

沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司

锅炉技改项目

竣工环境保护验收报告

建设单位：沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司

编制单位：沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司

2020年1月

建设单位法人代表： (签字)

编制单位法人代表： (签字)

项目负责人：

报告编写人：

建设单位 _____ (盖章)

编制单位 _____ (盖章)

电话：

电话：

传真：

传真：

邮编：

邮编：

地址：

地址：

1 项目概况

沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司位于沧州市南大港管理区一分区，该厂油品中转规模为 3.5 万吨，为满足河北省大气污染防治工作领导小组办公室《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办【2018】177 号）相关要求，减少烟气中氮氧化物排放量，为此，沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司投资 16 万元在沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司现有厂区内建成锅炉技改项目，公司 2019 年 9 月委托河北奇正环境科技有限公司编制《沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》，该项目环评报告于 2019 年 10 月 25 日通过沧州市南大港管理区环境保护局审批，审批文号为沧渤南环字[2019]51 号。

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求，建设单位需查清工程在施工过程中对环境影响报告表和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析工程在建设和试运行期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作，为工程竣工环境保护验收提供依据。

2019 年 12 月，沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司参照环保部《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（征求意见稿）和河北省环境保护厅《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引（试行）》（征求意见稿）有关要求，开展相关验收调查工作，同时沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司委托河北德盛检测技术有限公司于 2019 年 12 月 13 日至 14 日进行了竣工验收检测并出具检测报告。我公司根据现场调查情况和检测报告按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》编制完成竣工环境保护验收报告。

2 验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度；

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》，2016年7月2日；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015年4月24日；
- (12) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范；

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (6) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单；
- (7) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (8) 《地下水质量标准》（GB/14848-2017）；
- (9) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (10) 《关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的通知（征求意见稿）》（环境保护部）；
- (11) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（环境保护部）；
- (1) 《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引（试行）》（征求意见稿）（河北省环境保护厅）。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定：

（1）《沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》（河北奇正环境科技有限公司，2019年9月）；

（2）沧州市南大港管理区环境保护局关于《沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》的审批意见，沧渤南环字[2019]51号。

2.4 其他相关文件

（1）河北德盛检测技术有限公司提供的检测报告（德盛环检字 2019-1204 号）。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

项目位于沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司现有厂区内，厂址中心地理坐标为北纬38°26'19.89"、东经117°22'32.88"。项目北侧为海川石油化工公司，东侧隔兴港路为河北鑫泉焦化有限公司，南侧隔园区中路为凌云建材，西侧为隔园区道路为农田。

项目位于沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司现有厂区内，于现有锅炉房内进行建设，不新增建筑物，不改变厂区平面布置，锅炉房布置厂区东北部，厂区出入口位于厂区东南侧，紧邻兴港路，方便原料、成品及职工的出入。

3.2 建设内容

本项目仅对现有 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉进行低氮燃烧(烟气再循环)技术改造，主体生产工艺不变，本项目建成后，维持年中转油品 3.5 万吨规模不变。

本项目总投资 16 万元，其中环保投资 16 万元，占总投资的 100%，本工程依托现有锅炉房，不新建构筑物。

结合环评报告表及批复内容，本项目实际建设情况与环评报告表及批复对照见表 3-1~2。

表 3-1 实际建设情况与环评报告对比分析一览表

序号	环评要求	实际建设情况	备注
1	锅炉房：建筑面积 180m ² ，砖混结构，对锅炉房内现有 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉进行低氮燃烧（烟气再循环）技术改造。	锅炉房：建筑面积 180m ² ，砖混结构，对锅炉房内现有 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉进行低氮燃烧（烟气再循环）技术改造。	一致
2	供水：项目用水由南大港供水管网提供，依托项目现有供水设施，不新增新鲜水用量。	供水：项目用水由南大港供水管网提供，依托项目现有供水设施，不新增新鲜水用量。	一致
3	供电：项目用电由南大港供电系统提供，依托项目现有供电设施，不新增用电量。	供电：项目用电由南大港供电系统提供，依托项目现有供电设施，不新增用电量。	一致
4	供热：项目储油罐保温过程用热由 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉提供，办公室冬季取暖依托现有空调供给。	供热：项目储油罐保温过程用热由 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉提供，办公室冬季取暖依托现有空调供给。	一致
5	供气：项目用气由南大港盛德燃气有限公司提供，依托项目现有供气设施，不新增用气量。	供气：项目用气由南大港盛德燃气有限公司提供，依托项目现有供气设施，不新增用气量。	一致
8	废气：燃气导热油炉设置低氮燃烧器（烟气再循环）技术，导热油炉烟气经 15m 烟囱排放。	废气：燃气导热油炉设置低氮燃烧器（烟气再循环）技术，导热油炉烟气经 15m 烟囱排放。	一致
9	废水：项目不新增劳动定员，不增加生活污水产生量；本项目不新增生产废水。	废水：项目不新增劳动定员，不增加生活污水产生量；本项目不新增生产废水。	一致
10	噪声：项目选用低噪声设备、采取合理布局、隔声减震、厂房隔声等措施。	噪声：项目选用低噪声设备、采取合理布局、隔声减震、厂房隔声等措施。	一致
11	固废：项目生产无固体废物产生，不新增劳动定员，不增加生活垃圾。	固废：项目生产无固体废物产生，不新增劳动定员，不增加生活垃圾。	一致

表 3-2 实际建设情况与批复对比分析一览表

序号	批复要求	实际建设情况	备注
1	本项目生产过程中产生的废气主要为燃气导热油炉烟气，经低氮燃烧器（烟气再循环）+15m 高烟囱排放，颗粒物、SO ₂ 、NO _x 排放浓度需满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准，同时需满足《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。	本项目燃气导热油炉烟气经低氮燃烧器（烟气再循环）+15m 高烟囱排放，颗粒物、SO ₂ 、NO _x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准及《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。	一致
2	本项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。	本项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。	一致
3	本项目生产过程中产生的噪声主要为设备噪声，通过优先选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声等降噪措施，经距离衰减后，东厂界噪声需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准的要求，其他厂界噪声需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。	本项目东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准的要求，其他厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。	一致
4	本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾	本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾	一致
5	项目施工期间安装在线扬尘设备并联网，对施工扬尘进行实时监控。	项目施工期间安装了在线扬尘设备并联网，对施工扬尘进行了实时监控。	一致

3.3 主要原辅材料及燃料

本项目主要原料、辅料、燃料消耗一览表见表3-3。

表 3-3 项目原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	年用量	备注
1	新鲜水	m ³	570	不变,由南大港供水管网供水系统提供
2	电	万 kW h	40	不变,由南大港供电系统提供
3	天然气	万 m ³	40.39	不变,由南大港盛德燃气有限公司提供

3.4 主要生产设备

本项目主要生产设备一览表见表 3-4。

表 3-4 项目主要生产设备一览表

序号	名称	型号	数量	备注
1	燃气导热油炉	YYW-2300YQ (3.3t/h)	1 台	依托现有
2	低氮燃烧器	烟气再循环式	1 台	技改
3	风机	--	1 台	依托现有
4	烟囱	高 15m	1 根	依托现有

3.5 水源及水平衡

项目用水依托现有工程南大港供水管网,现有工程年用水量为570m³/a,项目不新增用水;不新增劳动定员,不增加生活用水。现有工程生产废水产生量为180m³/a,用于厂区泼洒抑尘,厂区设防渗旱厕,由当地农民定期清掏用作农肥。

现有工程水平衡图见图3-1。

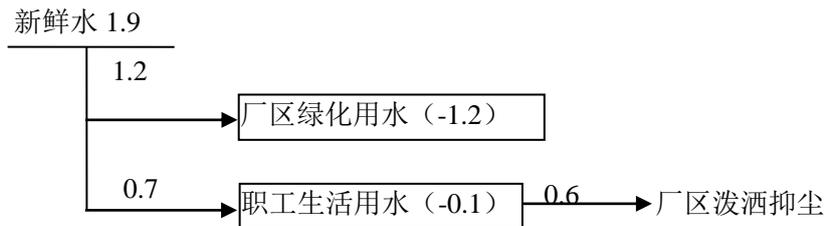


图 3-1 现有工程水平衡图 (单位: m³/d)

3.6 生产工艺

本项目 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉的天然气燃烧器采用低氮燃烧器并采用烟气再循环技术。

将导热油炉排烟的 10%-25% 经 FGR 烟管从导热油炉排烟主烟管回至导热油炉前端,通过 FGR 烟管上的调节风门进行烟气量的调节;助燃空气经过新风过滤器后进

入变频风机，经风机升压后至导热油炉前端；燃料气经过双截止阀阀组、伺服调阀后至导热油炉前端；导热油炉排烟、助燃空气通过混合器后混合，与燃料气在特殊设计的喷嘴喷出，在导热油炉中形成稳定的火焰。运用烟气再循环技术，导热油炉内部核心区的燃烧温度降低，过量空气系数保持不变，在导热油炉效率不降低的情况下，抑制了氮氧化物的生成，达到降低氮氧化物排放的目的。

主要污染工序为导热油炉烟气，导热油炉风机、水泵设备噪声等。

3.7 项目变动情况

经核实，本项目生产原料、燃料、规模、工艺、污染防治措施等建设情况与环评、批复一致，未发生变化。

4 环境保护设施

4.1 污染治理/处置设施

4.1.1 废水

项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

4.1.2 废气

项目储油罐保温用热由 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉提供，废气经低氮燃烧（烟气再循环）处理后经 15m 高烟囱排放。颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准，同时满足《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。

废气排放参数见表4-1。

表 4-1 污染源排放参数清单

序号	污染源	污染物	环保措施	排污口信息	执行标准
4	导热油炉烟气	SO ₂	清洁能源+低氮燃烧器 +15m 高烟囱	H=15m Φ=0.3m	《锅炉大气污染物排放标准》 （GB13271-2014）表 3 中燃气锅炉 特别排放限值及《关于开展燃气锅 炉氮氧化物工作的通知》（冀气领 办[2018]177 号）要求
		NO _x			
		颗粒物			





导热油炉铭牌



烟气再循环烟道

4.1.3 噪声

项目主要噪声源为风机、泵类设备运行噪声，本项目技改前后设备数量、产噪设备类型及噪声防治措施均不发生变化，根据现有工程检测报告，项目运营期昼间噪声源对各厂界的贡献值在 51.3~57.3dB (A) 之间，夜间贡献值在 40.3~43.1dB (A) 之间，项目东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 4 类标准的要求，其他厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准的要求。

4.1.4 固体废物

本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

本项目不涉及环境风险。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

(1) 废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，在废气治理设施前后设置采样口，不监测时用管帽、盖板等封闭。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认，设置污染源标志牌。

(2) 经确定的采样点是法定排污监测点，如因其它原因变更时，及时报请再行确定。

4.3 环保设施投资及“三同时”落实情况

本项目总投资 16 万元，其中环保投资 16 万元，占总投资的 100%。各项环保措施及投资估算见表 4-2。

表 4-2 环保投资估算一览表

项目	污染源	污染物	环保措施	验收指标	验收标准	投资 (万元)
废气	燃气导热油炉 烟气	颗粒物	清洁能源天然气+低氮燃烧 (烟气再循环) +15m 高烟囱	5mg/m ³	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)表 3 中大气 污染物特别排放限值中燃气 锅炉标准，同时满足《关于开 展燃气锅炉氮氧化物工作的 通知》(冀气领办[2018]177 号) 要求	16
		SO ₂		10mg/m ³		
		NOx		30mg/m ³		
		林格曼黑度		≤1 级		
废水	--	--	--	--	--	--
噪声	设备噪声		采用低噪声设备、基础减振、 厂房隔声等	东厂界：昼间 ≤70dB(A)， 夜间 ≤55dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》(GB12348-2008)4 类标准	--
				其他厂界：昼间 ≤65dB(A)，夜 间≤55dB(A)		
固废	--	--	--	--	--	--
合计				--		16

本项目环评及批复阶段要求建设内容“三同时”情况落实见表 4-3。

表 4-3 环境保护“三同时”落实情况

类别	污染源	污染物	治理措施	验收标准	落实情况
废气	燃气导热油炉 烟气	SO ₂	清洁能源天然气+低 氮燃烧(烟气再循环) +15m 高烟囱	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014)表 3 中大气污 染物特别排放限值中燃气锅炉标 准，同时满足《关于开展燃气锅 炉氮氧化物工作的通知》(冀气 领办[2018]177 号)要求	已落实
		NOx			
		颗粒物			
		林格曼黑 度			
废水	--	--	--	--	--
噪声	设备噪声	噪声	采用低噪声设备、基 础减振、厂房隔声等	《工业企业厂界环境噪声排放标 准》(GB12348-2008)3 类、4 类标准	已落实
固废	--	--	--	--	--

5 环境影响报告表主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告表主要结论与建议

一、结论

1、工程概况

(1) 项目概况

沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司拟投资 16 万在现有厂区内，对现有燃气导热油炉进行低氮燃烧（烟气再循环）技术改造。

对照《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正），本项目不属于限制类或淘汰类项目，为允许类；且不在冀政办发[2015]7 号《河北省新增限制和淘汰类产业目录(2015 年版)》禁止类与限制类之列，项目建设符合国家和地方产业政策。

(2) 项目衔接

①给排水

项目用水依托现有工程南大港供水管网，现有工程年用水量为 570m³，项目不新增用水；不新增劳动定员，不增加生活用水。现有工程生产废水产生量为 180m³/a，生活污水泼洒厂区地面抑尘。

②供电

项目用电由南大港供电系统提供，现有工程年用电量为 40 万 kW h，项目不新增用电。

③供热

项目生产用热由 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉提供，办公室冬季取暖由空调供给。

④供气

项目供气由南大港盛德燃气有限公司提供，现有工程年用气量 40.39 万 m³，项目不新增用气量。

2、环境质量现状调查

根据公报结果，项目区域为环境空气质量不达标区，不达标因子为 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃；地下水满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准；区域东厂界声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准，其他厂界声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准。区域土壤环境满足《土壤环境 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的第二类用地的筛选值

标准、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值。

3、环境影响分析结论

（1）环境空气影响分析

项目废气主要为燃气导热油炉烟气。

项目储油罐保温用热由 1 台 3.3t/h 燃气导热油炉提供，本项目燃气导热油炉按照《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）的相关要求进行了低氮燃烧（烟气再循环）改造，处理后的废气经 15m 高烟囱排放。导热油炉年运行 1440h，年耗天然气量 40.39 万 m³，项目导热油炉废气量 3821.9m³/h，根据现有工程检测报告（海蓝（检）字 XK201808-0835 号），项目导热油炉 SO₂ 排放浓度为 5mg/m³，颗粒物排放浓度为 3.5mg/m³，项目 NO_x 排放引用沧州亿联石油产品有限公司检测报告（海蓝（检）字 WT201907-0569 号）中检测数据，沧州亿联石油产品有限公司导热油炉采用低氮燃烧技术，NO_x 折算排放浓度为 29mg/m³，则项目低氮燃烧改造完成后，颗粒物、SO₂、NO_x 的排放量分别为 0.019t/a、0.028t/a、0.16t/a。

综上所述，颗粒物、SO₂、NO_x 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准要求，同时满足《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办[2018]177 号）要求。

综上所述，本项目对区域大气环境影响较小。

（2）水环境影响分析

项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

（3）声环境影响分析

项目主要噪声源为风机、泵类设备运行噪声，本项目技改前后设备数量、产噪设备类型及噪声防治措施均不发生变化，根据现有工程检测报告，项目运营期昼间噪声源对各厂界的贡献值在 51.3~57.3dB（A）之间，夜间贡献值在 40.3~43.1dB（A）之间，项目东厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 4 类标准的要求，其他厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准的要求。

（4）固体废物环境影响分析

本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

（5）总量控制指标

总量控制建议指标如下。

本项目：SO₂：0.055t/a；NO_x：0.165t/a；COD：0t/a；NH₃-N：0t/a，

现有工程：SO₂：0.49t/a；NO_x：1.47t/a；COD：0t/a；NH₃-N：0t/a，

本次技改后总量指标减少量为SO₂：0.435t/a；NO_x：1.305t/a。

4、工程可行性结论

沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司锅炉技改项目符合国家产业政策，各项污染防治措施可行，污染物能够达标排放，不会对周围环境产生明显影响，项目在认真落实各项环保措施的前提下，本评价从环境保护的角度认为，该项目的建设是可行的。

二、建议

为保护环境，确保环保设施正常运行和污染物达标排放，针对工程特点，本评价提出如下要求与建议：

- 1) 严格贯彻落实项目建设“三同时”制度；
- 2) 搞好日常环境管理工作，加强环境保护宣传力度，提高职工环保意识。
- 3) 加强各种环保治理设施的维护管理，确保其正常运行。

5.2 审批部门审批决定

《沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》于2019年10月25日经沧州市南大港管理区环境保护局进行了批复，审批文号为沧渤南环字[2019]51号，批复内容如下：

同意本表作为沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司锅炉技改项目建设和管理的依据。

项目实施过程中，建设单位要认真落实本表确定的建设及运营期的各项污染防治措施，确保各种污染物排放达到国家相关要求：

1、本项目生产过程中产生的废气主要为燃气导热油炉烟气，经低氮燃烧器（烟气再循环）+15m高烟囱排放，颗粒物、SO₂、NO_x排放浓度需满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准，同时需满足《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办[2018]177号）要求。

2、本项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

3、本项目生产过程中产生的噪声主要为设备噪声，通过优先选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声等降噪措施，经距离衰减后，东厂界噪声需满足《工业企业厂界

环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中4类标准的要求，其他厂界噪声需满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准的要求。

4、本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

5、项目施工期间安装在线扬尘设备并联网，对施工扬尘进行实时监控。

以上意见和环评文件中提出的污染防治要求，你单位应在项目设计、建设和管理中认真予以落实，确保在项目建设和运营过程中的环境安全和社会稳定、建设项目必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工前，须报告当地环保部门。

6 验收执行标准

一、环境质量标准

- 1、环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准；
- 2、地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；
- 3、东厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，其他厂界声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；
- 4、土壤环境执行《土壤环境 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中的第二类用地的筛选值标准及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中风险筛选值。

表 6-1 环境质量标准

项目	污染物名称	标准值	单位	标准来源
环境空气	SO ₂	年平均 60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求
		24 小时平均 150		
		1 小时平均 500		
	PM ₁₀	年平均 70		
		24 小时平均 150		
	PM _{2.5}	年平均 35		
		24 小时平均 75		
	NO ₂	年平均 40		
		24 小时平均 80		
		1 小时平均 200		
	TSP	年平均 200		
		24 小时平均 300		
	O ₃	日最大 8 小时平均 160		
1 小时平均 200				
CO	24 小时平均 4	mg/m ³		
	1 小时平均 10			
地下水	pH	6.5~8.5	无量纲	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准
	总硬度	≤450	mg/L	
	溶解性总固体	≤1000		
	耗氧量	≤3.0		
	硝酸盐（以 N 计）	≤20		
	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.0		
	氨氮	≤0.5		
	挥发性酚类	≤0.002		

	氯化物	≤250		
	氟化物	≤1.0		
声环境	等效连续A声级	其他厂界：昼间 65，夜间 55；	dB(A)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准
		东厂界：昼间 70，夜间 55；		《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a标准
土壤环境	砷	60	mg/kg	《土壤环境 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)表1中的第二类用地的筛选值标准
	镉	65		
	铬（六价）	5.7		
	铜	18000		
	铅	800		
	汞	8		
	镍	900		
	四氯化碳	2.8		
	苯	4		
	甲苯	1200		
	硝基苯	76		
	铬	pH≤5.5, 150		
		5.5<pH≤6.5, 150		
		6.5<pH≤7.5, 200		
		pH>7.5, 250		
	铜	pH≤5.5, 50		
		5.5<pH≤6.5, 50		
		6.5<pH≤7.5, 100		
		pH>7.5, 100		
	锌	pH≤5.5, 200		
5.5<pH≤6.5, 200				
6.5<pH≤7.5, 250				
pH>7.5, 300				
				《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)表1中风险筛选值

二、污染物排放标准

1、废气

运营期燃气导热油炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准，同时满足《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办[2018]177号）要求。

2、噪声

项目运营期东厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4类标准要求,其他厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类标准要求;

表 6-2 大气污染物排放标准

污染源	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
燃气导热 油炉烟气	颗粒物	5	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准,同时满足《关于开展燃气锅炉氮氧化物治理工作的通知》(冀气领办[2018]177号)要求
	SO ₂	10	
	NO _x	30	
	林格曼黑度	≤1级	

表 6-3 噪声排放标准一览表

时段	厂界	时间	标准值	执行标准
运营期	其他厂界	昼间	65dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准
		夜间	55dB (A)	
	东厂界	昼间	70dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4类标准
		夜间	55dB (A)	

7 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

本项目已开展验收监测，具体监测内容如下：

7.1.1 废水

项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

7.1.2 废气

7.1.2.1 有组织排放

本项目有组织废气监测结果见表 7-1。

表 7-1 项目有组织废气污染源监测结果一览表

检测点 位 及日期	检测项目	单位	检测结果				参照标准号及标准值	达 标 情 况
			第一 次	第二 次	第三 次	最大 值		
天然气 导热油 炉 (低负 荷 <30%) 排气筒 出口 (15m) 2019.12. 13	标干流量	m ³ /h	4105	4163	4092	4163	---	---
	含氧量	%	6.1	6.2	6.3	6.3	---	---
	颗粒物 实测浓度	mg/m ³	3.3	3.1	3.5	3.5	---	---
	颗粒物 折算浓度	mg/m ³	3.9	3.7	4.2	4.2	≤5	达 标
	二氧化硫 实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	---	---
	二氧化硫 折算浓度	mg/m ³	---	---	---	---	≤10	达 标
	氮氧化物 实测浓度	mg/m ³	19	17	20	20	---	---
	氮氧化物 折算浓度	mg/m ³	22	20	24	24	≤30	达 标
	烟气黑度	级	<1	<1	<1	<1	≤1	达 标
天然气	标干流量	m ³ /h	4118	4172	4155	4172	---	---

导热油炉 (中负荷 50%) 排气筒出口 (15m) 2019.12.13	含氧量	%	5.1	5.3	5.6	5.6	---	---
	颗粒物 实测浓度	mg/m ³	3.6	3.3	3.1	3.6	---	---
	颗粒物 折算浓度	mg/m ³	4.0	3.7	3.5	4.0	≤5	达标
	二氧化硫 实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	---	---
	二氧化硫 折算浓度	mg/m ³	---	---	---	---	≤10	达标
	氮氧化物 实测浓度	mg/m ³	22	23	24	24	---	---
	氮氧化物 折算浓度	mg/m ³	24	26	27	27	≤30	达标
	烟气黑度	级	<1	<1	<1	<1	≤1	达标
天然气 导热油炉 (高负荷 >75%) 排气筒出口 (15m) 2019.12.13	标干流量	m ³ /h	4078	3871	3982	4078	---	---
	含氧量	%	4.1	3.9	4.2	4.2	---	---
	颗粒物 实测浓度	mg/m ³	4.2	3.9	3.5	4.2	---	---
	颗粒物 折算浓度	mg/m ³	4.3	4.0	3.6	4.3	≤5	达标
	二氧化硫 实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	---	---
	二氧化硫 折算浓度	mg/m ³	---	---	---	---	≤10	达标
	氮氧化物 实测浓度	mg/m ³	26	28	28	28	---	---
	氮氧化物 折算浓度	mg/m ³	27	29	29	29	≤30	达标
天然气 导热油炉 (低负荷 <30%)	标干流量	m ³ /h	4124	4134	4116	4134	---	---
	含氧量	%	6.3	6.0	6.2	6.3	---	---
	颗粒物 实测浓度	mg/m ³	3.9	2.2	3.3	3.9	---	---
	颗粒物 折算浓度	mg/m ³	4.6	2.6	3.9	4.6	≤5	达标

排气筒 出口 (15m) 2019.12. 14	二氧化硫 实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	---	---
	二氧化硫 折算浓度	mg/m ³	---	---	---	---	≤10	达标
	氮氧化物 实测浓度	mg/m ³	18	20	18	20	---	---
	氮氧化物 折算浓度	mg/m ³	21	23	21	23	≤30	达标
	烟气黑度	级	<1	<1	<1	<1	≤1	达标
天然气 导热油 炉 (中负 荷 50%) 排气筒 出口 (15m) 2019.12. 14	标干流量	m ³ /h	4085	3979	4033	4085	---	---
	含氧量	%	5.5	5.4	5.3	5.5	---	---
	颗粒物 实测浓度	mg/m ³	2.9	3.4	3.3	3.4	---	---
	颗粒物 折算浓度	mg/m ³	3.3	3.8	3.7	3.8	≤5	达标
	二氧化硫 实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	---	---
	二氧化硫 折算浓度	mg/m ³	---	---	---	---	≤10	达标
	氮氧化物 实测浓度	mg/m ³	23	25	24	25	---	---
	氮氧化物 折算浓度	mg/m ³	26	28	27	28	≤30	达标
烟气黑度	级	<1	<1	<1	<1	≤1	达标	
天然气 导热油 炉 (高负 荷>75%) 排气筒 出口 (15m) 2019.12. 14	标干流量	m ³ /h	3840	3868	3851	3868	---	---
	含氧量	%	4.0	3.9	3.8	4.0	---	---
	颗粒物 实测浓度	mg/m ³	3.4	2.1	2.9	3.4	---	---
	颗粒物 折算浓度	mg/m ³	3.5	2.1	3.0	3.5	≤5	达标
	二氧化硫 实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	---	---
	二氧化硫 折算浓度	mg/m ³	---	---	---	---	≤10	达标
	氮氧化物	mg/m ³	27	28	28	28	---	---

	实测浓度							
	氮氧化物 折算浓度	mg/m ³	28	29	28	29	≤30	达标
	烟气黑度	级	<1	<1	<1	<1	≤1	达标

7.1.3 厂界噪声监测

本项目厂界噪声监测结果见表7-2。

表 7-2 噪声污染源监测结果 单位：dB (A)

检测点位	2019年12月13日		2019年12月14日		参照标准号及标准 值 GB 12348-2008	达标 情况
	昼间	夜间	昼间	夜间		
东厂界 1#	68.1	51.9	68.0	53.0	昼间≤70dB (A) , 夜间≤55dB (A)	达标
南厂界 2#	62.7	50.6	62.1	50.7	昼间≤65dB (A) , 夜间≤55dB (A)	达标
西厂界 3#	62.4	50.8	63.2	51.2		达标
北厂界 4#	61.8	51.3	61.2	52.1		达标

7.1.4 固体废物监测

本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

7.2 环境质量监测

距项目厂界最近的敏感点为北 1000m 处的邓家庄村，其他敏感点为 1160m 处的小辛庄村、2090m 处的南大港城区，南 1940m 处的扣村，项目厂址周围无地表水体。根据沧州市南大港管理区环境保护局审批意见，本项目无需进行环境质量监测。

8 质量保证和质量控制

8.1 监测分析方法

本项目监测因子监测分析方法见表 8-1~2。

表 8-1 本项目有组织废气监测因子分析方法一览表

序号	检测项目	分析及方法及其国标代号	检出限
1	颗粒物	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》 HJ 836-2017	1.0mg/m ³
2	二氧化硫	《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》 HJ 57-2017	3mg/m ³
3	氮氧化物	《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》 HJ 693-2014	---
4	烟气黑度	《固定污染源排放烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法》 HJ/T 398-2007	---

表 8-2 厂界噪声检测方法

序号	检测项目	分析及方法及其国标代号	检出限
1	噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	---

8.2 监测仪器

本项目监测因子实验室仪器及采样仪器见表 8-3。

表 8-3 本项目监测因子实验室仪器及采样仪器一览表

序号	检测项目	仪器名称、编号
1	颗粒物	ZR-3260 自动烟尘烟气综合测试仪 (YQ092-2) ME155DU/02 电子天平 (YQ009) 101-1ES 电热鼓风干燥箱 (YQ028)、恒温恒湿间
2	二氧化硫	ZR-3260 自动烟尘烟气综合测试仪 (YQ092-2)
3	氮氧化物	ZR-3260 自动烟尘烟气综合测试仪 (YQ092-2)
4	烟气黑度	黑度图 (YQ045)
5	噪声	AWA6221B 声校准器 (YQ058-4)、AWA5688 多功能声级计 (YQ060-4)

8.3 人员能力

本次参与验收监测人员均持有上岗证，具有较高职业技能素养，能够保障监测准确性。

8.4 水质监测分析过程中的质量保证和质量控制

项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

8.5 气体监测分析过程中的质量保证和质量控制

(1) 本次监测选择的方法能够避免被测排放物中共存污染物对目标化合物的干扰，检出限满足要求。

(2) 被测排放物的浓度在仪器量程的有效范围。

8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

声级计在监测前后已用标准发声源进行校准。

8.7 固（液）体废物监测分析过程中的质量保证和质量控制

本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

本项目监测日期为 2019 年 12 月 13 日~14 日，监测期间，该项目生产工况见表 9-1。

表 9-1 生产工况一览表

监测日期	低负荷	中负荷	高负荷
2019 年 12 月 13 日	<30%	50%	>75%
2019 年 12 月 14 日	<30%	50%	>75%

该项目运行正常，由表 9-1 可知，监测期间该项目生产工况符合建设项目竣工环境保护验收要求。

9.2 环保设施调试运行效果

9.2.1 环保设施处理效率监测结果

9.2.1.1 废水治理设施

项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

9.2.1.2 废气治理设施

根据监测结果，本项目废气均能够达标排放。

9.2.1.3 噪声治理设施

根据监测结果，本项目厂界噪声均能够达标排放。

9.2.1.4 固体废物治理设施

本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

9.2.2 污染物排放监测结果

9.2.2.1 废水

项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

9.2.2.2 废气

经检测，本项目天然气导热油炉当高负荷>75%时，颗粒物排放浓度最大值为 4.3mg/m³，二氧化硫排放浓度<3 mg/m³，氮氧化物排放浓度最大值为 29mg/m³，烟气黑度<1 级；当中负荷 50%时，颗粒物排放浓度最大值为 4.0mg/m³，二氧化硫排放浓度<3 mg/m³，氮氧化物排放浓度最大值为 28mg/m³，烟气黑度<1 级；当低负荷<30%时，颗粒物排放浓度最大值为 4.6mg/m³，二氧化硫排放浓度<3 mg/m³，氮氧化物排放浓度最大值为 24mg/m³，烟气黑度<1 级，检测结果均符合《锅炉大气污染物排放

标准》（GB 13271-2014）表 3 中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准并同时满足《河北省大气污染防治工作领导小组办公室关于开展天然气导热油炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办【2018】177 号）中相关规定限值要求，即颗粒物排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度 ≤ 1 级。

9.2.2.3 厂界噪声

经检测，该企业东厂界噪声昼间监测值为 68.0~68.1dB(A)，夜间监测值为 51.9~53.0dB(A)，检测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 4 类区标准要求（即昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）；南厂界噪声昼间监测值为 62.1~62.7dB(A)，夜间监测值为 50.6~50.7dB(A)；西厂界噪声昼间监测值为 62.4~63.2dB(A)，夜间监测值为 50.8~51.2dB(A)；北厂界噪声昼间监测值为 61.2~61.8dB(A)，夜间监测值为 51.3~52.1dB(A)；检测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类区标准要求（即昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）。

9.2.2.4 固（液）体废物

本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

9.2.2.5 污染物排放总量核算

本项目各污染物排放总量分别为：COD:0t/a、氨氮:0t/a，二氧化硫:未检出，氮氧化物:0.162t/a。

9.3 工程建设对环境的影响

本项目建设不会对周围环境产生影响。

9.4 工程管理要求

项目建成投产后，需定期对项目污染源及厂界环境状况进行例行监测，保证环境保护工作的顺利进行。

根据该项目生产特点和主要污染源及污染物排放情况，提出如下监测要求：

- ①厂方应委托有资质环境监测单位定期对废气、厂界噪声进行监测；
- ②定期向环境管理部门上报监测结果；
- ③监测中发现其它异常情况，及时报告企业环保管理部门查找原因、解决处理，遇有特殊情况时应随时监测。

监测点位、监测项目和监测频率见表 24。

表 24 监测计划一览表

污染类型	监测点位	监测项目	取样位置	监测频次	监测依据
废气	燃气导热油炉 烟囱	林格曼黑度	烟囱出口	1 次/年	《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》 (HJ820-2017)
		颗粒物		1 次/年	
		SO ₂		1 次/年	
		NO _x		1 次/月	
噪声	厂界	等效连续 A 声级	厂界外 1m	1 次/季度	

10 验收监测结论

10.1 环保设施调试运行效果

10.1.1 环保设施处理效率监测结果

本项目各项环保设施处理效率均能够满足污染物处理要求，污染物排放均能够达标排放。符合环境影响报告表及沧州市南大港管理区环境保护局审查意见要求。

10.1.2 污染物排放监测结果

根据监测结果：

(1) 废气

经检测，本项目天然气导热油炉当高负荷 $>75\%$ 时，颗粒物排放浓度最大值为 $4.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度最大值为 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度 <1 级；当中负荷 50% 时，颗粒物排放浓度最大值为 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度最大值为 $28\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度 <1 级；当低负荷 $<30\%$ 时，颗粒物排放浓度最大值为 $4.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度最大值为 $24\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度 <1 级，检测结果均符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表3中大气污染物特别排放限值中燃气锅炉标准并同时满足《河北省大气污染防治工作领导小组办公室关于开展天然气导热油炉氮氧化物治理工作的通知》（冀气领办【2018】177号）中相关规定限值要求，即颗粒物排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度 ≤ 1 级。

(2) 废水

项目无生产废水，不新增生活污水，不会对水环境造成影响。

(3) 噪声

经检测，该企业东厂界噪声昼间监测值为 $68.0\sim 68.1\text{dB}(\text{A})$ ，夜间监测值为 $51.9\sim 53.0\text{dB}(\text{A})$ ，检测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中4类区标准要求（即昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）；南厂界噪声昼间监测值为 $62.1\sim 62.7\text{dB}(\text{A})$ ，夜间监测值为 $50.6\sim 50.7\text{dB}(\text{A})$ ；西厂界噪声昼间监测值为 $62.4\sim 63.2\text{dB}(\text{A})$ ，夜间监测值为 $50.8\sim 51.2\text{dB}(\text{A})$ ；北厂界噪声昼间监测值为 $61.2\sim 61.8\text{dB}(\text{A})$ ，夜间监测值为 $51.3\sim 52.1\text{dB}(\text{A})$ ；检测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中3类区标准要求（即昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）。

(4) 固废

本项目无生产固废产生，且不新增生活垃圾。

10.2 工程建设对环境的影响

本项目建设不会对周围环境产生影响。

11 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司 填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

项目名称	沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司锅炉技改项目					建设地点	沧州市南大港管理区一分区沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司现有厂区内						
行业类别	D4430 热力生产和供应					建设性质	技改						
设计生产能力	年中转油品 3.5 万吨		建设项目开工日期	/		实际生产能力	年中转油品 3.5 万吨			投入试运行日期	/		
投资总预算（万元）	16					环保投资总概算（万元）	16			所占比例（%）	100		
环评审批部门	沧州市南大港管理区环境保护局					批准文号	沧渤南环字[2019]51 号			批准时间	2019.10.25		
初步设计审批部门	/					批准文号	/			批准时间	/		
环保验收审批部门	/					批准文号	/			批准时间	/		
环保设施设计单位	/			环保设施施工单位	/			环保设施监测单位	河北德盛检测技术有限公司				
实际总投资（万元）	16					实际环保投资（万元）	16			所占比例（%）	100		
废水治理（万元）	0	废气治理（万元）	16	噪声治理（万元）	0	固废治理（万元）	0	绿化及生态（万元）	0	其他（万元）	0		
新增废水处理设施能力	/					新增废气处理设施能力	/			年平均工作时	7200 小时		
建设单位	沧州市南大港管理区亿丰石油产品有限公司				邮政编码	061103		联系电话	13722738177		环评单位	河北奇正环境科技有限公司	
污染物	原有排放量 (1)	本期工程实际排 放浓度(2)	本期工程允许排 放浓度(3)	本期工程生产 量(4)	本期工程自身 削减量(5)	本期工程实际 排放量(6)	本期工程核定排 放总量(7)	本期工程“以老带 新”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放 总量(10)	区域平衡替代削减 量(11)	排放增减量(12)	
废水	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
化学需氧量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	
氨氮	0	0	/	0	0	0	0	0	0	0	/	0	
废气	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
非甲烷总烃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	
颗粒物	0.11	4.6	5	0.019	0	0.019	/	0.11	0.019	/	/	-0.091	
无组织非甲烷总烃	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
总悬浮颗粒物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
工业固体废物	0	/	/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	
噪声	昼间	/	62.7	65	/	/	/	/	/	/	/	/	
	夜间	/	52.1	55	/	/	/	/	/	/	/	/	

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升

