

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

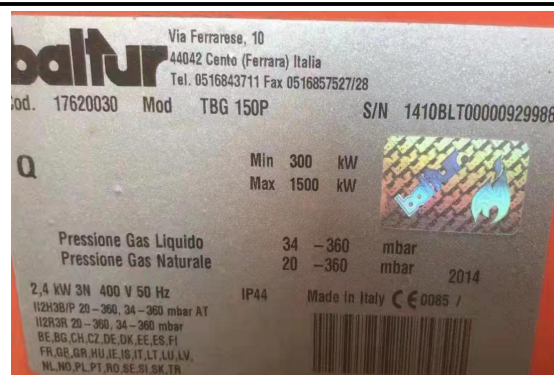
(报批稿)

项目名称：城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目

建设单位：西宁市城中区教育局

编制日期：2023 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制



南川东路小学（原锅炉和原燃烧器铭牌）



逯家寨学校（原锅炉和原燃烧器铭牌）



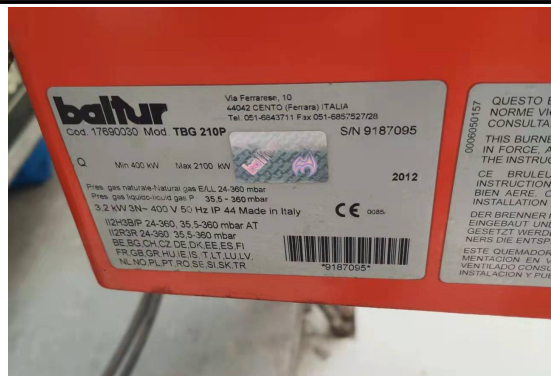
南山路小学 (原锅炉和原燃烧器铭牌)



阳光小学 (原锅炉和原燃烧器铭牌)



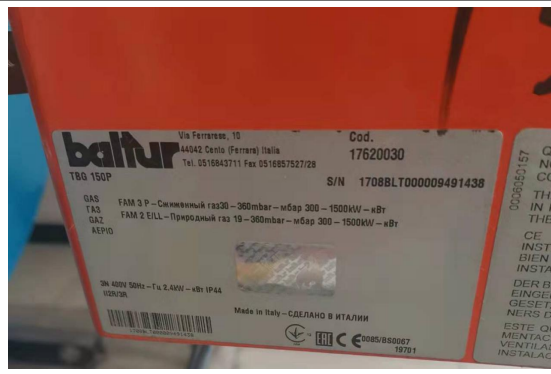
逸夫小学 (原锅炉和原燃烧器铭牌)



红星小学 (原锅炉和原燃烧器铭牌)



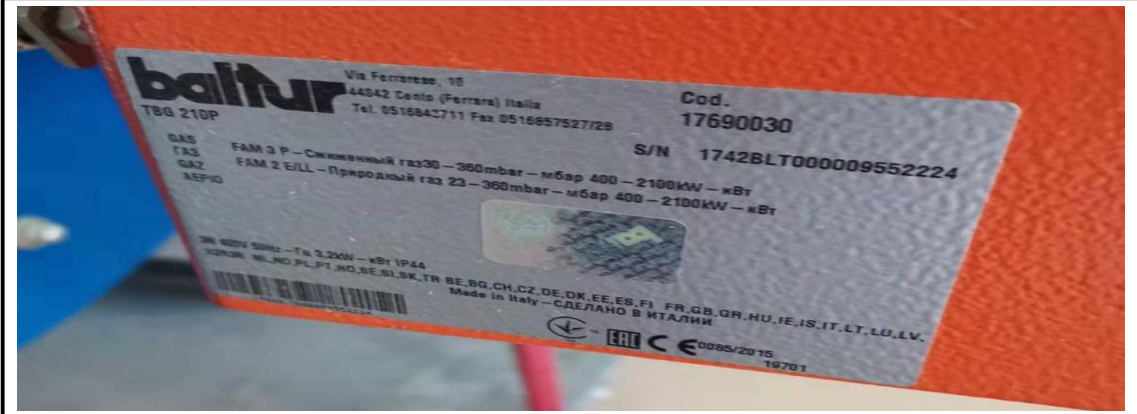
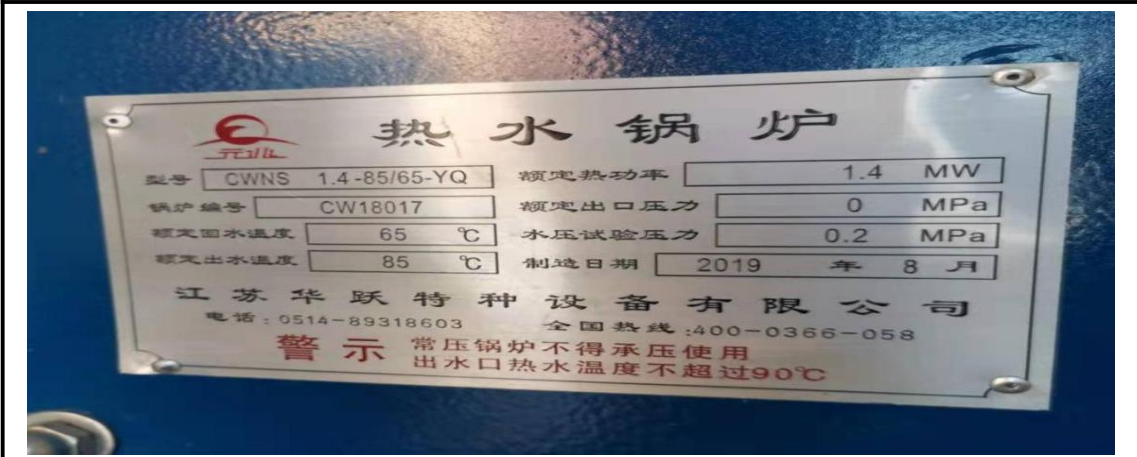
保育院 (原锅炉和原燃烧器铭牌)



大同街小学 (原锅炉和原燃烧器铭牌)



华罗庚实验学校 (原锅炉和原燃烧器铭牌)



水井巷小学（原锅炉和原燃烧器铭牌）

一、建设项目基本情况

建设项目名称	城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目		
项目代码	2203-630103-04-05-791843		
建设单位联系人	韦科长	联系方式	13997191752
建设地点	西宁市城中区教育局十所学校锅炉房：南山路小学、南川东路小学、逯家寨学校、阳光小学、逸夫小学、红星小学、水井巷小学、华罗庚实验学校、保育院、大同街小学		
地理坐标	<p style="text-align: center;">南山路小学： 东经 101 度 47 分 13.51 秒，北纬 36 度 37 分 8.14 秒</p> <p style="text-align: center;">南川东路小学： 东经 101 度 45 分 8.51 秒，北纬 36 度 34 分 52.21 秒</p> <p style="text-align: center;">逯家寨学校： 东经 101 度 43 分 53.93 秒，北纬 36 度 33 分 41.39 秒</p> <p style="text-align: center;">阳光小学： 东经 101 度 43 分 29.28 秒，北纬 36 度 32 分 54.35 秒</p> <p style="text-align: center;">逸夫小学： 东经 101 度 41 分 17.47 秒，北纬 36 度 32 分 29.38 秒</p> <p style="text-align: center;">红星小学： 东经 101 度 46 分 2.84 秒，北纬 36 度 37 分 4.40 秒</p> <p style="text-align: center;">水井巷小学： 东经 101 度 46 分 14.15 秒，北纬 36 度 36 分 50.90 秒</p> <p style="text-align: center;">大同街小学： 东经 101 度 46 分 46.00 秒，北纬 36 度 37 分 32.70 秒</p> <p style="text-align: center;">华罗庚实验学校： 东经 101 度 42 分 13.18 秒，北纬 36 度 32 分 27.77 秒</p> <p style="text-align: center;">保育院： 东经 101 度 47 分 5.33 秒，北纬 36 度 37 分 16.63 秒</p>		
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）
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <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/	西宁市城中区发展和改革和工业信息化	项目审批（核准/备案）文号	城中发工信字（2022）27 号

备案)部门(选填)	局	(选填)																				
总投资(万元)	526.1	环保投资(万元)	478.9																			
环保投资占比(%)	91.03	施工工期(个月)	6																			
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是	用地(·用海)面积(m ²)	南山路小学锅炉房占地面积60m ² 。南川东路小学锅炉房占地面积120m ² 。逯家寨学校锅炉房占地面积25m ² 。阳光小学锅炉房占地面积50m ² 。逸夫小学锅炉房占地面积60m ² 。红星小学锅炉房占地面积30m ² 。水井巷小学锅炉房占地面积35m ² 。大同街小学锅炉房占地面积48m ² 。保育院锅炉房占地面积30m ² 。华罗庚实验学校锅炉房占地面积270.7m ² 。																			
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分析	无																					
其他符合性分析	<p>1、“三线一单”符合性分析</p> <p>本项目环境准入清单相符性见下表1-1。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 生态环境准入清单相符性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">环境管控单元名称</th> <th style="width: 5%;">类型</th> <th style="width: 45%;">西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单</th> <th style="width: 40%;">本项目相符性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">南山路小学</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">城中区城镇空间01</td> <td style="text-align: center;">重点管控单元</td> <td style="text-align: center;">空间布局约束</td> <td>1、新建排放大气污染物的工业项目,应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">污染物排放管</td> <td>1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污</td> <td>本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目,建成后本项目氮氧化物废水量减少,符合空间布局约束要求。</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>本项目建成后NO_x排放量减少;生活污水经学</td> </tr> </tbody> </table>			环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单	本项目相符性分析	南山路小学				城中区城镇空间01	重点管控单元	空间布局约束	1、新建排放大气污染物的工业项目,应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。	污染物排放管	1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目,建成后本项目氮氧化物废水量减少,符合空间布局约束要求。				本项目建成后NO _x 排放量减少;生活污水经学
环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单	本项目相符性分析																			
南山路小学																						
城中区城镇空间01	重点管控单元	空间布局约束	1、新建排放大气污染物的工业项目,应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。																			
	污染物排放管	1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目,建成后本项目氮氧化物废水量减少,符合空间布局约束要求。																			
			本项目建成后NO _x 排放量减少;生活污水经学																			

		控	染物排放管控的准入要求；2、执行西宁市生态环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。	校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网，符合污染物排放管控要求。
		环境风险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市(州)、县(区市)联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目无需设置。
		资源开发效率要求	第二条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。第八条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。
环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析
南川东路小学				
城中区城镇空间01	重点管控单元	空间布局约束	新建排放大气污染物的工业项目，应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目，建成后本项目氮氧化物废气量减少，符合空间布局约束要求。
		污染物排放管控	1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求；2、执行西宁市生态环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。	本项目建成后NO _x 排放量减少；生活污水经学校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网，符合污染物排放管控要求。
		环境风险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市(州)、县(区市)联动应急响应体	本项目无需设置。

			系，实行联防联控。	
		资源开发效率要求	第二条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。第八条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。
环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析
逯家寨学校				
城中区 城镇空间01	重点管控单元	空间布局约束	新建排放大气污染物的工业项目，应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目，建成后本项目氮氧化物废气量减少，符合空间布局约束要求。
		污染物排放管控	1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求；2、执行西宁市生态环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。	本项目建成后NO _x 排放量减少；生活污水经学校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网，符合污染物排放管控要求。
		环境风险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市(州)、县(区市)联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目无需设置。
		资源开发效率要求	第二条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。第八条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。
		环境管	类	西宁市城中区“三线一单”生态环

控单元名称	型	境准入清单	
阳光小学			
城中区 城镇空 间 01	重点 管控 单元	空间布 局约束	新建排放大气污染物的工业项目,应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。 本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目,建成后本项目氮氧化物废气量减少,符合空间布局约束要求。
		污染物 排放管 控	1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求;2、执行西宁市生态环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。 本项目建成后NO _x 排放量减少;生活污水经学校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理,项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网,符合污染物排放管控要求。
		环境风 险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求:建立重污染天气、重点断面监测预警系统,建立市(州)、县(区市)联动应急响应体系,实行联防联控。 本项目无需设置。
		资源开 发效率 要求	第二条关于各市(州)资源开发效率的准入要求:到2020年,西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。第八条关于各市(州)资源开发效率的准入要求:到2020年,西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。 本项目供暖锅炉,在技改后不增加生活用水和生产用水,因此符合资源开发利用要求。
环境管 控单元 名称	类 型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单 本项目相符性分析	
逸夫小学			
城中区 城镇空 间 01	重点 管控 单元	空间布 局约束	新建排放大气污染物的工业项目,应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。 本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目,建成后本项目氮氧化物废气量减少,符合空间布局约束要求。
		污染物 排放管 控	1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求;2、执行西宁市生态 本项目建成后NO _x 排放量减少;生活污水经学校现有化粪池处理后经

			环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。	市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网，符合污染物排放管控要求。
		环境风险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市（州）、县（区市）联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目无需设置。
		资源开发效率要求	第二条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。第八条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。
	环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单	本项目相符性分析
	红星小学			
	城中区一般管控单元01	一般管控单元	空间布局约束	1、本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目，建成后本项目氮氧化物废气排放量减少。2、项目不涉及重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动，因此符合空间布局约束要求。
			污染物排放管控	1.执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求。 2.执行执行西宁市生态环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。 3.到2020年县城和重点镇均完成配套污水处理厂建设。 4.禁养区外新建、扩建和

			改建规模化畜禽养殖场（小区），要配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。现有未配套上述设施的规模化畜禽养殖场（小区），应限期完成改造。		
		环境风险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市（州）、县（区市）联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目无需设置。	
		资源开发效率要求	第二条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。第八条关于各市(州)资源开发效率的准入要求：到2020年，西宁市用水总量不得超过8.08亿立方米。	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。	
	环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单	本项目相符性分析	
	水井巷小学				
	城中区城镇空间01	重点管控单元	空间布局约束	新建排放大气污染物的工业项目，应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目，建成后本项目氮氧化物废气量减少，符合空间布局约束要求。
污染物排放管控			1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求；2、执行西宁市生态环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。	本项目建成后NO _x 排放量减少；生活污水经学校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网，符合污染物排放管控要求。	
环境风险防控			第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市（州）、县（区市）联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目无需设置。	

			第二条关于各市（州）资源开发效率的准入要求：到 2020 年，西宁市用水总量不得超过 8.08 亿立方米。第八条关于各市（州）资源开发效率的准入要求：到 2020 年，西宁市用水总量不得超过 8.08 亿立方米。	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。
环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析
大同街小学				
城中区城镇空间 01	重点管控单元	空间布局约束	新建排放大气污染物的工业项目，应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目，建成后本项目氮氧化物废气量减少，符合空间布局约束要求。
		污染物排放管控	1、执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求；2、执行西宁市生态环境管控要求第十五条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。	本项目建成后 NO _x 排放量减少；生活污水经学校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网，符合污染物排放管控要求。
		环境风险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市（州）、县（区市）联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目无需设置。
		资源开发效率要求	第二条关于各市（州）资源开发效率的准入要求：到 2020 年，西宁市用水总量不得超过 8.08 亿立方米。第八条关于各市（州）资源开发效率的准入要求：到 2020 年，西宁市用水总量不得超过 8.08 亿立方米。	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。
环境管控单元名称	类型	西宁市城中区“三线一单”生态环境准入清单		本项目相符性分析

名称					
华罗庚实验学校					
城中心区 西宁经济技术开发区 南川工业园区 02	重点 管控 单元	空间布局约束	1.禁止煤化工、煤电、石化、钢铁、有色金属冶炼、水泥熟料项目。 2.禁止新建普通浮法玻璃、平拉工艺平板玻璃生产项目。 3.禁止新建造纸、鞣革项目。 4.禁止新建屠宰项目。	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目，建成后本项目氮氧化物废气量减少，符合空间布局约束要求。	
		污染物排放管控	1.执行西宁市生态环境管控要求第五条关于污染物排放管控的准入要求。 2.新建、改建、扩建项目，如未纳入城市排水管网直接排入湟水水体的，废水排放应执行水污染物特别排放限值（无特别排放限值标准的，根据生态环境部门要求从严执行），纳管企业其出水水质应满足工业园区集中污水处理厂的设计进水标准。工业园区集中污水处理厂的出水水质应达到《污水综合排放标准》的一级标准要求；城镇污水处理厂的出水水质应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准要求。 3.新建印染企业须淘汰区域内落后产能。	本项目为燃气锅炉改为低氮燃气锅炉项目，项目建成后NO _x 排放量减少；生活污水经学校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网，符合污染物排放管控要求。	
		环境风险防控	第七条关于环境风险防控的准入要求：建立重污染天气、重点断面监测预警系统，建立市（州）、县（区市）联动应急响应体系，实行联防联控。	本项目无需设置。	
		资源开发效率要求	第二条关于各市（州）资源开发效率的准入要求：到 2020 年，西宁市用水总量不得超过 8.08 亿立方米。第八条关于各市（州）资源开发效率的准入要求：到 2020 年，西宁市用水总量不得超过	本项目供暖锅炉，在技改后不增加生活用水和生产用水，因此符合资源开发利用要求。	

			8.08 亿立方米。	
环境管 控单元 名称	类 型	西宁市城中区“三线一单”生态环境 准入清单		本项目相符性分析
保育院				
城中区 城镇空 间 01	重 点 管 控 单 元	空间布 局约束	新建排放大气污染物的 工业项目,应当按照规划 和环境保护规定进入工 业园区。	本项目为燃气锅炉改为 低氮燃气锅炉项目,建 成后本项目氮氧化物废 气量减少,符合空间布 局约束要求。
		污染 物 排 放 管 控	1、执行西宁市生态环 境管要求第五条关于污 染物排放管控的准入要 求;2、执行西宁市生态 环境管要求第十五条 关于河湟地区污染物排 放管控的准入要求。	本项目建成后NO _x 排 放量减少;污水经处理 后达到《污水综合排放 标准》(GB8978-1996) 中三级标准后排入城镇 污水管网,符合污染物 排放管控要求。
		环境风 险防 控	第七条关于环境风险防 控的准入要求:建立重 污染天气、重点断面监 测预警系统,建立市(州) 、县(区市)联动应急响 应体系,实行联防联控。	本项目无需设置。
		资源开 发效 率 要 求	第二条关于各市(州)资 源开发效率的准入要 求:到2020年,西宁市用 水总量不得超过8.08亿 立方米。第八条关于各 市(州)资源开发效率的 准入要求:到2020年, 西宁市用水总量不得超 过8.08亿立方米。	本项目供暖锅炉,在技 改后不增加生活用水和 生产用水,因此符合资 源开发利用要求。
综上所述,本项目符合西宁市“三线一单”的相关要求。				
2、产业政策符合性分析				
<p>本项目为燃气锅炉改造为低氮燃气锅炉工程,根据国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录(2019年本)》“二十二、城镇基础设施,11、城镇集中供热建设和改造工程”,属于“鼓励类”,因此,本项目的建设符合国家产业政策。</p>				

二、建设项目工程分析

建设内容

1、项目由来

项目原锅炉在实际使用运行中，热效率低，锅炉负荷达不到，能源浪费大。氮氧化物、烟尘等大气污染物，这些均是 PM_{2.5} 的重要来源，也是产生灰霾天的关键元凶，对大气污染严重。而低氮燃气锅炉的热效率高，对大气污染又低，有很好的环保性能。

为持续改善我市大气环境质量，根据“西宁市 2023 年大气污染防治方案”锅炉低氮改造是实现节能减排目标，应对全球气候变化，提升城乡发展质量和效益的重要举措，有利于提高资源能源利用效率，缓解资源能源供求紧张的矛盾；有利于降低社会总能耗，减少污染物排放，确保完成节能减排的硬任务；有利于提高供暖建筑物的舒适度、健康标准、卫生标准，改善人居环境；有利于在全社会形成节约资源、保护环境的生产生活方式和消费模式，加快建设资源节约型、环境友好型社会，切实推动城乡建设走上绿色、循环、低碳的科学发展轨道，促进经济社会全面、协调、可持续发展。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）的有关规定，根据关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定（2021），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），需要进行环境影响评价，并编制环境影响评价报告表。

西宁市城中区教育局于 2023 年 8 月委托青海惠宁生态环境科技有限公司依据现场情况及国家相关法律法规编制《城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目环境影响评价报告表》。

2、建设内容

本项目依托现有场地进行锅炉低氮燃气改造，不涉及征地及拆迁问题。

本项目十所学校原锅炉均位于锅炉房内，其中：（1）南山路小学，位于西宁市南大街 106 号，供暖面积约 7500m²，有 1 台 1.5 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 60m²；（2）南川东路小学，2005 年学校易地新建，现址于南川东

路 108 号，供暖面积约 3366m²，有 1 台 1.5 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 120m²；（3）逯家寨学校，位于西宁市城中区总寨镇逯家寨村 686 号，供暖面积 8004m²；有 1 台 2 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 25m²；（4）阳光小学 2012 年建校，位于城中区城南新区庄和路 5 号，供暖面积为 18382m²（含城南全民健身中心），有 2 台 2 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 50m²；（5）逸夫小学，位于城中区总寨镇总北村 292 号，学校供暖面积共 7362.91m²，包括学校 4016.1m²、幼儿园 858.91m²、家属楼 2487.9m²。有 1 台 2 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 60m²；（6）红星小学坐落于西宁市砖厂路 1 号，供暖面积 4961m²，有 1 台 2 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 30m²；（7）水井巷小学地处西宁市南山路 48 号，建校时间为 1960 年，2002 年从水井巷搬至现址。供暖面积 6788m²，有 1 台 2 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 35m²；（8）华罗庚实验学校位于城中区城南清华路 1 号，供暖面积 37206.63m²，共有 1 台 2 吨和 1 台 6 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 270.7m²；（9）大同街小学位于西宁市城中区礼让街 7 号，供暖面积 5910m²，有 1 台 1.5 吨燃气锅炉，锅炉房占地面积 48m²；（10）保育院 1 台 0.5 吨燃气锅炉，占地面积 30m²及相关配套设施，为学校冬季供暖。

本次改造拟拆除原燃气锅炉及相关配套设施，在原锅炉位置（锅炉房）重建低氮燃气锅炉，用于学校冬季供暖，项目具体建设情况见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

类别	内容		建设内容及规模	备注
主体工程	锅炉房	南山路小学	现有工程：1 台 1.5 吨燃气锅炉 技改工程：整体更换锅炉，1 台 2 吨燃气锅炉+低氮燃烧器	改建
		南川东路小学	现有工程：1 台 1.5 吨燃气锅炉 技改工程：整体更换锅炉，1 台 2 吨燃气锅炉+低氮燃烧器	改建
		逯家寨学校	现有工程：1 台 2 吨燃气锅炉 技改工程：整体更换锅炉，1 台 2 吨燃气锅炉+低氮燃烧器	改建
		阳光小学	现有工程：2 台 2 吨燃气锅炉 技改工程：整体更换锅炉，2 台 2 吨燃气锅炉+低氮燃烧器	改建
		逸夫小	现有工程：1 台 2 吨燃气锅炉	改建

	学	技改工程：整体更换锅炉，1台2吨燃气锅炉+低氮燃烧器	
	红星小学	现有工程：1台2吨燃气锅炉 技改工程：整体更换锅炉，1台2吨燃气锅炉+低氮燃烧器	改建
	华罗庚实验学校	现有工程：共有1台2吨、1台6吨燃气锅炉 技改工程：更换燃烧器，更换为低氮燃烧器	技改
	水井巷小学	现有工程：1台2吨燃气锅炉 技改工程：更换燃烧器，更换为低氮燃烧器	技改
	大同街小学	现有工程：1台1.5吨燃气锅炉 技改工程：更换燃烧器，更换为低氮燃烧器	技改
	保育院	现有工程：一台0.5吨燃气锅炉 技改工程：整体更换锅炉，1台0.5吨燃气锅炉+低氮燃烧器	改建
公用工程	供电系统	由城市公用电网引入，能满足项目生产用电。	依托
	给水	由城市供水管网供给。	依托
	排水	软化设备产生废水、锅炉排水经市政排水管网后排入污水处理厂进行处理。	依托
环保工程	废水	生活污水经学校现有化粪池处理后经市政污水管网排入城市污水处理厂处理，项目软化废水和锅炉排水为清洁废水可直接排入管网。	依托
	废气	南山路小学：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA001）	依托 现有 烟囱
		南川东路小学：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA002）	
		逯家寨学校：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA003）	
		阳光小学：2套低氮燃烧器+2根8m高烟囱（DA004、DA005）	
		逸夫小学：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA006）	
		红星小学：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA007）	
		华罗庚实验学校：低氮燃烧器+2根8m高烟囱（DA008、DA009）	
		水井巷小学：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA0010）	
	大同街小学：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA011）		
保育院：低氮燃烧器+1根8m高烟囱（DA012）			
噪声	密闭隔声、基础减振	新建	
固体废物	生活垃圾集中收集后交由环卫部门统一清运处理。	依托	
	废离子交换树脂由厂家回收处理，不在本项目内贮存。	新建	

3、项目主要设备组成

本项目为十所学校燃气锅炉改造为低氮燃气锅炉工程：南山路小学整体更换改建原有1台1.5吨锅炉为1台2吨低氮燃气锅炉；南川东路小学整体更换

改建原有1台1.5吨锅炉为1台2吨低氮燃气锅炉；逯家寨学校整体更换改建1台2吨低氮燃气锅炉；阳光小学整体更换改建2台2吨低氮燃气锅炉；逸夫小学整体更换改建1台2吨低氮燃气锅炉；红星小学整体更换改建1台2吨低氮燃气锅炉；华罗庚实验学校更换燃烧器为低氮燃烧器；水井巷小学更换燃烧器为低氮燃烧器；大同街小学更换燃烧器为低氮燃烧器；保育院整体更换改建1台0.5吨低氮燃气锅炉。

燃气锅炉的相关参数及配套设备如表2-2。

表 2-2 主要设备一览表

序号	设备名称	规格及型号	数量	备注
南山路小学				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1台2吨锅炉	改建
2	本体仪表表阀门	配套	1套	改建
3	烟囱	Φ500mm×8m	1根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备,含过滤器及进口树脂	1台	改建
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1套	改建
红星小学				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1台2吨锅炉	改建
2	本体仪表表阀门	配套	1套	改建
3	烟囱	Φ500mm×8m	1根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备,含过滤器及进口树脂	1台	改建
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1套	改建
南川东路小学				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1台2吨锅炉	改建
2	本体仪表表阀门	配套	1套	改建
3	烟囱	Φ500mm×8m	1根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备,含过滤器及进口树脂	1台	改建
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1套	改建
逯家寨学校				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1台2吨锅炉	改建
2	本体仪表表阀门	配套	1套	改建
3	烟囱	Φ500mm×8m	1根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备,含过滤器及进口树脂	1台	改建
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1套	改建
阳光小学				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	2台2吨锅炉	改建
2	本体仪表表阀门	配套	2套	改建

3	烟囱	Φ500mm×8m	2 根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备, 含过滤器及进口树脂	2 台	改建
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	2 套	改建
逸夫小学				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1 台 2 吨锅炉	改建
2	本体仪表表阀门	配套	1 套	改建
3	烟囱	Φ500mm×8m	1 根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备, 含过滤器及进口树脂	1 台	改建
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1 套	改建
水井巷小学				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1 台 2 吨锅炉	现有
2	本体仪表表阀门	配套	1 套	现有
3	烟囱	Φ500mm×8m	1 根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备, 含过滤器及进口树脂	1 台	现有
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1 套	技改
大同街小学				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1 台 1.5 吨锅炉	现有
2	本体仪表表阀门	配套	1 套	现有
3	烟囱	Φ500mm×8m	1 根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备, 含过滤器及进口树脂	1 台	现有
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1 套	技改
华罗庚实验学校				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1 台 2 吨锅炉	现有
2	燃气锅炉	WNS4.2-1.0/95/70	1 台 6 吨锅炉	现有
3	本体仪表表阀门	配套	1 套	现有
4	烟囱	Φ500mm×8m	2 根	现有
5	软水设备	流量型全自动软水设备, 含过滤器及进口树脂	1 台	现有
6	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1 套	技改
保育院				
1	燃气锅炉	WNS1.4-1.0-95/70-Q	1 台 0.5 吨锅炉	改建
2	本体仪表表阀门	配套	1 套	改建
3	烟囱	Φ500mm×8m	1 根	现有
4	软水设备	流量型全自动软水设备, 含过滤器及进口树脂	1 台	改建
5	低氮燃烧器	LT-QE1.5-ULN2T	1 套	改建

4、主要原辅材料消耗量

项目运营期的原辅材料具体消耗情况见表 2-3。

表 2-3 项目主要原辅材料表

序号	名称	单位	年消耗量	备注（来源）
南山路小学				
1	天然气	万 m ³ /a	7.8	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	11	市政供水
3	电	kWh/a	200	市政供电
南川东路小学				
1	天然气	万 m ³ /a	7	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	10	市政供水
3	电	kWh/a	200	市政供电
遼家寨学校				
1	天然气	万 m ³ /a	7	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	10	市政供水
3	电	kWh/a	200	市政供电
阳光小学				
1	天然气	万 m ³ /a	10	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	14	市政供水
3	电	kWh/a	300	市政供电
逸夫小学				
1	天然气	万 m ³ /a	8	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	12	市政供水
3	电	kWh/a	240	市政供电
红星小学				
1	天然气	万 m ³ /a	8	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	12	市政供水
3	电	kWh/a	240	市政供电
保育院				
1	天然气	万 m ³ /a	2.8	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	3720t	市政供水
3	电	kWh/a	34070	市政供电
水井巷小学				
1	天然气	万 m ³ /a	6.5	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	30	市政供水
3	电	kWh/a	2100	市政供电
华罗庚实验学校				
1	天然气	万 m ³ /a	20.8243	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	550	市政供水
3	电	kWh/a	11W	市政供电
大同街小学				
1	天然气	万 m ³ /a	3.7	市政燃气管道
2	水	m ³ /a	68	市政供水
3	电	kWh/a	3800	市政供电

主要原辅材料理化性质：

天然气：天然气是存在于地下岩石储集层中以烃为主体的混合气体的统称，比重约0.65，比空气轻，具有无色、无味、无毒之特性。

天然气主要成分为烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷，此外一般有硫化氢、二氧化碳、氮和少量一氧化碳及微量的稀有气体，如氦和氩等。天然气在送到最终用户之前，为助于泄漏检测，还要用硫醇、四氢噻吩等来给天然气添加气味。

天然气不溶于水，密度为 $0.7174\text{kg}/\text{Nm}^3$ ，相对密度(水)约为 $0.45\text{kg}/\text{Nm}^3$ ，燃点(℃)为650，爆炸极限(V%)为5-15(V/V)。在标准情况下，甲烷至丁烷以气体状态存在，戊烷以上为液体。

5、公共工程

本项目为技改工程，项目公用工程利用原有设施，具体情况如下所示。

(1) 供水、排水

本项目生活污水依托学校生活污水设施设备。本项目用水主要为锅炉用水，供水水源为市政自来水管网。锅炉的全自动软水装置采用离子交换方式进行自来水软化，离子交换树脂需定期进行反洗，即用一定浓度的食盐水冲洗树脂层，使得树脂中吸附的钙、镁离子被置换下来，该过程会产生一定量的反洗废水。锅炉软化水设备排水排放的废水污染物为COD、pH值、全盐量。废水排入市政管网后，进入污水处理厂进行处理。

(2) 供电

本项目用电由市政电网提供。

(3) 燃气供给

本项目天然气由天然气管网供给。

6、劳动定员

本项目运营期十个学校锅炉房设置劳动定员各1人，现锅炉房年运营天数为180d，一天运行6小时，食宿皆依托学校，本次技改无新增员工。

工艺流程和产排污环节

1、低氮燃烧工艺

NO_x生成量的降低可以通过在火焰区域加入烟气来实现：加入的烟气吸热从而降低了燃烧温度，同时加入的烟气降低了氧气的分压，这将减弱氧气与氮气生成热力型NO_x的过程，从而减少了NO_x的生成；烟气的加入使得空气速度增加，这将促进空气与燃料的混合，从而减少快速型NO_x的生成。外部烟气再循环技术是指烟气从锅炉的出口通过一个外部管道，接入燃烧器

空气入口，通过燃烧器重新加入到炉膛内参与燃烧。如图 2-1 为外循环烟气的结构示意图。

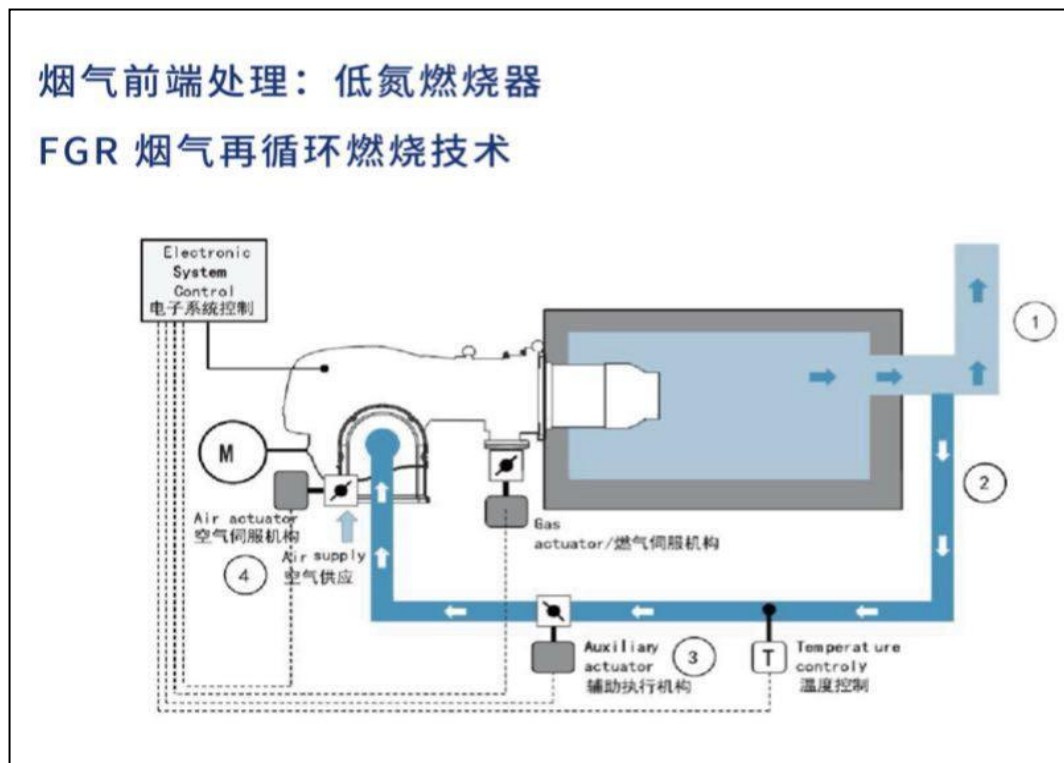


图 2-1 低氮锅炉示意图

针对本项目采用“FGR 燃烧器+FGR”（即多技术耦合技术+烟气外循环）的技术路线。具体改造方案拆除原有的锅炉和燃烧器，更换低氮燃烧器，同时加装烟气在循环管道。具体为：一体式低氮燃烧器+烟气再循环系统。

(1) 烟气再循环系统

在锅炉烟道引出循环烟气，烟气再循环管道两端分别连接烟道和风机。循环烟气可将助燃空气氧含量降低，降低火焰的燃烧速率，同时有效冷却炉内火焰。

(2) 燃气阀组系统

燃气阀组主要有球阀、压力表、过滤器、减压阀、快速关断阀、调节阀、燃气高低压检测开关和燃气检漏开关等。拆除原有阀组后，按照下图所示阀组连接示意图进行连接。连接时注意保证密封垫清洁安装到位，防止燃气泄漏。安装完成后需要进行气密性检测。

(3) 电器控制系统

程控器可同时对燃气、空气、再循环烟气、风机变频等多通道进行电子

比例调节，高精度执行器对燃气、空气和再循环烟气蝶阀的控制误差 $<0.1^\circ$ ，确保了全负荷调节范围内燃烧的线性稳定与排放稳定。减少锅炉的启停次数，降低燃气消耗量。

采用一体式控制柜，控制系统可控制燃烧器程序运行，并针对燃烧器本体的故障做出声光报警，燃烧器与有锅炉控制实现安全联锁，保证锅炉安全运行。安装完成后需要对控制柜的接线进行检查，防止出现错漏。

类比西宁兆青新型建材有限公司年产1亿块粉煤砖生产线项目燃煤锅炉改燃气锅炉项目，可实现 NO_x 浓度降低至 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

2、运营期污染工序分析如下：

(1) 供热系统工艺流程

软化一般采用离子交换法，通过软化锅炉内水的硬度大大降低，在交换过程中会产生少量废水，废水中主要含有悬浮物、盐类等，不含有害物质，在沉淀处理后，悬浮物的浓度低于 $70\text{mg}/\text{m}^3$ ，pH在6~9内时，可直接排入下水管道。

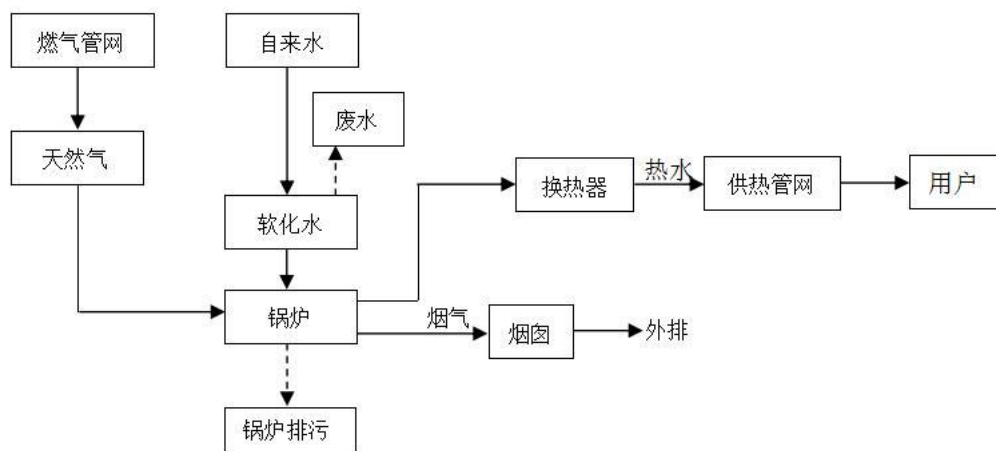
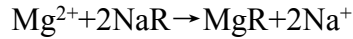
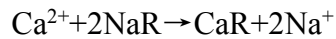


图 2-2 运营期生产工艺流程及排污节点图

(2) 软水系统工艺流程

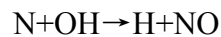
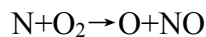
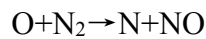
软水制备系统：当含有硬度离子（ Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）的水通过交换器树脂层时，水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与树脂内的 Na^+ 发生置换，树脂吸附了 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 而 Na^+ 进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度离子的软化水。随着交换过程的不断进行，树脂中的 Na^+ 全部被置换达到饱和后就失去了交换功能，此时必须使用工业 NaCl （无碳）溶液对树脂进行再生，将树脂吸附的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 置换

下来，树脂重新吸附了 Na^+ ，恢复软化交换能力。再生需排放一定数量的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 浓度较高的废水。



(3) 低氮燃烧锅炉工艺达标可行性分析介绍

NO_x 的生成机理是将 NO_x 的生成分为热力型 NO_x (Thermal NO_x)、快速型 NO_x (PrompT NO_x)、燃料型 NO_x (Fuel NO_x)、 N_2O 中间型 NO_x 和 NNH 型 NO_x 五种机理。天然气中含氮量较低，燃烧温度高， NO_x 来源主要为热力型 NO_x 。热力型 NO_x 是指燃烧过程中，空气中 N_2 在高温下氧化生成 NO_x 。关于热力型 NO_x 的生成机理一般采用泽尔多维奇机理。热力型 NO_x 机理如下所示：



热力型 NO_x 生成机理在高温燃烧中起支配作用，化学当量比可以在很宽的当量比内变化。在热力型机理中，温度是支配 NO_x 生成的关键性变量。当温度低于 1380°C 时，热力型 NO_x 的生成量很少；高于 1380°C 时，温度每升高 100°C ，反应速度将增大 6-7 倍。在实际燃烧过程中，由于燃烧室内的温度分布是不均匀的，如果有局部高温区，则在这些区域会生成较多的 NO_x ，它可能会对整个燃烧室内的 NO_x 生成起关键性的作用。因此在炉膛中，为了抑制 NO_x 的生成，除了降低炉内平均温度外，还必须设法使炉内温度分布均匀化，避免局部高温。

天然气燃烧过程中快速型 NO_x 生成也占一定比例。快速型 NO_x 机理与碳氢化合物的燃烧化学密切相关。费尼莫尔最早发现 NO 在层流预混火焰的火焰区域中快速地产生，且是在热力型 NO_x 形成之前就已形成，他给这种快速形成的 NO_x 命名为快速型 NO_x 。图 2-2 给出了快速型 NO_x 简要形成路径。快速型 NO_x 机理的一般描述是碳氢自由基与氮分子进行反应形成胺和氰基化合物，胺或氰基化合物进一步转变形成中间体最终形成 NO_x ，其机理可表示为：

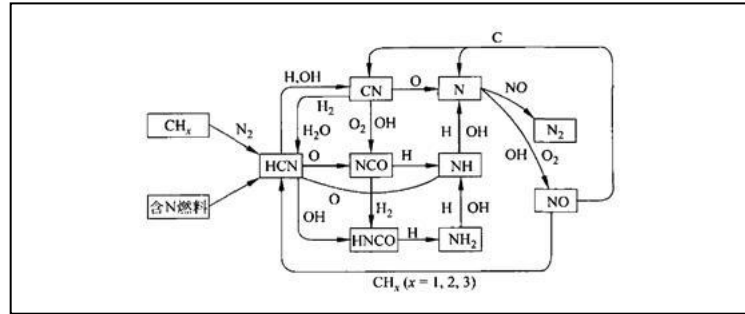
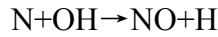
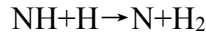
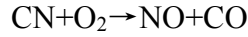
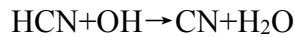
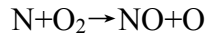
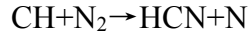


图 2-3 快速型 NO_x 生成过程

目前降低 NO_x 的产生方法，主要是通过降低燃烧高温区的温度，缩小高温区的分布范围，在燃气锅炉行业目前应用较多、有效且简单的控制氮氧化物的方式主要为燃烧控制法。主要是通过优化炉内燃烧工况合理优化燃料与空气混合，控制火焰分布，降低炉膛内温度来实现降低制氮氧化物。

(4) 产污环节分析

本项目运营期主要污染物为燃气锅炉产生的废气、废水、噪声及固废，产污环节汇总见表 2-4。

表 2-4 运营期产污环节一览表

阶段	项目	产污环节	主要污染物因子	
运营期	废水	软水器反冲洗排水	pH、溶解性总固体、COD	
		生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	
	废气	锅炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	
	噪声	设备噪声	水泵类、风机类	等效连续 A 声级 LAeq
	固废	生活固废	工作人员生活垃圾	生活垃圾
		生产固废	离子交换树脂	废弃离子交换树脂

与 1、原有项目概况及主要内容

项 目 有 关 的 原 有 环 境 污 染 问 题	<p>(1) 南山路小学：原有锅炉于 2000 年建设投入使用，1.5 吨锅炉型号为 WNS1.05-1.0/95/70- (Q) 锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是扎克，风机功率为 2.4kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 72mg/m³。</p> <p>(2) 南川东路小学：原有锅炉于 2013 年建设投入使用，锅炉型号为 CWNS1.05-85/60-Q，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 2.4kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 90mg/m³。</p> <p>(3) 逯家寨学校：原有锅炉于 2012 年建设投入使用，锅炉型号为 CWNS1.4-85/60-Q，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 3.2kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 74mg/m³。</p> <p>(4) 阳光小学：原有锅炉于 2012 年建设投入使用，2 台 2 吨锅炉型号为 WNS1.4-1.0/95/70-Y (Q)，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 3.2kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 94g/m³。</p> <p>(5) 逸夫小学：原有锅炉于 2014 年建设投入使用，2 吨锅炉型号为 WNS1.4-1.0/95/70- (Q)，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是意大利百得，风机功率为 3.2kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 93mg/m³。</p> <p>(6) 红星小学：原有锅炉于 12 年建设投入使用，2 吨锅炉型号为 CWNS1.4-85/60-Q，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 3.2kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 86mg/m³。</p> <p>(7) 保育院：锅炉房共有 1 台 0.5 吨燃气锅炉需整体更换。0.5 吨锅炉型号为 CLHS0.35-85/65-Q 锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 0.93kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 75mg/m³。</p> <p>(8) 水井巷小学锅炉房共有 1 台 2 吨燃气锅炉需要低氮</p>
---	--

改造。锅炉型号为 CWNS1.4-85/60-Q，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 3.2kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 86mg/m³。（9）华罗庚实验学校：锅炉房共有 1 台 2 吨、1 台 6 吨燃气锅炉需要低氮改造。2 吨锅炉型号为 WNS1.4-1.0/95/70-Y（Q），锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是道森，风机功率为 5.5kW，工频启动，采用室外进风方式。6 吨锅炉型号为 WNS4.2-1.0/95/70，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 18.5kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉是采用的共用烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 78mg/m³。（10）大同街小学：锅炉房共有 1 台 1.5 吨燃气锅炉需要低氮改造。锅炉型号为 CWNS1.05-85/60-YQ，锅炉配套一台一体式燃烧机，原燃烧器品牌是百得，风机功率为 2.4kW，工频启动，采用室外进风方式。锅炉配有独立烟囱；锅炉均用于采暖，供暖季时，常用负荷为 30-80%，目前 NO_x 排放约为 91mg/m³。

2、原有项目污染物排放情况如下：

（1）废水

本项目原主要废水为锅炉软化废水，软化设备产生废水、锅炉排水经城市排水管网后排入污水处理厂进行处理。锅炉改造前后软化废水浓度不发生变化，根据本次改造后对锅炉软化废水的检测结果显示，锅炉软化废水污染因子 pH、溶解性溶固体、COD 均符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB、T1962-2015）A 级标准。

（2）废气

本项目废气主要为燃气锅炉燃烧产生的废气。

①根据 2022 年 4 月 2 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（南山路小学）检测报告（报告编号：BHT-TR20220402-001）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 72mg/m³，排放量为 0.12t/a；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 0.05t/a，排放浓度为 3.11mg/m³。

②根据 2022 年 4 月 1 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局

局燃气锅炉低氮改造项目（南川东路小学）检测报告（报告编号：BHT-TR20220401-005）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $90\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.24\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.07\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.71\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③根据 2022 年 4 月 1 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（逸夫小学）检测报告（报告编号：BHT-TR20220401-002）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $93\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.196\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.07\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④根据 2022 年 4 月 1 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（阳光小学）检测报告（报告编号：BHT-TR20220401-003）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $94\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.115\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.04\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.60\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑤根据 2022 年 4 月 1 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（逯家寨学校）检测报告（报告编号：BHT-TR20220401-004）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $74\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.1\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.06\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.75\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑥根据 2022 年 4 月 2 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（红星小学）检测报告（报告编号：BHT-TR20220402-003）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $86\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.22\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.07\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.9\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑦根据 2022 年 4 月 2 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（水井巷小学）检测报告（报告编号：BHT-TR20220402-002）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $86\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.11\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.05\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.94\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑧根据 2022 年 4 月 2 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（大同街小学）检测报告（报告编号：BHT-TR20220402-004）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $91\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.09\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.04\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.96\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑨根据 2022 年 4 月 1 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（华罗庚实验学校）检测报告（报告编号：BHT-TR20220401-001）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $78\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.38\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.03\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑩根据 2022 年 4 月 2 日北京泷涛环境科技有限公司出具的城中区教育局燃气锅炉低氮改造项目（保育院）检测报告（报告编号：BHT-TR20220402-005）检测结果可知，氮氧化物折算排放浓度为 $75\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.02\text{t}/\text{a}$ ；根据监测结果计算得出，二氧化硫的排放量为 $0.03\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ 。

检测结果表明，锅炉废气氮氧化物均满足《锅炉大气排放标准》（GB13271-2014）标准限值。

（3）噪声

项目区域周边多为居住区，并且项目采用密闭空间及减振措施减振，区域的声环境符合《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）中的 1 类标准。

（4）固体废弃物

本项目十个学校原生产过程中产生的软化废离子树脂全部由厂家更换后回收，年产约 0.1t 。本项目营运期每个学校劳动定员共计 1 人，共十所学校，采暖天数为 180d，生活垃圾按每人 $0.5\text{kg}/\text{d}$ 计算，则生活垃圾产生量为 $0.005\text{t}/\text{d}$ （ $0.9\text{t}/\text{a}$ ），集中收集后由环卫部门及时清理。

4、原有项目存在环境问题

总体上看，原有项目锅炉监测结果中氮氧化物的排放标准不满足 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 限值要求。环境保护措施完善噪声等均能达标排放，各种固体废物

均能达到有效处置，未出现环境问题的投诉及处罚情况。

5、原有项目环保手续履行情况

南山路小学原有锅炉于 2000 年建设投入使用，锅炉房占地面积 60m²。

南川东路小学原有锅炉于 2013 年建设投入使用，锅炉房占地面积 120m²。

遼家寨学校原有锅炉于 2012 年建设投入使用，锅炉房占地面积 25m²。

阳光小学原有锅炉于 2012 年建设投入使用，锅炉房占地面积 50m²。

逸夫小学原有锅炉于 2014 年建设投入使用，锅炉房占地面积 60m²。

红星小学原有锅炉于 12 年建设投入使用，锅炉房占地面积 30m²。

水井巷小学原有锅炉于 2002 年建设投入使用，锅炉房占地面积 35m²。

大同街小学原有锅炉于 1921 年建设投入使用，锅炉房占地面积 48m²。

保育院原有锅炉于 2013 年建设投入使用，锅炉房占地面积 30m²。

华罗庚实验学校原有锅炉于 2004 年建设投入使用，锅炉房占地面积 270.7m²。

原有锅炉均未进行环境影响评价工作和竣工环境保护验收工作。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

环境质量现状及主要环境问题（地表水、地下水、空气环境、声环境、生态环境等）

1、区域达标判定分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2.1 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中数据或结论”。

评价区位于西宁市城中区，大气环境属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本次评价使用青海省生态环境厅 2023 年 5 月 31 日公布的《2022 年青海省生态环境状况公报》中西宁市 2022 年西宁市空气质量平均值来判断区域是否达标。区域空气质量现状评价见下表：

表 3-1 环境空气质量监测及评价结果 单位:ug/m³

年 度	项目	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	O ₃	CO	优良天数比例
		μg/m ³					mg/m ³	%
2021 年		58	32	18	36	142	2.0	90.4
2022 年		56	30	17	28	140	1.7	92.6
同比 (%)		↓3.4	↓6.3	↓5.6	↓22.2	↓1.4	↓15.0	↑2.2

从上表可见，项目区环境空气中 6 项基本污染物平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目区为环境空气质量达标区。

2、声环境质量现状

项目位于城市居住区、商业等混杂区，居住区居多，因此噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，本评价以青海众鑫环境科技有限公司 2023 年 7 月 26-7 月 28 日及 2023 年 9 月 26 日-2023 年 9 月 27 日对项目厂界的声环境数据来说明项目区域声环境质量状况，监测结果如下表 3-2、3-3。

表 3-2 项目噪声监测结果一览表 单位：dB(A)

测点位置	点位编号	日期：2023.07.26		日期：2023.07.27		单位
		昼间	夜间	昼间	夜间	
南山路小	Z1	47.9	40.6	47.1	41.1	dB (A)

区域环境质量现状

学锅炉房 四周	Z2	48.7	39.6	48.3	44.1	
	Z3	47.0	38.9	48.0	41.6	
	Z4	48.2	41.0	46.7	42.3	
标准限值		60	50	60	50	
达标判定		达标	达标	达标	达标	
南川东路 小学锅炉 房四周	Z5	47.8	37.9	48.7	38.0	dB (A)
	Z6	46.7	37.7	51.5	39.1	
	Z7	45.3	37.8	51.2	37.2	
	Z8	48.4	37.9	47.7	36.2	
标准限值		60	50	60	50	
达标判定		达标	达标	达标	达标	
遂家寨学 校锅炉房 四周	Z9	46.9	37.0	47.4	37.6	dB (A)
	Z10	46.3	34.1	48.1	35.9	
	Z11	46.9	35.9	46.2	36.3	
	Z12	47.7	35.6	46.5	33.8	
标准限值		60	50	60	50	
达标判定		达标	达标	达标	达标	
阳光小学 锅炉房四 周	Z13	48.4	37.8	48.5	38.0	dB (A)
	Z14	47.9	38.3	49.3	40.7	
	Z15	47.2	37.7	48.8	40.9	
	Z16	47.0	37.4	48.7	40.3	
标准限值		60	50	60	50	
达标判定		达标	达标	达标	达标	
逸夫小学 锅炉房四 周	Z17	46.5	35.9	47.3	34.4	dB (A)
	Z18	45.2	37.0	48.2	35.4	
	Z19	47.5	36.4	47.6	36.9	
	Z20	47.7	35.1	48.5	33.6	
标准限值		60	50	60	50	
达标判定		达标	达标	达标	达标	
红星小学 锅炉房四 周	Z21	47.4	39.9	49.0	42.0	dB (A)
	Z22	47.6	38.8	48.7	40.7	
	Z23	46.7	38.4	48.1	40.3	
	Z24Z	45.6	40.2	49.3	40.6	
标准限值		60	50	60	50	
达标判定		达标	达标	达标	达标	

表 3-3 项目噪声监测结果一览表 单位：dB(A)

测点位置	点位编号	日期：2023.09.26		日期：2023.09.27		单位
		昼间	夜间	昼间	夜间	
保育院锅 炉房四周	Z1	51.4	40.1	50.7	39.2	dB (A)
	Z2	49.2	38.2	49.0	37.9	
	Z3	48.0	37.1	47.0	36.9	
	Z4	48.6	38.6	49.2	38.3	

	标准限值	60	50	60	50	
	达标判定	达标	达标	达标	达标	
水井巷小学锅炉房四周	Z5	50.9	39.0	51.8	38.6	dB (A)
	Z6	48.9	38.6	49.6	38.1	
	Z7	47.4	37.1	47.9	36.2	
	Z8	48.2	36.5	49.2	35.8	
	标准限值	60	50	60	50	
	达标判定	达标	达标	达标	达标	
华罗庚实验学校锅炉房四周	Z9	49.9	41.1	50.2	40.8	dB (A)
	Z10	48.6	40.3	49.2	39.0	
	Z11	47.4	38.3	47.9	38.8	
	Z12	53.6	42.8	51.4	42.1	
	标准限值	60	50	60	50	
	达标判定	达标	达标	达标	达标	
大同街小学锅炉房四周	Z13	47.6	36.7	48.4	36.3	dB (A)
	Z14	49.8	37.3	49.3	37.8	
	Z15	48.8	36.1	49.0	36.8	
	Z16	47.7	37.2	47.3	37.3	
	标准限值	60	50	60	50	
	达标判定	达标	达标	达标	达标	

根据监测结果可知，项目区（十所学校）声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值。

本项目位于青海省西宁市城中区，项目环境保护目标如表 3-4。

表 3-4 本项目环境保护目标一览表

南山路小学					
环境要素	保护对象		相对位置		保护级别
	目标	人数(人)	方位	距离(m)	
环境空气	生产巷小区	6500	邻近	55	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	宏园一区	5000	南侧	150	
	西宁市城中区第一幼儿园	450	东南侧	151	
	南山路小学	1000	/	/	
南川东路小学					
环境要素	保护对象		相对位置		保护级别
	目标	人数(人)	方位	距离(m)	
环境空气	河湟小镇	2600	邻近	20m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	均为小区	750	邻近	30m	

气、声环境	南川东路小学	1000	/	/	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的1类标准
红星小学					
环境要素	保护对象		相对位置		保护级别
	目标	人数(人)	方位	距离(m)	
环境空气	砖厂路电信公司家属院	1500	西南侧	41m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	江源公司家属院	870	东侧	24m	
	龙华花园	560	东南侧	170m	
	红星小学	750	/	/	
声环境	砖厂路电信公司家属院	1500	西南侧	41m	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的1类标准
	江源公司家属院	870	东侧	24m	
	红星小学	750	/	/	
逯家寨学校					
环境要素	保护对象		相对位置		保护级别
	目标	人数(人)	方位	距离(m)	
环境空气、声环境	逯家寨村	2100	邻近	45m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的1类标准
	逯家寨学校	1500	/	/	
阳光小学					
环境要素	保护对象		相对位置		保护级别
	目标	人数(人)	方位	距离(m)	
环境空气	城中区就业局	30	北侧	30	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	城中区人民法院	50	西侧	119	
	青海湖小区	750	北侧	151	
	浙商学府家园	300	东侧	143	
	阳光小学	800	/	/	
声环境	城中区就业局	30	北侧	30	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的1类标准
	阳光小学	800	/	/	

逸夫小学					
环境要素	保护对象		相对位置		保护级别
	目标	人数(人)	方位	距离(m)	
环境空气	总北村	2000	西侧	85	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	逸夫小学	1000	/	/	
水井巷小学					
环境空气	新青社区	300	北侧	46	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	兴业小区	1000	西侧	90	
	水井巷小学	1000	/	/	
声环境	新青社区	300	北侧	46	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的 1 类标准
	水井巷小学	1000	/	/	
大同街小学					
环境空气	瑞华园	700	西北侧	32	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	新华街 1 号院	800	西南侧	81	
	西宁温馨家民宅	800	东侧	111	
	省建行家属院	500	东侧	130	
	大同街小学	1000	/	//	
声环境	瑞华园	700	西北侧	32	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的 1 类标准
	大同街小学	1000	/	/	
华罗庚实验学校					
环境空气	城南花苑	3000	东侧	150	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	华罗庚实验学校	1000	/	/	
保育院					
环境空气	西宁市玉井巷小学	800	北侧	76	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	城中区保育院	200	/	/	
	东街小院	500	南侧	44	
	城中区财政局	80	南侧	64	
	和谐小区	750	西侧	85	
	邮政局家属院	800	西侧	79	
	新安小区	1000	东北侧	131	

声环境	城中区保育院	200	/	/	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的1类标准	
	东街小院	500	南侧	44		

污染物排放控制标准

1、废水

项目生活污水进入学校现有化粪池处理后,经市政污水管网排入城市污水处理厂处理,生活污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中A级标准限值。锅炉软化废水水质简单,直接排入污水管网。

表 3-5 项目废水排放标准 单位: mg/L (pH 除外)

《污水排入城镇下水道水质标准》 GB/T31962-2015	pH	COD	TDS	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
	6.5~9.5	500	1500	350	400	45

2、废气

本项目运营期燃气锅炉大气污染物排放执行《锅炉大气排放标准》(GB13271-2014)中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值及“西宁市2023年大气污染防治方案”的要求,进行限值要求以及根据期标准确定锅炉排气筒高低不低于8米,具体标准值详见表3-6。

表 3-6 锅炉大气污染物排放标准

污染物	限值	执行标准
颗粒物	20mg/m ³	《锅炉大气排放标准》(GB13271-2014) 中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值
二氧化硫	50mg/m ³	
氮氧化物	30mg/m ³	西宁市2023年大气污染防治方案
烟气黑度(林格曼黑度)	≤1	《锅炉大气排放标准》(GB13271-2014) 中表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值

3、噪声

运营期建设项目噪声执行《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008)2类标准限值,具体标准值详见表3-7。

表 3-7 《社会生活环境噪声排放标注》(GB22337-2008)

类别	昼间	夜间
2类	60dB(A)	50dB(A)

4、固体废物

	<p>项目一般固废贮存、处置过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>1、废水</p> <p>项目产生的废水经市政管网排放至城市污水处理站统一处理后达标排放，总量控制指标已在污水处理站总量控制指标中给出，故本项目无需设置水污染物排放总量控制指标。</p> <p>2、废气</p> <p>本项目为生活源集中供暖锅炉，无需申请总量控制指标。</p>

四、主要环境影响和保护措施

施工
期环
境保
护措
施

1、环境空气环境保护措施

项目施工期主要为原锅炉设备拆除及改建锅炉设备安装工作，产生的环境影响较小。

本项目施工期废气主要为原有锅炉设备拆除工程产生的废气，因拆除的锅炉设备均为成套设备，不会产生较大的扬尘污染。

建议在设备拆除过程中轻拿轻放，对旧设备进行集中存放，避免引起较大扬尘污染。

2、水环境保护措施

项目施工期主要为原有设备拆除及改建项目设备安装等，不产生生产废水。施工期产生的生活污水依托现有学校生活设施。

3、环境噪声防治措施

项目施工期产生的噪声主要为设备拆除过程及安装改建项目设备产生的噪声污染，建议拆除过程中对拆除设备轻拿轻放，避免产生设备相互撞击等情况，施工人员勿大声喧哗，控制分贝。晚上 22:00~次日 6:00 禁止施工，合理安排施工时间、工期及进度，尽量减轻对学校教学和周边敏感目标的影响。

4、固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要是施工过程中产生的废锅炉、废设备以及施工人员的生活垃圾，均属一般固体废物。

固体废弃物应分类堆放，不准乱丢弃于施工现场。拆除后的废锅炉等设备建议回收处理；施工人员产生的生活垃圾由环卫部门清运至垃圾处理场进行卫生填埋。

采取以上措施后，施工期固废可得到妥善处置，对周围环境影响较小。

1、废水

(1) 废水产排情况

项目所产生的生产废水主要为锅炉排污水及软化水处理系统排水。锅炉及水处理系统排水主要污染物为 pH、溶解性总固体和 COD，该类水为清洁废水，可直接排入污水管网。根据项目废水实际排放口，本项目流量监测不满足要求，则废水产生量根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，新（改、扩建）项目废水产排情况应优先采用类比法，其次为产排污系数法，由于暂未找到可类比的同等规格的锅炉生产废水排放情况，因此本次评价锅炉排水采用产排污系数法计算：

$$E_j = R \times \beta_j \times 10^{-6}$$

式中：E_j—核算时段内废水总排放口第 j 项水污染物的实际排放量，t；

R—核算时段内燃料消耗量，t 或万 m³；

β_j—产污系数，g/t-燃料或 g/m³-燃料；

(1) 南山路小学

南山路小学配备有 1 台 2 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 7.8 万 m³/a。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m³ 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 105.768t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.008t/a，COD 产生浓度为 75.64mg/L。

(2) 南川东路小学

南川东路小学配备有 1 台 2 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 7 万 m³/a。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进

行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m³ 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 94.92t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.00756t/a，COD 产生浓度为 79.65mg/L。

(3) 逯家寨学校

逯家寨学校配备有 1 台 2 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 7 万 m³/a。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m³ 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 94.92t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.00756t/a，COD 产生浓度为 79.65mg/L。

(4) 阳光小学

阳光小学配备有 2 台 2 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 10 万 m³/a。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m³ 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 135.6t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.011t/a，COD 产生浓度为 81.12mg/L。

(5) 逸夫小学

逸夫小学配备有 1 台 2 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 8 万 m^3/a 。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m^3 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 108.48t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m^3 -燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.0086t/a，COD 产生浓度为 79.28mg/L。

(6) 红星小学

逸夫小学配备有 1 台 2 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 8 万 m^3/a 。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m^3 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 108.48t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m^3 -燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.0086t/a，COD 产生浓度为 79.28mg/L。

(7) 水井巷小学

水井巷小学配备有 1 台 2 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 6.5 万 m^3/a 。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m^3 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉

排污水、冷却系统排水和软化废水量为 88.14t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.00702t/a，COD 产生浓度为 79.65mg/L。

(8) 大同街小学

大同街小学配备有 1 台 1.5 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 3.7 万 m³/a。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m³ 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 50.172t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.004t/a，COD 产生浓度为 79.73mg/L。

(9) 华罗庚实验学校

华罗庚实验学校配备有 1 台 2 吨燃气锅炉、一台 6 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 20.8243 万 m³/a。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m³ 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 282.38t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.02t/a，COD 产生浓度为 70.83mg/L。

(10) 保育院

保育院配备有 1 台 0.5 吨燃气锅炉，天然气耗气量为 2.8 万 m³/a。根

据《污染源源强核算技术指南 锅炉（HJ991-2018）》，废水源强计算按照类比法、实测法、产污系数法核算，废水的产排污选用排污系数法进行确定。依据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》来计算废水产生量，燃气锅炉工业废水产生系数为 13.56t/万 m³ 燃料，工业锅炉产生废水中包含锅炉排污水、软化废水和循环冷系统排水，因此计算得出全年锅炉排污水、冷却系统排水和软化废水量为 37.968t/a。

根据《污染源统计调查产排污核算方法和系数》，生产废水中 COD 的产污系数为 1080g/万 m³-燃料，计算得出项目全年废水量中 COD 为 0.003t/a，COD 产生浓度为 79.01mg/L。

本项目生产废水污染物产生及排放情况详见下表：

表 4-1 本项目生产废水污染物产生及排放情况

南山路小学				
废水类别	排放量 (m ³ /a)	污染物	COD (mg/L)	治理措施
燃气锅炉 软化废水	105.768	产生浓度 (mg/L)	75.64	排入市政污水管网
		产生量 (t/a)	0.008	
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准			500	
南川东路小学				
废水类别	排放量 (m ³ /a)	污染物	COD (mg/L)	治理措施
燃气锅炉 软化废水	94.92	产生浓度 (mg/L)	79.65	排入市政污水管网
		产生量 (t/a)	0.00756	
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准			500	
遼家寨学校				
废水类别	排放量 (m ³ /a)	污染物	COD (mg/L)	治理措施
燃气锅炉 软化废水	94.92	产生浓度 (mg/L)	79.65	排入市政污水管网
		产生量 (t/a)	0.00756	
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准			500	
阳光小学				
废水类别	排放量 (m ³ /a)	污染物	COD (mg/L)	治理措施
燃气锅炉 软化废水	135.6	产生浓度 (mg/L)	81.12	排入市政污水管网
		产生量 (t/a)	0.011	

《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准		500	
逸夫小学			
废水类别	排放量 (m³/a)	污染物	COD (mg/L)
燃气锅炉 软化废水	108.48	产生浓度 (mg/L)	79.28
		产生量 (t/a)	0.0086
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准		500	排入市政污 水管网
红星小学			
废水类别	排放量 (m³/a)	污染物	COD (mg/L)
燃气锅炉 软化废水	108.48	产生浓度 (mg/L)	79.28
		产生量 (t/a)	0.0086
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准		500	排入市政污 水管网
水井巷小学			
废水类别	排放量 (m³/a)	污染物	COD (mg/L)
燃气锅炉 软化废水	88.14	产生浓度 (mg/L)	79.65
		产生量 (t/a)	0.00702
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准		500	排入市政污 水管网
大同街小学			
废水类别	排放量 (m³/a)	污染物	COD (mg/L)
燃气锅炉 软化废水	50.172	产生浓度 (mg/L)	79.73
		产生量 (t/a)	0.004
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准		500	排入市政污 水管网
华罗庚实验学校			
废水类别	排放量 (m³/a)	污染物	COD (mg/L)
燃气锅炉 软化废水	282.38	产生浓度 (mg/L)	70.83
		产生量 (t/a)	0.02
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准		500	排入市政污 水管网
保育院			
废水类别	排放量 (m³/a)	污染物	COD (mg/L)
燃气锅炉	37.968	产生浓度 (mg/L)	79.01
			排入市政污

软化废水		产生量 (t/a)	0.003	水管网
《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015) 中 A 级标准			500	

因此,本次技改生产废水主要为锅炉排污水、循环冷却水系统排水和软化系统废水,废水排放量分别为 105.768t/a、94.92t/a、94.92t/a、135.6t/a、108.48t/a、108.48t/a、88.14t/a、50.172t/a、282.38t/a、37.968t/a,根据废水预测结果可直接排入污水管网,进入西宁市污水处理厂处理后达标排放,对周围环境影响较小,措施可行。

(2) 废水类别、污染物及污染治理设施信息

本项目产生废水主要为锅炉排污水、循环冷却水系统排水和软化系统废水,水质简单,可直接排入污水管网;生活污水为工人日常洗漱废水,经学校现有化粪池处理后排入市政污水管网,具体废水类别及污染治理设施信息见下表:

表 4-2 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

废水类别	名称	污染物种类	排放去向	排放浓度	污染治理设施			排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺	
锅炉软化废水	南山路小学	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW001	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
锅炉软化废水	南川东路小学	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	W002	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

锅炉软化废水	遼家寨学校	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW003	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
锅炉软化废水	阳光小学	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW004	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
锅炉软化废水	逸夫小学	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW005	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
锅炉软化废水	红星小学	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW006	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
锅炉软化废水	水井巷小学	pH、CO Dcr、溶解性总	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW007	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清浄下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施

		固体						排放口
锅炉软化废水	大同街小学	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW008	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
锅炉软化废水	华罗庚实验学校	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW009	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口
锅炉软化废水	保育院	pH、CO Dcr、溶解性总固体	通过市政管网进入西宁市污水处理厂处理后排放	间接排放	TW010	生活污水处理系统	/	<input type="checkbox"/> 企业总排 <input type="checkbox"/> 雨水排放 <input checked="" type="checkbox"/> 清净下水排放 <input type="checkbox"/> 温排水排放 <input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口

2、废气

2.1 源强分析

本项目运营期主要大气污染源为燃气锅炉产生的燃烧烟气。

因本项目现处于非供暖期，无法进行废气监测，故本次废气排放量根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》根据核算。

(1) 南山路小学

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主要来自 1 台功率为 2 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，1 台 2 吨锅炉的天然气耗气量为 72.2m³/h (7.8 万 m³/a)。

①烟气

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》5.2.3.2 基准烟气量核算方法：基准烟气量 $V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$ ，本项目燃料天然气低位发热量为 $49.63\text{MJ}/\text{m}^3$ 。

则本项目年产生烟气量为：

$$7.8 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 113.003 \text{ 万 m}^3$$

②SO₂

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》附录 F3 中给出的产排污系数，本项目二氧化硫的产污系数取 $0.02S$ 千克/万立方米-燃料，运营期间锅炉消耗天然气 $7.8 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ ，项目所用天然气总硫含量最大值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，经计算，二氧化硫排放量为： $0.02 \times 20 \times 7.8 = 0.003\text{t}/\text{a}$ ，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 $2.66\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》F.3 可知，燃气锅炉的废气产生排污系数中天然气中 NO_x 产污系数为 9.36 千克/万立方米-燃料，经计算：本项目 NO_x 排放量为： $7.8 \times 9.36 = 0.0073\text{t}/\text{a}$ 。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 $64.60\text{mg}/\text{m}^3$ ，根据类比《紫宁山庄宁苑燃气锅炉低氮改造项目》，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率为 $60\% - 70\%$ ，按处理效率 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为 $25.84\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》F.3 可知，燃气锅炉的废气产生排污系数中天然气中颗粒物产排污系数为 2.86 千克/万立方米-燃料，经计算：本项目颗粒物排放量为： $2.86 \times 7.8 = 0.002\text{t}/\text{a}$ 。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 $17.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

表 4-3 新建锅炉大气污染物浓度限值表

污染物项目	限值			污染物排放 监控位置
	燃煤锅炉	燃油锅炉	燃气锅炉	
颗粒物	50	30	20	烟囱或烟道
二氧化硫	300	200	50	
氮氧化物	300	250	200	
汞及其化合物	0.05	-	-	
烟气黑度 (林格曼黑度, 级)	≤1			烟囱排放口

(2) 南川东路小学

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气, 锅炉废气主要来自 1 台功率为 2 吨锅炉燃烧产生的废气, 运行天数为 180 天, 日运行 6h。据调查, 1 台 2 吨锅炉的天然气耗气量为 64.81m³/h (7 万 m³/a)。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为:

$$7 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 101.413 \text{ 万 m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。运营期间锅炉消耗天然气 7 万 m³/a, 项目所用天然气总硫含量最大值为 20mg/m³, 经计算, 二氧化硫排放量为: 0.02×20×7=0.0028t/a, 则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 2.76mg/m³, 能够满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算: 本项目 NO_x 排放量为: 7×9.36=0.007t/a。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 69.02mg/m³, 本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术, 处理效率按 60%计算, 氮氧化物的排放浓度为 27.61mg/m³, 能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 30mg/m³ 的要求, 故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

计算依据同上。经计算: 本项目颗粒物排放量为: 2.86×7=0.002t/a。

则项目外排废气中颗粒物的浓度为 $19.72\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

（3）遼家寨学校

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主要来自 1 台功率为 2 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，1 台 2 吨锅炉的天然耗气量为 $64.81\text{m}^3/\text{h}$ （7 万 m^3/a ）。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为：

$$7 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 101.413 \text{ 万 } \text{m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。项目运营期间锅炉消耗天然气 7 万 m^3/a ，项目所用天然气总硫含量最大值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，经计算，二氧化硫排放量为： $0.02 \times 20 \times 7 = 0.0028\text{t}/\text{a}$ ，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 $2.76\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为： $7 \times 9.36 = 0.007\text{t}/\text{a}$ 。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 $69.02\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率按 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为 $27.61\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为： $2.86 \times 7 = 0.002\text{t}/\text{a}$ 。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 $19.72\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

（4）阳光小学

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主

要来自 2 台功率为 2 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，2 台 2 吨锅炉的天然气耗气量为 92.59m³/h（10 万 m³/a）。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为：

$$10 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 144.8755 \text{ 万 m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。本项目运营期间锅炉消耗天然气 10 万 m³/a，项目所用天然气总硫含量最大值为 20mg/m³，经计算，二氧化硫排放量为：0.02×20×10=0.004t/a，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 2.76mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为：10×9.36=0.00936t/a。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 64.61mg/m³，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率按 60%计算，氮氧化物的排放浓度为 25.84mg/m³，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 30mg/m³ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为：2.86×10=0.00286t/a。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 19.74mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

(5) 逸夫小学

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主要来自 1 台功率为 2 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，1 台 2 吨锅炉的天然气耗气量为 74.07m³/h（8 万 m³/a）。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为：

$$8 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 115.9 \text{ 万 m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。运营期间锅炉消耗天然气 8 万 m³/a，项目所用天然气总硫含量最大值为 20mg/m³，经计算，二氧化硫排放量为： $0.02 \times 20 \times 8 = 0.0032\text{t/a}$ ，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 2.76mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为： $8 \times 9.36 = 0.0075\text{t/a}$ 。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 64.71mg/m³，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率按 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为 25.88mg/m³，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 30mg/m³ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为： $2.86 \times 8 = 0.002\text{t/a}$ 。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 17.26mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

(6) 红星小学

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主要来自 1 台功率为 2 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，1 台 2 吨锅炉的天然气耗气量为 74.07m³/h（8 万 m³/a）。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为：

$$8 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 115.9 \text{ 万 m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。运营期间锅炉消耗天然气 8 万 m³/a，项目所用天然气总硫含量最大值为 20mg/m³，经计算，二氧化硫排放量为： $0.02 \times 20 \times 8 = 0.0032\text{t/a}$ ，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 2.76mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅

炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为： $8 \times 9.36 = 0.0075\text{t/a}$ 。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 64.71mg/m^3 ，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，按处理效率 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为 25.88mg/m^3 ，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 30mg/m^3 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为： $2.86 \times 8 = 0.002\text{t/a}$ 。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 17.26mg/m^3 ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

(7) 水井巷小学

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主要来自 1 台功率为 2 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，1 台 2 吨锅炉的天然气耗气量为 $60.19\text{m}^3/\text{h}$ （6.5 万 m^3/a ）。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为：

$$6.5 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 96.12 \text{ 万 } \text{m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。运营期间锅炉消耗天然气 6.5 万 m^3/a ，项目所用天然气总硫含量最大值为 20mg/m^3 ，经计算，二氧化硫排放量为： $0.02 \times 20 \times 6.5 = 0.0026\text{t/a}$ ，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 2.71mg/m^3 ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为： $6.5 \times 9.36 = 0.0075\text{t/a}$ 。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 63.46mg/m^3 ，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率按 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为

25.784mg/m³，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 30mg/m³ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④ 颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为： $2.86 \times 6.5 = 0.02\text{t/a}$ 。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 19.34mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

（8）大同街小学

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主要来自 1 台功率为 1.5 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，1 台 1.5 吨锅炉的天然气耗气量为 34.26m³/h（3.7 万 m³/a）。

① 烟气

计算依据同上。

则本项目年产生烟气量为：

$$3.7 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 54.7139 \text{ 万 m}^3$$

② SO₂

计算依据同上。运营期间锅炉消耗天然气 3.7 万 m³/a，项目所用天然气总硫含量最大值为 20mg/m³，经计算，二氧化硫排放量为： $0.02 \times 20 \times 3.7 = 0.00148\text{t/a}$ ，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 2.71mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③ NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为： $3.7 \times 9.36 = 0.035\text{t/a}$ 。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 63.97mg/m³，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率按 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为 25.588mg/m³，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 30mg/m³ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④ 颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为： $2.86 \times 3.7 = 0.0106\text{t/a}$ 。

则项目外排废气中颗粒物的浓度为 $19.37\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

(9) 华罗庚实验学校

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主要来自 1 台功率为 2 吨、1 台 6 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。天然气耗气量为 $192.82\text{m}^3/\text{h}$ （ 20.8243 万 m^3/a ）。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为：

$$20.8243 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 307.94 \text{ 万 } \text{m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。运营期间锅炉消耗天然气 20.8243 万 m^3/a ，项目所用天然气总硫含量最大值为 $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，经计算，二氧化硫排放量为： $0.02 \times 20 \times 20.8243 = 0.008\text{t}/\text{a}$ ，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 $2.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为： $20.8243 \times 9.36 = 0.195\text{t}/\text{a}$ 。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 $63.32\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率按 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为 $25.228\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为： $2.86 \times 20.8243 = 0.06\text{t}/\text{a}$ 。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 $19.48\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

(10) 保育院

项目运营期废气主要为燃气锅炉运行过程中产生的废气，锅炉废气主

要来自 1 台功率为 0.5 吨锅炉燃烧产生的废气，运行天数为 180 天，日运行 6h。据调查，1 台 1.5 吨锅炉的天然气耗气量为 25.93m³/h (2.8 万 m³/a)。

①烟气

计算依据同上。则本项目年产生烟气量为：

$$2.8 \times 10^4 \times (0.285 \times 49.63 + 0.343) = 41.41 \text{ 万 m}^3$$

②SO₂

计算依据同上。运营期间锅炉消耗天然气 8 万 m³/a，项目所用天然气总硫含量最大值为 20mg/m³，经计算，二氧化硫排放量为：0.02×20×2.8=0.00112t/a，则项目外排废气中二氧化硫的浓度为 2.71mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

③NO_x

计算依据同上。经计算：本项目 NO_x 排放量为：2.8×9.36=0.03t/a。则项目外排废气中氮氧化物的浓度为 72.45mg/m³，本项目低氮采用 SCR 低氮燃烧技术，处理效率按 60% 计算，氮氧化物的排放浓度为 28.98mg/m³，能够满足《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》中氮氧化物的浓度为 30mg/m³ 的要求，故处理效率范围内可以满足要求。

④颗粒物

计算依据同上。经计算：本项目颗粒物排放量为：2.86×2.8=0.008t/a。则项目外排废气中颗粒物的浓度为 19.32mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值。

表 4-4 本项目燃气锅炉主要污染物排放情况一览表

南山路小学													
装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	烟气量	排放浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	烟气量		排放浓度	排放量
燃气锅炉	锅炉烟	颗粒物	产排污	113.003	17.69 mg/m ³	0.002 t/a	低氮燃	/	/	/	17.69	0.002 t/a	108 0h

炉	囱	二氧化	系数法	万 m ³	2.66m	0.003	烧 器 + 8m 排 气 筒	/ 60 %			2.66m	0.003		
		氮氧化			g/m ³	t/a					g/m ³	t/a		25.84 mg/m ³ ₃
南川东路小学														
装 置	污 染 源	污 染 物	核 算 方 法	烟 气 量	污 染 物 产 生			治 理 措 施		核 算 方 法	烟 气 量	污 染 物 排 放		排 放 时 间
					排 放 浓 度	产 生 量	工 艺	效 率	排 放 浓 度			排 放 量		
燃 气 锅 炉	锅 炉 烟 囱	颗 粒 物	产 排 污 系 数 法	101 .41 3 万 m ³	19.72 mg/m ³ ₃	0.002 t/a	低 氮 燃 烧 器 + 8m 排 气 筒	/ / 60 %			19.72 mg/m ³ ₃	0.002 t/a	108 0h	
		二 氧 化 硫			2.76m g/m ³	0.002 8t/a					2.76m g/m ³	0.002 8t/a		
		氮 氧 化 物			69.02 mg/m ³ ₃	0.002 t/a					27.61 mg/m ³ ₃	0.000 8t/a		
逯家寨学校														
装 置	污 染 源	污 染 物	核 算 方 法	烟 气 量	污 染 物 产 生			治 理 措 施		核 算 方 法	烟 气 量	污 染 物 排 放		排 放 时 间
					排 放 浓 度	产 生 量	工 艺	效 率	排 放 浓 度			排 放 量		
燃 气 锅 炉	锅 炉 烟 囱	颗 粒 物	产 排 污 系 数 法	101 .41 3 万 m ³	19.72 mg/m ³ ₃	0.002 t/a	低 氮 燃 烧 器 + 8m 排 气 筒	/ / 60 %			19.72 mg/m ³ ₃	0.002 t/a	108 0h	
		二 氧 化 硫			2.76m g/m ³	0.002 8t/a					2.76m g/m ³	0.002 8t/a		
		氮 氧 化 物			69.02 mg/m ³ ₃	0.002 t/a					27.61 mg/m ³ ₃	0.000 8t/a		
阳光小学														

装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	烟气量	排放浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	烟气量		排放浓度	排放量
燃气锅炉	锅炉烟囱	颗粒物	产排污系数法	144.8755万m ³	20.71 mg/m ₃	0.00286t/a	低氮燃烧器 + 2根8m排气筒	/	/	/	19.74 mg/m ₃	0.003t/a	1080h
		二氧化硫			2.76m g/m ³	0.004t/a		/			2.76m g/m ³	0.004t/a	
		氮氧化物			64.61 mg/m ₃	0.00936t/a	60%	25.84 mg/m ₃			0.00436t/a		
逸夫小学													
装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	烟气量	排放浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	烟气量		排放浓度	排放量
燃气锅炉	锅炉烟囱	颗粒物	产排污系数法	115.9万m ³	17.26 mg/m ₃	0.002t/a	低氮燃烧器 + 8m排气筒	/	/	/	17.26 mg/m ₃	0.002t/a	1080h
		二氧化硫			2.76m g/m ³	0.0032t/a		/			2.76m g/m ³	0.0032t/a	
		氮氧化物			64.71 mg/m ₃	0.0075t/a	60%	25.88 mg/m ₃			0.003t/a		
红星小学													
装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	烟气量	排放浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	烟气量		排放浓度	排放量
燃气锅炉	锅炉烟囱	颗粒物	产排污	115.9万	17.26 mg/m ₃	0.002t/a	低氮燃	/	/	/	17.26 mg/m ₃	0.002t/a	1080h

炉	囱	二氧化硫	系数法	m ³	2.76m g/m ³	0.003 2t/a	烧 器 + 8m 排 气 筒	/			2.76m g/m ³	0.00 32t/a		
		氮氧化物			64.71 mg/m ³	0.007 5t/a					60%	25.88 mg/m ³		0.00 3t/a
水井巷小学														
装 置	污 染 源	污 染 物	核 算 方 法	污 染 物 产 生			治 理 措 施		污 染 物 排 放			排 放 时 间		
				烟 气 量	排 放 浓 度	产 生 量	工 艺	效 率	核 算 方 法	烟 气 量	排 放 浓 度		排 放 量	
燃 气 锅 炉	锅 炉 烟 囱	颗 粒 物	产 排 污 系 数 法	113 .00 3 万 m ³	19.34 mg/m ³	0.02t /a	低 氮 燃 烧 器 + 8m 排 气 筒	/	/	/	19.34 mg/m ³	0.02t /a	108 0h	
		二 氧 化 硫			2.71m g/m ³	0.002 t/a					/	2.71m g/m ³		0.002 t/a
		氮 氧 化 物			63.46 mg/m ³	0.007 5 t/a					60 %	25.78 4mg/ m ³		0.003 t/a
大同街小学														
装 置	污 染 源	污 染 物	核 算 方 法	污 染 物 产 生			治 理 措 施		污 染 物 排 放			排 放 时 间		
				烟 气 量	排 放 浓 度	产 生 量	工 艺	效 率	核 算 方 法	烟 气 量	排 放 浓 度		排 放 量	
燃 气 锅 炉	锅 炉 烟 囱	颗 粒 物	产 排 污 系 数 法	101 .41 3 万 m ³	20.11 mg/m ³	0.010 6t/a	低 氮 燃 烧 器 + 8m 排 气 筒	/	/	/	19.37 mg/m ³	0.011 t/a	108 0h	
		二 氧 化 硫			2.71m g/m ³	0.001 48t/a					/	2.71m g/m ³		0.001 48t/a
		氮 氧 化 物			63.97 mg/m ³	0.035 t/a					60 %	25.58 8mg/ m ³		0.014 t/a
华罗庚实验学校														

装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	烟气量	排放浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	烟气量		排放浓度	排放量
燃气锅炉	锅炉烟囱	颗粒物	产排污系数法	101.413万m ³	19.48 mg/m ³	0.06t/a	低氮燃烧器	/	/	/	19.48 mg/m ³	0.06t/a	1080h
		二氧化硫			2.6mg/m ³	0.008t/a	+2根	/			2.6mg/m ³	0.008t/a	
		氮氧化物			63.32 mg/m ³	0.195t/a	8m排气筒	60%			25.32 mg/m ³	0.078t/a	
保育院													
装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间		
			核算方法	烟气量	排放浓度	产生量	工艺	效率	核算方法	烟气量		排放浓度	排放量
燃气锅炉	锅炉烟囱	颗粒物	产排污系数法	144.8755万m ³	19.32 mg/m ³	0.008t/a	低氮燃烧器	/	/	/	19.32 mg/m ³	0.008t/a	1080h
		二氧化硫			2.71mg/m ³	0.0012t/a	+8m	/			2.71mg/m ³	0.0012t/a	
		氮氧化物			72.45 mg/m ³	0.03t/a	排气筒	60%			28.98 mg/m ³	0.012t/a	

2.2 防治措施

本项目十所学校锅炉运行过程中产生的废气，采用低氮燃烧器处理后，燃气锅炉废气均经1根8m高的排气筒高空排放，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表2燃气锅炉大气污染物排放标准限值。根据《西宁市2023年度大气污染防治工作方案》中关于“西宁市新建燃气锅炉需采用低氮燃烧技术，新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度低于30mg/m³”项目采用低氮燃烧技术：

采用新型高效燃烧器，减少了气体在高温点火区和稳焰的停留时间，让温度较低的烟气和炽热的燃烧物尽快混合降低了主燃烧区的温度，从而减少NO_x的排放。

2.3 排放口基本信息

本项目大气污染物排放口基本信息如下表所示：

表 4-5 大气污染排放口信息

序号	学校名称	排放口名称	排放口类型	高度	排气筒内径	地理坐标
1	南山路小学	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 47' 13" N 36° 37' 8.14"
2	南川东路小学	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 45' 8" N 36° 34' 52"
3	逯家寨学校	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 43' 53" N 36° 33' 41"
4	阳光小学	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 43' 29" N 36° 32' 54"
			一般排放口	8m	0.4m	E 101° 43' 27" N 36° 32' 52"
5	逸夫小学	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 41' 17" N 36° 32' 29"
6	红星小学	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 46' 2" N 36° 37' 4"
7	水井巷小学	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 46' 14" N 36° 36' 50"
8	大同街小学	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 46' 46" N 36° 37' 32"
9	华罗庚实验学校	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 42' 13" N 36° 32' 27"
			一般排放口	8m	0.4m	E 101° 42' 11" N 36° 32' 24"
10	保育院	锅炉废气	一般排放口	8m	0.4m	E 101° 47' 5" N 36° 37' 16"

2.4 废气监测计划

结合《排污单位自行监测技术指南-火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）制定监测计划，具体见下表。

表 4-6 大气监测项目及点位表

类别	监测位置	监测内容	监测频次
----	------	------	------

废气	烟囱排放口	氮氧化物	1次/月
		二氧化硫、颗粒物、林格曼黑度	1次/年

2.5 废气污染治理措施可行性

项目建设所用锅炉均为燃气蒸汽锅炉，天然气为清洁能源，项目拟采取低氮燃烧技术，对锅炉运行过程中产生的废气进行处理，经处理后烟气通过一根 8m 高排气筒高空排放，颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度均能满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 燃气锅炉大气污染物排放标准限值及西宁市 2023 年大气污染防治方案中的燃气锅炉废气排放要求。采用《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》中规定的可行技术，项目拟采取的治理措施切实可行。

2.6 废气排放的环境影响分析

项目所在区域环境质量达标，项目内产生的有组织排放的锅炉烟气经采取相应的治理措施后可以达标排放，对周围环境影响小。

3、噪声

3.1 噪声污染源

项目建成后噪声主要为锅炉运行的鼓风机、引风机、水泵等噪声，噪声源强约为 80~105dB（A）。

3.2 声环境影响分析

项目建成后噪声主要为锅炉运行的鼓风机、引风机、水泵等噪声，设备噪声值为 80~105dB（A），为主要固定噪声源。本次以锅炉进行噪声预测分析。墙壁的衰减值为 25dB（A），本环评取 75dB（A）进行预测，设备噪声随距离的衰减情况见表 4-13。

噪声在空气中的衰减模式：

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

式中：

L_r：距声源 r（m）处的噪声值，dB（A）；

L₀：距声源 r₀（m）处的噪声值，dB（A）；

r₀：测定声源时距离，m；

r：衰减距离，m。

表 4-7 噪声随距离衰减情况一览表

距离(m)	5	10	20	30	40	50	60
L _p dB	60.02	55.0	49.98	45.46	42.96	41.02	39.44

从上表中可以看出：噪声源经 20m 衰减后，噪声值即符合评价标准。由于地下室对噪声具有良好的屏蔽效果，一般隔声量可达到 25dB (A) 以上，加上机房自身的隔声措施，不会对环境产生较大影响；同时项目区的锅炉房均位于学校较偏位置，距离教学楼等较远，对教学楼环境影响甚微。

综上所述，项目各噪声源经距离衰减后能够达到《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）中的 2 类标准，对周围环境和保护目标影响较小。

4、固体废物环境影响分析

本项目固体废物主要生活垃圾和软化水处理设备中使用失效后的废离子交换树脂。

(1) 生活垃圾

本技改项目不新增员工，生活垃圾产生量不变，生活垃圾均经过学校已有的收集装置统一收集后交由环卫部门处理处置。

10 个学校锅炉房劳动定员为各 1 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，则项目运营期产生生活垃圾为 0.005t/d，0.9t/a。

(2) 一般固废

本项目生产固废为锅炉房软化水系统定期更换的软化树脂，软水制备工序中，钠离子交换器离子交换树脂每 2 年更换一次，离子交换树脂每次更换两个罐，产生量为 0.05t/次，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）中相关规定，本项目废离子交换树脂主要来源于自来水软化处理器定期更换填料，因此，不属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中相关规定危险废物，项目废离子交换树脂由厂家回收处理，不在本项目内贮存。

项目产生废离子交换树脂为 0.1t/a，则本项目 10 个学校共产生废交换阴离子树脂为 1.0t/a。

(3) 固废临时贮存设施污染控制措施

项目各项固体废物收集、暂存及处置方式见表 4-7。

表 4-8 项目固体废物收集、暂存及处方式一览表

固体废物名称		产生量	临时贮存位置	采取的处理处置方式
一般固废	废离子树脂	1.0t/a	厂家提供的树脂运输专用箱，厂家直接回收，不存放	交由厂家回收处理
生活垃圾	生活垃圾	0.9t/a	学校内垃圾桶	由环卫部门统一清运

本项目固体废物均得到了有效的处置，对周围环境影响较小。

5、项目建设前后“三本账”分析

本项目为锅炉改造项目，属于“节能减排”工程，改造前后污染物变化情况见表 4-9：

表 4-9 技改后项目污染物排放“三本账”统计表（单位 t/a）

类别	污染物	原有有工程排放量	技改后污染物排放量	以新带老削减量	改造前后污染物排放增减量
南山路小学					
废水	清洁废水	/	105.768	/	/
废气	SO ₂	0.05	0.003	0.047	-0.047
	NO _x	0.12	0.029	0.091	-0.091
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
南川东路小学					
废水	清洁废水	/	94.92	/	/
废气	SO ₂	0.07	0.0028	0.0672	-0.0672
	NO _x	0.24	0.0008	0.2392	-0.2392
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
遼家寨学校					
废水	清洁废水	/	94.92	/	/
废气	SO ₂	0.058	0.0028	0.0552	-0.0552
	NO _x	0.1	0.0008	0.0992	-0.0992
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
阳光小学					

废水	清洁废水	/	135.6	/	/
废气	SO ₂	0.04	0.004	0.036	-0.036
	NO _x	0.115	0.00436	0.11064	-0.11064
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
逸夫小学					
废水	清洁废水	/	108.48	/	/
废气	SO ₂	0.07	0.0032	0.0668	-0.0668
	NO _x	0.196	0.003	0.193	-0.193
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
红星小学					
废水	清洁废水	/	108.48	/	/
废气	SO ₂	0.07	0.0032	0.0668	-0.0668
	NO _x	0.22	0.003	0.217	-0.217
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
水井巷小学					
废水	清洁废水	/	88.14	/	/
废气	SO ₂	0.05	0.002	0.048	-0.048
	NO _x	0.11	0.003	0.107	-0.107
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
大同街小学					
废水	清洁废水	/	50.172	/	/
废气	SO ₂	0.04	0.00148	0.03852	-0.03852
	NO _x	0.09	0.014	0.076	-0.076
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0

华罗庚实验学校					
废水	清洁废水	/	282.38	/	/
废气	SO ₂	0.03	0.008	0.022	-0.022
	NO _x	0.38	0.078	0.302	-0.302
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0
保育院					
废水	清洁废水	/	37.968	/	/
废气	SO ₂	0.09	0.00112	0.08888	-0.08888
	NO _x	0.02	0.012	0.008	-0.008
固废	一般固体废物	0.1	0.1	0	0
	生活垃圾	0.005	0.005	0	0

6、环境风险分析

项目运营期主要涉及天然气的使用，但现场不储存，同时不涉及管网工程。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/169-2018），本项目环境风险简要分析即可。

6.1 环境风险识别

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

项目运营期涉及到的风险物质主要是天然气，天然气主要成分是甲烷，CH₄具有易燃易爆性，当空气中CH₄浓度达到5%~15%时会发生爆炸燃烧事故，根据《危险化学品名录》（2018版），甲烷属于危险化学品，其主要理化和危险特性见表4-10。

表4-10 甲烷的理化性质及危险特性一览表

CAS号	74-82-8
中文名称	甲烷
英文名称	methane

分子式	CH ₄	外观与性状	无色无臭气体。
分子量	16.04	燃爆危险	本品可燃，具窒息性。
熔点(°C)	-182.5	沸点(°C)	-161.5
相对密度(水=1)	0.42(-164°C)	主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。
饱和蒸气压(kPa)	53.32(-168.8°C)	临界压力(MPa)	4.59
闪点(°C)	-188	引燃温度(°C)	538
爆炸上限%(V/V)	15	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚
毒理学资料	LD50: 无资料 LC50: 无资料		
其它有害作用	该物质对环境可能有危害，对鱼类和水体要给予特别注意。还应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
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。皮肤接触液化本品，可致冻伤。		
急救措施	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
消防措施	危险特性：可燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。 灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
操作处置与储存	操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库		

温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。

6.2 环境风险影响分析

项目运营期在天然气使用过程中，可能发生的最大事故就是由于燃气管线破裂造成大量燃气泄漏及由此产生的燃烧或爆炸。燃气输送管线在气体发生泄漏时可形成射流，如果在裂口处被点燃，则形成喷射火，产生喷射火焰，其热辐射会导致一度或二度烧伤甚至死亡；燃气输送管线在气体泄漏后没有直接点燃，则释放出的气体会形成蒸气云团，当这种蒸气云团爆炸时会给周围环境、人群和生活设施等造成一定程度的伤害。天然气爆炸、燃烧产生的二次污染物和产生的消防废水造成的环境污染，以及天然气泄露后高浓度天然气导致场外人员窒息属于环境风险，其他都是安全风险。

6.3 环境风险防范措施

(1) 燃气使用风险防范措施

为防止天然气泄漏而导致风险事故的发生，可采取以下风险防范措施：

①加强管理、提高防范意识。在燃气输送和使用过程中要运用先进的安全管理技术，制定完善的管理制度，全面落实岗位职责，对预防燃气泄漏十分必要。

②规范操作、加强检查和维修，防止操作失误和违章作业，减少或杜绝人为操作所致的泄漏事故；发现泄漏要及时处理，以保证系统处于良好的工作状态。

③安装先进的泄漏检测设备和仪器，经常检查燃气管道等是否老化，是否被尖利物品或老鼠咬坏，接口是否松动，如发生上述现象应立即与燃气公司联系。

④燃气使用过程中如遇突发供气中断，应及时关闭天然气管道和设施开关，防止空气混入管道内，当恢复供气时应将管道内的空气排放后方可使用。

⑤加强日常管理，禁止在锅炉房内存放易燃及易爆物品，并经常保持

通风换气，保持良好的空气流通；禁止自行变更燃气管道走向或私接燃气设施。

⑥加强自我管理，及时查改车间用电及其它方面存在的火灾隐患；加强职工消防安全宣传教育，懂得火灾扑救的基本方法，会报警、会使用灭火器材。

(2) 燃气锅炉风险防范措施

燃气锅炉的点火和灭火必须严格按操作程序进行，绝对不可疏忽大意，特别是全自动控制的燃气锅炉，虽然其炉膛和烟道以及燃气管路的吹扫、点火及事故发生时的处理等操作均为自动进行，锅炉运行人员也应加强责任心，不可过分依赖自控保护装置，按照规章制度进行人工监控并做好记录。此外，燃气锅炉房还应当采取以下有效的防范措施：

①锅炉房内设立灵敏的火灾自动报警装置，设置喷水灭火装置；锅炉房内及附近严禁易燃物堆集和储存；室内装修尽量采用非燃烧材料；锅炉房电源进线处安装带漏电保护功能的熔断器，并加强用电用气管理，对使用时间长的电气设备要及时更换或维修。

②企业应定期对锅炉房及其配套的电气线路、燃气管道等进行检测，发现隐患及时消除；并设置应急电源，并应经常检查确保安全通道的畅通；完善消防安全制度，履行消防安全职责；认真执行消防安全操作规程，杜绝违章现象；确保消防设施完好有效。

综上所述，项目存在一定的环境风险，要求企业采取必要的风险防范措施，日常工作中加强管理，预防环境风险事件的发生，最大程度减少环境影响及经济损失。

7、环境效益分析

本项目为锅炉低氮燃烧改造，属于节能减排项目，建设项目设计中严格执行各项环保标准，针对生产中排放的“三废”采取了有效的处理措施，实现达标排放，废气处理、噪声治理、固废处置处理措施可行。项目的实施废气排放量中 NO_x 排放量经工程分析可知将由明显减少。环保工程投入的环境效益显著，体现了国家环保政策，贯彻了“总量控制”、“达标排放”的污染控制原则，达到保护环境的目的，项目的实施将有利于环境

质量环境的改善。总之，本项目实施能获得良好的生态效益。

8、建设项目竣工环境保护验收一览表

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设项目竣工后，建设单位对本项目环保设施进行自主验收。

（1）验收范围

① 与工程有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境配套建设的环保治理工程、设备、装置和监测手段。

② 本环评报告、批复文件及有关设计文件规定应采取的其它环保措施。

（2）验收调查条件

项目建成后，建设单位承担环境保护主体责任，建设单位应当自建设项目投入试生产之日起3个月内，向有审批权的环境保护行政主管部门，申请该建设项目竣工环境保护验收。验收前应具备的数据清单见表表4-11。

表 4-11 环保验收调查条件表

实施部门	主要管理内容
公司负责安全环保的部门	1、建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术数据与环保档案数据齐全
	2、环保设施与措施等已按环评报告、批复档和设计档要求建成或落实
	3、环保设施安装质量符合国家专业工程验收规范、规程和检验评定标准
	4、具备环保设施正常运转条件，包括经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度等
	5、污染物排放符合环评档和设计档中提出的标准及核定的总量控制指标
	6、环评档及批复档要求采取污染治理、生态恢复措施已得到落实

建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，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，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告，并组织验收。

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	锅炉烟气排放口 (南山路小学 DA001)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、林格曼 黑度	低氮燃烧器+1 根 8m 排气筒	颗粒物、二氧化硫 执行《锅炉大气污 染物排放标准》 (GB13271-204)表 2 中排放限值； 氮氧化物执行“西 宁市 2023 年大气 污染防治方案”中 低于 30mg/m ³ 标准 限值要求
	锅炉烟气排放口 (南川东路小学 DA002)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、林格曼 黑度	低氮燃烧器+1 根 8m 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (逯家寨学校 DA003)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、林格曼 黑度	低氮燃烧器+1 根 8m 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (阳光小学 DA004、DA005)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、林格曼 黑度	2 台低氮燃烧 器+2 根 8m 高 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (逸夫小学 DA006)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、林格曼 黑度	低氮燃烧器+1 根 8m 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (红星小学 DA007)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、林格曼 黑度	低氮燃烧器+1 根 8m 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (南山路小学 DA001)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x 、林格曼 黑度	低氮燃烧器+1 根 8m 排气筒	

	锅炉烟气排放口 (华罗庚实验学校 DA008、DA009)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	低氮燃烧器+2根 8m 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (水井巷小学 DA010)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	低氮燃烧器+1根 8m 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (大同街小学 DA011)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	低氮燃烧器+1根 8m 排气筒	
	锅炉烟气排放口 (保育院 DA012)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	低氮燃烧器+1根 8m 排气筒	
地表水环境	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 等	排入市政污水管网	/
	锅炉废水	COD、BOD ₅ 、SS 等	清洁废水直接排入市政污水管网	《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015 中 A 级标准
声环境	设备噪声	噪声	隔声门窗、选用低噪声设备、减振基座等	《社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008) 中的 2 类标准
固体废物	生活垃圾	生活垃圾	垃圾桶 1 个, 集中收集由环卫部门清运	合理处置
	软水设备	废旧离子交换树脂	交由厂家回收处置	
电磁辐射	无	无	无	无
土壤及地下水污染防治措施	地面硬化			

生态保护措施	不涉及
环境风险防范措施	制定燃气锅炉安全操作规程并严格执行；锅炉房内应设置火灾自动报警装置，配置相应灭火器；制定突发环境应急预案。
其他环境管理要求	<p>1、环境管理</p> <p>1.1 企业环境管理现状</p> <p>根据现场调查，企业安排了专职的环境管理人员，制订了环境管理制度，并对企业污染物进行了检测。其主要问题，未制定环境突发环境应急预案并备案。</p> <p>1.2 环境管理的目的</p> <p>目前企业建立了安环部负责本公司的环境管理工作，制定了相应的环境管理制度，定期对各类环境因素进行了检测。但未制定环境突发环境应急预案，应抓紧时间制定环境突发环境应急预案并备案。</p> <p>1.3 本项目建成后整体环境管理要求</p> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>为加强项目营运期各类环保设施的正常运行与管理维护，同时提高员工的环保意识和对环保规划的实施，建设单位应设置专人 1-2 人负责运营期环境保护事宜。</p> <p>(2) 环境管理职责</p> <p>①贯彻执行环境保护法规和标准；</p> <p>②开展环境保护教育和培训，增强管理人员的环保意识；</p> <p>③保证各环境保护治理设施的正常运行，并负责污染事故的应急处理；</p> <p>④认真落实环境污染的治理措施，保证环保设施的持续、正常运行，生活垃圾日常应做到定期、及时清理，环保设施保证达到环保要求的处理效率。若设施出现问题，要及时处理，避免污染物的直接排放；</p> <p>⑤负责环境管理及监测档案管理和统计上报；</p> <p>⑥接受环保部门指导工作和监督、管理。</p> <p>(3) 制定环境管理制度并根据事情情况逐年修订，制定企业环境</p>

污染物自行检测计划并严格执行。

(4) 制定环境突发环境应急预案并演练、完善修订并及时备案。

2、排污口管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1) 排污口规范化管理的基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

(2) 排污口的技术要求

- ①排污口的设置必须合理确定，进行规范化管理；
- ②设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

(3) 排污口立标管理

根据中华人民共和国国家标准《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口必须按照“便于采样、便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置排污口标志牌，绘制企业排污口公布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。在一般污染物排放口设置提示标志牌。标志牌应设置在排污口（采样点）附近且醒目处，并能长久保留，高度为标志牌上缘离地面 2m，排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。排污口的有关设置（如力形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需要变更的须报当地环保部门同意并办理变更手续。

排污口规范化建设要与主体工程及环保工程同时设计、同时施工、同时投入使用。一般固体废物应有防流失、防渗漏等措施。设置专项图标，执行《环境保护图形标志排放口（源）（GB15562.1-1995）》、《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）中有关规

定，主要环境保护图形标志见下表。

表 5-1 主要环境保护标志

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

(4) 排污口管理档案

①要求使用国家生态环境局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。②根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。项目应当结合本次环评提出的环境监测与管理要求，在废气、噪声排放口（源）设立专门排放口图形标志牌，按要求加强管理。

3、环境监测计划

本项目不属于重点排污企业，根据环保部发布的《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ802-2017）相关要求，建设单位应定期委托有资质的监测机构开展自行监测，保存相关的监测数据，并依据相关法律向社会公开监测结果。根据该项目的排污状况，其监测内容和频次见表 5-2：

表 5-2 环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
废气	锅炉	颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	每年 1 次	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 限值
		NO _x	每月 1 次	《西宁市 2021 年度大气污染防治工作方案》的要求
噪声	厂界	等效升级	每季度 1	《社会生活环境噪声排放标

		LAeq	次	准》(GB22337-2008)中的2类标准
锅炉 废水	排水口	pH、COD、 溶解性总固 体等	每年一次	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)
南山路小学、南川东路小学、遼家寨学校、阳光小学、逸夫小学、红星小学、 华罗庚实验学校、水井巷小学、大同街小学、保育院等十所学校锅炉。				

4、排污许可衔接

根据《环境保护部办公厅关于做好环境影响评价制度和排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号)，建设单位应该做好环境影响评价和排污许可制衔接。

本项目行业类别为《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)中的4430 热力生产和供应；根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019年版)》，需进行排污许可简化管理。

5、环保设施与投资估算

本项目总投资为526.1万元，环保投资总额为478.9万元，占总投资的91.03%。项目环保设施及投资见表5-3：

表5-3 环保设施及投资一览表

序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
南山路小学				
1	废气治理	氮氧化物	整体更换锅炉+低氮燃烧器	47.65
2	噪声治理	噪声	选用低噪声设备	
合计				47.65
南川东路小学				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	整体更换锅炉+低氮燃烧器	47.65
2	噪声治理	噪声	选用低噪声设备	
合计				47.65
遼家寨学校				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	整体更换锅炉+低氮燃烧器	47.65
2	噪声治理	噪声	选用低噪声设备	
合计				47.65
阳光小学				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	整体更换锅炉+低氮燃烧器	95.3
2	噪声治理	噪声	选用低噪声设备	

合计				95.3
逸夫小学				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	整体更换锅炉+低氮燃烧器	47.65
2	噪声治理	噪声	选用低噪声设备	
合计				47.65
保育院				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	整体更换锅炉+低氮燃烧器	33.8
2	噪声治理	噪声	选用低噪声设备	
合计				33.8
红星小学				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	整体更换锅炉+低氮燃烧器	47.65
2	噪声治理	噪声	选用低噪声设备	
合计				47.65
水井巷小学				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	低氮燃烧器	22.4
合计				22.4
华罗庚实验学校				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	低氮燃烧器	66.75
合计				66.75
大同街小学				
序号	内容	污染源	环保措施	投资(万元)
1	废气治理	氮氧化物	低氮燃烧器	22.4
合计				22.4
总计				478.9

六、结论

本项目符合国家产业政策及西宁市“三线一单”管控要求。建设项目采用了先进的生产工艺，技改后，产污量少；建设项目所排放的污染物采取了有效的污染控制措施，污染物能达标排放，对周围环境影响较小。从环保角度出发，在认真落实本报告中提出的各项环保治理措施的前提下，本项目的建设是可行的。

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	(南山路小学)	二氧化硫	0.05			0.003t/a	0.047	0.003t/a	-0.047
		氮氧化物	0.12			0.029t/a	0.091	0.029t/a	-0.091t/a
废气	(南川东路小学)	二氧化硫	0.07			0.002t/a	0.0028	0.002t/a	-0.0028
		氮氧化物	0.24			0.0008t/a	0.2392	0.0008t/a	-0.2392t/a
废气	(遼家寨学校)	二氧化硫	0.058			0.0028t/a	0.0552	0.002t/a	-0.0552
		氮氧化物	0.1			0.0008t/a	0.0992	0.0008t/a	-0.0992t/a
废气	(阳光小学)	二氧化硫	0.04			0.004t/a	0.036	0.004t/a	-0.036
		氮氧化物	0.115			0.00436t/a	0.11064	0.00436t/a	-0.11064t/a
废气	(逸夫小学)	二氧化硫	0.07			0.0032t/a	0.0668	0.0032t/a	-0.0668
		氮氧化物	0.196			0.003t/a	0.193	0.003t/a	-0.193t/a
废气	(红星小学)	二氧化硫	0.07			0.0032t/a	0.0668	0.0032t/a	-0.0668
		氮氧化物	0.22			0.003t/a	0.217	0.003t/a	-0.217t/a
废气	(水井巷小学)	二氧化硫	0.05			0.002t/a	0.048	0.002t/a	-0.048
		氮氧化物	0.11			0.003t/a	0.107	0.003t/a	-0.107t/a
废气	(大同街小学)	二氧化硫	0.04			0.00148t/a	0.03852	0.00148t/a	-0.03852
		氮氧化物	0.09			0.014t/a	0.076	0.014t/a	-0.076t/a
废气	(华罗庚实验学校)	二氧化硫	0.03			0.008t/a	0.022	0.008t/a	-0.022
		氮氧化物	0.38			0.078t/a	0.302	0.078t/a	-0.302t/a
废气	(保育院)	二氧化硫	0.09			0.001t/a	0.089	0.001t/a	-0.089
		氮氧化物	0.02			0.012t/a	0.008	0.012t/a	-0.008t/a

废水（南山路小学）	COD				0.008t/a		0.008t/a	
废水（南川东路小学）	COD				0.00756t/a		0.00756t/a	
废水（遼家寨学校）	COD				0.00756t/a		0.00756t/a	
废水（阳光小学）	COD				0.011t/a		0.011t/a	
废水（逸夫小学）	COD				0.0086t/a		0.0086t/a	
废水（红星小学）	COD				0.0086t/a		0.0086t/a	
废水（水井巷小学）	COD				0.00702t/a		0.00702t/a	
废水（大同街小学）	COD				0.004t/a		0.004t/a	
废水（华罗庚实验学校）	COD				0.02t/a		0.02t/a	
废水（保育院）	COD				0.003t/a		0.003t/a	
一般工业 固体废物	生活垃圾				0.9t/a		0.9t/a	
	废离子交换树脂				1.0t/a		1.0t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①