均配备有低氮燃烧器。学校内锅炉房建设时间较早，可自行满足校内供暖及供热水需求。	符合
		集中供热热网敷设不到的地区或有冷负荷需求的建筑，可根据供热实际情况及资源条件，采用清洁能源及可再生能源的分布式供热。		
《空气质量达标规划（2023—2030年）》 市政发〔2023〕10号		加快推进产业结构调整。加快建设先进制造业强市，优化各园区产业定位，促进产业集聚和绿色发展转型，统筹推进产业布局与大气环境质量改善需求相适应，严格落实国家和我省产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评等要求，新改扩建化工、石化、建材、有色等项目的环境影响评价应满足区域和规划环评要求。	本项目为热力生产和供应，符合国家和陕西省产业规划、产业政策、“三线一单”等的相关要求，不属于化工、石化、建材、有色等项目。	符合
		加大清洁采暖工作力度。2023年起，新建居民住宅、商业综合体等必须使用清洁能源取暖。持续推进用户侧建筑能效提升改造、供热管网保温及智能调控改造。	本项目锅炉使用天然气作为燃料，属于清洁能源；本次技术改造使用新型节能的天然气模块化锅炉，可有效提高能效。	

二、建设项目建设工程分析

建设 内容	<p>1、项目由来</p> <p>西安交通大学教学区锅炉房项目位于陕西省西安市碑林区咸宁西路 28 号，教学区共设置有 3 座锅炉房。西安交通大学建校于 1956 年，本项目西二楼锅炉房于建校时配套建设，锅炉房内置燃煤锅炉，北 2 楼锅炉房、北 4 楼锅炉房于 1998 年建设交大科技一条街时建成，建成后内置燃气锅炉。2014 年，学校为响应十二五期间“铁腕治霾·保卫蓝天”的要求，于 2014 年 7 月西二楼内的燃煤锅炉实施了煤改气改造工作。2019 年为响应《西安市 2017 年“铁腕治霾、保卫蓝天”工作实施方案》中的要求，进一步降低氮氧化物排放，学校于 2019-2020 年对各锅炉房内燃气锅炉实施并完成低氮燃烧改造工作。</p> <p>本次技改项目自技改完成投入使用以来，未办理相关环保手续属于“未批先建”项目，相关处罚文件见附件。本次评价主要对教学区各锅炉房内已实施完成低氮改造工作的锅炉进行环境影响现状评价，不新增锅炉房、锅炉及排气筒。</p> <p>根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），项目国民经济行业类别属于 D4430 热力生产和供应。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）规定，“四十一、电力、热力生产和供应业 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）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需要编制报告表，本项目锅炉总吨位为 58t/h，燃料为天然气，故本项目应编制环境影响报告表。</p> <p>2、项目组成及建设内容</p> <p>(1) 项目概况</p> <p>项目名称：西安交通大学兴庆校区教学区锅炉房项目</p> <p>建设单位：西安交通大学</p> <p>建设地点：陕西省西安市碑林区咸宁西路 28 号</p> <p>建设性质：技术改造</p> <p>项目总投资：598 万元</p> <p>(2) 项目组成</p>
----------	---

学校教学区主要包含 3 座锅炉房，西二楼锅炉房配备 3 台 17t/h 燃气蒸气锅炉，北 2 楼锅炉房配备 3 台 2.0t/h 燃气热水锅炉，北 4 楼配备 1 台 1.0t/h 燃气热水锅炉，各锅炉房主要用于冬季供暖及游泳馆供热水。本次技改主要是对各锅炉房内原有锅炉进行低氮燃烧改造，不改变原有工况及运行方式。

表 2-1 项目锅炉房基本情况

序号	锅炉房	锅炉吨位	锅炉数量	供暖范围	运行情况	备注
1	西二楼锅炉房	17t	3 台	教学区	冬季供暖使用，年运行天数 120d，日运行时间 16h	2 用 1 备
2	北 2 楼锅炉房	2.0t	3 台	北 2 楼	非供暖季：运行 1#锅炉，仅用于游泳馆供热水，该锅炉年运行 320d，日运行时间 16h	1 用 2 备
					供暖季：运行 1#、2#锅炉，1#锅炉功能及运行时间不变；2#锅炉用于北 2 楼冬季供暖，共运行 120d，日运行时间 16h。	2 用 1 备
3	北 4 楼锅炉房	1.0t	1 台	北 4 楼	冬季供暖使用，年运行天数 120d，日运行时间 16h	1 用

本项目主要是由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成，本项目组成及建设内容详见表 2-2。

表2-2 项目组成一览表

项目组成	原有工程建设内容			技改后建设内容	备注
主体工程	西二楼锅炉房	位于西安交通大学兴庆校区内西北侧，占地面积 980m ² ，内设 3 台 17t/h 的燃煤锅炉，并配套其他辅助设施。		在现有锅炉房内设的 3 台 17t/h 的燃气锅炉，并配置低氮燃烧器及其他辅助设施。	利用现有锅炉房，技术改造已完成
	北 2 楼锅炉房	位于西安交通大学兴庆校区内东侧，占地面积 135m ² ，内设 3 台 2.0t/h 的燃气锅炉，并配套其他辅助设施。		在现有锅炉房内设置的 3 台 2.0t/h 的燃气锅炉基础上配置低氮燃烧器及其他辅助设施。	
	北 4 楼锅炉房	位于西安交通大学兴庆校区内东侧，占地面积 85m ² ，内设 1 台 1.0t/h 的燃气锅炉，并配套其他辅助设施。		在现有锅炉房内设置 1 台 1.0t/h 的燃气锅炉基础上配置低氮燃烧器及其他辅助设施。	
辅助工程	软水制备	西二楼锅炉房、北 2 楼锅炉房、北 4 楼锅炉房内分别设置 1 套软水处理系统，用于锅炉软化水制备。		西二楼锅炉房、北 2 楼锅炉房、北 4 楼锅炉房内分别设置 1 套软水处理系统，用于锅炉软化水制备。	利用现有辅助设施
	加压水	各个锅炉房内均设置加压水泵房及相关配套的水泵及水箱。		各个锅炉房内均设置加压水泵房及相关配套的水泵及水箱。	

	泵房			
	供热管道	西二楼锅炉房配备供热管道约500m，北2楼锅炉房配备供热管道约150m，北4楼锅炉房配备供热管道约100m。	西二楼锅炉房配备供热管道约500m，北2楼锅炉房配备供热管道约150m，北4楼锅炉房配备供热管道约100m。	
	换热泵房	与锅炉房合建，内部设置换热器，供热热水通过板式换热后循环使用。	与锅炉房合建，内部设置换热器，供热热水通过板式换热后循环使用。	
公用工程	供水	由市政供水管网供给。	由市政供水管网供给。	利用原有辅助设施
	排水	软化系统浓水和锅炉排污水通过现有化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入西安市第五污水处理厂处理。	软化系统浓水和锅炉排污水通过现有化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入西安市第五污水处理厂处理。	
	供电	由市政供电电网供给。	由市政供电电网供给。	
	供气	由市政天然气管网供给。	由市政天然气管网供给。	
环保工程	废水	软化系统浓水和锅炉排污水通过现有化粪池处理后排入市政管网，最终进入西安市第五污水处理厂处理。	软化系统浓水和锅炉排污水通过现有化粪池处理后排入市政管网，最终进入西安市第五污水处理厂处理。	依托原有化粪池
	废气	西二楼锅炉房内设3台燃煤锅炉，每台锅炉对应1个废气排放口，废气排放高度为15m	西二楼锅炉房内设3台燃气锅炉，均配备有低氮燃烧器，每台锅炉对应1个废气排放口，废气排放高度为15m	对锅炉房内部锅炉
		北2楼锅炉内设3台燃气锅炉，每台锅炉对应1个废气排放口，废气排放高度为50m	北2楼锅炉内设3台燃气锅炉，均配备有低氮燃烧器，每台锅炉对应1个废气排放口，废气排放高度为50m	进行提标改造，废气排放依托原有排气筒
		北4楼锅炉内设1台燃气锅炉，锅炉对应1个废气排放口，废气排放高度为25m	北4楼锅炉内设1台燃气锅炉，均配备有低氮燃烧器，锅炉对应1个废气排放口，废气排放高度为25m	
	噪声	项目选用低噪声设备，项目选用低噪声设备，采用基础减振、隔音罩及建筑物隔声等措施。	项目选用低噪声设备，项目选用低噪声设备，采用基础减振、隔音罩及建筑物隔声等措施。	利用原有噪声污染防治措施
	固废	废离子交换树脂不暂存，由厂家定期更换回收。输气管道减压阀检修过程产生的废滤渣由专业检修机构自行清运处置。粉煤灰及炉渣收集后定期外售	废离子交换树脂不暂存，由厂家定期更换回收。输气管道减压阀检修过程产生的废滤渣由专业检修机构自行清运处置。	技改后不再产生粉煤灰及炉渣

3、主要设备

表2-3 技改项目主要设备清单

序	设备名	技术改造前规格、	数	技术改造后规格、	数	备注
---	-----	----------	---	----------	---	----

号	称	参数	量	参数	量	
西二楼锅炉房主要设备						
1	锅炉给水水泵	CDL32-120, 22kw	6	CDL32-120, 22kw	6	3用3备
2	补水水箱	/	2	/	2	长×宽×高=5m *5m *5m; 5m *4m *3m
3	全自动软水系统	BTE-F15S	4	BTE-F15S	4	软水处理工艺（钠离子）、软水制备率(80)%、最大处理水量为(15)m³/h
4	全自动除氧系统	/	1	/	1	
5	换热器	T20-MFM	2	T20-MFM	2	
6	燃煤热水锅炉	/	3	低氮燃气蒸汽锅炉 WNS17-0.5-Q	3	供暖季2用1备
北2楼锅炉房主要设备						
1	锅炉给水水泵	CDM5-4FSWPC	2	CDM5-4FSWPC		1用1备
2	热水循环水泵	TD100-27/2SWHCJ; 11KW; 100m³/h; 27m	4	TD100-27/2SWHCJ; 11KW; 100m³/h; 27m		2用2备
3	补水水箱		1			长×宽×高=1.5*1.03*1.5
4	全自动软水系统	BTE-06SM	1	BTE-06SM		软水处理工艺（树脂）、软水制备率(80)%、最大处理水量为(6)m³/h
5	全自动除氧系统	/	1	/		
6	换热器		3			
7	热水锅炉	CWNS1.4MW-F/20-Q	3	低氮燃气热水锅炉 CWNS1.4MW-F/20-Q		非供暖季：1用2备；供暖季2用1备。
北4楼锅炉房主要设备						
1	锅炉给水水泵	50-35/2whcj; 5.5kw;35m; 30m³/h	2	50-35/2whcj; 5.5kw;35m; 30m³/h		1用1备
2	热水循环水泵	153-33/4whcj;30kw;33m;	2	153-33/4whcj;30kw;33m;		1用1备

		200m ³ /h		200m ³ /h		
3	补水水箱		1		长×宽×高 =1.2*1.2*1.2	
4	全自动软水系统	MHW-6P-1.6-B	1	MHW-6P-1.6-B	软水处理工艺（电子）、软水制备率（85）%、最大处理水量为（1）m ³ /h	
5	全自动除氧系统	/	1	/		
6	换热器	PS102-17-1.0	1	PS102-17-1.0		
7	热水锅炉	CWNS0.7-85/165-Q	1	低氮燃气热水锅炉 CWNS0.7-85/165-Q	供暖季使用	

4、主要原辅材料及能源

项目技改后西二楼锅炉房燃料发生变化，其余原辅材料及能源消耗基本不变，具体见表 2-4。

表2-4 项目主要原辅材料及能源消耗表

序号	原有工程原辅材料用量			技改后项目原辅材料用量		
	名称	年耗量	备注	名称	年耗量	备注
西二楼锅炉房						
1	无烟煤	4800t	外购	天然气	358.4 万 m ³	管道输送
2	工业盐	8t/a	外购	工业盐	8t/a	外购
3	新鲜水	7896m ³	市政供水	新鲜水	7896m ³	市政供水
4	电	26 万 kW·h	市政供电	电	26 万 kW·h	市政供电
北 2 楼锅炉房						
1	天然气	89.6 万 m ³	管道输送	天然气	89.6 万 m ³	管道输送
2	新鲜水	4683.8m ³	市政供水	新鲜水	4683.8m ³	市政供水
3	电	7120 kW·h	市政供电	电	7120 kW·h	市政供电
北 4 楼锅炉房						
1	天然气	8.96 万 m ³	管道输送	天然气	8.96 万 m ³	管道输送
2	新鲜水	707.01m ³	市政供水	新鲜水	707.01m ³	市政供水
3	电	6100 kW·h	市政供电	电	6100 kW·h	市政供电

6、给排水工程

本次技改项目未对锅炉水循环系统、水软化系统进行改造，未新增劳动定员，故本次技改项目不会导致原有工程废水排放情况变化。具体水平衡分析见原有工程水平衡分析情况。

	<p>7、劳动定员及工作制度</p> <p>西二楼锅炉房、北4楼锅炉房均为采暖季供暖锅炉，年运行天数以120天计，每天运行16小时；北2楼1#锅炉用于游泳馆供热，每年运行天数以320天计，每天运行16小时，2#锅炉年运行天数以120天计，每天运行16小时。本次技改项目不影响劳动定员及工作制度，与原有工程一致。</p> <p>8、平面布置</p> <p>本次技改项目不改变平面布置情况，本项目共3座锅炉房，西二楼锅炉房、北2楼锅炉房、北4楼均位于西安交通大学兴庆校区内，各锅炉房均紧邻供热服务对象。锅炉房内均设置有水箱、软化水处理系统、水泵、锅炉等。项目锅炉房内布置均可满足生产工艺、规范要求，功能分区合理、布置整齐，总平面布置基本合理，各个锅炉房平面布置详见附图3。</p>
工艺流程和产排污环节	<p>一、施工期工艺流程和产污环节分析</p> <p>根据现场踏勘，本项目已建成，施工期影响已经结束，因此本环评不对施工期影响进行评价。</p> <p>二、运营期工艺流程和产污环节分析</p> <p>1、生产工艺流程简述</p> <p>本次技改项目不改变主体供热及软化水工艺流程，项目具体工艺流程见下。</p> <pre> graph LR FW[new鲜水] --> SW[软化水处理系统] SW --> BG[燃气锅炉] BG --> BH[板式换热] BH --> TZ[教学区供暖] BH --> SY[游泳馆供热水] BH -.-> BG SW -.-> SW_text[软化系统浓水、废离子交换树脂] BG -.-> BG_text[锅炉排污水、炉废气、设备噪声] </pre> <p>图 2-1 技改后项目工艺流程及产污环节图</p> <p>工艺流程简述：</p> <p>(1) 软化水处理系统：自来水首先经过软水器进行软化处理，去除水中的杂质（主要是钙镁等），以免水中的钙、镁在高温下形成水垢附着在锅炉内壁上，降低锅炉热效率、浪费燃料、使锅炉出力不足、甚至引起事故等，此过程会产生</p>

	<p>软化系统浓水以及废离子交换树脂。</p> <p>自来水通过软水器内树脂层时，水中的钙、镁离子被树脂交换吸附，同时等物质量释放出钠离子，从而使出水软化。当树脂吸收一定量的钙、镁离子后，就必须进行再生。再生采用食盐水冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子再置换出来，随再生废水排出，树脂恢复软化交换能力。盐水再生反应的化学方程式如下：</p> <p>软化过程：$2\text{NaR} + \text{M}^{2+} \rightarrow \text{MR}^2 + 2\text{Na}^+$ (M 为 Ca^{2+} 或 Mg^{2+})</p> <p>再生过程：$\text{MR}^2 + 2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{NaR} + \text{NaCl} + \text{MCl}_2$ (M 为 Ca^{2+} 或 Mg^{2+})</p> <p>(2) 供热系统：经过软化的水进入锅炉主体加热后产生热水，通过管网实现冬季供暖的目的，同时供热热水/蒸气通过板式换热后循环使用，循环压力主要是由水泵提供。</p> <p>(3) 排污系统：锅炉排污主要是锅炉运行时产生的沉渣等杂质，主要污染物为 SS 等；天然气燃烧会产生废气，主要污染物为颗粒物、SO_2、NO_x。</p> <h2>2、运营期产排污环节</h2> <p>根据运行工艺及产污环节分析，项目技改后运营过程中产生的污染物包括废气、废水、噪声和固废，其具体类型及产生来源情况见表 2-5。</p> <p style="text-align: center;">表 2-5 主要污染源及排污点一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th><th>产污环节</th><th>污染物类型</th><th>污染因子</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>废气</td><td>锅炉</td><td>锅炉燃烧废气</td><td>颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度</td></tr> <tr> <td>废水</td><td>锅炉及软化水系统</td><td>锅炉排污及软化水系统排水</td><td>SS、COD 等</td></tr> <tr> <td>噪声</td><td>设备运行</td><td>设备噪声</td><td>dB (A)</td></tr> <tr> <td rowspan="2">固体废物</td><td>软化水系统</td><td>一般工业固体废物</td><td>废离子交换树脂</td></tr> <tr> <td>燃气管道</td><td>危险废物</td><td>燃气管道废滤渣</td></tr> </tbody> </table>	类别	产污环节	污染物类型	污染因子	废气	锅炉	锅炉燃烧废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	废水	锅炉及软化水系统	锅炉排污及软化水系统排水	SS、COD 等	噪声	设备运行	设备噪声	dB (A)	固体废物	软化水系统	一般工业固体废物	废离子交换树脂	燃气管道	危险废物	燃气管道废滤渣
类别	产污环节	污染物类型	污染因子																					
废气	锅炉	锅炉燃烧废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度																					
废水	锅炉及软化水系统	锅炉排污及软化水系统排水	SS、COD 等																					
噪声	设备运行	设备噪声	dB (A)																					
固体废物	软化水系统	一般工业固体废物	废离子交换树脂																					
	燃气管道	危险废物	燃气管道废滤渣																					
与项目有关的现有环境污染防治问题	<p>1、原有工程环境保护手续履行情况</p> <p>西安交通大学教学区锅炉房项目位于陕西省西安市碑林区咸宁西路 28 号，教学区共设置有 3 座锅炉房。西安交通大学建校于 1956 年，本项目西二楼锅炉房于建校时配套建设，锅炉房内置燃煤锅炉，北 2 楼锅炉房、北 4 楼锅炉房于 1998 年建设交大科技一条街时建成，建成后内置燃气锅炉，各锅炉房建设前未开展环境影响评价。2014 年，学校为响应十二五期间“铁腕治霾·保卫蓝天”的要求，于 2014 年 7 月西二楼内的燃煤锅炉实施了煤改气改造工作。2019 年为响应《西安市 2017</p>																							

	<p>年“铁腕治霾、保卫蓝天”工作实施方案》中的要求，进一步降低氮氧化物排放，学校于 2019-2020 年对各锅炉房内燃气锅炉实施并完成低氮燃烧改造工作。</p> <p>项目技改前未开展办理相关环保手续。本次技改属于“未批先建”项目，经过现场踏勘，除需要补办环评手续外，本项目不存在其他环保问题。</p>
	<h2>2、原有工程建设内容</h2> <p>本项目原有工程位于陕西省西安市碑林区咸宁西路 28 号，主要包括 3 座锅炉房及相关配套设施等，西二楼锅炉房内置 3 台燃煤热水锅炉（2 用 1 备），用于教学区冬季供暖；北 2 楼锅炉房内置 3 台燃气热水锅炉（2 用 1 备），用于游泳馆常年供热水及北 2 楼冬季供暖；北 4 楼锅炉房内置 1 台燃气热水锅炉，用于北 4 楼冬季供暖。</p> <p>原有工程主要是由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成，本项目组成及建设内容详见表 2-6。</p>

表2-6 项目组成一览表

项目组成		建设内容	
主体工程	西二楼锅炉房	位于西安交通大学兴庆校区内西北侧，占地面积 80m ² ，内设 3 台 17t/h 的燃煤锅炉，并配置低氮燃烧器及其他辅助设施。	
	北 2 楼锅炉房	位于西安交通大学兴庆校区内东侧，占地面积 135m ² ，内设 3 台 2.0t/h 的燃气锅炉，并配置低氮燃烧器及其他辅助设施。	
	北 4 楼锅炉房	位于西安交通大学兴庆校区内东侧，占地面积 85m ² ，内设 1 台 1.0t/h 的燃气锅炉，并配置低氮燃烧器及其他辅助设施。	
辅助工程	软水制备	西二楼锅炉房、北 2 楼锅炉房、北 4 楼锅炉房内分别设置 1 套软水处理系统，用于锅炉软化水制备。	
	供热管道	西二楼锅炉房配备供热管道约 500m，北 2 楼锅炉房配备供热管道约 150m，北 4 楼锅炉房配备供热管道约 100m。	
	换热泵房	与锅炉房合建，内部设置换热器，供热热水通过板式换热后循环使用。	
公用工程	供水	由市政供水管网供给。	
	排水	软化系统浓水和锅炉排污水通过现有化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入西安市第五污水处理厂处理。	
	供电	由市政供电电网供给。	
	供气	由市政天然气管网供给。	
	消防	项目配备足量灭火器材。	
环保工程	废水	软化系统浓水和锅炉排污水通过现有化粪池处理后排入市政管网，最终进入西安市第五污水处理厂处理。	
	废气	西二楼锅炉房内设 3 台锅炉，均配备有低氮燃烧器，每台锅炉对应 1 个废气排放口，废气排放高度为 15m。	

	北 2 楼锅 炉房	北 2 楼锅炉内设 3 台锅炉，均配备有低氮燃烧器，每台锅炉 对应 1 个废气排放口，废气排放高度为 50m。
		北 4 楼锅 炉房
	噪声	项目选用低噪声设备，采用基础减振、隔音罩及建筑物隔声等措施。
	固废	废离子交换树脂不暂存，由厂家定期更换回收。 粉煤灰及炉渣经收集后定期外售。 燃气管道废滤渣不暂存，检修完成后由专业检修机构自行清运。

3、原有工程主要设备清单

表2-7 原有项目锅炉房主要设备清单

序号	设备名称	规格、参数	数量	备注
西二楼锅炉房主要设备				
1	锅炉给水水泵	CDL32-120, 22kw	6	3 用 3 备
2	补水水箱	/	2	长×宽×高=5 m *5 m *5 m; 5 m *4 m *3m
3	全自动软水系统	BTE-F15S	4	软水处理工艺（钠离子）、软水制备率（80）%、最大处理水量为（15）m ³ /h
4	全自动除氧系统	/	1	
5	换热器	T20-MFM	2	
6	燃煤热水锅炉	/	3	供暖季 2 用 1 备
北 2 楼锅炉房主要设备				
1	锅炉给水水泵	CDM5-4FSWPC	2	1 用 1 备
2	热水循环水泵	TD100-27/2SWHCJ; 11KW; 100m ³ /h; 27m	4	2 用 2 备
3	补水水箱		1	长×宽×高= 1.5*1.03*1.5
4	全自动软水系统	BTE-06SM	1	软水处理工艺（树脂）、软水制备率（80）%、最大处理水量为（6）m ³ /h
5	全自动除氧系统	/	1	
6	换热器		3	
7	热水锅炉	/	3	非供暖季：1 用 2 备；供暖季 2 用 1 备。
北 4 楼锅炉房主要设备				
1	锅炉给水水泵	50-35/2swhcj; 5.5kw;35m; 30m ³ /h	2	1 用 1 备
2	热水循环水泵	153- 33/4swhcj;30kw;33m; 200m ³ /h	2	1 用 1 备

3	补水水箱		1	长×宽×高=1.2*1.2*1.2
4	全自动软水系统	MHW-6P-1.6-B	1	软水处理工艺（电子）、软水制备率（85）%、最大处理水量为（1）m ³ /h
5	全自动除氧系统	/	1	
6	换热器	PS102-17-1.0	1	
7	热水锅炉	/	1	供暖季使用

4、原有工程原辅材料及能源

原有项目主要原辅材料及能源消耗见表 2-8。

表2-8 项目主要原辅材料及能源消耗表

序号	名称	年耗量	备注
西二楼锅炉房			
1	无烟煤	4800t	外购
2	工业盐	8t/a	外购
3	新鲜水	7896m ³	市政供水
4	电	26 万 kW·h	市政供电
北 2 楼锅炉房			
1	天然气	89.6 万 m ³	管道输送
2	新鲜水	4683.8m ³	市政供水
3	电	7120 kW·h	市政供电
北 4 楼锅炉房			
1	天然气	8.96 万 m ³	管道输送
2	新鲜水	707.01m ³	市政供水
3	电	6100 kW·h	市政供电

5、原有工程水平衡

原有项目运营期给排水工程主要包括锅炉房给排水。各锅炉房已建成运行，故锅炉房用水量可采用往年统计数据；工作人员由后勤部抽调，故锅炉房不排放生活污水。

(1) 给水

根据建设单位提供的资料，项目共设置 3 座锅炉房，西二楼锅炉房年均用水量约为 7896m³/a，北 2 楼锅炉房年均用水量约为 4683.8m³/a，北 4 楼锅炉房年均用水量约为 707.01m³/a。

(2) 排水

①锅炉排污

根据建设单位提供的资料，每台锅炉排污约每天 1 次，西二楼锅炉房单台锅炉排水量约为 $10.0\text{m}^3/\text{d}$ ，北 2 楼锅炉房排水量约为 $2.5 \text{ m}^3/\text{d}$ ，北 4 楼锅炉房排水量约为 $2.0 \text{ m}^3/\text{d}$ ，故本项目各锅炉房综合年排水量约为 $3740\text{m}^3/\text{a}$ ，具体计算过程见下表：

表2-9 锅炉排水量计算一览表

锅炉房名称	锅炉编号	单位排水量 (m^3/d)	年运行天数 (d)	年排水量 (m^3/a)	备注
西二楼锅炉房	MF0006	10	120	1200	
	MF0007	10	/	/	备用
	MF0008	10	120	1200	
北 2 楼锅炉房	MF0009	2.5	320	800	
	MF0010	2.5	120	300	
	MF0011	2.5	/	/	备用
北 4 楼锅炉房	MF0012	2.0	120	240	
合计				3740	

②供热系统损耗量

根据学校提供的资料，本项目各锅炉房供热管道较长，使得供热系统内循环水存在一定的损耗，损耗量约为循环量的 1%。西二楼锅炉房单台锅炉循环量为 102t/h ，北 2 楼锅炉房单台循环量 37.2 t/h ，北 4 楼锅炉房单台循环量 18.8 t/h 。

表2-10 项目锅炉房损耗量计算一览表

锅炉房名称	锅炉编号	单位循环量 (m^3/h)	年运行天数 (d)	日运行时间 (h)	年循环量 (m^3/a)	年损耗量 (m^3/a)	备注
西二楼锅炉房	MF0006	102	120	16	195840	1958.4	
	MF0007	102	/	0	0	0	备用
	MF0008	102	120	16	195840	1958.4	
北 2 楼锅炉房	MF0009	37.6	320	16	192512	1925.12	
	MF0010	37.6	120	16	72192	721.92	
	MF0011	37.6	/	0	0	0	备用
北 4 楼锅炉房	MF0012	18.8	120	16	36096	360.96	
合计					692480	6924.8	

③软化系统浓水

西二楼锅炉房、北 2 楼锅炉房纯水制备工艺采用离子交换法，纯水制备率为 80%。北四楼锅炉房纯水制备采用电子制备法，纯水制备率约为 85%。

表2-11 项目锅炉房软水系统用排水量计算一览表

锅炉房名称	锅炉编号	纯水需求量 (m ³ /a)	纯水制备率%	新鲜水用量 (m ³ /a)	浓水量 (m ³ /a)	备注
西二楼锅炉房	MF0006	3158.4	80%	3948	789.6	
	MF0007	/	80%	/	/	备用
	MF0008	3158.4	80%	3948	789.6	
北2楼锅炉房	MF0009	2725.12	80%	3406.4	681.28	
	MF0010	1021.92	80%	1277.4	255.48	
	MF0011	/	80%	/	/	备用
北4楼锅炉房	MF0012	600.96	85%	707.01	106.05	
合计		10664.8	/	13286.81	2622.01	

综上，原有工程锅炉房总排水量 $6362.01\text{m}^3/\text{a}$ ，其中锅炉排污量 $3740\text{m}^3/\text{a}$ ，软水制备系统浓水排放量 $2622.01\text{m}^3/\text{a}$ ，该部分排水为清净下水，主要污染因子为 SS、COD 等，通过学校化粪池处理后最终进入西安市第五污水处理厂。

项目用水、排水平衡表见表 2-12，水平衡图见图 2-2。

表2-12 原有项目水平衡表

m³/a

序号	用水单元	新鲜水用量	损耗量	排水量	备注
1	软化水系统	13286.81	6924.8	浓水量: 2622.01	经化粪池处理后通过市政管网排入西安市第五污水处理厂处理
				锅炉排污: 3740	

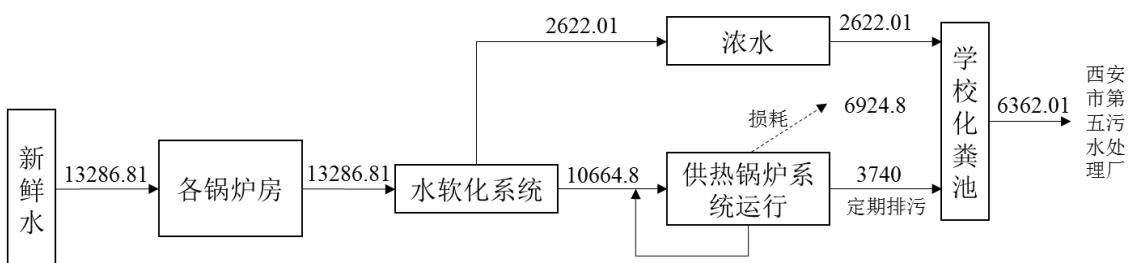


图2-2 原有项目水平衡图

6、原有工程劳动定员及工作制度

西二楼锅炉房、北4楼锅炉房均为采暖季供暖锅炉，每年运行 120 天，每天运行 16 小时；北2楼1#锅炉用于游泳馆供热，每年运行 320 天，每天运行 16 小时，2#锅炉每年运行 120 天，每天运行 16 小时。各锅炉房不新增劳动定员，工作人员由后勤部抽调。

7、原有工艺流程简述

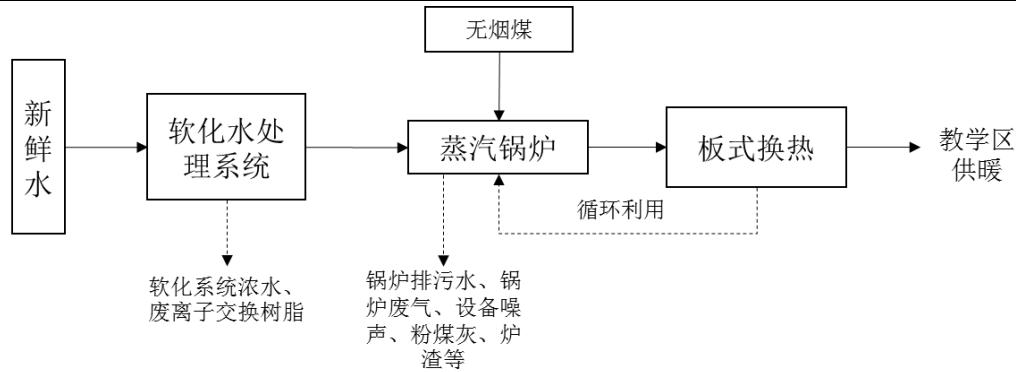


图 2-3 原有工程西二楼锅炉房工艺流程及产污环节图

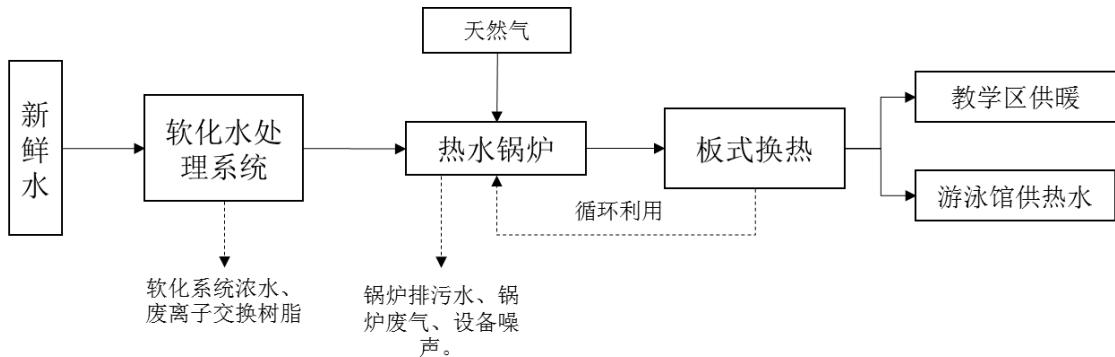


图 2-4 原有工程北 2 楼、北 4 楼工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

(1) 软化水处理系统：自来水首先经过软水器进行软化处理，去除水中的杂质（主要是钙镁等），以免水中的钙、镁在高温下形成水垢附着在锅炉内壁上，降低锅炉热效率、浪费燃料、使锅炉出力不足、甚至引起事故等，此过程会产生软化废水及废离子交换树脂。

自来水通过软水器内树脂层时，水中的钙、镁离子被树脂交换吸附，同时等物质量释放出钠离子，从而使出水软化。当树脂吸收一定量的钙、镁离子后，就必须进行再生。再生采用食盐水冲洗树脂层，把树脂上的硬度离子再置换出来，随再生废水排出，树脂恢复软化交换能力。盐水再生反应的化学方程式如下：



(2) 供热系统：经过软化的水进入锅炉主体加热后产生热水，通过管网实现冬季供暖的目的，同时供热热水通过板式换热后循环使用，循环压力主要是由水泵提供。

(3) 排污系统：锅炉排污主要是锅炉运行时产生的沉渣等杂质，主要污染物

为 SS 等；天然气燃烧会产生废气，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x。

8、原有工程产排污环节

根据运行工艺及产污环节分析，原有运营过程中产生的污染物包括废气、废水、噪声和固废，其具体类型及产生来源情况见表 2-13。

表 2-13 原有工程主要污染源及排污点一览表

类别	产污环节	污染物类型	污染因子
废气	锅炉	锅炉燃烧废气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度
废水	锅炉及软化水系统	锅炉排污水及软化水系统浓水	SS、COD 等
噪声	设备运行	设备噪声	dB (A)
固体废物	软化水系统	一般工业固体废物	废离子交换树脂
	锅炉	一般工业固体废物	粉煤灰
	锅炉	一般工业固体废物	炉渣
	燃气管道	危险废物	燃气管道废滤渣

9、原有工程产排污情况

(1) 废气

原有工程西二楼锅炉房内置 3 台燃煤锅炉，北 2 楼锅炉房内置 3 台燃气锅炉，北 4 楼锅炉房内置 1 台燃气锅炉。废气主要来源于锅炉运作过程，锅炉烟气主要含 SO₂、NO_x、颗粒物度等污染物对空气环境有一定影响。根据学校提供的资料，学校原有工程燃料使用见下表：

表2-14 原有工程燃料使用情况一览表

序号	名称	年耗量	低位发热量	灰分	含硫量	备注
1	无烟煤	4800t	25.12MJ/kg	15%	2.0%	外购
2	天然气	89.6 万 m ³	32.55 MJ/m ³	/	20mg/m ³	管道输送
3	天然气	8.96 万 m ³	32.55 MJ/m ³	/	20mg/m ³	管道输送

注：天然气含硫量取自《天然气》（GB 17820-2018）表1中一类标准要求。

①西二楼燃煤锅炉房废气排放

由于建设单位无法提供锅炉实施技术改造前的例行监测情况，故原有工程废气污染物的排放采用系数法计算。根据生态环境部 2021 年 6 月 11 日发布的《锅炉产排污量核算系数手册》中的 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表，无烟煤锅炉废气产排污系数见下：

表2-15 燃煤工业锅炉的废气产排污系数

产品名	原料	工艺	规模	污染物指标	单位	产排污	末端治理技术

称	名称	名称	等级			系数	
蒸汽/热 水/其他	无烟 煤	循环 流化 床炉	所有 规模	烟气量	Nm ³ /吨-燃料	11034	/
				二氧化硫	kg/吨-燃料	15S	直排
				颗粒物	kg/吨-燃料	4.63A	袋式除尘 (处理 效率 99.6%)
				氮氧化物	kg/吨-燃料	1.82	直排

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指燃煤收到基硫含量，以质量百分数的形式表示。颗粒物的产排污系数是以含灰量（A%）的形式表示的，其中含灰量（A%）是指燃煤收到基灰分，以质量百分数的形式表示。

经计算，原有工程西二楼燃煤锅炉房锅炉燃烧废气中废气量为 5296.32 万 m³/a，SO₂ 排放量为 1.44t/a，排放浓度为 27.19mg/m³；颗粒物排放量为 1.33t/a，排放浓度为 25.18mg/m³；氮氧化物排放量为 8.74t/a，排放浓度为 164.94mg/m³。

②北 2 楼燃气锅炉房废气排放

由于建设单位无法提供锅炉实施技术改造前的例行监测情况，故原有工程废气污染物的排放采用系数法计算。根据生态环境部 2021 年 6 月 11 日发布的《锅炉产排污量核算系数手册》中的 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表及《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物实际排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）（试行）》，天然气锅炉烟尘（颗粒物）产排污系数为 103.9mg/m³-天然气(1.039kg/万 m³)，燃气锅炉废气产排污系数见下：

表2-16 燃气工业锅炉的废气产排污系数

产品名 称	原料 名称	工艺 名称	规模 等级	污染物指标	单位	产排污 系数	末端治理技术
蒸汽/热 水/其他	天然 气	室燃 炉	所有 规模	烟气量	Nm ³ /吨-燃料	107753	/
				二氧化硫	kg/万 m ³ -燃料	0.02S	直排
				颗粒物	kg/万 m ³ -燃料	1.039	直排
				氮氧化物	kg/万 m ³ -燃料	15.87	直排 (无低氮 燃烧)

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。

经计算，原有工程北 2 楼燃气锅炉房锅炉燃烧废气中废气量为 965.47 万 m³/a，SO₂ 排放量为 35.84kg/a，排放浓度为 3.71mg/m³；颗粒物排放量为 92.29kg/a，排放浓度为 9.56mg/m³；氮氧化物排放量为 1.42t/a，排放浓度为 147.28mg/m³。

③北 4 楼燃气锅炉房废气排放

由于建设单位无法提供锅炉实施技术改造前的例行监测情况，故原有工程废气污染物的排放采用系数法计算。根据生态环境部 2021 年 6 月 11 日发布的《锅炉产排污量核算系数手册》中的 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表及《纳入排污许可管理的火电等 17 个行业污染物实际排放量计算方法（含排污系数、物料衡算方法）（试行）》，天然气锅炉烟尘（颗粒物）产排污系数为 $103.9\text{mg}/\text{m}^3$ -天然气($1.039\text{kg}/\text{万 m}^3$)。, 燃气锅炉废气产排污系数见下：

表2-17 燃气工业锅炉的废气产排污系数

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产排污系数	末端治理技术
蒸汽/热水/其他	天然气	室燃炉	所有规模	烟气量	$\text{Nm}^3/\text{吨-燃料}$	107753	/
				二氧化硫	$\text{kg}/\text{万 m}^3\text{-燃料}$	0.02S	直排
				颗粒物	$\text{kg}/\text{万 m}^3\text{-燃料}$	1.039	直排
				氮氧化物	$\text{kg}/\text{万 m}^3\text{-燃料}$	15.87	直排（无低氮燃烧）

注：产排污系数表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指燃气硫分含量，单位为毫克/立方米。

经计算，原有工程北 4 楼燃气锅炉房锅炉燃烧废气中废气量为 $96.55\text{ 万 m}^3/\text{a}$ ， SO_2 排放量为 3.58kg/a ，排放浓度为 3.72mg/m^3 ；颗粒物排放量为 9.23kg/a ，排放浓度为 9.56mg/m^3 ；氮氧化物排放量为 0.14t/a ，排放浓度为 147.28mg/m^3 。

原有工程三座锅炉房废气污染物排放量合计情况见下表：

表2-18 原有工程废气污染物汇总表

序号	锅炉房名称	烟气量（万 m^3/a ）	SO_2 (t/a)	颗粒物 (t/a)	NOx (t/a)
1	西二楼	5296.32	1.44	1.33	8.74
2	北 2 楼	965.47	0.036	0.092	1.42
3	北 4 楼	96.55	0.0036	0.009	0.14
4	合计	6358.34	1.4796	1.431	10.3

(2) 废水

①锅炉房排水

根据水平衡分析可知，项目各锅炉房总排水量 $6362.01\text{m}^3/\text{a}$ ，其中锅炉排污水量 $3740\text{m}^3/\text{a}$ ，软水制备系统废水量 $2622.01\text{m}^3/\text{a}$ ，该部分排水为清净下水，主要污染因子为 SS、COD 等，通过学校化粪池处理后最终进入西安市第五污水处理厂。本项

目废水污染物排放信息表见下：

表2-19 废水污染物排放信息表

产污环节	锅炉房排水	
产生量	6362.01m ³ /a	
污染物种类	SS、COD 等	
排放量	SS: 1.03t/a; COD: 1.99t/a。	
污染治理设施	设施编号	TW003
	设施名称	化粪池
	处理工艺	沉淀
	处理效率	/
	是否为可行技术	是
排放方式	间接排放	
排放去向	西安市第五污水处理厂	
排放规律	流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	

本次技改项目，不对锅炉房软化水系统进行升级改造，各锅炉房软水系统及锅炉排污系统未发生变化，故原有工程水污染排放计算可根据西安交通大学污水排放口例行监测数据（例行监测报告编号：KC2023HB03355）进行计算，学校污水总排口污水中各项监测指标及达标情况分析见下表：

表2-20 例行监测情况达标分析一览表

序号	监测项目 (mg/L)	监测结果 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	达标情况	标准名称
1	pH 值 (无量纲)	8.0	6-9	达标	《污水综合排放标准》 (GB 8978-1996) 表 4 中三级标准要求
2	悬浮物	162	400	达标	
3	五日生化需氧量	118	300	达标	
4	动植物油	0.64	100	达标	
5	化学需氧量	313	500	达标	
6	氨氮	23.6	45	达标	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 A 级标准
7	总磷	4.82	8	达标	

根据监测结果可知，学校污水中 pH 值、五日生化需氧量、动植物油、化学需氧量、悬浮物监测结果均符合《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 表 4 中三级标准要求；总磷、氨氮监测结果符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 表 1 中 A 级标准要求。

2、废水排放口基本情况

学校废水排放口基本情况见下表：

表2-21 废水间接排放口基本情况表							
排放口 编号	排放口地理坐标		排放 去向	排放 规律	间歇 排放 时段	受纳污水处理厂排放标准	
	经度	纬度				名称	污染 物种 类
DW002	108 度 58 分 57.32 秒	34 度 14 分 48.70 秒	西安市第五污水 处理厂	连续排 放，流量 不稳定， 但有规 律，且不 属于周期 性规律	/	西安市第五污水 处理厂	COD
							BOD ₅
							SS
							NH ₃ -N
							动植 物油
							总磷

原有工程污水主要为锅炉排污水、软化系统浓水，依托的西安交通大学化粪池容积约为 100m³，经化粪池预处理后通过市政污水管网排入西安市第五污水处理厂。

(3) 噪声

原有工程锅炉房运营过程中噪声源主要来源于格锅炉房内的锅炉、水泵等设备。采取的措施包括建筑物隔声、基础减振等。

(4) 固体废物

原有工程固体废物主要包括废离子交换树脂、锅炉粉煤灰、锅炉灰渣、废滤渣。废离子交换树脂年产生量约为 0.1t/a，由厂家定期回收更换。根据生态环境部 2021 年 6 月 11 日发布的《锅炉产排污量核算系数手册》中的 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表，无烟煤循环流化床锅炉粉煤灰产污系数为 4.611Akg/吨-原料；炉渣产污系数为 5.25Akg/吨-原料。则原有工程粉煤灰年产生量约为 332t/a，炉渣年产生量约为 378t/a。粉煤灰及炉渣经收集后由资源回收部门定期回收利用。学校每年委托专业维保机构对锅炉房天然气管道及各零部件（过滤阀）进行检修及维护，每座锅炉房每次维护后产生少量废滤渣（0.1kg/次·座），教学区共配备 3 台锅炉房，则原有工程废滤渣年产生量约为 0.3kg/a，检修完成后由专业检修机构负责自行清运处置。

原有工程固废产生情况见下表。

表4-22 原有工程固体废物产生情况一览表

固体废物 名称	产生 环节	固废属性	废物类别及 代码	危险 特性	物理性 状	产生量	处置措施
------------	----------	------	-------------	----------	----------	-----	------

	废离子交换树脂	软化水制备	一般工业固体废物	443-001-99	/	固态	0.1t/a	由离子交换树脂厂家回收
	粉煤灰	锅炉	一般工业固体废物	443-001-63	/	固态	332 t/a	经收集后由资源回收部门定期回收利用
	炉渣	锅炉	一般工业固体废物	443-001-64	/	固态	378t/a	
	废滤渣	燃气管道	危险废物	900-047-49	/	固态	0.3kg/a	检修完成后由专业检修机构自行清运处置

综上，原有工程主要环保措施汇总如下：

表2-23 原有工程主要环保措施及排放量汇总表

污染源		污染因子	环保措施	污染物排放量
废气	锅炉废气	SO ₂	经袋式除尘器处理后排放	1.4796t/a
		颗粒物		1.431t/a
		NOx		10.3t/a
废水	锅炉排污水及软化水系统排水	废水量	依托学校化粪池处理后排放	6362.01m ³ /a
		SS		1.03t/a
		COD		1.99t/a
噪声	设备噪声	噪声	厂房隔声、基础减振	/
固体废物	废离子交换树脂	废离子交换树脂	由厂家定期回收更换	0.1t/a
	锅炉固废	粉煤灰	经收集后由资源回收部门定期回收利用	332 t/a
		炉渣		378t/a
	燃气管道	废滤渣	专业机构检修完成后自行清运	0.3kg/a

10、本项目存在的主要环境问题及整改措施

本项目已经完成了各锅炉低氮燃烧改造，经过现场踏勘及周边走访调查，改造完成后运营期内无环境污染纠纷投诉。未发现需要整改的环境问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量状况	一、大气环境					
	PM ₁₀	年平均	78	70	111.43	不达标
	PM _{2.5}	年平均	50	35	142.86	不达标
	SO ₂	年平均	7	60	11.67	达标
	NO ₂	年平均	37	40	92.50	达标
	CO	第 95 百分位浓度	1.5mg/m ³	4mg/m ³	37.50	达标
	O ₃	第 90 百分位浓度	176	160	110.00	不达标
注：CO 为 24 小时平均第 95 百分位数，单位为毫克/立方米；其他五项指标单位为微克/立方米，O ₃ 为最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数。						
由上表数据可知，SO ₂ 年平均质量浓度、NO ₂ 年平均质量浓度、CO 24 小时平均第 95 百分位数的浓度均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值要求；PM ₁₀ 年平均质量浓度、PM _{2.5} 年平均质量浓度、O ₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数的浓度均高于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值要求。因此，项目所在区域为不达标区。						
二、声环境						
根据《西安市声环境功能区划方案》（市政办函〔2019〕107 号），本项目位于“碑林区交大小区区域 太乙路以东，友谊路以北，安西街以东，环城南路东段、咸宁路以南，金花南路以西，南二环以北”范围内属于 1 类声功能区。执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境功能区标准要求。本项目各锅炉房均位于西安交通大学兴庆校区范围内，应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声环境功能区标准要求。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）中“8.3.1.1 将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区。其中相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m±5m；8.3.1.2 当临街建筑高于三层（含三层）时，将临街建筑						

面向交通干线一侧至交通干线边界的区域定为 4a 类声功能区”

本项目西二楼锅炉房西侧位于经九路边界线 4a 类声环境功能区范围内，故西二楼西侧声环境应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其他厂界（北、南、东侧）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

北 2 楼锅炉房位于北 2 楼（超过 3 层）楼顶，不在北 2 楼面向兴庆路一侧至兴庆路范围内；北 4 楼锅炉房位于北 4 楼（超过 3 层）楼顶，不在北 4 楼面向兴庆路一侧至兴庆路范围内，故北 2 楼锅炉房与北 4 楼锅炉房厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

为了解学校内声环境质量状况，2023 年 07 月 05 日，委托陕西环通金雅检测技术服务有限公司对本项目各锅炉房厂界及声环境保护目标的声环境质量进行了现场监测，监测期间仅北 2 楼锅炉房运行 1 台锅炉，其余锅炉房尚未运行。噪声监测结果见下表：

表3-2 声环境质量状况监测结果一览表

锅炉房名称	监测点位	2023.07.05	2023.07.05	声功能区
		昼间	夜间	
西二楼锅炉房	1#厂界北侧	53	39	1类
	3#厂界南侧	54	44	
	4#厂界东侧	48	44	
	5#教学楼	51	43	
北 2 楼锅炉房	1#厂界北侧	51	39	1类
	2#厂界西侧	54	38	
	3#厂界南侧	54	43	
	4#厂界东侧	54	43	
北 4 楼锅炉房	1#厂界北侧	50	41	1类
	2#厂界西侧	53	43	
	3#厂界南侧	51	40	
	4#厂界东侧	54	44	
	5#教学楼	50	43	
标准值		55	45	/
达标情况		达标	达标	/
西二楼锅炉房	2#厂界西侧	54	44	4a类
标准值		70	55	/
达标情况		达标	达标	/

根据监测结果可知，本项目各锅炉房（除西二楼锅炉房西侧外）及声环境保护目标噪声监测点昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，西二楼锅炉房西侧噪声监测点昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

	<p>中 4a 类标准。本项目所在区域声环境质量状况良好。</p> <h3>三、土壤、地下水环境现状监测与评价</h3> <p>本项目锅炉废气污染物主要为颗粒物、SO₂、NO_x 等，项目所在地位于城市建成区，周边土地均已硬化，不存在土壤和地下水污染途径；项目废水包括锅炉运行过程产生的清净下水，经化粪池处理后通过市政管网排入西安市第五污水处理厂处理，化粪池已采取相应的防渗措施，不会导致废水污染物的地表漫流及垂直入渗。故本次评价可不进行土壤、地下水环境质量现状监测评价。</p>
--	---

	<p>根据环境敏感因素界定原则，经调查，本项目所在地属于城市建成区，不属于特殊保护区、社会关注区、生态脆弱区和特殊地貌景观区；评价区内也无重点保护文物、古迹、植物、动物及人文景观等。本项目 3 个锅炉房分布较为分散，因此本次评价分别对各锅炉房厂界外 50m 范围内的声环境保护目标、500m 范围内的大气环境保护目标进行调查。各锅炉房周边环境保护目标详见下表。</p>
--	--

表3-3 西二楼锅炉房周边主要环境保护目标一览表

环境 保 护 目 标	名称	坐标		环境保 护对 象	保护 内 容	环境功能区	相对 厂址 方 位	相对 厂界 距 离
		经度 (E)	纬度 (N)					
环 境 保 护 目 标	西安交通 大学	108°58' 53.21"	34°14' 52.65"	师生	环境 空 气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标 准	/	/
	质监局家 属院	108°58' 41.43"	34°15' 0.76"				NW	157
	乐居场小 区 A3 区	108°58' 36.98"	34°14' 49.04"				SE	214
	乐居场小 区 A4 区	108°58' 42.74"	34°14' 42.94"				SE	329
	西安交通 大学	108°58' 53.21"	34°14' 52.65"		声环 境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)1 类标准	/	/

表3-4 北2楼锅炉房周边主要环境保护目标一览表

环境 保 护 目 标	名称	坐标		环境保 护对 象	保护 内 容	环境功能区	相对 厂址 方 位	相对 厂界 距 离
		经度 (°)	纬度 (°)					
环 境 保 护 目 标	西安交 通大学	108°58' 53.21"	34°14' 52.65"	师生	环境 空 气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	/	/
	交大一 村	108°59' 24.99"	34°14' 58.24"				NE	160
	兰蒂斯	108°59'	34°14'				E	210

城 3 期	20.36"	51.12"	4534				
兰蒂斯 城 1 期	108°59' 20.36"	34°14' 51.12"	居民 4164			SE	350
常春藤 花园	108°59' 22.73"	34°14' 52.03"	居民 1722			NE	214
西安交 通大学	108°59' 25.77"	34°14' 38.19"	师生	声环 境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类标准	/	/

表3-5 北4楼锅炉房周边主要环境保护目标一览表

名称	坐标		环境保 护对象	保护 内容	环境功能区	相对 厂址 方位	相对 厂界 距离
	经度 (°)	纬度 (°)					
西安交 通大学	108°58' 53.21"	34°14' 52.65"	师生			/	/
交大一 村	108°59' 24.99"	34°14' 58.24"	居民 1438			NE	160
兰蒂斯 城 3 期	108°59' 20.36"	34°14' 51.12"	居民 4534			E	240
兰蒂斯 城 1 期	108°59' 20.36"	34°14' 51.12"	居民 4164			SE	257
常春藤 花园	108°59' 22.73"	34°14' 52.03"	居民 1722			NE	100
西安交 通大学	108°58' 53.21"	34°14' 52.65"	师生	声环 境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类标准	/	/

污 染 物 排 放 控 制 标 准	一、废气排放标准										
	本项目运营期锅炉燃烧烟气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 中的表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值, 烟气黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014) 表 3 中的标准要求。										
	表 3-6 大气污染物排放标准限值										
	污染物名称		标准限值		单位	执行标准					
	锅炉 废气	颗粒物	排放浓度限值 (烟囱排放口)		10	mg/m ³	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/ 1226-2018)				
		二氧化硫			20	mg/m ³					
		氮氧化物			50	mg/m ³					
		烟气黑度			≤1		《锅炉大气污染物排放标准》 (GB 13271-2014)				
	二、废水排放标准										
	本项目废水执行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 中的三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 中 A 级标准限值要求。具体执行标准及										

限值见表 3-7。

表 3-7 废水排放标准限值

污染物名称	标准限值	单位	执行标准
pH	6-9	无量纲	《污水综合排放标准》(GB 8978-1996) 中的三级标准
化学需氧量(COD)	500	mg/L	
五日生化需氧量(BOD ₅)	300	mg/L	
悬浮物(SS)	400	mg/L	
动植物油	100	mg/L	
氨氮	45	mg/L	
总磷	8	mg/L	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 中 A 标准

三、噪声排放标准

本项目各锅炉房(除西二楼锅炉房西侧临路一侧外)厂界噪声监测点昼、夜间噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类标准, 西二楼锅炉房西侧临路一侧噪声监测点昼、夜间噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4类标准。各锅炉房周边声环境保护目标声环境应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1类标准要求。

表 3-8 噪声排放标准值

单位: dB(A)

监测点		标准		昼间	夜间
运营期	西二楼锅炉房西侧厂界临路一侧	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	4类	70	55
	西二楼锅炉房北、南、东侧厂界		1类	55	45
	北 2 楼锅炉房厂界四周				
	北 4 楼锅炉房厂界四周				
	各锅炉房周边声环境保护目标	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1类	55	45

四、固体废物处理与处置

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) 中的相关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023) 中的相关规定。

总量控制指标	<p>根据《“十四五”污染减排综合工作方案编制技术指南》，我国“十四五”期间对化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物排放总量实行排放总量控制。</p> <p>结合本项目污染物排放特征，废水已全部纳入西安市第五污水处理厂总量控制指标，不单独申请；锅炉燃烧烟气主要为颗粒物、SO₂、NO_x 等，本项目申请 NO_x 总量控制建议指标为 1.888t/a。</p>
--------	--

四、主要环境影响和环保措施

施工期环境保护措施	本项目已建成，施工期无遗留环保问题，故不进行施工期环境保护措施分析。											
运营期环境影响和保护措施	一、大气污染物											
	1、废气污染源源强核算											
	<p>建设单位于 2020 年完成了锅炉改造工作，改造完成后至今未发生变动，故技改后废气污染源源强利用学校例行监测数据进行核算。项目改造后运营期产生的废气为锅炉废气，主要污染物为颗粒物、SO₂、NOx 等，每台锅炉均配备低氮燃烧器，锅炉燃烧废气经排气筒排放至大气环境。</p>											
	表4-1 项目废气排放情况汇总表											
	西二楼 1# 锅炉 MF0006	废气量 NOx SO ₂ 颗粒物	有组织	治理设施				排放浓度 mg/m ³ 39 6 7.4	排放速率 kg/h 0.549 0.08 0.103	年排放量 2047.4 万 m ³ /a 0.703t/a 0.102 0.132		
产污环节				污染因子	排放形式	治理工艺	治理措施				处理效率	是否为可行技术
/				/	/	/	/				/	/
低氮燃烧				/	/	是	39				0.549	0.703t/a
/				/	/	/	6				0.08	0.102
西二楼 2# 锅炉 MF0007 (备用)												
废气量	/	/	/	/	/							
低氮燃烧	/	/	是	/	/							
/	/	/	/	/	/							
西二楼 3# 锅炉 MF0008												
废气量	/	/	/	/	/							
低氮燃烧	/	/	是	39	0.574							
/	/	/	/	6	0.083							
北 2 楼 1# 锅炉	废气量	有组织	/	/	/	7.9	0.114	0.146				
716.8 万 m ³ /a												

	MF0009	NOx		低氮燃 烧	/	/	是	38	0.056	0.287
				/	/	/	/	ND3	0.002	0.01
				/	/	/	/	6.7	0.01	0.051
	北 2 楼 2# 锅炉 MF0010	废气量	有组织	/	/	/	/	/	/	179.2 万 m ³ /a
		NOx		低氮燃 烧	/	/	是	38	0.056	0.072
		SO ₂		/	/	/	/	ND3	0.002	0.003
		颗粒物		/	/	/	/	6.7	0.01	0.013
	北 2 楼 3# 锅炉 MF0011 (备用)	废气量	有组织	/	/	/	/	/	/	/
		NOx		低氮燃 烧	/	/	是	/	/	/
		SO ₂		/	/	/	/	/	/	/
		颗粒物		/	/	/	/	/	/	/
	北 4 楼 1# 锅炉 MF0012	废气量	有组织	/	/	/	/	/	/	364.2 万 m ³ /a
		NOx		低氮燃 烧	/	/	是	39	0.096	0.123
		SO ₂		/	/	/	/	ND3	0.004	0.005
		颗粒物		/	/	/	/	6.7	0.017	0.022

根据西安交通大学 2022~2023 年度供暖季的例行监测数据（例行监测报告编号 KC2022HB12193）（监测时间：2022 年 12 月 27 日），燃气废气经排气筒排放，颗粒物、SO₂、NOx 排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）表 3 中燃气锅炉的大气污染物浓度排放限制要求（颗粒物 10mg/m³、SO₂ 20 mg/m³、NOx 50mg/m³）。具体监测数据见下：

表4-2 例行监测数据一览表

监测日期	监测点位	监测项目 (mg/m ³)		监测结果(平均值)	标准限值 (mg/m ³)	达标情况
2022 年 12 月 27 日	北 2 楼游 泳馆 锅炉 排 气 筒出 口	标干废气量 (Nm ³ /h)		1651	/	/
		氮氧化 物	实测浓度	34	/	/
			折算浓度	38	50	达标
			排放速率	0.056	/	/
		二氧化 硫	实测浓度	ND3	/	/
			折算浓度	ND3	20	达标
			排放速率	0.002	/	/
		颗粒物	实测浓度	5.9	/	/
			折算浓度	6.7	10	达标

			排放速率	0.010	/	/
2022年 12月27 日	西2 楼锅 炉排 气筒 出口 1#	氮氧化 物	标干废气量 (Nm ³ /h)	15995	/	/
			实测浓度	34	/	/
			折算浓度	39	50	达标
			排放速率	0.549	/	/
		二氧化 硫	实测浓度	5	/	/
			折算浓度	6	20	达标
			排放速率	0.080	/	/
		颗粒物	实测浓度	6.5	/	/
			折算浓度	7.4	10	达标
			排放速率	0.103	/	/
2022年 12月27 日	西2 楼锅 炉排 气筒 出口 3#	氮氧化 物	标干废气量 (Nm ³ /h)	16710	/	/
			实测浓度	34	/	/
			折算浓度	39	50	达标
			排放速率	0.574	/	/
		二氧化 硫	实测浓度	5	/	/
			折算浓度	6	20	达标
			排放速率	0.083	/	/
		颗粒物	实测浓度	6.8	/	/
			折算浓度	7.9	10	达标
			排放速率	0.114	/	/
2022年 12月27 日	北4 楼锅 炉排 气筒 出口	氮氧化 物	标干废气量 (Nm ³ /h)	2845	/	/
			实测浓度	34	/	/
			折算浓度	39	50	达标
			排放速率	0.096	/	/
		二氧化 硫	实测浓度	ND3	/	/
			折算浓度	ND3	20	达标
			排放速率	0.004	/	/
		颗粒物	实测浓度	5.8	/	/
			折算浓度	6.7	10	达标
			排放速率	0.017	/	/

西安交通大学各锅炉房均已建成并投产，故根据《污染源源强核算技术指南-锅炉》（HJ991-2018），本项目的污染物采用实测法进行核算。

$$D = \sum_{i=1}^n (D_i + D'_i)$$

式中：D—核算时段内某污染物产生或排放量，t；

D_i—核算时段内某污染源正常工况下某污染物产生或排放量，t；

D'_i—核算时段内某污染源非正常工况下某污染物产生或排放量，t；

	<p>n—污染源数量，量纲一的量。</p> <p>引用陕西阔成检测服务有限公司 2022 年~2023 年供暖季对项目锅炉房排气筒的监测数据，对项目污染物排放情况进行核算。</p> <p>本项目北 2 锅炉房内的锅炉型号均相同，故北 2 锅炉房内供暖用锅炉污染物排放情况，类比参考北 2 游泳馆供热锅炉污染物排放数据。本项目各污染源废气排放情况见下表。</p>					
	表4-3 污染物排放情况一览表					
锅炉房名称	锅炉编号	污染物类别	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	年排放量 t/a	备注
西二楼锅炉房	MF0006	氮氧化物	39	0.549	0.703	年运行 1280h
		二氧化硫	6	0.08	0.102	
		颗粒物	7.4	0.103	0.132	
	MF0007	氮氧化物	/	/	/	备用锅炉
		二氧化硫	/	/	/	
		颗粒物	/	/	/	
	MF0008	氮氧化物	39	0.574	0.703	年运行 1280h
		二氧化硫	6	0.083	0.106	
		颗粒物	7.9	0.114	0.146	
北 2 锅炉房	MF0009	氮氧化物	38	0.056	0.287	年运行 5120h
		二氧化硫	ND3	0.002	0.01	
		颗粒物	6.7	0.01	0.051	
	MF0010	氮氧化物	38	0.056	0.072	年运行 1280h
		二氧化硫	ND3	0.002	0.003	
		颗粒物	6.7	0.01	0.013	
	MF0011	氮氧化物	/	/	/	备用锅炉
		二氧化硫	/	/	/	
		颗粒物	/	/	/	
北 4 锅炉房	MF0012	氮氧化物	39	0.096	0.123	年运行 1280h
		二氧化硫	ND3	0.004	0.005	
		颗粒物	6.7	0.017	0.022	
学校教学区各锅炉房 合计排放量		氮氧化物	/	/	1.888	/
		二氧化硫	/	/	0.226	
		颗粒物	/	/	0.364	

2、废气排放口基本情况

本次技改后，不改变原有工程各行废气排放口情况，锅炉燃烧废气依托原有废气排放口排放，具体废气排放口设置情况见下表。

表4-4 项目废气排放口情况一览表							
排放口编号	风量	排放高度	排气筒内径	烟气温度	排放口类型	地理坐标	
DA005	18000 m ³ /h	15m	0.55m	90℃	主要排放口	108 度 59 分 0.82 秒	34 度 14 分 52.51 秒
DA006	18000 m ³ /h	15m	0.55m	90℃	主要排放口	108 度 58 分 56.57 秒	34 度 14 分 53.52 秒
DA007	18000 m ³ /h	15m	0.55m	90℃	主要排放口	108 度 58 分 56.10 秒	34 度 14 分 51.04 秒
DA008	2000 m ³ /h	50m	0.55m	90℃	主要排放口	108 度 58 分 58.19 秒	34 度 14 分 51.68 秒
DA009	2000 m ³ /h	50m	0.55m	90℃	主要排放口	108 度 58 分 49.22 秒	34 度 14 分 44.70 秒
DA010	2000 m ³ /h	50m	0.55m	90℃	主要排放口	108 度 58 分 51.89 秒	34 度 14 分 41.96 秒
DA011	3000 m ³ /h	25m	0.3m	90℃	主要排放口	108 度 58 分 54.66 秒	34 度 14 分 48.80 秒

注：本项目废气排放口编号均与排污许可证编号保持一致。

3、废气治理措施可行性分析

(1) 排气筒设置合理性

根据《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)“4.5 燃油、燃气锅炉烟囱不低于 8 米，锅炉烟囱的具体高度按批复的环境影响评价文件确定。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。”

根据现场调查，本项目是在现有的 3 座锅炉房内对锅炉进行低氮改造，不新建锅炉房及排气筒。根据锅炉运行要求，排气筒高度越高，风量越大，会造成锅炉的热效率降低且不易点火；且项目位于城市建成区，周边 200m 范围内的建筑最高约 100 米，从安全及实际施工的角度来讲，架设高于 100 米的排气筒不可行。本项目西二楼锅炉房位于地面，其中的 DA006、DA007、DA008 排气筒排放高度约为 15m；北 2 楼锅炉房位于北 2 楼楼顶，其中 DA009、DA010、DA011 排放高度约为 50m；北 4 楼锅炉房位于北 4 楼楼顶，其中 DA012 排放高度约为 25m。且本项目锅炉及排气筒已建成运行多年，没有因环保问题接到周围居民投诉。

(2) 污染物排放浓度达标性分析

本项目燃料使用天然气，含硫量低，烟气粉尘含量小，废气不经处理 SO₂ 和颗粒物排放浓度均可满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 表 3 燃气

	<p>锅炉大气污染物排放浓度限值要求，因此项目颗粒物和 SO₂ 不需要设置治理设施。</p> <p>低氮燃烧可行性：根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953—2018) 中表 3 内容，“燃气锅炉烟气中氮氧化物污染防治设施名称及工艺包括低氮燃烧、SCR 法、低氮燃烧+SCR 法、其他”，本项目采用低氮燃烧法处理，符合技术规范要求，且经计算，采用低氮燃烧处理后 NO_x 可达标排放，因此属于可行技术。</p> <p>本项目锅炉均配备低氮燃烧器。根据废气污染源强核算结果，NO_x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 表 3 燃气锅炉大气污染物排放浓度限值要求，措施可行。</p> <h4>4、环境监测与管理</h4> <p>本项目技改后自行监测计划根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017) 确定，运营期各锅炉废气污染物排放自行监测要求见表 4-5。</p> <p style="text-align: center;">表4-5 本项目废气环境监测计划</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>监测点位</th><th>监测内容</th><th>频次</th><th>执行标准</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">锅炉排气筒 DA006、DA007、 DA008、DA009、 DA010、DA011、 DA012</td><td>氮氧化物</td><td>1 次/月</td><td rowspan="2">《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018) 表 3 中燃天然气 锅炉大气污染物浓度排放限值要求</td></tr> <tr> <td>颗粒物、二氧化硫</td><td>1 次/年</td></tr> <tr> <td>烟气黑度</td><td>1 次/年</td><td>《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 3 中的要求</td></tr> </tbody> </table> <h4>二、废水污染物</h4> <h5>1、废水污染源源强核算</h5> <p>本次技改项目未对锅炉水循环系统、水软化系统进行改造，未新增劳动定员，故本次技改项目不会导致原有工程废水排放情况变化。</p> <h5>2、废水治理措施可行性分析</h5> <p>①西安交通大学化粪池依托可行性</p> <p>本次技改项目未对学校污水收集治理措施进行改造，故改造后不会导致水污染物的产生、收集处理与排放方式发生变化。本项目锅炉房各废水仍依托的西安交通大学各化粪池处理后排放，其中西二楼锅炉房废水依托的化粪池容积约为 100m³，西二楼废水排放量约为 33.2m³/d，其排水量小于化粪池有效容积故依托可行；北 2 楼及北 4 楼依托的化粪池容积约为 100m³，其综合排水量约为 19.86 m³/d，小于化粪池有效容积故依托可行。</p>	监测点位	监测内容	频次	执行标准	锅炉排气筒 DA006、DA007、 DA008、DA009、 DA010、DA011、 DA012	氮氧化物	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018) 表 3 中燃天然气 锅炉大气污染物浓度排放限值要求	颗粒物、二氧化硫	1 次/年	烟气黑度	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 3 中的要求
监测点位	监测内容	频次	执行标准											
锅炉排气筒 DA006、DA007、 DA008、DA009、 DA010、DA011、 DA012	氮氧化物	1 次/月	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018) 表 3 中燃天然气 锅炉大气污染物浓度排放限值要求											
	颗粒物、二氧化硫	1 次/年												
	烟气黑度	1 次/年	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 3 中的要求											

根据实际例行监测报告可知，项目废水的排放能够达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 中三级标准要求和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 A 级标准要求。因此化粪池对项目废水的收集处理是可行的。

②废水进入西安市第五污水处理厂可行性分析

西安市第五污水处理厂位于灞河西岸，占地面积 400.66 亩，主要接纳和处理西安市东南郊、东郊、东北郊浐河以西太华路、北二环至北三环区域，以及东二环至经九路、南二环至华清路区域范围内的生产废水和生活污水，总服务面积约 4568 公顷。西安市第五污水处理厂污水处理设计总规模 40 万 m³/d，采用厌氧/缺氧/好氧（A2/O）二级生物处理工艺，出水经次氯酸钠消毒后排入灞河，然后进入渭河，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 类标准。

根据西安市第五污水处理厂收水范围，本项目属于其收水范围内，项目废水出水水质可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 A 级标准要求，符合西安市第五污水处理厂进水水质要求，且水量占比小，从水质、水量方面来看，西安市第五污水处理厂可以处理本项目废水。因此，项目废水依托西安市第五污水处理厂处理可行。

3、环境监测与管理

项目技改后废水监测计划不变，根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018），具体监测要求见下表。

表4-6 本项目例行监测要求

监测点位	监测因子	监测点数	频次	执行标准
废水总排放口 DW002	pH 值、BOD ₅ 、 COD、悬浮物、氨 氮、总磷	1 个	1 次/ 年	《污水综合排放标准》（GB 8978- 1996）表 4 中三级标准要求；《污水 排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 A 级标准

三、噪声

1、噪声源源强分析

2023 年 2 月 15 日，学校委托陕西阔成检测服务有限公司对学校周界进行了噪声例行监测，监测期间各锅炉房均正常运转。具体监测结果见下表：

表4-7 噪声例行监测结果一览表

监测点位	监测日期	
	昼间Leq[dB(A)]	夜间Leq[dB(A)]
厂界东侧	60	54
厂界南侧	62	54
厂界西侧	62	52
厂界北侧	63	52
标准限值	70	55

根据例行监测结果可知，学校周界的噪声昼夜监测值均满足《工业企业环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准要求。故学校外侧交通噪声对学校内部的影响较小。

由于本项目各锅炉房均位于校内，3个锅炉房位置相对较分散。为了分析论证本项目各锅炉房对其周边教学楼的影响，本次评价针对各个锅炉房厂界噪声排放情况及锅炉房周边教学楼声环境进行分析与评价。

由于本次评价工作时期为非供暖季，技项目改锅炉房噪声源主要为低氮燃气锅炉，故项目噪声源强按技改后整体情况进行分析与评价，技改后主要声源为低氮燃气热水锅炉及原有工程水泵，通过类比同类型设备，各声源源强一般在80~90dB(A)之间，本项目噪声源调查及治理措施详见下表4-8~4.12。

表4-8 西二楼锅炉房噪声源强调查清单（室内）

序号	建筑物名称	声源源强	声源名称	声功率级/dB(A)	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段h/d	建筑物插入损失/dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	西二楼锅炉房	西二楼 1# 锅炉	90	基础减振室内设置	-7.7	-2.6	1.2	20.4	14.7	4.8	19.8	77.2	77.2	77.5	77.2	24	31.0	31.0	31.0	31.0	46.2	46.2	46.5	46.2	1
2		西二楼 3# 锅炉	90		-7.8	-10.7	1.2	20.5	6.6	4.7	27.9	77.2	77.3	77.5	77.2	24	31.0	31.0	31.0	31.0	46.2	46.3	46.5	46.2	1
3		西二楼 1# 水泵	80		-5.4	8.2	1.2	18.1	25.5	7.1	9.0	67.2	67.2	67.3	67.3	24	31.0	31.0	31.0	31.0	36.2	36.2	36.3	36.3	1
4		西二楼 2# 水泵	80		-6.3	8.2	1.2	19.0	25.5	6.2	9.0	67.2	67.2	67.4	67.3	24	31.0	31.0	31.0	31.0	36.2	36.2	36.4	36.3	1
5		西二楼 3# 水泵	80		-7.2	8.3	1.2	19.9	25.6	5.3	8.9	67.2	67.2	67.4	67.3	24	31.0	31.0	31.0	31.0	36.2	36.2	36.4	36.3	1

注：表中表中坐标以厂界中心为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

表4-9 北2楼锅炉房噪声源强调查清单(室内)

序号	建筑物名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段 h/d	建筑物插入损失/dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				
				X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	北2楼锅炉房	北2楼1#锅炉	85	-0.8	-3.3	46	9.1	1.9	7.3	8.5	76.7	77.3	76.7	76.7	无	26.0	26.0	26.0	26.0	50.7	51.3	50.7	50.7	1
2		北2楼2#锅炉	85	-2.5	-3.3	46	10.8	1.9	5.6	8.5	76.7	77.3	76.7	76.7	无	26.0	26.0	26.0	26.0	50.7	51.3	50.7	50.7	1
3		北2楼1#水泵	85	-4.6	2.6	46	12.9	7.8	3.5	2.6	76.7	76.7	76.8	77.0	无	26.0	26.0	26.0	26.0	50.7	50.7	50.8	51.0	1
4		北2楼2#水泵	85	-5.5	2.6	46	13.8	7.8	2.6	2.6	76.7	76.7	77.0	77.0	无	26.0	26.0	26.0	26.0	50.7	50.7	51.0	51.0	1

注：表中表中坐标以厂界中心为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

表4-10 北4楼锅炉房噪声预测表

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段h/d	建筑物插入损失/dB(A)				建筑物外噪声声压级/dB(A)				建筑物外距离
					X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北		东	南	西	北	东	南	西	北	
1	北4楼	北4楼1#锅炉	85	基础减振室内设置	-0.8	-3.3	46	9.1	1.9	7.3	8.5	76.7	77.3	76.7	76.7	无	26.0	26.0	26.0	26.0	50.7	51.3	50.7	50.7	1
2	楼锅炉房	北4楼1+#水泵	85		-2.5	-3.3	46	10.8	1.9	5.6	8.5	76.7	77.3	76.7	76.7	无	26.0	26.0	26.0	26.0	50.7	51.3	50.7	50.7	1

注：表中表中坐标以厂界中心为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

2、噪声环境影响保护措施

本项目3座锅炉房主要用于冬季教学楼供暖，日运行时间16h，夜间（22:00~次日6:00）不运行，参考《环境影响评价技术导则 声环境》（H2.4-2021）中推荐的预测模式，本项目各设备产生的噪声对厂界四周声环境产生的贡献值（昼间）见表4-11~4-13。

表4-11 西二楼锅炉房厂界噪声预测一览表 单位：dB（A）

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值(dB(A))	标准限值(dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	13.8	-5.6	1.2	昼间	31.8	55	达标
南侧	-13.8	-15.4	1.2	昼间	36.7	55	达标
西侧	-13.8	-3.4	1.2	昼间	38	70	达标
北侧	-13.8	14.6	1.2	昼间	36	55	达标

注：表中坐标以西二楼锅炉房中心（108.975273,34.250282）为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

表4-12 北2楼锅炉房厂界噪声预测一览表 单位：dB（A）

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值(dB(A))	标准限值(dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	6.3	-6.2	1.2	昼间	48.5	55	达标
南侧	-2.7	-6.2	1.2	昼间	49.6	55	达标
西侧	-6.3	6.2	1.2	昼间	47.5	55	达标
北侧	-3.3	6.2	1.2	昼间	48	55	达标

注：表中坐标以北2楼锅炉房中心（108.983017,34.248058）为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

表4-13 北4楼锅炉房厂界噪声预测一览表 单位：dB（A）

预测方位	最大值点空间相对位置/m			时段	贡献值(dB(A))	标准限值(dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	4.8	2.3	1.2	昼间	53.6	55	达标
南侧	-4.4	-4.8	1.2	昼间	45.7	55	达标
西侧	-4.3	1.2	1.2	昼间	49.8	55	达标
北侧	1.8	5.3	1.2	昼间	53.8	55	达标

注：表中坐标以北4楼锅炉房中心（108.983001,34.248916）为坐标原点，正东向为X轴正方向，正北向为Y轴正方向。

根据以上预测结果可以看出，主要噪声源通过采取基础减振、厂房隔声、以及合理的布置产噪设备等措施后，本项目的各生产设备在正常工况运行状态下，本项目各锅炉房（除西

二楼锅炉房西侧外)及声环境保护目标噪声监测点昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准,西二楼锅炉房西侧噪声监测点昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准。

表4-14 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明 (介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况)
		X	Y	Z				
1	西二楼锅炉房北侧教学楼	-1.4	38.7	1.2	21.3	北	1类	南北朝向,砖混结构
2	北4楼锅炉房西侧教学楼	-15	10	1.2	1.7	北	1类	南北朝向,砖混结构

表4-15 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声现状值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	西二楼锅炉房北侧教学楼	/	/	51	43	55	45	15.2	/	51	43	0	/	达标	达标
2	北4楼锅炉房西侧教学楼	/	/	50	43	55	45	53.1	/	55	43	5	/	达标	达标

根据以上预测结果可以看出,学校锅炉房内部墙体采用隔音吸声材料,同时通过基础减振、建筑物隔声等措施降噪后各锅炉房周边教学楼属于声环境保护目标,均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准,仍能保持学校内部为1类声功能区,故本项目各锅炉房产生的噪声不会改变其周边声环境功能区,对周边教学楼的影响较小。

3、噪声环境监测与管理

本次技改项目不改变锅炉房运营时间，学校周边声环境保护目标未发生变化，根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ 820-2017)，本项目技改后运营期应对学校周界噪声开展自行监测，各监测点位、监测频次等要求见表 4-16。

表4-16 项目噪声自行监测一览表

监测点位	监测项目	监测频次	执行标准	级别	标准限值
各锅炉房厂界（除西二楼西侧外）	等效连续 A 声级，LeqdB (A) 级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	1 类	昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)
西二楼西侧厂界	等效连续 A 声级，LeqdB (A) 级	1 次/季度	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	4类	昼间：70dB(A) 夜间：55dB(A)
各锅炉房周边教学楼	等效连续 A 声级，LeqdB (A) 级	1 次/季度	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1类	昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)

四、固体废物环境影响分析

1、固体废物排放量计算

本次技改项目不新增固体废物，项目改造完成后废离子交换树脂的年产生量及处置去向均不改变；天然气管道检修产生的废滤渣产生量及处置去向均不改变；项目技改完成后不再产生粉煤灰及炉渣。本项目技改后固体废物产生及排放情况见下表。

表4-17 固体废物产生及处置措施一览表

固体废物名称	产生环节	固废属性	废物类别及代码	危险特性	物理性状	产生量	处置措施
废离子交换树脂	锅炉软水制备	一般固废	其他废物 443-001-99	/	固态	0.1t/a	由厂家更换回收
废滤渣	输气管道减压阀检修过程	危险废物	HW49 900-041-99	T/In	固态	0.3kg/a	检修完成后由专业检修机构自行清运处置

2、环境保护措施

项目改造完成后运营期固体废物主要为废离子交换树脂、天然气管道检修产生的废滤渣。废离子交换树脂由离子交换树脂厂家回收，不在厂区暂存；天然气管道检修产生的废滤渣由专业检修机构对管道检修完成后自行清运处置，项目改造完成后建设单位严格按照有关规定执行，项目产生的固废未对周围环境产生明显不利的影响。

五、土壤和地下水环境影响分析

本项目位于西安交通大学内，产生的污染主要为锅炉废气（颗粒物、SO₂、NO_x）。本项目位于城市建成区，周边土地均已硬化，无大气污染途径；项目产生的锅炉排污水和软化

系统浓水均为清净下水，主要污染物为少量 SS、COD 等，排入学校化粪池，最终进入西安市第五污水处理厂进一步处理，不会导致污染物的地表漫流及垂直入渗。

六、环境风险

项目改造完成后运营期涉及的危险物质主要为市政供气管道中的天然气（不涉及天然气储罐）。本次技改不会导致项目风险源增加。

1、风险源调查

根据企业提供的资料，运营期所使用的天然气为管道直接输送，以天然气调压站阀门至锅炉之间的天然气管道视为生产单元。西二楼锅炉房管道布设为：φ100 无缝钢管 250 米，锅炉停止运行时管道内平均静压为 8kPa，天然气最大存在体积约为 $V = \pi \times 0.05^2 \times 25 = 2.0m^3$ ，转换为标准体积为 $0.16m^3$ 。北 2 楼锅炉房管道布设为：φ100 无缝钢管 100 米，锅炉停止运行时管道内平均静压为 8kPa，天然气最大存在体积约为 $V = \pi \times 0.05^2 \times 25 = 2.0m^3$ ，转换为标准体积为 $0.064m^3$ 。北 4 楼锅炉房管道布设为：φ100 无缝钢管 50 米，锅炉停止运行时管道内平均静压为 8kPa，天然气最大存在体积约为 $V = \pi \times 0.05^2 \times 25 = 2.0m^3$ ，转换为标准体积为 $0.032m^3$ 。

则西二楼锅炉房管道中的天然气存在量最大值约 $0.16m^3$ ($0.12kg$)，北 2 楼锅炉房管道中的天然气存在量最大值约 $0.064m^3$ ($0.0768kg$)，北 2 楼锅炉房管道中的天然气存在量最大值约 $0.032m^3$ ($0.384kg$)，均远小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中天然气（甲烷）的临界量 $10t$ ，本次评价风险仅进行简单分析，主要从危险物质分布情况、可能影响环境的途径及风险防范措施等方面进行分析。

表4-18 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	最大储存量 t	临界量 t	Q 值	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
西二楼锅炉房	天然气	甲烷	1.2×10^{-4}	10	1.2×10^{-5}	可燃、渗漏	大气、水、土壤	职工、学生
北 2 楼锅炉房	天然气	甲烷	7.68×10^{-5}	10	7.68×10^{-6}	可燃、渗漏	大气、水、土壤	职工、学生
北 4 楼锅炉房	天然气	甲烷	3.84×10^{-5}	10	3.84×10^{-6}	可燃、渗漏	大气、水、土壤	职工、学生
合计			1.92×10^{-4}	/	1.92×10^{-5}	/	/	/

天然气的理化性质及危险性见表 4-19。

表 4-19 天然气的理化性质及危险性

标识	中文名	天然气	英文名	methane: Marsh gas
	分子式	CH ₄	CAS 号	74-82-8
理化特性	沸点	-182.5℃	相对密度(空气=1)	0.55
	外观性状	无色或无臭气体(天然气中已加入识别臭味)		
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚		
	稳定性	稳定		
燃爆特性	闪点	-188℃	自燃点	538℃
	爆炸极限	5.3~15%		
	火灾危险类别	第 2.1 类易燃气体	爆炸危险组别类别	T3/IIA
	危险特性	易燃, 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热源和明火易引起燃烧爆炸, 与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氮及其他强氧化剂接触能发生剧烈反应。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。 天然气除了有上述危险特性外, 还具有下列特性: 天然气中含有少量的硫化氢, 长期吸入, 对人的神经系统有毒害; 在高压、高温、有水的情况下, 对金属可产生硫化氢应力开裂。		
		灭火剂种类		
	灭火剂种类	泡沫、干粉、CO ₂ 、雾状水		
毒性及健康危害	毒性	微毒类		
	健康危害	甲烷对人基本无毒, 但浓度过高时, 使空气中氧含量明显降低, 使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时, 可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离, 可致窒息死亡。		
		短期暴露影响		
	皮肤接触	皮肤接触液化本品, 可致冻伤。		
	眼睛接触	一般不需要特别防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼镜。		
	吸入	在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。		

2、环境风险分析

风险事故发生的原因主要为: 天然气锅炉设备、管线的工作压力较高, 管道或者阀门发生泄漏, 有产生火灾、爆炸的危险。

3、风险防范措施

①事故防范措施

严格按防火规范进行了平面布置, 燃气热水锅炉放置在设备间内, 阴凉、通风, 远离火种、热源。设有安全防护系统, 包括消防系统、防雷防静电系统、泄漏报警装置、自动切断阀、应急器材等, 一旦发生泄漏及时发现, 及时采取措施。

②次生灾害防范

一旦发生事故，现场应急指挥小组组织专家进行会商，判断事态发展趋势，制定次生灾害防范措施；

在事件处理过程中进行持续监测，接到应急状态解除令后，监测人员对事件现场须继续监测，以判断事件现场是否有次生隐患，根据需要完成事件现场其它监测与评估；

现场应急救援指挥部进行动态评估，当有可能危及人员生命安全时，应立即指挥撤离；

现场应急处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，严格执行应急人员出入事发现场程序；

根据突发环境事件的性质、特点，告知周围群众应采取的安全防护措施。

③管理措施

管理方面有详细的安全管理制度及有效的安全管理组织，确保各种有关的管理规定能在各个环节上得到充分落实；

醒目位置设立“严禁烟火”、“禁火区”等警戒标语、标牌和防火安全制度；

制定正常、异常和紧急状态下的操作手册及维修手册，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事故；

加强职工技能培训和安全教育，提高风险防范的意识，定期进行模拟事故演习，定期组织安全技术考试考核，严格按操作规程办事，杜绝因责任心不强而造成事故发生；

制定严密的管理制度，强化环境管理，制定应急操作规程，说明发生事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故影响，对重要仪器设备有完善的检查项目，维护方法，按计划进行定期维护，有专门的档案文件。

七、项目技改前后“三本账”分析

本项目技改前后“三本账”分析见下表 4-20。

表4-20 “三本账”分析一览表

类别	污染因子	现有工程排放量(t/a)	技改项目排放量(t/a)	“以新带老”削减量(t/a)	技改项目建成后全厂排放量(t/a)	排放变化量(t/a)
废气	NO _x	10.3 t/a	1.888t/a	10.3 t/a	1.888t/a	-8.412t/a
	SO ₂	1.4796t/a	0.226 t/a	1.4796t/a	0.226 t/a	-1.2536t/a
	颗粒物	1.431 t/a	0.364 t/a	1.431 t/a	0.364 t/a	-1.067t/a
废水	废水量	6362.01m ³ /a	0	0	6362.01m ³ /a	0
	SS	1.03t/a	0	0	1.03t/a	0

	COD	1.99t/a	0	0	1.99t/a	0
固 体 废 物	废离子交换树脂	0.1t/a	0	0	0.1t/a	0
	粉煤灰	332t/a	0	332t/a	0	-332t/a
	炉渣	378t/a	0	378t/a	0	-378t/a
	天然气管道废滤渣	0.3kg/a	0	0	0.3kg/a	0

八、污染物排放清单

表4-21 项目技改完成后污染物排放清单

类别	污染源		污染因子	排放方式/固废代码	排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	环保措施	执行标准	
废气	西二楼锅炉房	DA005	NOx	有组织	39	0.703	低氮燃烧器	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表3中燃气锅炉的大气污染物浓度排放限制要求；《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3中的要求。	
			SO ₂		6	0.08			
			颗粒物		7.4	0.103			
	DA006	DA006	NOx	有组织	/	/	低氮燃烧器		
			SO ₂		/	/			
			颗粒物		/	/			
	DA007	DA007	NOx	有组织	39	0.703	低氮燃烧器		
			SO ₂		6	0.106			
			颗粒物		7.9	0.146			
废气	北2楼锅炉房	DA008	NOx	有组织	38	0.287	低氮燃烧器	《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)表3中燃气锅炉的大气污染物浓度排放限制要求；《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3中的要求。	
			SO ₂		/	0.01			
			颗粒物		6.7	0.051			
	DA009	DA009	NOx	有组织	38	0.072	低氮燃烧器		
			SO ₂		/	0.003			
			颗粒物		0.01	0.013			
	DA010	DA010	NOx	有组织	/	/	低氮燃烧器		
			SO ₂		/	/			
			颗粒物		/	/			

北 4 楼 锅 炉 房	DA011	NOx	有组织	39	0.123	低氮燃 烧器				
		SO ₂		/	0.005					
		颗粒物		6.7	0.022					
废水	锅炉排污 水、软水系 统浓水	废水量	学校化 粪池	6362.01 m ³ /a	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的三级标准及《污水排入城 镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 A 级标准					
		SS		1.03t/a						
		COD		1.99t/a						
固 废	废离子交换树脂	/	0.1 t/a	离子交换树脂厂家回收						
	天然气管道废滤渣	/		检修完成后由专业检修机构自行清运 处置						
噪 声	设备噪声	/	/	/	采用基 础减 振、隔 音罩及 建筑物 隔声等 措施	本项目各锅炉房厂界（除 西二楼锅炉房西侧临路一 侧）噪声监测点昼、夜 间 噪声均执行《工业企 业厂 界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）1类标 准，西二楼锅炉房西侧临 路一侧噪声监测点昼、夜 间噪声均执行《工业企 业厂 界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）4类标 准。各锅炉房周边教学楼 属于声环境保护目标，声 环境应满足《声环境质量 标准》（GB3096-2008）1 类标准。				

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	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	西 二 楼 锅 炉 房	DA005	NOx	低氮燃烧 器+15m 高排气筒
			SO ₂	
			颗粒物	
			烟气黑度	
	DA006	NOx	低氮燃烧 器+15m 高排气筒	
		SO ₂		
		颗粒物		
		烟气黑度		
	DA007	NOx	低氮燃烧 器+15m 高排气筒	
		SO ₂		
		颗粒物		
		烟气黑度		
	北 2 楼 锅 炉 房	DA008	NOx	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018) 表 3 中燃气 锅炉的大气污染物浓度排放限制 要求; 《锅炉大气污染物排放标 准》(GB13271-2014) 表 3 中的 要求。
			SO ₂	
			颗粒物	
			烟气黑度	
	DA009	NOx	低氮燃烧 器+50m 高排气筒	
		SO ₂		
		颗粒物		
		烟气黑度		
	DA010	NOx	低氮燃烧 器+50m 高排气筒	
		SO ₂		
		颗粒物		
		烟气黑度		
	北 4 楼 锅 炉 房	DA011	NOx	低氮燃烧 器+25m 高排气筒
			SO ₂	
			颗粒物	
			烟气黑度	
地表水 环境	锅炉排污水、 软水系统浓水	SS、 COD 等	化粪池	排入学校化粪池沉淀后经市政 污水管网进入西安市第五污水处理厂。项目废水的排放应满足

				《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中的三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 A 级标准。
声环境	设备噪声	噪声	采用基础减振、隔音罩及建筑物隔声等措施	本项目各锅炉房厂界（除西二楼锅炉房西侧临路一侧）噪声监测点昼、夜间噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，西二楼锅炉房西侧临路一侧噪声监测点昼、夜间噪声均执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准。各锅炉房周边教学楼属于声环境保护目标，声环境应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
固体废物	<p>一般固体废物：本项目运营期锅炉软水制备采用钠离子交换装置，废离子交换树脂需要定期更换，产生的废离子交换树脂不在厂区暂存，由厂家更换时回收处理。本项目一般工业固体废物的处理与处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p> <p>危险废物：本项目运营期产生的危险废物主要为天然气管道检修产生的废滤渣，由专业检修机构对管道检修完成后自行清运处置。本项目危险废物的处理与处置应满足危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）中的相关规定。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	本项目位于城市建成区，周边土地均已硬化，无大气污染途径；项目产生的废水为清净下水，主要污染物为 SS、COD 等，通过学校化粪池处理后排入市政管网，不会导致污染物的地表漫流及垂直入渗。			
环境风险防范措施	锅炉操作工必须岗前培训合格后上岗，并记录锅炉运转情况；生产现场设置各种安全标志。按照规范对凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按要求涂安全色；天然气管道、管件等采用可靠的密封技术并设置自控报警系统。			

其他环境管理要求	<p>1、按照环境影响评价以及本项目相关规划文件的要求落实各项污染治理措施；</p> <p>2、设专门的环境管理人员，加强环保设施的维护与管理，确保其正常运行，三废达标排放；</p> <p>3、建立企业环境风险应急机制，加强厂房巡查、监视力度，强化风险管理；</p> <p>4、加强锅炉房场区卫生与安全管理，杜绝污染和危险事故的发生。</p>
----------	---

六、结论

西安交通大学兴庆校区教学区锅炉房项目符合国家政策，生产过程中污染物排放量较小，项目运营期产生的废水、废气、噪声和固体废物等污染物在采取各项处理处置措施后，各污染物均能达标排放，对周围环境影响较小。从环境保护的角度分析，建设项目环境影响可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	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	NO _x	10.3 t/a	/	/	1.888t/a	10.3 t/a	1.888t/a	-8.412t/a
	SO ₂	1.4796t/a	/	/	0.226 t/a	1.4796t/a	0.226 t/a	-1.2536t/a
	颗粒物	1.431 t/a	/	/	0.364 t/a	1.431 t/a	0.364 t/a	-1.067t/a
废水	综合废水量	6362.01m ³ /a	/	/	0	0	6362.01m ³ /a	0
	SS	1.03t/a	/	/	0	0	1.03t/a	0
	COD	1.99t/a	/	/	0	0	1.99t/a	0
一般工业 固体废物	废离子交换树脂	0.1t/a	/	/	0	0	0.1t/a	0
	粉煤灰	332 t/a	/	/	0	332 t/a	0	-332 t/a
	炉渣	378 t/a			0	378 t/a	0	-378 t/a
危险废物	天然气管道废滤 渣	0.3kg/a	/	/	0	0	0.3kg/a	0

注: ⑥=①+③+④-⑤; ⑦=⑥-①