

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：九天河燃气锅炉房热源改扩建工程项目

建设单位（盖章）：



编制日期：2021 年 8 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	九天河燃气锅炉房热源改扩建工程项目		
项目代码	无		
建设单位联系人	██████	联系方式	██████
建设地点	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号		
地理坐标	(87 度 31 分 16.796 秒, 43 度 52 分 6.010 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）
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	2160.26	环保投资（万元）	55.2
环保投资占比（%）	2.56%	施工工期	2021.8-2021.10
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：	用地（用海）面积（m ² ）	540
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	1、项目“三线一单”符合性分析 根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控		

	方案》（新政发〔2021〕18号）中“改善生态环境质量为核心，建立覆盖全域的生态环境分区管控体系，提升生态环境治理体系和治理能力现代化水平，协同推进经济高质量发展与生态环境高水平保护”和《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号）中“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单约束”。 根据以上通知文件要求，对本建设项目进行“三线一单”符合性分析，具体见下表：		
	表 1-1 “三线一单”符合性分析表		
	内容	符合性分析	是否 符合
	生态保护红线	本项目厂址位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号，周围为居民住宅、市场、物资中心，项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特别保护的区域，不涉及新疆维吾尔自治区生态保护红线。	符合
	资源利用上线	本项目运营期用水主要为员工和软水制备用水，由市政供水管网供给，排水量较小，项目水资源消耗量对区域资源利用总量占比很小，不会突破区域资源利用上线；本项目不占用耕地，土地资源消耗符合要求；项目总体上不会突破资源利用上线。	符合
	环境质量底线	本项目产生的废气主要为锅炉燃烧排放的废气，炉内加装低氮燃烧器，通过 20m 高排气筒排放，预测结果表明：不会对区域环境质量造成破坏影响。锅炉排污水与生活污水排入市政污水管网，最终进入河西污水处理厂进行处理，不会影响区域水环境质量。上述措施能确保本项目污染物对环境质量的影 响降到最小，不突破所在区域环境质量底线。	符合
	生态环境准入清单	本项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号。项目不在《新疆维吾尔自治区 28 个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》名单内。	符合
	2、产业政策符合性分析		

	本项目为热力生产及供应项目，根据国家发改委《产业结构调整指导目录》（2019年本）属于第一类“鼓励类”中第二十二条“城市基础设施”中“11 城镇集中供热建设和改造工程”，符合相关法律法规和国家产业政策。 3、选址合理性分析 《关于印发乌鲁木齐市建设项目环境准入分区管理办法的通知》（乌政办〔2017〕45号）将乌鲁木齐市辖区共划分为四个区域，分别为禁止建设区、严格限制区、一般控制区和工业区，每个区根据污染防治控制要求，制定相应的产业准入清单。本项目位于乌鲁木齐市新市区，属于严格限制区的允许建设项目中的“8 城镇基础设施及房地产——热力生产和供应工程（限使用天然气等清洁能源供热）”，因此，本项目符合区域环境准入的条件。（详见附图1）。本项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路252号，项目区供水依托市政供水管网，排水依托市政管网最终进入河西污水处理厂，供电依托园区电网。因此，区域基础设施完善后可基本满足本项目需求。 项目周边主要为居民住宅、市场等，本项目主要用于周边居民住宅冬季供暖，项目外环境相对简单，不存在明显的环境制约因素。因此本项目选址合理。
--	---

二、建设项目工程分析

建设内容	1、项目背景 2019年[REDACTED]委托新疆清风朗月环保科技有限公司编制了《乌鲁木齐市燃气供热有限公司九天河燃气锅炉房项目环境影响报告表》，于2019年1月31通过了乌鲁木齐市环境局批复，《关于对乌鲁木齐市燃气供热有限公司九天河燃气锅炉房项目环境影响报告表的批复》（乌环审〔2019〕42号），原工程安装的1×14MW燃气热水锅炉和4×7MW燃气热水锅炉（由煤粉炉改造），供热面积37万m²，热负荷20.35MW,热源有效供热能力约28MW。现状热源已接近满负荷运行，无法满足九天河锅炉房周边日益增长的供热负荷，且周边无其它热源，如果本项目热源不进行扩容改造，则热用户需要建设分散的热源，无形中增加了污染物排放点。建设单位提出拆除原有4台7MW的供暖燃气热水锅炉，新增2台29MW燃气热水锅炉及配套设施。 2、项目建设地点及周边环境概况 项目位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号，中心地理坐标为：东经 87°31'16.796"，北纬 43°52'6.010"。项目区南侧为七街区便民市场、东侧为七街区 B 区商住楼，西侧为物资供应中心北疆分中心，北侧为七街区 B 区住宅楼，项目地理位置详见附图 2，项目区卫星图详见附图 3。 3、项目建设内容 项目建设内容为：拆除原有 4 台 7MW 的供暖用燃气热水锅炉，新增 2 台 29MW 的供暖用燃气热水锅炉及配套污染治理设施，该项目预计于 2021 年 10 月投入使用，锅炉房建筑面积 540m²，年最大消耗天然气 2505.6 万 m³。本项目主要用于黄山街以北，维泰北路以东，潘阳湖路以西，机场高速以南 121.6 万 m² 建筑冬季供暖。 主要分为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程。工程项目组成见表
------	--

2-1。

表 2-1 项目建设内容组成一览表

项目组成		原有工程	新建工程内容及规模	备注
主体工程	锅炉	4 台 7MW 燃气热水锅炉和 1 台 14MW 燃气热水锅炉；	拆除 4 台 7MW 的燃气热水锅炉，新增 2 台型号为 WNS29MW-1.6/130/70 的供暖用燃气热水锅炉；新增 6MW 吸收式热泵烟气余热回收机组一套；	新建
辅助工程	办公用房	内设监控室、休息室等	内设监控室、休息室等	依托原有
公用工程	供水	项目用水由市政供水管网供给；	项目用水由市政供水管网供给；	依托原有
	供电	项目用电由市政供电网供给；	项目用电由市政供电网供给；	依托原有
	排水	锅炉废水、生活污水经收集后排入市政污水管网；	锅炉废水、生活污水经收集后排入市政污水管网；	依托原有
	天然气	接燃气管网，由新疆燃气（集团）有限公司提供；	接燃气管网，由新疆燃气（集团）有限公司提供；	依托原有
环保工程	废气	4 套低氮燃烧器，4 根排气筒，排气筒高度为 20m，出口内径 1.2m；	2 套低氮燃烧器+1 套烟气再循环系统，排气筒高度为 23m，出口内径 1.2m，配套在线监测装置	新建
	废水	生活污水直接排入市政管网；锅炉废水经反冲洗式除污器处理后排入市政管网；	生活污水直接排入市政管网；锅炉废水经反冲洗式除污器处理后排入市政管网；	依托原有
	固废	生活垃圾设垃圾桶，集中收集后由环卫部门统一清运；废弃离子交换树脂由有资质单位回收处置	生活垃圾设垃圾桶，集中收集后由环卫部门统一清运；废弃离子交换树脂由有资质单位回收处置	依托原有
	噪声	选用低噪声设备，高噪声设备设置减震台，安装时使用橡胶减震垫等措施、厂房隔音等措施降噪	选用低噪声设备，高噪声设备设置减震台，安装时使用橡胶减震垫等措施、厂房隔音等措施降噪	依托原有
储运工程	/	/	/	/
依托工程	办公生活用房	/	办公室、卫生间、控制室、监测室等；	依托原有

4、主要产能

本项目主要用于黄山街以北，维泰北路以东，潘阳湖路以西，机场高速以南 121.6 万 m² 建筑冬季供暖。

5、主要生产单元及主要工艺

主要生产单元：锅炉房，2 台 29MW 和 1 台 14MW 的供暖用燃气热水锅炉

(3 台都使用)。

主要工艺：按照本项目为燃气热水锅炉项目，操作流程较为简单，主要通过锅炉自带的燃烧器，按照设计好的温度参数，控制天然气进气的燃烧量，保证锅炉出水达到一定的温度。然后通过送水管道、泵类等将该部分热水送入供暖区域内的采暖设施，供取暖使用，供出热水经过使用后温度降低，再通过回水管道重新回到锅炉内进行利用。目前项目配备的锅炉较为先进，各项燃烧、进水参数均可进行自动化控制。

本项目运行过程中热水会有少量的损耗，因此需定期进行补充，该部分锅炉用水全部为软水。已建项目主要通过软水制备装置(属于树脂交换装置)将自来水中含有的钙、镁离子去除掉，从而完成锅炉软水的制备，然后根据锅炉的需求定期向其中进行补充。该软水装置的树脂交换器中吸附的钙、镁离子达到一定饱和度后，需利用氯化钠溶液(盐水)通过树脂，使失效的树脂重新恢复至钠型树脂，然后再利用自来水对树脂进行反复冲洗，因此树脂交换器再生水会产生少量再生废水。软水装置使用过程中，树脂需要定期更换，会产生少量废树脂。

6、生产设备

本项目新增生产设备详见表 2-2。

表 2-2 主要新增生产设备一览表

序号	主要设备名称	单位	数量
1	锅炉 (WNS29MW-1.6/130/70)	台	2
2	PLC 锅炉控制柜	台	2
3	6MW 烟气余热回收系统	套	1
4	全自动一体式低氮燃烧机	台	2
5	补水泵 (Q=20m ³ /h, H=90m)	台	2

7、主要原辅材料及用量

本项目产品配比及存储情况见表 2-3。

表 2-3 主要原辅材料消耗一览表

序号	原料名称	年用量	来源
1	天然气	2505.6 万 Nm ³ /a	新疆燃气 (集团) 有限公司
2	水	3600m ³ /a	市政管网

3	电	140.16 万 kw/h	市政电网
---	---	---------------	------

本项目主要原料为天然气其组分情况见表 2-4。

表 2-4 天然气组分表

组分	甲烷 (%)	乙烷 (%)	丙烷 (%)	异/正丁烷 (%)	二氧化碳 (%)	氢 (%)	氧 (%)	氮 (%)	其他组份 (%)	低热值 (MJ/Nm ³)
天然气	92.4	4.05	0.86	0.06	1.01	0.06	0.13	1.29	0.07	34.2

8、公用工程

(1) 给水

本项目新增用水由市政供水管网供给，主要为锅炉补充水。

锅炉循环补充水：锅炉系统用水循环使用，定期补充损耗。锅炉用水全部经软水装置软化处理后再用，本项目采暖期新增补充水量约为 3600m³/a。

(2) 排水

锅炉废水：锅炉软化水制备采用离子交换树脂，产生的废水主要为软化废水和反冲洗废水，类比同类型资料，锅炉废水约为补充用水量的 20%，则本项目锅炉废水的新增产生量约为 720m³/a。

本项目水平衡见表 2-5，图 2-1。

表 2-5 项目用、排水量概况

序号	用水类别	用水定额	用水规模	用水量		排水量	
				m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
1	锅炉用水	/	180d	20	3600	4	720
合计			---	20	3600	4	720

本项目锅炉废水排放量为 720.6m³/a，排入市政下水管网。详见图 4 项目区水平衡图。

```

graph LR
    A[总用水 3600] --> B[软水制备]
    B --> C[锅炉用水]
    B --> D[市政污水管网]
    C -- "循环水量 2880" --> E[锅炉废水 720]
    E --> D
  
```

图 2-1 项目水平衡图 (m³/a)

(3) 供电

项目用电由市政供电网供给。

(4) 供气

项目接燃气管网，由新疆燃气（集团）有限公司提供，根据《燃气锅炉大气污染物排放标准》（DB6501/T001-2018）表 3 中热水锅炉参考耗气量 100（Nm³/h·MW），本项目锅炉年运行 4320h，新增锅炉总共 58MW，故热水锅炉采暖期耗气量约为 2505.6 万 Nm³/a。

9、劳动定员及工作制度

本项目无新增员工，原劳动定员 10 人（均不在厂区食宿），年工作时间为 180 天，每天 3 班，每班 8h。

10、项目平面布置

总图布置设计规整紧凑，符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及国家颁布的现行的有关设计规范、规定及技术标准，按照联合集中，紧凑合理，留有发展用地的原则进行布置。从项目平面布置分析，本项目总图布置充分考虑了当地的气象条件，紧密结合了生产流程，因地制宜，使新建设施紧凑布置，少占地；考虑了公用工程的配套便利性，项目平面布置较为合理。

项目平面布置图见 2-2。

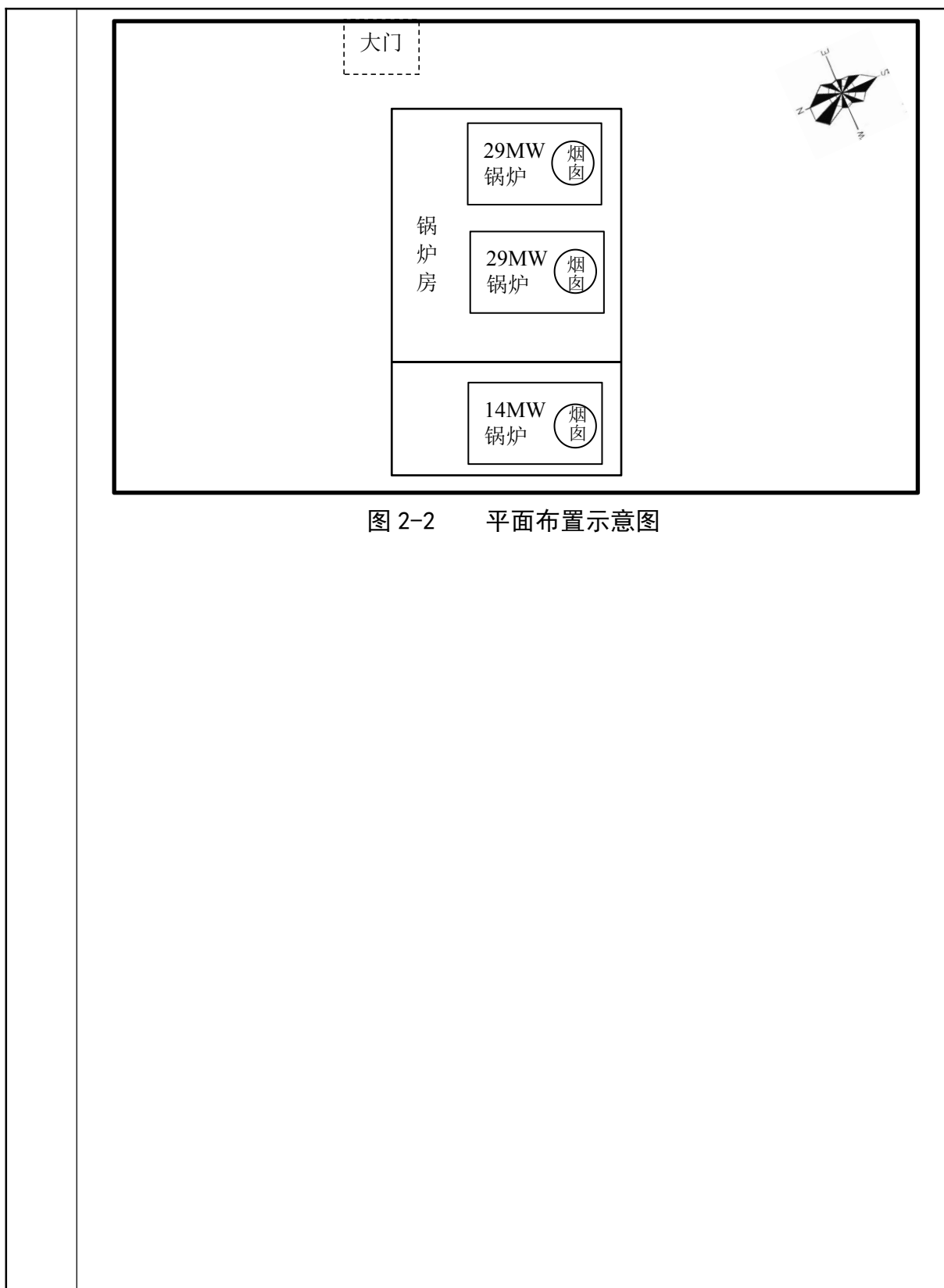


图 2-2 平面布置示意图

工艺流程和产排污环节	1、施工期 本项目施工内容为拆除原有 4 台 7MW 燃气热水锅炉，安装 2 台 29MW 燃气热水锅炉及其配套措施，无新增土建施工。施工量较小，环境影响较小，随施工期结束而消除。 2、运营期 2.1 运营期工艺流程 1) 燃气供应系统 项目依托燃气供应系统将城市高压/中压供气管网中的天然气引至锅炉房内，通过调压等技术将天然气压力调节至合适大小后供入锅炉燃烧，其具体工作流程为： 城市燃气高压/中压管网→高压/中压支线→调压箱→次中压（或低压）支线→计量设备→室内燃气配管→燃气锅炉。 2) 锅炉燃烧系统 天然气进厂后由锅炉燃烧器燃烧，将软水加热或制成蒸汽，供需求单位使用。热水锅炉使用期间为减小锅炉受热面、管道的结垢、结盐和腐蚀，确保供热品质，会定期进行排污，频率为一班一次，排污废水排入新市区市政污水管网，最终进入河西污水处理厂。 3) 软水制备系统 本项目运行过程中热水会有少量的损耗，因此需定期进行补充，该部分锅炉用水全部为软水。已建项目主要通过软水制备装置（属于树脂交换装置）将自来水中含有的钙、镁离子去除掉，从而完成锅炉软水的制备，然后根据锅炉的需求定期向其中进行补充。该软水装置的树脂交换器中吸附的钙、镁离子达到一定饱和度后，需利用氯化钠溶液（盐水）通过树脂，使失效的树脂重新恢复至钠型树脂，然后再利用自来水对树脂进行反复冲洗，因此树脂交换器再生水会产生少量再生废水，产生的浓盐水排入新市区下水管网。软水装置使用过
-------------------	---

程中，树脂需要定期更换，会产生少量废树脂。

4) 热水循环系统

热水锅炉加热后的热水经循环系统泵送至供暖用户，热水循环系统运行期间会有少量水损失，故需要定期补水。

项目运营期工艺流程及产污环节详见下图。

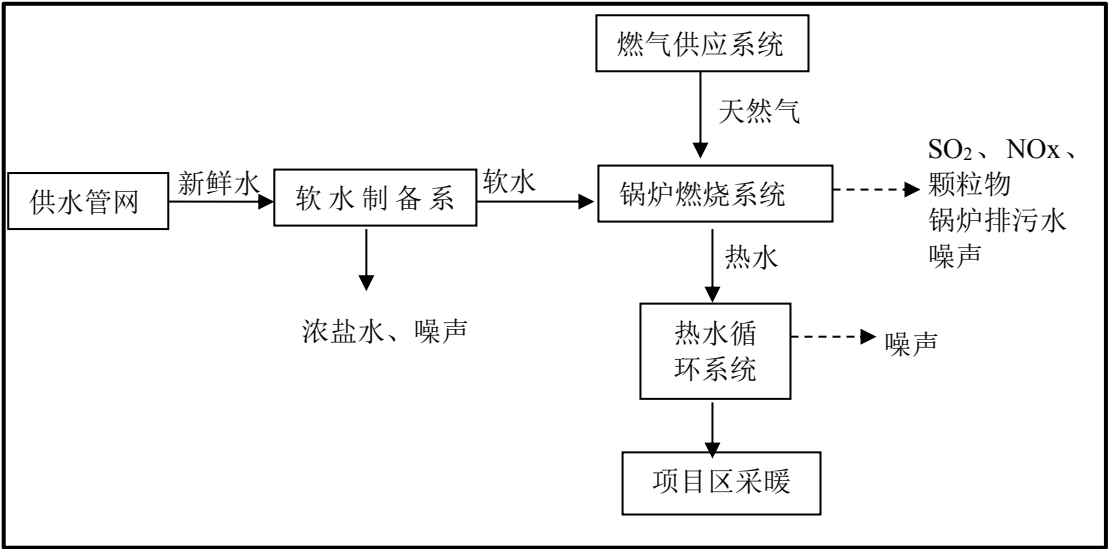


图 2-3 运营期工艺流程及产污环节

2.2 运营期产污环节

(1) 废气

燃气锅炉使用天然气为燃料，天然气主要成分是甲烷，还含有少量乙烷、二氧化碳、硫化氢等，燃烧主要产生的污染物为颗粒物、SO₂、NO_x。

(2) 废水

锅炉废水：本锅炉软化水制备采用离子交换树脂，产生的废水主要为软化废水和反冲洗废水，废水主要污染物为钙、镁、硬度盐。

(3) 噪声

本项目运行后，对声环境的影响主要是燃气锅炉房内锅炉燃烧器、补水泵、循环水泵等设备噪声，其源强声级为 65-75dB（A）。

(4) 固废

废弃离子交换树脂：本项目软化水制备采用的离子交换树脂，会定期产生废

	弃离子交换树脂。																								
	综上所述，本项目产污环节见表 2-9。																								
	表 2-9 运营期主要产污环节一览表																								
	<table><tr><td>排放类别</td><td>污染物</td><td>污染工序</td><td>污染因子</td></tr><tr><td>废气</td><td>燃气锅炉废气</td><td>燃气锅炉运行过程</td><td>SO₂、NO_x、颗粒物</td></tr><tr><td>废水</td><td>锅炉排污水</td><td>锅炉运行过程</td><td>COD_{Cr}、SS</td></tr><tr><td>噪声</td><td>机械噪声</td><td>各类设备运转过程</td><td>设备噪声</td></tr><tr><td>固废</td><td>生产固废</td><td>软水制备装置</td><td>钠离子交换树脂</td></tr><tr><td>生态</td><td colspan="3">本项目不涉及新增占地</td></tr></table>	排放类别	污染物	污染工序	污染因子	废气	燃气锅炉废气	燃气锅炉运行过程	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	废水	锅炉排污水	锅炉运行过程	COD _{Cr} 、SS	噪声	机械噪声	各类设备运转过程	设备噪声	固废	生产固废	软水制备装置	钠离子交换树脂	生态	本项目不涉及新增占地		
	排放类别	污染物	污染工序	污染因子																					
	废气	燃气锅炉废气	燃气锅炉运行过程	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物																					
	废水	锅炉排污水	锅炉运行过程	COD _{Cr} 、SS																					
	噪声	机械噪声	各类设备运转过程	设备噪声																					
	固废	生产固废	软水制备装置	钠离子交换树脂																					
	生态	本项目不涉及新增占地																							
1、现有工程环保手续情况																									
由于现有工程原环评续办理时间为 2019 年，原环评为新建 1 台 14MW 燃气热水锅炉。详情见下表：																									
表 2-10 原工程环保相关手续一览表																									
<table><tr><td>项目名称</td><td>建设地点</td><td>文号</td></tr><tr><td>《乌鲁木齐市燃气供热有限公司九天河燃气锅炉房项目》环境影响报告表</td><td>乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号</td><td>乌环评审〔2019〕42 号</td></tr></table>				项目名称	建设地点	文号	《乌鲁木齐市燃气供热有限公司九天河燃气锅炉房项目》环境影响报告表	乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号	乌环评审〔2019〕42 号																
项目名称	建设地点	文号																							
《乌鲁木齐市燃气供热有限公司九天河燃气锅炉房项目》环境影响报告表	乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号	乌环评审〔2019〕42 号																							
与项目有关的原有环境问题	2、现有工程概况																								
	本项目原工程位于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号，锅炉房内设置办公室、控制室、监测室、危废暂存间；7MW 燃气热水锅炉 4 台；14MW 燃气热水锅炉 1 台；处理效率为 30m ³ /h 树脂交换装置 1 台等。																								
	3、现有污染情况																								
	3.1 废气																								
	项目运营期产生的废气主要为燃气废气，根据原工程环评，原工程污染物经低氮燃烧器处理后由 20m（内径 1.5m）排放。原工程大气污染物产生量为 SO ₂ ：2.814t/a、颗粒物：5.469t/a、NO _x ：23.409t/a。																								
	表 2-11 原工程废气排放情况表 单位：t/a																								
	<table><tr><td>项目</td><td>4×7MWW</td><td>1×14MW</td><td>总排放量</td></tr><tr><td>SO₂</td><td>1.876</td><td>0.938</td><td>2.814</td></tr><tr><td>NO_x</td><td>19.63</td><td>3.779</td><td>23.409</td></tr><tr><td>颗粒物</td><td>3.646</td><td>1.823</td><td>5.469</td></tr></table>				项目	4×7MWW	1×14MW	总排放量	SO ₂	1.876	0.938	2.814	NO _x	19.63	3.779	23.409	颗粒物	3.646	1.823	5.469					
	项目	4×7MWW	1×14MW	总排放量																					
	SO ₂	1.876	0.938	2.814																					
	NO _x	19.63	3.779	23.409																					
颗粒物	3.646	1.823	5.469																						
3.2 废水																									

原项目运营期产生的废水主要为生活污水和锅炉废水

生活污水：原项目劳动定员 10 人，供热周期为 180d，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2010）中提供的用水定额，确定生产人员用水定额为 $0.05\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{cap})$ ，则生活用水量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ （ $90\text{m}^3/\text{a}$ ）。原项目生活污水按 80% 计，则项目生活废水共计 $0.4\text{m}^3/\text{d}$ （ $72\text{m}^3/\text{a}$ ），生活污水直接排入市政管网，最终进入河西污水处理厂。

锅炉废水：原用水量为 2608m^3 ，则排水量为 521.6m^3 。经反冲洗除污器处理后排入市政排水管网，最终进入河西污水处理厂处理。

表 2-12 本项目生活污水污染物综合产生情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
生活污水 $72\text{m}^3/\text{a}$	COD	400	0.028	400	0.028
	BOD	300	0.022	300	0.022
	SS	200	0.014	200	0.014
	氨氮	35	0.003	35	0.003
锅炉废水 $521.6\text{m}^3/\text{a}$	COD	250	0.13	250	0.13
	BOD	300	0.156	300	0.156
	SS	400	0.209	400	0.209

3.3 固废

原项目运营期产生的固废主要为生活垃圾和危险废物。

生活垃圾：原项目有职工 10 人，按每人每日 0.5kg 计，年产生活垃圾 0.9t/a，统一收集后交由环卫部门统一清运处理。生活垃圾有机物成分较高，含水率大，极易腐烂，影响环境卫生，可导致病原微生物的传播，同时还向大气释放出大量的氨、硫化物等污染物，据资料介绍，生活垃圾堆放时，仅有机挥发性气体就多达 100 多种，其中含有许多致癌、致畸物。生活垃圾应及时清理，交由环卫部门统一清运至当地生活垃圾填埋场进行卫生填埋处置，以最大限度的减少生活垃圾对环境的影响。

一般废物：失效的离子交换树脂产生量为 0.05t/a，委托具有处理资质的单位处置。

3.4 噪声

	原项目产生噪声的主要设备为风机、水泵等。根据分析，项目区四周噪声监测值均未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值。 4、目前存在的环境问题 根据现场踏勘，原项目基本符合环保相关要求，不存在原有环境污染问题。
--	--

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境
质量现状

1、大气环境

根据《乌鲁木齐市环境质量公报》（2020 年），选取位于项目区东侧 1.8km 的铁路局监测站 2020 年大气环境质量进行现状分析，数据来源：环境影响评价网-环境空气质量模型 <http://data.lem.org.cn/eamds/apply/tostepone.html>，具体见下表。

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标率	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	47	35	1.343	不达标
PM ₁₀		75	70	1.071	不达标
SO ₂		9	60	0.15	达标
NO ₂		36	40	0.9	达标
CO	年平均质量浓度	/	/		
	百分位数日平均	2200	4000	0.55	达标
O ₃	年平均质量浓度	/			达标
	8h平均质量浓度	123	160	0.769	

项目所在区域 PM₁₀、PM_{2.5} 年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；O₃ 最大 8 小时平均浓度及 CO、SO₂、NO₂ 的日、年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，本项目所在区域为不达标区域。

2、地表水

本项目运营期污水排入市政污水管网，最终进入河西污水处理厂，属于间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018）中相关内容判定，确定本项目地表水评价工作等级为三级 B，因此本次评价不开展地表水质量现状调查。

3、地下水、土壤环境

按照《关于印发《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33 号）的要求：“建设项目存在土壤、地下水环

	境污染途径的,应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。” 本项目为燃气热水锅炉供热项目,生活污水、锅炉废水经反冲洗装置处理后排入市政排水管网,不存在土壤、地下水环境污染途径的。无需展开地下水和土壤环境质量现状调查。 4、声环境 4.1 监测方法及监测点位布设 项目厂界外50m范围内有敏感目标存在,本次评价针对敏感目标进行了声环境质量现状监测,在各敏感目标处各设1个监测点,分昼、夜两时段监测。 依照《声环境质量标准》(GB3096-2008)和《环境监测技术规范》进行噪声监测,监测仪器使用AWA5688型噪声级计,监测前用声级校准器进行校准,测量时传声器距地面1.2m,传声器戴风罩,天气情况:晴、轻风。 根据本项目所在位置、所在区域声环境功能及当地气象、地形等因素,新疆环疆绿源环保科技有限公司于2021年7月1日,对敏感目标进行了现状监测。 监测布点见图3-1。 4.2 评价标准 本项目选址于新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路252号,中心地理坐标为:东经87°31'16.796",北纬43°52'6.010"。项目区以居住、商业为主的区域,属2类标准适用区,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008发布稿)中2类标准限值,即昼间60dB(A),夜间50dB(A)。
--	---

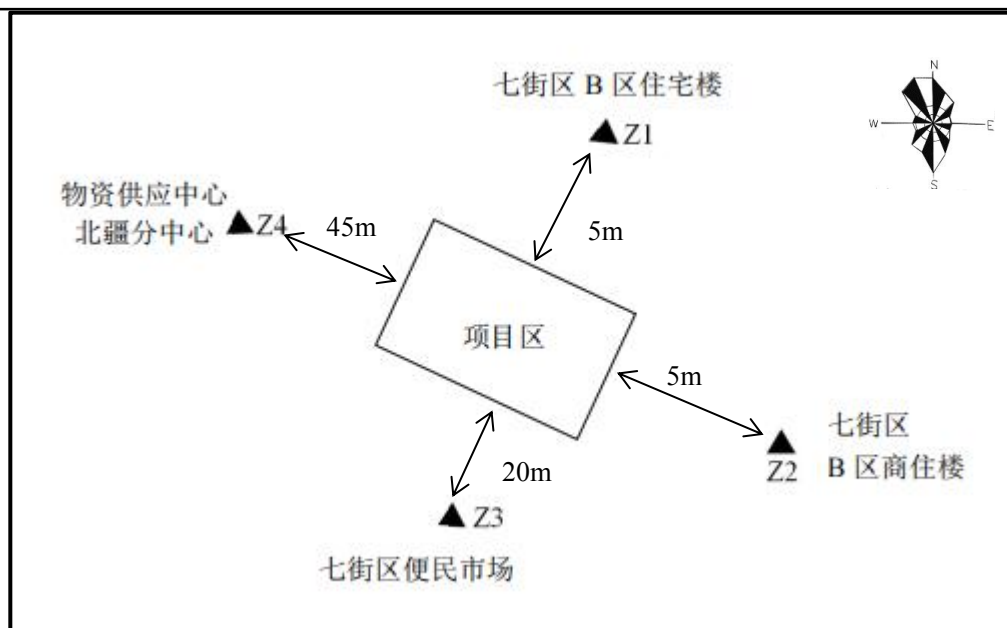


图 3-1 噪声监测布点示意图

4.3 监测数据及评价结果

项目区噪声监测结果见表 3-3。

表 3-3 评价区环境噪声现状及评价结果 单位：dB (A)

监测时间	监测点	标准	监测结果	评价结果	监测时间	监测点	标准	监测结果	评价结果
昼间	Z1	60	40	达标	夜间	Z1	50	38	达标
	Z2		47			Z2		41	
	Z3		50			Z3		42	
	Z4		45			Z4		40	

由监测果可知，项目区噪声值未超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值，区域声环境质量现状良好，能达到环境质量标准的要求。

环境
保护
目标

1、大气环境

本项目厂界外 500m 范围内大气环境保护目标主要为居民住宅及学校，无自然保护区、风景名胜区。敏感目标与本项目位置关系详见表 3-4。

2、声环境

本项目厂界外 50m 范围内声环境保护目标主要为七街区 B 区、七街区便民市场等的居民，敏感目标与本项目位置关系详见表 3-4。

3、地下水环境

本项目厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

表 3-4 评价区域主要环境敏感目标一览表

环境要素	敏感点名称	相对位置	相对距离(m)	人口数量(人)	保护内容	控制目标
大气环境	石油新村小区	西北侧	200	3672	人群健康	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的二级标准;
	乌鲁木齐市第七十七中学	北侧	370	2000		
	七街区小区	东北侧	15	5000		
	丽景江山小区	东侧	60	4300		
	七街区尚美家小区	南侧	330	1300		
	悠山美地小区	西南侧	320	2400		
	逸仙小区	南侧	60	1400		
	七街区便民市场	南侧	25	50		
	物资供应中心北疆分中心	西侧	45	100		
	乌鲁木齐市烧伤医院	西侧	300	300		
声环境	七街区 B 区商住楼	东侧	15	50	人群健康	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准
	物资供应中心北疆分中心	西侧	45	100		
	七街区便民市场	南侧	25	50		
	七街区 B 区住宅楼	北侧	15	540		
生态环境	土壤、植被	--	--	--	--	防止生态破坏和土壤污染

根据区域内环境状况和本项目污染物排放情况,环境污染控制目标确定为:

(1) 空气环境: 保护项目区所在的区域环境空气质量, 保持在现有水平; 不因该项目的建设而降低空气质量级别;

(2) 声环境: 重点控制运营期锅炉、水泵运行噪声, 运营期噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准, 不降低项目区周围声环境质量, 厂界外声环境质量基本不受项目生产影响;

污
染
物
排
放
控
制
标
准

(3) 项目生活污水和锅炉废水排入下水管网，最终进入河西污水处理厂，保证建设项目区的地下水不受项目的影响而降低。

(4) 固体废物：本项目产生的固体废物应作到合理有效的处置，确保区域环境卫生不受影响。

(1) 大气污染物：本项目天然气锅炉大气 SO₂ 和 NO_x 执行乌鲁木齐地方标准《燃气锅炉大气污染物排放标准》（DB6501/T001-2018）中表 1 中新建燃气锅炉排放限值。颗粒物执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 大气污染物特别排放限值。

表 3-5 《燃气锅炉大气污染物排放标准》（DB6501/T001-2018）新建锅炉排放标准

污染物	限值（单位：mg/m ³ ）	污染物排放监控位置
二氧化硫	10	烟囱或烟道
氮氧化物	40	烟囱排气口

表 3-6 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 特别排放限值

污染物	限值（单位：mg/m ³ ）	污染物排放监控位置
颗粒物	20	烟囱或烟道

(2) 水污染物：本项目污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准；详见表 3-7；

表 3-7 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（单位：mg/L）

类别	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	6.0~9.0	≤500	≤300	--	400

(3) 噪声：本项目噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）；

表 3-8 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类 别	昼 间	夜 间
2 类标准	60dB（A）	50 dB（A）

(4) 一般固废：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）（自 2021 年 7 月 1 日起执行）。

总量控制指标	根据国家规定的总量控制污染物种类，结合本项目的排污特点、所在区域的环境质量现状等因素综合考虑，本项目总量控制污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，因此将颗粒物、SO₂、NO_x 设为本项目总量控制指标，本项目改扩建拆除原有 4 台 7MW 燃气热水锅炉，新建 2 台 29MW 燃气热水锅炉，原工程大气污染物产生量为 SO₂：2.814t/a、颗粒物：5.469t/a、NO_x：23.409t/a。本次改扩建新增排放量：颗粒物 5.4t/a、SO₂2.7t/a、NO_x10.8t/a。扩建后总排放量：颗粒物 7.223t/a、SO₂3.752t/a、NO_x14.579t/a。由于现有工程申请总量控制指标为 1 台 14MW 燃气热水锅炉的排放量，总量控制指标为：SO₂0.938t/a、NO_x3.779t/a，未设置颗粒物总量控制指标。所以本项目申请总量指标为扩建后总排放量，建议申请指标为：颗粒物 7.223t/a、SO₂3.752t/a、NO_x14.579t/a。 因此，根据上述建议值可以作为环保管理部门制定企业污染物排放总量控制指标的参考。				
	表 3-9 大气污染物排放表 单位 t/a				
	项目	原工程		本项目新增	总排放量
		4×7MW	1×14MW	2×29MW	2×29MW、1×14MW
	SO ₂	1.876	0.938	2.7	3.752
	颗粒物	3.646	1.823	5.4	7.223
	NO _x	19.63	3.779	10.8	14.579

四、主要环境影响和保护措施

施 工 期 环 境 保 护 措 施	本项目施工内容为拆除原有 4 台 7MW 燃气热水锅炉，安装 2 台 29MW 燃气热水锅炉及其配套措施。安装过程中需拆除一面墙体，安装完成后重新砌墙。施工量较小，本项目施工期主要污染物为大气污染物、固体废弃物和噪声。 1、大气环境影响防治措施 根据乌鲁木齐市人民政府发布的《乌鲁木齐市大气污染防治条例》，对加强乌鲁木齐市扬尘污染防治提出了具体的要求，本工程在施工期间应严格按照《乌鲁木齐市大气污染防治条例》进行施工。主要措施包括： （1）建设工程开工前，施工工地四周应当设置硬质密闭围挡，并及时进行维护； （2）在施工工地现场出入口公示扬尘污染防治措施、现场负责人、环保监督员、举报电话等信息； （3）及时清运施工工地建筑土方、工程渣土和建筑垃圾，在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖； （4）拆除建（构）筑物，应当配备防风抑尘设备，进行湿法作业，风速达到五级以上应当停止爆破及户外土方作业。 2、声环境影响防治措施 根据施工期声环境影响分析，施工机械、车辆等噪声可能对项目区施工人员和周围居民等产生不良影响，应采取必要的管理措施，具体如下： （1）选用低噪设备，产噪高的设备安装减震垫； （2）施工单位应选用低噪声的施工机械和先进的工艺，加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声，禁止夜间施工； （3）优化施工布置和加强施工管理，禁止午休时间施工，四周设置隔声围挡，控制噪声传播；
---	--

(4) 合理安排运输时间，选择最佳进场道路，运输车辆尽量保持良好车况，合理调度，尽可能匀速慢行，车辆出入现场时应低速、禁鸣；

(5) 施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求对施工场界进行噪声控制；

(6) 加强施工人员个人防护，给高噪声设备操作人员配备耳塞、耳罩等防护用具，严格落实劳动保护。

3、固体废弃物环境影防治措施

根据施工期固体废弃物环境影响分析，项目施工期生活垃圾、建筑垃圾、临时堆土等随意丢弃、弃置、倾倒等，将对环境造成不利影响，需采取必要的减缓措施，具体如下：

(1) 施工期生活垃圾采取垃圾桶收集，集中收集定期清运新市区市垃圾填埋场处置；

(2) 建筑垃圾尽量回收利用，实现资源化；不可利用建筑垃圾应定点堆放和苫盖，定期采用篷布遮盖拉运至指定地点处置；

(3) 对临时堆放的建筑垃圾、土方等采取洒水降尘、苫盖等措施，减少起尘；土方经回填、调用、筑堤后，应压实，减缓水土流失。

(4) 拆除原有 4 台锅炉，外售处理。

以上措施主要为管理措施，无太多技术要求，处置措施具有可行性，满足环保要求；环保投资等相对较少，经济上合理。

运营期环境影响和保护措施	1、大气环境影响分析 1.1 大气污染物源强估算 燃气锅炉使用天然气为燃料，天然气主要成分是甲烷，还含有少量乙烷、二氧化碳、硫化氢等，燃烧主要产生的污染物为颗粒物、SO₂、NO_x，废气经低氮燃烧后通过 2 根 23m 高排气筒排放。 烟气量根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（2021年版）》4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）行业系数手册计算本项目的烟气量见下表：							
	表 4-1 燃气工业锅炉的废气产排污系数							
	产品名称	燃料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术名称
	蒸汽/热水/其它	天然气	室燃炉	所有规模	烟气量	标立方米/万立方米-原料	107753	/
	根据《燃气锅炉大气污染物排放标准》（DB6501/T001-2018）表 3 中热水锅炉参考耗气量 100（Nm³/h·MW），本项目锅炉年运行 4320h，新增锅炉总共 58MW，故热水锅炉采暖期耗气量约为 2505.6 万 Nm³/a。则本项目烟气量为 26998.6 万 Nm³/a，本项目共新增 2 台 29MW 锅炉，则每个排气口烟气量分别为 13499.3 万 Nm³/a、13499.3 万 Nm³/a。根据乌鲁木齐地方标准《燃气锅炉大气污染物排放标准》（DB6501/T001-2018）中表 1 中新建燃气锅炉排放限值（NO_x：40mg/m³、SO₂：10mg/m³）和《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 3 大气污染物特别排放限值（颗粒物：20mg/m³）计算本项目颗粒物、NO_x、SO₂ 最大排放量。则本项目各个排气口最大排放浓度见下表：							
	表 4-2 排气口产排污一览表							
	排气口	污染物	处理措施	排放量（t/a）	排放浓度（mg/m ³ ）			
	29MW排气口 1#	颗粒物	低氮燃烧后通过23m（内径1.2m）排气口排放	2.7	20			
		SO ₂		1.35	10			
		NO _x		5.4	40			
		烟气量（万 Nm ³ ）		13499.3	/			

29MW排气口 2#	颗粒物		2.7	20
	SO ₂		1.35	10
	NO _x		5.4	40
	烟气量 (万 Nm ³)		13499.3	/

本项目总排放量见下表：

表 4-3 燃气锅炉废气排放情况一览表

锅炉类型	污染物	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)
2 台 29MW	颗粒物	5.4	20
	SO ₂	2.7	10
	NO _x	10.8	40
	烟气量 (万 Nm ³)	33515.5	

1.2 大气污染防治措施

本项目新增 2 台锅炉和原有 1 台锅炉均采用低氮燃烧器并使用烟气再循环技术，其主要工作原理为：（1）低氮燃烧技术：采用炉内还原（IFNR）技术，即将 80%—85%的燃料送入主燃区在空气过量系数 $\alpha > 1$ 的条件下燃烧，其余 15%—20%的燃料作为还原剂在主燃烧器的上部某一合适位置喷入形成再燃区，再燃区空气过量系数 $\alpha < 1$ ，再燃区不仅使已经生成的 NO_x 得到还原，同时还抑制了新的 NO_x 的生成。

本项目锅炉采用低氮燃烧器，为全预混平板式水冷燃气燃烧器，具有燃烧充分，低碳低氮排放，火焰尺寸小的特点。燃烧器为分体结构，由燃烧头、混合器、燃气管道和阀组、鼓风机、控制器等五大部件组成。燃烧器结构见下表。

表 4-4 燃烧器结构一览表

序号	燃烧器结构	序号	燃烧器结构
1	燃烧头水套	11	燃气过滤器
2	不锈钢水冷炉排	12	燃气调压阀
3	燃烧头外壳	13	燃气连通管道
4	燃气空气混合器	14	低燃气连通管道
5	点火变压器	15	双电磁阀组
6	风压过低保护开关	16	辅助点火气电磁阀
7	带电动执行器的空气调节蝶阀	17	带电动执行器的燃气调节蝶阀
8	鼓风机	18	点火电极
9	燃烧程序控制器（可编程控制器 PLC）	19	火焰检测电离棒
10	燃气切断阀	20	火焰观察窗

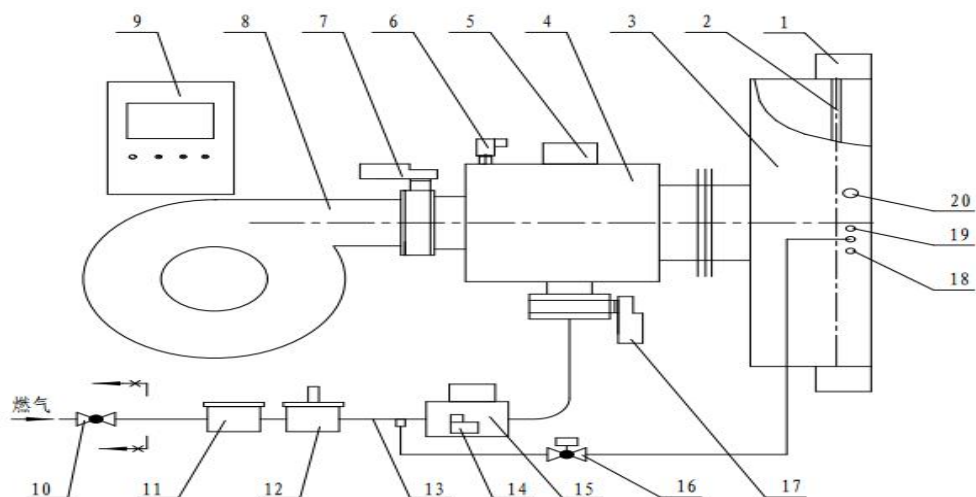


图 4-1 燃烧器结构图

（2）烟气再循环技术：烟气从锅炉的出口通过一个外部通道，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。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，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，将促进空气与燃料的混合，从而减少快速性 NO_x 的生成。脱氮效率较好，改造简易，适合中小型锅炉。

项目运行中将热网回水和烟气分别引入烟气余热回收机组，经换热后，再将加热的回水返回到锅炉入口，降温的烟气返回到排烟管道出口排放。燃气锅炉烟气余热深度回收系统工艺流程示意图见下图所示。

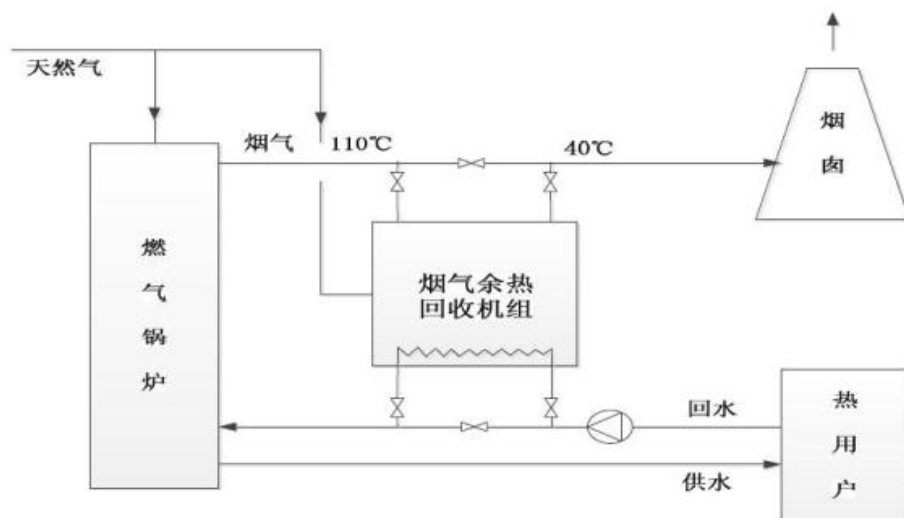


图 4-2 燃气锅炉烟气余热深度回收系统工艺流程图

1.3 大气环境影响评价结论

通过上述措施，大气污染物排放浓度可满足乌鲁木齐地方标准《燃气锅炉大气污染物排放标准》（DB6501/T001-2018）中表1中新建燃气锅炉排放限值（NO_x：40mg/m³、SO₂：10mg/m³）和《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3大气污染物特别排放限值（颗粒物：20mg/m³）要求。

1.4 大气环境影响监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）相关规定，本次评价确定本项目大气环境自行监测方案见表 4-5。

表 4-5 有组织废气排放监测方案

监测位置	监测项目	监测频率	监测方式
锅炉排气口	颗粒物、SO ₂ 、林格曼黑度	每季度 1 次	委托第三方监测单位监测
	NO _x	在线监测	在线监测

2、废水

本项目运营期新增的废水主要为锅炉废水。

2.1 锅炉废水

锅炉系统用水循环使用，定期补充损耗。本锅炉软化水制备采用离子交换树

脂，产生的废水主要为软化废水和反冲洗废水，类比同类型资料，锅炉废水约为用水量的 20%，根据建设单位提供资料，本项目新增 2 台 29MW 燃气锅炉年用水 3600m³。则锅炉废水的产生量约为 720m³/a。废水主要污染物为钙、镁、硬度盐，经反冲洗式除污器处理后排入市政污水管网，最终进入河西污水处理厂。

2.3 河西污水处理厂可接纳性分析

河西污水处理厂坐落于新疆乌鲁木齐市，厂区具体位于乌鲁木齐安宁渠镇东戈壁村东四支路 1 号，设计处理能力为日处理污水 10.00 万 m³。河西污水处理厂自 2011 年 5 月正式投入运行以来，污水处理设备运转良好，日平均处理污水量为 4.73 万 m³。本项目污水产生量为 720m³/a，污水处理厂接纳本项目废水后仍未满负荷。河西污水处理厂采用先进的污水处理设备，厂区主体工艺采用氧化沟处理工艺，经处理后的污水水质排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 排放标准。

表 4-6 本项目生活污水污染物综合产生情况

类别	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
锅炉废水 720m ³ /a	COD	250	0.18	250	0.18
	BOD	300	0.216	300	0.216
	SS	400	0.288	400	0.288

2.4 水环境影响评价结论

根据上表可知水污染物排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准。

2.5 废水排放监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）相关规定，本次评价确定本项目废水排放自行监测方案见表 4-7。

表 4-7 废水排放监测方案

监测位置	监测项目	监测频率	监测方式
企业废水总排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、溶解性总固体（全盐量）、流量	每季度 1 次	委托第三方监测单位监测

3、声环境影响分析

3.1 噪声设备及噪声级

本项目噪声主要来源于各种泵、风机等产生的噪声，其源强声级为 65-70dB（A）。主要设备噪声源强见表 4-8。

表 4-8 主要噪声源一览表

序号	设备名称	声源强度 dB（A）	数量（台）	检测距离	噪声源位置
1	燃烧器	70	2	1m	项目区内
2	各类水泵	65	2		
3	风机	75	2		

项目区内作业时设备同时运行，多个噪声源叠加的综合噪声计算公式如下：

$$L_A = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

式中： L_A —多个噪声源叠加的综合噪声声级，dB（A）；

L_i —第 I 个噪声源的声级，dB（A）；

n —噪声源的个数。

本项目依据表 4-8 中数据计算得综合噪声源强为 79.52dB（A），生产设备加装减震基础，可降噪 15dB(A)，噪声值室外随着一定距离的进行衰减。

3.2 预测模式

噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）附录 A 中工业噪声预测计算模式进行预测，公式如下：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20 \times \lg(r/r_0)$$

式中： $LA(r)$ ---距离基准声源 r 米处的 A 声级，dB(A)；

$LA(r_0)$ ---离声源距离为 r_0 米处的 A 声级，dB(A)；

r ---预测点距噪声源的中心距离，m；

r_0 ---基准声源距噪声源的中心距离，m。

多声源叠加模式：

$$L_0 = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中: L_0 ----叠加后总声压级, dB(A);

n ----声源级数;

L_i --- 各声源对某点的声压值, dB(A)。

3.3 预测结果及分析

根据预测模式及噪声源强参数及各产噪设备距四周厂界的距离, 预测噪声源对四厂界噪声的贡献值预测结果详见表4-9。

表 4-9 项目厂界噪声值预测结果一览表: dB (A)

预测点	噪声源距厂界距离 (m)	贡献值		背景值		叠加值		标准值	达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
东厂界	10	44.5	44.5	47	41	49.5	46.1	昼间: 60 夜间: 50	达标
南厂界	20	38.5	38.5	50	42	50.3	43.6		达标
西厂界	25	36.6	36.6	45	40	45.6	41.6		达标
北厂界	10	44.5	44.5	40	38	45.8	45.4		达标

由上表可见, 本项目厂界贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中2类标准要求。

3.4 声环境保护措施

为了最大限度减少项目运营期噪声对周边环境的影响, 建设单位采取如下防治措施:

- (1) 锅炉房墙体加设吸声、隔声材料, 并安装隔声窗。
- (2) 在水泵的机座上加设减震装置, 在锅炉运行过程中关闭门窗。
- (3) 锅炉、水泵等安装减振动垫等进行减震; 水泵等设备进出口接口采用软接口、软接管。

3.5 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) 相关规定, 本次评价确定本项目声环境监测计划见表 4-10。

表 4-10 声环境监测计划

类别	监测位置	监测项目	监测频率	监测方式
污染源监测	厂界外 1m 处	Leq(A)	1 次/月	委托第三方监测单位监测

4、固废

4.1 废弃离子交换树脂

根据厂家提供资料，离子交换树脂为 5 年一更换。废弃离子交换树脂属于一般固废。预计废离子交换树脂产生量为 0.1t/次，交由处理废弃离子交换树脂的单位处置。

根据工程分析，本项目固体废物主要有主要为工作人员生活垃圾和废弃离子交换树脂，其中各固体废物的产生源、排放量和处置方式见表 4-11。

表 4-11 固体废物排放量及处置设施

类型	产生源	名称	排放量	处置办法	处置率
危险固废	软水净化装置	废弃离子交换树脂 一般固废（固废代码为443-999-99）	0.1t/次	委托处理废弃离子交换树脂的单位处置	100%

由上表可以得出该项目所产生的各种固体废物均具有良好的处置方法，处置率 100%，符合固体废物减量化、资源化、无害化要求，防治措施可行，不会对周围环境产生影响。

5、地下水

5.1 污染源分析

本项目地下水污染源主要为锅炉废水。锅炉废水为 720m³/a，其主要污染物浓度分别 COD、BOD、SS。

5.2 污染防控措施

本项目生活污水及锅炉废水全部排入市政下水管网后，最终进入河西污水处理厂。

5.3 分区防渗要求

根据可能泄漏至地面的污染物的性质和生产单元的构建方式，结合项目总平面布置情况，本项目属于一般防渗要求，本项目锅炉房按照一般防渗区要求防护，其他区域按照非防渗区要求防护。对厂区可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏/渗漏的污染物收集并进行集中处理。

本环评要求企业采取以下环保措施避免对地下水造成污染：

①锅炉房地面等全部硬化，并做好防渗措施；

②做好地面防渗，以及装置、管道的密封防漏工作，定期检查、维修和及时更新；

一般防渗结构区主要为厂区地面硬化处理，并按照相关要求设置防渗层，可选用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的等效黏土层的防渗性能。生活区采用水泥硬化，除上述区域外的场区，按常规建筑结构要求进行地面处理。

本项目全厂污染防治分区情况详见表 4-12。

表 4-12 本项目地下水污染防治分区情况表

名称	范围
一般防渗区	厂区道路、锅炉房
非防渗区	其他区域

5.4 地下水监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）相关规定，燃气锅炉无需进行地下水监测。

6、环境风险分析及防治措施分析

6.1 环境风险评价目的

本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、建设项目建设和生产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）引起易燃易爆等物质燃烧爆炸，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。

6.2 评价依据

（1）风险调查

运营期主要以天然气锅炉运转，燃气管网铺设至燃气热水锅炉房。依照《危

险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），通过对锅炉运行过程进行分析，运营过程中涉及危险物质主要有天然气，天然气主要成分为甲烷。项目涉及的危险物质与《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B 进行对比，甲烷在附录 B 中，临界量为 10t。运营期原料及储量不构成重大危险源。

（2）风险潜势初判

本项目燃气锅炉为冬季供暖锅炉，运营期使用风险物质为天然气，采用管道输送，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），项目为轻度危害，环境低度敏感区，环境风险潜势为 I。

（3）评价等级

根据项目危险物质为天然气，根据项目天然气为管道运输，项目区不储存天然气，管道气约 50m³，天然气量为 0.035t，因此与临界量（10t）的比值 Q 为 0.0035 小于 1，对比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 1，环境风险潜势为 I，可知项目环境风险评价工作等级为简单分析。

6.3 环境风险评价范围

（1）大气环境风险评价范围

以建设项目边界为起点，四周外扩 5km，边长 10km 的矩形范围。

（2）地表水环境风险评价范围

本项目不考虑风险事故泄露危险物质对地表水体的影响，因此不设地表水环境风险评价范围。

（3）地下水环境风险评价范围

本项目不考虑风险事故泄露危险物质对地下水的影响，因此不设地下水环境风险评价范围。

6.4 环境风险识别

本项目不需设置天然气储气设施，运营过程中最大风险是输气管道天然气泄漏遇明火产生的火灾和爆炸，本项目运营期可能发生的风险事故为天然气输送管道发生泄漏、穿孔和断裂事故，燃气锅炉爆炸（炉膛爆炸、炉体爆炸），天然气管道破损引起的泄漏风险事故中泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径 $\leq 20\text{mm}$ ）事故发生的概率最高，其次是穿孔（损坏处的直径 $> 20\text{mm}$ ，但小于管道的半径）事故，断裂（损坏处的直径 $>$ 管道半径）事故发生的概率最小。导致管道破损的原因包括管材及施工缺陷、管道腐蚀、外部原因（操作失误和人为破坏）、自然灾害等。综合国内外的事故统计结果，除自然因素外，其他几类原因、所占的比例均较高。目前，国内城镇管道天然气工程整体建设技术、管材和阀门质量、防腐技术、安装技术、安全保护和消防设施以及运行管理水平均较高。本项目天然气经调压后通过管道送至锅炉房使用，输送的天然气已经净化处理， H_2S 含量极低，气体腐蚀性低。综合以上因素，本项目发生管道破损事故的发生概率很低。依照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目运营期原料及储量不构成重大危险源。

天然气的性质详见表 4-13。

表 4-13 天然气的理化性质、危险性和危害特性

标识	中文名：天然气（甲烷）	英文名：Natural gas	
理化性质	分子式：无资料	分子量：	UN 编号：1971
	危险性类别第 2.1 类易燃气体.	CAS 号：74-82-8	危规号：21007
	性状：无色、无臭气体		
	主要用途：是重要的有机化工原料，可用作制造炭黑、合成氨、甲醇以及其它有机化合物，亦是优良的燃料		
	最大爆炸压力：(100kPa)：6.8	溶解性：溶于水	
	沸点/℃-160	相对密度：（水=1）约 0.45（液化）	
	熔点/℃--182.5	相对密度：（空气=1）0.62	
	燃烧热值（KJ/mol）：803		
	临界温度/℃：-82.6	临界压力 Mpa：4.62	
燃烧爆炸	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：CO、CO ₂	
	闪点/℃无资料	火灾危险行：甲	

危险性	爆炸极限 5~14%	聚合危害不聚合
	引燃温度 /℃482~632	稳定性：稳定
	最大爆炸压力/Mpa 0.717	禁忌物 强氧化剂、卤素
	最小点火能(mj)：0.28	燃烧温度(℃)：2020
	危险特性与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
灭火方法切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体，喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。灭火器泡沫、干粉、二氧化碳、砂土		
毒性	接触限制 中国 MAC：未制订标准；前苏联 MAC：未制订标准 美国 TLV-TWA：未制订标准；美国 TLV-STEL：未制订标准	
对人体危害	侵入途径 吸入健康危害急性中毒时，可有头昏、头痛、呕吐、乏力甚至昏迷。病程中尚可出现精神症状，步态不稳，昏迷过程久者，醒后可有运动性失语及偏瘫。 长期接触天然气者，可出现神经衰弱综合症	
急救	吸入脱离有毒环境，至空气新鲜处，给氧，对症治疗。注意防治脑水肿	
防护	工程控制 密闭操作。提供良好的自然通风条件。呼吸系统防护：高浓度环境中，佩戴供气式呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼睛。防护服：穿防静电工作服。手防护：必要时戴防护手套。其他工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入灌或其他高浓度区作业，须有人监护。	
池漏处理	切断火源。戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。合理通风，禁止泄露物进入受限的空间(如下水道等)，以避免发生爆炸。切断气源，喷洒雾状水稀释，抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可能剩下的气体	
储运	本项目不储存，管道输送。	

6.5 风险事故情形分析

燃气锅炉包括燃气燃烧设备和锅炉本体两个系统。燃气燃烧设备主要指炉膛和燃烧器，也包括其他与燃烧过程有关的设备，它的主要作用是将一定数量的可燃气体和空气通入燃烧设备中，通过可燃气体的燃烧将化学能转变为热能，给锅炉本体提供持续热能。锅炉本次就是借助燃烧设备提供的热能提高炉体内水的温度，使其成为一定数量和质量（压力和湿度）的热水，整个锅生产过程就是讲一定数量的可燃气体和相应数量的空气送入炉燃烧，燃烧所发出的热量传递给水，使水在定压下升温而形成恒定温度的水蒸气，发生燃气锅炉爆炸事故的主要原因有两种，一是炉膛爆炸，另一种是炉体爆炸。

（1）炉膛爆炸

炉膛爆炸是由于可燃气体漏入并与空气混合形成爆炸性混合物，这种混合物

处在爆炸极限范围时一接触到适当的点火源就会发生爆炸事故。伴随着化学变化，炉内气体压力瞬间剧增，所产生的爆炸力超过结构强度而造成向外爆炸，由于在极短时间内大量能量在有限体积内积聚，造成锅炉炉膛处于非寻常的高压或高温状态，使周围介质发生震动或邻近的物质遭到破坏，炉膛爆炸主要由以下因素造成。

（2）点火不当

在点火时，如启动操作不当，出现熄火而又未及时切断气源、配气管进行可燃气体吹扫，或吹扫不彻底、打开阀门时喷嘴也点不着火或者被吹灭，或其他可能使炉膛中存积大量高浓度可燃气体并处于爆炸极限范围内的情况，则再次点火时引燃这些可燃气体，引起爆炸。

（3）火焰不稳定而熄灭

如果燃烧器出力过大，火焰就会脱开燃烧器，发生脱火现象；相反出力过小，火焰就会缩回燃烧器内，发生回火现象，使锅炉运行中火焰不稳定而熄灭，由于炉膛呈炽热状态，达到或超过可燃气体与空气混合物的着火温度，且继续进可燃气体时，就有可能立即发生爆炸。

（4）设备不完善

因为阀门漏气，设备不完善，没有点火灭火保护装置和火焰检测装置，可燃气体充满炉内点火发生爆炸。

（5）输气管道泄漏

由于燃气锅炉输气管道，可燃气体消耗量大，有些管道已经存在老化、腐蚀的情况，如不注意管道的维护和检修，在输气过程中容易发生可燃气体泄漏，而造成爆炸事故。燃气锅炉的燃料是天然气。天然气属于易燃易爆的气体，一旦发生天然气泄漏，极易发生爆炸事故。

（6）操作失误

在锅炉运行时，有些事故是可以避免的，但事故易燃发生了，主要原因是操作人员在锅炉运行时操作不合理，不按照规章制度操作，工作人员安全意识不足，工作不负责任，维护、检修不按规定运行，最终导致事故的发生。

6.6 风险后果计算及分析

爆燃即燃烧、爆炸，是天然气锅炉、管道最严重的事故。天然气泄漏是造成爆炸燃烧的主要原因。天然气事故泄漏可能产生的影响：

①天然气事故泄漏，当空气中的甲烷达 25%~30%时，将造成人体不适感，甚至是窒息死亡。

②当天然气的浓度到达爆炸极限时，遇热源、明火就会发生爆炸，喷射火焰的热辐射会导致人员烧伤或死亡。火灾、爆炸导致建筑物、设备的崩塌、飞散会引起进一步的扩大火灾，火势蔓延极快，火势较难控制，造成的后果较为严重。

③天然气泄漏释放后直接被点燃，产生喷射火焰。喷射火焰的热辐射会导致接受体烧伤或死亡，以热辐射强度 12.5kW/m^2 为标准来计算其影响，在该辐射强度下，10 秒钟会使人体产生一度烧伤，1 分钟内会有 1% 的死亡率。若人正常奔跑速度按 $100\text{m}/20$ 秒计，则 1 分钟内可以逃离现场 300m 远。如果天然气没有被直接点燃，则释放的天然气会形成爆炸烟云，这种烟云点燃后，会产生一种敞口的爆炸蒸汽烟云，或者形成闪烁火焰。在闪烁火焰范围内的人群会被烧死或造成严重伤害。当产生敞口的爆炸蒸汽烟云时，其冲击波可使烟云以外的人受到伤害。事故的发生最直接的影响是造成人员伤亡、财产损失，此外对区域环境也会造成较为严重的影响。天然气事故泄漏，烃类气体将直接进入大气环境，造成大气环境的污染。一旦发生爆炸、火灾，爆炸、燃烧过程中有毒有害气体和燃烧烟尘、颗粒物对区域的大气环境会造成不利影响，导致区域环境空气质量下降，且短时间内不易恢复。事故的发生同时也会毁坏区域的地表人工植被，污染土壤，对生态环境造成影响。除大气和生态影响外，事故本身及事故后建筑物等毁坏状

态将明显破坏区域的环境景观。

由于天然密度比空气小，并且只含有少量 H_2S 等有毒气体，一旦发生泄漏事故，天然气会很快散发，只会对较近的大气环境造成短时间的影响，而不会对周围的生态环境、野生动植物及人类构成较大威胁。但如果输气管道破裂而引发火灾、爆炸，在影响范围内的动物、人类都将受到火灾之害，使其一度或二度烧伤甚至死亡。尤其是在人口稠密地区将带来较大的人员伤亡和财产损失，人口越密集，事故后果越严重。通过分析，天然气若发生断裂泄漏，不会出现窒息浓度，而且管道破裂为带压状态，泄漏为喷射形成烟团，由于 CH_4 气体比空气质量轻，烟团迅速扩散并上升，亦不会对周围人群的影响产生影响。在天然气泄漏事故发生后，遇火源燃烧将伴 CO_2 及少量烟尘等污染物，管道和燃气锅炉房发生泄漏及火灾爆炸事故后应尽快组织消防灭火，对周围环境产生的影响很小。

6.7 防止锅炉爆炸的预防措施

本项目拟配套有完善的辅助设备：如检测仪（检测空气中天然气的浓度值）、泄爆井（泄压通道）、防爆轴流风机、防爆墙（C45 混凝土 300mm 厚的防爆墙，减小爆炸冲击力）、报警器（发现异常，提醒管理人员采取措施，消除隐患）、安全阀（一旦有意外发生，切断供气源）、通排风系统等并配有相应的安全消防设施。为了防止锅炉爆炸，还需要做到以下几点：

①为了防止锅炉在点火时发生爆炸，必须在点火前检查进气管中的燃气压力，当压力符合要求时，再使用鼓风机吹扫炉膛，清除炉膛内的爆炸性混合物，在点火时应严格遵守先点火、后开气的原则。

②针对锅炉内水被烧空造成的爆炸，即要在锅炉运行时定期对水位严密监视，定期上水，经常检查水位指示器是否工作正常，进行排污排垢清洗处理。

③应经常检查锅炉水位表，压力表，安全阀等安全附件，确保它们的可靠性。

④定期对锅炉内部进行检查，查看炉膛是否破裂，输气管路是否完好，保证

管路不发生可燃气体泄漏。

⑤禁止在锅炉房堆放各种可燃物，也不准在锅炉本体和排气管道上烘烤任何物品。

6.8 管道泄漏处理措施

泄露发生后，要及时准确确定泄漏点，按照紧急停输程序，关闭泄漏点上游和下游最近的手动截断阀，事故发生地由先到的应急人员协助疏散事故现场周边人员，划定警戒区，对危险区内的进行交通管制，通知附近断电、停气、危险区严禁明火。当现场存在天然气泄漏时，应进行可燃气体检测，加强救援人员的个人防护；若发生火灾，火灾扑救过程中，应根据危险区的危害因素和火灾发展趋势进行动态评估，及时提出灭火意见。进入危险区的人员着装、作业工具、通讯设备、车辆、抢险设备等必须有现场安全人员检查，符合安全管理规定后，才能进入现场。

6.9 风险事故分析

为了防止发生爆炸，该公司制定了应急准备与相应管理制度，以防止环境事故的发生。主要内容如下：

（1）范围：本制度规定了公司紧急事故状态下的应急准备与相应过程中各部门的职责与工作程序，适用于公司紧急准备与相应的管理。紧急事故指爆炸以及“三停”事故。

（2）职责：负责本单位预防紧急事故的应急准备救援物质的检查、管理、应急演练。负责制定和实施本本单位相应的印记准备与响应实施方案，进行相关知识培训，提高员工自救能力。

（3）工作程序

公司成立紧急事故应急准备与响应领导小组，有管理者担任组长、组员生产技术部及有潜在事故因素的单位领导组成，负责重大事故处理的指挥和调度

工作。各单位做好应急物质和设施在紧急状态时正常好用。

①紧急事故状态下的应急响应火灾和爆炸的应急响应主要锅炉房、燃气管线。消防器材的购置、维修必须选择有资质的单位。配备有效的消防器材和设施，并确保消防设施好用。

②“三停”（停电、停水、停气）、火灾和爆炸的应急响应。发现火灾和爆炸，油类泄漏，现场人员应迅速向当值班长报告，并采取应急措施补救。具体按《灭火作战计划》、《安全技术操作规程》、《岗位安全技术操作规程》，组织人员采取应急措施进行处理。

6.10 应急预案

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)要求，建设单位应按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制或完善的原则要求，包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预案管理与演练等内容。

明确企业、园区/区域、地方政府环境风险应急体系。企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

6.11 风险评价结论

由于项目危险性仅来自天然气泄漏，一旦发生泄漏，具有潜在爆炸、火灾、中毒等危险，对建设项目区域及周边造成社会安全影响，因此在项目区加强防火管理措施，杜绝火灾隐患的发生，做到安全生产。

天然气输送过程中的事故以爆炸、火灾较易发生为主，主要是由于天然气输送管线出现裂缝引起。因此，建设单位应定期检测维修天然气输送管线，并完善和强化事故应急预案和对策。在事故发生时组织事故源危害及范围区域内人群的及时安全疏散及事故现场的善后工作，将事故影响范围和程度将至最低。同时建

设单位需制定环境风险应急预案并到当地生态环境部门备案，并按照要求执行相关规定。在认真落实工程拟采取的安全措施及评价所提出的安全设施和安全对策后，工程的事故对周围影响是基本可以接受的。

表 4-14 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	九天河燃气锅炉房热源改扩建工程项目	
建设地点	新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市新市区洞庭路 252 号	
地理坐标	经度：87°31'16.796"	纬度：43°52'6.010"
主要危险物质及分布	管道天然气	
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	天然气输送管道发生泄漏、穿孔和断裂事故，天然气管道破损引起的泄漏风险事故中泄漏（针孔、裂纹，损坏处的直径≤20mm）事故发生的概率最高，其次是穿孔（损坏处的直径>20mm，但小于管道的半径）事故，断裂（损坏处的直径>管道半径）事故发生的概率最小。	
风险防范措施要求	见 6.6 风险防范措施	
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	根据项目危险物质为天然气，项目区不储存天然气，管道气约 50m ³ ，天然气量为 0.035t，因此与临界量（10t）的比值 Q 为 0.0035 小于 1，对比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）表 1，可知项目环境风险评价工作等级为简单分析	

7、环保投资

本项目环保投资合计为55.2万元，占项目总投资的2.56%。本项目环保投资分析估算见表4-15。

表 4-15 环保投资估算

时期	污染物	环保措施	投资（万元）
施工期	废气	洒水抑尘、密闭式防尘网	1.0
	固废	设置临时废料堆场，洒水降尘、苫盖	1.0
	噪声	隔音围挡	2.0
运营期	废气	1 套烟气再循环装置+2 套低氮燃烧器+2 根 23m 高排气筒排放，在线监测装置	50.0
	噪声	橡胶减震接头、减震垫、消声、隔声门窗、选用低噪声设备	1.0
	固废	生活垃圾箱	0.2
合 计			55.2

8、扩建项目建成后“三本账”分析

扩建项目“三废”排放量变化情况详见表 4-16。

表 4-16 扩建完成后污染物排放情况分析（三本帐）							
类别		污染物	扩建前 排放量	扩建工程 排放量	“以新带老” 削减量	扩建后 总排放量	增减量 变化
废气	有组织 废气	SO ₂ (t/a)	2.814	2.7	1.762	3.752	+0.938
		NO _x (t/a)	23.409	10.8	19.63	14.579	-8.83
		颗粒物(t/a)	5.469	5.4	3.646	7.223	+1.754
废水	生活污 水、锅 炉废水	COD _{Cr} (t/a)	0.158	0.18	0.087	0.251	+0.093
		BOD ₅ (t/a)	0.178	0.216	0.104	0.29	+0.112
		SS(t/a)	0.223	0.288	0.139	0.372	+0.149
		NH ₃ -N(t/a)	0.003	0	0	0.003	+0
固废	固体 废物	离子交换树脂 (t/a)	0.05	0.1	0	0.15	+0.1
		生活垃圾(t/a)	0.9	0	0	0.9	+0
注：固废所列数据为产生量，均通过安全处置，不外排，排放量为 0							
注：建设单位在严格落实本环评提出的各项污染防治措施后，污染物可实现 达标排放，符合环境管理的相关要求。							

五、环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	排放口 (编号、 名称)/污 染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	燃气锅炉 排气口 1#、2#	颗粒物 SO ₂ NO _x	1 套烟气再循环 装置+2 套低氮 燃烧器+2 根 23m 高排气筒， 配套在线监测装 置	SO ₂ 和 NO _x 满足乌鲁木齐《燃 气锅炉大气污染物排放标准》 (DB6501/T001-2018) 表 1 中 新建锅炉标准，颗粒物满足 《锅炉大气污染物排放标准》 GB13271-2014) 表 3 中燃气锅 炉标准；
地表水环境	锅炉废水	COD	反冲洗式除污器 处理后排入市政 污水管网，最终 进入河西污水处 理厂。	《污水综合排放标准》 (GB8979-1996) 中的三级标 准
		BOD ₅		
		SS		
声环境	燃烧器	噪声	橡胶减震接头、 减震垫、消声、 隔声门窗、选用 低噪声设备	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中 2 类标准
	各类水泵			
	风机			
	反冲洗式 除污器			
电磁辐射	/			
固体废物	生产	废离子交换 树脂	委托处理废离子 交换树脂单位处 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) (自 2021 年 7 月 1 日起执行)
土壤及地下水 污染防治措施	本项目锅炉房按照一般防渗区要求防护，其他区域按照非防渗区要求防护。			
生态保护措施	/			
环境风险 防范措施	定期检测维修天然气输送管线，并完善和强化事故应急预案和对策。			
其他环境 管理要求	/			

六、结论

本次评价对建项目及其周围区域环境现状进行了调查、监测和评价分析，通过对营运期污染物排放的环境影响分析和对环境风险的分析，提出了项目污染防治措施以及要求和建议，污染物的排放均能够严于相关标准，符合国家环境保护的要求。

本项目运行期间产生一定量的废水、废气、噪声和固体废物，通过采取有效的污染防治措施，可将项目对周围环境造成的影响降到最低。同时，项目运营过程中，依据本次评价所提出的有关污染防治措施，全面落实“三同时”制度，加强运营期环境管理，定期监测，确保污染防治设施稳定达标运行，则项目建设对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护角度出发，本项目建设是可行的。

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	颗粒物	5.469t/a	/	0	5.4t/a	3.646	7.223t/a	+1.754t/a
	SO ₂	2.814t/a	/	0	2.7t/a	1.762	3.752t/a	+0.938t/a
	NO _x	23.409t/a	/	0	10.8t/a	19.63	14.579t/a	-8.83t/a
废水	COD	0.158t/a	/	0	0.18t/a	0.087	0.251t/a	+0.093t/a
	NH ₃ -N	0.003t/a	/	0	0	0	0.003t/a	+0t/a
	BOD	0.178t/a	/	0	0.216t/a	0.104	0.29t/a	+0.112t/a
	SS	0.223t/a	/	0	0.288t/a	0.139	0.372t/a	+0.149t/a
	石油类	/	/	/	/	/	/	/
一般工业 固体废物	废离子交换 树脂	0.05t/a	/	0	0.1t/a	0	0.15t/a	+0.1t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

