

JHY2019001

建设项目竣工环境保护 验收监测报告



项目名称：济南热力集团有限公司莲花山热源厂
超低排放及清洁燃烧改造项目

建设单位： 济南热力集团有限公司

济南金航环保检测科技有限公司

二〇一九年七月

承担单位： 济南金航环保检测科技有限公司

技术负责人： 宋振法

项目负责人： 宋振法

报告编写人：

审 核：

审 定：

现场检测负责人： 宋振法

现场检测参加人员： 宋振法、张硕、孙登基、李一尘、王修伟

济南金航环保检测科技有限公司

电话：（0531）85929317

传真：（0531）85929317

邮编： 250000

地址： 济南市天桥区蓝翔路时代总部基地 5 区 15 号

目 录

前 言	3
第一章 总 论	6
1.1 验收内容及目的	6
1.2 验收依据	6
1.3 验收对象	8
1.4 环境保护目标	8
第二章 建设项目工程概况	9
2.1 工程概况	9
2.2 工程地理位置及平面布局	9
2.3 工程建设内容	13
2.3.1 项目建设情况	14
2.3.3 供热管网设置	16
2.3.4 原辅材料消耗情况	16
2.4 生产工艺及产污环节介绍	17
第三章 环评结论与批复要求	28
3.1 环评结论及建议	28
3.2 污染防治措施与建议	34
第四章 验收检测评价标准	38
4.1 废气排放评价标准	38
4.2 废水排放标准	39
4.3 噪声排放标准	39
第五章 验收检测内容	41
5.1 检测分析方法和质量控制	41
5.2 验收检测结果及评价	46
第六章 环境风险防范措施检查及分析	61
6.1 环境保护目标	61
6.2 环境风险因素识别	61
6.3 对周围环境的影响	63
6.4 环境风险防范措施检查及分析	63
6.5 环境风险应急预案检查及分析	66
第七章 环境管理检查	69

7.1 建设项目国家环境管理法规执行情况.....	69
7.2 环境保护管理规章制度的建立、执行情况.....	70
7.3 环境保护检测机构设置及环境检测执行情况.....	70
7.4 建设和试生产期间是否发生扰民和污染事故的调查.....	70
7.5 永久性采样、检测孔和采样平台设置情况规范化检查.....	70
7.6 厂区“雨污分流、清污分流”措施落实情况检查.....	69
7.7 一般固废及危险废物储存、运输和处置措施检查.....	70
7.8 环境敏感保护目标的保护情况.....	71
7.9 设施的运行及维护情况.....	71
7.10 绿化情况.....	71
第八章 环评批复落实情况.....	72
第九章 结论与建议.....	76
9.1 工程基本情况.....	76
9.2 环保执行情况.....	76
9.3 验收检测结果.....	79
9.4 验收结论.....	82
9.5 对以后环保工作的建议.....	82

前 言

济南热力集团有限公司是经省、市国资委批准设立、隶属于济南市市政公用事业局的国有独资大型集中供热企业，主要担负着为济南市政府机关、企、事业单位和居民供热的任务。公司现拥有员工 1106 人，资产总额 26.5 亿元。公司现有 5 座热源厂，4 座区域锅炉房，锅炉总容量 1185t/h；换热站 290 座，100 万 m² 以上规模汽水换热站 4 座，其中 2010 年建成 1500 万 m² 供热能力的黄台换热首站；汽、水主管网 680 公里；供热面积 2200 万 m²；工业用户 27 家；年供蒸汽 200 万吨。

济南热力集团有限公司莲花山热源厂内现有两台（1#、2#）70MW 循环流化床水煤浆锅炉，两台 70MW（3#、4#）水煤浆锅炉，两台 70MW（5#、6#）水煤浆锅炉。济南市环保局于 2008 年批复了《济南热力集团有限公司莲花山热源厂及配套管网项目环境影响报告书》（济环字[2008]113 号），根据原环评及批复，工程内容主要建设是建设 6×70MW 链条式热水锅炉及相关配套设施，该厂于 2009 年建设了 2×70MW（1#、2#）链条式热水锅炉并投入使用，剩余的 4×70MW 链条式热水锅炉未如期建设。根据《济南市环保局关于济南热力公司有限公司申请变更莲花山热源厂建设内容的批复》（济环建管函[2014]62 号），重新编制《莲花山热源厂及配套管网工程项目环境影响报告书》（济环报告书[2014]67 号），将原批复未建设的 4×70MW 链条式热水锅炉改建设为 4×70MW 水煤浆锅炉，其中 2×70MW（3#、4#）水煤浆锅炉已于 2015 年建成并投产，已完成自行验收；其中 2×70MW（5#、6#）水煤浆锅炉已于 2017 年建成并投产，已完成自行验收。济南市环保局于 2016 年 5 月 6 日批复了《济南热力有限公司燃煤锅炉淘汰、超低排放改造及散煤整治项目（唐冶热源厂等七个热源厂部分）环境影响报告表》（济环报告表[2016]21 号），批复中对现有 3 号和 4 号 70MW 水煤浆热水锅炉加装湿电除尘装置已经完成，1#、2#循环硫化床水煤浆锅炉 2018 年完成超低排放改造，2018 年 10 月底完成。

改扩建项目为济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目，项目位于济南东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，南临旅游北路，现有厂区内。项目建设内容主要包括对现有 2 台 70MW 的链条炉（1#、2#）原有锅炉基础上改造为 2×70MW 水煤浆循环流化床热水锅炉，对现有 1#、

2#锅炉石灰石-石膏脱硫塔进行改造增加一层喷淋层。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，济南热力集团有限公司莲花山热源厂于 2017 年 7 月委托山东省环科院环境科技有限公司编制完成了《济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目环境影响报告书》，2017 年 9 月 11 日济南市环境保护局对本项目环评进行了审批，以济环报告书【2017】27 号文件对本项目提出审批意见。

济南金航环保检测科技有限公司受济南热力集团有限公司的委托，于 2018 年 12 月 15 日到现场进行了现场勘察和资料收集，在此基础上编制了《济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目竣工环境保护验收监测方案》。并于 2019 年 01 月 03 日、01 月 04 日连续两天，对济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目进行了环境保护验收现场监测，编制了验收监测报告。

附件：

- 1、《济南市环保局关于济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目环境影响报告书的批复》，济环报告书[2017]27号，2017年9月11日；
- 2、运行日志；
- 3、水煤浆供货协议；
- 4、脱硫石膏清运协议；
- 5、煤渣、煤灰清运协议
- 6、应急预案备案表；
- 7、危废暂存间
- 8、废烟气脱硝催化剂处置合同
- 9、废离子交换树脂处置合同
- 10、废矿物油的处置合同
- 11、建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表。

第一章 总 论

1.1 验收内容及目的

此次验收项目为济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目。

1.1.1 验收内容

对该项目的实际建设内容进行检查，核实该项目的产品内容以及各个工段原辅材料的使用情况和实际生产能力；

检查项目各个单元的污染物的实际产生情况以及相应的环保设施实际配置情况和实际运行情况；通过现场检查和实地检测，确定该项目产生的废气、废水、噪声等相关污染物的达标排放情况；

检查其环境风险防范措施和应急预案的制定和执行情况，环境保护管理制度的制定和实施情况，相应的环境保护机构、人员和仪器设施的配备情况；

检查环评批复的落实情况、污染物排放总量的落实情况；核查周围敏感保护目标分布及受影响情况；

通过公众意见调查，了解公众对工程建设期及运营期环境保护工作的意见和要求。

1.1.2 验收目的

本次验收检测与检查的主要目的是通过对建设项目外排污染物达标情况、环保设施运行情况、污染治理效果、必要的环境保护敏感目标环境质量等的检测以及建设项目环境管理水平检查及公众意见的调查，综合分析、评价得出结论，以验收报告的形式为环境保护行政主管部门提供建设项目竣工环境保护验收及验收后的日常监督管理提供技术依据。

1.2 验收依据

1.2.1 法律法规依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2014.04）；
- (2)《中华人民共和国水污染防治法》（2018.02）；
- (3)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12）；
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》（2015.08）；

- (5)《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2016.11.7）；
- (6)《中华人民共和国环境影响评价法》（2016.07）；
- (7)《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2）；
- (8)《建设项目环境保护管理条例》国务院令第 682 号（2017.7）；
- (9)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评【2017】4 号；
- (10)排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉（HJ 820-2017）；
- (11)《一般工业固体废物贮存处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单；
- (12)《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；
- (13)山东省环境保护厅办公室关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知【鲁环办函〔2016〕141 号】；

1.2.2 技术文件依据

- (1)《济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目环境影响报告书》，2017 年 7 月；
- (2)《济南市环保局关于济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目环境影响报告书的批复》（济环报告书[2017]27 号）。

1.2.3 验收执行标准

验收执行标准来源于环评报告、环评批复确定的标准以及现行的最新标准，主要包括：

- (1) 废气：2×70MW水煤浆循环流化床热水锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放执行环评批复中规定的《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）表3排放限值要求以及《关于加快推进燃煤机组（锅炉）超低排放的指导意见》（鲁环发[2015]98号）燃煤锅炉超低排放标准要求、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表2标准要求。

无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 浓度限值和《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 标准要求。

- (2) 废水：《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度限值后与生活污水一并收集满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T

31962-2015)。

(3) 噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

1.3 验收对象

该项目检测对象具体如下表 1-1 所示：

表 1-1 验收对象一览表

类别		检测对象
废气	有组织	水煤浆循环流化床热水锅炉
	无组织	厂界大气污染物
废水		废水总排口水质
噪声		厂界噪声排放
固废		一般工业固废：锅炉灰渣、脱硫石膏
		生活固废：生活垃圾
		危险废物：脱硝废催化剂、废离子交换树脂、废矿物油

1.4 环境保护目标

济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目位于济南东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，南临旅游北路。项目周边主要敏感目标与环评阶段一致，经调查，厂址区房间内无污染性企业和矿山。项目周围 2 公里区域内不存在风景名胜和文物古迹。

第二章 建设项目工程概况

2.1 工程概况

项目名称：济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目

建设单位：济南热力集团有限公司

性质：技改，对现有 2 台 70MW 的链条炉（1#、2#）原有锅炉基础上改造为 2×70MW 水煤浆循环流化床热水锅炉，并对 1#、2#锅炉现有脱硫塔内 3 层喷淋进行改造增加一层喷淋层，对 1#、2#锅炉现有袋式除尘器更换布袋，增加一排框架，增加 20%的面积。项目配套辅助生产设施、公用工程、办公生活设施等均依托现有设施，燃料由水煤浆替代原有燃煤。

建设地点：改扩建项目位于济南东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，南临旅游北路。

总投资：投资 8156 万元，其中环保投资为 2000 万元，占静态投资的 24.52%。

劳动定员：该项目职工共 120 人。

工作制度：该项目仅在采暖期运行，年运行 120 天，运行时间 24 小时，年运行小时数 2880 小时。

2.2 工程地理位置及平面布局

该项目位于济南东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂现有厂区内，南临旅游北路。目前本项目现有工程区内的主要生产建、构筑物 and 辅助建筑。

该技改工程按主要功能分为三个单元，即锅炉本体及辅机单元、循环水系统改造单元、炉后环保设备改造单元。

在原有2台70MW 链条炉（1#、2#）基础上改造，需要根据改造方案，在框架不变的前提下，适度改造调整主厂房与锅炉配套的其他辅助设施基本采用原有设备。

锅炉循环水系统布置在原蒸汽锅炉给水泵房，原有高低压配电室布置不变，炉后沿用现有布袋除尘器、引风机、脱硫装置及烟气深度净化装置。其他配套设施有：除灰系统、压缩空气等系统。

根据现场调查，(1)整个厂区设有两个门，其中南门为正门是人流入口，厂区西侧设门主要用于物流入口。实现人物分流。(2)办公区位于厂区南部，主生产区均布置于厂区中部，各生产环节连接紧凑。(3)厂区设置水煤浆储罐、灰库等，位于厂区北部。(4)厂前区位于厂区南部，距生产区有一定的距离。

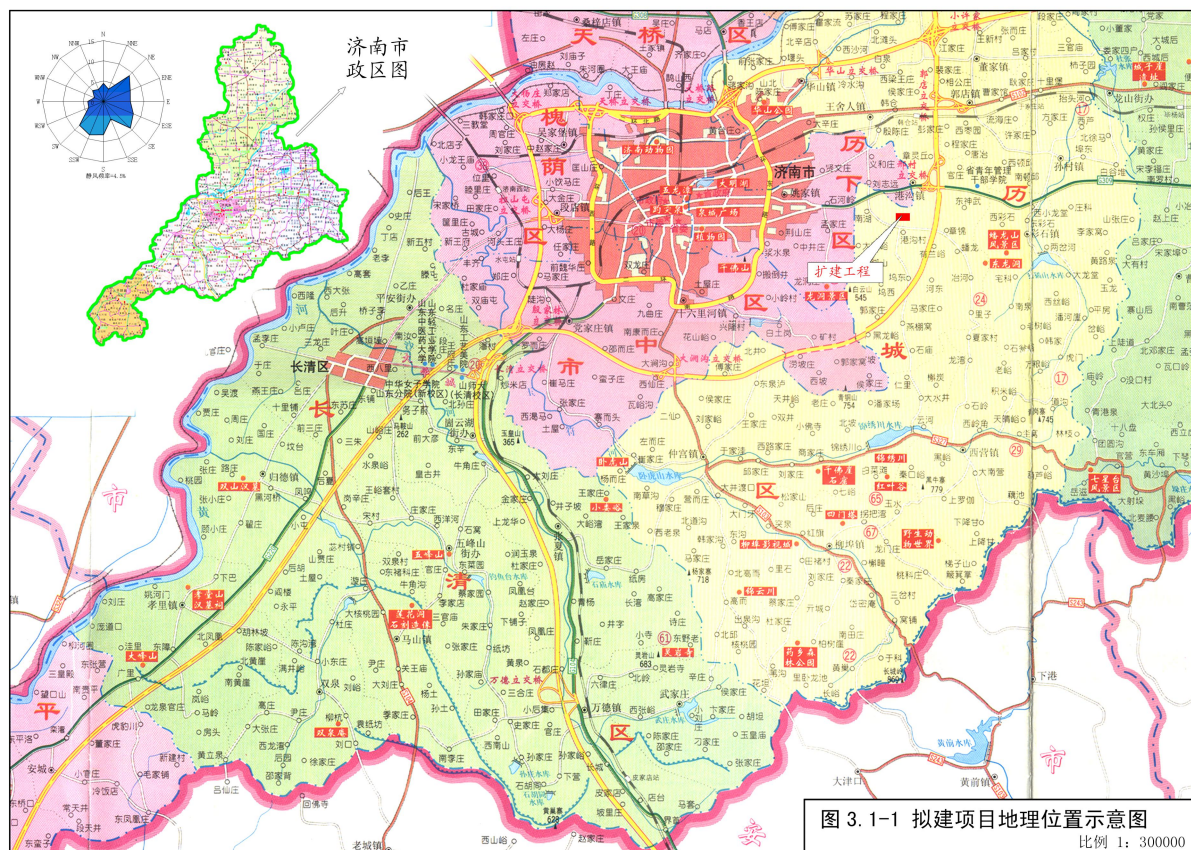


图 2-1 工程地理位置

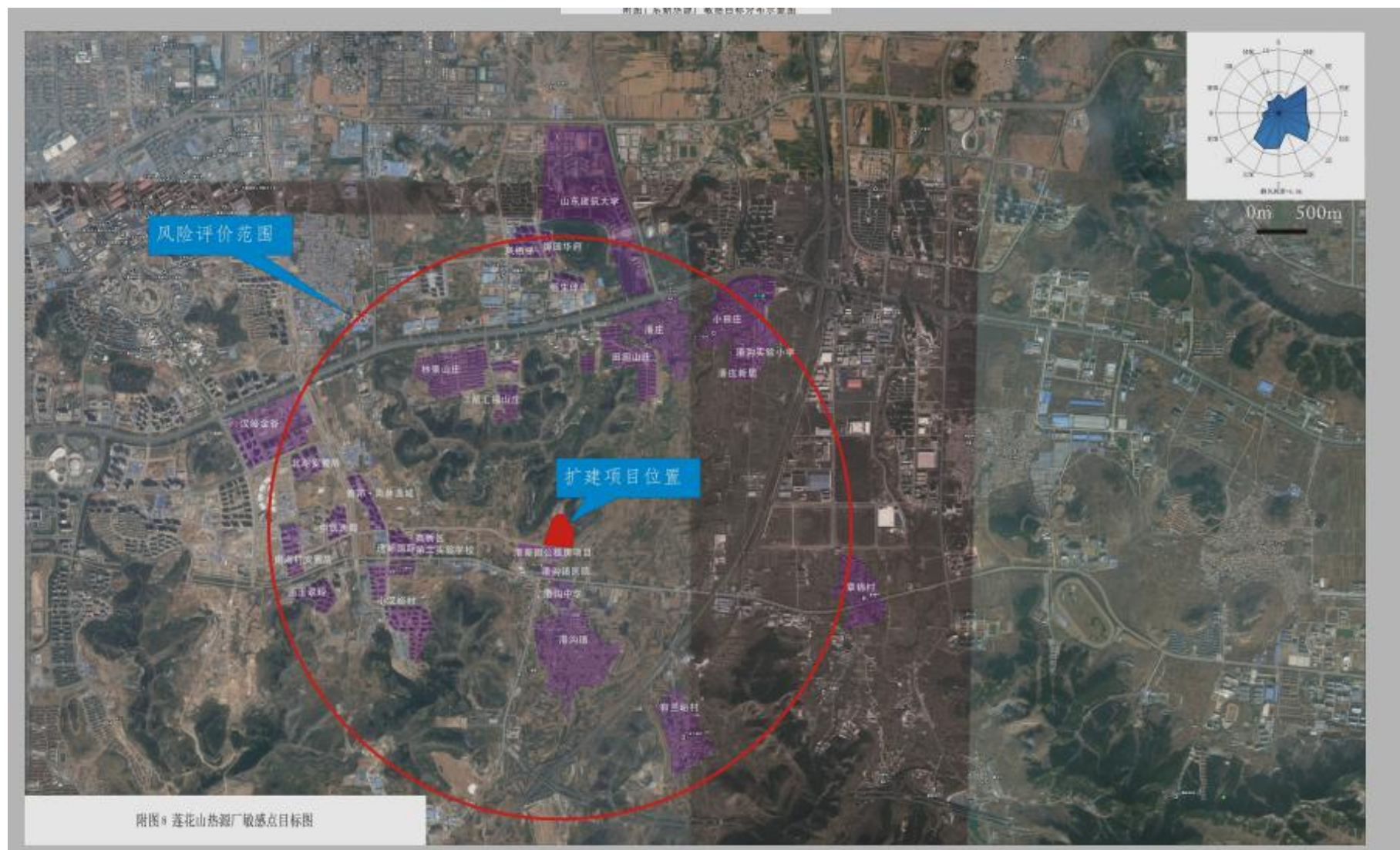


图 2-2 项目周围敏感点目标图



图 2-3 项目近距离敏感点保护目标图

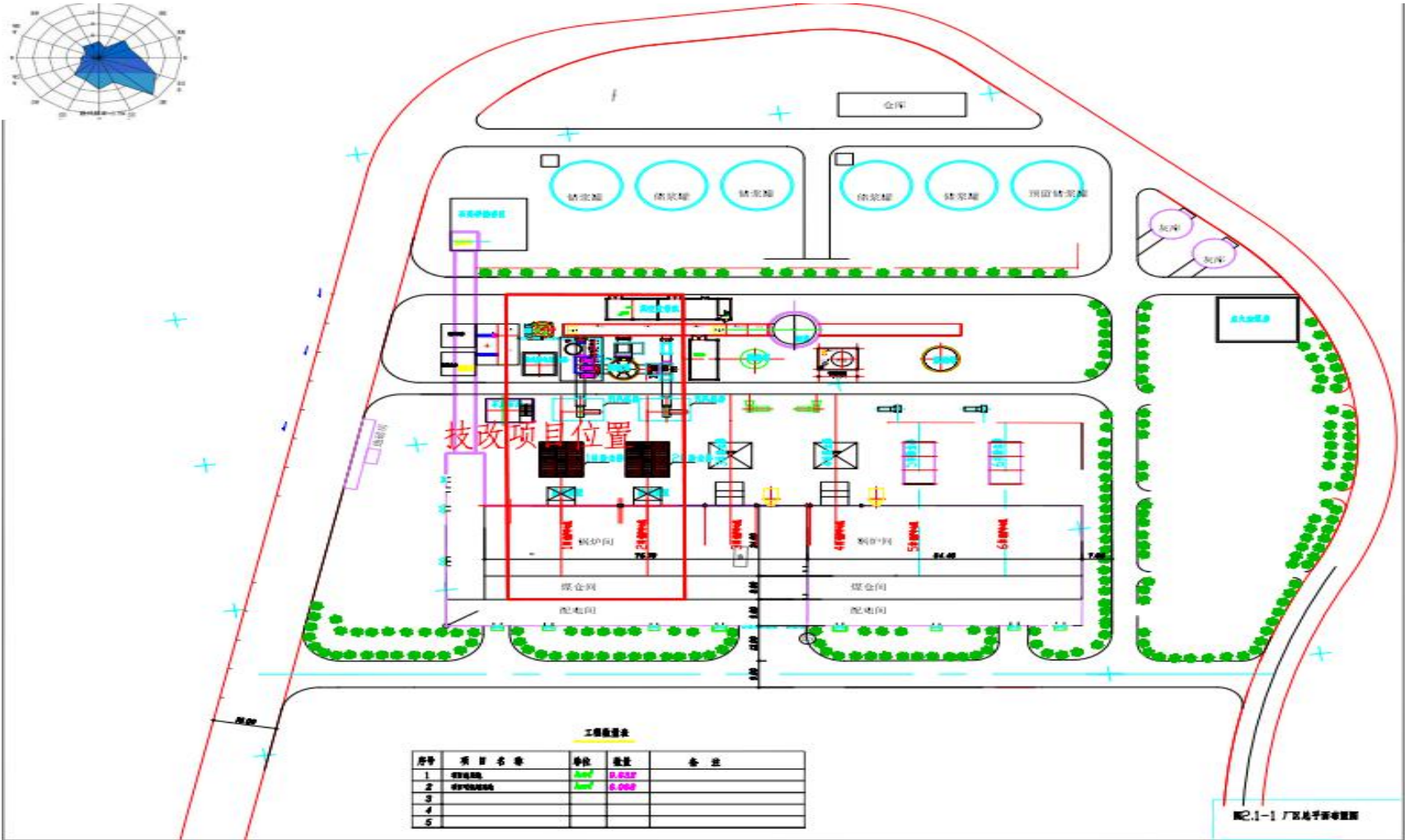


图 2-4 厂区平面布置图

2.3 工程建设内容

2.3.1 项目建设情况

技改工程总规模定为：2×70MW 水煤浆热水锅炉（1#、2#）及配套设施。本次验收范围包括 2×70MW 水煤浆热水锅炉（1#、2#）及配套设施，不含换热站、配套管网。

技改项目位于东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，占地面积约 9.632hm²。

该工程设计煤种采用 GB/T 1885-2008 中华人民共和国国家标准 II 级水煤浆，燃料运输方式采用公路运输，厂区内采用全封闭式的储罐贮存；粉煤灰临时存放在厂内现有灰库，定期外运综合利用；供水系统锅炉补给水和其它生产生活用水接自市政供水管网。依托并改造现有烟气脱硫、除尘系统，脱硝依托现有；工业废水全部回用，部分生产废水、生活污水进入管网经光大水务（济南）历城有限公司处理后外排。

该项目现阶段主要建设了主厂房、化水车间、脱硫综合楼、泵房、空压机房、检修车间、灰库等，环评中涉及主体工程包括2×70MW水煤浆热水锅炉及配套设施。现阶段2台70MW锅炉主体以及环保设施已配套完成，本次验收对建成的2台70MW锅炉进行验收。

2台70MW水煤浆热水锅炉的型号为DHFS70-1.6/130/70-J，分别配套1套袋式除尘系统SCR脱硝系统+炉后石灰石-石膏湿法脱硫系统+浓相气力输灰系统+湿式静电除尘系统，锅炉烟气共用1根120米高排气筒。

具体项目基本组成情况如下表 2-1 所示。

表 2-1 项目基本组成情况汇总表

项目名称		济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目	备注
建设单位及项目性质		由济南热力集团有限公司筹建，属于技改项目	技改
主体工程		2 台 70MW 水煤浆热水锅炉	在现有 2×70MW 链条炉（1#、2#）基础上改造
辅助工程	供热工程	单母管制供回水系统，设计供回水温度为 130℃/70℃。	原有
	点火油系统	0#轻柴油点火，全厂设 10m ³ 柴油罐 1 个。	原有
	监测系统	烟气在线监测装置	原有

	除灰渣系统	浓相气力输灰		技改
	生活与办公	依托现有工程生活与办公设施		原有
公用工程	供水	采用市政供水，本项目依托现有化水间，化水间采用“机械过滤+全自动软化器+除氧器工艺”。		依托原有
	供电	供电由供电公司提供。		依托原有
储运工程	水煤浆储罐	三座 3000m ³ 水煤浆储罐，并预留一台储浆罐位置。		新建
	水储存和输送车间	90m ³ 氨水储罐一座。		原有
	石灰石储罐	120m ³ 石灰石储罐。		原有
	灰库	本期无渣产生依托厂区 1200m ³ 的灰库两座，可贮灰 1020 吨。		原有
环保工程	废气治理及排放系统	除尘系统	袋式除尘 2 套+湿式电除尘 1 套：袋式除尘 2 套为现有装置，湿式电除尘 1 套为现有装置。	技改，更换除尘器布袋，并在原有基础上增加一排框架湿电除尘
		脱硫系统	两炉一塔，共用一套脱硫装置	技改，增加一层喷淋层
		脱硝系统	低氮燃烧+SCR 脱硝装置	新建
		烟囱	高 120m，出口内径 4.5m，钢筋混凝土框架结构，砖墙围护，内衬用耐酸砂浆砌筑耐酸砖。	依托原有
	废水系统	工业废水部分回用，部分和少量生活污水入市政管网进入光大水务（济南）历城有限公司处理达标后外排。		依托原有
	噪声治理	采用吸声、隔声和降噪等措施		新建
	水土及生态	厂内设置绿化系统，设挡土墙等水土流失预防措施		部分依托原有

2.3.2 设备情况

该项目为热源厂建设项目，所以主要设备为锅炉机组以及配套的环保工程设备。主要设备及环保设施见表 2-2，主要生产设备技术指标见表 2-3，主要经济技术指标见表 2-4。

表 2-2 主要设备及环保设施（2×70MW）

项 目		单位	内容	
锅 炉		种类	水煤浆锅炉	
		额定供热量	MW	2×70
		额定蒸发量	t/h	2×100
烟气治理措施	烟气脱硫装置	方式	石灰石--石膏湿法	
		效率	%	90
	烟气除尘装置	方式	布袋除尘器（99.4%）+湿法除尘（50%）	
		效率	%	综合效率 99.7
	脱硝装置	方式	低氮燃烧器+SCR 脱硝	
		减氮效率	%	70%
	烟 囱（依托现有）	高度	M	120
		出口内径	M	4.5
	烟气连续检测系统		安装烟气在线检测装置	
排水处理方式		生活污水	直接排入市政管网	

	工业污水	绝大部分回用，小部分外排
灰处理方式	处理方式	综合利用

表 2-3 主要生产设备技术指标

锅炉类型	额定热功率	额定出水压力	额定供水温度	回水温度	排烟温度	锅炉效率
DHFS70-1.6/130/70-J	70MW	1.6 MPa	130℃	70℃	140℃	91.0%

表 2-4 主要技改项目主要经济技术指标

序号	项目	单位	指标
1	工程总投资	万元	8156
2	供热面积（全部）	万 m ²	400
3	年运行天数/年运行小时数	d/h	120/2880
4	本项目占地面积（全部）	万 m ²	9.633
5	年供热面积	GJ/a	1451520

2.3.3 供热管网设置

锅炉房热网主管网分为两条，东线：DN800 出线穿过泉港路，沿规划 1#路向北至经十东路；西线：沿旅游路向西→港沟路→刘致远路→舜华路，沿旅游路向东→规划 3#路。

2.3.4 原辅材料消耗情况

该项目主要原材料为锅炉燃料即水煤浆，辅助材料为脱硫、脱硝所用的脱硫剂、脱硝剂等，项目用水依托地下水。具体原辅材料消耗情况见表 2-5。

（1）水煤浆消耗情况：

表 2-5 改扩建工程锅炉燃料消耗量一览表

阶段	供暖初期 (最小)	较冷期 (平均)	最冷期 (最大)	供暖末期 (最小)	整个采暖季
运行天数	31	30	31	28	120
小时燃煤量(t)	15.08	19.84	29	15.08	19.75
日均燃煤量(t)	361.92	476.16	696	361.92	474
期间总燃煤量 (t)	11219.52	14284.8	21576	10133.76	57214.08

注：日耗煤量按 24 小时计，年耗煤量按 2880 小时计。

（2）脱硫剂的品质、消耗量及储存使用情况

改扩建项目脱硫吸收剂为当地采购的石灰石粉，纯度在 85%以上，由提供单位用汽车运输至电厂脱硫岛脱硫剂卸料间，然后通过螺旋称重给料机送入脱硫剂浆液箱制浆。

2.3.5 项目建设目的

该项目旨在提高济南东部地区的供热能力，满足开发区日益增长的用热需求。

2.4 生产工艺及产污环节介绍

2.4.1 工艺流程介绍

1、燃料输送系统

水煤浆罐车---地磅---卸浆泵--储浆罐---供浆泵---供浆管道→锅炉。

2、燃烧系统

技改项目采用水煤浆锅炉，锅炉烟气经省煤器、空气预热器降温至 140℃左右，再经 SCR 脱硝、袋式除尘器除尘、石灰石-石膏湿法脱硫、湿电后由引风机引入烟囱排至大气。

3、热力系统

供回水系统：锅炉的供回水系统采用单母管制。采暖 40~70℃的回水，经除污器进入回水母管。循环水泵入口接到回水母管上，循环水泵出口经母管送到锅炉。供水经锅炉加热到 80~130℃，由锅炉出口进入供水母管，由管道送到热用户完成一个供回水循环过程。

补水系统：化学水处理间来的软化水直接进入除氧器，除氧后回到除氧水箱，补水泵入口接到除氧水箱的出口母管，补水泵出口接到循环水泵的入口母管。

4、脱硝系统

技改锅炉使用现有链条炉（1#、2#）改造后的 2 套低氮燃烧+SCR 脱硝，脱硝效率达到>82%，保证污染物达标排放。

5、脱硫系统

技改项目将对现有 1 套炉后石灰石-石膏湿法脱硫系统进行改造，在现有脱硫塔内 3 层喷淋，增加一层喷淋层，炉后脱硫的效率达到 97%左右。

6、湿式电除尘系统

湿式电除尘器的工作原理是：金属放电线在直流高电压的作用下，将其周围气体电离，使粉尘或雾滴粒子在电场力的作用下向收尘极运动，并沉积在收尘板上，水流从集尘板顶端流下，在集尘板上形成一层均匀稳定的水膜，将板上的颗粒带走。因此，湿式电除尘器与干式电除尘器的除尘原理相同，都要经历荷电、

收集和清灰三个阶段。然而，与电除尘器清灰不同的是，湿式除尘器采用液体冲刷集尘极表面来进行清灰。因此，湿式静电除尘器具有清灰时粉尘不产生二次扬尘、对可吸入性粉尘（PM_{2.5}）颗粒的去除效率高、对 SO₂ 及其它重金属具有较好的去除效果、没有如锤击设备的运动部件设备可靠性高等常规静电除尘器无法比拟的优点。

7、除灰系统

水煤浆锅炉的燃料燃烧后，产生飞灰，炉内的底料石英砂（硬度较高）在流化状态下，摩擦也变为飞灰，故水煤浆锅炉无排渣系统，燃料燃烧后的灰尘全部进入除尘系统。该工程采用浓相气力输灰系统，飞灰经锅炉至布袋除尘器收集，再经仓泵输送至灰库。在整个输灰系统到灰库排灰的过程中都是在密闭状态下进行的，无二次扬尘，符合国家现行的环保政策。

该技改项目对现有袋式除尘器更换布袋，增加一排框架，增加 20%的面积，经湿电后排放，综合除尘效率达到 99.95%。

2.4.2 产污环节

（1）废气

该技改工程产生的废气主要为锅炉烟气，以及氨逃逸、灰库产生的无组织废气等。其中锅炉烟气包括氮氧化物、二氧化硫、烟尘、汞及其化合物等污染因子。

（2）废水

该技改工程产生的废水包括工业废水和生活污水，技改工程由 2×70MW 链条炉（1#、2#）技改成 2×70MW 水煤浆循环流化床锅炉，依托现有化水车间，人员不变不新增生活污水。工业废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、工业循环排污水、脱硫湿电废水等。生活污水来自厂区职工办公生活产生的废水。

（3）噪声

该项目噪声主要来自主厂房、辅助厂房、运输机械、气体动力噪声等。

（4）固体废弃物

该项目固体废物主要为锅炉炉灰、脱硫石膏及生活垃圾等。

2.5 主要污染物排放及治理措施

2.5.1 废气

该项目废气主要为锅炉烟气，以及氨逃逸、灰库产生的无组织废气等。

(1) 锅炉烟气

2 台 70t/h 水煤浆锅炉的锅炉烟气经分别配套 1 套袋式除尘系统+SCR 脱硝系统炉后经 1 套石灰石-石膏湿法脱硫系统+1 套湿式静电除尘系统净化处理后, 通过 1 根 120 米烟囱排放。锅炉烟气主要污染物包括氮氧化物、二氧化硫、烟尘、汞及其化合物等。

(2) 无组织废气

(1) 锅炉燃料采用水煤浆, 属于新型洁净煤基燃料, 易于管道运输, 便于装卸、储存。本项目采用罐车运输至厂区, 密闭卸入水煤浆罐, 采用密闭输送系统进入锅炉燃烧, 运输、装卸及燃烧过程中均不会有扬尘产生, 不会对外环境产生影响。

(2) 水煤浆锅炉的燃料燃烧后, 产生飞灰, 炉内的底料石英砂(硬度较高)在流化状态下, 摩擦也变为飞灰, 故水煤浆锅炉无排渣系统, 燃料燃烧后的灰尘全部进入除尘系统。本工程采用浓相气力输灰系统, 飞灰经锅炉至布袋除尘器收集, 再经仓泵输送至灰库。在整个输灰系统到灰库排灰的过程中都是在密闭状态下进行的, 无二次扬尘, 对外环境影响较小。

(3) 石灰石采用带状运输或直接采用罐车运输方式, 采用罐装贮存方式, 存放在脱硫剂料仓内, 石灰石加料斗和转运点采用全封闭式, 以便控制石灰石在转运过程中外溢。

氨水无组织排放控制措施:

1、氨水罐采用固定顶储罐, 氨水储罐位于室内, 呼吸阀呼吸废气通过收集后通入氨水罐室内地坑中经水吸收后排放, 降低无组织排放量;

2、氨水罐周围设置围堰, 室内顶设置有喷淋装置, 能够有效降低无组织排放量;

3、安装泄漏气体监测报警装置;

4、氨水装卸采用管道密闭输送, 采用平衡管降低无组织排放量, 安装两级通风装置。

2.5.2 废水

该技改工程产生的废水包括工业废水和生活污水, 技改工程由 2×70MW 链条炉(1#、2#)技改成 2×70MW 水煤浆循环流化床锅炉, 依托现有化水车间, 人员不变不新增生活污水。工业废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、工业循环

排污水、脱硫湿电废水等。生活污水来自厂区职工办公生活产生的废水。

化水车间废水是锅炉补给水经化水间处理产生的浓水和离子交换产生的酸碱废水，酸碱中和废水和浓水直接回用于锅炉脱硫、湿电系统用水，该股水全部回用；

锅炉运行中，将带有较多盐分和水渣的锅水排放到锅炉外，称为锅炉排污。锅炉排污的目的是排掉含盐浓度较高的锅水，以及锅水中的腐蚀物及沉淀物，使锅水含盐量维持在规定的范围之内，以减小锅水的膨胀及出现泡沫层，水质较好直接用于锅炉脱硫、湿电系统用水，该股水全部回用；

循环排污水是为保持冷却水系统的水质稳定而外排的废水，废水中主要为盐类和少量悬浮物，主要利用环节为石灰石膏脱硫系统补充水，脱硫湿电废水经处理后大部分回用于脱硫系统，少量外排排入附近市政管网，进入光大水务（济南）历城有限公司处理；

职工生活污水排入附近市政管网，进入入光大水务（济南）历城有限公司处理。

厂区外排废水经现有污水站处理后经厂区排水管道，排入市政污水管网，进入光大水务（济南）历城有限公司。

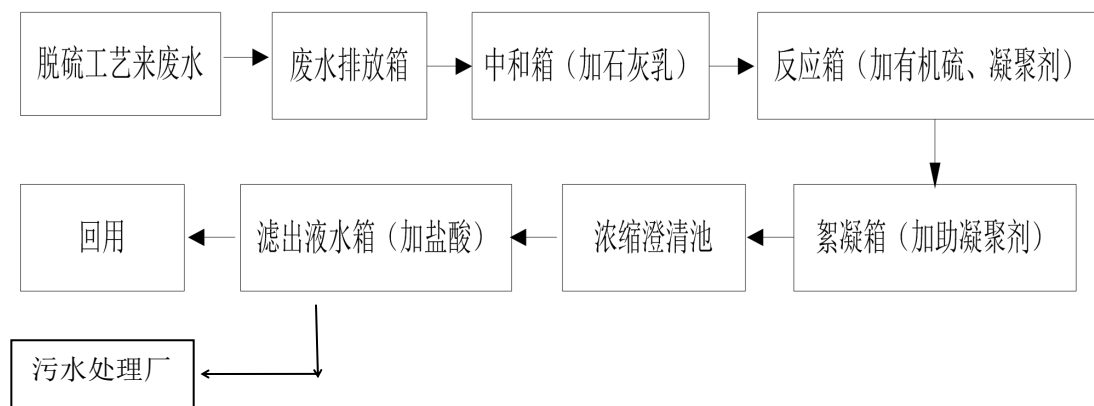


图2-5 脱硫废水处理流程图

2.5.3 固体废物

该技改项目产生的生活垃圾由环卫部门定时清运处理；主要工业固废为锅炉灰渣及脱硫石膏，脱硫石膏由济南市毓冠物业有限公司、灰渣由济南市明雅物流有限公司清运并按照相关规定合理处置；废脱硝催化剂为钒钛系根据《危险废物名录 2016》属于 HW50（772-007-50），3~5 年更换一次（当检测到催化剂的活性降低时更换处理），委托有资质的危险废物处置单位进行处置；化水车间废离子交换树脂《危险废物名录 2016》属于 HW13，3~5 年更换一次，由有资质单位处置；废矿物油属于《危险废物名录 2016》属于 HW08，由有资质单位处置。

表 2-6 技改项目固废产生情况一览表

项目	固废种类	单位	产生量	固废性质	处置方式
技改项目	灰	t/a	3895.68	一般工业固废	外售综合利用
	脱硫石膏	t/a	1609.2	一般工业固废	
	生活垃圾	t/a	10.	生活固废	环卫部门定期清运
	脱硝废催化剂	t/a	52.5	HW50	由有资质单位处置
	废离子交换树脂	t/a	0.2	HW13	由有资质单位处置
	废矿物油	t/a	0.2	HW08	由有资质单位处置

2.5.4 噪声

该技改项目主要噪声源为锅炉引风、送风机、冷却塔及各类泵等。项目主要通过以下降噪措施：

① 锅炉风机噪声控制措施

锅炉房主要噪声源为送风机、引风机。对锅炉风机修建密闭隔声风机房，将引风机和送风机安装在机房内，风机安装时采取减振基础、软管连接，送风机的进气口安装消声器。

② 空压机站噪声控制

空压站噪声控制应取消声、吸声、隔声及隔振等综合措施。进气口安装空压机进口消声器；排汽管道安装消声器；空压站采用隔声门窗及吸声吊顶及墙壁。

③ 水泵噪声控制

项目选用低噪声设备，同时采取基础减振、水泵房采用吸声墙体及顶棚。

表 2-7 噪声源及降噪措施

序号	主要声源设备	数量	声频特性	隔声措施
1	锅炉给水泵	2	宽频分布	隔声罩壳、厂房隔声
2	引风机	2	中低频	隔声罩壳、管道外壳阻尼
3	送风机	2	中低频	进风口消声器、管道外壳阻尼
4	空压机	2	中低频	厂房隔声、进风口消音器
5	氧化风机	1	中低频	进风口消音器
6	浆液循环泵	6	中低频	厂房隔声、隔声罩壳
7	循环水泵	2	中低频	厂房隔声、隔声罩壳
8	锅炉排气口	1	中高频	消声器

2.5.5 该项目验收检测期间污染物排放及处理情况一览表见表 2-8。

表 2-8 主要污染物及处理措施一览表

类型	污染源	主要污染物	治理措施
废气	锅炉烟气	烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物	2 台 70MW 水煤浆锅炉的锅炉烟气经分别配套 1 袋 SCR 脱硝系统+除尘系统炉后经一套石灰石-石膏湿法脱硫系统+湿式静电除尘净化处理后，通过 1 根 120 米烟囱排放。
	无组织废气	氨逃逸，灰库、石膏库扬尘等	灰库上方设置了收尘器
废水	生产废水	pH、悬浮物、全盐量	生产废水全部回用，不外排
	冷却排污水	全盐量	设备冷却水回用于脱硫系统用水，脱硫废水处理部分回用，部分外排

类型	污染源	主要污染物	治理措施
	生活污水	pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物	经化粪池后排入市政管网，进入济南市水质净化三厂处理
固体废物	锅炉	锅炉灰渣、脱硫石膏、脱硝废催化剂、废离子交换树脂、废矿物油	脱硫石膏等委托济南毓冠物业有限公司清运、灰渣由济南市明雅物流有限公司清运并按照相关规定合理处置；脱硝废催化剂、废离子交换树脂、废矿物油委托有资质的危险废物处置单位进行处置。
	职工日常生活	生活垃圾	委托环卫部门清运
噪声	设备噪声	主厂房、辅助厂房、气体动力噪声等	低噪设备、减振基座、吸音性能好的墙壁、隔声门窗、隔声罩、消音器、绿化带
	运输噪声	运输机械	合理安排运输时间，避免夜间运输，减慢车速并禁止鸣喇叭

SCR 脱硝系统	布袋除尘器
	
烟囱	水煤浆锅炉
	
氨水储罐	灰库
	

水煤浆储罐	石灰石库
	
柴油库	SCR 脱硝
	
氨水储罐	灰库
	

2.5.6 工程变动情况

2-9 项目变更情况及变更原因一览表

类别	变更来源	变更情况	环评阶段	实际建设	变更原因
基本情况	总投资	无	8156		——
	环保投资	无	2000		——
	建设规模	无	2×70MW 水煤浆热水锅炉		——
	工艺流程	无	详见工艺流程图		——
储运工程	水煤浆储罐	有	两座 4000m³ 水煤浆储罐，并预留一台储浆位置	3 座 3000m³ 水煤浆储罐	环保及实际供暖需要
	氨水储罐	有	80m³ 氨水储罐一座	90m³ 氨水储罐一座	实际需求
	石灰石储罐	有	120m³ 石灰石储罐	3（108m³、210m³、150m³）石灰石储罐	实际需求
	油罐	有	——	2 个 10t 油罐	依托
	灰库	无	该项目无渣产生，依托厂区 1200m³ 的灰库两座		实际需求
辅助工程	输灰系统	无	气力输灰		——
	水处理系统	无	地下水—生水池—机械过滤—生水泵—无顶压逆流再生钠离子交换器—软化水箱—除氧器—除氧水箱—补水泵		——
	点火系统	无	轻柴油点火		——

类别	变更来源	变更情况	环评阶段	实际建设	变更原因
供水工程	给水	无	依托市政自来水		——
	排水	有	项目现有工程生产废水全部回用，只有少量生活废水排入附近生活管网经光大水务（济南）历城有限公司处理后外排。	化水车间废水是锅炉补给水经化水间处理产生的浓水和离子交换产生的酸碱废水，酸碱中和废水和浓水直接回用于锅炉脱硫、湿电系统用水，该股水全部回用；锅炉排污水全部回用；循环排污水用于石灰石膏脱硫系统补充水；脱硫湿电废水经处理后大部分回用于脱硫系统，少量外排排入附近市政管网，进入光大水务（济南）历城有限公司处理。	实际需求
	消防	无	消防泵		——
	供电	无	依托现有电网		——
环保工程	脱硝	无	2 套低氮燃烧+SCR 脱硝（新建）		——
	脱硫	无	石灰石-石膏脱硫塔进行改造增加一层喷淋层		——
	除尘	无	袋式除尘 2 套+湿式电除尘 1 套：袋式除尘 2 套为现有装置，湿式电除尘 1 套为新建装置		——
	烟囱	无	高 120m，出口内径 4.5m，钢筋混凝土框架结构，砖墙围护，内衬用耐酸砂浆砌筑耐酸砖		依托
	在线监测设备	无	依托原有		——

第三章 环评结论与批复要求

3.1 环评结论及建议

3.1.1 环评结论

3.1.1.1 工程基本情况概述

技改项目为莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目，由济南热力集团有限公司筹建。济南热力集团有限公司莲花山热源厂现有 $2 \times 70\text{MW}$ 链条炉（1#、2#），随着节能环保方面要求的提高，现有设备存在较大的缺陷，锅炉的漏风、漏煤的现象较严重，锅炉的热效率较低，炉膛内的燃烧温度较高，不利于低氮排放。为满足环保超低排放要求，需对此两台锅炉进行改造。本次将现有 $2 \times 70\text{MW}$ 链条炉（1#、2#）技改为 $2 \times 70\text{MW}$ 水煤浆锅炉，并对 1#、2#锅炉现有 3 层石灰石—石膏脱硫塔进行改造增加一层喷淋层+塔内托盘增强技术，对 1#、2#锅炉现有袋式除尘器更换布袋，增加一排框架。

本项目总投资 8156 万元，其中环保投资为 2000 万元，占静态投资的 24.52%。本项目仅在采暖期运行，年运行 120 天，日运行时间 24 小时，年运行时数 2880 小时。

技改项目位于济东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，占 9.632hm^2 。

本项目锅炉烟气采取低氮燃烧+SCR 脱硝+高效的布袋除尘器+石灰石—石膏湿法脱硫+湿电，综合除尘效率达到 99.95%以上，综合脱硫效率达到 97%以上，脱硝效率达到 82% 以上，可将其对周围环境的影响降至最低。

本工程采用泰安新环能水煤浆有限公司的水煤浆；粉煤灰临时存放在厂内灰库，定期外运综合利用；供水系统锅炉补给水和其它生产生活用水接自市政供水管网，以上全部依托现有工程。工业废水部分回用，脱硫、湿电废水和职工产生的少量生活污水排入市政管网由光大水务（济南）历城有限公司处理后外。

3.1.1.2 改扩建项目污染物排放及治理措施

3.1.1.2.1 废气排放情况

(1) 锅炉烟气

技改项目锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝+高效的布袋除尘器+石灰石—石

膏湿法脱硫+湿电，综合除尘效率达到 99.95%以上，综合脱硫效率达到 97%以上，综合脱硝效率达到 82%以上，（干）烟气最大排放量为 $212744.8\text{m}^3/\text{h}$ ， SO_2 、 NO_x 、烟尘、汞及其化合物的排放浓度分别为 $27.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.6\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $2.52 \times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放的 SO_2 、 NO_x 、烟尘、汞及其化合物的浓度均满足《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）中的表 2 标准及第 2 号修改单、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376—2013）的要求。氨逃逸能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 的要求（ SO_2 、 NO_x 、烟尘、汞及其化合物的排放浓度分 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

技改工程投产后， SO_2 年排放总量 20.94 吨，烟尘年排放总量为 4.19 吨，氮氧化物年排放总量为 41.89 吨。

（2）无组织

厂内周围设置绿化防护带；锅炉粉煤灰存放在灰库，厂内综合利用，脱硫剂采用贮存在料仓内，卸料和转运点均为封闭式，氨水储存在氨水罐内，氨水罐置于室内密封储存同时设置围堰、喷淋装置。经采取以上措施，技改项目厂界粉尘浓度能够满足《大气污染物 综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中颗粒物周界外浓度最高点限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求，氨满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界标准限值 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求，对周围敏感目标影响较小。

3.1.1.2.2 废水排放情况

技改工程产生的废水包括工业废水和生活污水。工业废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、工业循环排污水、脱硫湿电废水等。生活污水来自厂区职工办公生活。

化水车间废水、锅炉排污水、循环排污水水质较好直接用于石灰石--石膏脱硫、湿式电除尘系统补充水。脱硫湿电废水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第一类重金属污染物允许排放浓度后和职工生活污水排入市政管网由光大水务（济南）历城有限公司处理后外排，排水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求、鲁质监标发[2011]35 号的要求及济南市人民政府办公厅济政办[2011]49 号规定（规定废水排放浓度执行 $\text{COD}45\text{mg}/\text{l}$ ，氨氮 $4.5\text{mg}/\text{l}$ ）。

技改工程投产后废水年排放量为 $3744\text{m}^3/\text{a}$ ，排入外环境中的 COD 和氨氮的量分别为 0.17t/a 和 0.017t/a 。

3.1.1.2 .3 固体废物利用情况

技改工程粉煤灰年产总量约 3895.68t ，除此之外，脱硫过程还产生脱硫石膏，产生量约 924.27t/a ，均厂外综合利用，厂区内设置灰库。脱硫石膏由济南市毓冠物业有限公司、灰渣由济南市明雅物流有限公司清运并按照相关规定合理处置；废脱硝催化剂为钒钛系根据《危险废物名录 2016》属于 HW50，由厂家回收利用；化水车间废离子交换树脂《废物名录 2016》属于 HW13，由有资质单位处置，废矿物油属于《危险废物名录 2016》属于 HW08，由有资质单位处置，生活垃圾年产生量为 10.5t ，由环卫部门定期清运。

3.1.1.2 .4 噪声情况

项目的噪声源主要有：锅炉本体、热水循环泵、补水泵以及除氧水泵等设备，针对噪声源特点，采取相应的消音、隔声、减振及合理布局等治理措施以减小对周围环境的影响。

3.1.1.3 环境质量现状

3.1.1.3.1 环境空气质量现状

根据本次环评监测结果表明，评价区内 SO_2 、 NO_2 小时平均浓度和日平均浓度均不超标，能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准的要求。但 TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均浓度均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区标准的要求，主要原因是评价区域内施工扬尘、车辆尾气等污染引起。

3.1.1.3.2 地表水环境现状

监测结果表明，大辛河监测断面 COD_{Cr} 、 BOD_5 、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮出现超标，其余各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。小清河各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。大辛河 COD_{Cr} 、 BOD_5 、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮超标的主要原因是接纳了城区生活污水和工业废水造成的。

3.1.1.3.3 地下水环境现状

小清河济南出境断面辛丰庄例行监测表明，监测断面氨氮出现超标，其余各

监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。氨氮超标的主要原因是接纳了水质超标的主要原因是接纳了城区生活污水和工业废水造成的。

3.1.1.3.3 地下水环境现状

监测结果表明，评价区内各指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848—93）III 类标准的要求，说明当地地下水环境较好。

3.1.1.3.4 噪声环境现状

验收监测监测结果表明，厂址各厂界噪声监测点的 L_d 和 L_n 均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值，当地声环境质量较好，适合技改项目建设。

3.1.1.4 环境影响预测

3.1.1.4.1 环境空气质量预测与评价

本工程采取有效废气控制措施后，锅炉废气排放的 SO_2 、 NO_x 、烟尘、汞及其化合物的浓度均满足《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）中的表 2 标准、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 标准和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376—2013）中表 2 重点控制区标准（ SO_2 、 NO_x 、烟尘、汞及其化合物的排放浓度分 10 mg/m^3 、 50 mg/m^3 、 100 mg/m^3 、 0.05 mg/m^3 ）。经预测技改工程建成后对整个评价区和各评价点的 SO_2 、 NO_2 小时浓度、日均浓度、年均浓度贡献均较小，叠加值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求， PM_{10} 日均浓度叠加值有超标现象出现，这主要是现状超标造成的。

3.1.1.4.2 地下水环境影响评价

本次地下水评价等级为二级，评价范围为以厂址为中心， 53.7 km^2 的范围内。本项目主生产厂房、燃料存放区、灰库、渣仓、化水间、厂区供排水系统、工业水处理回用系统及生活垃圾存放区等的防渗措施落实后，技改工程对周围地下水影响较小。但厂家应保证防治措施的具体落实，避免对周围地下水环境造成影响。在严格落实防渗措施的条件下，工程对地下水环境影响较小。

3.1.1.4.3 地表水环境影响分析

本项目工业废水大部分厂区内回用，脱硫、湿电废水经处理后和职工产生的少量生活污水在经市政管网配套排入光大水务（济南）历城有限公司，达标后外排，对大辛河、小清河影响较小。

3.1.1.4.4 噪声环境影响评价

技改项目投产后，经预测各厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求，为进一步降低噪声对周围环境的影响，环评要求建设单位落实提出的防范措施，并由相关专业人员进行设计，切实做到提前防范与控制，确保处理效果。

3.1.1.4.5 施工期环境影响分析

技改工程施工期间产生的噪声、废水、弃土和扬尘将会给周围环境产生短期的影响，同时对施工过程中产生的影响提出需采取相应措施减小和避免其影响。

3.1.1.4.6 生态环境影响评价

项目建设生态影响主要为施工期生态影响，施工期是短暂的，在做好防护措施条件下随着施工期的结束，影响随之结束。运营期加强绿化管理不会对生态产生破坏。对于厂区建设，业主及设计单位应结合片区的建设主题，将主要影响景观的设施和建（构）筑物进行外观美化，采取生态墙建设方案，将企业整体融入片区及周围景观中，形成合谐统一的人工景观，降低项目视觉冲击和景观影响。

3.1.1.7 污染防治对策

本项目锅炉烟气采取高效的布袋除尘器除尘和石灰石—石膏炉外湿法烟气脱硫，SCR 脱硝系统，综合除尘效率达到 99.7%以上，综合脱硫效率达到 90%（设计效率）以上，综合脱硝效率达到 70%以上，排放的 SO₂、No_x 的浓度均满足《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）中的表 2 标准和《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 的要求，烟尘的浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 的要求和 DB37/ 2376—2013《山东省区域性大气污染物综合排放标准》的要求。厂内生产生活废水分质利用，生产废水全部回用不外排，职工生活排入市政管网经济南水质净化三厂处理达标后外排。工程对所产生的固废进行综合利用或妥善处理；噪声治理采用噪声源控制、房间吸声、设置隔声屏障及绿化林带等措施。工程采取的三废控制措施在技术上是成熟

的，在经济上是合理的，具有一定的经济效益和环境效益。

3.1.1.8 清洁生产分析

改扩建工程使用的原料清洁程度较好，生产工艺具有国内先进水平；产品属于清洁的二次能源；所选用的设备具有国内外中等以上水平；能耗、物耗较低。本工程总体符合清洁生产的要求。

废气中烟尘、SO₂排放浓度均低于国家排放标准，单位产品的废气污染量在国内属较低水平；热源厂循环排污水综合利用不外排，淡水消耗量较低；生产过程中所产生的脱硫石膏和粉煤灰可应用于生产粉煤灰砖和水泥等建材产品。三废单位产生量指标及三废的最终处置说明本工艺生产状况属较清洁生产程度。

3.1.1.9 环境经济损益分析

改扩建工程用于环境保护的总投资达 8773 万元，约占本工程总投资的 16.1%。环保投资得到落实后，项目产生的三废均达标排放。工程中环保投资的效益是显著的，减少了排污，保护了环境和周围人群的健康，实现了环保投资与社会效益的有机结合。

环保投资的经济效益包括减少排污费直接效益和“三废”综合利用的间接效益，同时该工程的建设对济南市具有较好的经济效益和社会效益。

3.1.1.10 环境管理与监测计划

为了保护环境，保证工程污染防治措施的有效实施，改扩建项目应健全环境管理机构，建立环境监测制度，并添置相应的监测仪器设备。

3.1.1.11 污染物总量控制分析

根据工程分析，改扩建项目投产后，全厂年排放量废水为 2868.2m³/a，排入外环境中的 COD_{cr} 和氨氮的量分别为 0.1335t/a 和 0.0134t/a，排入外环境中的二氧化硫、氮氧化物的量分别为 253.64t/a 和 314.15t/a，。

符合“十二五”期间济南市分配给济南热力集团有限公司莲花山热源厂的总量指标，满足总量控制的要求。本项目总量已经得到济南市环保局的总量确认（JNZL（2014）033 号）。

3.1.1.12 公众参与

在被调查的 108 人中，赞成该项目开工建设的 108 人，占 100%。公众基于项目建设可促进当地经济的发展，扩大社会就业率，改善和提高当地居民的经济条

件，赞成该项目的建设。但建设单位也应加大项目公示力度，加强与公众的交流，针对居民担心的环境问题进行沟通，打消公众的疑虑。

3.1.1.13 项目选址合理性及产业政策符合性分析

本项目为莲花山热源厂及配套管网工程，改扩建厂址位于济南东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，南临旅游北路，交通十分方便，厂区配套供水、排水、供电等设施均由片区统一施工建设，项目所在区域气象条件、地质条件及征地条件适宜，对项目建设及运行不会形成制约条件。

本项目选址位于济南市城市规划区范围内，属于市政设施用地，符合《济南市城市总体规划（2011-2020）》，选址及建设规模符合《济南市市政公用事业“十二五”发展规划》及《济南市大气污染防治行动计划(一期)》。工程产生的“三废”均得到合理处置，满足济南市及山东省“十二五”环保发展规划的要求。项目不属于区域禁止或限制类项目，项目区所在地环境承载力较好；项目建设对周围环境影响小。在采取严格措施保护周围环境的情况下，项目厂址选择在环保方面是可行的。

本项目属于《产业结构调整指导目录》(2011 年本)鼓励类项目，工程不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中的国家限制或禁止用地项目，符合国家产业政策和土地政策的相关规定及地方发展规划之要求。改扩建项目的建设符合山东省环境保护局鲁环发[2007]131 号文和山东省环境保护厅鲁环函[2012]263 号文的要求。

3.1.1.14 综合结论

本项目为莲花山区集中供热工程，厂址位于济南市城市规划区范围内，符合《济南市城市总体规划（2011-2020）》，占地属于市政设施用地；选址及建设规模符合《济南市市政公用事业“十二五”发展规划》。在各项污染治理措施落实后，可以做到废气和噪声的达标排放，工业废水全部回用，生活污水直接进入市政管网，达标后排入外环境，对大辛河及小清河影响较小，对固废进行综合利用，能满足当地总量控制、清洁生产的要求，并充分体现循环经济的思想，群众支持率较高，满足国家、地方产业政策和相关环保规划。因此，本项目的建设从环保角度来看是可行的。

3.2 污染防治措施与建议

3.2.1 主要污染防治措施

根据环评结论，为减轻对环境的影响并达到国家有关标准的要求，对工程提出如下污染防治措施：

(1)本项目锅炉燃料采用水煤浆，烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝系统+高效布袋除尘器除尘+石灰石--石膏炉外湿法烟气脱硫+湿式电除尘，确保脱硫、除尘、脱硝效率不低于 97%、99.95%、82%，锅炉烟气 SO₂、烟尘、NO_x、汞及其化合物的浓度均《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2013）中的表 2 标准、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 2 标准和《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376—2013）中表 2 重点控制区标准（SO₂、NO_x、烟尘、汞及其化合物的排放浓度分 10mg/m³、50mg/m³、100mg/m³、0.05mg/m³）。

(2)工程燃料水煤浆贮存、输送和脱硫剂、脱硝剂、灰渣、脱硫石膏均采用封闭储存设施，防止扬尘。厂外运输采用篷盖汽车，除尘灰进入灰库，厂外利用采用全封闭罐车运输。

(3)工程中废水采用的控制措施为：采用“清污分流，一水多用”，外排废水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）标准值要求排入市政污水管网。

(4)对技改工程新增建筑物采取防渗措施，避免对地下水的影响。

(5)噪声通过车间布设，更换低噪声设备、减震、隔声、消声措施，进一步降低对周围声环境的影响。

(6)对工程施工期产生的噪声、废水、弃土、扬尘、交通阻塞等采取相应的防治或减缓措施，防止扰民和污染环境。

(7)对施工期产生的噪声、弃土、扬尘等采取相应的防治或减缓措施。

3.2.2 建议

(1)项目的建设应重视引进和建立先进环保管理模式，完善管理机制，强化企业职工自身的环保意识。

(2)充分利用自然条件，多种花草树木，厂界应多种树木，以起到绿化防尘降噪效果。

(3)厂方除加强自身环境监测管理外，还应配合地方环保部门做好监督工作。

(4)建设单位在实施项目后，应进一步探讨工艺，降低物耗和能耗。

(5)在保证地下水污染防治措施的情况下尽量减少厂区硬化面积，增加雨水入渗量。

(6)对厂区内各建筑物进行美化，减小项目建设对周围居民的视觉冲击。

(7)在项目建设和运行过程中及时作好与周围群众的联系、沟通工作，并听取群众意见。

3.3 环评批复

3.3.1 废气

1、加强营运过程管理，锅炉烟气经处理满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 特别排放限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求后通过现有 120 米高排气筒排放。

2、做好各环节无组织废气排放的污染控制工作。各生产环节以及各类原材料的储运和运输要采取密闭性措施，厂界大气污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。

3.3.2 废水

1、化水车间排水、锅炉排污水、循环冷却排污水等全部回用于脱硫、湿电系统用水。脱硫、湿电废水经预处理后部分回用，剩余部分满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度限值后与生活污水一并收集满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）后经市政污水管网排入济南市水质净化三厂集中处理。

2、脱硫岛、脱硫循环水处理系统、水煤浆储罐、事故水池、废水收集及排水暗沟等要采取严格防渗措施，避免对地下水环境产生影响。设置 1 处监测井。

3.3.3 噪声

选用低噪声设备并合理布局，采取隔声、减噪和消音等措施，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348 -2008) 2 类标准要求。

3.3.4 固废

废润滑油、废树脂、废脱硝催化剂等危险废物收集、贮存设施须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求，严格执行危险废物管理制度。废润滑油、废树脂按规定委托有资质的单位运输、处置，脱硝催化剂由生产厂家回收利用。除尘灰和脱硫石膏全部外售综合利用，生活垃圾委托环卫部门集中处理。

3.3.5

要制定环境应急预案，落实各项应急处理和防范措施，并按规定完成应急预案的评估、备案。建设容积不小于 300 立方米事故池，完善事故废水收集系统，厂区污水及雨水总排口设置切断装置，非正常工况污染物要全部收集并妥善处置。

第四章 验收监测评价标准

4.1 废气排放评价标准

(1) 锅炉烟气：该项目锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放执行环评批复中规定 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 3 排放限值要求以及《山东省关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》（鲁环发[2015]98 号）；锅炉烟气中汞及其化合物排放参照 GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表 3 排放限值要求以及 DB37/2374-2013《山东省锅炉大气污染物排放标准》表 2 标准限值要求。

(2) 厂界无组织：无组织废气主要为灰库扬尘及氨逃逸废气。厂界无组织大气污染物排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》，无组织氨排放参照 GB14554-1993《恶臭污染物排放标准》表 1 厂界二级标准相关排放限值要求，具体排放标准限值见表 4-1 和表 4-2。

表 4-1 有组织废气排放执行标准限值

项目	排气筒高度(m)	《山东省关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》（鲁环发[2015]98号）最高允许排放浓度(mg/m ³)	GB13271-2014《锅炉大气污染物排放标准》表3排放限值(mg/m ³)	GB 14554-93《恶臭污染物排放标准》表2标准(mg/m ³)	DB37/ 2376—2013《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(mg/m ³)
颗粒物	120	10	30	——	10
二氧化硫		50	200	——	--
氮氧化物		100	200	——	50
汞及其化合物		0.03	0.05	——	100
氨气		——	——	——	——

表 4-2 无组织废气排放执行标准限值（单位：mg/m³）

项目	GB 16297-1996 《大气污染物综合排放标准》	GB 14554-93 《恶臭污染物排放标准》表1
颗粒物	1.0	——
汞及其化合物	0.0012	——
氨	——	1.5

项目	GB 16297-1996 《大气污染物综合排放标准》	GB 14554-93 《恶臭污染物排放标准》表1
二氧化硫	0.10	——
一氧化氮	0.12	——
二氧化氮	0.12	——

4.2 废水排放标准

厂区废水总排口废水参照 GB/T 31962-2015 《污水排入城镇下水道水质标准》标准要求具体排放标准限值见表 4-3。

表 4-3 废水排放执行标准限值

项目	排放限值（mg/L，pH 无量纲）
	GB/T 31962-2015 《污水排入城镇下水道水质标准》
pH	6.5-9.5
COD _{Cr}	500
NH ₃ -N	45
SS	400
石油类	15
悬浮物	400
总磷	8
氟化物	20
硫化物	1
挥发酚	1
全盐量	——

4.3 噪声排放标准

根据环评批复要求，厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，具体标准限值见表4-4。

表 4-4 厂界噪声标准限值

类别	昼间	夜间
GB 12348-2008 2类	60 dB(A)	50 dB(A)

第五章 验收监测内容

5.1 监测分析方法和质量控制

5.1.1 监测分析方法

该项目废气、废水、噪声监测分析方法与分析仪器见表 5-1、表 5-2、表 5-3。

表5-1 有组织废气监测分析方法与监测仪器一览表

检测项目	分析方法	方法来源	分析仪器
二氧化硫	紫外吸收法	DB37/T 2704-2015	崂应3012H型自动烟尘（气）测试仪
氮氧化物	紫外吸收法	DB37/T 2705 -2015	崂应3012H型自动烟尘（气）测试仪
汞及其化合物	原子荧光分光光度法	《空气和废气监测分析方法》 （第四版增补版）	PF31原子荧光光度计
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	崂应3072型智能双路烟气综合采样器
氧气	电化学法	DB37/T 2737-2014	崂应 3012H 型自动烟尘（气）测试仪
烟温	热电偶法	DB37/T 2737-2014	崂应 3012H-D 型烟尘测试仪
烟气湿度	冷凝法	HJ76-2017	崂应 3012H 型自动烟尘（气）测试仪
烟气流速	S 型皮托管法	GB/T 16157-1996	崂应 3012H 型自动烟尘（气）测试仪
颗粒物	重量法	HJ 836-2017	崂应3012H-D型便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪、BT25S 电子天平

表 5-2 无组织排放废气采样、分析方法和方法依据

检测项目	分析方法	方法来源	分析仪器
汞及其化合物	原子荧光分光光度法	国家环境保护总局（第四版）（2003年）《空气和废气监测分析方法》第五篇第三章七	PF31原子荧光光度计
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	崂应2050型空气/智能TSP综合采样器

检测项目	分析方法	方法来源	分析仪器
颗粒物	重量法	GB/T 15432-1995	BSA224S-CW 上皿电子天平
二氧化硫	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	T6 新悦可见分光光度计
一氧化氮	盐酸奈乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	T6 新悦可见分光光度计
二氧化氮	盐酸奈乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	T6 新悦可见分光光度计

表5-3 废水监测分析方法一览表

序号	项目	分析方法	方法来源	检测仪器
1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986	PH—HJ90B 酸度计
2	COD _{Cr}	重铬酸钾法	HJ 828-2017	STAEHD-106B COD 智能回流消解仪、50ml 酸式滴定管
3	NH ₃ -N	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	T6 新悦可见分光光度计
4	氟化物	离子选择电极法	GB/T 7484-1987	PXSJ-216F 离子计
5	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2018	OIL480 红外分光测油仪
6	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	T6 新悦可见分光光度计
7	SS	重量法	GB/T 11901-1989	BSA224S-CW 电子天平
8	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	T6 新悦可见分光光度计
9	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	BSA224S-CW 电子天平
10	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	T6 新悦可见分光光度计

表 5-4 噪声监测分析方法与监测仪器一览表

检测项目	分析方法	分析方法来源	分析仪器
噪声	声级计法	GB 12348-2008	AWA5680 噪声统计分析仪

5.1.2 质量保证与质量控制

为了确保检测数据具有代表性、可靠性、准确性，我单位在本次验收检测过程中对检测全过程包括布点、采样、实验室分析、数据处理各环节进行了严格的质量控制，具体要求和措施如下：

(1) 现场采样、分析人员均经过技术培训、安全教育持证上岗后方可工作。

(2) 本次检测所用仪器、量器均经过相关计量部门检定校准合格，按质量体系要求进行了核查，确保处于良好的工作状态。

(3) 检测分析方法均采用国家颁布的标准分析方法。

(4) 分析过程使用的质控标准样品均采用有证标准物质且处于有效期范围内。

(5) 废气检测质量保证和质量控制严格按照《环境监测技术规范》（废气部分）和《环境空气监测质量保证手册》的有关规定执行。测试时做好现场仪器的校准，现场测试完毕对仪器再次进行校准并做好记录。监测分析仪器经计量部门检定并在有效期内，监测人员持证上岗、监测数据经三级审核。为保证监测分析结果准确可靠，采取如下质控措施：在监测期间记录运行工况，确保负荷在 75% 以上；监测时，布设的监控点含有排放源的最高浓度点，监测点的设置使大气样品所代表的空间范围与监测任务相适应的空间范围一致；并确定适当的采样频次；分析测试时，选用国家标准方法。

(6) 噪声检测质量保证和质量控制严格按照《环境监测技术规范》（噪声部分）和标准方法的有关规定执行。测试做好现场仪器的校准，现场测试完毕对仪器再次进行校准并做好记录。参加验收检测采样和测试的人员，均考核合格,持证上岗，监测数据经三级审核。现场监测前，进行风速测量，确保无雨雪、无雷电，风速 $\leq 5\text{m/s}$ 天气下进行监测，监测前后用声校准器进行仪器标准，符合规范要求。

表 5-5 质控措施一览表

校准日期	仪器编号	时间	测量前校准 (dB)	测量后校准 (dB)	前后示值差	是否合格
2019.1.03	AWA5688	昼间	93.7	93.8	≤ 0.5	合格
2019.1.03	AWA5688	夜间	93.7	93.8	≤ 0.5	合格

校准日期	仪器编号	时间	测量前校准 (dB)	测量后校准 (dB)	前后示值差	是否合格
2019.1.04	AWA5688	昼间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.04	AWA5688	夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.03-04	AWA5688	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.04-05	AWA5688	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.03-04	AWA5680	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.04-05	AWA5680	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.03-04	AWA6228+	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.04-05	AWA6228+	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.03-04	AWA5680	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.04-05	AWA5680	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.03-04	AWA5680	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格
2019.1.04-05	AWA5680	昼/夜间	93.7	93.8	≤0.5	合格

(7) 废水检测质量保证和质量控制严格按照《环境监测技术规范》(废水部分)和《环境监测质量保证手册》的有关规定执行。测试时做好现场仪器的校准,现场测试完毕对仪器再次进行校准并做好记录。样品分析时做 10%的平行样和质控样,分析数据经三级审核。

表 5-6 质控措施一览表

项目	质控措施	质控结果			质控评价
化学需氧量	标准样品 (151±8.0mg/L)	49、48			满意
	平行双样品 (d<5%)	31	31	d=0.0%	满意
		33	31	d=3.1%	

项目	质控措施	质控结果			质控评价
氨氮	标准样品 (1.30±0.06mg/L)	1.30、1.28			满意
	平行双样品 (d<5%)	31.0	31.1	d=0.2%	满意
		33.0	32.8	d=0.3%	

(8) 实验室环境条件做好隔离措施，避免被测污染物中共存污染物对分析造成交叉干扰。

5.2 验收监测结果及评价

5.2.1 验收监测工况

验收监测期间，项目 2 台 70MW 水煤浆锅炉正常开启，项目监测期间设备运行记录均正常，正常向用户开展供热服务，各环保设施均正常开启，满足验收监测条件。

5.2.3 废气监测

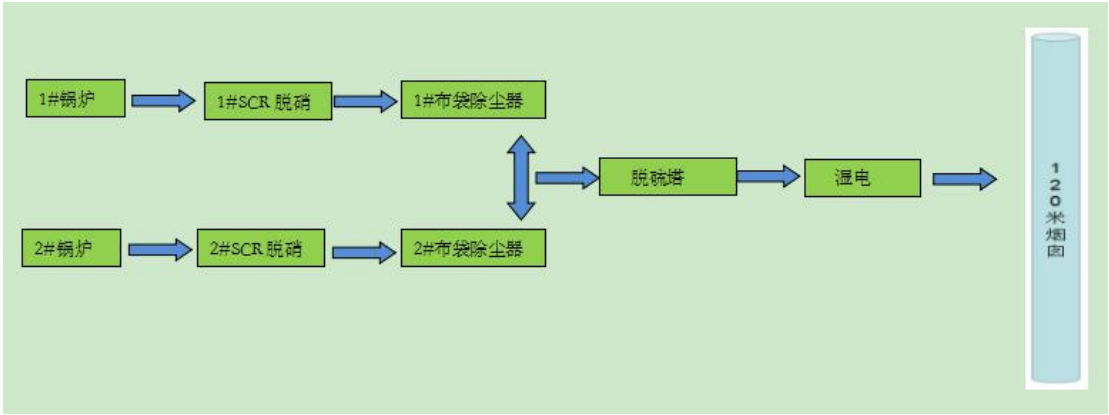
5.2.3.1 有组织废气排放监测

1、监测项目、点位、频次

该项目有组织废气为 2 台 70MW 水煤浆锅炉烟气，2 台锅炉共用 1 根 120 米排气筒，本次验收检测分别在 2 台锅炉烟气净化装置进口各布设 1 个检测断面，在净化装置后布设 1 个检测断面，有组织废气检测点位、因子、频次如下表 5-7 所示。

表 5-7 有组织废气监测点位、频次

产物环节	检测断面位置	检测项目	检测断面个数	每个检测断面			布采样点总数	检测频次	采样总点次	采集的样品总数
				采样孔位置	采样孔个数	布点个数				
1#、2#70MW 水煤浆锅炉处理前后	脱硝前、湿电后	烟尘	3	烟道侧面	3	6	18	3 次/天，连续检测 2 天	108	54
		二氧化硫	3		3	1	3		18	54
		氮氧化物	3		3	1	3		18	54
1#、2#70MW 水煤浆锅炉总排放口	脱硝、除尘、脱硫、湿电净化后	烟尘	1	烟囱	1	10	10	1 次/天，检测 1 天	10	3
		二氧化硫	1		1	1	1		1	3
		氮氧化物	1		1	1	1		1	3
		汞及其化合物	1		1	10	10		10	1



1#、2#70MW 水煤浆锅炉烟气走向示意图

2、监测结果：有组织废气监测结果见表 5-8~表 5-11。

表 5-8 锅炉参数

锅炉型号	DHFS70-1.6/130/70-J		锅炉类别	水煤浆锅炉	
锅炉制造厂	--				
额定负荷	MW	70MW+70MW	锅炉额定压力	MPa	--
烟囱高度	m	--	1#、2#排口烟道截面积	m²	7.8400
			总排口烟道截面积	m²	48.0000
除尘器制造厂	--		除尘器型号	--	

表 5-9 1#、2#锅炉脱硝前检测结果

测 试 项 目		除尘器后测试数据	
		1#脱硝前	2#脱硝前
平均动压	Pa	5	10
平均静压	kPa	-0.69	-0.08
烟温	℃	402	371
平均流速	m/s	3.7	5
含湿量	%	5.7	5.9
含氧量	%	5.6	5.2
标干烟气流量	m ³ /h	128101	181512
烟尘浓度	mg/m ³	387.4	379.5
折算烟尘浓度	mg/m ³	301.9	288.2
烟尘排放量	kg/h	49.63	68.88
平均二氧化硫浓度	mg/m ³	896	543
折算二氧化硫浓度	mg/m ³	700	413
二氧化硫排放量	kg/h	114.78	98.56
氮氧化物平均浓度	mg/m ³	224	198
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	175	151
氮氧化物排放量	kg/h	28.69	35.94

表 5-10 总排口检测结果

测 试 项 目		测试数据
平均动压	Pa	13
平均静压	kPa	-0.12
烟温	℃	51
平均流速	m/s	4.0
含湿量	%	15.1
含氧量	%	8.9
标干烟气流量	m ³ /h	491757
烟尘浓度	mg/m ³	2.2
折算烟尘浓度	mg/m ³	2.2
烟尘排放量	kg/h	1.09
平均二氧化硫浓度	mg/m ³	10
折算二氧化硫浓度	mg/m ³	10
二氧化硫排放量	kg/h	12.8
氮氧化物平均浓度	mg/m ³	48
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	48
氮氧化物排放量	kg/h	23.1

表 5-11 1#、2#湿电后锅炉烟气监测结果（流量 m³/h， 浓度 mg/m³， 排放量 kg/h）

日期 项目			2019.1.3				2019.1.4				最大 均值	标准 限值	达标 情况	
			第一次	第二次	第三次	均值	第一次	第二次	第三次	均值				
1# 、 2# 70 M W 水 煤 浆 锅 炉	湿 电 装 置 后	标况烟气流量		267670	257010	292288	/	289247	228444	238880	/	/	/	
		基准含氧量		9				9				/	/	/
		含氧量		8.0	8.2	7.9	/	9.3	8.7	9.4	/	/	/	/
		烟 尘	实测浓度	11	7.1	5.3	/	9.1	8.3	7.2	/	/	/	/
			折算浓度	10	6.7	4.9	7.2	9.3	8.1	7.4	8.3	8.3	10	达标
			排放量	2.94	1.82	1.55	2.10	2.63	1.90	1.72	2.08	2.10	/	/
		SO ₂	实测浓度	3	3	3	/	8	5	5	/	/	/	/
			折算浓度	3	3	3	3	8	5	5	6	6	50	达标
			排放量	8.03×10 ⁻¹	7.71×10 ⁻¹	8.77×10 ⁻¹	8.17×10 ⁻¹	2.31	1.14	1.19	1.55	1.55	/	/
		NO _x	实测浓度	82	92	94	/	35	36	35	/	/	/	/
			折算浓度	74	83	85	81	36	35	36	36	81	100	达标
			排放量	21.95	23.64	27.48	24.36	10.12	8.22	8.36	8.90	24.36	/	/

检测日期		2019.1.3			均值	2019.1.4			均值	/	/	/
	氨气	实测浓度 mg/m ³	0.518	0.500	0.466	/	0.536	0.500	0.513	/	/	/
		排放量 kg/h	1.24×10 ⁻¹	1.13×10 ⁻¹	1.20×10 ⁻¹	/	1.21×10 ⁻¹	1.16×10 ⁻¹	1.02×10 ⁻¹	/	/	/
	汞及其化合物	实测浓度 μg/m ³	ND	ND	ND	/	ND	ND	ND	/	/	/
		排放量 g/h	1.44×10 ⁻⁶	1.18×10 ⁻⁶	1.33×10 ⁻⁵	/	9.25×10 ⁻⁷	1.15×10 ⁻⁶	1.03×10 ⁻⁶	/	/	/

验收监测期间：项目 1#、2#湿电后烟气排放中最大标干流量为 292288m³/h，烟尘最大浓度为 11mg/m³，最大折算浓度为 10mg/m³，最大排放量为 2.94kg/h；二氧化硫最大浓度为 8mg/m³，最大折算浓度为 8mg/m³，最大排放量为 2.31kg/h，氮氧化物最大浓度为 94mg/m³，最大折算浓度为 85mg/m³，最大排放量为 27.48kg/h，总排口烟气排放中标干流量为 491757m³/h，烟尘浓度为 2.2mg/m³，折算浓度为 2.2mg/m³，排放量为 1.09kg/h；二氧化硫浓度为 26mg/m³，折算浓度为 26mg/m³，排放量为 12.8kg/h，氮氧化物浓度为 48mg/m³，折算浓度为 48mg/m³，排放量为 23.1kg/h，均达到《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 特别排放限值；项目有组织排放汞及其化合物最高浓度均小于检出限、有组织排放氨最高浓度为 0.515mg/m³，达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

5.2.3.2 无组织废气排放监测

1、监测项目、点位、频次

根据项目现状，无组织废气包括脱硝系统逃逸的氨，以及灰库、石膏库产生的含尘废气。

检测点位选择在厂界上风向设置 1 个检测参照点，下风向设置 3 个检测控制点。连续检测两天，每天检测 4 次，检测时同步记录气象参数。

2、监测结果

验收监测期间气象参数见表 5-12，氨、颗粒物、汞无组织排放检测结果分别见表 5-13~5-17，无组织废气检测点位见图 5-1。

表 5-12 监测期间气象参数

检测日期	频次	风向	风速(m/s)	气温(℃)	湿度(%)	气压(kPa)	天气情况
2019.1.3	第一次	南	-8.7	7.0	72.3	103.2	晴
	第二次	南	-4.2	7.5	52.4	102.7	晴
	第三次	南	-1.2	8.0	33.4	102.9	晴
	第四次	南	-4.3	8.0	42.3	103.2	晴
2019.1.4	第一次	东北	-6.3	6.8	63.2	102.9	晴
	第二次	南	-4.3	7.0	42.3	101.2	晴
	第三次	南	-1.0	7.0	23.3	101.9	晴
	第四次	南	-3.7	6.5	42.5	102.4	晴

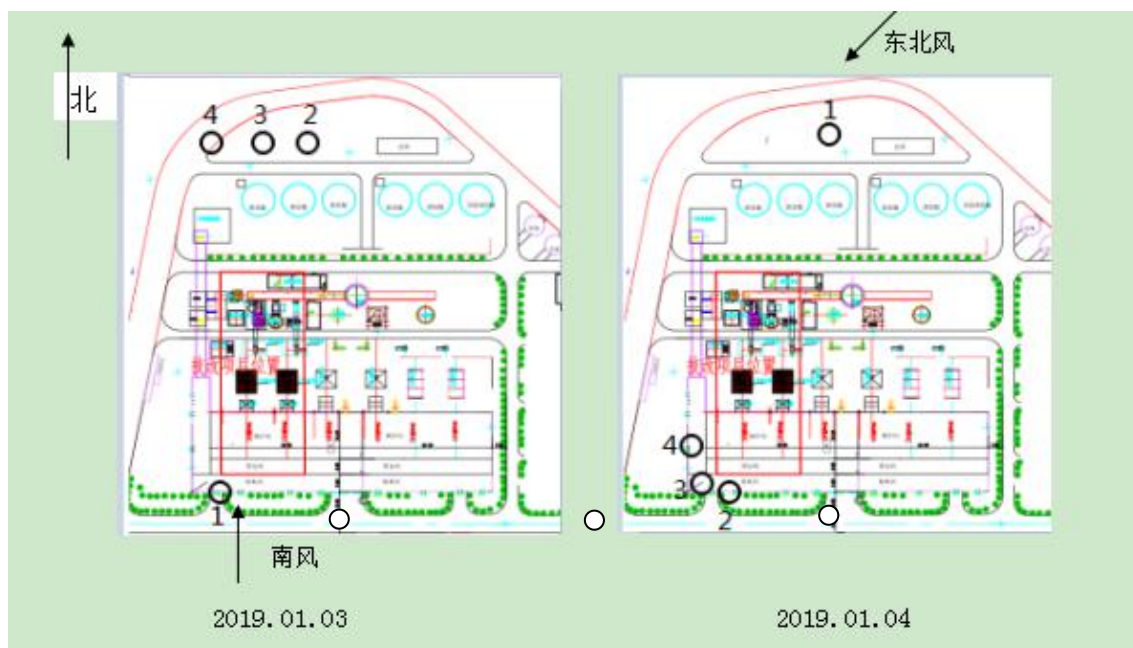


图 5-1 无组织废气检测点位图 (2019.03.19-2019.03.20)

 表 5-13 无组织颗粒物监测结果 (单位: mg/m^3)

日期 检测点位	2019.1.3				2019.1.4			
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
1#上风向	0.405	0.425	0.428	0.418	0.410	0.434	0.415	0.405
2#下风向	0.465	0.428	0.488	0.474	0.440	0.422	0.432	0.469
3#下风向	0.459	0.443	0.465	0.478	0.488	0.448	0.453	0.476
4#下风向	0.452	0.460	0.529	0.494	0.458	0.457	0.464	0.456
厂界最大值	0.529							
标准限值	1.0							
达标情况	达标							

 表 5-14 无组织二氧化硫监测结果 (单位: mg/m^3)

日期 检测点位	2019.1.3				2019.1.4			
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
1#上风向	0.022	0.026	0.028	0.025	0.024	0.025	0.031	0.028
2#下风向	0.034	0.037	0.033	0.037	0.032	0.037	0.032	0.033
3#下风向	0.026	0.034	0.035	0.031	0.037	0.028	0.025	0.029
4#下风向	0.029	0.027	0.035	0.033	0.034	0.032	0.029	0.039
厂界最大值	0.039							
标准限值	0.40							
达标情况	达标							

表 5-15 无组织氨监测结果（单位：mg/m³）

日期 检测点位	2019.1.3				2019.1.4			
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
1#上风向	0.065	0.068	0.069	0.076	0.065	0.070	0.058	0.063
2#下风向	0.087	0.099	0.079	0.078	0.077	0.093	0.084	0.092
3#下风向	0.098	0.094	0.101	0.097	0.067	0.090	0.089	0.085
4#下风向	0.109	0.085	0.076	0.088	0.085	0.086	0.078	0.090
厂界最大值	0.109							
标准限值	1.5							
达标情况	达标							

表 5-16 无组织一氧化氮、二氧化氮监测结果（单位：mg/m³）

日期 检测点位	2019.1.3				2019.1.4			
	一氧化氮							
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
1#上风向	0.013	0.011	0.013	0.011	0.010	0.008	0.010	0.010
2#下风向	0.014	0.013	0.016	0.014	0.013	0.015	0.012	0.010
3#下风向	0.016	0.015	0.017	0.014	0.014	0.016	0.014	0.014
4#下风向	0.014	0.014	0.014	0.013	0.011	0.012	0.011	0.018
厂界最大值	0.018							
	二氧化氮							
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
1#上风向	0.017	0.015	0.016	0.016	0.011	0.015	0.016	0.013
2#下风向	0.019	0.019	0.023	0.021	0.019	0.022	0.012	0.017
3#下风向	0.015	0.020	0.019	0.021	0.021	0.019	0.014	0.017
4#下风向	0.021	0.022	0.020	0.018	0.020	0.020	0.013	0.016
厂界最大值	0.022							
标准限值	0.12							
达标情况	达标							

表 5-17 无组织汞及其化合物监测结果（单位：mg/m³）

日期 检测点位	2019.1.3				2019.1.4			
	第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
1#上风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2#下风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3#下风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4#下风向	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
厂界最大值	ND							
标准限值	0.0012							
达标情况	达标							

由监测结果表明：验收监测期间，项目无组织排放的颗粒物最高浓度 0.529mg/m³，无组织排放的二氧化硫最高浓度为 0.039mg/m³，无组织排放的一氧化氮、二氧化氮最高浓度分别为 0.018mg/m³、0.022mg/m³，无组织排放的氨最高浓度为 0.109mg/m³，无组织排放的汞及其化合物均为未检出，均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

5.2.4 废水监测

5.2.4.1 废水监测主要内容

建设项目锅炉为连续运行，所以本次检测每天分时段检测 8 次，连续检测 2 天。本次检测主要对厂区废水总排污口的废水水质进行检测，具体废水检测点位、检测项目及检测频次详见表 5-18。

表5-18 废水监测内容

检测点位	检测项目	检测频次
厂区废水总排口	pH、COD _{Cr} 、氨氮、SS、氟化物、硫化物、石油类、总磷、全盐量、挥发酚	4 次/天，连续 2 天

5.2.4.2 废水监测结果

项目废水监测结果见表 5-19。

表 5-19 厂区废水监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目 日期	序号	pH	COD _{Cr}	氨氮	SS	全盐量
2019.1.3	第一次	6.93	50	10.7	9	675
	第二次	6.87	52	9.88	8	510
	第三次	6.93	56	10.4	15	642
	第四次	6.90	61	11.0	14	650
	日最大值或范围	6.87~6.93	61	11.0	15	675
2019.1.4	第一次	6.93	59	10.3	7	590
	第二次	6.97	53	10.3	10	624
	第三次	6.94	56	9.90	11	637
	第四次	7.01	62	10.6	13	608
	日最大值或范围	6.93~7.01	62	10.6	13	637
日最大值或范围		6.87~7.01	62	11.0	15	675
标准限值		6.5~9.5	500	45	400	--
达标情况		达标	达标	达标	达标	--
项目 日期	序号	石油类	氟化物	硫化物	总磷	挥发酚
2019.1.3	第一次	0.32	5.84	ND	0.017	ND
	第二次	0.75	4.93	ND	0.027	ND
	第三次	3.11	5.47	ND	0.040	ND
	第四次	0.39	5.30	ND	0.030	ND
	日最大值或范围	3.11	5.84	ND	0.040	ND
2019.1.4	第一次	2.77	4.80	ND	0.031	ND
	第二次	0.12	6.42	ND	0.027	ND
	第三次	14.3	6.07	ND	0.042	ND
	第四次	0.15	5.62	ND	0.024	ND
	日最大值或范围	14.3	6.42	ND	0.042	ND
日最大值或范围		14.3	6.42	ND	0.042	ND
标准限值		15	20	1	8	1
达标情况		达标	达标	达标	达标	--

备注：ND 表示未检出，硫化物的检出限为 0.005mg/L，挥发酚的检出限为 0.0003mg/L。石油类的检测分包山东经纬检测技术有限公司（证书号：161512340551）

由验收监测结果表明,验收监测期间:项目厂区排放的污水中 pH、COD_{Cr}、氨氮、氟化物、石油类、总磷、悬浮物、硫化物、全盐量和挥发酚的日最大均浓度或范围分别为 6.87~7.01、62mg/L、11.0mg/L、6.42mg/L、14.3mg/L、0.042mg/L、15mg/L、<0.005mg/L、675mg/L 和 <0.0003mg/L, 均符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A 等级标准要求。

5.2.5 噪声监测

5.2.5.1 噪声监测主要内容

根据噪声源分布情况东、南、西、北四个厂界各布设1个噪声检测点,检测因子Leq(A),因项目为24h运行,所以检测昼、夜噪声,具体检测点位、频次、天数如下表5-20所示,噪声布点图见图5-2、5-3。

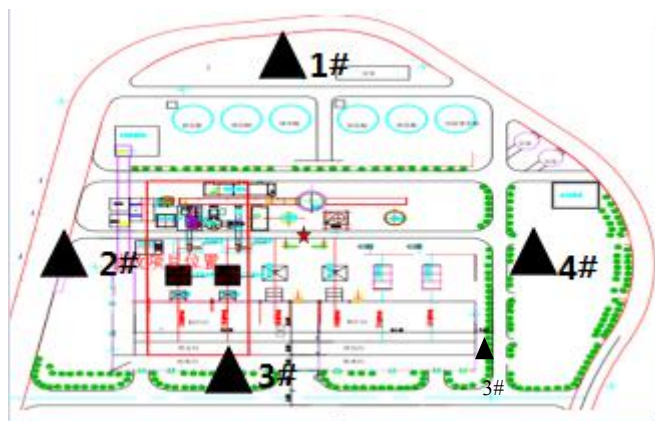


图5-2 噪声检测点位示意图

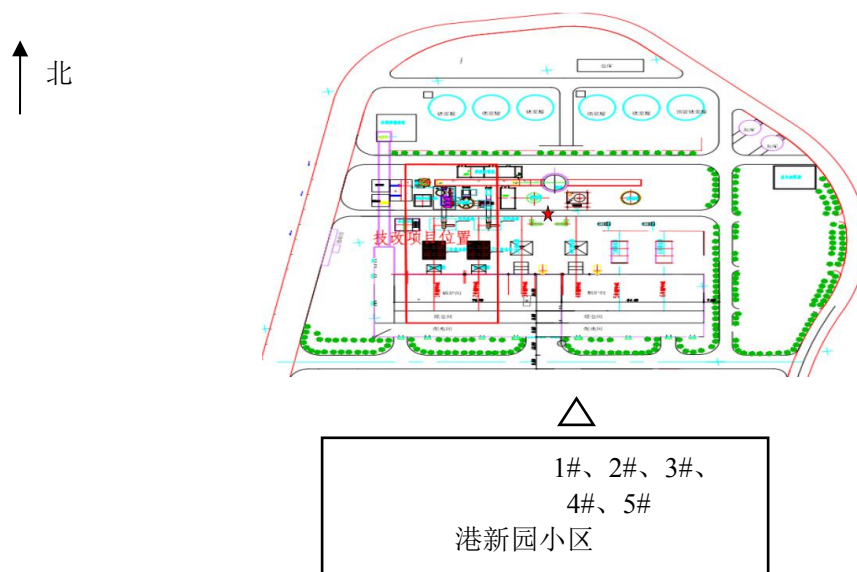


图5-3 噪声检测点位示意图（敏感点）

表5-20 噪声监测点位、频次、天数

噪声检测位置	噪声检测点位	检测频次与天数
厂界	1#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
	2#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
	3#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
	4#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
敏感点	1#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
	2#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
	3#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
	4#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天
	5#	昼间检测2次, 夜间检测2次, 连续检测2天

5.2.5.2 噪声监测结果

本次噪声监测结果见表 5-21 所示。

表 5-21 锅炉厂界噪声监测结果噪声监测结果 单位: dB(A)

检测日期	测点编号	测点名称	检测时间	主要声源	检测结果 dB(A)	
					昼间	夜间
2019.1.03	1	北界外	第一次	设备噪声等	51.2	47.1
			第二次		52.6	47.1
	2	西界外	第一次	设备噪声等	57.6	53.2
			第二次		57.5	54.2
	3	南界外	第一次	设备噪声等	54.3	48.5
			第二次		53.2	48.7
	4	东界外	第一次	设备噪声等	51.3	46.4
			第二次		52.0	47.1
2019.1.04	1	北界外	第一次	设备噪声等	52.2	47.3
			第二次		51.8	47.4
	2	西界外	第一次	设备噪声等	57.3	53.3
			第二次		57.5	54.3
	3	南界外	第一次	设备噪声等	54.8	46.1
			第二次		54.8	48.2
	4	东界外	第一次	设备噪声等	51.5	47.7
			第二次		51.3	47.1
标准值 dB(A)		昼间：60 夜间：50				

表 5-22 噪声敏感点居民楼检测结果

检测日期	测点编号	测点名称	检测时间	主要声源	检测结果 dB(A)	
					昼间	夜间
2019. 1.3-14	1	港新园 2 栋 1 单元 F1	第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	52.5	43.3
			第二次	夜：设备噪声等	51.7	43.1
219. 1.4-1.5	1		第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	52.0	44.2
			第二次	夜：设备噪声等	53.4	44.7
2019. 1.3-1.4	2	港新园 2 栋 1 单元 F5	第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	53.1	43.7
			第二次	夜：设备噪声等	53.4	44.1
2019. 1.4-1.5	2		第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	53.3	44.6
			第二次	夜：设备噪声等	53.4	43.7
2019. 1.3-1.4	3	港新园 2 栋 1 单元 F10	第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	53.7	41.5
			第二次	夜：设备噪声等	53.3	42.8
2019. 1.4-1.5	3		第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	52.6	44.0
			第二次	夜：设备噪声等	50.7	43.7
2019. 1.3-1.4	4	港新园 2 栋 1 单元 F14	第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	53.4	43.5
			第二次	夜：设备噪声等	53.1	44.4
2019. 1.4-1.5	4		第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	53.3	43.8
			第二次	夜：设备噪声等	52.9	44.6
2019. 1.3-1.4	5	港新园 2 栋 1 单元 F18	第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	50.8	43.3
			第二次	夜：设备噪声等	51.4	43.9
2019. 1.4-1.5	5		第一次	昼：设备噪声、厂内建 筑施工噪声等	51.4	43.2
			第二次	夜：设备噪声等	51.0	43.5
标准值 dB(A)		昼间：60 夜间：50				

验收监测结果表明：项目 01 月 03 日项目厂界北界外、西界外、南界外和东界外 1 米处昼间噪声值范围分别为 51.2~52.6dB(A)、57.5~57.6dB(A)、53.2~54.3 dB(A)、51.3~52.0dB(A)，夜间噪声值范围分别为 47.1~47.7dB(A)、53.2~54.2 dB(A)、48.5~48.7dB(A)、46.4~47.1dB(A)，01 月 04 日项目厂界北界外、西界外、南界外和东界外 1 米处昼间噪声值范围分别为 51.8~52.2dB(A)、57.3~57.5dB(A)、54.8~54.8dB(A)、51.3~51.5dB(A)，夜间噪声值范围分别为 47.3~47.4dB(A)、53.3~54.3 dB(A)、46.1~48.2dB(A)、47.1~47.7dB(A)，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准。南侧离居民区较近，因此在港新园一单元 1 楼、5 楼、10 楼、14 楼和 18 楼按标准布点检测，1 楼昼间噪声值范围为 51.7~53.4dB(A)、夜间噪声值范围为 43.1~44.7dB(A)，5 楼昼间噪声值范围为 53.1~53.4dB(A)、夜间噪声值范围为 43.7~44.6dB(A)，10 楼昼间噪声值范围为 50.7~53.7dB(A)、夜间噪声值范围为 41.5~44.0dB(A)，14 楼昼间噪声值范围为 52.9~53.4dB(A)、夜间噪声值范围为 43.5~44.6dB(A)，18 楼昼间噪声值范围为 50.8~51.4dB(A)、夜间噪声值范围为 43.2~43.9dB(A)。

第六章 环境风险防范措施检查及分析

6.1 环境保护目标

改扩建项目厂址位于济南东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂现有厂区内，南临旅游北路。本项目远离自然保护区，且区域内无《建设项目环境影响评价分类管理目录》中确定的其他环境敏感区域；本工程为清洁能源开发项目，产品为清洁能源——热水，使用主要原料为水煤浆为清洁原料；生产过程虽然涉及有毒、有害和危险性物质，但储存量与使用量小。

6.2 环境风险因素识别

本项目为水煤浆热水锅炉建设工程，工艺技术先进，自动化程度高，技术密集。主要生产系统有锅炉系统、除灰系统、烟气处理系统、给水系统、化水间、循环水系统、废水收集系统等系统。涉及的设备设施主要包括锅炉、胶带输送机、循环泵等。因此在生产过程中存在的主要设施风险因素有：锅炉、电气伤害、机械伤害等。本次评价重点分析生产过程中废气处理系统、脱硫废水收集处置系统、化学品储存系统及水煤浆储存系统发生事故对周围环境产生的影响。

6.2.1 本项目所涉及的风险物质

现有工程及改扩建工程生产中所涉及的物料主要包括水煤浆、轻柴油、烧碱等。水煤浆为锅炉燃料，在罐体中进行贮存，其储存和使用危险性均很小。烧碱为化水车间用水处理剂，为腐蚀性较强的物质，在使用、贮存和输送过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出，可导致腐蚀事故的发生。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）附录 A1、《常用危险化学品的分类及标志》（GB13690-92）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB 5044-85）、《化工产品物性词典》及《毒理学数据》等相关资料来对本项目有关主要危险物料的毒性及其风险危害特性进行识别，具体见表 6-1。

表 6-1 主要危险物物理化性质及风险危害特征

序号	名称	理化性质	风险危害特征	风险识别
1	盐酸	别名氢氯酸,分子式为HCl,分子量为36.46,为刺激性液体,易挥发,纯品无色,含杂质呈黄色,具腐蚀性和酸味,有毒。本工程所用浓度为30%的氯化氢	有强腐蚀性、挥发性,接触皮肤会造成严重烧伤	强腐蚀性
2	轻柴油	外观为淡黄色液体,闪点55℃,沸点范围有180~370℃,主要由C15-C24的各族烃类化合物组成	柴油泄漏的主要环境影响是:不仅本身直接污染环境和影响身体健康,也可能引起火灾燃烧事故,并由此而产生大量的烟尘、SO ₂ 和NO ₂ 等大气污染物,对项目周围大气环境造成危害	可燃
3	烧碱	白色固体,有强吸水性、易潮解,可作中性或碱性气体的干燥剂,如干燥NH ₃ 、H ₂ 、O ₂ 、CO等,强碱、具有碱的通性	遇酸发生剧烈反应,触及皮肤有强烈刺激作用而造成灼伤,有强腐蚀性,水解后产生腐蚀性产物。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道,腐蚀鼻中隔;皮肤和眼直接接触可引起灼伤;误服可造成消化道灼伤,粘膜糜烂、出血和休克。	强腐蚀性

6.2.2 本项目主要风险类型

本项目为水煤浆热水锅炉建设工程,工艺技术先进,自动化程度高,技术密集。主要生产系统有锅炉系统、除灰系统、烟气处理系统、给水系统、化水间、循环水系统、废水收集系统等系统。涉及的设备设施主要包括锅炉、胶带输送机、循环泵等。因此在生产过程中存在的主要设施风险因素有:锅炉、电气伤害、机械伤害等。本次评价重点分析生产过程中废气处理系统、脱硫废水收集处置系统、化学品储存系统及水煤浆储存系统发生事故对周围环境产生的影响。

储存风险:公司现有工程及改扩建工程生产中所涉及的物料主要包括水煤浆、轻柴油、氯化氢、烧碱等。水煤浆为锅炉燃料,在罐体中进行贮存,其储存和使用危险性均很小。氯化氢、烧碱为化水车间用水处理剂,为腐蚀性较强的物质,在使用、贮存和输送过程中一旦发生意外泄漏或事故性溢出,可导致腐蚀事故的发生。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)附录A1、《常用危险化学品的分类及标志》(GB13690-92)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GB 5044-85)、《化工产品物性词典》及《毒理学数据》等相关资料来对本项目有关主要危险物料的毒性及其风险危害特性进行识别,具体见表6-2。

表6-2 危险物质识别

序号	物质名称	危险类型	存储位置
1	轻柴油	泄漏、火灾、爆炸	——
2	烧碱	泄漏	储罐
3	水煤浆	泄露	水煤浆储罐

6.3 对周围环境的影响

锅炉设计严格，火灾危险性程度相对较低。若锅炉等设备本身设计不合格或存在制造缺陷，会导致燃煤泄漏，以致发生火灾、爆炸事故，或由于高压蒸汽泄漏，造成对周围环境的热损害等。

本项目涉及盐酸、烧碱等腐蚀性物料、可燃性物质柴油及水煤浆，事故状态下若无任何风险防范措施，而不慎泄漏到外部环境中时，会污染周围大气及水体环境、引起火灾爆炸，同时也会危害员工身体健康。

6.4 环境风险防范措施检查及分析

6.4.1 环境风险防范措施

6.4.1.1 危险化学品储运检查

正常情况下，改扩建项目脱硫废水可以全部回用作现有煤场喷洒及厂区增加的喷洒用水，当发生运行管理不当和脱硫废水处理设施故障等情况时，脱硫废水全部进入脱硫废水回用沉淀池，不外排。同时对脱硫循环水池及管道沟采用工程措施进行防渗，使其渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，可以有效降低脱硫废水事故排放对周围的影响。

为了防止脱硫废水超标排放，必须加强对脱硫废水处理设施定期检修，并制定完善的规章制度，加强管理，以免脱硫废水事故排放情况发生。

本项目补给水处理中要用到强腐蚀性的盐酸溶液。盐酸泄漏的危害主要是盐酸短时大量释放盐酸及氯化氢气体而导致对生命的危害和对环境的污染，主要为挥发的氯化氢气体导致咳嗽，大量吸入引起窒息；盐酸溅入眼睛，眼睛有刺痛感，流泪，严重时破坏角膜；高浓度盐酸会对皮肤造成化学灼伤；食入少量高浓度盐酸会对食道黏膜造成严重伤害。在大气中造成酸雾；流入土壤中造成土壤酸性，

使植物不能生长，进入水体时水成酸性，造成水生物死亡。

如果发生泄漏，人身体接触到泄漏的液体后可能会使人体组织脱水，造成局部坏死。如果泄漏到其它不具有防腐性能的设备上会造成设备腐蚀损坏，导致设备内的其它有害物料泄漏。因此，必须对盐酸使用的防范保护，杜绝泄漏事故的发生。

根据工程分析，盐酸溶液在厂内利用储罐进行储存，在做好防范措施的情况下，发生泄漏的几率较低。同时由于其为液态，事故发生后扩散的速度较气体要小的多。而且，发生泄漏情况时，可以导入事故储池，进行回收或者中和。因此，泄漏事故一般能得到及时处理，其影响范围一般较小，可以将影响控制在厂区范围内。

氢氧化钠储存量较少，但具有腐蚀性，主要表现在以下几个方面：①具吸入性损伤：氢氧化钠具有腐蚀性，吸入粉尘及雾滴会刺激鼻、咽及肺，导致肺积水，威胁生命；②接触性损伤：会造成皮肤严重灼伤、溃疡及永久性发红，眼睛接触后会引发发红、水肿、瘀伤等，可发生结膜炎、结膜水肿、结膜和角膜坏死，严重者可致失明。

泄漏应急处理主要为隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

根据工程分析，在做好防范措施的情况下，发生泄漏的几率较低。同时由于其为固态或液体，事故发生后计划不会发生扩散。而且，发生泄漏情况时，可进行回收或者中和。因此，泄漏事故一般能得到及时处理，其影响范围一般较小，可以将影响控制在厂区范围内。

本项目水煤浆由储罐储存，储罐四周设有63m×22m×1.2m围堰，围堰内有效容积为783m³，水煤浆储罐为2用1备，如发生水煤浆泄漏时可开启倒灌泵，将破损储罐内的水煤浆倒入备用罐，根据设计资料，当发生泄漏时可将80%的水煤浆倒入备用罐，破损储罐和围堰可以容纳1024m³泄漏水煤浆，能够储存水煤浆全部泄露容量。同时对围堰内地面采用工程措施进行防渗，使其渗透系数不大于1.0×10⁻⁷cm/s，可以有效降低水煤浆泄漏对周围的影响。

在做好防范措施的情况下，发生泄漏的几率较低。而且，发生泄漏情况时，

可进倒灌行回收。因此，泄漏事故一般能得到及时处理，其影响范围一般较小，可以将影响控制在厂区范围内。

6.4.1.2 防火防爆等安全设施

公司建立了安全责任制和各项安全管理制度，并设置了专职安全员负责全厂的安全工作。

项目各构筑物满足耐火等级、防爆等级要求，选用的材料满足防火、防爆要求，且各装置均设置应急事故照明和消防设备等。电气符合防雷、防静电规范要求，对使用易燃易爆介质的工艺设备及管道均作了防静电接地处理。对高温或低温设备的管线进行保温，并合理配置蒸汽和冷凝液的管道接头，以防物料喷出而造成烫伤或冻伤。

厂区内配套消防设施，且公司制定有一系列火灾事故应急处置办法，事故发生时可快速作出有效的初步应对措施。

6.4.2 环境风险防范措施结论

本工程运行时存在的风险因素较少，主要是生产过程中废气处理系统、脱硫废水收集处置系统、化学品储存系统及水煤浆储存系统故障。生产过程中废气处理系统、脱硫废水收集处置系统及水煤浆储存系统出现故障时能够在线维修，对厂址周围环境影响较小。煤场严格管理后引发火灾的可能性较小。因此在加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的安全防范措施的前提下，风险事故发生的概率非常小。

6.4.3 环境风险防范措施建议

(1) 企业应不断完善安全生产制度、定期系统排查现有工程存在的环境风险，严格杜绝环境风险事故发生。

(2) 锅炉及配套设备定期维护，管道、阀门等及时更换以防泄漏危害人员健康。

(3) 对职工进行防范措施的上岗培训，提高全体人员素质。

(4) 在厂区污水及雨水总排口设置切断装置。

6.5 环境风险应急预案检查及分析

6.5.1 风险应急预案的制定

(1)成立环境污染突发事件应急指挥部，下设如下应急小组：

①事故指挥组；②事故处理组；③车辆保障组；④后勤保障组

(2)环境污染突发事件应急指挥部的职责

①发现或接到突发环境事件报告比功能并确认后，及时报告市环保局应急办公室和市政府，必要时请求上级支援。

②负责处理发生在本场区范围内的环境污染事故和突发事件所造成的环境污染，指挥应急小组成员及时处理，疏散人群，指挥职工进行个人防护。

③负责下达事故撤离、救护指令，确定人员撤离的路线。

④负责联系消防、救护人员和车辆，负责人员的疏导。

⑤完成市政府及市环保局领导小组赋予的其他任务。

(3)风险事故处理程序

企业风险事故应急组织系统基本框图见图 6-1，一旦发生应急事故，依照风险事故处理程序图进行操作。在指挥部的指挥协调下，负责控制、处理突发事故、疏散人群。

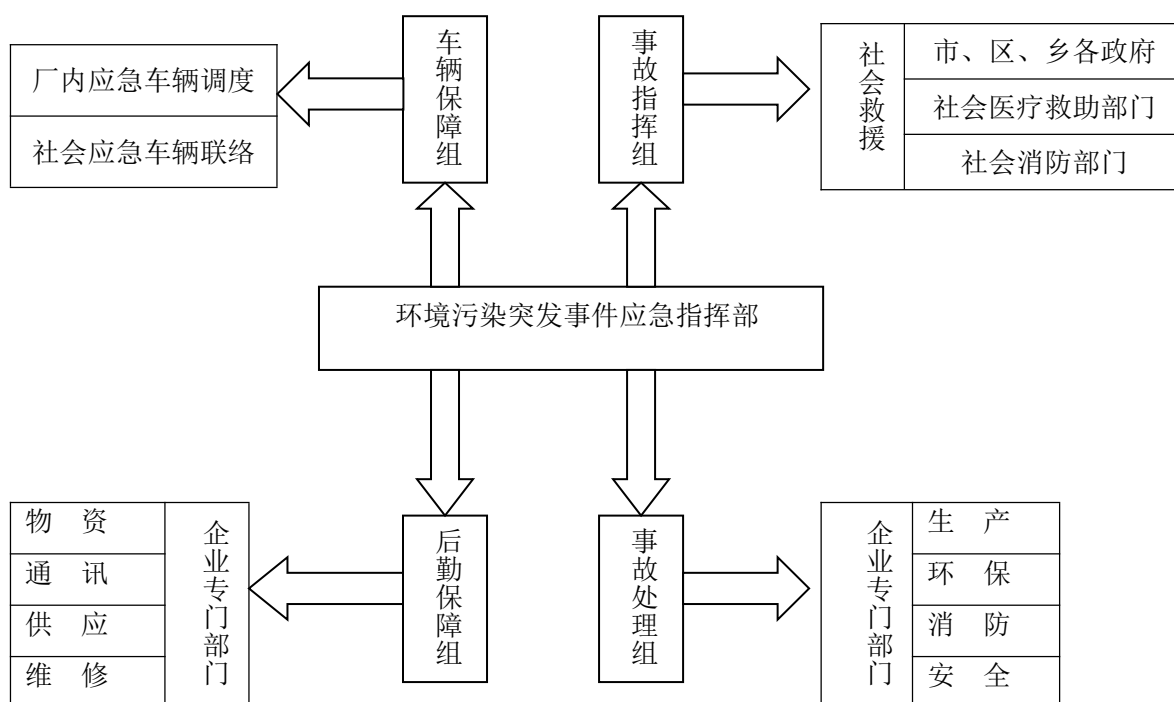


图 6-1 企业风险事故应急组织系统基本框图

12.5.5 风险事故应急的组织与指挥

(1)了解有关情况，为实施正确的指挥，应急指挥部的领导、成员及有关单位在受领任务时应尽量弄清楚以下内容：

- ①事故发生的事件、地点及事故性质，必要时还要了解事故发生的原因。
- ②污染物的种类、性质、数量、泄漏规模，污染范围及其中毒症候，或污染区及其周围人员等中毒症状。
- ③事故后果危害严重程度，发展趋势，受到控制的可能性及预采取的措施。
- ④应急地区的时限及有关要求。
- ⑤指挥关系及报告联络方法。
- ⑥其他与应急处置有关的情况。

(2)为及时了解掌握事故情况，指导事故所在区进行应急处理，控制事态发展，应急领导小组要明确任务和职责，提出应急准备的内容和有关要求，迅速赶赴现场。

(3)分析判断，明确任务。

①听取报告建议。

应急小组成员应积极主动的提出应急指挥协调、应急工程技术、应急保障等方面的意见和建议。

②明确任务。

应急指挥部在听取有关意见或建议、综合分析判断后，确定应急任务，内容包括：A 应急总目标；

B 出动的力量及应急行动规模，应急人员编成、分工及应急行动要求；

C 所需仪器设备及应急器材，人员保护要求，完成准备工作及到达事故现场的时限；D 气象条件及职工行动对应急行动的影响及应采取的措施；

E 行进路线；

F 应急过程可能出现的情况及处置方案。

(4)组织各种保障

①建立指挥通信联络方式；

②调度运力、配备指挥、运输车辆；

③准备有关应急器材；

④请示报告情况，协调沟通信息等。

(5)赶赴现场。按照制订的路线组织应急车辆编队、开进，明确途中通信联络方法，灵活果断的处置开进途中的各种情况。

6.5.2 环境风险应急预案检查结论

济南热力集团有限公司制定的专项环境风险应急预案内容较为全面，针对不同事故性质的判断较为准确，应急组织机构规划合理，对事故发生后采取的各项处理措施规定较为明确合理。但应急预案中各项处置措施及分级响应等仍需细化，建议后继续完善。

6.5.3 环境风险应急预案检查建议

定期开展应急预案应急演练，在应急预案中明确应急培训及演习的确切时间及频次。

第七章 环境管理检查

7.1 建设项目国家环境管理法规执行情况

济南热力集团有限公司莲花山热源厂内原有两台（1#、2#）70MW 链条炉，两台 70MW（3#、4#）水煤浆锅炉，两台 70MW（5#、6#）水煤浆锅炉。济南市环保局于 2008 年批复了《济南热力集团有限公司莲花山热源厂及配套管网项目环境影响报告书》（济环字[2008]113 号），根据原环评及批复，工程内容主要建设是建设 6×70MW 链条式热水锅炉及相关配套设施，该厂于 2009 年建设了 2×70MW（1#、2#）链条式热水锅炉并投入使用，剩余的 4×70MW 链条式热水锅炉未如期建设。根据《济南市环保局关于济南热力公司有限公司申请变更莲花山热源厂建设内容的批复》（济环建管函[2014]62 号），重新编制《莲花山热源厂及配套管网工程项目环境影响报告书》（济环报告书[2014]67 号），将原批复未建设的 4×70MW 链条式热水锅炉改建设为 4×70MW 水煤浆锅炉，其中 2×70MW（3#、4#）水煤浆锅炉已于 2015 年建成并投产，已完成自行验收，2×70MW（5#、6#）水煤浆锅炉于 2017 年 10 月建设完毕。济南市环保局于 2016.5.6 批复了《济南热力有限公司燃煤锅炉淘汰、超低排放改造及散煤整治项目（唐冶热源厂等七个热源厂部分）环境影响报告表》（济环报告表[2016]21 号），批复中对现有 3 号和 4 号 70MW 水煤浆热水锅炉加装湿电除尘装置已经完成，1#、2#链条热水锅炉加装 SCR 脱硝装置，炉后加装湿电除尘装置，于 2017 年底前建成。

该技改项目对现有 2 台 70MW 的链条炉（1#、2#）原有锅炉基础上改造为 2×70MW 水煤浆循环流化床热水锅炉，并对 1#、2#锅炉现有 3 层脱硫塔进行改造增加一层喷淋层，对 1#、2#锅炉现有袋式除尘器更换布袋，增加一排框架，增加 20%的面积。项目配套辅助生产设施、公用工程、办公生活设施等均依托现有设施，燃料由水煤浆替代原有燃煤。

济南金航环保检测科技有限公司受济南热力集团有限公司的委托，于 2018 年 12 月 20 日到现场进行了现场勘察和资料收集，在此基础上编制了《济南热力集团有限公司莲花山热源厂及配套管网工程竣工环境保护验收监测方案》。并于 2019 年 01 月 03-04 日、2018 年 2 月 09-10 日，对济南热力集团有限公司莲花山热源厂及配套管网工程项目进行了环境保护验收现场监测，编制了验收监测报告。

该项目执行了环境影响评价制度，符合“三同时”基本要求。

7.2 环境保护管理规章制度的建立、执行情况

济南热力集团有限公司根据企业环境管理现状和国家、地方政府对企业环境管理的基本要求，结合项目的具体情况，制定了环境管理文件和实施细则。公司制定的环境管理规章制度较为完善合理，并切实执行，其环境管理制度能够满足建设项目正常生产过程中装置区和整个公司的环境管理要求。

7.3 环境保护检测机构设置及环境检测执行情况

建项目投产后，根据全厂开展环境保护工作的实际需要，必须在全厂范围内建立环保监督管理网络，成立环保监督领导小组，由一名副厂长分管环保，厂内设置环保专工 1 人，有关车间各设兼职环保人员 1 人。

厂内设环保监测站。站长 1 人，为环保专业人员，监测分析人员 2 人，统计人员 1 人(可由监测人员兼任)。监测站配备分析、监测仪器，主要负责全厂“三废”的监测工作。

上述人员中需配备环境工程、分析化学专业的技术人员作为环境管理和监测人员，负责全厂的环境管理和监测工作。

7.4 建设和试生产期间是否发生扰民和污染事故的调查

根据本次验收期间的现场调查，本项目环评提出的环境保护措施基本得到了落实，无扰民事件和污染事故发生。

7.5 永久性采样、检测孔和采样平台设置情况规范化检查

本项目锅炉烟囱均设置了永久性采样孔，检测孔及采样平台设置规范。

7.6 厂区“雨污分流、清污分流”措施落实情况检查

企业厂区内设置了雨水收集管道，厂区内雨水通过管道进入厂区外的城市市政污水管网，最终进入城市污水处理厂处理。生产废水主要是高盐废水和锅炉排污水，首先立足于回用（回用于脱硫系统），未回用的部分作为清净下水外排至雨水管网；职工生活污水则化粪池处理达标排入附近市政管网，进入济南市水质净化三厂处理。

7.7 一般固废及危险废物储存、运输和处置措施检查

本项目固体废物主要包括锅炉炉灰、脱硫石膏及生活垃圾等。

(1) 该项目固废主要为锅炉粉煤灰、脱硫石膏等，厂区内设置灰库。锅炉粉煤灰委托济南明雅物流有限公司清运，脱硫石膏委托济南毓冠物业有限公司清运，生活垃圾委托环卫部门清运。

(2) 生活垃圾委托环卫部门清运。

7.8 环境敏感保护目标的保护情况

本项目产生的废水、废气、固废等均依据环评批复及要求做了有效处理，废水、废气等污染物达标排放，可有效降低项目污染对周围环境保护目标的影响。

7.9 设施的运行及维护情况

该项目脱硝、除尘、脱硫等环保设施配置较为齐全，现有环保设施均已纳入公司年度保养计划范畴，并对环保设施进行日常巡检和定期保养，及时组织维修，确保环保设施正常运转。

7.9 绿化情况

济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内进行了一定的绿化规划。

第八章 环评批复落实情况

根据现场检查和检测结果，逐一落实环评批复要求，对未落实部分的情况进行分析。

本项目环评批复落实情况见表 8-1 所示。

表 8-1 项目环评批复落实情况一览表

	环评批复主要内容	实际建设情况	备注
基本情况	济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目位于历城区旅游路以北该公司莲花山热源厂现有厂区内，主要对将现有两台 70MW 燃煤链条热水锅炉改造为两台 70MW 水煤浆循环流化床热水锅炉，拆除现有灰渣库、干燥棚等设施，新建两座 4000 立方米水煤浆储罐，预留 1 做储浆罐位置，并对锅炉配套的脱硫、除尘和除灰渣系统进行改造，能源电力、给排水、化学水处理、循环水、生活办公、灰库、脱硫、脱硝剂制备及储存、排气筒、锅炉烟气在线监测设施依托现有工程。	济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目位于济南东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，南临旅游北路。 该技改项目对现有 2 台 70MW 的链条炉（1#、2#）原有锅炉基础上改造为 2×70MW 水煤浆循环流化床热水锅炉，并对 1#、2#锅炉现有 3 层脱硫塔进行改造增加一层喷淋层+塔内托盘增强技术，对 1#、2#锅炉现有袋式除尘器更换布袋，增加一排框架，增加 20%的面积。项目配套辅助生产设施、公用工程、办公生活设施等均依托现有设施，燃料由水煤浆替代原有燃煤。	已落实
废气	1、加强营运过程管理，锅炉烟气经处理满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区排放浓度限值、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 特别排放限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求后通过现有 120 米高排气筒排放。 2、做好各环节无组织废气排放的污染控制工作。各生产环节以及各类原材料的储运和运输要采取密闭性措施，厂界大气污染物满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。	该项目产生的废气主要为锅炉烟气、无组织排放粉尘、氨气。 锅炉烟气：本次技改完成后 2×70MW 锅炉（1#、2#）采用水煤浆循环流化床锅炉，采用低氮燃烧+SCR 脱硝+袋式除尘器+石灰石-石膏法脱硫+湿式电除尘后通过现有一根 120 米高烟囱排放。 无组织排放粉尘：采取以下措施防止扬尘： 技改项目锅炉燃料采用水煤浆，属于新型洁净煤基燃料，易于管道运输，便于装卸、储存。本项目采用罐车运输至厂区，密闭卸入水煤浆罐，采用密闭输送系统进入锅炉燃烧，运输、装卸及燃烧过程中均不会有扬尘产生，不会对外环境产生影响。 水煤浆锅炉的燃料燃烧后，产生飞灰和极少的颗粒度极小的渣，颗粒度极小的渣和炉内的底料石英砂（硬度较高）在流化状态下，摩擦也变为飞灰，故水煤浆锅炉无排渣系统，燃	已落实

	环评批复主要内容	实际建设情况	备注
		料燃烧后的灰尘全部进入除尘系统。本工程采用浓相气力输灰系统，飞灰经锅炉至布袋除尘器收集，再经仓泵输送至灰库。在整个输灰系统到灰库排灰的过程中都是在密闭状态下进行的，无二次扬尘，对外环境影响较小，在灰仓顶设除尘器，收集灰仓运行过程中排出的粉尘。 石灰石采用带状运输或直接采用罐车运输方式，仓顶设置除尘器，以便控制石灰石在转运过程中外溢。 灰渣外运采用密闭罐车。并在灰库、渣库四周设置绿化防护带，防止扬尘污染。 无组织排放氨气：设置 1 座 80m³ 氨水储罐，氨水罐室内储存，为固定顶储罐，顶部有呼吸阀。	
废水	1、化水车间排水、锅炉排污水、循环冷却排污水等全部回用于脱硫、湿电系统用水。脱硫、湿电废水经预处理后部分回用，剩余部分满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 第一类污染物最高允许排放浓度限值后与生活污水一并收集满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）后经市政污水管网排入济南市水质净化三厂集中处理。 2、脱硫岛、脱硫循环水处理系统、水煤浆储罐、事故水池、废水收集及排水暗沟等要采取严格防渗措施，避免对地下水环境产生影响。设置 1 处监测井。	该项目无产生的废水包括工业废水和生活污水。工业废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、工业循环排污水、脱硫湿电废水等。生活污水来自厂区职工办公生活产生的废水。 工业废水：大部分回用于脱硫系统，少量外排排入附近市政管网，进入光大水务（济南）历城有限公司处理。 生活污水：排入附近市政管网，进入光大水务（济南）历城有限公司处理。	已落实
噪声	选用低噪声设备并合理布局，采取隔声、减噪和消音等措施，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。	该技改项目主要噪声源为锅炉引风、送风机、冷却塔及各类泵等。项目主要通过以下降噪措施： ① 锅炉风机噪声控制措施 锅炉房主要噪声源为送风机、引风机。对锅炉风机修建密闭隔声风机房，将引风机和送风机安装在机房内，风机安装时	已落实

	环评批复主要内容	实际建设情况	备注
		采取减振基础、软管连接，送风机的进气口安装消声器。 ② 空压机站噪声控制 空压站噪声控制应采取消声、吸声、隔声及隔振等综合措施。进气口安装空压机进口消声器；排汽管道安装消声器；空压站采用隔声门窗及吸声吊顶及墙壁。 ③ 水泵噪声控制 项目选用低噪声设备，同时采取基础减振、水泵房采用吸声墙体及顶棚。	
固废	废润滑油、废树脂、废脱硝催化剂等危险废物收集、贮存设施须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求，严格执行危险废物管理制度。废润滑油、废树脂按规定委托有资质的单位运输、处置，脱硝催化剂由生产厂家回收利用。除尘灰和脱硫石膏全部外售综合利用，生活垃圾委托环卫部门集中处理。	该项目产生的固体主要包括工业固废和生活垃圾。 工业固废：脱硫石膏由济南市毓冠物业有限公司、灰渣由济南市明雅物流有限公司清运并按照相关规定合理处置，废脱硝催化剂为钒钛系根据《危险废物名录 2016》属于 HW50，3~5 年更换一次，由厂家回收利用（江苏龙清环境科技有限公司），化水车间废离子交换树脂《危险废物名录 2016》属于 HW13，3~5 年更换一次，由有资质单位处置，废矿物油属于《危险废物名录 2016》属于 HW08，由有资质单位处置。 生活垃圾：由环卫部门定时清运处理。	已落实
风险防范	要制定环境应急预案，落实各项应急处理和防范措施，并按规定完成应急预案的评估、备案。建设容积不小于 300 立方米事故池，完善事故废水收集系统，厂区污水及雨水总排口设置切断装置，非正常工况污染物要全部收集并妥善处置。	已在历城区环境保护局备案，编号为 370112-2017-007-L	已落实
其它	该项目氨水储罐区卫生防护距离为 50 米。氨水储罐区场址和周围环境概况符合卫生防护距离要求，其范围内不得新建居民住宅、学校和医院等敏感建筑。	该项目氨水储罐区卫生防护距离为 50 米。氨水储罐区场址和周围环境概况符合卫生防护距离要求，其范围内无新建居民住宅、学校和医院等敏感建筑	已落实

第九章 结论与建议

9.1 工程基本情况

技改工程总规模定为：2×70MW 水煤浆热水锅炉（1#、2#）及配套设施。本次验收范围包括 2×70MW 水煤浆热水锅炉（1#、2#）及配套设施，不含换热站、配套管网。

技改项目位于东部港沟镇济南热力集团有限公司莲花山热源厂厂区内，占地面积约 9.632hm²。

该工程设计煤种采用泰安新环能水煤浆有限公司等单位供应水煤浆，燃料运输方式采用公路运输，厂区内采用全封闭式的储罐贮存；粉煤灰临时存放在厂内现有灰库，定期外运综合利用；供水系统锅炉补给水和其它生产生活用水接自市政供水管网。依托并改造现有烟气脱硫、除尘系统，脱硝依托现有；工业废水全部回用，部分生产废水、生活污水进入管网经光大水务（济南）历城有限公司处理后外排。

该项目现阶段主要建设了主厂房、化水车间、脱硫综合楼、泵房、空压机房、检修车间、灰库等，环评中涉及主体工程包括2×70MW水煤浆热水锅炉及配套设施。现阶段2台70MW锅炉主体以及环保设施已配套完成，本次验收对建成的2台70MW锅炉进行验收。

2台70MW水煤浆热水锅炉的型号为DHFS70-1.6/130/70-J，分别配套1套袋式除尘系统SCR脱硝系统+浓相气力输灰系统+1套炉后石灰石-石膏湿法脱硫系统+1套湿式静电除尘系统，锅炉烟气共用1根120米高排气筒。

项目总投资 8156 万元，其中环保投资为 2000 万元，占静态投资的 24.52%。职工共 120 人，该项目仅在采暖期运行，年运行 120 天，运行时间 24 小时，年运行时数 2880 小时。

项目工程建设符合“三同时”基本要求。

9.2 环保执行情况

9.2.1 有组织废气

（1）锅炉烟气

2 台 70t/h 水煤浆锅炉的锅炉烟气经分别配套 1 套袋式除尘系统+SCR 脱硝系统+1 套炉后石灰石-石膏湿法脱硫系统+1 套湿式静电除尘系统净化处理后，通过 1 根 120 米烟囱排放。锅炉烟气主要污染物包括氮氧化物、二氧化硫、烟尘、汞及其化合物等。

(2) 无组织废气

(1) 锅炉燃料采用水煤浆，属于新型洁净煤基燃料，易于管道运输，便于装卸、储存。本项目采用罐车运输至厂区，密闭卸入水煤浆罐，采用密闭输送系统进入锅炉燃烧，运输、装卸及燃烧过程中均不会有扬尘产生，不会对外环境产生影响。

(2) 水煤浆锅炉的燃料燃烧后，产生飞灰，炉内的底料石英砂（硬度较高）在流化状态下，摩擦也变为飞灰，故水煤浆锅炉无排渣系统，燃料燃烧后的灰尘全部进入除尘系统。本工程采用浓相气力输灰系统，飞灰经锅炉至布袋除尘器收集，再经仓泵输送至灰库。在整个输灰系统到灰库排灰的过程中都是在密闭状态下进行的，无二次扬尘，对外环境影响较小。

(3) 石灰石采用带状运输或直接采用罐车运输方式，采用罐装贮存方式，存放在脱硫剂料仓内，石灰石加料斗和转运点采用全封闭式，以便控制石灰石在转运过程中外溢。

9.2.2 废水

该技改工程产生的废水包括工业废水和生活污水，技改工程由 2×70MW 链条炉（1#、2#）技改成 2×70MW 水煤浆循环流化床锅炉，依托现有化水车间，人员不变不新增生活污水。工业废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、工业循环排污水、脱硫湿电废水等。生活污水来自厂区职工办公生活产生的废水。

化水车间废水是锅炉补给水经化水间处理产生的浓水和离子交换产生的酸碱废水，酸碱中和废水和浓水直接回用于锅炉脱硫、湿电系统用水，该股水全部回用；

锅炉运行中，将带有较多盐分和水渣的锅水排放到锅炉外，称为锅炉排污。锅炉排污的目的是排掉含盐浓度较高的锅水，以及锅水中的腐蚀物及沉淀物，使锅水含盐量维持在规定的范围之内，以减小锅水的膨胀及出现泡沫层，水质较好直接用于锅炉脱硫、湿电系统用水，该股水全部回用；

循环排污水是为保持冷却水系统的水质稳定而外排的废水，废水中主要为盐

类和少量悬浮物，主要利用环节为石灰石膏脱硫系统补充水，脱硫湿电废水经处理后大部分回用于脱硫系统，少量外排排入附近市政管网，进入光大水务（济南）历城有限公司处理；

职工生活污水排入附近市政管网，进入入光大水务（济南）历城有限公司处理。

厂区外排废水经现有污水站处理后经厂区排水管道，排入市政污水管网，进入光大水务（济南）历城有限公司。

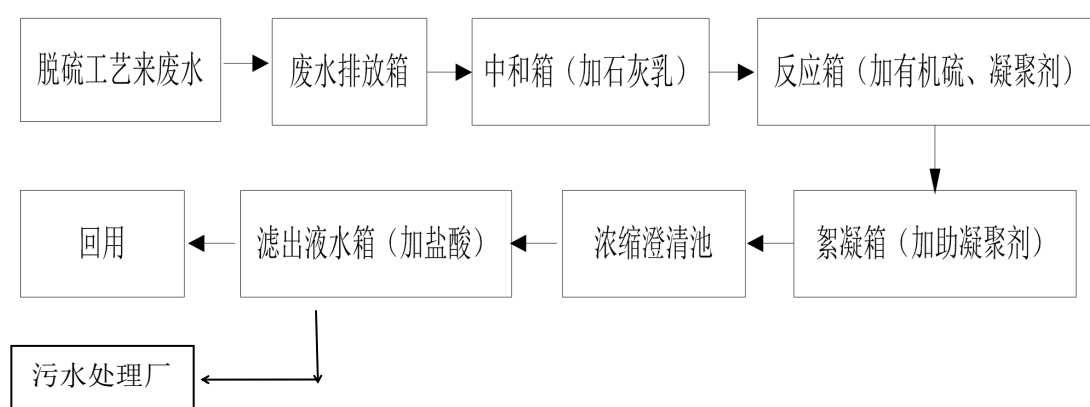


图9-1 脱硫废水处理流程图

9.2.3 固体废物

该技改项目产生的生活垃圾由环卫部门定时清运处理；主要工业固废为锅炉灰渣及脱硫石膏，脱硫石膏由济南市毓冠物业有限公司、灰渣由济南市明雅物流有限公司清运并按照规定合理处置；废脱硝催化剂为钒钛系根据《危险废物名录 2016》属于 HW50（772-007-50），3~5 年更换一次（当检测到催化剂的活性降低时更换处理），委托有资质的危险废物处置单位进行处置；化水车间废离子交换树脂《危险废物名录 2016》属于 HW13，3~5 年更换一次，由有资质单位处置；废矿物油属于《危险废物名录 2016》属于 HW08，由有资质单位处置。

9.2.4 噪声

该技改项目主要噪声源为锅炉引风、送风机、冷却塔及各类泵等。项目主要通过以下降噪措施：

① 锅炉风机噪声控制措施

锅炉房主要噪声源为送风机、引风机。对锅炉风机修建密闭隔声风机房，将

引风机和送风机安装在机房内，风机安装时采取减振基础、软管连接，送风机的进气口安装消声器。

② 空压机站噪声控制

空压站噪声控制应采取消声、吸声、隔声及隔振等综合措施。进气口安装空压机进口消声器；排汽管道安装消声器；空压站采用隔声门窗及吸声吊顶及墙壁。

③ 水泵噪声控制

项目选用低噪声设备，同时采取基础减振、水泵房采用吸声墙体及顶棚。

9.2.5 环境管理与风险防范

公司整体环保工作由生产运营人员兼职负责，各项环境管理制度较完善，针对项目风险类型编制了环境风险专项应急预案。

(1) 本项目锅炉燃料采用水煤浆，烟气采用 SCR 脱硝系统+高效布袋除尘器除尘+石灰石--石膏炉外湿法烟气脱硫，落实改扩建工程脱硫脱硝除尘措施，加强对锅炉操作人员岗位培训，使其熟练掌握脱硫装置操作规程和技术，配备煤的含硫量监测仪器，确保不合格煤不允许进厂，确保脱硫效率在 90%以上；熟悉布袋除尘器的维护和维修，确保除尘效率稳定达到 99.7%以上；确保脱硝效率在 50%以上；以确保排放的烟尘、SO₂、NO_x 的浓度均满足《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）中的表 2 的要求。

(2)工程燃料水煤浆贮存、输送、脱硫剂贮存及锅炉产生的粉煤灰等采取措施防止扬尘：脱硫剂贮存在料仓内；水煤浆储罐周围尽可能进行周边绿化，对输料系统产尘点进行除尘。汽车卸煤通过喷水雾降尘。厂外运输采用篷盖汽车，除尘灰进入灰库，厂外利用采用全封闭罐车运输。

(3)技改工程产生的废水包括工业废水和生活污水。工业废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、脱硫废水等。生活污水来自厂区职工办公生活产生的废水，为有机污染废水。

化水车间废水是锅炉补给水经化水间处理产生的盐水，部分回用于脱硫工艺用水，部分外排；

锅炉运行中，将带有较多盐分和水渣的锅炉水排放到锅炉外，称为锅炉排污。锅炉排污的目的是排掉含盐浓度较高的锅水，以及锅水中的腐蚀物及沉淀物，使锅水含盐量维持在规定的范围之内，以减小锅水的膨胀及出现泡沫层，水质较好，

部分回用于脱硫工艺用水，部分外排；

循环排污水是为保持冷却水系统的水质稳定而外排的废水，废水中主要为盐类和少量悬浮物，主要利用环节为石灰石膏脱硫系统补充水，脱硫废水经处理后大部分回用于脱硫系统，小部分外排；

职工生活污水则化粪池处理达标排入附近市政管网，进入济南市水质净化三厂处理。

厂区外排废水经现有污水站处理后经厂区排水管道，排入市政污水管网，进入济南市水质净化三厂。

(4)热源厂主生产厂房、灰库、废水排放和收集系统等的防渗措施落实后，改扩建工程对周围地下水影响较小。厂家应保证防治措施的具体落实，以避免对周围地下水环境造成影响。在严格落实防渗措施的前提下，热源厂工程对地下水环境影响较小。

(5)噪声通过选用低噪声设备，采用噪声源控制、合理布置等控制措施以控制噪声对外界的影响，对主厂房设备、泵、风机等提出的控制措施应逐条落实，由相关专业人员进行设计，并且对某些处理措施在土建时就加以考虑，切实做到提前防范与控制，确保处理效果，使厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准。

(6)设置环境监测和管理机构，配备相应的监测仪器，并安装烟气在线连续监测装置。

(7)生产过程中应制定科学、严密的生产操作规程和厂区管理制度，并严格遵照执行，防止各种灾害事故的发生。

(8)加强自身环境监测管理，配合地方环保部门做好监督工作，并加强厂外排水管的管理。

9.3 验收监测结果

9.3.1 工况调查

验收监测期间，项目 2 台 70MW 水煤浆锅炉正常开启，项目监测期间设备运行记录均正常，正常向用户开展供热服务，各环保设施均正常开启，满足验收监测条件。

9.3.2 废气

9.3.2.1 锅炉废气

验收监测期间：项目 1#、2#湿电后烟气排放中最大标干流量为 292288m³/h，烟尘最大浓度为 11mg/m³，最大折算浓度为 10mg/m³，最大排放量为 2.94kg/h；二氧化硫最大浓度为 8mg/m³，最大折算浓度为 8mg/m³，最大排放量为 2.31kg/h，氮氧化物最大浓度为 94mg/m³，最大折算浓度为 85mg/m³，最大排放量为 27.48kg/h，总排口烟气排放中标干流量为 491757m³/h，烟尘浓度为 2.2mg/m³，折算浓度为 2.2mg/m³，排放量为 1.09kg/h；二氧化硫浓度为 26mg/m³，折算浓度为 26mg/m³，排放量为 12.8kg/h，氮氧化物浓度为 48mg/m³，折算浓度为 48mg/m³，排放量为 23.1kg/h，均达到《山东省锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）中的表 2 的要求。

项目有组织排放汞及其化合物最高浓度均小于检出限、有组织排放氨最高浓度为 0.515mg/m³，达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

9.3.2.2 无组织废气

验收监测结果表明：验收监测期间，项目无组织排放的颗粒物最高浓度 0.529mg/m³，无组织排放的二氧化硫最高浓度为 0.039mg/m³，无组织排放的一氧化氮、二氧化氮最高浓度分别为 0.018mg/m³、0.022mg/m³，无组织排放的氨最高浓度为 0.109mg/m³，无组织排放的汞及其化合物均为未检出，均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

9.3.3 废水

验收监测结果表明：项目厂区排放的污水中 pH、COD_{Cr}、氨氮、氟化物、石油类、总磷、悬浮物、硫化物、全盐量和挥发酚的日最大均浓度或范围分别为 6.87~7.01、62mg/L、11.0mg/L、6.42mg/L、14.3mg/L、0.042mg/L、15mg/L、<0.005mg/L、675mg/L 和 <0.0003mg/L，均符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准要求。

9.3.4 噪声

验收监测结果表明，项目 01 月 03 日项目厂界北界外、西界外、南界外和东界外 1 米处昼间噪声值范围分别为 51.2~52.6dB(A)、57.5~57.6dB(A)、53.2~54.3dB(A)、51.3~52.0dB(A)，夜间噪声值范围分别为 47.1~47.7dB(A)、53.2~54.2

dB(A)、48.5~48.7dB(A)、46.4~47.1dB(A)，01月04日项目厂界北界外、西界外、南界外和东界外1米处昼间噪声值范围分别为51.8~52.2dB(A)、57.3~57.5dB(A)、54.8~54.8dB(A)、51.3~51.5dB(A)，夜间噪声值范围分别为47.3~47.4dB(A)、53.3~54.3dB(A)、46.1~48.2dB(A)、47.1~47.7dB(A)，均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类标准。南侧离居民区较近，因此在港新园一单元1楼、5楼、10楼、14楼和18楼按标准布点检测，1楼昼间噪声值范围为51.7~53.4dB(A)、夜间噪声值范围为43.1~44.7dB(A)，5楼昼间噪声值范围为53.1~53.4dB(A)、夜间噪声值范围为43.7~44.6dB(A)，10楼昼间噪声值范围为50.7~53.7dB(A)、夜间噪声值范围为41.5~44.0dB(A)，14楼昼间噪声值范围为52.9~53.4dB(A)、夜间噪声值范围为43.5~44.6dB(A)，18楼昼间噪声值范围为50.8~51.4dB(A)、夜间噪声值范围为43.2~43.9dB(A)。

9.3.5 固体废物排放、处置及综合利用措施

该技改项目产生的生活垃圾由环卫部门定时清运处理；主要工业固废为锅炉灰渣及脱硫石膏，脱硫石膏由济南市毓冠物业有限公司、灰渣由济南市明雅物流有限公司清运并按照相关规定合理处置；废脱硝催化剂为钒钛系根据《危险废物名录 2016》属于HW50（772-007-50），3~5年更换一次（当检测到催化剂的活性降低时更换处理），委托有资质的危险废物处置单位进行处置；化水车间废离子交换树脂《危险废物名录 2016》属于HW13，3~5年更换一次，由有资质单位处置；废矿物油属于《危险废物名录 2016》属于HW08，由有资质单位处置。

9.4 验收结论

济南热力集团有限公司莲花山热源厂超低排放及清洁燃烧改造项目按照相关法律法规进行了环境影响评价，环评手续齐全，符合“三同时”验收要求。该项目配套设置了相应的脱硫、除尘、脱硝净化设施，锅炉试运行期间主要污染物达标排放。

9.5 对以后环保工作的建议

(1)项目的建设应重视引进和建立先进环保管理模式，完善管理机制，强化企业职工自身的环保意识。

(2)充分利用自然条件，多种花草树木，厂界应多种树木，以起到绿化防尘降噪效果。

- (3)厂方除加强自身环境监测管理外，还应配合地方环保部门做好监督工作。
- (4)建设单位在实施项目后，应进一步探讨工艺，降低物耗和能耗。
- (5)对厂区内各建筑物进行美化，减小项目建设对周围居民的视觉冲击。
- (6)在项目建设和运行过程中及时作好与周围群众的联系、沟通工作，并听取群众意见。