

杭州航民热电有限公司
燃煤热电联产机组改造升级工程
(一期工程)

竣工环境保护验收监测报告

建设单位：杭州航民热电有限公司

二〇二三年十二月





建设单位：杭州航民热电有限公司

法定代表人：朱重庆

监测单位：浙江爱迪信检测技术有限公司

法定代表人：宁明杰



建设单位：杭州航民热电有限公司

电话：0571-82559776

邮编：311200

地址：萧山区瓜沥镇航民村

监测单位：浙江爱迪信检测技术有限公司

地址：杭州市临平区星桥北路76号4幢4楼

电话：0571-88582579

邮编：311100

目 录

1 验收项目概况	1
1.1 环评审批概况	1
1.2 验收项目概况	3
2 验收依据	6
3 工程建设情况	7
3.1 地理位置及平面布置	7
3.2 建设内容	10
3.3 主要原辅材料及燃料	20
3.4 主要设备	23
3.5 公用工程建设情况	32
3.6 生产工艺	37
3.7 项目变动情况	38
4 环境保护设施	44
4.1 污染物治理/处置设施	44
4.2 其他环保设施	83
4.3 公众意见调查结果	85
4.4 环保设施投资及环保“三同时”落实情况	88
5 建设项目环评报告书(表)的主要结论与建议及审批部门审批决定	99
5.1 建设项目环评报告书(表)的主要结论	99
5.2 审批部门审批决定	100
6 验收执行标准	102
6.1 废水	102
6.2 废气和粉尘	102
6.3 厂界噪声	105
6.4 固体废物	105
6.5 环境空气	106
6.6 环境敏感点噪声	106
7 验收监测内容	107
7.1 废水	107
7.2 废气	107
7.3 厂界及环境噪声	108
7.4 环境空气	109
8 质量保证及质量控制	109

8.1 监测分析方法及仪器	109
8.2 质量保证和质量控制	111
9 验收监测结果	113
9.1 生产工况	113
9.2 气象测定	113
9.3 环境保设施调试效果	115
10 验收监测结论及建议	125
10.1 废水	125
10.2 废气	125
10.3 厂界噪声	126
10.4 环境敏感点噪声	126
10.5 环境空气	126
10.6 固废	126
10.7 污染物排放总量	126
10.8 工程建设对环境的影响	127
10.9 建议	127
11 建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表	128
附图：	129
附图一：工程照片	129
附图二：项目地理位置图	132
附件	133
附件一 营业执照复印件	133
附件二 环评批复	134
附件三 排放口(DA001)自动监测系统验收意见	136
附件四 排污许可证及交易凭证	137
附件五 突发环境事件应急预案备案登记表	139
附件六 供水协议	140
附件七 危险废物委托处理合同	142
附件八 一般固废委托处理合同	145
附件九 脱硫废水及燃煤烟气处理工程合同	150
附件十 公众参与	154
附件十一 竣工环境保护验收其它事项说明	158
附件十二 开展调试生产及竣工的报告	165
附件十三 竣工环境保护验收检测报告	167
附件十四 竣工环境保护验收意见	218

1 验收项目概况

1.1 环评审批概况

浙江航民股份有限公司属于浙江航民集团公司的一家控股企业，其下属单位杭州航民热电有限公司(简称“航民热电”)于1992年经省计经委批准是“自建、自营、自用”的自备热电公司，2016年2月2日经浙江省经信委电力处[2016]28号发文批复，由自备转为公用热电。航民热电位于萧山区瓜沥镇航民村，厂区总占地面积37004.74平方米，总建筑面积12150.96平方米，现有职工168人，并配备有专职环保和安全生产管理人员。现有工程分四期已建成了7炉4机，具体规模为：5×35t/h中温中压流化床锅炉和2×35t/h高温高压流化床锅炉，合计245t/h，配备2×B6-35/5+1×B3-3.43/0.49+1×B6-9.1-9.3/3.1，总装机容量21MW。锅炉燃煤烟气经SNCR-SCR联合脱硝(7套处理设施)+三电场静电除尘(7套处理设施)+印染碱性废水和碱液喷淋补给脱硫(3套处理设施)+湿式电除尘(3套处理设施)后高空排放，7台锅炉合并一个排气筒高空排放，高度为55米，排放口直径3.5米。于2018年10月30日通过了锅炉烟气超低排放改造工程验收(杭环函[2018]303号)，于2018年11月15日通过了废气总排口自动监测系统的验收。航民热电各锅炉和机组运行正常、管理规范，担负着浙江航民集团所属多家印染企业的供热任务。

航民热电7台循环流化床锅炉均为35t/h，且其中5台为中温中压，为认真贯彻浙江省经信委、发改委、环保厅、财政厅、物价局和能源局联合颁发的《关于印发〈浙江省地方燃煤热电联产行业综合改造升级行动计划〉的通知》(浙经信电力(2015)371号)，以及根据《杭州市人民政府办公厅关于杭州市建设全市域大气“清洁排放区”的实施意见》(杭政办〔2017〕2号文)的精神，至2025年底前，“淘汰全市65蒸吨/小时以下(含)热电锅炉”。故企业计划投资13101万元，在现有厂区内实施燃煤热电联产机组改造升级项目。

项目于2021年8月24日经萧山区发展和改革局核准(萧发改投资[2021]271号，项目代码为2108-330109-04-02-440938)，以“锅炉总容量不变，以大容量替代小容量”、“统一规划、分步实施、以热定电、适度规模”的原则，将现有5×35t/h中温中压流化床锅炉和2×35t/h高温高压流化床锅炉改造成4×75t/h高温高压流化床锅炉(三用一备)，锅炉总吨位由现有245t/h调整至225t/h(减少20t/h)；保留现有6MW高温高压背压机组一套，新增两套9MW高温高压背压机组，淘汰现有6MW中温中压背压机组两套和3MW中温中压背压机组一套。项目全部技改完成后，机组参数全部升级为高温高压，锅炉总吨位为225t/h，发电机容量为24MW，年新增供电量6682.1

万千瓦时，年减少原煤消耗 3539t/a，综合能耗年节约 164.6 吨标煤(以等价计)，综合能耗年节约 5063.3 吨标煤(以当量计)，分别提供中温中压蒸汽(3.1MPa，330℃)和低压蒸汽(0.50MPa，265℃)。项目不新增员工，年均工作日为 343 天(8232 小时)。

技改后循环流化床锅炉采用低氮燃烧+SNCR-SCR 联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+湿式电除尘+总排口烟气加热除白雾的治理工艺，4 台锅炉合并一个排气筒高空排放，高度为 58 米，排放口直径 4.0 米。本项目于 2022 年 12 月委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》，于 2023 年 2 月 2 日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14 号)。

对于技改项目杭州航民热电有限公司已于 2023 年 08 月 24 日重新依法申领了排污许可证(证书编号：913301097154533457001P)，有效期限：自 2023 年 08 月 24 日至 2028 年 08 月 23 日，企业已按规定提交了执行报告，做好了台账记录、执行报告、自行监测和环境信息公开等工作。

根据公司的排污权交易凭证，已购买的污染物排放总量为：废水量 4.29 万 t/a，COD_{Cr} 2.57t/a、氨氮 0.11t/a、二氧化硫 150t/a、氮氧化物 180t/a。

航民热电力次环保审批及验收情况见下表 1-1。

表 1-1 航民热电力次环保审批及验收情况

项目名称	审批情况	验收情况	备注
萧山航民实业有限公司(萧山航民热电厂)一期工程	杭州市环保局《建设项目环境影响报告审批表》1992 年 5 月 5 日 1~2#锅炉	于 2018 年 10 月 30 日通过了锅炉烟气超低排放改造工程验收(杭环函【2018】303 号);于 2018 年 11 月 15 日通过了废气总排口自动监测系统的验收	已建成投入正常生产
原萧山市航民热电有限公司技改扩建项目	萧山市环保局《关于萧山市航民热电有限公司技改扩建项目环境影响报告的审批意见》1999 年 11 月 23 日 1~6#锅炉 35t/h 锅炉		
原萧山市航民热电厂建设项目	萧山市环保局《建设项目环境影响报告的审批件》2000 年 2 月 28 日 7#锅炉		
杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程	2023 年 2 月 2 日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14 号)	一期工程(1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉+1 台 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组+配套的废气废水处理设施)已建成，已调试运行，正在申请环境保护设施竣工验收，二三期工程后期建设	/

1.2 验收项目概况

本项目于 2022 年 12 月委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》，于 2023 年 2 月 2 日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14 号)。主要审批内容如下：将现有 5×35t/h 中温中压流化床锅炉和 2×35t/h 高温高压流化床锅炉改造成 4×75t/h 高温高压流化床锅炉(三用一备)，锅炉总吨位由现有 245t/h 调整至 225t/h(减少 20t/h)；保留现有 6MW 高温高压背压机组一套，新增两套 9MW 高温高压背压机组，淘汰现有 6MW 中温中压背压机组两套和 3MW 中温中压背压机组一套。项目全部技改完成后，机组参数全部升级为高温高压，锅炉总吨位为 225t/h，发电机容量为 24MW。

环评审批本技改项目分三期实施，分期建设期间能保证周边用热企业正常生产平稳过渡。目前仅实施技改项目的一期工程，具体建设内容为一炉一机，一期工程建成其中 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，锅炉排气筒高度为 58 米(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放)，排放口直径 4.0 米。拆除了现有 2 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉(1#和 7#锅炉)和 1 台 3MW 中温中压背压机组(3#机组)，现有 1 台 6MW 中温中压背压机组已停用(4#机组，上网计量装置和发电机出线已拆除)。一期工程已于 2023 年 2 月 6 日开工建设，于 2023 年 6 月 29 日竣工，2023 年 8 月 25 日投入调试运营，调试运行时间为 168 小时，2023 年 9 月 1 日调试运营结束，其余二、三期工程正在建设过程中。

一期工程建设完成后总装机容量为 21MW，锅炉的额定蒸发量为 250t/h；环评审批整个技改项目完成后总装机容量为 24MW，锅炉的额定蒸发量为 225t/h。从现状运行情况来看，一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量，虽然试生产运行的供热量大于环评审批设计量，但实际原煤消耗量与环评审批持平。待二三期工程建成后总装机容量为 24MW，锅炉的额定蒸发量为 225t/h。

表 1-2 航民热电高温高压节能提升改造工程基本情况

技改前	全部技改完成后	其中一期工程
5 台 35t/h 中温中压流化床锅炉	4 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(3 用 1 备，技改项目新增)	1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(新增 0#锅炉)
2 台 35t/h 高温高压流化床锅炉		3 台 35t/h 中温中压流化床锅炉(现有) 2 台 35t/h 高温高压流化床锅炉(现有)
1 台 B6-35/5 背压式汽轮机	2 台 B9-9.30/3.1 高温高压背压式	1 台 B9-9.30/3.1 高温高压

技改前	全部技改完成后	其中一期工程
1 台 B3-3.43/0.49 背压式汽轮机	汽轮机(技改项目新增)	背压式汽轮机(新增, 3#机组)
1 台 B6-9.1-9.3/3.1 背压式汽轮机	1 台 B6-9.1-9.3/3.1 高温高压背压式汽轮机(现有保留)	1 台 B6-9.1-9.3/3.1 背压式汽轮机(现有)
1 台 B6-35/5 背压式汽轮机		1 台 B6-35/5 背压式汽轮机(现有)
3 台发电机 QF-K6-2	1 台发电机 QF-K6-2(现有保留)	2 台发电机 QF-K6-2(现有)
1 台发电机 QF-J3-2	2 台发电机 QF-9-2(技改项目新增)	1 台发电机 QF-9-2(新增)
总装机容量 21KW	总装机容量 24KW(项目以热定电)	总装机容量 21KW
锅炉额定蒸发量 245t/h	锅炉额定蒸发量 225t/h	锅炉额定蒸发量 250t/h

本技改项目一期工程已于2023年2月6日开工建设,于2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,调试运行时间为168小时,2023年9月1日调试运营结束。本次验收对象主要为杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程的一期工程,具体建设内容为一炉一机。本次竣工环境保护验收主要依据《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》和环评批复中的内容进行对照分析。

对于本技改项目一期工程(一炉一机),企业已于2023年08月24日重新依法申领了排污许可证,证书编号:913301097154533457001P。烟气排放口(DA001)已完成了二氧化硫、氮氧化物、氧含量、颗粒物和烟气参数等自动监测系统的安装调试,各项目指标符合《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(HJ75-2017)》的要求,并于2023年9月15日通过了烟气排放口自动监测系统验收(详见附件)。

目前环评及批复提出的废水和废气等环保措施均已进行了有效的落实,并完善了各类环保管理制度和台账。根据国务院第364号《建设项目环境保护管理条例》,航民热电开展本技改项目一期工程(一炉一机)的竣工环境保护验收工作,对照项目环境影响报告书及批复内容,对项目建设情况和环境保护设施建设情况进行了验收自查,然后根据自查结果编制了验收监测方案,企业于2023年10月18日~10月21日、2023年11月03日~11月04日和2023年11月10日~11月11日委托浙江爱迪信检测技术有限公司(资质证书编号为:191112052540)进行了采样验收监测,其中有组织废气汞及其化合物分包给南京爱迪信环境技术有限公司分析(资质证书编号为:201012340086)。

航民热电针对环境影响报告书及批复内容落实情况,环保设施的建设及运行情

况，污染物排放浓度和排放总量达标情况，收集有关技术资料，对照有关国家标准编制了本项目的竣工环境保护验收监测报告。

企业的基本情况见表 1-3。

表 1-3 杭州航民热电有限公司基本情况表

企业名称	杭州航民热电有限公司		
注册地址	萧山区瓜沥镇航民村	邮政编码	311200
经营地址	萧山区瓜沥镇航民村		
注册资本	5500 万元	法定代表人	朱重庆
统一社会信用代码	913301097154533457	经济性质	有限责任公司(法人独资)
职工人数	合计 164 人，其中安全环保人员 11 人	企业地理位置	北纬 30° 11' 13.37" 东经 120° 26' 36.63"
经营范围	火力发电，蒸汽		

表 1-4 本项目情况一览表

建设项目名称	杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程一期工程(一炉一机)				
建设单位名称	杭州航民热电有限公司				
建设项目性质	技术改造	行业类别	D4412 热电联产		
开工日期	2023 年 2 月 6 日	竣工日期	2023 年 6 月 29 日竣工，2023 年 8 月 25 日投入调试运营，2023 年 9 月 1 日调试运营结束		
环评批复时间、文号	2023 年 2 月 2 日 萧环建[2023]14 号	现场监测时间	2023 年 10 月 18 日~10 月 21 日 2023 年 11 月 03 日~11 月 04 日 2023 年 11 月 10 日~11 月 11 日		
		监测单位	浙江爱迪信检测技术有限公司		
环评报告书 审批部门	杭州市生态环境局萧山分局	环评报告书编 制单位、时间	中煤科工集团杭州研究院有限 公司 2023 年 2 月		
环保设施设计单位	中煤科工集团杭州研究院有限公司和浙江碧净环保科技有限公司				
投资概算(万元)	13101	环保投资总概算(万元)	4785	比例	36.52%
实际投资(万元)	8250(一期工程)	实际环保投资(万元)	2829	比例	34.29%

2 验收依据

- (1)《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日);
- (2)环境保护部文件关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告 国环规环评[2017]4号(2017年11月20日);
- (3)《浙江省建设项目环境保护管理办法(2021年修正)》;
- (4)《浙江省环境污染监督管理办法(修正本)》(2014年3月13日);
- (5)《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》;
- (6)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》(HJ/T255-2006);
- (7)《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》及环评批复(2023年01月);
- (8)中煤科工集团杭州研究院有限公司编写的《杭州航民热电有限公司突发环境事件应急预案(全本)》及备案表(2023年9月);
- (9)浙江碧净环保科技有限公司编写的《杭州航民热电有限公司锅炉配套脱硫废水处理工艺技术方案》(2022年3月);
- (10)中煤科工集团杭州研究院有限公司编写的《杭州航民热电有限公司75t/h锅炉脱硫除尘输灰工程技术方案》(2022年3月);
- (11)浙江爱迪信检测技术有限公司编写的《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程竣工环境保护验收监测报告 报告编号 ZJADT20231012005》(2023年11月9日);
- (12)浙江爱迪信检测技术有限公司编写的《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程竣工环境保护验收监测报告 报告编号 ZJADT20231012005(1)》(2023年11月14日)。

3 工程建设情况

3.1 地理位置及平面布置

(1)地理位置

杭州市萧山区位于浙江省北部，钱塘江南岸，宁绍平原西端。地理位置坐标东径 $120^{\circ}04' \sim 120^{\circ}43'$ ，北纬 $29^{\circ}50' \sim 30^{\circ}23'$ 。萧山区北部与杭州市老市区、杭州市余杭区、海宁市隔江相望，西面与富阳接壤，南邻诸暨，东接绍兴。

航民热电位于萧山区瓜沥镇航民村，厂区东侧为瓜渔线，南侧为浙江航民股份有限公司印染分公司，西侧为航坞山山体，北侧为八柯线和杭州航民达美染整有限公司，西北侧为杭州航民小城热电有限公司。最近的环境敏感点为东侧的瓜沥镇友谊村，距离厂界最近为190m，距离主厂房区最近为310m。

本项目地理位置详见附图1，周边环境关系见下图3-1，项目周围环境现状照片详见图3-2。

(2)平面布置

航民热电位于萧山区瓜沥镇航民村，厂区总占地面积37004.74平方米，总建筑面积12150.96平方米。现有整个厂区主要划分为主厂房区、配电装置区、贮运设施区、供水区、厂前区及辅助设施区共六个功能区。

①主厂房区

主厂房区包括汽机间、除氧间、锅炉间、除尘器、脱硫塔、引风机和烟囱等。布置在整个厂区的西侧，靠近山体。

②贮运设施区

包括干煤棚、转运站、破碎楼和皮带廊栈桥等，布置在整个厂区的北侧。

③供水区

包括综合水泵房、循环水泵房、冷却塔、清水池、化水站的中间水箱、除盐水箱、清水箱、中和池、化学水处理间和酸碱储罐区等设施，布置在整个厂区的中部。

④配电装置区

包括主控楼和配电间等，布置在汽机房附近。

⑤厂前区

包括办公楼和停车场地，布置在整个厂区的东侧。

⑥辅助设施区

包括仓库和机修间等，布置在锅炉区附近。



图 3-1 航民热电周围现状卫星图



图 3-2 航民热电周围现状照片

本技改项目一期工程主要在主厂房区进行改造,拆除原有锅炉位置布置新锅炉,拆除原有汽轮机组位置布置新增汽轮机组,并配套建设布袋除尘器和脱硫设施等。

目前实际总平面布置情况与原环评审批略有调整,主要是危险废物暂存间的位置有所变化,危险废物暂存间现设置在脱硫工艺塔1楼,环评审批时位于宿舍楼1楼,其余总平面布置与原环评审批相同。

总平面布置详见下图 3-3,雨污水管网布置情况详见图 3-4 和图 3-5。

3.2 建设内容

3.2.1 工程概况

(1)主要技术和能耗指标

表 3-1 设计热负荷工况主要技术和能耗指标

序号	项目	单位	环评审批技改项目设计数值	一期工程设计数值	备注
1	锅炉及机组情况	/	4×75t/h+1×6MW+2×9MW	1×75t/h+5×35t/h+2×6MW+1×9MW	仅实施一期工程
2	锅炉额定蒸发量	t/h	225	250(区域内供热用户未增加,实际蒸发量同环评审批量,225t/h)	/
3	锅炉平均工况实际蒸发量	t/h	211.50	211.50	相同
4	汽机进汽量	t/h	208.33	208.33	相同
5	机组年利用小时数	h	8232	8232	相同
6	原煤消耗量	t/a	250673	250673	相同
7	市政自来水消耗量	万 t/a	0.5796	0.5796	相同
8	地表水消耗量	万 t/a	176.6599	176.6599,跟生产负荷有关	相同
9	柴油消耗量	t/a	44.8	44.8	相同
10	输入综合能耗(等价)	tce/a	188106.5	188106.5	相同
11	输入综合能耗(当量)	tce/a	188106.5	188106.5	相同
12	年发电量	万 kWh/a	18251.2	18251.2	相同
13	年供电量	万 kWh/a	13537.7	13537.7	相同
14	自用电量	万 kWh/a	4713.3	4713.3	相同
15	综合厂用电率	%	25.8	25.8	相同
16	年供热量	GJ/a	4102697 (139.6476万 t)	4102697(139.6476万 t),实际略高	相同
17	综合热效率	%	83.3	83.3,实际略高	相同
18	单位供热用电量	kWh/GJ	9.66	9.66	相同
19	自身综合能耗(等价)	tce/a	25942.4	25942.4	相同
20	自身综合能耗(当量)	tce/a	31486.6	31486.6	相同
21	发电标煤耗	gce/kWh	163.84	163.84,实际略低	相同
22	供电标煤耗	gce/kWh	171.0	171.0,实际略低	相同
23	供热标煤耗	kgce/GJ	40.1	40.1,实际略低	相同
24	热电比	%	842	842	相同

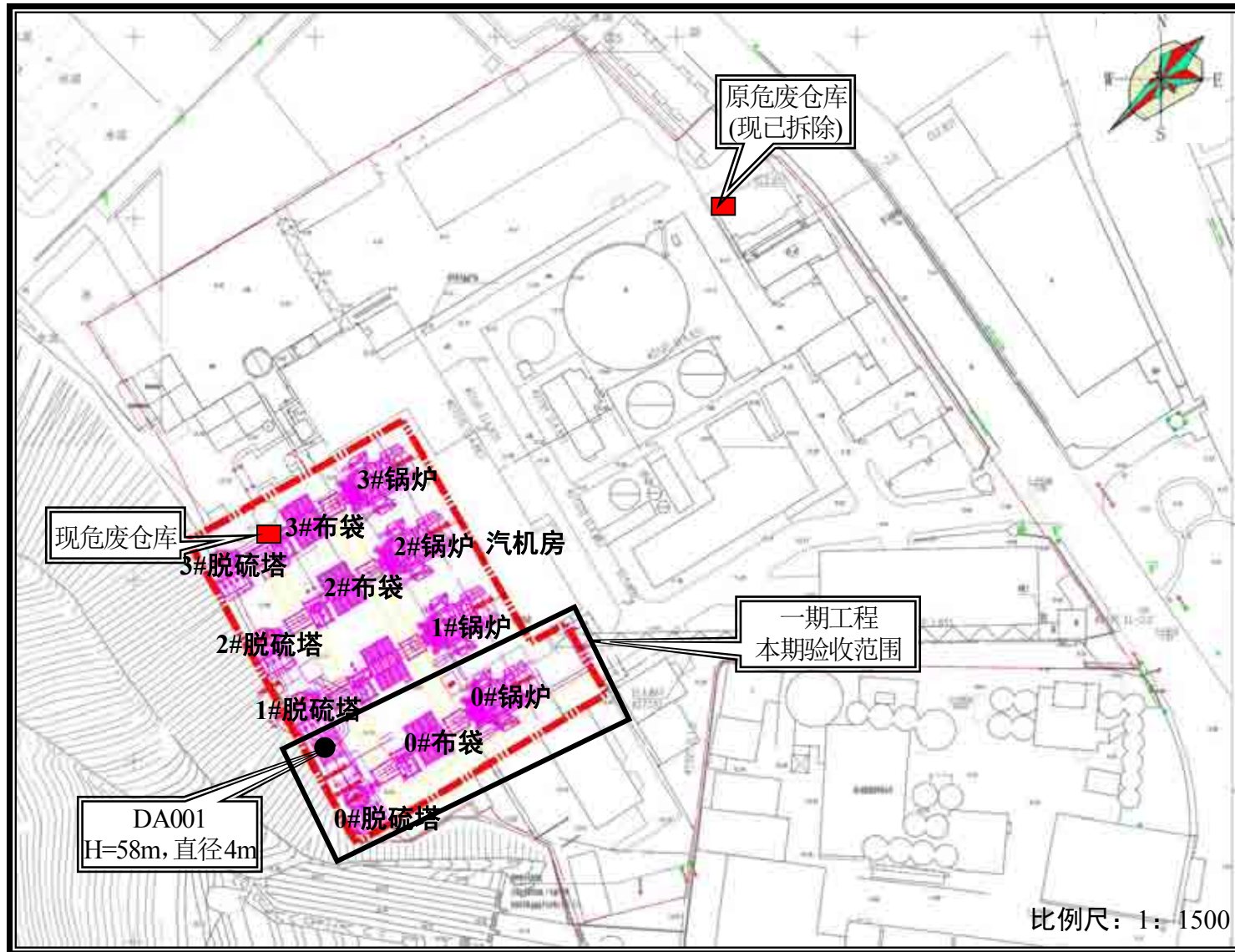


图 3-3 现实际总平面布置图

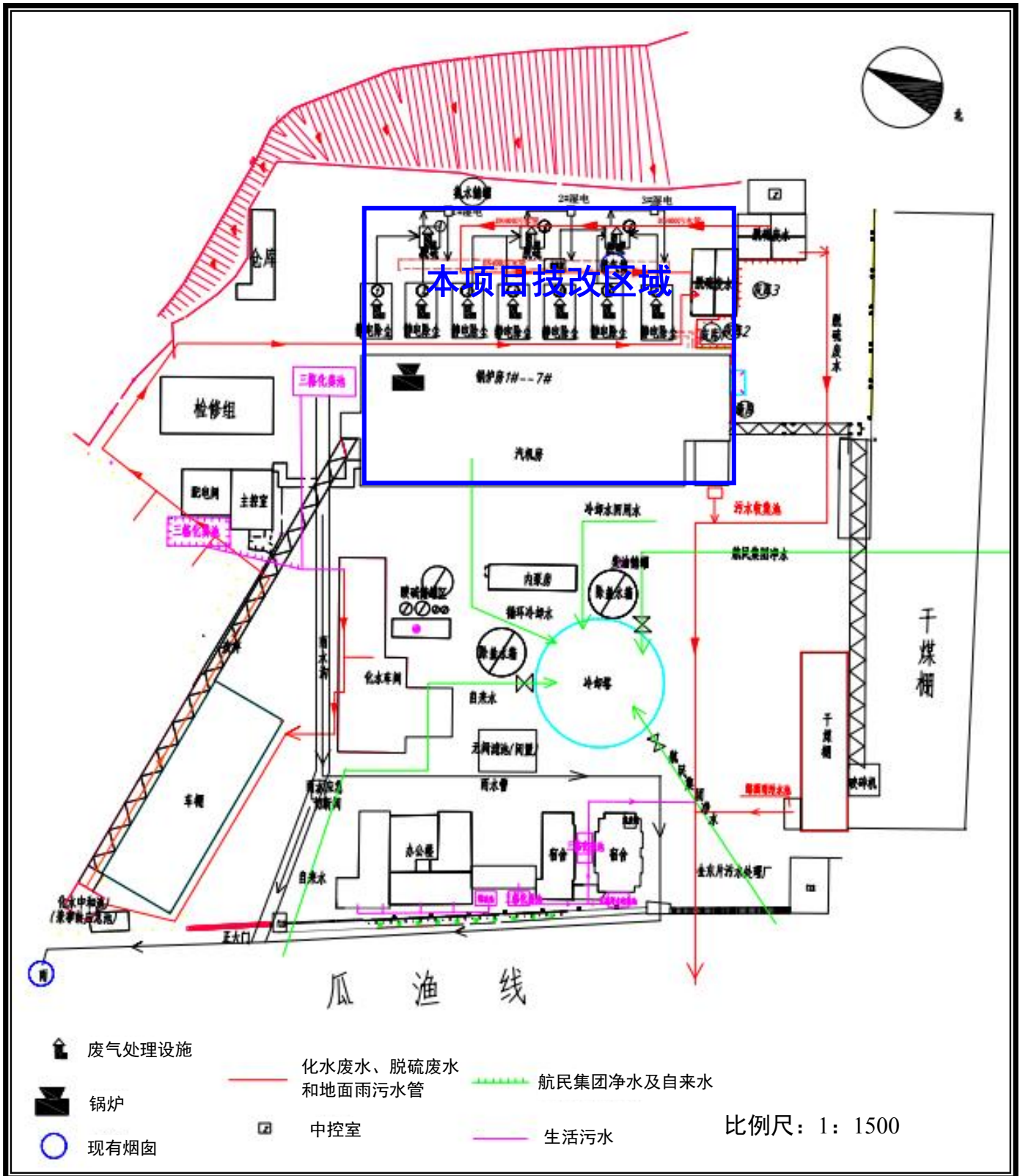


图 3-4 本项目污水管网平面布置图

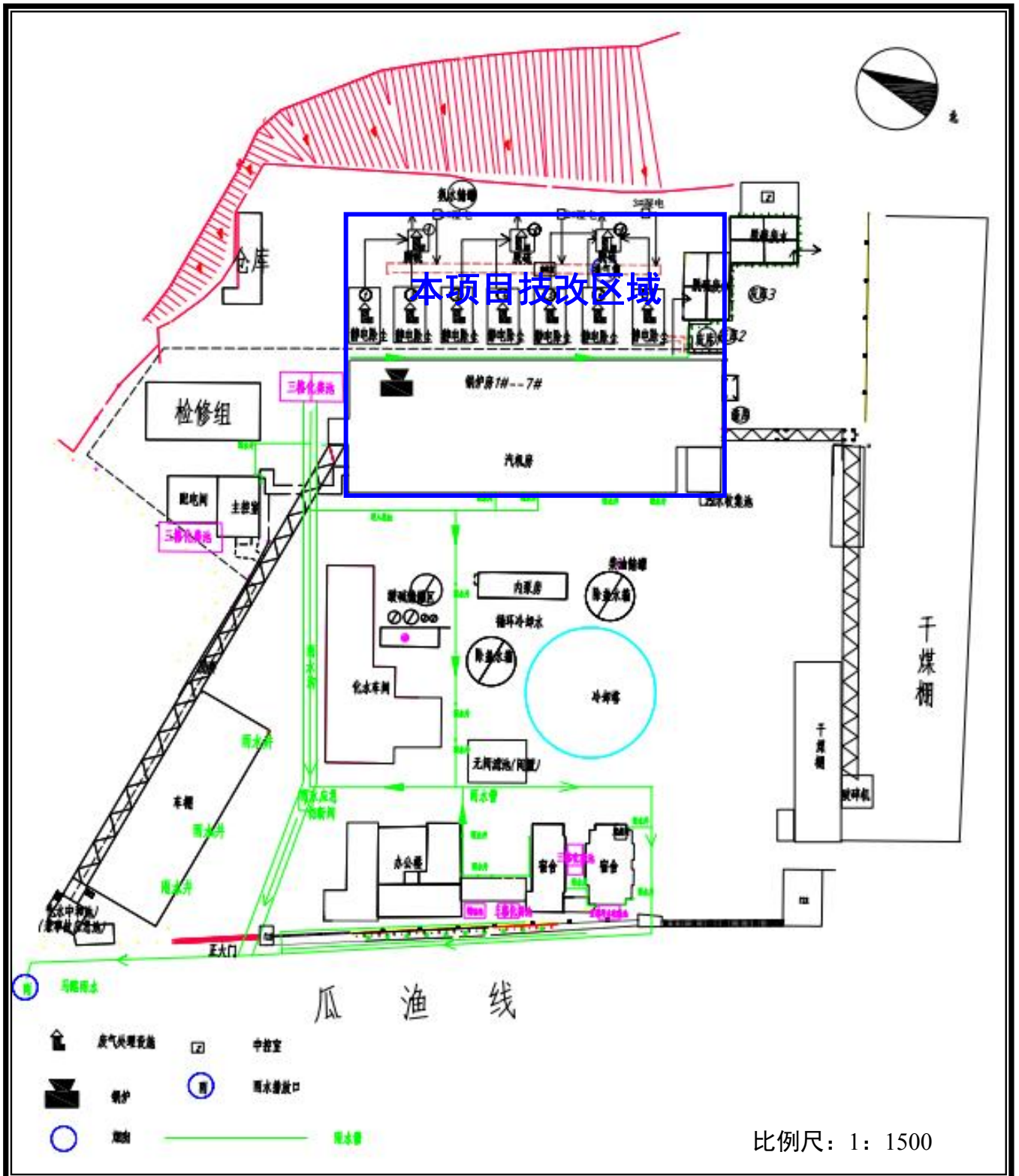


图 3-5 本项目雨水管网平面布置图

表 3-2 企业实际生产运行情况

序号	时间	发电量 (万千瓦/月)	供电量 (万千瓦/月)	供热量 (万吉焦/月)	外售蒸汽量 (吨/月)	总产蒸汽量 (吨/月)	煤消耗量 (吨/月)	供热标煤消耗 (kg/GJ)	发电标煤消耗 (g/kwh)	综合热效率 (%)
1	2022年1月	472.80	369.6	34.22	114067	129290	19713	/	/	/
2	2022年2月	399.00	302.4	19.53	65100	77340	11150.9	/	/	/
3	2022年3月	792.26	612.9022	40.88	136267	157407	24760.08	/	/	/
4	2022年4月	733.25	540.998	39.75	132500	153896	22982.1	/	/	/
5	2022年5月	565.374	423.78	36.55	121833	141694	20837.57	/	/	/
6	2022年6月	540.02	424.706	36.28	120933	139302	20161.3	/	/	/
7	2022年7月	385.8	282.73	33.39	111300	124307	18908.3	/	/	/
8	2022年8月	499.42	392.284	36.53	121767	137421	20501.78	/	/	/
9	2022年9月	754.37	574.562	39.96	133200	154853	22242	/	/	/
10	2022年10月	801.16	589.768	38.25	127500	149183	22226.20	/	/	/
11	2022年11月	773.72	563.048	39.49	131633	151462	22553.87	/	/	/
12	2022年12月	837.34	622.228	38.03	126767	151241	22110.99	/	/	/
13	2022年合计	7554.53	5699.022	432.86	1442867	1667396	248148.1	38.316(平均)	190.910(平均)	85.860(平均)
14	2023年1月	144.58	113.987	13.9266	46422	51293	7554.84	38.160	263.300(受春节的影响)	87.480(受春节的影响)
15	2023年2月	794.40	612.57	34.7967	115989	139619	21009.9	39.287	177.269	84.114
16	2023年3月	903.46	677.456	45.3804	151268	177913	27288.83	39.168	185.845	83.998
17	2023年4月	795.34	579.39	44.676	148920	173733	26721.5	38.973	190.495	84.246
18	2023年5月	743.328	548.978	39.6234	132078	151909	23683.77	38.953	190.945	84.261
19	2023年6月	701.73	552.001	36.7986	122662	144639	21524.3	38.758	189.786	84.736
20	2023年7月	1031.0	741.212	35.1765	117255	140355	21292.2	38.793	176.449	84.959
21	2023年8月	1065.84	796.404	37.9296	126432	150956	22908.16	38.817	168.241	85.147

序	时间	发电量	供电量	供热量	外售蒸汽量	总产蒸汽量	煤消耗量	供热标煤消耗	发电标煤消耗	综合热效率
22	2023年9月	1170.33	873.132	39.6927	132309	159887	24496.21	38.767	171.110	85.000
23	2023年10月	1269.84	961.506	38.6094	128698	159147	23340.12	38.903	163.652	84.990
24	2023年1-10月小计	8619.848	6456.636	366.6099	1222033	1449451	219819.8	38.858(平均)	187.709(平均)	84.893(平均)

注：上表对比表 3-7，由于每个月抄表有点延迟，故当月的产蒸汽量和净水+自来水合计用量有点偏差，但是年净水+自来水合计用量大于年总产蒸汽量，符合实际生产情况。

表 3-3 企业实际生产运行负荷

序号	时间	调试生产实际运行情况		折成年运行情况		环评审批设计量		实际运行情况占比	
		供电量 (万千瓦/月)	供热量 (万吨/月)	供电量 (万千瓦/年)	供热量 (万吨/年)	供电量 (万千瓦/年)	供热量 (万吨/年)	供电量 (%)	供热量 (%)
1	2023年9月	873.132	13.2309	11007.83	156.6042	13537.7	139.6476	81.31	112.14
2	2023年10月	961.506	12.8698						
3	合计	1834.638	26.1007						

本技改项目一期工程建设内容为一炉一机，一期建成其中 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，已于 2023 年 8 月 25 日投入调试运营。从 2023 年 9 月和 10 月的运行数据，对照 2022 年全年的平均数据，供热标煤消耗(kg/GJ)基本持平，发电标煤消耗(g/kwh)有所降低。本技改项目一期工程实际运行供热标煤消耗量为 38.767~38.903kg/GJ，小于环评审批的 40.10kg/GJ，实际运行发电标煤消耗量为 163.652~171.110g/kwh，与环评审批的 171g/kwh 基本相同。

从试运行情况来看,目前整个公司实际供热运行生产负荷为 112.14%,供电运行生产负荷为 81.31%,航民热电属于以热定电企业,供热生产负荷主要受区域热用户生产负荷的影响。从现状运行情况来看,一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量,故试生产运行的供热量大于环评审批设计量,但实际原煤消耗量与环评审批持平。

目前实际生产运行 1×75t/h+5×35t/h 循环流化床锅炉。本次验收对象主要为新上的一台 75 吨/小时高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施,试生产期间,新上的一台 75 吨高温高压循环流化床锅炉运行负荷 100~110%,经单独脱硝、除尘和脱硫处理后通过 DA001 排气筒高空排放(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放)。

(2)项目组成对照分析

航民热电已审批项目分三期建设,目前完成了一期工程,二三期正在建设过程中。

表 3-4 本项目实际项目组成与原环评审批对照分析

序号	项目	技改项目全部建成后建设内容	一期工程实际建设完成情况
1	锅炉	新建 4 台(3 用 1 备)75t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉	分期实施。拆除现有 2 台 35t/h 中温中压流化床锅炉(编号为 1#炉和 7#炉),新建了 1 台 75t/h 高温高压循环流化床燃煤锅炉(编号为 0#炉),其余后期建设
2	汽轮发电机	保留现有 6MW 高温高压背压机组一套,新增两套 9MW 高温高压背压机组,淘汰现有 6MW 中温中压背压机组两套和 3MW 中温中压背压机组一套	分期实施。拆除了现有 6MW 中温中压背压机组一套,停用现有 3MW 中温中压背压机组一套,新增 9MW 高温高压背压机组一套(3#机组),总装机容量为 21KW
3	主体工程 蒸汽供应	不变,主要为航民集团下属四家印染企业提供蒸汽(浙江航民股份有限公司、杭州澳美印染有限公司、杭州航民达美染整有限公司和浙江航民股份有限公司印染分公司),供低压蒸汽(0.50MPa、265℃)平均为 90t/h,最大为 98t/h;中压蒸汽(3.1MPa, 330℃)平均为 78t/h,最大为 87t/h	相同。主要为航民集团下属四家印染企业提供蒸汽(浙江航民股份有限公司、杭州澳美印染有限公司、杭州航民达美染整有限公司和浙江航民股份有限公司印染分公司),供低压蒸汽(0.50MPa、265℃)平均为 90t/h,最大为 98t/h;中压蒸汽(3.1MPa, 330℃)平均为 78t/h,最大为 87t/h
4	年运行时间	年工作日为 343 天,连续运行,锅炉机组年工作 8232 小时	相同。年工作日为 343 天,连续运行,锅炉机组年工作 8232 小时
5	区域供热管网	利用现有进行系统优化,不再新建	利用现有进行系统优化,不再新建
6	一次二次风机	4 台一次风机,风量: 60000m ³ /h 4 台二次风机,风量: 49200m ³ /h	分期实施。拆除了 1#炉和 7#炉配套的风机,新增了 0#炉配套的风

序号	项目	技改项目全部建成后建设内容	一期工程实际建设完成情况	
			机	
7	燃煤运输	汽车运输, 封闭式干燥棚(2个), 其中一个跨度为50m, 长为100m, 面积为5000m ² , 另一个跨度为22m, 长为60m, 面积为1320m ² , 内部配备洒水抑尘设施	相同。已将现有半封闭式干燥棚技改成封闭式干燥棚, 并配备洒水抑尘设施	
8	除渣系统	采用集中机械出渣的方式, 输送带转运至密闭渣库, 建有渣库 150m ³	相同。采用集中机械出渣的方式, 输送带转运至密闭渣库, 建有渣库 400m ³	
9	除灰系统	飞灰采用正压气力输送系统, 将除尘器的飞灰集中输送到干灰库贮存。已建有灰库 3 座, 总有效容积约 800m ³	相同。飞灰采用正压气力输送系统, 将除尘器的飞灰集中输送到干灰库贮存。已建有灰库 3 座, 总有效容积约 1050m ³	
10	辅助工程	脱硫石膏系统	脱硫石膏(含水率小于 10%)储存于石膏库内。室内石膏库尺寸为 5m×5m×6m, 容积约 100m ³	相同。新增了一间室内脱硫石膏仓库, 室内石膏库尺寸为 8m×10m×3m, 容积约 240m ³
11		石灰石粉仓	1 座 200 立方米石灰石粉仓(锥形桶加圆桶)	分期实施。配合一期工程的需要, 新建了石灰石粉仓一座, 60 立方米石灰石粉仓(锥形桶加圆桶)
12		冷却水系统	Φ 35m×55m双曲线自然通风冷却塔1座	相同。Φ 35m×55m双曲线自然通风冷却塔1座
13		20%氨水储罐	1座50m ³ 氨水储罐, 立式	相同。1座50m ³ 氨水储罐, 立式
14		30%盐酸储罐	2座20m ³ 盐酸储罐, 立式	相同。2座20m ³ 盐酸储罐, 立式
15		30%液碱储罐	2座20m ³ 液碱储罐, 立式	相同。2座20m ³ 液碱储罐, 立式
16		柴油储罐	2座20m ³ , 卧式, 为架空式用水泥封彻	相同。2座20m ³ , 卧式, 为架空式用水泥封彻
17		除盐水槽	2座1800m ³ , 立式	相同。2座1800m ³ , 立式
18		清水箱	容积8000m ³ , 立式	相同。容积8000m ³ , 立式
19	公用工程	化水车间	已建有化水车间离子交换系统: 二级离子交换, 3 套合计 6 个阴阳床, 直径 3000mm, 混床 2 台, 直径 2000mm, 化水设备制水能力 200t/h	相同。建有化水车间离子交换系统: 二级离子交换, 3 套合计 6 个阴阳床, 直径 3000mm, 混床 2 台, 直径 2000mm, 化水设备制水能力 200t/h
20		供水系统	工业用水主要来自集团公司供水管网(河水净化), 生活用水取自环境集团的自来水, 净水水质受影响时, 自来水进行补充	相同。工业用水主要来自集团公司供水管网(河水净化), 生活用水取自环境集团的自来水, 净水水质受影响时, 自来水进行补充
21		压缩空气	已建有一座空压站, 配备 3 台(2 用 1 备)分别为 Q=34m ³ /min 水冷螺杆式空压机及配备辅助设备	相同。建有一座空压站, 配备 3 台(2 用 1 备)分别为 Q=34m ³ /min 水冷螺杆式空压机及配备辅助设备
22		消防系统	厂区已建有冷却塔塔下水池	相同。厂区已建有冷却塔塔下水池

序号	项目		技改项目全部建成后建设内容	一期工程实际建设完成情况
23	废气处理	锅炉脱硫设施	4套石灰石-石膏湿法脱硫系统 (3用1备)	分期实施。建成了1套石灰石-石膏湿法脱硫系统，其余锅炉利用现有印染碱性水脱硫，计划后期技改建设
24		锅炉除尘设施	4套布袋除尘器(3用1备)+ 4套湿式电除尘(3用1备)	分期实施。建成了1套布袋除尘器，其余锅炉利用现有静电除尘+湿电除尘，计划后期建设
25		锅炉脱硝设施	锅炉低氮燃烧 4套SNCR脱硝(3用1备) 4套SCR脱硝(3用1备)	锅炉低氮燃烧，新增的0#锅炉配套SNCR脱硝+SCR脱硝，其余均利用现有SNCR脱硝+SCR脱硝装置
26		除白雾设施	总排放口1套烟气加热除白雾	相同。总排放口1套烟气加热除白雾
27		锅炉排气筒	1个，高度为58米， 排放口直径为4.0米	相同。1个，高度为58米， 排放口直径为4.0米
28		粉尘治理	石灰石粉仓、灰库和渣库等贮仓顶部配置布袋除尘器	相同。石灰石粉仓、灰库和渣库等贮仓顶部配置布袋除尘器
29		氨	氨水储罐设有防泄漏围堰、氨气泄漏检测和喷淋设施	相同。氨水储罐设有防泄漏围堰、氨气泄漏检测和喷淋设施
30	废水处理	化水废水	厂内已设有总容积为210立方米的中和池1座，经中和池处理后大部分回用于湿电除尘和脱硫系统补充水，少部分经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理	相同。厂内已设有总容积为210立方米的中和池1座，经中和池处理后部分回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，多余部分经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理
31		脱硫废水	设计处理能力8t/h，采用调节-中和-絮凝沉淀的处理工艺	分期实施。一期工程建成了设计处理能力5t/h的脱硫废水处理设施，采用调节-中和-絮凝沉淀的处理工艺
32		职工生活污水	厕所污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理	相同。厕所污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理
33	固废处理		粉煤灰和炉渣均采用密闭筒库储存，产生的灰渣和石膏采用汽车外运至建材企业进行综合利用 (1)新建一间20平方米的危废间； (2)新建室内石膏库一间，尺寸为5m×5m×6m，容积约100m ³ ； (3)现已建有灰库3座，总有效容积约800m ³ ，可贮灰560t； (4)现有渣库1座，有效容积约150m ³ ，	分期实施。粉煤灰和炉渣均采用密闭筒库储存，产生的灰渣和石膏采用汽车外运至建材企业进行综合利用 (1)建造了一间10平方米的危废间； (2)建造了室内石膏库一间，尺寸为8m×10m×3m，容积约240m ³ ； (3)建有灰库3座，总有效容积约

序号	项目	技改项目全部建成后建设内容	一期工程实际建设完成情况
		可贮渣 120t; (5)现有室内一般固废堆场一间, 面积约为 20 平方米	1050m ³ , 可贮灰 735t; (4)建有渣库 1 座, 有效容积约 400m ³ , 可贮渣 320t; (5)建有室内一般固废堆场一间, 面积约为 20 平方米
34	噪声治理	对高噪声噪声源采取减振降噪措施	相同。对高噪声噪声源采取减振降噪措施

3.2.2 热负荷分析

(1)现状热负荷

航民热电主要是浙江航民集团公司下属的一家热电公司, 担负着为浙江航民集团公司下属四家企业供热的任务。航民热电有限公司现为四家用热单位供低压蒸汽(0.50MPa、265℃)平均为 90t/h, 最大为 98t/h; 中压蒸汽(3.1MPa, 330℃)平均为 78t/h, 最大为 87t/h。与环评审批相同, 区域内未增加新的供热用户。

本项目设计平均热负荷应达到 169.64t/h, 其中中压蒸汽设计平均热负荷 78.76t/h, 低压蒸汽设计平均热负荷 90.88t/h。

表 3-5 项目设计热负荷测算

低压蒸汽设计负荷		
类别	最大热负荷	平均热负荷
热负荷需求量 t/h	98	90
同时系数	最大负荷时取 0.90, 平均负荷时取 0.95	
输送损耗	4%	
焓值折减系数	0.98	
折算成电厂出口负荷 t/h	93.75	90.88
中压蒸汽设计负荷		
热负荷需求量 t/h	87	78
同时系数	最大负荷时取 0.90, 平均负荷时取 0.95	
输送损耗	4%	
焓值折减系数	0.98	
折算成电厂出口负荷 t/h	83.23	78.76
蒸汽设计负荷合计		
折算成电厂出口负荷 t/h	176.98	169.64

(2)热负荷特性

本工程供热范围内的热负荷主要为生产热负荷。周边印染企业全年热负荷比较稳定, 无淡季、旺季之分。只在春季传统节日期间有放假 10~15 天, 生产负荷会相

对降低。企业用汽均为三班制全天候运行，小时用汽量存在一定的波动，一般最大负荷出现在白天 10:00~16:00 时段，最小负荷出现在晚上 22:00~次日 2:00。

3.3 主要原辅材料及燃料

3.3.1 设计燃料消耗情况

(1) 燃煤煤质和消耗量

企业用煤来源主要为秦皇岛混煤，根据航民热电提供的煤质化验单，企业实际煤质化验结果见表 3-6，与环评审批基本相同。

表 3-6 航民热电煤种煤质情况

序号	项目	符号	单位	环评审批		现实际煤质检测结果						
				设计煤种	校核煤种	检测结果 1	检测结果 2	检测结果 3	检测结果 4	检测结果 5	检测结果 6	检测结果 7
1	收到基碳	Car	%	53.8	54.9	55.66	56.61	55.96	54.98	55.94	53.93	55.21
2	收到基氢	Har	%	3.7	3.7	3.47	3.02	3.16	3.31	3.03	3.28	3.19
3	收到基硫	Sar	%	0.50	0.58	0.41	0.47	0.50	0.48	0.46	0.49	0.40
4	收到水份	Mar	%	12.48	12.39	10.3	9.9	12.90	11.90	11.10	10.40	11.70
5	收到灰分	Aar	%	19.70	18.50	19.47	19.25	17.78	19.08	19.13	20.98	18.40
6	收到基挥发份	Vdaf	%	24.93	25.20	26.40	26.36	25.81	25.76	26.06	25.83	25.95
7	收到基低位发热量	Qnet	kJ/kg	21980	21039	21162	21520	20893	20684	20982	20544	21102

根据锅炉设计参数，单台锅炉最大连续蒸发量工况下(BMCR)耗原煤量为 11.0t/h(设计煤种)，三台锅炉合计消耗原煤量为 33.00t/h(设计煤种)。按锅炉机组年工作 8232 小时，实际工况时设计煤种消耗量为 30.45t/h，实际生产工况下的运行负荷为 92%左右。

(2) 脱硫剂的供应

本循环流化床锅炉采用炉后石灰石/石膏湿法来达到脱硫的目的，需要的石灰石粉从市场采购，由产地用密封罐车运到电厂，石灰石粉成品外购。

石灰石粉特性要求如下： CaCO_3 纯度 $\geq 90\%$ ；粒径 $\leq 0\sim 1\text{mm}$ ；水份 $< 0.12\%$ 。

(3) 脱硝剂的供应

循环流化床锅炉采用成熟的低温燃烧技术(炉膛温度一般在 $850\sim 900^\circ\text{C}$)，采用 SNCR+SCR 脱硝系统。脱硝剂采用氨水(20%)，通过密封专用罐车运至电厂脱硝区的氨水罐。

3.3.2 实际运行燃料消耗情况

企业原辅材料消耗情况见下表 3-7。

表 3-7 企业原辅材料消耗情况表

单位：t

序号	名称	2022年1月	2022年2月	2022年3月	2022年4月	2022年5月	2022年6月	2022年7月	2022年8月	2022年9月	2022年10月	2022年11月	2022年12月	2023年1月	2023年2月	2023年3月	2023年4月	2023年5月	2023年6月	2023年7月	2023年8月	2023年9月	2023年10月
1	原煤	19713	11150.9	24760.1	22982.1	20837.6	20161.3	18908.3	20501.8	22242	22226.2	22553.9	22111	7554.84	21009.9	27288.8	26721.5	23683.8	21524.3	21292.2	22908.2	24496.2	23340.1
2	净水(来自航民集团净水站)	131435	94288	160952	156731	148835	143116	128338	140580	158577	154547	78400	123779	62626	144433	184335	182350	157739	148746	147981	155580	161939	163531
3	自来水	551	632	507	482	491	530	616	739	12352	27966	94100	30165	642	521	594	551	593	599	629	1903	567	674
4	印染碱性水	427815	370981	703274	678396	694577	719157	745202	753476	703042	731240	705881	674451	178379	737591	755132	695037	686535	720824	639737	683635	445353	449055
5	20%氨水	123.7	145.06	186.98	171.4	171.5	68.3	87.42	80.2	87.4	127.50	92.62	117.37	24.3	126.80	146.24	102.2	87.6	62.5	49.44	53.1	92.5	146.37
6	柴油	10	10	10	0	10	10	0	0	10	10	0	10	0	10	10	20	20	0	10	0	10	0
7	石灰石粉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114.58	108.95
8	30%盐酸	91.63	90.34	139.49	91.67	72.52	71.99	71.43	142.52	164.21	233.98	145.53	162.72	46.59	126.51	106.12	124.75	109	89.91	90.52	102.2	131.11	55.69
9	30%液碱	171.83	166.85	250.81	154.08	134.7	183.05	171.87	230.25	227.43	325.81	172.85	212.02	188.01	173.89	193.27	174.16	154.38	134.55	115.11	134.68	153.66	115.4
10	外购电力(万度)	0.714	15.918	17.682	0	0	0	0.504	3.162	0.924	0.126	0	0	0	34.1	4.156	0	0	3.192	0.05	0.084	0.252	0

注：(1)自来水管量的多少主要受航民集团净水站水质的影响，若净水站水质不能满足生产工艺需求，则增加自来水用量。

(2)2023年8月底前技改项目一期尚未运行，故仍采用印染碱性水脱硫，2023年9月起，新上的75t/h锅炉采用石灰石-石膏法脱硫，其余锅炉仍采用印染碱性水脱硫。

(4)锅炉点火油

锅炉点火油采用 0#柴油，厂内建有 2 座 20m³ 储油罐。

锅炉点火耗油量为 0.8t/h，油压为 2.5MPa(表压)，冷启动点火时间为 6~8h，因此锅炉每次点火耗油量为 4.8~6.4t，热炉启动时间 2~3h，锅炉每次需要油量 1.6~2.4t，75t/h 锅炉每次需要油量 1.6~2.4t。

3.3.3 原辅材料消耗对照分析

项目试生产期间原辅材料消耗与环评审批对照分析见下表 3-8。表中试生产期间实际用量折成年消耗量，主要根据试生产期间 2023 年 9 月和 10 月的实际消耗量折成年消耗量。

从现状运行情况来看，一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量，故虽然试生产运行的供热量大于环评审批设计量，但实际原煤消耗量与环评审批持平；根据试生产期间的生产情况，自来水用量的多少主要受航民集团净水站水质的影响，若净水站水质不能满足生产工艺需求，则增加自来水用量，由于产汽量增加，则净水用量增加，增加量为 14.96%；现实际石灰石粉、盐酸和液碱的用量与环评审批有所减少，其余原辅材料用量与环评审批相同。

由于技改项目利用现有化水系统，从 2022 年的实际生产情况来看，2022 年总产蒸汽量为 1667396t/a，而用水量为 1816709t/a，考虑洒水抑尘损耗和生活用水等，则化水制水率为 94~95%。根据试生产运行情况折技改后年总产蒸汽量为 1914204t/a，则净水用量为 2046820t/a。

表 3-8 项目试生产期间原辅材料消耗与环评审批对照分析

序号	原材料名称	环评年消耗量(t/a)	试生产期间 实际用量 折成年消耗 量(t/a)	占比% (实际/环 评审批)	备注	
1	原煤	250673(设计煤种) 261885(校核煤种)	250673	100	实际供热标煤消耗量 小于环评审批设计量， 原煤消耗量基本持平	
2	水	净水(来自航民 集团净水站)	178.0513万	204.6820万	114.96	自来水用量的多少主 要受航民集团净水站 水质的影响，若净水站 水质不能满足生产工 艺需求，则增加自来 水用量，由于产汽量 增加，则净水用量增 加，增加量为14.96%
		自来水	0.5796万	0.5796万	100	
		小计	178.6309	195.159	109.25	

序号	原材料名称	环评年消耗量(t/a)	试生产期间 实际用量 折成年消耗 量(t/a)	占比% (实际/环 评审批)	备注
3	20%氨水	1160(设计煤种情况下) 1165(校核煤种情况下)	1160	100	根据2023年9月和10月的用量计算, 20%氨水消耗量为1433t/a, 由于9月和10月正值亚运会保障期间, 排放标准更严格
4	柴油	44.8	44.8	100	主要受停开炉的影响, 按环评估算量计
5	石灰石粉	3596(设计煤种情况下) 4382(校核煤种情况下)	1341	37.29	环评估算量偏大
6	30%盐酸	1340	1120.8	83.64	环评估算量略偏大
7	30%液碱	2007	1614.36	80.44	环评估算量略偏大
8	外购电力	1500MWh	1500MWh	100	与环评量基本相同
9	磷酸盐	2.0	2.0	100	与环评量基本相同
10	丙酮肟	1.5	1.5	100	与环评量基本相同
11	脱硫废水处理药剂	15	15	100	与环评量基本相同
12	化验室各类药剂	100kg	100kg	100	与环评量基本相同
13	乙炔	90瓶(一瓶重2kg)	90瓶	100	与环评量基本相同
14	氧气	130瓶(一瓶重2kg)	130瓶	100	与环评量基本相同

3.4 主要设备

本技改项目一期工程建成后全厂生产设备与原环评审批设备对照见下表 3-9, 目前仅实施技改项目的一期工程, 表中未安装设备今后再实施。

技改项目一期工程为一炉一机, 一期建成其中 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施, 锅炉排气筒高度为 58 米(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放), 排放口直径 4.0 米。拆除了现有 2 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉(1#和 7#锅炉)和 1 台 3MW 中温中压背压机组(3#机组), 现有 1 台 6MW 中温中压背压机组已停用(4#机组, 上网计量装置和发电机出线已拆除)。其余技改工程二三期工程要求增加的锅炉、发电机组及配套设施今后再实施安装, 技改项目二三期工程建设过程同步拆除原环评要求拆除的生产设备。

表 3-9 本技改项目一期工程建成后全厂实际设备与原环评审批设备对照表

系统	设备名称	原环评审批		现实际生产设备(包括技改项目一期工程新安装设备和现有保留生产设备)		说明
		数量(台/套)	型号及规格	数量(台/套)	型号及规格	
技改项目新安装设备						
装机	高温高压循环流化床锅炉	4	75t/h、9.8MPa, 540℃	1	75t/h、9.8MPa, 540℃	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	高温高压背压式汽轮机	2	B9-9.30/3.1, 9.30MPa, 535℃, 0.7MPa, 265℃	1	B9-9.30/3.1, 9.30MPa, 535℃, 0.7MPa, 265℃	仅实施一期工程, 安装1台, 另外1台后期安装
	汽轮发电机组	2	QF-9-2, 9MW, 10.5kV, 3000r/min	1	QF-9-2, 9MW, 10.5kV, 3000r/min	仅实施一期工程, 安装1台, 另外1台后期安装
燃烧系统	一次风机	4	风量 60000m ³ /h, 风压 14kPa, 电压 10000V 变频调节	1	风量 60000m ³ /h, 风压 14kPa, 电压 10000V 变频调节	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	二次风机	4	风量 49200m ³ /h, 风压 11kPa, 电压 10000V 变频调节	1	风量 49200m ³ /h, 风压 11kPa, 电压 10000V 变频调节	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	引风机	4	风量 78000m ³ /h, 风压 10.2kPa, 电压 10000V 变频调节	1	风量 78000m ³ /h, 风压 10.2kPa, 电压 10000V 变频调节	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	返料风机	4	风量1224Nm ³ /h, 风压48720Pa	1	风量1224Nm ³ /h, 风压48720Pa	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
烟气处理	布袋除尘器	4	设计处理烟气的量200000Nm ³ /h, 除尘器出口烟尘浓度≤10mg/Nm ³	1	设计处理烟气的量200000Nm ³ /h, 除尘器出口烟尘浓度≤10mg/Nm ³	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

系统	设备名称	原环评审批		现实际生产设备(包括技改项目一期工程新安装设备和现有保留生产设备)		说明
		数量(台/套)	型号及规格	数量(台/套)	型号及规格	
系统	石灰石-石膏湿法脱硫装置	4	设计处理烟气量200000Nm ³ /h, 脱硫效率≥98.5%, 入口烟气温度~151℃, 出口烟气温度~50℃, 脱硫出口SO ₂ 浓度≤35mg/Nm ³	1	设计处理烟气量200000Nm ³ /h, 脱硫效率≥98.5%, 入口烟气温度~151℃, 出口烟气温度~50℃, 脱硫出口SO ₂ 浓度≤35mg/Nm ³	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	湿电除尘器装置	4	设计处理烟气量200000Nm ³ /h, 除尘器效率≥80%, 除尘器出口烟尘浓度≤5mg/Nm ³	1	除尘器效率≥80%, 除尘器出口烟尘浓度≤5mg/Nm ³	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	SNCR+SCR脱硝装置	4	设计处理烟气量200000Nm ³ /h, 设计脱硝效率≥80.0%, 脱硝后NO _x 浓度≤50mg/Nm ³	1	设计处理烟气量200000Nm ³ /h, 设计脱硝效率≥80.0%, 脱硝后NO _x 浓度≤50mg/Nm ³	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	除白雾装置(烟气加热技术)	1	设计处理烟气量352000Nm ³ /h, 装在4台锅炉合并烟气总排放口, 设计出口烟气温度~70℃	1	设计处理烟气量352000Nm ³ /h, 装在4台锅炉合并烟气总排放口, 设计出口烟气温度~70℃	4台锅炉合并烟气总排放口, 故一次性建设
	锅炉排气筒	1	高度为58米, 排放口直径为4.0米	1	高度为58米, 排放口直径为4.0米	4台锅炉合并一个烟气总排放口, 故一次性建设
热力系统	电动给水泵	3	Q=136m ³ /h, H=1515mH ₂ O, 10kV	1	Q=136m ³ /h, H=1515mH ₂ O, 10kV	仅实施一期工程, 安装1台, 另外1台后期安装
	一级高压加热器	4	JG-180- I	1	JG-180- I	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	二级高压加热器	4	JG-180- II	1	JG-180- II	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	补水加热器	4	JD-60	1	JD-60	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

系统	设备名称	原环评审批		现实际生产设备(包括技改项目一期工程新安装设备和现有保留生产设备)		说明
		数量(台/套)	型号及规格	数量(台/套)	型号及规格	
热力系统	疏水扩容器	1	1.5m ³	1	1.5m ³	新增
	疏水箱	1	30m ³	1	30m ³	新增
	高温高压减温减压器	1	120t/h	1	120t/h	新增
	高温高压减温减压器	1	80t/h	1	80t/h	新增
	高压除氧器	4	120t/h, 0.588MPa, 158℃	4	120t/h, 0.588MPa, 158℃	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	附除氧水箱	4	40m ³	4	40m ³	仅实施一期工程, 安装1台, 另外3台后期安装
	疏水泵	2	60m ³ /h	1	60m ³ /h	仅实施一期工程, 安装1台, 另外1台后期安装
	除灰渣系统	1	/	1	/	新增
电气系统	主变压器	1	SZ13-20000/35	1	SZ13-20000/35	新增
	厂变压器	3	SCB14-2000/10	3	SCB14-2000/10	新增, 2用1备
粉仓及库	石灰石粉仓	1	200立方米石灰石粉仓(锥形桶加圆桶) 顶部配备布袋除尘器	1	60立方米石灰石粉仓(锥形桶加圆桶), 顶部配备布袋除尘器	配合一期工程的需要, 新建了石灰石粉仓一座, 60立方米石灰石粉仓(锥形桶加圆桶), 余下的后期建设
现有保留生产设备						
燃煤锅炉	循环流化床锅炉	0	NG-35/3.82-M 型中温中压	3	NG-35/3.82-M 型中温中压	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

系统	设备名称	原环评审批		现实际生产设备(包括技改项目一期工程新安装设备和现有保留生产设备)		说明
		数量(台/套)	型号及规格	数量(台/套)	型号及规格	
	循环流化床锅炉	0	UG-35/9.8-M19 型高温高压	2	UG-35/9.8-M19 型高温高压	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除
汽轮机	背压式汽轮机	0	B6-35/5 背压式汽轮机	1	B6-35/5 背压式汽轮机	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除
	背压式汽轮机	1	B6-9.1-9.3/3.1, 9.30MPa, 535℃, 3.1MPa, 330℃ 高温高压	1	B6-9.1-9.3/3.1, 9.30MPa, 535℃, 3.1MPa, 330℃ 高温高压	现有保留
发电机	汽轮发电机组	0	QF-K6-2	1	QF-K6-2	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除
	汽轮发电机组	1	QF-K6-2, 6MW, 10.5kV, 3000r/min	1	QF-K6-2, 6MW, 10.5kV, 3000r/min	现有保留
燃烧系统	全封闭式称重式给煤机	4	出力5t/h, 输送距离6.0~7.0m	4	出力5t/h, 输送距离6.0~7.0m	现有保留
	冷渣器	4	每台正常输渣量4t/h, 出渣温度<80℃	4	每台正常输渣量4t/h, 出渣温度<80℃	现有保留
	炉前给料系统	4	0~120t/h	4	0~120t/h	现有保留
	供油泵	2	流量: 4t/h, 扬程: 300m H ₂ O	2	流量: 4t/h, 扬程: 300m H ₂ O	1用1备, 现有保留, 仅开炉启动用
	冷渣机	0	SFS-2冷渣机, 每台正常输渣量4t/h	4	SFS-2冷渣机, 每台正常输渣量4t/h	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除
	给水泵	0	DG50-150×10	2	DG50-150×10	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除
	一级高压加热器	0	JG-35	5	JG-35	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除
	二级高压加热器	0	JG-35	5	JG-35	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除
	补水加热器	0	JD-35	7	JD-35	仅实施一期工程, 故现保留, 后续拆除

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

系统	设备名称	原环评审批		现实际生产设备(包括技改项目一期工程新安装设备和现有保留生产设备)		说明
		数量(台/套)	型号及规格	数量(台/套)	型号及规格	
燃烧系统	疏水加热器	0	1.5m ³	1	1.5m ³	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	疏水箱	0	30m ³	1	30m ³	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	减温减压器	0	80t/h	3	80t/h	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	疏水泵	0	60m ³ /h	2	60m ³ /h	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	除氧器	0	DCM-40t/h	5	DCM-40t/h	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	2~4#送风机	0	G9-26/14d	3	G9-26/14d	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	2~4#引风机	0	Y5-48/15.9D	3	Y5-48/15.9D	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	5~6#送风机	0	G4-75	2	G4-75	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
	5~6#引风机	0	Y4-75	2	Y4-75	仅实施一期工程,故现保留,后续拆除
供排水系统	工业水泵	2	220m ³ /h, 0.15MPa	2	220m ³ /h, 0.15MPa	现有保留
	自然冷却塔	1	Φ35m×55m, 处理水量3500m ³ /h, 通风量200000m ³ /h	1	Φ35m×55m, 处理水量3500m ³ /h, 通风量200000m ³ /h	现有保留
	循环水泵	3	流量: 300m ³ /h	3	流量: 300m ³ /h	现有保留
	工业水泵	2	Q=30m ³ /h, H=50m	2	Q=30m ³ /h, H=50m	现有保留
	化学水处理系统	1	二级离子交换, 3套合计6个阴阳床, 直径3000mm, 混床2台, 直径2000mm, 化水设备制水能力200t/h	1	二级离子交换, 3套合计6个阴阳床, 直径3000mm, 混床2台, 直径2000mm, 化水设备制水能力200t/h	现有保留

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

系统	设备名称	原环评审批		现实际生产设备(包括技改项目一期工程新安装设备和现有保留生产设备)		说明
		数量(台/套)	型号及规格	数量(台/套)	型号及规格	
压缩空气系统	水冷螺杆式空压机	3	Q=34m ³ /min P=0.85MPa	3	Q=34m ³ /min P=0.85MPa	现有保留
	微热再生吸附式干燥机	3	Q=37.8m ³ /min	3	Q=37.8m ³ /min	现有保留
	空气 T 级精密过滤器	3	Q=43.5m ³ /min, 含尘粒径≤1μm, 残留油分含量≤1ppm	3	Q=43.5m ³ /min, 含尘粒径≤1μm, 残留油分含量≤1ppm	现有保留
	空气 A 级精密过滤器	3	Q=43.5m ³ /min, 含尘粒径≤0.01μm, 残留油分含量≤0.01ppm	3	Q=43.5m ³ /min, 含尘粒径≤0.01μm, 残留油分含量≤0.01ppm	现有保留
	贮气罐	1	V=10m ³	1	V=10m ³	现有保留
燃料输送系统	燃煤破碎机	1	Q=50m ³ /h	1	Q=50m ³ /h	现有保留
	输送皮带	8	B=800mm, V=1.25m/s, Q=200m ³ /h	8	B=800mm, V=1.25m/s, Q=200m ³ /h	现有保留
	自卸式电磁除铁器	1	RCDD-6	1	RCDD-6	现有保留
	电磁除铁器	3	RCDB-6	3	RCDB-6	现有保留
变压器	主变压器	1	SZ11-20000/35	1	SZ11-20000/35	备用, 现有保留
储罐	20%氨水储罐	1	50m ³ 氨水储罐, 立式	1	50m ³ 氨水储罐, 立式	现有保留
	30%盐酸储罐	2	均为20m ³ 盐酸储罐, 立式	2	均为20m ³ 盐酸储罐, 立式	现有保留
	30%液碱储罐	2	均为20m ³ 液碱储罐, 立式	2	均为20m ³ 液碱储罐, 立式	现有保留
	柴油储罐	2	均为20m ³ , 卧式, 为架空式用水泥封彻	2	均为20m ³ , 卧式, 为架空式用水泥封彻	现有保留
	除盐水槽	2	总容积1800m ³ , 立式	2	总容积1800m ³ , 立式	现有保留
	清水箱	1	总容积8000m ³ , 立式	1	总容积8000m ³ , 立式	现有保留
	灰库	3	总有效容积约800m ³ 顶部配备布袋除尘器	3	总有效容积约1050m ³ 顶部配备布袋除尘器	现有保留, 原环评计算容积有误, 偏小

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

系统	设备名称	原环评审批		现实际生产设备(包括技改项目一期工程新安装设备和现有保留生产设备)		说明
		数量(台/套)	型号及规格	数量(台/套)	型号及规格	
	渣库	1	有效容积约150m ³ 顶部配备布袋除尘器	1	有效容积约400m ³ , 可贮渣320t 顶部配备布袋除尘器	现有保留, 原环评计算容积有误
废气 处理 系统	脱硫系统	0	印染碱性水+碱液补充脱硫系统	2	印染碱性水+碱液补充脱硫系统	仅实施一期工程, 故 现保留, 后续拆除
	脱硝系统	0	SNCR+SCR脱硝系统	5	SNCR+SCR 脱硝系统	仅实施一期工程, 故 现保留, 后续拆除
	湿电除尘器 装置	3	除尘器效率≥80%, 除尘器出口烟尘浓度 ≤5mg/Nm ³	3	除尘器效率≥80%, 除尘器出口烟尘 浓度≤5mg/Nm ³	现有保留
	布袋除尘系统	0	三电场静电除尘器	5	三电场静电除尘器	仅实施一期工程, 故 现保留, 后续拆除

表 3-10 现已拆除的生产设备表

序号	设备	型号规格	数量(台/套)
1	循环流化床锅炉	UG-35/3.82-M19型中温中压循环流化床锅炉	2
2	背压式汽轮机	B3-3.43/0.49 背压式汽轮机	1
3	背压式汽轮机	B6-35/5背压式汽轮机	1(上网计量装置和发电机出线已拆除)
4	发电机	QF-J3-2	1
5	发电机	QF-K6-2	1(上网计量装置和发电机出线已拆除)
6	1#背压汽轮给水泵	B0.32-0.45/0.1	1
7	一级高压加热器	JG-35	2
8	二级高压加热器	JG-35	2
9	补水加热器	JD-35	2
10	除氧器	DCM-40t/h	2
11	送风机	G9-26/14d	2
12	脱硫系统	印染碱性水+碱液补充脱硫系统	2
13	脱硝系统	SNCR+SCR脱硝系统	2
14	除尘系统	三电场静电除尘器	2
15	排气筒	高度55米, 直径3.5米, 1座	1
16	主变压器	SZ11-20000/35	1
17	厂变压器	SCB11-1250/10	3
18	脱硫变压器	SCB11-630/10	1
19	锅炉变压器	S11-M-630/10	4

新增锅炉和发电机组主要设计参数见下表 3-11, 与环评审批相同。

表 3-11 新增锅炉和发电机组主要设计参数

1台75t/h高温高压循环流化床燃煤锅炉参数值			
序号	参数	环评设计参数值	现实际参数值
1	额定蒸发量	75t/h	75t/h
2	主蒸汽出口压力	9.81MPa	9.81MPa
3	主蒸汽出口温度	540℃	540℃
4	锅炉设计热效率	92%	92%
5	燃料	煤	煤
6	给水温度	158℃	158℃
7	排烟温度	~135℃	~135℃
8	减温方式	喷水减温	喷水减温
9	布置型式	半露天	半露天

1台B9-9.30/3.1高温高压背压式汽轮机参数值			
1	机型	B9-9.30/3.1	B9-9.30/3.1
2	型式	背压式	背压式
3	额定功率	9MW	9MW
4	额定进汽压力	9.3±0.2MPa	9.3±0.2MPa
5	额定进汽温度	535±5℃	535±5℃
6	额定进汽量	68t/h	68t/h
7	额定排气压力	0.7±0.2MPa	0.7±0.2MPa
8	排汽温度	265℃	265℃
1台QF-9-2汽轮发电机组参数值			
序号	参数	环评设计参数值	现实际参数值
1	型号	QF-9-2	QF-9-2
2	额定功率	9MW	9MW
3	额定电压	10.5kV	10.5kV
4	额定转速	3000r/min	3000r/min
5	额定功率因数	0.8	0.8
6	冷却方式	空冷	空冷
7	励磁方式	无刷励磁或静止可控硅励磁	无刷励磁或静止可控硅励磁

3.5 公用工程建设情况

本技改项目一期工程主要保留原化学水处理系统、原煤输送系统、空压系统、供排水系统和电气系统等主要公用工程设备，进行系统优化，不再新建。

3.5.1 热力系统

(1)主蒸汽系统

机组的主蒸汽拟采用集中母管制，机炉分管间适当加装隔离阀，以便于检修、运行和隔断。

(2)供热系统

供热蒸汽管道系统采用母管制，供热参数为低压蒸汽(0.50MPa、265℃)和中压蒸汽(3.1MPa，330℃)，供热介质为过热蒸汽。低压接自背压汽机的排汽，中压接自背压机抽汽，均接入现有供热管网；为了保证供热温度稳定，在厂区供热管道上设置减温器。

(3)其他系统

给水、除氧加热等管道系统均采用母管制。

化学补充水来自化学水处理间，接入化学补充水母管，经过汽封冷却器和冷渣

器进行预加热后进入生水加热器、高压除氧器。

本项目设置 1 套排污扩容系统，连排扩容器二次蒸汽接入高温高压除氧器内回收利用，连排扩容器污水排入定排扩容器，定排扩容蒸汽直接排空，污水经排污降温池冷却后回用。

3.5.2 锅炉点火系统

锅炉点火油系统采用轻柴油，厂内已有 2 座 20m³ 的卧式储油罐。

3.5.3 电气部分

本项目新增的 9MW 发电机出口电压仍选择 10.5kV，接入 10kV I 段发电机母线，原 6MW 发电机改接至 10kV II 段发电机母线。经原有 35kV 升压变升压至 35kV 后接入电网。其余同现有。

3.5.4 供煤系统

(1)供煤系统

本项目锅炉总容量未增加，在现有锅炉位置上进行技改，原输煤系统采用单路皮带输送系统，已包括干燥棚、燃煤破碎、上煤系统，直至送到各炉前煤仓。

(2)干燥棚

厂区现有干燥棚两座(两个干燥棚相连)，其中一个跨度为 50m，长为 100m，面积为 5000m²，另一个跨度为 22m，长为 60m，面积为 1320m²，可以满足锅炉约一个月的耗煤量。本项目利用现有煤棚，不进行扩建，已建成了封闭式干燥棚，并配备洒水抑尘设施。

(3)运煤方案

煤棚内的原煤经抓斗桥式起重机抓至上煤斗，上煤斗上方设有铁栅栏，下方设往复给煤机一台，连续均匀地向上皮带机输送系统上煤。厂区内设有 800mm 皮带机，单线布置， $V=1.25\text{m/s}$ ， $Q=200\text{m}^3/\text{h}$ ，上煤输送出力可以满足技改后锅炉的耗煤量，厂区内上煤系统利用现有输送系统，不需技改。

(4)破碎系统

本项目利用现有原煤破碎系统进行系统优化，不新建。

3.5.5 除灰渣系统

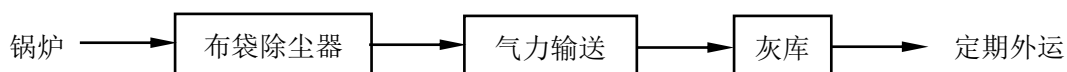
本工程按照“灰渣分除，气力除灰，机械除渣”的设计原则，为灰渣综合利用创造条件。

(1)除灰系统

飞灰输送系统包括飞灰输送、贮存和卸料三部分。飞灰采用正压气力输送方式，

将除尘器下的飞灰收集后通过管道输送至现有灰库内储存，然后通过干灰罐装车外运至综合利用。

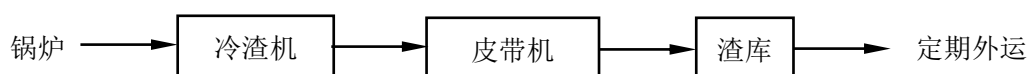
现有已建有灰库 3 座，总有效容积约 1050m³，可贮灰 735t，能够满足项目锅炉约 5~6 天的储灰量，灰库设置干灰卸料机和湿式搅拌机，灰库底部设置气化装置，灰库底部设置卸灰设备，灰库顶部设置布袋收尘设施。



(2)除渣系统

本项目锅炉采用集中机械出渣的方式，炉渣通过滚筒式冷渣机水冷后通过机械输送设备收集后，通过斗式提升机输送至渣库内储存，然后再由自卸车输送外运至综合利用。

现有渣库 1 座，有效容积约 400m³，可贮渣 320t，能够满足本技改项目锅炉 10~12 天的储渣量。渣库设置干渣卸料设备，渣库底部设置干渣卸料设备，渣库顶设置布袋收尘设施。



3.5.6 化学水处理系统

本项目机组参数为高温高压参数，锅炉的给水、炉水、蒸汽及凝结水应符合《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量》(GB12145-2016)。本技改项目供汽量不变，总的用水量也变化不大，现有化学水处理系统能满足技改项目的需求。

(1)水源水质

化水站的水源为航民集团净水站净水，当净水水质受到影响时，采用自来水补充，由清水泵从清水箱中抽取，进入除盐系统。

(2)化水处理工艺

自来水来水(或航民集团净水)→清水箱→清水泵→阳离子交换器→除二氧化碳器→阴离子交换器→混合离子交换器→除盐水箱→除盐水泵→用于锅炉。

(3)酸碱再生系统

混床的酸碱再生采用 30%HCl 和 30%NaOH 再生。

再生的主要流程如下：

酸运输车上的卸酸罐→卸酸泵→高位酸贮罐→酸计量箱→酸喷射器→混合离子

交换器；

碱运输车上的卸碱罐→卸碱泵→高位碱缓冲罐→碱计量箱→碱喷射器→混合离子交换器。

本项目化水站设备运行所排出的酸碱性废水，均排入原化水站站设置的中和池，有效容积为 210m³。设备每天再生的废水进入中和池内，经中和池处理后部分回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，其余部分经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理。

(4)给水、炉水校正处理及水汽取样系统

①磷酸盐系统

为了防止汽包内生成水垢，使其形成松软的水渣随锅炉排污排掉，因而需对炉水进行加磷酸盐处理，本工程设置一套磷酸盐加药装置，布置在加药间。

②丙酮肟系统

本工程采用加丙酮肟化学补充除氧方式，自动加药。加药泵为电控计量泵，给水加丙酮肟根据给水流量及汽水取样系统的除氧器出口溶氧量信号控制加药量。本工程在除氧器后设置一套加丙酮肟装置，布置在加药间。

③氨加药系统

为了减少由于低 pH 值所引起的给水系统腐蚀，维持给水 pH 值，给水采用加氨处理，本工程设置一套自动加氨装置，布置在加药间。

④汽水取样系统

本工程需对炉水、给水、饱和蒸汽和过热蒸汽等取样分析，汽水取样为就地集中取样，布置在锅炉平台，设置就地集中取样装置。取样冷却水采用工业水冷却。

3.5.7 供排水系统及冷却设施

(1)供水系统

企业现有厂区内已有比较完善的供水排水系统，本项目供水仍采用现有供水系统。厂区补给水主要有化学水补水、辅机工业用水和生活及消防用水等。

生活用水和化水车间用水由市政自来水直接提供，其余用水全部采用航民集团净水站的净水。

(2)循环水系统

循环冷却主要用水量为汽机的冷油器、发电机的空冷器冷却用水、以及空压机组的冷却用水。

厂区现为开式循环冷却水系统，配有一座Φ35m×55m 双曲线自然通风冷却塔，

可以满足要求，不需再另建循环冷却水系统。

(3)排水系统

航民热电现已建成完善且可靠的排水系统，排水系统包括生活污水、生产废水及雨水排水，本工程的排水系统采用雨污分流制。

本项目产生的石灰石-石膏法烟气脱硫废水经厂内单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，不排放，部分化水废水和生活污水等一起经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂。

其它冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水等，不排放。

3.5.8 压缩空气系统

(1)动力用气参数

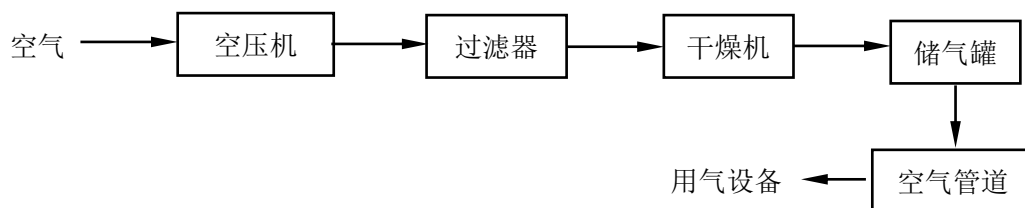
本项目布袋除尘器、锅炉吹灰用气、气力除灰、仪表、点火油系统需用压缩空气，压缩空气的品质要求如下表 3-12。估算压缩空气总量为 60m³/min。

表 3-12 压缩空气质量要求

项目	工艺用压缩空气	仪表用压缩空气
用气压力	0.5~0.7MPa	0.5~0.7MPa
压力露点	≤3℃	≤-20℃
含油量	≤1ppm	≤0.01ppm
含尘粒度	≤1 μ m	≤0.1 μ m

(2)压缩空气站配备

公司现有 3 台螺杆式空压机，2 用 1 备，单台空压机供气能力为 34m³/min，能满足技改项目用气需求，因此本项目保留现有空压站。含微量油的压缩空气经过滤器除油去杂后再经过微热式干燥机干燥处理后，压缩空气的品质即可满足用气点的要求，为稳定用气点压力，在锅炉及气力输送点附近均设置储气罐。



3.5.9 消防水系统

(1)消防水量与消防水压

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》第 7.1.9 条，运煤栈桥与转运站、碎煤机室、主厂房之间应设置水幕系统。按水幕喷水强度设计值为 2.2L/S.m，持续喷水时间 3h，总流量设计值为 12.1L/S。采用开式洒水喷头，双排布置。最不利点处的喷头设计工作压力设计值为 0.3MPa。

经分析全公司消防给水设计流量为 52.1L/S，按干煤棚室外消火栓和水幕系统计，全公司一次消防用水量为 563m³。

(2)消防水池

消防水源为厂区已建的冷却塔塔下水池，其可用消防容积大于 600m³，可以满足本次技改的要求。

(3)室内消防给水系统

厂区消防给水系统为临时高压给水系统，消防水管网与其他系统相互独立，并在厂区内成环状布置。

(4)柴油储罐消防

点火油罐消防采用移动式的泡沫灭火器及移动式的冷却设备，并在各建筑物内按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 配置移动式灭火器。

3.6 生产工艺

实际工艺与原环评审批相同，未发生改变。

燃煤经破碎合格后由输煤皮带送入炉前原煤斗，再经称重式全封闭皮带给煤机计量后送入布置在锅炉前墙的落煤管，落煤管上端有送煤风，下端靠近水冷壁处有播煤风，给煤借助自身重力和引入的送煤风沿落煤管滑落进入炉膛燃烧。

锅炉燃烧所需空气分别由一、二次风机提供。一次风机送出的空气经一次风空气预热器预热后由左右两侧风道引入炉下水冷风室，通过水冷布风板上的风帽进入燃烧室；二次风机送出的空气经二次风空气预热器预热后由左右两侧风道引入炉下水冷风室，通过分布在炉膛前后墙上的喷口喷入炉膛，补充空气，加强扰动与混合。空气与燃煤在炉膛内流化状态下掺混燃烧，并与受热面进行热交换。炉膛内的烟气(携带大量未燃尽碳粒子)在炉膛上部进一步燃烧放热。离开炉膛并夹带大量物料的烟气经旋风分离器之后，绝大部分物料被分离出来，经返料器返回炉膛，实现循环燃烧。分离后的烟气经转向室、高温过热器、低温过热器、省煤器和空气预热器由尾部烟道排出，烟气出空气预热器时温度降至 130℃~145℃左右，锅炉设置 SNCR 脱硝剂接口，同时设置 SCR 装置的安装空间。

烟气出炉炉后进入布袋除尘器除尘，再由引风机抽出进入石灰石/石膏湿法脱硫装置和湿电除尘器，经塔顶排入大气。采用低温和空气分级供风的燃烧技术能够显著抑制 NO_x 的生成。

燃烧后的炉渣从水冷布风板上的水冷放渣管排出炉膛，设计考虑高温炉渣和化学补充水通过冷渣器换热后到除氧器，以充分节能。冷却后的炉渣通过机械输送至渣库，再定期由渣车外运综合利用。

本改造工程拆除现有烟囱，新建了 1 座单内筒套筒式湿烟囱，出口高度 58m，内筒出口内径为 4.0m，内筒型式为钢直内筒衬玻璃鳞片防腐，外筒为砼承重筒，烟气排烟温度~70℃(除白雾后)。现有 35t/h 锅炉除烟气采用静电除尘+印染碱性水+碱液补充脱硫系统外，其余生产工艺与 75t/h 锅炉相同。

生产工艺流程见图 3-6。

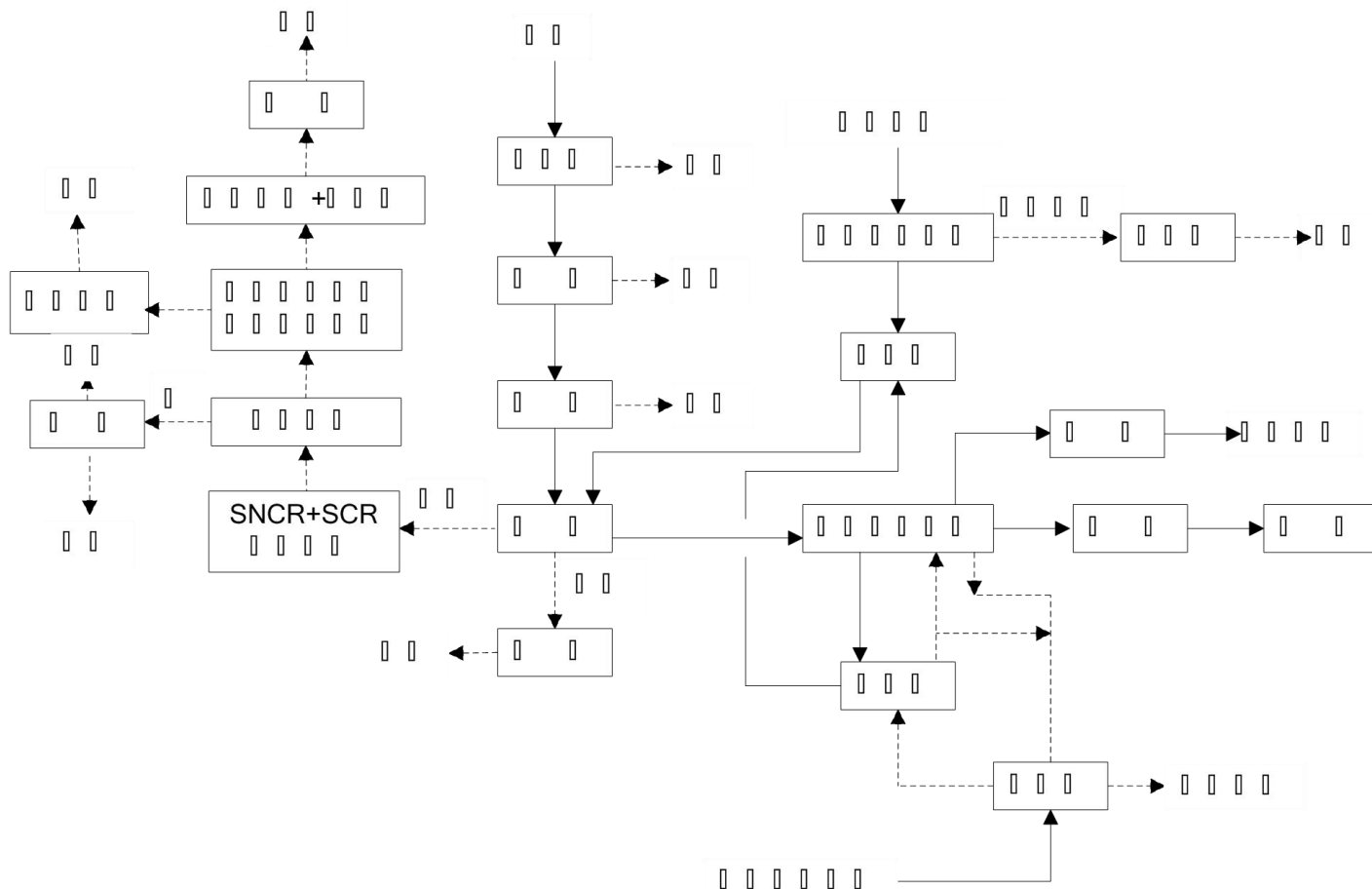


图 3-6 本项目新增的 1 台 75t/h 循环流化床锅炉生产工艺流程图

3.7 项目变动情况

3.7.1 项目变动情况

(1)工程概况

环评审批本技改项目分三期实施，分期建设期间能保证周边用热企业正常生产平稳过渡。目前仅实施技改项目的一期工程，具体建设内容为一炉一机，一期建成其中1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1台B9-9.30/3.1型9MW高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，锅炉排气筒高度为58米(新增1×75t/h+现有5×35t/h合并排放)，排放口直径4.0米。拆除了现有2台35t/h中温中压循环流化床锅炉(1#和7#锅炉)和1台3MW中温中压背压机组(3#机组)，现有1台6MW中温中压背压机组已停用(4#机组，上网计量装置和发电机出线已拆除)。一期工程已于2023年2月6日开工建设，于2023年6月29日竣工，2023年8月25日投入调试运营，2023年9月1日调试运营结束，其余二三期工程正在建设过程中。

从现状运行情况来看，一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量，故虽然试生产运行的供热量大于环评审批设计量，但实际原煤消耗量与环评审批持平。

(2)总平面布置

航民热电整个厂区主要划分为主厂房区、配电装置区、贮运设施区、供水区、厂前区及辅助设施区共六个功能区。

本技改项目主要在主厂房区进行改造，拆除原有锅炉位置布置新锅炉，拆除原有汽轮机组位置布置新增汽轮机组，并配套建设布袋除尘器和脱硫设施等。

目前实际总平面布置情况与原环评审批略有调整，主要是危险废物暂存间的位置有所变化，危险废物暂存间现设置在脱硫工艺塔1楼，环评审批时位于宿舍楼1楼，其余总平面布置与原环评审批相同。

总平面布置略微调整不会导致环境防护距离范围变化，且未新增敏感点。

(3)生产负荷

本技改项目一期工程建设内容为一炉一机，一期工程建成其中1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1台B9-9.30/3.1型9MW高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，已于2023年8月25日投入调试运营。从2023年9月和10月的运行数据，对照2022年全年的平均数据，供热标煤消耗(kg/GJ)基本持平，发电标煤消耗(g/kwh)有所降低。本技改项目一期工程实际运行供热标煤消耗量为38.767~38.903kg/GJ，小于环评审批的40.10kg/GJ，实际运行发电标煤消耗量为163.652~171.110g/kwh，与环评审批的171g/kwh基本相同。

从试运行情况来看，目前整个公司实际供热运行生产负荷为112.14%，供电运行

生产负荷为 81.31%，航民热电属于以热定电企业，供热生产负荷主要受区域热用户生产负荷的影响。从现状运行情况来看，一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量，故试生产运行的供热量大于环评审批设计量，但实际原煤消耗量与环评审批持平。

目前实际生产运行 1×75t/h+5×35t/h 循环流化床锅炉。本次验收对象主要为新上的一台 75 吨/小时高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，试生产期间，新上的一台 75 吨高温高压循环流化床锅炉运行负荷 100~110%，经单独脱硝、除尘和脱硫处理后通过 DA001 排气筒高空排放(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放)。

(4)原辅材料消耗

从现状运行情况来看，一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量，故虽然试生产运行的供热量大于环评审批设计量，但实际原煤消耗量与环评审批持平；根据试生产期间的生产情况，自来水用量的多少主要受航民集团净水站水质的影响，若净水站水质不能满足生产工艺需求，则增加自来水用量，由于产汽量增加，则净水用量增加，增加量为 14.96%；现实际石灰石粉、盐酸和液碱的用量与环评审批有所减少，其余原辅材料用量与环评审批相同。

(5)主要设备

技改项目一期工程为一炉一机，一期工程建成其中 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，锅炉排气筒高度为 58 米(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放)，排放口直径 4.0 米。拆除了现有 2 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉(1#和 7#锅炉)和 1 台 3MW 中温中压背压机组(3#机组)，现有 1 台 6MW 中温中压背压机组已停用(4#机组，上网计量装置和发电机出线已拆除)。其余技改工程二三期工程要求增加的锅炉、发电机组及配套设施今后再实施安装，技改项目二三期工程建设过程同步拆除原环评要求拆除的生产设备。

3.7.2 重大变动对照分析

(1)《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》对照分析

根据《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》，本项目实际生产情况对照分析见下表3-13。经对照分析，本项目实际生产情况不属于重大变动。

表 3-13 本项目与《污染影响类建设项目重大变动清单》对照分析

序号	重大变动清单要求	本项目实际对照分析	结论
1	性质：建设项目开发、使用功能发生变化的	本项目实际生产情况开发和使用功能未发生变化	不属于重大变动
2	规模：1、生产、处置或储存能力增大 30%及以上的；2、生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的；3、位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的(细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子)；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的	目前仅实施技改项目的一期工程，具体建设内容为一炉一机。从现状运行情况来看，一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量，故试生产运行的供热量大于环评审批设计量，但实际原煤消耗量与环评审批持平	不属于重大变动
3	地点：重新选址；在原厂址附近调整(包括总平面布置变化)导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	本项目选址未发生变化；目前实际总平面布置情况与原环评审批略有调整，主要是危险废物暂存间的位置有所变化，危险废物暂存间现设置在脱硫工艺塔 1 楼，环评审批时位于宿舍楼 1 楼，其余总平面布置与原环评审批相同。总平面布置略微调整不会导致环境防护距离范围变化，且未新增敏感点	不属于重大变动
4	生产工艺：新增产品品种或生产工艺(含主要生产装置、设备及配套设施)、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一：1、新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外)；2、位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；3、废水第一类污染物排放量增加的；4、其他污染物排放量增加 10%及以上的	1、项目以热定电，实际原煤消耗量与环评审批持平，净水用量有所增加，但是未增加废水排放量；2、主要原辅材料和燃料种类未发生变化；3、产生的废水种类与原环评审批相同	不属于重大变动
5	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	本项目物料运输、装卸和贮存方式未发生变化	不属于重大变动
6	环境保护措施：废气、废水污染防治措施变化，导致上述序号 4 中所列情形之一(废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外)或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	本项目一期工程废气和废水污染防治措施未发生变化，均与环评审批一致	不属于重大变动

序号	重大变动清单要求	本项目实际对照分析	结论
7	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	本项目废水为间接排放，脱硫废水经厂内处理达标后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，不排放；部分化水废水(经中和池收集)和生活污水(经化粪池收集)一起经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂，经处理达标后最终排入杭州湾海域，未新增废水直接排放口	不属于重大变动
8	新增废气主要排放口(废气无组织排放改为有组织排放的除外)；主要排放口排气筒降低10%及以上的	本项目未新增废气主要排放口，排气筒高度与原环评审批相同	不属于重大变动
9	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	本项目噪声、土壤或地下水污染防治措施未发生变化	不属于重大变动
10	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的(自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外)；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	本项目危险废物全部委托有资质单位处置，一般工业固废出售综合利用	不属于重大变动
11	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的	本项目依托厂内现有事故应急设施，与原环评审批相同	不属于重大变动

(2) 《火电建设项目重大变动清单(试行)》对照分析

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52号)中关于<火电建设项目重大变动清单(试行)>的相关内容，本项目实际生产情况对照分析见下表3-14。

经对照，本项目性质、生产规模、建设地点、生产工艺和环境保护措施等均与环评审批一致，对比《火电建设项目重大变动清单(试行)》，不属于重大变动。

表 3-14 本项目与《火电建设项目重大变动清单(试行)》对照分析

类别	序号	《火电建设项目重大变动清单(试行)》	本项目对照分析	结论
性质	1	由热电联产机组、矸石综合利用机组变为普通发电机组，或由普通发电机组变为矸石综合利用机组	本项目为热电联产机组，以热定电，与环评审批相同，建设性质未发生变化	不属于重大变动
	2	热电联产机组供热替代量减少 10%及以上	本项目热电联产机组供热替代量未发生变化	不属于重大变动
规模	3	单机装机规模变化后超越同等级规模	目前仅实施技改项目的一期工程，具体建设内容为一炉一机。从现状	不属于重大变动

类别	序号	《火电建设项目重大变动清单(试行)》	本项目对照分析	结论
	4	锅炉容量变化后超越同等级规模	运行情况来看,一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量,故试生产运行的供热煤消耗量与环评审批持平,未超越同等级规模	不属于重大变动
地点	5	电厂(含配套灰场)重新选址;在原厂址(含配套灰场)或附近调整(包括总平面布置发生变化)导致不利环境影响加重	本项目选址未发生变化;目前实际总平面布置情况与原环评审批略有调整,主要是危险废物暂存间的位置有所变化,危险废物暂存间设置在脱硫工艺塔1楼,环评审批时位于宿舍楼1楼,其余总平面布置与原环评审批相同。总平面布置略微调整不会导致环境防护距离范围变化,且未新增敏感点	不属于重大变动
生产工艺	6	锅炉类型变化后污染物排放量增加	本项目锅炉类型未发生变化,与环评审批相同,一期工程拆除了现有2台35t/h中温中压循环流化床锅炉(1#和7#锅炉),新增1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)	不属于重大变动
	7	冷却方式变化	本项目冷却方式未发生变化	不属于重大变动
	8	排烟形式变化(包括排烟方式变化、排烟冷却塔直径变大等)或排烟高度降低	本项目排烟形式未发生变化,排气筒高度直径均与原环评审批相同	不属于重大变动
环境保护措施	9	烟气处理措施变化导致废气排放浓度(排放量)增加或环境风险增大	本项目一期工程废气污染防治措施未发生变化,与环评审批一致;利用现有酸碱储罐,环境风险不变	不属于重大变动
	10	降噪措施发生变化,导致厂界噪声排放增加(声环境评价范围内无环境敏感点的项目除外)	本项目公用工程大部分利用现有,降噪措施未发生变化,经验收监测厂界和周围环境敏感点噪声均达标	不属于重大变动

4 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

4.1.1.1 废水来源及水质情况

根据环评报告,本项目废水来源及主要污染物见下表 4-1,主要为化水处理废水、石灰石-石膏脱硫废水、湿式电除尘排水、锅炉排污水、循环冷却排污水、辅煤系统冲洗水和生活污水。

目前仅实施了一期工程,实际原煤消耗量与环评审批持平,故湿式电除尘排水、锅炉排污水、循环冷却排污水、辅煤系统冲洗水和生活污水等产生量均未发生变化,但由于目前仅增加了一套石灰石/石膏法脱硫设施(环评审批技改项目全部建成后配备 4 套石灰石/石膏法脱硫设施,3 用 1 备),故石灰石-石膏脱硫废水的产生量有所减少,化水制水率由环评审批的 93%提高为 94~95%,由化水处理废水产生量有所减少,但排放量基本不变,其余未增加新的废水种类及特征污染因子。

(1)化水处理废水

本项目化水经阳离子交换——除二氧化碳——阴离子交换——混合离子交换等处理,化水站废水为酸碱废水,主要污染因子为 pH。从实际运行情况来看,化水间制水率为 94~95%左右,化水酸碱废水产生量约 300t/d(102900t/a),部分 240t/d(82320t/a)经厂内中和池处理后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等,多余部分 60t/d(20580t/a)经航民集团污水集中处理中心预处理后接管,送临江污水处理厂处理。

(2)湿法脱硫废水

本项目新增的 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)脱硫采用石灰石/石膏湿法,为控制脱硫浆液的氯离子浓度,并保证石膏质量,会有一定量的脱硫废水排放,每台脱硫塔平均每天排一次废水,每次排放量约 20t(约 6860t/a),脱硫废水污染物以 SS 和盐分为主,含有少量重金属。脱硫废水水质与脱硫工艺、烟气成分、灰及吸附剂等多种因素有关。其主要特征是:呈弱酸性;悬浮物高;含盐量高;含 Hg、Pb 等重金属离子。

脱硫废水经厂内单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等,不排放。

(3)湿式电除尘和除雾器排水

从实际运行情况看,湿式电除尘器和除雾器在运行过程中冲洗水量平均约为 6t/h,直接进入脱硫液中,不外排。

(4)锅炉排污水

为控制锅炉内的水质符合规定的标准，使炉水中杂质保持在一定限度以内，需从锅炉中不断地排除含盐、碱量较大的炉水和沉积的水渣、污泥和松散状的沉淀物，通常以锅炉排污水的形式外排。本项目锅炉排污水产生量为 4.23t/h，101.52t/d，34821t/a，排污水含有钾、钠和镁等盐类，pH 平均值为 11~14，经冷却降温后，全部回用于脱硫系统补充水。

(5)循环冷却排污水

从实际运行情况看，冷却水循环量约为 715t/h，年循环总量为 5885880t，循环补充水量为年循环水量的 3%左右，循环冷却补水量为 526t/d，其中蒸发损耗和风吹损耗占 70%，即为 366t/d(125538t/a)，循环冷却系统排水量占 30%，即为 160t/d(54880t/a)，该股水水质较好，全部回用于干灰调湿、干煤棚增湿和脱硫系统补充水等。

(6)辅煤系统冲洗水

从实际运行情况看，输煤栈桥冲洗等产生的冲洗废水量约为 10t/d(3430t/a)，主要污染因子为 SS 等，经过沉淀后循环使用于冲洗，不外排。

(7)生活污水

企业共有员工 168 人，根据厂内生活污水量统计约为 15t/d(5145t/a)，水质为：COD_{Cr} 400mg/L、NH₃-N 35mg/L、SS 200mg/L、动植物油类 20mg/L、总磷 10mg/L。厕所污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理。

(8)合计

合计技改项目一期工程废水产生量为 220041t/a(641.52t/d)，石灰石-石膏法烟气脱硫废水经厂内单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，其它冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水等，不排放，合计回用量为 194316t/a(566.52t/d)。化水废水经中和池处理后部分回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，其余部分经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理，厕所污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后经航民集团污水集中处理中心预处理后接管，送临江污水处理厂处理，合计排放量为 25725t/a(75t/d)，COD_{Cr} 外排环境量为 1.286t/a，氨氮外排环境量为 0.0643t/a。

表 4-1 技改项目一期工程废水污染源源强核算结果及相关参数一览表(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h)

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生量			治理措施		污染物排放量(外排环境量)					排放 时间 d	
				核算 方法	产生 废水量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)	产生量 t/a	工艺	效率 %	核算 方法	回用 废水量 (m ³ /a)	排放 废水量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)		排放量 t/a
全公司	锅炉	锅炉 排污水	pH	类比法	34821 (101.52t/d)	11-14 (无量纲)	/	直接回用于湿电除尘 和脱硫系统补充水, 不排放	/	类比法	34821 (101.52t/d)	0	/	/	343d 8232h
			COD _{Cr}	类比法		100	3.482		/	类比法			/	/	
			SS	类比法		40	1.393		/	类比法			/	/	
			硫化物	类比法		1.0	0.0348		/	类比法			/	/	
			氟化物	类比法		5.0	0.174		/	类比法			/	/	
			挥发酚	类比法		1.0	0.0348		/	类比法			/	/	
			TDS	类比法		4000	/		/	类比法			/	/	
	输煤栈 桥冲洗 系统	输煤栈桥 冲洗废水	COD _{Cr}	类比法	3430 (10t/d)	200	0.686	经沉淀后回用于输煤 栈桥冲洗水, 不排放	/	类比法	3430 (10t/d)	0	/	/	
			SS	类比法		1500	5.145		/	类比法			/	/	
			氟化物	类比法		3.0	0.0103		/	类比法			/	/	
	化水系统	化水废水	pH	类比法	102900 (300t/d)	1~5	/	经中和池处理后部分 回用于干灰调湿和干 煤棚增湿用水等, 其余 部分经中和池处理后 经航民集团污水集中 处理中心预处理后接 管	/	类比法	82320 (240t/d)	20580 (60t/d)	/	/	
			COD _{Cr}	类比法		150	15.435		/	类比法			50	1.029	
			SS	类比法		100	10.29		/	类比法			10	0.206	
			TDS	类比法		3000	/		/	类比法			/	/	
	脱硫废 水处理 设施	脱硫废水	pH	类比法	6860 (20t/d)	4~6	/	经中和、除重金属、 絮凝和沉淀处理回用 于干灰调湿和干煤棚 增湿用水等, 不排放	/	类比法	6860 (20t/d)	0	/	/	
			COD _{Cr}	类比法		200	1.372		/	类比法			/	/	
SS			类比法	15000		102.9	/		类比法	/			/		
氟化物			类比法	5.0		0.0343	/		类比法	/			/		

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生量			治理措施		污染物排放量(外排环境量)					排放 时间 d	
				核算 方法	产生 废水量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)	产生量 t/a	工艺	效率 %	核算 方法	回用 废水量 (m ³ /a)	排放 废水量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)		排放量 t/a
			硫化物	类比法		2.0	0.0137		/	类比法			/	/	
			挥发酚	类比法		3.0	0.0206		/	类比法			/	/	
			TDS	类比法		20000~ 50000	/		/	类比法			/	/	
			总砷	类比法		1.0	0.00687		/	类比法			/	/	
			总铅	类比法		1.0	0.00687		/	类比法			/	/	
			总汞	类比法		0.08	0.000550		/	类比法			/	/	
			总镉	类比法		0.2	0.00137		/	类比法			/	/	
	冷却 系统	冷却系统 排污水	pH	类比法	54880 (160t/d)	6~9	/	直接用于干灰调湿、 干燥棚增湿、湿电除 尘和脱硫系统补水、 厂区绿化用水等，不 排放	/	类比法	54880 (160t/d)	0	/	/	
			COD _{Cr}	类比法		50	2.744		/	类比法			/	/	
			SS	类比法		50	2.744		/	类比法			/	/	
			TDS	类比法		5000	/		/	类比法			/	/	
	地面 清洁	地面等 清洁废水	COD _{Cr}	类比法	5145 (15t/d)	200	1.029	经沉淀后回用于地面 清洁用水，不排放	/	类比法	5145 (15t/d)	0	/	/	
			SS	类比法		1500	7.718		/	类比法			/	/	
			石油类	类比法		20	0.103		/	类比法			/	/	
	车辆冲 洗系统	运输车辆 冲洗废水	COD _{Cr}	类比法	3430 (10t/d)	100	0.343	经沉淀后回用于运输 车辆清洁用水，不排 放	/	类比法	3430 (10t/d)	0	/	/	
			SS	类比法		1500	5.145		/	类比法			/	/	
	雨水收 集系统	初期雨水	COD _{Cr}	类比法	3430 (10t/d)	75	0.257	经沉淀后回用干灰和 干燥棚等增湿用水， 不排放	/	类比法	3430 (10t/d)	0	/	/	
			SS	类比法		750	2.573		/	类比法			/	/	
			氨氮	类比法		5	0.0172		/	类比法			/	/	
			石油类	类比法		2	0.00686		/	类比法			/	/	

工序/ 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生量			治理措施		污染物排放量(外排环境量)					排放 时间 d	
				核算 方法	产生 废水量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)	产生量 t/a	工艺	效率 %	核算 方法	回用 废水量 (m ³ /a)	排放 废水量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)		排放量 t/a
办公区			硫化物	类比法		0.5	0.00172		/	类比法			/	/	
			挥发酚	类比法		0.5	0.00172		/	类比法			/	/	
	职工生活 污水		pH	类比法	5145 (15t/d)	6~9	/	厕所污水经化粪池处 理, 食堂含油废水经 隔油池处理后经航民 集团污水集中处理中 心预处理后接管, 送 临江污水处理厂处理	/	类比法	0	5145 (15t/d)	/	/	
			COD _{Cr}	类比法		400	2.058		/	类比法			50	0.257	
			氨氮	类比法		35	0.180		/	类比法			/	0.0643	
			总磷	类比法		10	0.0515		/	类比法			/	/	
			SS	类比法		200	1.029		/	类比法			10	0.0515	
			动植物油 类	类比法		20	0.103		/	类比法			/	/	
	废水 总排口	废水 总排口	COD _{Cr}	类比法	220041	/	27.406	/	/	/	194316	25725	50	1.286	
			氨氮	类比法	(641.52t/d)	/	0.197	/	/	/	(566.52t/d)	(75t/d)	/	0.0643	

4.1.1.2 废水污染防治措施

本项目石灰石-石膏法烟气脱硫废水单独经混凝、澄清和中和等工序处理后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，不排放。部分化水废水(经中和池收集)、生活污水(经化粪池收集)和食堂含油废水(经隔油池处理)一起经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂，经处理达标后最终排入杭州湾海域。其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水等，不排放。

表 4-2 本项目废水治理措施及预期治理效果

序号	废水种类	治理措施	治理效果
1	锅炉排污水	回用于石灰石-石膏法烟气脱硫装置补水	全部回用，不排放
2	输煤栈桥冲洗废水	经沉淀处理后回用于输煤栈桥冲洗水	全部回用，不排放
3	化水废水	部分经中和池处理后回用，部分经中和池处理后经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂处理	部分经中和池处理后回用，部分经中和池处理后经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂处理
4	脱硫废水	经厂内单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等	全部回用，不排放
5	地面等清洁废水	经沉淀处理后回用于地面清洁用水	全部回用，不排放
6	运输车辆冲洗废水	经沉淀处理后回用于运输车辆清洁用水	全部回用，不排放
7	初期雨水	经沉淀处理后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等	全部回用，不排放
8	冷却系统排污水	回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水、厂区绿化用水等	全部回用，不排放
9	职工生活污水和食堂含油废水	生活污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后，再经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂处理	经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂处理，达标接管

4.1.1.3 脱硫废水治理设施

企业委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编写了《杭州航民热电有限公司脱硫废水处理工程技术方案》，该废水处理工程于 2023 年 8 月 20 日竣工，2023 年 8 月 25 日投入调试运营，技改项目一期工程脱硫废水设计处理规模为 5t/h。

(1) 设计进水水质

设计脱硫废水进水主要污染物指标取值见表 4-3。

表 4-3 脱硫废水进水水质情况一览表

序号	项目	单位	标准值	备注
1	悬浮物	mg/L	≤150000	
2	pH 值	无量纲	5-7	
3	COD _{Cr}	mg/L	≤300	
4	Cl 离子	mg/L	≤20000	
5	硫化物	mg/L	≤0.1	
6	氟化物	mg/L	≤70	
7	总锌, Zn	mg/L	≤3.0	
8	总汞, Hg	mg/L	≤0.1	
9	总镉, Cd	mg/L	≤0.3	
10	总铬, Cr	mg/L	≤3.0	
11	总砷, As	mg/L	≤1.0	
12	总铅, Pb	mg/L	≤2	
13	总镍, Ni	mg/L	≤1.0	

(2)设计出水水质

脱硫废水经单独处理达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T 997-2006)表 2(脱硫废水处理系统出口的监测项目和污染物最高允许排放浓度)和《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)两者中较严的标准要求, 废水出水主要排放数据如下表 4-4。

表 4-4 脱硫废水出水水质情况一览表

序号	项目	单位	标准值	备注
1	悬浮物	mg/L	70	
2	pH 值	无量纲	6~9	
3	COD _{Cr}	mg/L	150	
4	硫化物	mg/L	1.0	
5	氟化物	mg/L	30	
6	总锌, Zn	mg/L	2.0	
7	总汞, Hg	mg/L	0.05	
8	总镉, Cd	mg/L	0.1	
9	总铬, Cr	mg/L	1.5	
10	六价铬	mg/L	0.5	
11	总砷, As	mg/L	0.5	
12	总铅, Pb	mg/L	1.0	
13	总镍, Ni	mg/L	1.0	

(3) 脱硫废水处理工艺流程

脱硫废水处理工艺流程见图 4-1，废水处理设施主要设备表见表 4-5，脱硫废水处理设施平面布置见图 4-2。脱硫废水处理污泥现已完成鉴定，属于一般工业固体废物。

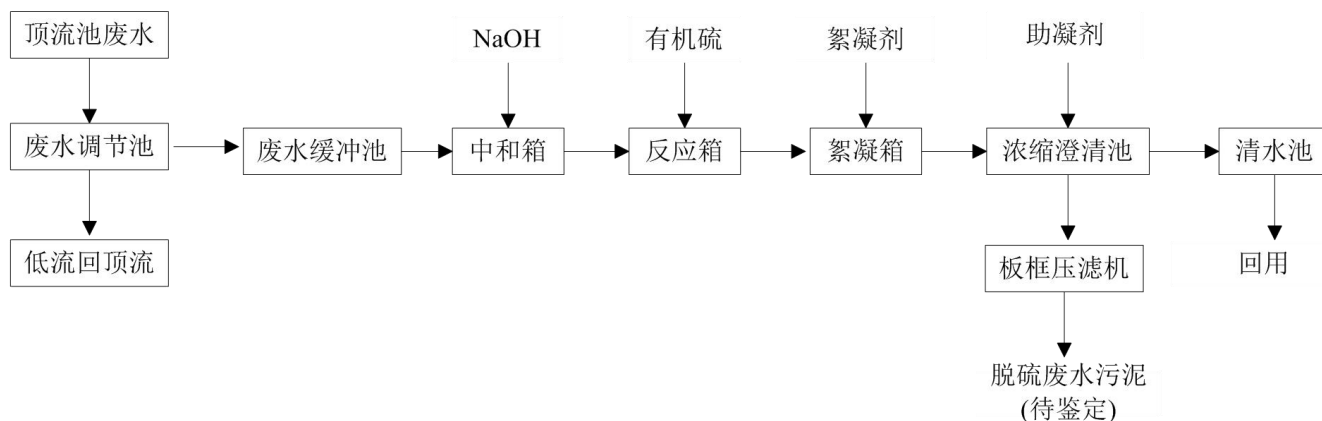


图 4-1 脱硫废水处理工艺流程图

工艺流程简要说明：

经旋流站分离后的溢流废水首先排至废水缓冲池中，在缓冲池进一步氧化后通过提升泵打至三联箱。在三联箱中加入氢氧化钠、混凝剂、助凝剂，使废水中的重金属离子形成金属硫化物，然后与其他悬浮物一起，在混凝剂和助凝剂的作用下，形成大颗粒的絮凝体，然后再进入浓缩澄清池进行固液分离，澄清后的处理废水溢流进入清水池，经清水泵送至厂区回用点。浓缩澄清池产生的污泥通过污泥泵打入板框压滤机，压滤后的滤液返回至三联箱重新处置。

表 4-5 脱硫废水处理设施主要设备表

序号	名称	规格型号	kw	数量	单位	备注
一	加药系统					
1	碱液存储箱	Ø 1040×1460, 材质: PE		1	个	
2	碱计量泵	Q=60L/h, H=0.6mpa 数量: 2 台, 泵头材质: pvc	0.5	2	台	
3	碱液存储箱搅拌器	搅拌轴与桨叶材质: 钢衬塑, 电机功率: 0.55Kw	0.55	1	个	
4	有机硫存储箱	Ø 1040×1460, 材质: PE		1	个	
5	有机硫计量泵	流量: 40L/h, 扬程: 0.6mpa	0.5	2	台	
6	有机硫存储箱搅拌器	搅拌轴与桨叶材质: 钢衬塑, 电机功率: 0.55Kw	0.55	1	个	
7	絮凝剂贮存箱	Ø 1040×1460, 材质: PE		1	个	
8	絮凝剂计量泵	流量: 40L/h, 扬程: 0.6mpa	0.5	2	台	
9	絮凝剂搅拌器	搅拌轴与桨叶材质: 钢衬塑, 电机功率: 0.55Kw	0.55	1	个	
10	助凝剂贮存箱	Ø 1040×1460, 材质: PE	0.55	1	个	
11	助凝剂计量泵	流量: 40L/h, 扬程: 0.6mpa	0.5	2	台	

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

序号	名称	规格型号	kw	数量	单位	备注
12	助凝剂存储箱搅拌机	搅拌轴与桨叶材质：钢衬塑，电机功率：0.55Kw	0.75	1	个	
13	废水缓冲池	2m×3m×3.5m，有效容积为 20m ³ ，混凝土		1	个	
14	废水提升泵	型号：液下泵，流量：6m ³ /h， 扬程：20m；功率：4kw	4	2	台	
15	废水缓冲池搅拌机	型号：顶入式搅拌机，功率：4kw，碳钢衬胶	4	1	台	
16	清水池	3m×3m×3m，有效容积为 23m ³ ，混凝土		1	个	
17	清水泵	型式：液下泵流量：Q=20m ³ /h，扬程：H=25m； 电机功率：N=4kW	4	2	台	
二	废水处理系统					
1	三联箱	规格：3600×1000×2000，材质：碳钢防腐		1	套	
2	中和箱/反应箱/ 絮凝箱搅拌机	型号：顶入式搅拌机，1.5KW，碳钢衬胶	4.5	3	套	
3	浓缩澄清池	Ø3.0m；直段高度 4m；总高 6m，材质：碳钢防腐		1	台	
4	浓缩澄清池防腐	/		1	套	
5	浓缩刮泥机	/	0.75	1	套	
6	污泥泵	气动隔膜泵，2m ³ /h，8bar		1	台	
7	板框压滤机	过滤面积：20m ²	3	1	台	
三	管道/阀门					
1	系统管道	材质：upvc316\碳钢		1	套	
2	系统阀门(手动)	材质碳钢、衬胶		1	套	
四	电气系统					
1	低压柜	国产优质电器元件		1	个	
2	就地控制箱	国产优质电器元件，不锈钢外壳		5	个	
3	检修箱	国产优质电器元件，不锈钢外壳		1	个	
4	动力电缆	/		1	套	
5	桥架及安装材料	镀锌/玻璃钢盖板		1	个	
五	仪控系统					
1	控制系统	就地控制柜		1	套	
2	控制电缆	/		1	套	
3	电磁流量计	WP 系列，DN32/50		2	个	提升泵出口、清水泵出口
4	pH 计	DN50		1	个	三联箱
5	超声波液位变送器	/		2	个	废水缓冲池、清水池
6	不锈钢压力表	/		5	个	

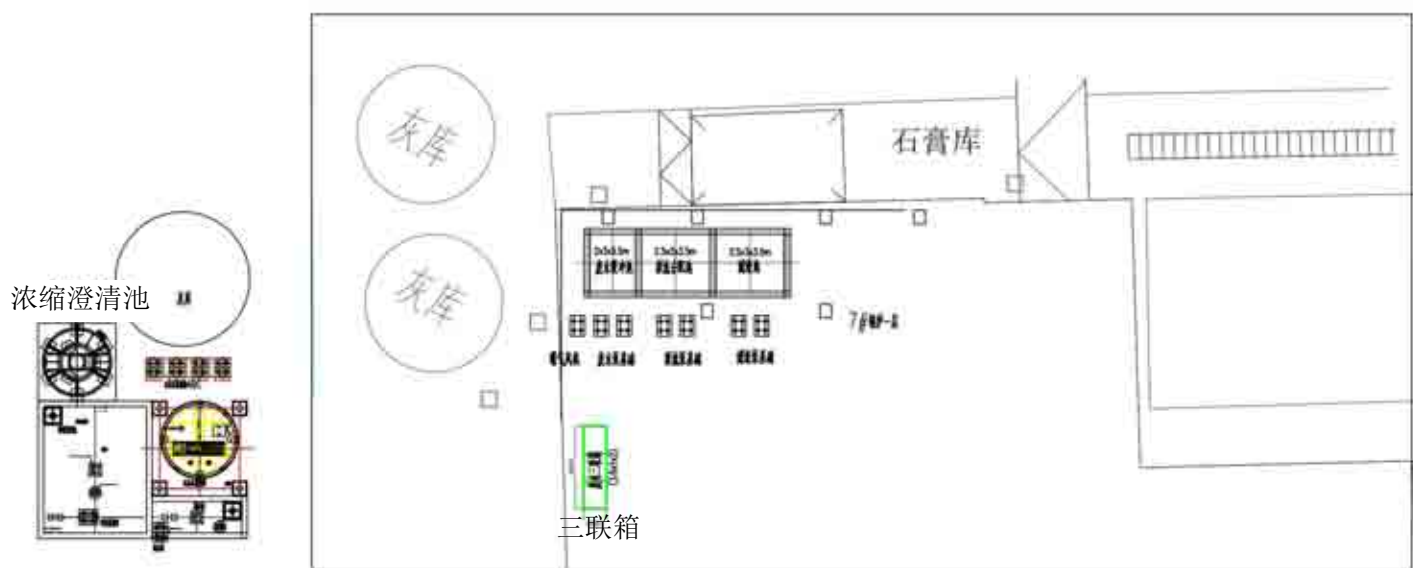


图 4-2 脱硫废水处理设施平面布置图

4.1.1.4 初期雨水收集及处置

本项目附近主要地表水体为白洋川和航坞河，公司厂区内不设污水排放口(直接排入航民集团污水集中处理中心预处理后接管)，设有一个雨水排放口。企业的氨水储罐已建有围堰，附近配套有脱硫废水收集池，万一发生事故性排放，将泄漏的氨水全部收集至脱硫废水收集池内。另企业已建有 210m³ 的中和池(全部地下)，主要接纳化水设备产生的反冲洗酸碱废水，正常生产时容纳废水量为 100m³ 左右，尚有 110m³ 的余量，若酸碱储罐等发生事故性排放，可直接排至中和池(兼事故应急池)内处置。

目前公司雨水排放口已设置了紧急手动切断装置。晴天时关闭雨水排放阀，晴天如果雨水沟中有水将被自动抽送到污水收集池。遇到暴雨天气，为了及时疏泄厂区积累的雨水，在对初期雨水进行充分收集后，切换阀门打开雨水排放口，将清洁雨水排放至附近河道。故正常情况下企业废水不会直接排放至环境水体。

同时企业仓库内配备有应急柴油发电机组和应急泵，万一停电，可应急使用。

企业事故应急池作用示意图具体如图 4-3。

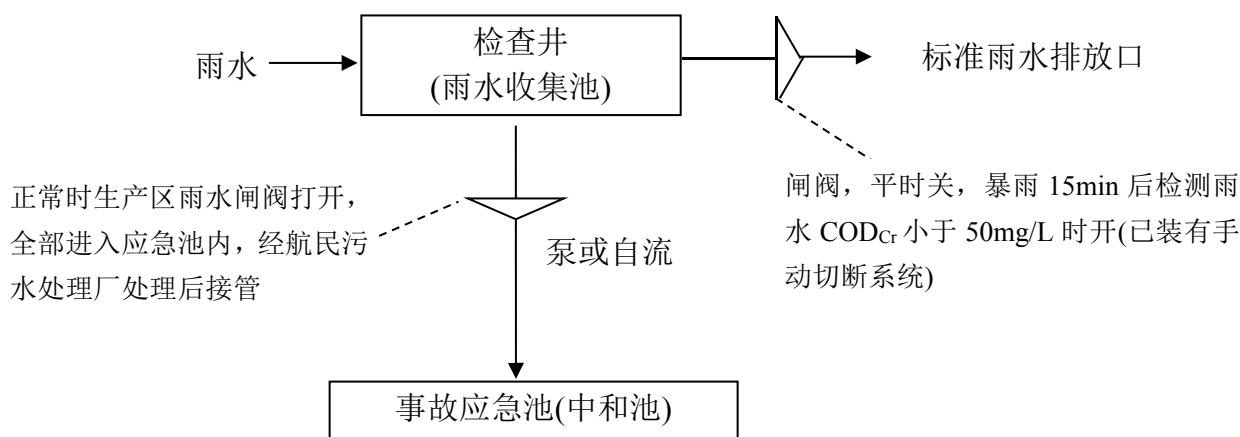


图 4-3 纳管污水和雨水排放紧急切换系统示意图

4.1.1.5 事故应急池启用管理程序

(1) 专人分管, 定期维护、检修应急池集排系统各管道、阀门、泵的运行情况, 建立台账, 日常登记、备查。

(2) 日常时各应急阀门关闭, 各类废水、雨水等按原定系统集排。

(3) 发生事故时, 管理员根据事故位置及特点, 切换相应点位的应急阀门, 事故废水进入应急池。

(4) 检测过程由公司委托航民集团污水集中处理中心进行检测, 检测结果合格, 则开启应急池排污泵, 废水进入污水管网; 若不合格, 则需根据具体情况, 委托有资质单位处置。

企业已在雨排口设置了手动切断阀门, 具体管理方式参见下图 4-4。

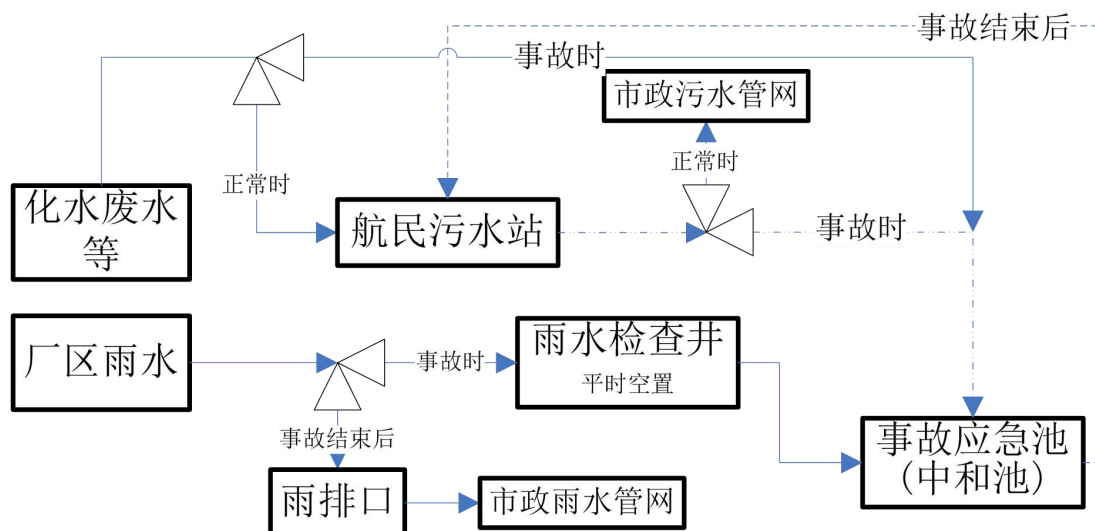


图 4-4 事故废水收集管理示意图

4.1.1.6 初期雨水处理操作规程

(1)公司雨水排放口的阀门平时保持关闭状态，一旦下雨，则开启提升泵将雨水输送至事故应急池(利用闲置沉灰池)，静置 5 分钟后由水处理车间化验员对水质进行检测，检测项目主要为 pH 值和 COD_{Cr}。

(2)检测结果合格方可打开收集池阀门和排放口阀门排水。如果检测结果其中一项指标不合格的则打入公司事故应急池(利用中和池)。

(3)检测指标必须严格按照国家标准要求进行检测。

(4)在进行初期雨水收集、排放过程中需做好相关检测记录，并且每隔半小时对池内水质进行观察，如有异常情况需立即关闭排放口阀门并上报有关主管。

(5)如因暴雨、管道破损或其它原因造成污水外泄事故的，雨水收集池内水体需全部打入污水池，并增加水质检测频次。待连续 3 次以上检测结果合格方可通过排放口外排。

(6)污水处理车间需定期组织开展各类突发环境事故的应急救援演练，总结经验并对预案进行完善。

(7)所涉及的管道、阀门和电机需定期进行维护保养检查，发现异常需立即进行维修，确保设备正常运行。

4.1.1.7 排放口设置

(1)雨水排放口

厂区东北侧已建成了标准的雨水排放口，并安装了手动切断系统，初期雨水经收集全部进航民集团污水集中处理中心处理，不开雨水排放阀门。大雨及暴雨的后期雨水进入检测井检测合格后外排厂区附近河流。

(2)污水排放口

企业污水全部委托航民集团污水集中处理中心处理，航民集团污水集中处理中心已设置了标准的废水排放口，安装了流量计及在线监测系统并与当地环保部门联网；对水量、pH、COD_{Cr}、氨氮和总氮进行在线监测，设置专门的废水采样口和明显的标志牌。

4.1.1.8 储罐围堰

本项目依托现有酸碱储罐区，储罐区已做好了防腐防渗、围堰及雨水切换阀门。企业各个储罐区围堰情况见表4-6。储罐区设置有洗眼器和冲洗设施，现场设置有装卸安全操作规程和安全周知卡。

表 4-6 各储罐区围堰设置情况

序号	液体名称	储罐容积	数量(座)	最大存放量(t)	围堰情况
1	30%盐酸储罐	20m ³ , 立式	2	36	目前酸碱储罐区四周已建有截水沟, 平时雨污水通过围堰收集, 再通过截水沟流入中和池, 地面已做好防渗漏和防腐蚀等工作
2	30%液碱储罐	20m ³ , 立式	2	40	
3	20%氨水储罐	50m ³ , 立式	1	40	氨水储罐已建有围堰, 万一发生事故性排放, 可进入附近的污水池内
4	0#轻质柴油储罐	20m ³ , 卧式	2	25	半埋地式用水泥封彻, 四周已建有围堰

4.1.1.9试生产运行情况

(1)废水产生情况

本技改项目一期工程已于 2023 年 2 月 6 日开工建设, 于 2023 年 6 月 29 日竣工, 2023 年 8 月 25 日投入调试运营, 2023 年 9 月 1 日调试运营结束。

石灰石-石膏法烟气脱硫废水单独经混凝、澄清和中和等工序处理后回用于干灰调湿和干燥棚增湿用水等, 不排放。化水废水(经中和池收集)、生活污水(经化粪池收集)和食堂含油废水(经隔油池处理)一起经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂, 经处理达标后最终排入杭州湾海域。其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)回用于干灰调湿、干燥棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水等, 不排放。

从实际运行情况来看, 化水制水率为 94~95%, 从统计台账数据看, 根据试生产运行情况折技改后年总产蒸汽量为 1914204t/a, 净水用量为 2046820t/a, 考虑洒水抑尘等损耗, 技改项目一期工程废水产生量为 220041t/a(641.52t/d), 小于环评审批的 241650t/a(704.5t/d), 主要是化学水处理系统技改后制水效率提高。

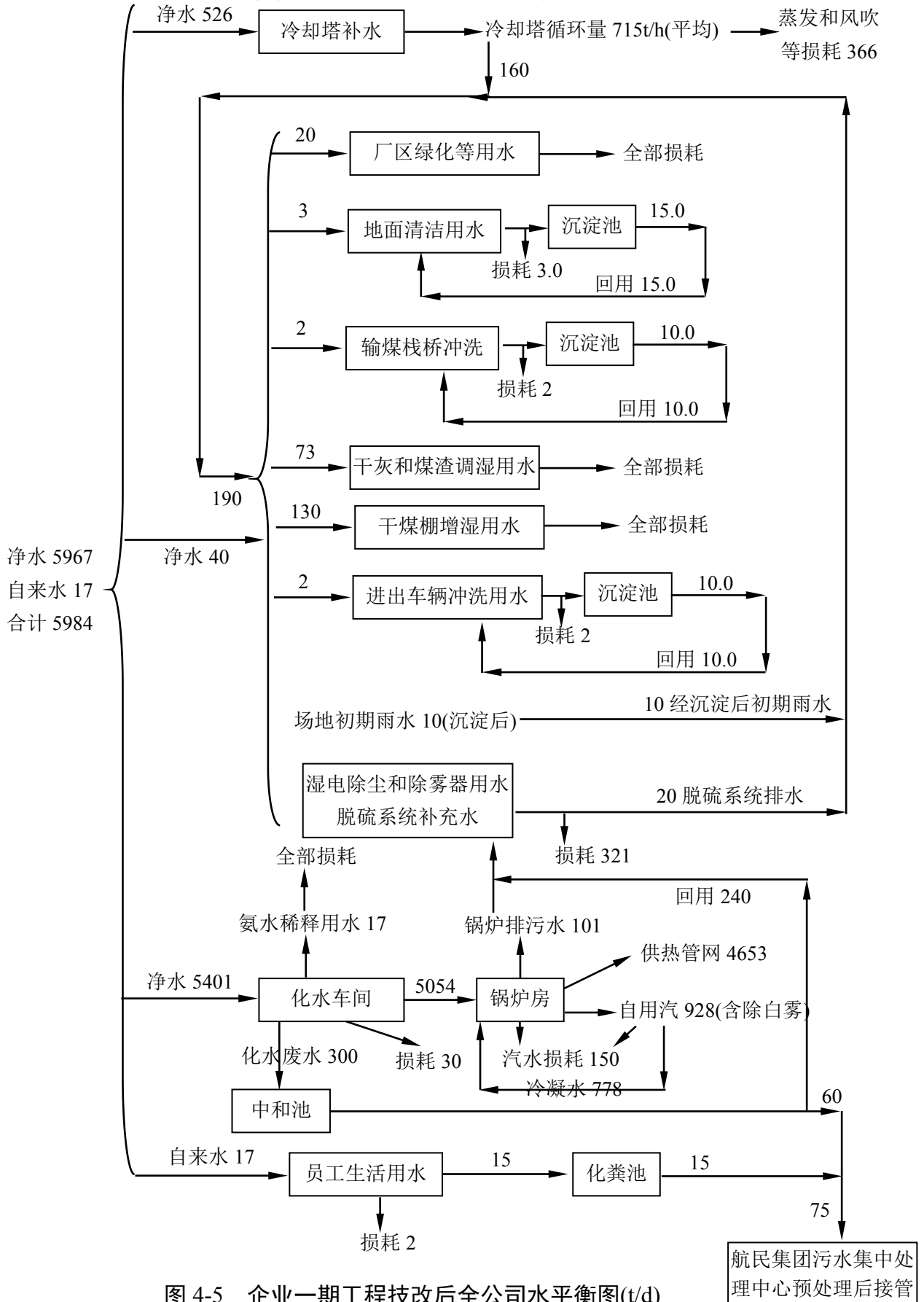
试生产实际废水产排情况与环评审批对比见下表 4-7。

表 4-7 试生产实际废水产排情况与环评审批对比

序号	项目	废水产生量	废水排放量	备注
1	环评审批	241650t/a(704.5t/d)	25725t/a(75t/d)	实际运行化水制水效率为 94~95%, 环评审批为 93%, 故化水废水有所减少, 化水回用量略有减少, 故废水排放量不变
2	试生产实际	220041t/a(641.52t/d)	25725t/a(75t/d)	

(2)水平衡

根据调试运行情况估算，企业一期工程技改后水平衡见图 4-5。



4.1.2 废气

4.1.2.1 废气种类及产生点位

根据试生产的实际情况，本项目废气主要是锅炉燃煤烟气；灰库、渣库和石灰石粉仓等粉尘；汽车装卸、原煤输送、破碎机房等扬尘；氨水和盐酸储罐呼吸气、食堂油烟废气等。

目前废气来源及污染因子与环评审批相同，未增加新的废气种类及特征污染因子。

4.1.2.2 环评污染源排放量核算

本项目有组织排放量见表 4-8，本项目无组织排放量见表 4-9，本项目大气污染物年排放量见表 4-10。

表4-8 本项目建成后整个公司有组织大气污染物排放量

序号	排放口编号	污染物	核算最大 排放浓度 (mg/m ³)	核算最大 排放速率 (kg/h)	核算年排 放量(t/a)	有组织去除效率 (%)	备注
1	锅炉烟囱 DA001 设计煤种	二氧化硫	35	8.779	66.622	≥98.5(要求3层喷淋 层全开)	主要 排放口
		PM ₁₀	5	1.254	9.517	≥99.97	
		PM _{2.5}	/	0.627	4.759	/	
		氮氧化物	50	12.542	95.174	≥80	
		汞及其化合物	0.03	0.00753	0.0571	≥70	
		氟化物	0.42	0.105	0.799	≥95	
		逃逸氨	2.5	0.627	4.759	确保符合设计标准	
2	石灰石粉仓 顶部	PM ₁₀	≤50	0.03	0.244	≥99	一般 排放口
3	干灰库1顶部	PM ₁₀	≤50	0.05	0.407	≥99	一般 排放口
4	干灰库2顶部	PM ₁₀	≤50	0.05	0.407	≥99	一般 排放口
5	干灰库3顶部	PM ₁₀	≤50	0.05	0.407	≥99	一般 排放口
6	渣库顶部	PM ₁₀	≤50	0.03	0.244	≥99	一般 排放口
5	有组织排放 总计 (设计煤种)	二氧化硫	/	/	66.622	/	/
		PM ₁₀	/	/	11.226	/	/
		PM _{2.5}	/	/	5.613	/	/
		氮氧化物	/	/	95.174	/	/
		汞及其化合物	/	/	0.0571	/	/
		氟化物	/	/	0.799	/	/
		氨	/	/	4.759	/	/

表 4-9 本项目建成后整个公司无组织大气污染物排放量

序号	排放口编号	产污环节	排放参数	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)
						标准名称	浓度限值(mg/m ³)	
1	1	封闭式干煤棚 1(煤炭转运等过程)	S=50m×100m	TSP	进行封闭,煤库四周配置喷淋系统	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准	厂界无组织 1.0	0.18
2	2	封闭式干煤棚 2(煤炭转运等过程)	S=22m×60m	TSP	进行封闭,煤库四周配置喷淋系统	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准	厂界无组织 1.0	0.090
3	3	煤破碎区	S=30m×30m	PM ₁₀	布袋除尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准	厂界无组织 1.0	0.651
4	4	氨水储罐区	S=10m×10m	氨	加强管理,大呼吸和小呼吸通过管道接入除盐水储罐内	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准	厂界无组织 1.5	0.116
5	5	盐酸储罐区	S=10m×10m	氯化氢	水封处理后排放	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准	厂界无组织 0.20	0.118
6	6	煤和灰渣厂区内汽车运输	S=100m×30m	TSP	运输车辆加盖,厂内道路等洒水抑尘	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准	厂界无组织 1.0	1.104

表 4-10 本项目建成后整个公司大气污染物年产生量及排放量

序号	污染物名称	年产生量(t/a)			年排放量(t/a)			有组织去除率(%)	
		有组织	无组织	合计	有组织	无组织	合计		
1	二氧化硫	2077.381	0	2077.381	66.622	0	66.622	≥98.5	
2	PM ₁₀	32068.569	0	32068.569	9.517	0	9.517	≥99.97	
3	PM _{2.5}	16034.285	0	16034.285	4.759	0	4.759	≥99.97	
4	锅炉	氮氧化物	475.871	0	475.871	95.174	0	95.174	≥80
5	烟气	汞及其化合物	0.0952	0	0.0952	0.0571	0	0.0571	≥70
6		氟化物	15.837	0	15.837	0.799	0	0.799	≥95
7		逃逸氨	/	0	/	4.759	0	4.759	确保符合设计标准
8	TSP(煤堆场装卸等过程)		0	1.348	1.348	0	0.270	0.270	/
9	TSP(煤和灰渣厂区内汽车运输过程)		0	4.010	4.010	0	1.104	1.104	/

序号	污染物名称		年产生量(t/a)			年排放量(t/a)			有组织去除率(%)
			有组织	无组织	合计	有组织	无组织	合计	
10	PM ₁₀ (石灰石库、灰库和渣库等进出料过程)		170.856	0	170.856	1.709	0	1.709	/
11	PM ₁₀ (原煤破碎过程)		65.088	0	65.088	0	0.651	0.651	/
12	以上工	PM ₁₀	32304.51	0	32304.51	11.226	0.651	11.877	/
13	业烟粉	TSP	0	5.358	5.358	0	1.374	1.374	/
14	尘合计	合计	32304.51	5.358	32309.87	11.226	2.025	13.251	/
15	NH ₃ (氨水储罐呼吸气)		0.116	0	0.116	0	0.116	0.116	/
16	氯化氢(储罐呼吸气)		0.59	0	0.59	0	0.118	0.118	≥80

4.1.2.3 燃煤烟气总体治理措施

本技改项目完成后，锅炉燃煤烟气采用低氮燃烧+SNCR-SCR 联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+高效湿式电除尘+除白雾(总排放口烟气加热技术)治理后高空排放，其中除 3 套湿式电除尘依托现有工程外，其余 SNCR-SCR 联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+烟气加热除白雾系统均为新建。技改项目完成后锅炉燃煤烟气治理设施见下表 4-11。

现仅实施技改项目的一期工程，现具体实施情况见下表 4-11。

即新安装的 1 台 75t/h 的燃煤循环流化床锅炉采用低氮燃烧+SNCR-SCR 联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+高效湿式电除尘+除白雾(总排放口烟气加热技术)治理后高空排放；现有 5×35t/h 循环流化床锅炉经 SNCR+SCR 脱硝+三电场静电除尘+印染碱性废水和碱液喷淋补给脱硫+高效湿式电除尘+除白雾(总排放口烟气加热技术)高空排放，新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并一个排放口排放，锅炉排气筒高度为 58 米，排放口直径 4.0 米。

表 4-11 技改项目的一期工程建成后全厂废气实施情况对照分析

项目	锅炉	脱硝工程			脱硫工程			除尘工程			排气筒		
		治理工艺	数量	备注	治理工艺	数量	备注	治理工艺	数量	备注	规格	数量	备注
环评审批	高温高压 75t/h 的燃煤循环流化床锅炉 4 台 (3 用 1 备)	SNCR-SCR 联合脱硝	4 套 (3 用 1 备)	新建	石灰石/石膏湿法脱硫	4 套 (3 用 1 备)	新建	布袋除尘器	4 套 (3 用 1 备)	新建	高度 58 米, 排放口直径 4.0 米	1 座	新建
								湿式电除尘	4 套 (3 用 1 备)	3 套利旧, 1 套新增			
技改项目一期工程建成后全厂(本次验收)	新增 1×75t/h	SNCR-SCR 联合脱硝	1 套	新建	石灰石/石膏湿法脱硫	1 套	新建	布袋除尘器	1 套	新建	高度 58 米, 排放口直径 4.0 米	1 座	新建
								湿式电除尘	1 套	新建			
	现有 5×35t/h	SNCR-SCR 联合脱硝	5 套	利旧	印染碱性废水和碱液喷淋补给脱硫	3 套	利旧	三电场静电除尘	5 套	利旧			
								湿式电除尘	3 套	利旧			

4.1.2.4 脱硫工艺

本技改项目一期工程新增的1台75t/h燃煤循环流化床锅炉采用石灰石/石膏湿法脱硫,新建,采用1炉1塔的形式,在给定条件下,设计方案达到SO₂脱除效率≥98.5%或出口SO₂浓度≤35mg/Nm³要求。

(1) 脱硫原理及主要化学反应

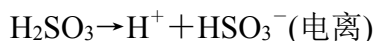
吸收液通过喷嘴雾化喷入吸收塔,分散成细小的液滴并覆盖吸收塔整个断面。这些液滴与塔内烟气逆流接触,发生传质与吸收反应,烟气中的SO₂、SO₃及HCl、HF被吸收。SO₂吸收产物的氧化和中和反应在吸收塔底部的氧化区完成并最终形成石膏。

为了维持吸收液恒定的pH值并减少石灰石耗量,石灰石被连续加入吸收塔,同时吸收塔内的吸收剂浆液被搅拌机、氧化空气和吸收塔循环泵不停地搅动,以加快石灰石在浆液中的均布和溶解。

石灰石/石膏湿法脱硫工艺主要的化学反应过程有吸收反应、氧化反应、中和反应以及其它副反应。

① 吸收反应

烟气与喷嘴喷出的循环浆液在吸收塔内有效接触,循环浆液吸收大部分SO₂,反应如下: SO₂+H₂O→H₂SO₃(溶解)



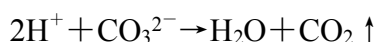
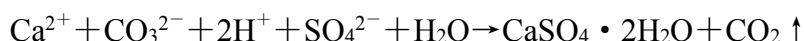
② 氧化反应

一部分HSO₃⁻在吸收塔喷淋区被烟气中的氧所氧化,其它的HSO₃⁻在反应池中被氧化空气完全氧化,反应如下:



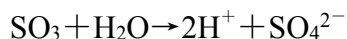
③ 中和反应

吸收剂浆液被引入吸收塔内中和氢离子,使吸收液保持一定的pH值。中和后的浆液在吸收塔内再循环。中和反应如下:



④ 其他副反应

烟气中的其他污染物如SO₃、Cl、F和烟尘都被循环浆液吸收和捕集。SO₃、HCl和HF与悬浮液中的石灰石按以下反应式发生反应:



(2)系统和设备情况

石灰石/石膏脱硫工艺系统包括 SO₂ 吸收系统、烟气系统、石灰石浆液制备系统、石膏脱水系统、供水和排放系统、废水处理系统、压缩空气系统和事故浆液系统，典型的石灰石/石膏脱硫法工艺流程示意图 4-6。

①石灰石浆液制备与供给系统

本项目石灰石粉采用成品外购，厂区内不设置制粉站。粉仓内的石灰石粉经粉仓底部的电动调节式抽板阀、星型给料机均匀地送入石灰石浆液箱内，同时按一定比例加水并搅拌制成一定浓度的吸收浆液(含固浓度为 30%wt)，石灰石浆液经石灰石浆液泵送入脱硫吸收塔内。为使浆液混合均匀、防止沉淀，在石灰石浆液箱内装设搅拌器。脱硫所需要的石灰石浆液量由锅炉负荷、烟气 SO₂ 浓度和 Ca/S 来联合控制。

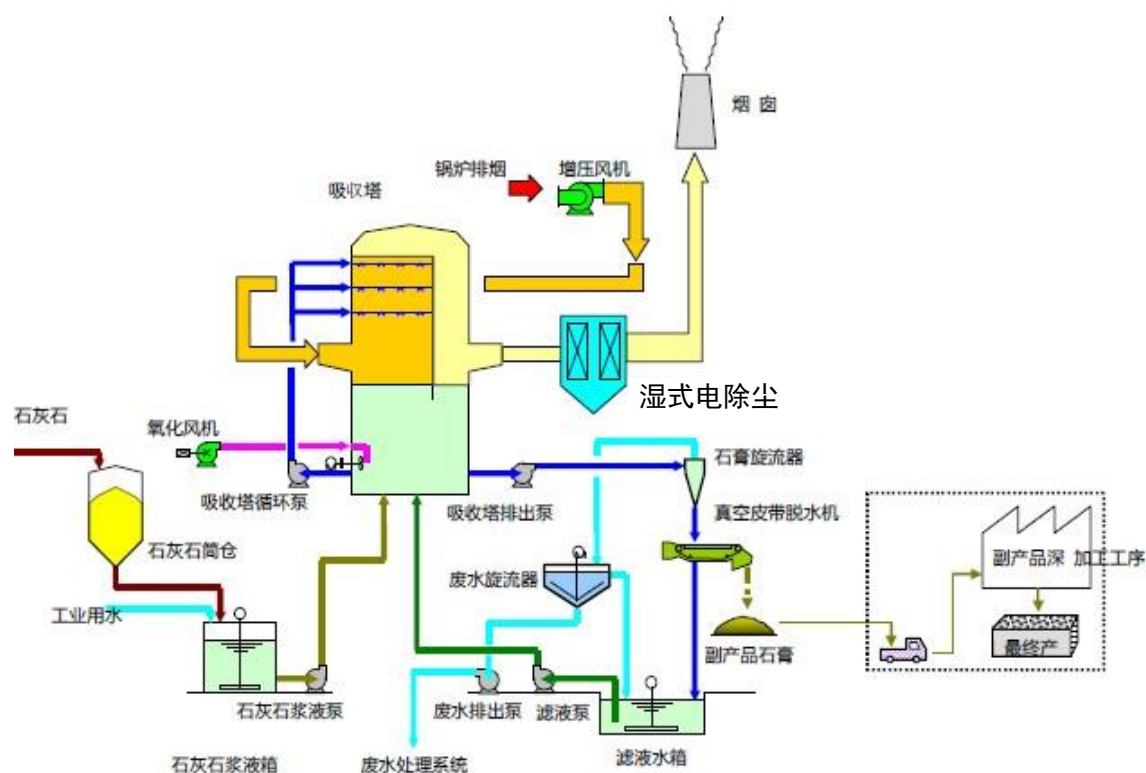


图 4-6 本项目石灰石/石膏湿法烟气脱硫工艺流程图

石灰石浆液制备系统的主要设备包括：石灰石粉仓、旋转给料机、石灰石浆液箱和石灰石浆液泵等。

②SO₂ 吸收系统(吸收塔)

吸收塔系统是整個脫硫除塵系統的核心部分，本項目吸收塔煙氣入口段煙道(入口擋板門至吸收塔入口)內襯採用耐高溫玻璃鱗片樹脂塗料，並在兩側和底部表面襯FRP加強，塔內其餘部分採用低溫玻璃鱗片樹脂塗料。SO₂和HCl將在吸收塔內被脫除，石膏也將在吸收塔內結晶和生成。吸收塔系統主要設備包括吸收塔、吸收塔再循環泵、氧化風機和石膏排出泵等。考慮到滿負荷運行下可能出現較高入口的SO₂濃度，每台脫硫塔設置3層噴淋層，燃用含硫量較低的煤種或低負荷運行時可停運1~2台循環泵以適應工況要求。

燃煤煙氣經煙道導入吸收塔後，在由三層噴淋層組成的吸收段與經噴淋霧化的漿液在整個吸收塔截面均勻地接觸，煙氣中的SO₂和HCl等酸性氣體被有效地吸收，並且煙氣中的飛灰也得到有效的洗滌，與此時同煙氣溫度也降到飽和。離開吸收段的煙氣再經降霧器而除去所含漿液水滴。穿過除霧器後，經洗滌和淨化的煙氣流出吸收塔。而SO₂在吸收區被吸收後，在吸收塔底部的儲液區(吸收塔漿池)與吸收劑進行中和反應，並最終形成石膏漿液。吸收塔漿池內達到濃度要求的石膏漿液由石膏排出泵打到石膏脫水系統進行脫水。

吸收塔配有三台再循環泵，各自對應吸收塔的三層噴淋層。噴淋層上部的除霧器設有自動化沖洗系統，水源從除霧器沖洗水泵母管接出來。吸收塔漿液和噴淋到吸收塔中的除霧器沖洗水收集在吸收塔漿液池內。通過吸收塔漿池中的側入式攪拌器攪拌，使漿液池中的固體顆粒保持懸浮狀態。每套吸收系統還包括由2台(1用1備)的氧化風機組成的氧化空氣系統，提供把脫硫反應中生成的亞硫酸鈣(CaSO₃·1/2H₂O)氧化為硫酸鈣(CaSO₄·2H₂O)所需的氧化空氣。氧化風機送出的氧化空氣經噴水增濕後通過氧化管網被送入吸收塔漿池。空氣被均勻分布在漿池橫斷面上，從而使得空氣和漿液得以充分混合，實現高氧化率。吸收塔漿液的pH值大小是漿池內石灰石反應活性和鈣硫摩爾比的綜合反映，是由吸收塔中新製備的石灰石漿液的增加量決定。加入吸收塔中新製備的石灰石漿液的增加量決定。加入吸收塔的新製備石灰石漿液量的大小取決於預計的鍋爐負荷、SO₂含量以及實際的吸收塔漿液的pH值。吸收塔設有溢流管，為吸收塔提供液位保護。

③雙增效裝置

本項目採用的合金托盤為穿流式篩板式托盤。篩板上布滿均勻的篩孔。吸收劑漿液在篩板上形成一定厚度的漿液層。煙氣逆向穿過篩孔時，煙氣被篩板分成小股氣流均勻分布到整個吸收塔截面，形成氣液接觸面。促進SO₂更好地被吸收，篩板上的氣液接觸面還能去除煙氣中細小的粉塵，合理的篩孔穿越流速確保了較強的慣

性除尘能力。为防止石膏浆液在筛板底部结垢，筛板下方设置冲洗水管和喷嘴，定期对筛板进行冲洗。穿流式筛板托盘结构简单，可降低液气比，节约脱硫装置能耗，能有效延长气液接触时间，同时均布烟气流场，强化气液两相传质，达到高效脱硫除尘。

设置高效增效环，防止趋壁效应对吸收塔进行流场分析发现，吸收塔内 SO_2 浓度在吸收塔截面上分布不均，出现中间低，两边高的情况。因为吸收塔中心区域浆液喷淋密度高，阻力大，靠近吸收塔内壁的浆液喷淋密度低，烟气经过吸收塔喷淋液体时，会自动趋向吸收塔内壁阻力小的区域流动。造成整个吸收塔截面上液气比分布不均匀，引起脱硫除尘效率下降。当浆液喷到吸收塔内壁时，液膜沿吸收塔内壁流下来，造成部分气液接触面的传质效果差。部分烟气的液气接触时间短，造成烟气沿吸收塔内壁“逃逸”，从而影响脱硫效率。吸收塔设置高效增效环，将靠近吸收塔内壁的烟气驱赶到吸收塔中间区域，可避免烟气“趋壁效应”，减弱浆液对吸收塔内壁的冲刷，防止烟气短路。增加烟气与液滴的接触，提高脱硫和除尘效率，增加高效增效环后，吸收塔内 SO_2 浓度分布明显均匀。

④烟气系统

锅炉烟气经布袋除尘器除尘后直接进入脱硫塔反应，反应后脱硫塔顶部的2层除雾器去除烟气中夹带的液滴后进入湿式静电除尘器，最终合并通过58m高排气筒排入大气，烟气脱硫不设置旁路。

⑤石膏脱水系统

为便于脱硫石膏综合利用，本项目对脱硫石膏全部进行脱水处理，新建了一间脱硫石膏仓库。

来自吸收塔浆液池的石膏浆液浓度约为15%(wt)，经吸收塔石膏排出泵后进入旋流浓缩器，经旋流浓缩器浓缩后的浆液浓度为40~50%(wt)，再经过真空皮带脱水机脱水后石膏含水量小于10%(wt)，脱水后的石膏送至石膏仓库堆放。真空皮带脱水机的滤出液和石膏旋流站的溢流进入滤液池，部分被泵打回吸收塔，部分进入脱硫废水处理系统。

⑥废水处理系统

脱硫废水的水质与脱硫工艺、烟气成分、灰及吸附剂等多种因素有关。脱硫废水的主要污染物为pH、 COD_{Cr} 、SS、氟化物、硫化物、挥发酚、TDS、总砷、总铅、总汞和总镉。本项目脱硫废水经厂内单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，不排放。

⑦事故浆液系统

系统内设置事故浆液池，事故浆液池的容量满足单个吸收塔检修排空时、石灰石浆液箱排空、吸收塔集水坑、石灰石浆液制备区域集水坑和其它浆液排空的要求。吸收塔浆池检修需要排空时，吸收塔的石膏浆液输送至事故浆液池最终可作为下次FGD启动时的晶种。

在吸收塔重新启动前，通过事故浆液返回泵将事故浆液池的浆液送回吸收塔，并能将事故浆液池的浆液排空。

(3)脱硫系统设计参数

本项目的脱硫塔内设计有搅拌器、氧化空气分布系统、喷淋层、除雾器及防腐内衬，设计寿命30年。其有关技术参数见表4-12和表4-13。

表4-12 本项目脱硫系统设计参数

序号	项目名称		设计参数	单位	备注
1	1套石灰石/石膏湿法烟气脱硫系统		脱硫塔设计烟气量 20万 Nm ³ /h	套	/
2	设计入口浓度	二氧化硫	1500	mg/Nm ³	/
3		烟尘	35	mg/Nm ³	/
4	钙硫比		≤1.03	/	/
5	脱硫塔压降		≤2500	pa	/
6	喷淋层		3	层	/
7	设计运行脱硫效率		≥98.5	%	/
8	液气比(三层)		16	L/Nm ³	/
9	脱硫后烟温		50	°C	/
10	设计出口浓度	二氧化硫	≤35	mg/Nm ³	/
11		烟尘	≤20	mg/Nm ³	/
12	年运行小时数		8232	h	343天
13	石膏品质(CaSO ₄ ·2H ₂ O)		90	%	/
14	脱硫废水产生量		每台脱硫塔每天排一次废水，每次产生量约20t	/	/

表4-13 本项目脱硫系统设备参数

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
一	SO ₂ 吸收系统					
1	吸收塔	塔釜内径：6.5m，塔釜高度：8.5m；吸收段内径：5.4m，吸收段高度：18m	碳钢内衬玻璃鳞片	座	1	
2	吸收塔防腐	内衬玻璃鳞片防腐	/	座	1	

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
3	脱硫塔喷淋耐磨层	内衬耐磨片	/	套	1	
4	吸收塔入口烟道内衬	入口干湿交界面内衬 2205 板, $\delta=1.2\text{mm}$	2205	套	1	
5	脱硫塔事故降温喷装置	喷嘴: 实心锥; $Q=3\text{m}^3/\text{h}$; $H=0.1\text{MPa}$	316L	套	1	
6	脱硫塔喷淋层	型式: 树枝状布置; 层间距: 1.8m	玻璃钢	层	3	
7	循环管	DN450	玻璃钢	套	3	
8	脱硫塔喷嘴	高效空心锥; $Q=44.1\text{m}^3/\text{h}$; $H=0.07\text{MPa}$	SiC	层	3	
9	脱硫塔除雾器	形式: 二级除雾; $\Phi 5.4\text{m}$; 含冲洗管件	增强 PP	套	1	
10	循环水泵 A	型号: 卧式离心泵, 流量: $1200\text{m}^3/\text{h}$, 扬程: 19.5m	高铬合金	台	1	
11	循环水泵电机 A	高效节能电机 电压等级: 380V, 功率: 132KW	/	台	1	
12	循环水泵 B	型号: 卧式离心泵, 流量: $1200\text{m}^3/\text{h}$, 扬程: 21.3m	高铬合金	台	1	
13	循环水泵电机 B	高效节能电机 电压等级: 380V, 功率: 132KW	/	台	1	
14	循环水泵 C	型号: 卧式离心泵, 流量: $1200\text{m}^3/\text{h}$, 扬程: 23.1m	高铬合金	台	1	
15	循环水泵电机 C	高效节能电机 电压等级: 380V, 功率: 160KW	/	台	1	
16	增效托盘	形式: 平板式; $\Phi 5.4\text{m}$; 一级	2205	套	1	
17	增效环	$\Phi 5.4\text{m}$; 四级	2205	套	1	
18	循环泵入口滤网	吸入管直径: DN500	2205	台	3	
19	氧化曝气枪	DN80	2205	层	3	
20	吸收塔搅拌器	侧入式搅拌机, 电机功率: 5.5kw	叶轮主轴 2507	台	3	
21	氧化风机	三叶罗茨风机; $Q=17\text{m}^3/\text{min}$; $P=83\text{KPa}$; 电机功率: 37KW	碳钢	台	2	一备一用
二	浆液制备系统					
1	石灰粉仓	60 立方米石灰石粉仓 (锥形桶加圆桶)	/	套	1	
2	仓顶除尘器	DMC24	/	套	1	
3	压力释放阀	508	/	套	1	
4	流化板	150×700	/	套	1	
6	手动插板阀	DN300	/	套	1	
7	星型给料器	1.5t/h 变频	/	套	1	
8	螺旋给料秤	/	/	套	1	
9	石灰浆液箱	$\phi 3000 \times 3300$, 有效容积 20m^3	碳钢内衬	套	1	

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量	备注
			鳞片			
10	石灰浆液箱搅拌器	2.2KW	/	套	1	
11	石灰石浆液泵	型号: 卧式离心泵, 流量: Q=15m ³ /h, 扬程: H=30m, 电机功率: N=5.5KW, 变频	/	台	2	一备一用
三	石膏后处理系统					
1	石膏浆液排出泵	型号: 卧式离心泵, 流量: Q=20m ³ /h, 扬程: H=45m; 电机功率: N=11KW	/	台	2	一备一用
2	石膏旋流器	处理能力: 20m ³ /h, 进料浓度: 15-20%wt; 备用 1 旋流子	内衬 聚氨酯	台	1	
3	真空皮带机	过滤面积: 3.5m ² , 石膏产量 2.8t/h, 功率: 3kw	/	台	1	
4	真空泵	皮带机配套型号: 水环式真空 泵, 功率: 37kw	碳钢	台	1	
5	汽水分离器	皮带机配套	PP	台	1	
6	滤液池	3(B)×3(L)×3(H) 厚度 350	混凝土	套	1	
7	滤液池防腐	厚度: 2mm	玻璃钢	套	1	
8	滤液池搅拌器	桨叶直径φ1650, n=47r/min 4P/5.5KW	碳钢衬胶	套	1	
9	滤液泵	Q=20m ³ /h, H=25m, 2P/5.5KW	/	套	2	一备一用
10	顶流池	3(B)×3(L)×3(H) 厚度 350	混凝土	套	1	
11	顶流池防腐	厚度: 2mm	玻璃钢	套	1	
12	顶流池搅拌器	顶搅拌器, 功率: 3kw	碳钢衬胶	套	1	
13	顶流泵	Q=20m ³ /h, H=25m, 2P/5.5KW	/	套	2	一备一用
四	工艺水系统					
1	工艺水箱	Φ3.0×3.6m	碳钢	套	1	
2	工艺水泵	Q=25m ³ /h, H=35m, N=11KW	铸铁	台	2	一备一用
3	除雾器冲洗水泵	Q=80m ³ /h, H=72m, N=30KW	铸铁	台	2	变频 一备一用
五	事故排放系统					
1	集水坑	2.5m×2.5m×2.5m(h)	混凝土	座	1	
2	集水坑泵	型式: 液下泵流量: Q=20m ³ /h, 扬程: H=25m; 电机功率: N=4kW	/	台	2	一备一用
3	集水坑搅拌器	型号: 顶进式, 电机功率: N=3KW	碳钢衬胶	台	1	
4	废水池	3(B)×3(L)×3(H) 厚度 350	混凝土	套	1	
5	废水池防腐	厚度: 2mm	玻璃钢	套	1	
6	废水池搅拌器	顶搅拌器, 功率: 3kw	碳钢衬胶	套	1	
7	废水泵	Q=10m ³ /h, H=25m, 2P/5.5KW	/	套	2	一备一用

4.1.2.5 除尘工艺

企业技改前烟尘采用三电场静电除尘+湿式静电除尘工艺，技改后新增的一台75t/h 锅炉采用高效布袋除尘器(新增)+湿式静电除尘工艺(新增)，现有 5×35t/h 锅炉仍采用三电场静电除尘(现有)+高效湿式电除尘(现有)。

(1)布袋除尘器(新增)

本项目布袋除尘器采用多室组合形式，滤袋采用 PTFE 基布+PPS 面料+PTFE 覆膜材料，项目布袋除尘器设计参数具体见下表 4-14。经计算，1 台 75t/h 高温高压的燃煤循环流化床锅炉最大连续蒸发量时(BMCR)工况下烟气量 83531Nm³/h(设计煤种)，本项目设计单套布袋除尘器烟气量为 200000Nm³/h，设计烟气量可以满足技改后的处理要求。

表 4-14 新增的布袋除尘器设备参数

序号	项目	单位	参数	备注
1	布袋除尘器	套	1(BJB-4375 布袋除尘器)	
2	除尘器入口烟气温度	℃	≤160	
3	单套烟气量	Nm ³ /h	200000	
4	进口含尘浓度	g/Nm ³	≤30	
5	除尘器总效率保证值	%	≥99.97	
6	出口粉尘浓度	mg/Nm ³	≤10	
7	本体阻力	Pa	≤1500	
8	净过滤风速	m/min	0.76	
9	有效过滤面积	m ²	4375	
10	除尘器本体漏风率	%	2	
11	每台除尘器进口数	个	1	
12	每台除尘器出口数	个	1	
13	每台除尘器灰斗数量	个	4	
14	滤袋规格	mm	160×8000	
15	滤袋数量	个	1088	
16	滤袋材质	/	PTFE 基本+PPS 面料+ PTFE 覆膜材料	
17	滤袋的使用寿命	年	3	
18	滤袋清灰方式	/	低压脉冲	
19	清灰气源设备参数	MPa	0.5~0.8	
20	耗气量	Nm ³ /min	3	
21	控制型式	/	PLC 自动控制	
22	灰斗接口尺寸	mm	400×400	
23	飞灰堆积容重	t/m ³	0.70~0.80	

序号	项目	单位	参数	备注
24	布袋除尘器灰量出力	t/h	>3.4	
25	布袋除尘器灰量最大出力	t/h	6	

(2)湿式静电除尘工艺(新增)

湿式电除尘器是利用高压电场使颗粒和雾滴粒子在经过电场时荷电，在电场力的作用下趋向阳极，液雾和颗粒混合形成悬浮液体附着在阳极表面呈液膜，在重力作用下自流，设水清洗装置，定期清洗两极。除尘过程可分为四个阶段：气体的电离；粉尘获得离子而荷电；荷电粉尘向电极移动；将电极上的粉尘清除。可有效收集微细颗粒物(PM_{2.5} 粉尘、SO₃ 酸雾和气溶胶)、重金属(Hg、As、Se、Pb 和 Cr)、有机污染物(多环芳烃、二恶英)等。使用湿式电除尘器后含湿烟气中的烟尘排放可达5mg/m³ 以下，收尘性能与粉尘特性无关，适用于含湿烟气的处理。

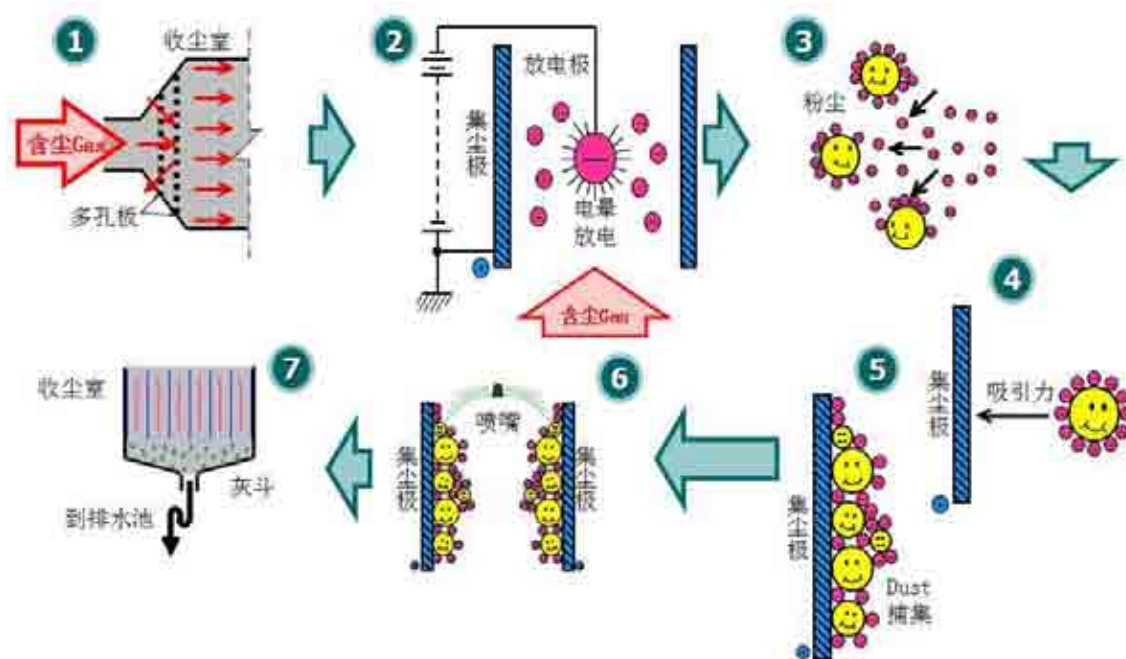


图 4-7 本项目湿式电除尘处理设施示意图

本项目湿式电除尘的设计参数见下表 4-15，设备参数见下表 4-16。

表 4-15 本项目湿式电除尘设计参数

序号	项目名称	设计参数	单位	备注
1	单套烟气量	Nm ³ /h	200000	
2	湿式电除尘器入口烟尘浓度	≤20	mg/Nm ³	
3	湿式电除尘器出口烟尘浓度	≤5(标态, 干基, 6%O ₂)	mg/Nm ³	
4	SO ₃ 脱除率	≥85	%	
5	Hg 脱除率	≥60	%	

序号	项目名称	设计参数	单位	备注
6	雾滴脱除率	≥ 70	%	
7	气溶胶脱除率	≥ 70	%	
8	电场数	个	1	
9	总流通面积	m ²	37.82	
10	电场风速	m/s	1.9	
11	通道数	个	224	
12	有效集尘面积	m ²	1732.7	
13	比积尘面积	m ² /m ³ /s	39.73	
14	壳体形状	/	圆形	
15	壳体尺寸	mm	6300×6500	
16	壳体材料	/	Q235	内衬鳞片

表 4-16 本项目新增 1 套湿式电除尘设备参数(部分)

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量
一	湿电除尘器				
1	电场数	/	/	个	1
2	总流通面积	/	/	m ²	37.82
3	电场风速	/	/	m/s	1.9
4	通道数	/	/	个	224
5	有效集尘面积	/	/	m ²	1732.7
6	比积尘面积	/	/	m ² /m ³ /s	39.73
7	钢壳体	6300×6000×13000, 圆形	碳钢内衬鳞片	座	1
8	管束支撑装置	/	方管外玻璃鳞片防腐	套	1
9	气体分布板	/	玻璃钢	套	1
10	分布支撑装置	/	方管外玻璃鳞片防腐	套	1
11	沉淀极管束装置	正六边形管内切圆Φ350	2205	根	224
12	内喷淋冲洗装置	/	2205	套	1
13	内喷淋支承装置	/	玻璃钢方管	套	1
二	阴极系统				
1	阴极线	/	2205 芒刺	组	224
2	阴极线固定器	/	/	套	8
三	热风清扫装置				
1	风机	Q=4500m ³ /h, 4000Pa, 一用一备	碳钢	套	2
2	电加热箱	4500m ³ /h, 70KW	碳钢	套	1
四	冲洗系统				
1	冲洗水泵	/	/	台	1

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量
2	过滤器	DN100	/	只	1
五	高频电源系统				
1	恒流高压直流电源	HLS-2-72KV/1.4A	/	套	1

4.1.2.6 脱硝工艺

本项目新增 1 台 75t/h 高温高压锅炉燃煤烟气脱硝采用“流化床锅炉低氮燃烧+SNCR-SCR 联合脱硝”超低排放路线。

SNCR+SCR 组合法脱硝用氨水作为还原剂。在进行 SNCR 脱硝时，氨水输送泵将 20%的氨水直接从氨水储罐中抽出，并输送到静态混合器与稀释水泵输送过来的稀释水混合形成浓度 10%的氨水，10%氨水继续输送到炉前 SNCR 喷枪处。氨水在压力作用下，由氨水通道进入空气雾化喷嘴，经空气雾化成合适细度雾滴喷射进入反应区。氨水与烟气中的氮氧化物发生还原反应，生成氮气，去除氮氧化物，从而达到脱硝目的。锅炉运行时雾化风常开，起到冷却 SNCR 喷枪根部和保护喷枪、烧注料及水冷壁。烟气经过省煤器在 SCR 反应催化剂作用下继续与多余的 NH_3 发生反应，确保烟气排放时 NO_x 达到排放标准。

本项目脱硝方案按照 SNCR-SCR 联合脱硝设计，脱硝工艺参数见下表 4-17。

表 4-17 本项目脱硝工艺参数表

序号	名称	单位	数据	备注
1	SNCR 设计温度	℃	850~1000	/
2	SCR 入口烟气温度	℃	320~420	/
3	NO_x 的初始排放浓度	mg/Nm^3	≤ 250	锅炉实际 NO_x 的浓度可控制在 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内
4	入口烟气含尘量	g/Nm^3	≤ 30	/
5	NO_x 的最终排放浓度	mg/Nm^3	≤ 50	/
6	SNCR-SCR 设计总脱硝效率	%	80	/
7	SCR 不工作时，SNCR 脱硝效率	%	≥ 65	/
8	SNCR 喷嘴数量	个	4	每台锅炉配 4 个喷枪
9	NH_3/NO_x 摩尔比	mol/mol	1.8	/
10	催化剂型式	/	蜂窝式	/
11	催化剂化学寿命运行小时	h	24000	/
12	氨逃逸浓度	mg/Nm^3	≤ 2.5	采用 SCR 后 ≤ 2.5
13	SO_2/SO_3 转化率	%	≤ 1	/
14	脱硝总烟气阻力	Pa	≤ 250	一层催化剂
15	年利用时间	h	8232	/

4.1.2.7 除汞措施

本项目1台75t/h循环流化床锅炉采用低氮燃烧+SNCR-SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+湿式静电除尘+烟气加热除白雾，SCR脱硝、布袋除尘器、石灰石/石膏湿法脱硫和湿式静电除尘装置均对汞有协同处置作用。

4.1.2.8 除白雾设施

本项目新增一套烟气除白雾设施。项目采用烟气加热技术，将烟气加热至70℃，可实现在临界工况下消除烟囱白烟。

烟气加热技术是将饱和净烟气进行再加热，将净烟气的温度升高，减小相对含湿量，从而消除烟羽。蒸汽加热器(SGH)是一种间接加热技术，使用蒸汽在蒸汽-烟气换热器内与烟气进行热交换，凝结回水直接进入除氧器，不排放。

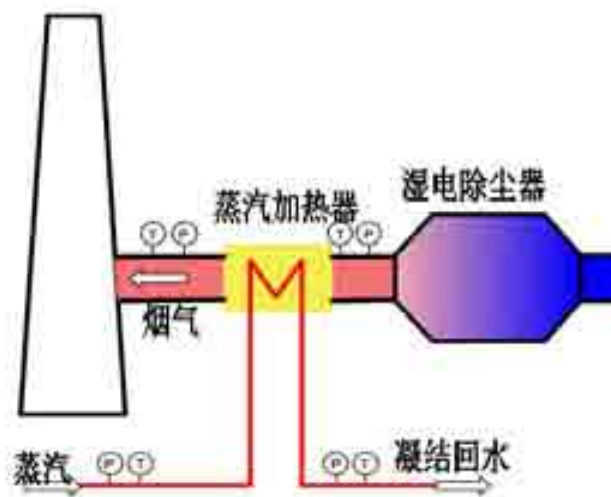


图 4-8 本项目烟气加热技术工艺流程图

表 4-18 本项目新增除白雾设计参数

序号	项目	单位	冬季	夏季
烟气参数				
1	烟囱入口烟气量	Nm ³ /h	250594(标况)	湿态, 实际氧
2	脱硫塔出口烟气温度	℃	49	51
3	加热后烟气温度	℃	70	70
蒸汽参数				
1	蒸汽温度	℃	265	265
2	蒸汽平均消耗量	t/h	3	3

表 4-19 本项目新增除白雾设备参数

序号	名称	型号/规格	材质	单位	数量	备注
1	SGH 蒸汽加热器	5.5×2.7×1.6 米	2205 衬氟	台	1	装在总排放口
2	蒸汽管道及保温	/	/	套	1	
3	SGH 前置除雾器	折流板	PP	套	1	

4.1.2.9 烟气排放(烟囱)

本项目拆除现有排气筒，新建一座排气筒，高度为 58 米，排放口直径为 4.0 米。现一期工程实施情况与环评审批相同，新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并一个废气排放口排放。

4.1.2.10 DCS 控制系统和烟气监控计划

(1)DCS 控制系统

本项目主控系统采用 DCS 控制，具有自动控制、显示、报警、报表记录、历史数据存储和回顾以及性能计算等功能，DCS 系统包括脱硫、脱硝和除尘系统。本项目各脱硫、脱硝和除尘等设施设置 DCS 控制系统，并接入主厂 DCS 系统中，满足全公司控制要求。

(2)烟气在线监测系统

本项目烟囱排放口已安装了在线烟气监测系统，主要监测因子为 SO₂、烟尘和 NO_x 排放浓度及烟气量、烟气温度、湿度和含氧量等烟气排放参数，各项目指标符合《固定污染源烟气排放连续监测技术规范(HJ75-2017)》的要求，并于 2023 年 9 月 15 日通过了烟气排放口自动监测系统验收。此外，锅炉空预器进口处设置有氨逃逸监测分析仪。

4.1.2.11 其它废气污染防治对策

航民热电除燃煤烟气外，其它废气主要为有组织和无组织排放的粉尘和氨，污染防治措施主要依托现有工程，并已将现有半封闭式煤堆场整改成了全封闭式煤堆场。

(1)有组织粉尘排放源主要有石灰石粉仓、灰库和渣库，各物料贮存库体顶部均配置了布袋除尘器。

(2)无组织粉尘排放主要来源于煤堆场以及燃料、物料等装卸和运输过程。采用封闭式的煤库贮存燃煤，煤库四周配置喷淋系统，以保证煤炭含水量，以减少堆放和装卸等过程产生的扬尘。煤炭从煤库输送至锅炉采用全密闭的输煤栈桥(输煤皮

带),并在转运站等粉尘产生量较大处设置布袋除尘器等除尘装置。

(3)有组织氨排放源主要来自脱硝系统未反应的氨气,本项目采用 SNCR-SCR 联合脱硝工艺,SNCR 脱硝后剩余的氨气在 SCR 反应器内在催化剂的作用下进一步反应,最大程度减少氨气逃逸量,同时在锅炉空预器进口处设置有氨逃逸监测分析仪,用于监控氨气逃逸浓度,从而合理调整 NH_3/NO_x 摩尔比,最大程度减少氨气逃逸量。

(4)无组织氨和氯化氢排放源主要来自氨水储罐和盐酸储罐,包括贮存过程产生的小呼吸废气和装卸过程产生的大呼吸废气。从实际情况来看,氨水储罐区附近已安装有泄漏报警装置,氨水装卸时,氨水储罐大呼吸和小呼吸通过管道接入除盐水储罐内,故仅卸氨结束后加注管线内少量残留的氨气无组织排放,储罐产生的极少量氯化氢气体通过水封处理后排放,经处理后排放量极少。

4.1.3 噪声

本工程主要噪声源设备为一次风机、二次风机、引风机、汽轮发电机组、破碎机、空压机、各类水泵(工业给水泵、循环水泵和脱硫循环泵等)、其它各类风机以及锅炉放空等。本次技改除锅炉和发电机组等相关设备为同等规模技改外,其余给水系统、输煤系统和冷却系统等公用工程设备利用现有。

4.1.3.1 主厂房降噪措施

(1)一次风机、二次风机均布置在锅炉间底层,一次风机、二次风机均配置消声器,降噪效果不小于 20dB。

(2)锅炉配套引风机采取必要的减振措施,同时进行一定的隔声,降噪效果不小于 5dB。

(3)烟道与除尘器、锅炉接口处等采用软性接头和保温及加强筋,改善钢板振动频率等降低噪声,所有的管道采取阻燃材料包孔,降低振动噪声。

4.1.3.2 汽机间降噪措施

汽轮发电机组配置专门的隔声罩,采取减振措施。汽轮发电机组、汽动锅炉给水泵和辅机及蒸汽管线均布置在专门的汽机间内,汽机间采用砖混结构,并采用隔声门窗,降噪效果不小于 25dB。

4.1.3.3 其它声源设备治理措施

(1)氧化风机设置通风消声器,降噪效果不小于 20dB。

(2)各类水泵基本布置在室内。

(3)对运输车辆加强管理和维护,保持车辆有良好车况,机动车驾驶人员经过噪声敏感区地段应限制车速,禁止鸣笛,尽量避免夜间运输。

(4)加强全公司声源设备的运行和维护，避免声源设备非正常运行带来的非正常噪声排放。

4.1.3.4 冲管、锅炉放空等噪声治理措施

锅炉放空阀设置了消声器，以尽量减轻冲管或锅炉排气噪声对周围环境的影响。

4.1.4 固(液)体废物

(1)污染源调查

根据环评，本项目产生的固体废物主要为燃煤燃烧后的飞灰和炉渣、脱硫系统产生的脱硫石膏、脱硝废催化剂、废弃除尘布袋、化验室危险化学品废试剂瓶和废液、脱硫废水处理污泥、设备维护产生的废矿物油、污水沉淀泥砂、化水车间废离子交换树脂、空压系统过滤更换的废活性炭，以及职工生活垃圾。本项目运行过程中产生的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏和污水沉淀泥砂考虑全部综合利用。

根据试生产期间的台账记录(见表4-20)，本项目试生产期间的固体废物种类与环评审批相同，未增加新的固体废物种类。本项目试生产期间固废产生情况与环评审批对照见下表4-21。部分固体废物试生产期间未产生，主要是因为其不定期产生，经对照实际各固体废物的实际产生量小于环评审批量。

从企业实际运行的煤质化验报告来看，环评审批设计煤种收到基灰分为19.70%，现实际收到基灰分为19.20%，故飞灰和炉渣量均略有减少。

表 4-20 本项目固体废物台账记录 单位：吨

工序/ 生产线	装置	固废 名称	固废 性质	2022 年合 计产 生量	2023 年1 月	2023 年2 月	2023 年3 月	2023 年4 月	2023 年5 月	2023 年6 月	2023 年7 月	2023 年8 月	2023 年9 月	2023 年10 月
除尘系统	布袋 除尘	飞灰	一般 固废	29331	893	2483	3226	3158	2799	2544	2517	2708	2895	2759
锅炉燃烧	锅炉	炉渣	一般 固废	19554	595	1656	2150	2106	1866	1696	1678	1805	1930	1839
脱硫系统	脱硫	脱硫 石膏	一般 固废	/	/	/	/	/	/	/	/	70	438	447
脱硫废水 处理系统	脱硫 废水 处理	脱硫 废水 处理 污泥	经鉴定 为一般 固废	/	/	/	/	/	/	/	/	255kg	1247kg	1276kg

表 4-21 本项目废物属性判定

序号	固体废物名称	产生工序	是否属于危险废物	废物代码及说明	危险特性
1	飞灰	布袋除尘设施	否	441-001-63(一般固废)	/
2	炉渣	锅炉原煤燃烧	否	441-001-64(一般固废)	/
3	脱硫石膏	脱硫过程	否	441-001-65(一般固废)	/
4	脱硝废催化剂	脱硝过程	是	HW50 废催化剂(772-007-50)烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂	T(毒性)
5	废弃除尘布袋	布袋除尘	待鉴别	/	/
6	脱硫废水处理污泥	脱硫废水处理	否	经鉴别后属于一般固废 441-001-61(一般固废)	/
7	废矿物油	设备维护	是	HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-249-08)其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物	T(毒性) I(易燃性)
8	废离子交换树脂(纯水制备)	纯水制备	否	441-999-99(一般固废)	/
9	化验室危险化学品的废试剂瓶和废液	化验室	是	HW49 其他废物(900-047-49)生产、研究、开发、教学、环境检测(监测)活动中, 化学和生物实验室产生的废液、具有危险特性的残留样品, 以及沾染上述物质的一次性实验用品、包装物等	T(毒性)
10	废活性炭(空压系统)	空压系统	否	441-999-99(一般固废)	/
11	沉淀污泥	沉淀池定期清理	否	441-001-61(一般固废)	/
12	生活垃圾	职工日常生活	否	/	/

表 4-22 本项目试生产期间固废产生情况与环评审批对照表

工序/生产线	装置	固废名称	固废性质	环评预测产生量(t/a)	试生产期间产生量(t) 9月和10月两个月合计	试生产期间产生量折满负荷生产时产生量(t/a)	去向
除尘系统	布袋除尘	飞灰	一般固废	31908.226	5654	31098(煤量不变,灰分略有减少)	委托杭州优狮混凝土有限公司等处置
锅炉燃烧	锅炉	炉渣	一般固废	21379.046	3769	20836(煤量不变,灰分略有减少)	委托杭州富利华建材有限公司等处置

工序/ 生产线	装置	固废名称	固废性质	环评预测产 生量(t/a)	试生产期间 产生量(t) 9月和10月 两个月合计	试生产期间产 生量折满负荷 生产时产生量 (t/a)	去向
脱硫系统	脱硫	脱硫石膏	一般固废	5508	885	5508(煤量不 变,石膏量也基 本不变)	委托杭州贾铭 建材有限公司 等处置
脱硝系统	脱硝	脱硝废 催化剂	危险废物	10m ³ (比重 约为 0.8t/m ³)	0(未产生)	10m ³ (根据环评)	危废处置单位
除尘系统	布袋除尘	废弃除尘 布袋	目前未产 生,今后产 生时再鉴定	5.0	0(未产生)	5.0(根据环评)	今后根据鉴定 结果处置
脱硫废水 处理系统	脱硫废水 处理	脱硫废水 处理污泥	经鉴定为 一般固废	40(含水率 小于65%)	2.523	15.138	水泥企业或者 建材企业
锅炉、发 电机组及 其它公用 设备	锅炉和发 电机组等	废矿物油	危险废物	1.0	0.2	1.0(根据环评)	委托杭州大地 海洋环保股份 有限公司处置
化验室	化验室	化验室危 险化学品的 废试剂瓶和 废液	危险废物	0.2	0.1	0.2(根据环评)	尚未签订协 议,目前厂内 暂存,要求企 业尽快签订委 托处置协议
化水车间	化水装置	废离子 交换树脂	一般固废	2.0	0(未产生)	2.0(根据环评)	物资回收公司
空压站	废活性炭 (空压 系统)	空压系统	一般固废	1.0	0(未产生)	1.0(根据环评)	物资回收公司
沉淀池	沉淀污泥	沉淀池 定期清理	一般固废	20	3	18	委托水泥企业 或者建材企业
职工 日常生活	/	生活垃圾	一般固废	37.0	6.0	36.0	环卫部门

(2)危险废物收集、储存和处置

企业已根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建造了规范的危险废物暂存间,面积约为10平方米。贮存场所地面做好了防渗处置,场所做好了防风防雨防晒措施,各危险废物之间进行隔断,按危险废物的种类和特性分类分区贮存,废油桶设置了应急托盘,并粘贴了危险废物标签,做好相应的记录,配备黄砂和灭火器等消防设施,内部设置标准台账记录和称量设备,危险废物外运采用

专门密闭车辆，防止散落和流洒，墙上张贴危险废物管理制度，大门上锁，且钥匙由专人保管。

(3)其余固体废物收集、储存和处置

本项目产生的一般工业固体废物主要为燃煤焚烧后的飞灰和炉渣、脱硫系统产生的脱硫石膏、化水车间废离子交换树脂和废活性炭，以及职工生活垃圾。

厂内现有已建有3座灰库(总有效容积约1050m³)和1座渣库(总有效容积约400m³)，本项目新建一间脱硫石膏暂存间(容积约240m³)，飞灰、炉渣和脱硫石膏均出售综合利用(建材或水泥企业)。

①除灰系统

本项目锅炉除灰系统采用正压气力输送系统，除尘器的灰斗下安装有仓泵，通过灰管将布袋除尘器收集的粉煤灰集中输送到粉煤灰库，现已建有灰库3座，合计总有效容积约1050m³，可贮灰735t，灰库顶部设置有布袋除尘器。

②除渣系统

本项目锅炉采用集中机械出渣的方式，炉渣通过机械输送设备收集后，通过机械输送设备收集后，通过斗式提升机输送至渣库内储存。现已建有渣库1座，有效容积约240m³，可贮渣192t，渣库顶部设置有布袋除尘器。

③脱硫石膏

排浆泵将石膏浆液从吸收塔氧化槽中排出，经水力旋流器浓缩成含固量40~60%的浓浆，再送到真空皮带脱水机脱水，脱水后副产品(含水率小于10%)石膏储存于石膏库内。本项目新建室内石膏库尺寸为8m×10m×3m，容积约240m³，石膏经暂存后全部外运综合利用。

④脱硫废水处理系统污泥

脱硫废水采用调节-中和-絮凝沉淀的处理工艺，处理过程中会产生少量的污泥。该部分污泥可能含有汞、砷、镉等重金属，环评要求进行危险废物鉴定，若鉴定为一般固废则按照一般固废管理，若鉴定为危险废物，则应按照危险废物的要求进行暂存和处置。

为此，企业委托编制了《杭州航民热电有限公司脱硫废水处理污泥危险特性鉴别方案》和《杭州航民热电有限公司脱硫废水处理污泥危险特性鉴别报告》，鉴别报告结论如下：根据相关法律法规、鉴别标准和检出结果等，在现阶段原辅材料，锅炉燃烧工艺、废气处理工艺和烟气稳定达标排放情况下，杭州航民热电有限公司脱硫废水处理污泥不具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性和毒性物质

含量等危险特性，判定其不属于危险物质，属于一般工业固体废物。后续的环境管理应按照一般工业固体废物的要求进行管理，做好暂存、转移运输及处置工作以及相关记录。故目前厂内脱硫废水处理系统污泥与脱硫石膏一起外运出售综合利用。

全国固体废物管理信息系统截图如下：



⑤废弃除尘布袋

本项目锅炉采用布袋除尘器，滤袋需定期更换，根据《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ888-2018)，更换下来的废弃除尘布袋需进行危险废物鉴定，并根据鉴定结果合理处置。废弃除尘布袋鉴定前，应按照危险废物的要求进行管理。目前废

弃除尘布袋未产生，待今后产生后要求进行鉴定，并根据鉴定结果合理处置。

⑥脱硝废催化剂

本项目锅炉烟气脱硝均采用 SNCR-SCR 联合脱硝，SCR 需安装催化剂，催化剂使用寿命约为 24000h(1000d)，需定期更换催化剂。根据《国家危险废物名录》和《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》(环办函[2014]990 号)，脱硝废催化剂属于危险固废，代码 HW50 废催化剂(772-007-50)，由有资质单位安全处置。目前脱硝废催化剂未产生。

⑦设备维护产生的废矿物油

本项目设备在运行过程中会产生各类废矿物油，根据《国家危险废物名录》，废矿物油为危险废物，废物代码为 HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-249-08)，由有资质单位安全处置，已签订了委托处置协议。

⑧化验室危险化学品废试剂瓶和废液

本项目化水车间设有 1 个水质化验室，会产生各类化验室危险化学品废试剂瓶和废液，根据《国家危险废物名录》，化验室危险化学品废试剂瓶和废液为危险废物，废物代码为 HW49 其他废物(900-047-49)。尚未签订协议，目前厂内暂存，要求企业尽快签订委托处置协议。

⑨化水车间废离子交换树脂和废活性炭

本项目纯水制备离子交换树脂每 1~2 年需全部更换，根据《国家危险废物名录》，工业废水处理过程中产生的废弃离子交换树脂属于危险废物，本项目废弃离子交换树脂产生于纯水制备过程，不属于危险废物，故均可作为一般固体废物交由物资回收公司回收综合利用。目前废离子交换树脂和废活性炭未产生。

⑩沉淀污泥

本项目地面清洁废水、煤堆场附近初期雨水和车辆冲洗水沉淀池定期清理一次，沉淀泥沙作为一般固废出售综合利用。

(11)生活垃圾

本项目生活垃圾全部由当地环卫部门定期清运处置。

本项目试生产期间，建设单位已做好固废产生与处置记录，对委托处置的危险固废已做好危险固废转移联单和危险固废转移台账记录。

(4)固废贮存场所(设施)基本情况

整个公司固体废物贮存场所基本情况见下表 4-23。

表 4-23 整个公司固体废物贮存场所基本情况

序号	贮存场所(设施)名称	固体废物名称	废物代码	主要成分	产废周期	危险特性	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	脱硝废催化剂	HW50 废催化剂(772-007-50)	五氧化二钒和二氧化钛等	24000h(1000d)	T(毒性)	脱硫工艺楼一楼	10 平方米	吨桶	5t	两个月
2		废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物(900-249-08)	机油和润滑油等	3-6 个月	T(毒性) I(易燃性)			200L 桶	2t	半年
3		化验室危险化学品的废试剂瓶和废液	HW49 其他废物(900-047-49)	各类化验试剂	废液每天, 废试剂瓶 1-2 个月	T(毒性)			200L 桶	1t	半年
4		废弃除尘布袋	待鉴别	PP、布和微量重金属等	3 年	T(毒性)			吨桶	3t	两个月
5	飞灰库	飞灰	441-001-63(一般固废)	飞灰、重金属等	每天	/	锅炉房西侧	容积 1050m ³	密闭筒仓	735t	7-10 天
6	炉渣库	炉渣	441-001-64(一般固废)	炉渣、钙镁等无机物	每天	/	锅炉房西侧	容积 240m ³	密闭筒仓	192t	3-5 天
7	脱硫石膏存放间	脱硫石膏	441-001-65(一般固废)	二水硫酸钙等	每天	/	煤场附近	8m×10m×3m, 容积约 240m ³	室内密闭房间	192t	10-15 天
8		脱硫废水处理污泥	一般固废	污泥和微量重金属	1 个月	/					
9	一般工业固体废物存放间	废离子交换树脂(软水制备)	一般固废	废树脂	1~2 年	/	仓库内	20 平方米	室内	2t	两个月
10		废活性炭(软水制备)	一般固废	活性炭	1~2 年	/			室内	1t	两个月
11		生活垃圾	/	废纸、塑料等	每天	/			室内	15t	每天

注：废弃除尘布袋目前未产生，属于待鉴别固废，鉴定之前，应按照危险废物的要求进行管理存放于危险废物暂存间内。

4.2 其他环保设施

4.2.1 风险事故应急预案

企业委托编制的《杭州航民热电有限公司突发环境事件应急预案》(全本)于2023年9月初通过了评估小组的评审,于2023年9月13日经杭州市生态环境局萧山分局备案(备案编号:330109-2023-040-M,详见附件)。

根据突发环境事件应急预案,氨水储罐发生破损时,储罐内原料、消防废水和初期雨水等合计量为172.3m³,企业已建有210m³的中和池1座(全部地下),主要接纳化水设备产生的反冲洗酸碱废水,正常生产时容纳废水量为20m³左右,尚有190m³的余量,若氨水储罐等发生事故性排放,可直接排至中和池内处置。

目前公司雨水排放口已设置了紧急手动切断装置。晴天时关闭雨水排放阀,晴天如果雨水沟中有水将被自动抽送到污水收集池。万一发生事故性排放,关闭雨水排放口阀门,事故污水全部打至航民集团污水集中处理中心预处理后纳入污水管网。同时企业仓库内配备有应急柴油发电机组和应急泵,万一停电,可应急使用。

公司应急救援指挥部人员名单及主要职能见表4-24,主要应急物资见表4-25。

表4-24 公司应急救援指挥部人员名单及主要职能

专业队伍	组长	成员	职责分工
应急指挥部	总指挥:沈松仁	副总指挥:李江	1、组织制订突发环境事件应急救援预案; 2、负责人员、资源配置、应急队伍的调动; 3、协调事故现场有关工作; 4、确定抢险现场指挥人员; 5、现场事故等级判定及相应的应急响应启动; 6、确定事故状态下各级人员的职责
应急救援组	组长:沈松仁;副组长:李江	朱金水 褚建云	1、采用沙袋对泄漏液体进行疏导; 2、对泄漏液体进行吸附、中和,防止发生火灾; 3、开启事故应急池收集泄漏液体及消防废水
消防动力组	组长:李江;副组长:褚建云	沈利 蔡全国	1、提供各类应急通讯工具; 2、确保采取措施中断一般外线,确保事故处理外线畅通; 3、负责各部门、队伍之间的通讯联络工作; 4、接受指挥部指令对外发布信息
应急抢修组	组长:傅坚;副组长:许海峰	高新炎	1、迅速切断事故源,排除现场的易燃易爆物质; 2、抢修设备、管道,实施修、封、围、堵等抢救措施,控制事故; 3、救助被困者脱离危险区域; 4、开启现场固定消防装置进行灭火
应急医护组	组长:俞国夫;副组长:	方建义	1、掌握各类事故相应的医疗急救措施; 2、储备足量的急救器材和药品,已备随时使用;

专业队伍	组 长	成 员	职责分工
	沈立军		3、准备好担架等救援器材，对伤者采取必要的急救措施或转院抢救； 4、向其他医疗单位申请救援
警戒 撤离组	组长：朱金水； 副组长：吴秀华	俞国夫	1、根据火灾影响范围，设置禁区； 2、布置岗哨，加强警戒，巡逻检查，严禁无关人员进入禁区； 3、负责公众疏散； 4、引导外来救护单位进入事故现象
后勤 保障组	组长：褚建云	章礼承	1、根据现象实际需要，准备抢险物资及设备； 2、查明事故部位管线、法兰、阀门、设备等的型号及几何尺寸，及时准备的提供备件； 3、提出向外单位调剂物质、工程器具申请； 4、负责抢险救援物资的运输
应急 监测组	孙志刚	化水当班 人员	1、负责对事故发展情况及周围环境影响的监测； 2、对火灾爆炸气态泄漏物去向进行跟踪监测； 3、及时将监测结果报告指挥部

表 4-25 公司应急物资汇总一览表

物资类别	设施与物资	数量	用途	存放位置	备 注
消防物资	灭火器	200只	火灾抢险	全厂	
	水带	50套	火灾抢险	全厂	
	消防栓	30套	火灾抢险	全厂	
	地栓	50套	火灾抢险	全厂	
堵漏物资	应急黄沙/水泥	1吨	围堤	主变边	
	铁锹	10把	搬运应急黄沙	锅炉配件间	
	编织袋	20只	黄沙沙包	锅炉配件间	
	木塞	10根	嵌入堵漏	锅炉配件间	
防护物资	防化服	4套	人员防护	高配控制室	
	空气呼吸器	4套	人员防护	高配控制室	
	防化手套	4副	人员防护	化水车间	
	防护眼镜	4副	人员防护	锅炉控制室	
	防化鞋	4双	人员防护	主控室	
	防滑手套	4双	人员防护	主控室	
	安全绳	8根	人员防护	锅炉配件间	
	安全帽	120顶	人员防护	各控制室	
医疗物资	洗眼器	2套	人员防护	酸碱储罐区	
	急救箱	1个	应急医疗	值班室	
	医用脱脂棉酒精	1瓶	应急医疗	值班室	
	湿润烧伤膏	4支	应急医疗	值班室	
	正红花油	3瓶	应急医疗	值班室	

物资类别	设施与物资	数量	用途	存放位置	备注
监测物资	便携式 pH 监测仪	3 个	应急监测	脱硫控制室	
	采样瓶	若干	应急采样	化水控制室	
其他物资	报警铃	1 只	应急报警	全厂	
	事故应急池	210m ²	收集事故废水	厂区东北侧	
	吸油棉	若干	应急泄漏	仓库	
	围油栏	若干	应急抢险	仓库	
	氨气泄漏报警装置	1套	泄漏报警	氨水储罐区附近	
	应急照明灯	若干	应急照明	装置区及仓库区等	
	应急疏散标志	若干	应急疏散	装置区及仓库区等	
	应急手电	2 个	应急照明	仓库	
	手动切断阀门	1 个	紧急切断	雨水排放口	
	消防斧	2 把	紧急切断	仓库	
	风向标	1个	测风向	仓库	
	警戒带	2盘	警戒	仓库	
	对讲机	5~10部	应急对讲	仓库	
	扩音喇叭	2个	应急对讲	仓库	

4.2.2 环保管理制度

航民热电设有安环部及专职的环保管理人员，负责公司环保的日常监督及管理工作。制订有《环保责任制度》、《污染物排放管理规定》、《环保管理制度》、《应急事故池管理制度》、《废水废气处理管理制度》、《危险废物管理制度》、《环境监测制度》等规章制度及岗位操作规程，相关制度和操作规程已上墙，并定期对全公司职工进行环保教育及培训。

目前公司已配有专职环保管理人员，同时配有废气处理设施、脱硫废水处理站操作工和管理人员，废水、废气和固废均建有台账记录。

4.3 公众意见调查结果

4.3.1 调查目的

为了使公众了解本项目的建设意义，使该项目被公众认可，支持和配合项目的建设，并由此提高该项目的环境效益和社会效益，在该项目的环境保护设施竣工验收阶段开展了公众参与调查，以收集受影响地区公众对该项目的意见和要求。

本次调查特别注重收集直接受影响的单位和个人的态度、意见和要求，通过公众调查可以了解周围单位和群众对项目的意见、主要环境问题以及关注点，通过将结果反馈给建设单位，可以使项目的建设更加完善与合理，从而将建设项目对环境

的影响程度减少到最低限度。

4.3.2 调查结果

本次调查共发放了 52 份个人调查表和 22 份单位调查表, 收回 52 份个人表和 22 份单位表, 回收率均为 100%, 被调查的个人主要为附近的友谊村、航民村和东恩村等村民, 单位调查包括附近的政府机关、工业企业以及企事业单位等。受调查个人包括不同的年龄、性别、职业和文化程度。

反馈信息见表 4-26 和表 4-27。

表 4-26 公众参与调查统计表(单位)

调查内容	分类	单位数	比例(%)
(1)您单位对当地环境质量的认可程度	很好	20	90.91
	尚可	2	9.09
	一般	0	0.00
	较差	0	0.00
(2)您单位对本项目的了解程度	了解	18	81.82
	不了解	0	0.00
	有所了解	4	18.18
(3)您单位对本建设单位环境信誉的满意程度	满意	22	100.00
	一般	0	0.00
	不满意	0	0.00
(4)您单位认为本项目施工期出现的主要环境问题	废水	0	0.00
	废气	0	0.00
	噪声	0	0.00
	固废	0	0.00
	无	22	100.00
(5)您单位认为本项目运行期出现的主要环境问题	废水	2	9.09
	废气	3	13.64
	噪声	1	4.55
	固废	0	0.00
	无	16	72.73
(6)您单位对本项目的环境污染治理情况及效果的评价	满意	22	100.00
	一般	0	0.00
	不满意	0	0.00
(7)您单位认为本项目对周边居民居住生活环境的影响程度	有影响	0	0.00
	一般	0	0.00
	无影响	22	100.00

表 4-27 公众参与调查统计表(个人)

调查内容	分类	个人数	比例(%)
(1)您对当地环境质量的认可程度	很好	48	92.31
	尚可	4	7.69
	一般	0	0.00
	较差	0	0.00
(2)您对本项目的了解程度	了解	32	61.54
	不了解	0	0.00
	有所了解	20	38.46
(3)您对本建设单位环境信誉的满意程度	满意	52	100.00
	一般	0	0.00
	不满意	0	0.00
(4)您认为本项目施工期出现的主要环境问题	废水	2	3.85
	废气	3	5.77
	噪声	4	7.69
	固废	1	1.92
	无	42	80.77
(5)您认为本项目运行期出现的主要环境问题	废水	2	3.85
	废气	5	9.62
	噪声	2	3.85
	固废	1	1.92
	无	42	80.77
(6)您对本项目的环境污染治理情况及效果的评价	满意	52	100.00
	一般	0	0.00
	不满意	0	0.00
(7)您认为本项目对周边居民居住生活环境的影响程度	有影响	0	0.00
	一般	0	0.00
	无影响	52	100.00

在公众参与调查结果的基础上，对本次调查和调查结果进行分析和总结。

(1)对区域环境质量的认可程度

由公众参与调查结果可知，有 90.91%的单位 and 92.31%的个人认为区域环境质量很好；有 9.09%的单位 and 7.69%的个人认为区域环境质量尚可；没有单位和个人认为当地环境质量一般或较差，说明区域内的工业企业均有一定的环保意识，均采取了相应的环境治理设施。

(2)对本项目的了解程度

由公众参与调查结果可知，有 81.82%的单位 and 61.54%的个人对本项目了解；有 18.18%的单位 and 38.46%的个人对本项目有所了解，没有单位和个人对本项目不了

解。

(3)对建设单位环境信誉的满意程度

由公众参与调查结果可知，有 100%的单位和 100%的个人对建设单位的环境信誉满意。说明航民热电平时比较注重环境治理，得到了当地单位和个人的认可。

(4)本项目施工期出现的主要环境问题

由公众参与调查结果可知，有 3.85%的个人认为本项目的的主要环境问题是废水；有 5.77%的个人认为本项目的的主要环境问题是废气；有 7.69%的个人认为本项目的的主要环境问题是噪声；有 1.92%的个人认为本项目的的主要环境问题是固废；有 100%的单位和 80.77%的个人认为本项目施工期无环境问题，说明企业施工期已做好了相应的环保治理工作。

(5)本项目运行期出现的主要环境问题

由公众参与调查结果可知，有 9.09%的单位和 3.85%的个人认为本项目的的主要环境问题是废水；有 13.64%的单位和 9.62%的个人认为本项目的的主要环境问题是废气；有 4.55%的单位和 3.85%的个人认为本项目的的主要环境问题是噪声；有 1.92%的个人认为本项目的的主要环境问题是固废；有 72.73%的单位和 80.77%的个人认为本项目营运期无环境问题，说明企业营运期已做好了相应的环保治理工作。

(6)本项目的的环境污染治理情况及效果的评价

由公众参与调查结果可知，有 100%的单位和 100%的个人对本项目的的环境污染治理情况及效果评价均为满意。

(7)本项目对周边居民居住生活环境的影响程度

由公众参与调查结果可知，有 100%的单位和 100%的个人认为项目对周边居民居住生活环境无影响。说明周围单位和个人对航民热电的环境信誉满意，认为企业一定会做好“三废”治理工作，确保各污染物做到达标排放。

根据公众参与调查表明，航民热电对该地区居民就业和经济收入有相当的贡献，当地群众对其生产情况比较了解。而且从该公司建设的情况来看，比较注重环境保护，相关环保措施目前均能运行正常，没有给周围环境带来较大的负面影响，当地群众对环境现状较为满意。

4.4 环保设施投资及环保“三同时”落实情况

(1)环评落实情况

环评报告书污染防治措施落实情况见表 4-28。

表 4-28 环评污染防治措施落实情况一览表

项目	分项	环评要求的防治措施	现实际治理措施
废气	锅炉燃煤烟气	<p>(1)4台(3用1备)循环流化床锅炉燃煤烟气采用低氮燃烧+SNCR-SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+湿式电除尘+除白雾(烟气加热技术)的治理工艺,4台锅炉合并一个排气筒高空排放,高度为58米,排放口直径4.0米。其中除3套湿式电除尘为利旧外,其余治理设施全部为新增;</p> <p>(2)主控系统采用DCS控制,出口安装1套在线烟气监测系统,主要监测因子为SO₂、烟尘和NO_x排放浓度及烟气量、烟气温度、湿度和含氧量等烟气排放参数等,并与生态环境部门联网;</p> <p>(3)锅炉空预器进口处设置氨逃逸监测分析仪</p>	<p>仅实施一期工程,二三期工程后续建设:</p> <p>(1)新增的一台75t/h循环流化床锅炉燃煤烟气采用低氮燃烧+SNCR-SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+湿式电除尘+除白雾(烟气加热技术)的治理工艺,新增锅炉和现有锅炉合并一个排气筒高空排放,高度为58米,排放口直径4.0米;</p> <p>(2)主控系统采用DCS控制,出口安装1套在线烟气监测系统,主要监测因子为SO₂、烟尘和NO_x排放浓度及烟气量、烟气温度、湿度和含氧量等烟气排放参数等,并与生态环境部门联网;</p> <p>(3)锅炉空预器进口处设置氨逃逸监测分析仪</p>
	粉尘	<p>(1)新建设施(含现有整改)</p> <p>①企业现有煤堆场为半封闭式,环评要求进行整改,采用封闭式的煤库贮存燃煤,煤库四周配置喷淋系统,以保证煤炭含水量,以减少堆放和装卸等过程产生的扬尘;</p> <p>②设置密闭式石灰石料仓,顶部配置布袋除尘器</p> <p>(2)依托现有设施</p> <p>①已设置了密闭式渣库和灰库,顶部均配置了布袋除尘器;</p> <p>②煤炭从煤库输送至锅炉采用全密闭的输煤栈桥(输煤皮带),并在转运站等粉尘产生量较大处设置布袋除尘器等除尘装置;</p> <p>③氨水储罐区附近已安装有泄漏报警装置,氨水装卸时,氨水储罐大呼吸和小呼吸通过管道接入除盐水储罐内;</p> <p>④盐酸储罐区大呼吸和小呼吸气体(氯化氢)通过水封处理后排放</p>	<p>与环评审批要求一致:</p> <p>(1)新建设施(含现有整改)</p> <p>①采用封闭式的煤库贮存燃煤,煤库四周配置喷淋系统,保证煤炭含水量,以减少堆放和装卸等过程产生的扬尘;</p> <p>②设置密闭式石灰石料仓,顶部配置布袋除尘器</p> <p>(2)依托现有设施</p> <p>①已设置了密闭式渣库和灰库,顶部均配置了布袋除尘器;</p> <p>②煤炭从煤库输送至锅炉采用全密闭的输煤栈桥(输煤皮带),并在转运站等粉尘产生量较大处设置布袋除尘器等除尘装置;</p> <p>③氨水储罐区附近已安装有泄漏报警装置,氨水装卸时,氨水储罐大呼吸和小呼吸通过管道接入除盐水储罐内;</p> <p>④盐酸储罐区大呼吸和小呼吸气体(氯化氢)通过水封处理后排放</p>
废水	脱硫废水	经厂内单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等,新建一套脱硫废水处理装置。设计处理能力为8吨/小时	仅实施一期工程,二三期工程后续建设,环评审批设计处理能力为8吨/小时,现实设计处理能力为5吨/小时: 经厂内单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准

项目	分项	环评要求的防治措施	现实际治理措施
			要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，新建一套脱硫废水处理装置
	锅炉排污水	回用于石灰石-石膏法烟气脱硫装置补水，不排放	与环评审批要求一致： 回用于石灰石-石膏法烟气脱硫装置补水，不排放
	输煤栈桥冲洗废水	经沉淀处理后回用于输煤栈桥冲洗水，不排放	与环评审批要求一致： 经沉淀处理后回用于输煤栈桥冲洗水，不排放
	化水废水	厂内已设有容积为210立方米的中和池1座，经中和池收集后经航民集团污水集中处理中心预处理后纳入污水管网，送临江污水处理厂处理	与环评审批要求一致： 厂内已设有容积为210立方米的中和池1座，经中和池收集后经航民集团污水集中处理中心预处理后纳入污水管网，送临江污水处理厂处理
	地面等清洁废水	经沉淀处理后回用于地面清洁用水，不排放	与环评审批要求一致： 经沉淀处理后回用于地面清洁用水，不排放
	运输车辆冲洗废水	经沉淀处理后回用于运输车辆清洁用水，不排放	与环评审批要求一致： 经沉淀处理后回用于运输车辆清洁用水，不排放
	初期雨水	经沉淀处理后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，不排放	与环评审批要求一致： 经沉淀处理后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，不排放
	冷却系统排污水	回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水、厂区绿化用水等，不排放	与环评审批要求一致： 回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水、厂区绿化用水等，不排放
	生活污水	厕所污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后再经航民集团污水集中处理中心预处理后纳入污水管网，送临江污水处理厂处理	与环评审批要求一致： 厕所污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油池处理后再经航民集团污水集中处理中心预处理后纳入污水管网，送临江污水处理厂处理
噪声	主厂房	(1)新建一次风机、二次风机布置在锅炉间底层，一次风机、二次风机均配置消声器，同时采取必要的减振措施； (2)新上锅炉配套引风机选用低噪声设备； (3)新建烟道与除尘器、锅炉接口处等，采用软性接头和保温及加	仅实施一期工程，二三期工程后续建设： (1)新建的一次风机、二次风机布置在锅炉间底层，一次风机、二次风机均配置消声器，同时采取必要的减振措施； (2)新上的锅炉配套引风机采取必要的减振措施，同时进行了隔

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)环境保护设施竣工验收监测报告

项目	分项	环评要求的防治措施	现实际治理措施
		强筋,改善钢板振动频率等降低噪声,所有的管道须采取阻燃材料包孔,降低振动噪声	声; (3)新建烟道与除尘器、锅炉接口处等,采用软性接头和保温及加强筋,改善钢板振动频率等降低噪声,所有的管道采取阻燃材料包孔,降低振动噪声
	汽机间	汽轮发电机组配置专门的隔声罩,采取减振措施。汽轮发电机组、汽动锅炉给水泵和辅机及蒸汽管线均布置在专门的汽机间内,汽机间采用砖混结构,并采用隔声门窗,确保降噪效果	仅实施一期工程,二三期工程后续建设: 汽轮发电机组配置了专门的隔声罩,采取减振措施。汽轮发电机组、汽动锅炉给水泵和辅机及蒸汽管线均布置在专门的汽机间内,汽机间采用砖混结构,并采用隔声门窗,确保降噪效果
	其它声源	(1)新建的脱硫系统循环水泵采取必要的减振措施,尽量选用低噪声设备;氧化风机采取必要的减振措施,并设置通风消声器,降噪效果不小于15dB; (2)各类水泵选用低噪声设备,厂房隔声,可降噪15dB(A)左右; (3)对运输车辆加强管理和维护,保持车辆有良好车况,机动车驾驶员经过噪声敏感区地段应限制车速,禁止鸣笛,尽量避免夜间运输; (4)加强全公司声源设备的运行和维护,避免声源设备非正常运行带来的非正常噪声排放	仅实施一期工程,二三期工程后续建设: (1)氧化风机采取必要的减振措施,并设置通风消声器; (2)各类水泵基本布置在室内,采用砖混结构; (3)对运输车辆加强管理和维护,保持车辆有良好车况,机动车驾驶员经过噪声敏感区地段应限制车速,禁止鸣笛,尽量避免夜间运输; (4)加强全公司声源设备的运行和维护,避免声源设备非正常运行带来的非正常噪声排放
	冲管、锅炉放空等噪声	(1)设置消声器,尽量提高消声器的消声量; (2)合理安排锅炉冲管噪声时间,并通过媒体或者现场张贴告知公众	与环评审批要求一致: 设置消声器,提高消声器的消声量
固废	暂存设施	(1)根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求建造规范的危险废物暂存间,面积约为20平方米; (2)现已建有灰库3座,总有效容积约800m ³ ,可贮灰560t; (3)现有渣库1座,有效容积约150m ³ ,可贮渣120t; (4)新建室内石膏库尺寸为5m×5m×6m,容积约100m ³ ; (5)现有室内一般固废堆场一间,面积约为20平方米	与环评审批要求基本一致: (1)根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建造规范的危险废物暂存间,面积约为10平方米; (2)现已建有灰库3座,总有效容积约1050m ³ ,可贮灰735t; (3)现有渣库1座,有效容积约240m ³ ,可贮渣192t; (4)新建室内石膏库尺寸为8m×10m×3m,容积约240m ³ ; (5)现有室内一般固废堆场一间,面积约为20平方米

项目	分项	环评要求的防治措施	现实际治理措施
	飞灰	定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用	与环评审批要求一致： 定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用
	炉渣	定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用	与环评审批要求一致： 定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用
	脱硫石膏	定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用	与环评审批要求一致： 定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用
	脱硝废催化剂	委托有资质单位处置	与环评审批要求一致： 目前未产生，待产生后委托有资质单位处置
	废弃除尘布袋	根据鉴定结果合理处置，鉴定前暂按危险废物处置	与环评审批要求一致： 目前废弃除尘布袋未产生，待今后产生后要求进行鉴定，并根据鉴定结果合理处置，鉴定前暂按危险废物处置
	脱硫废水处理污泥	根据鉴定结果合理处置，鉴定前暂按危险废物处置	与环评审批要求一致： 经鉴定，脱硫废水处理污泥不具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性、毒物质含量等危险特性，判定其不属于危险物质，属于一般工业固体废物，与脱硫石膏一起出售综合利用
	废矿物油	委托有资质单位处置	与环评审批要求一致： 由有资质单位安全处置，已签订了委托处置协议
	化验室危险化学品的废试剂瓶和废液	委托有资质单位处置	与环评审批要求一致： 尚未签订协议，目前厂内暂存，要求企业尽快签订委托处置协议
	纯水制备产生的废离子交换树脂	由物资回收公司回收	与环评审批要求一致： 目前废离子交换树脂未产生，今后产生后由物资回收公司回收
	空压系统更换的废活性炭	由物资回收公司回收	与环评审批要求一致： 目前废活性炭未产生，今后产生后由物资回收公司回收
	沉淀污泥	与灰渣一起，定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用	与环评审批要求一致： 与灰渣一起，定期出售给水泥企业或者建材企业综合利用

项目	分项	环评要求的防治措施	现实际治理措施
	生活垃圾	由环卫部门定期清运	与环评审批要求一致: 由环卫部门定期清运
	地下水及土壤	(1)将污水收集处理及设施(如废水收集池、中和池和脱硫废水处理区)、储罐区(氨水储罐区、酸碱储罐区和柴油储罐)和危废间为重点污染防治区,将锅炉间、汽机房、烟气净化间和煤堆场等区域设为一般污染防治区; (2)车间地面等区域采取防渗处理,防止生产过程及原辅材料装卸过程跑、冒、滴、漏的物料渗入土壤中,防止污水渗漏直接污染地下水; (3)厂区内物料堆场和污水处理区域做好防渗防漏工作,防止造成二次污染; (4)厂区内污水收集管道采用 PVC 管道明管输送污水,定期检查渗漏情况; (5)在企业厂区内布设一个地下水水质监测井,以方便对企业所在地及周围的地下水水质进行跟踪监测; (6)企业需建立土壤环境跟踪监测制度,以便及时发现问题,采取措施	与环评审批要求一致: (1)车间地面等区域采取了防渗处理; (2)厂区内物料堆场和污水处理区域做好防渗防漏工作,防止造成二次污染; (3)厂区内污水收集管道采用 PVC 管道明管输送污水,定期检查渗漏情况; (4)企业已建立了地下水和土壤环境跟踪监测制度,以便及时发现问题,采取措施
	风险事故 应急防范	(1)本项目建成后依托厂区现有事故应急设施; (2)定期开展演练,进一步降低事故发生概率及可能造成危害,确保项目环境风险在可控范围,做好区域联动联控联防联控措施; (3)本项目调试前应对原应急预案进行修编,并报当地相关部门备案	与环评审批要求一致: (1)本项目建成后依托厂区现有事故应急设施; (2)定期开展了演练,建设和配备了事故应急设施、器材,建立了事故应急队伍; (3)突发环境事件应急预案于 2023 年 9 月 13 日经杭州市生态环境局萧山分局备案(备案编号: 330109-2023-040-M)

(2)批复意见落实情况

批复意见落实情况见表 4-29。

表 4-29 环评批复意见落实情况一览表

项目	环评要求	实际情况
项目建设内容及规模	本项目位于杭州市萧山区瓜沥镇航民村，将现有 5×35t/h 中温中压流化床锅炉和 2×35t/h 高温高压流化床锅炉改造成 2×75t/h 高温高压流化床锅炉(三用一备)，锅炉总吨位由现有 245t/h 调整至 225t/h(减少 20t/h)；保留现有 6MW 高温高压背压机组 1 套，新增 2 套 9MW 高温高压背压机组，淘汰现有 6MW 中温中压背压机组 2 套和 3MW 中温中压背压机组 1 套。本项目属于技术改造，工程内容构成表详见环评第 91-93 页表 4-1、主要生产设施清单、原辅材料用量清单详见环评第 99-101 页表 4-7、第 104-105 页表 4-11	仅实施一期工程(一炉一机)，二三期工程后续建设：项目位于杭州市萧山区瓜沥镇航民村，一期建成其中 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，锅炉排气筒高度为 58 米(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放)，排放口直径 4.0 米。拆除了现有 2 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉(1#和 7#锅炉)和 1 台 3MW 中温中压背压机组(3#机组)，现有 1 台 6MW 中温中压背压机组已停用(4#机组，上网计量装置和发电机出线已拆除)
“以新带老”	根据“以新带老”原则，企业必须对原有项目污染物进行综合治理，确保各类污染物各项指标达标排放	与环评审批要求一致：企业已对原有各类污染物进行治理，确保各类污染物达标排放
废水处理	实行雨污分流、清污分流。化水废水(经中和池收集)和生活污水(经化粪池收集)一起经杭州萧山东片污水处理有限公司预处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB4287-2012)中表 2 新建企业的间接排放限值(以及修改单中的标准要求)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准后纳入污水管网送污水处理厂处理；石灰石-石膏法烟气脱硫废水经单独处理达到回用标准后回用于生产；其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)用于回用，不排放	与环评审批要求一致：已实行了雨污分流、清污分流，经监测石灰石-石膏法烟气脱硫废水单独处理后达到相应的标准要求后回用，不排放。化水废水(经中和池收集)和生活污水(经化粪池收集)一起经杭州萧山东片污水处理有限公司预处理能达到《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB4287-2012)中表 2 新建企业的间接排放限值(以及修改单中的标准要求)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准后纳入污水管网送污水处理厂处理；其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)用于回用，不排放

项目	环评要求	实际情况
废气处理	锅炉烟气经收集治理后执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值要求和表2中II阶段规定的排放绩效值;烟气脱硝工程氨逃逸质量浓度应符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)中规定的浓度;燃煤烟气中氟及其化合物排放参照执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表4二级排放标准;粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准;氨排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应标准	与环评审批要求一致: 经监测,锅炉烟气经收集治理后能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值要求和表2中II阶段规定的排放绩效值;烟气脱硝工程氨逃逸质量浓度满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)中规定的浓度;燃煤烟气中氟及其化合物满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表4二级排放标准;粉尘排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准;氨排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应标准
噪声治理	合理布局厂区内的噪声设备,尽量采用低噪声设备,采取隔声降噪措施,确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准	与环评审批要求一致: 经监测,营运期厂界噪声能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准要求
固废处置	固体废弃物应按危险废物和一般固废分类、分质处置。一般固废和生活垃圾应妥善处置,避免产生二次污染。危险废物必须送有资质单位安全处置,危险废物转移须实行转移联单制,不得随意丢弃	与环评审批要求一致: 已根据规范要求建设了危险废物暂存间和一般固废堆场,一般工业固体废物出售综合利用,危险废物送有资质单位安全处置
风险防范	全面落实环评报告提出的各项事故预防措施、事故预防措施以及事故状态时的各项应急措施。制订事故风险应急预案,建设和配备事故应急设施、器材,建立事故应急队伍,加强现场管理,杜绝物料运输及贮存过程中跑、冒、滴、漏现象产生,消除事故隐患	与环评审批要求一致: 本项目建成后依托厂区现有事故应急设施;企业定期开展了演练,建设和配备了事故应急设施、器材,建立了事故应急队伍;突发环境事件应急预案于2023年9月13日经杭州市生态环境局萧山分局备案(备案编号:330109-2023-040-M)
其他	加强企业环境管理,配备专职环保管理人员,制定各项环保管理制度,确保污染治理设施正常运行,污染物稳定达标排放	与环评审批要求一致: 企业已配备了专职环保管理人员,制定了各项环保管理制度,能确保污染治理设施正常运行,污染物稳定达标排放
	建设项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺等发生重大变化的,应重新报批	经对照分析,本项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺等未发生重大变化
	项目竣工后必须实施环保“三同时”验收,验收合格后方可投入正式生产	本项目已于2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,2023年9月1日调试运营结束,目前正在申请竣工环境保护验收(一期一炉一机工程)

(3)环保投资

本项目实际总投资为 8250 万元(一炉一机一期工程), 环保投资为 2829 万元, 环保投资占项目总投资 34.29%。

表 4-30 项目实际环保投资落实情况

序号	治理项目	环评审批环保投资		现实际环保投资		备注
		措施内容	环评审批新增环保投资(万元)	措施内容	现实际环保投资(万元)	
1	废水处理	新建一套脱硫废水处理装置(经中和、除重金属、絮凝和沉淀等处理)及相应的污水管网, 设计处理能力为 8 吨/小时	150	新建一套脱硫废水处理装置(经中和、除重金属、絮凝和沉淀等处理)及相应的污水管网, 设计处理能力为 5 吨/小时	100	仅实施一期工程
2	废气处理	新建 4 套 SNCR+SCR 联合脱硝系统(3 用 1 备), 每台锅炉配 4 个喷枪	400	新建 1 套 SNCR+SCR 联合脱硝系统, 配 4 个喷枪	2614	仅实施一期工程
3		新建 4 套布袋除尘器(3 用 1 备)	800	新建 1 套布袋除尘器		仅实施一期工程
4		新建 1 套湿式电除尘器	200	新建 1 套湿式电除尘器		/
5		新建 4 套石灰石/石膏法脱硫系统(3 用 1 备), 新建 1 套除白雾设施	3000	新建 1 套石灰石/石膏法脱硫系统, 新建 1 套除白雾设施, 新建一座高度 58m, 直径为 4.0m 的排气筒		仅实施一期工程
6		新建一座高度 58m, 直径为 4.0m 的排气筒	100	将现有半封闭式煤堆场整改成封闭式的煤堆场, 四周配置喷淋系统		50
7	噪声治理	消声、隔声和减振措施	100	消声、隔声和减振措施	30	仅实施一期工程
8	固废处置	固废鉴别、固废专用堆放场所建设、委托处理费用	30	固废鉴别、固废专用堆放场所建设、委托处理费用	30	/
9	其他	日常环境监测	5	日常环境监测	5	/
10		合计	4785	合计	2829	一期工程

(4)排污许可证执行计划落实情况

对于本技改项目的建设，企业已根据《排污许可管理条例》的要求已于2023年08月24日重新依法申领了排污许可证，证书编号：913301097154533457001P。

企业已按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)等文件的要求编制了自行监测计划，并按要求落实。企业监测计划执行情况调查见下表4-31。

表4-31 航民热电排污许可监测计划执行情况一览表

类别	监测点位	监测指标	要求监测频次	现状监测频次	是否符合要求
废气	DA001(燃煤锅炉烟气)	林格曼黑度	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		汞及其化合物	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		氮氧化物	自动监测，仪器损坏时6小时一次	自动监测	符合
		二氧化硫	自动监测，仪器损坏时6小时一次	自动监测	符合
		烟尘	自动监测，仪器损坏时6小时一次	自动监测	符合
	厂界	氨(氨气)	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		颗粒物	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
非甲烷总烃		手工监测，1次/季度	1次/季	符合	
废水	DW001(循环冷却水排放口)	pH值	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		化学需氧量	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		总磷(以P计)	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		流量	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
	DW002(脱硫废水排放口)	pH值	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		总汞	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		总镉	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		总砷	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		总铅	手工监测，1次/季度	1次/季	符合
		流量	手工监测，1次/季度	1次/季	符合

(5)以新带老措施落实情况

环评审批要求“以新带老”措施落实情况见4-32。

表 4-32 环评审批要求“以新带老”措施落实情况

序号	环评审批时存在问题及解决方案		现实际落实情况
	存在问题	解决方案	
1	根据在线监测结果, 锅炉烟气的 SO ₂ 、NO _x 和烟尘偶有出现排放的浓度高于超低排放限值	主要原因为装置开停车、设备检修等情况, 同时要求企业加强管理, 减少开停炉频次, 每次开停炉前向相关管理部门报告, 同时加强环保设施的维护	已落实: 企业制定了装置开停车、设备检修制度, 减少了开停炉频次, 每次开停炉前向相关管理部门报告, 同时加强环保设施的维护
2	由在线监测结果可知, 氮氧化物部分监测数据为 40~50mg/m ³ , 相对较高, 接近超低排放限值	技改后全部采用 75t/h 高温高压循环流化床锅炉, 且设计低氮燃烧器, 氮氧化物的初始产生浓度为 100~200mg/m ³ , 经 SNCR+SCR 处理后, 氮氧化物能稳定达标排放;	已落实: 目前已实施一炉一机一期工程, 新增的 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉采用低氮燃烧器, 脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫, 由在线监测数据可知, 经 SNCR+SCR 处理后, 氮氧化物能稳定达标排放
3	由于目前危险废物未产生, 虽然厂内已设有危险废物暂存间, 但不符合相关规范要求	技改后全部采用 75t/h 高温高压循环流化床锅炉, 且设计采用低氮燃烧器, 氮氧化物的初始产生浓度为 100~200mg/m ³ , 经 SNCR+SCR 处理后, 氮氧化物能稳定达标排放	已落实: 目前尚未产生, 废脱硝催化剂目前未产生, 废矿物油已与有资质单位签订了委托处置协议, 化验室废试剂瓶和废液厂内暂存, 目前正在签订协议中;
4	现状为半封闭式干燥棚	(1)废脱硝催化剂、废矿物油、化验室废试剂瓶和废液均为危险固废, 目前尚未产生, 应与有资质单位签订委托处置协议, 今后产生时要求委托有资质单位处置; (2)厂内应根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求建造规范的危险废物暂存间, 厂内应做好相应的台账记录和转移联单	已落实: 已改造成了封闭式干燥棚, 汽车进料处增加了洒水抑尘设施, 煤棚内增加洒水抑尘的频次, 以减少煤尘的无组织排放量
5	液碱储罐围堰	要求整改, 改造成封闭式干燥棚, 汽车进料处增加洒水抑尘设施, 煤棚内增加洒水抑尘的频次, 以减少煤尘的无组织排放量	已落实: 液碱储罐已建造了规范的围堰, 并做好了相应的防腐防渗设施, 能满足事故性排放的要求
6		目前厂内液碱尚未建造规范的围堰, 要求整改, 储罐围堰应满足防腐防渗和事故性排放的要求	

5 建设项目环评报告书(表)的主要结论与建议及审批部门审批决定

5.1 建设项目环评报告书(表)的主要结论

根据工程分析、环境影响预测评价、污染防治措施技术可行性分析以及政策规范符合性分析等，环评总结出主要结论，具体如下：

(1)杭州航民热电有限公司计划投资 13101 万元，实施燃煤热电联产机组改造升级项目。本项目已经萧山区发展和改革委员会核准(项目代码为 2108-330109-04-02-440938)，项目技改完成后为四炉三机(4×75t/h+1×B6+2×B9)，机组参数全部升级为高温高压，锅炉总吨位为 225t/h，发电机容量为 24MW。在保障原供热量不变的基础上，减少原煤用量 3539 吨，年可新增供电量 6682.1 万 kWh。项目分别提供中温中压蒸汽(3.1MPa，330℃)和低压蒸汽(0.50MPa，265℃)。

本项目建成后全公司总量控制建议值为：废水量 2.5725 万 t/a、COD_{Cr} 1.286t/a、氨氮 0.0643t/a、SO₂ 66.622t/a、NO_x 95.174t/a、工业(烟)粉尘 13.251t/a、汞及其化合物 0.0571t/a，与公司已申购的排污总量相比，COD_{Cr} 削减 1.284t/a、氨氮削减 0.0457t/a、SO₂ 削减 83.378t/a、NO_x 削减 84.826t/a，本项目污染物排放符合总量控制原则。

(2)本项目循环流化床锅炉采用低氮燃烧(新建)+SNCR-SCR 联合脱硝(新建)+布袋除尘器(新建)+石灰石/石膏湿法脱硫(新建)+湿式电除尘(1套新建，3套利旧)+除白雾(总排放口烟气加热技术，新建)的治理工艺，4台锅炉合并一个排气筒高空排放，高度为 58 米，排放口直径 4.0 米。本项目实施后全公司厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度未超过环境质量浓度限值，故全公司不需设置大气环境保护距离。

(3)本项目石灰石-石膏法烟气脱硫废水单独处理达到相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等，不排放，化水废水(经中和池收集)和生活污水(经三格式化粪池收集)、食堂含油废水(经隔油池处理)一起经杭州萧山东片污水处理有限公司(航民集团污水集中处理中心)预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂，其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水等，不排放。

(4)废脱硝催化剂、废矿物油、化验室废试剂瓶和废液作为危险废物，在厂内妥善存放，并委托有资质单位处置；飞灰和炉渣密闭仓存放，脱硫石膏室内存放，均

出售综合利用；脱硫废水处理污泥和废弃除尘布袋待鉴别后确定处置去向，鉴定前暂按危险废物管理。

(5)经采取环评要求的污染防治措施和环保管理对策后，项目的建设符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》中的项目环保审批原则和相关要求。

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2021年修改)、《杭州市产业发展导向目录与产业平台布局指引(2019年本)》、《杭州市萧山区产业发展导向目录与产业平台布局指引(2021年本)》和《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目的实施将带来明显的社会效益、经济效益和环境效益；技改后总热效率和热电比均符合热电联产的指标要求，且背压式汽轮发电机组实施集中供热本身就是一个节能项目，可大大提高能源的梯级利用，具有较高的清洁生产水平；采取相应措施后，排放的污染物可以做到达标排放，对周围环境的影响在可承受范围之内，建成后能维持当地环境质量现状，环境风险事故的发生对环境的影响在可接受水平之内；根据建设单位编制的《环境影响评价公众参与说明》，项目公众参与未收到相关意见及建议，本次环评采纳公众参与的结果。

因此，只要杭州航民热电有限公司认真落实本评价提供的各项污染防治对策，并严格执行环保“三同时”政策，尤其是落实好锅炉燃煤烟气、废水、噪声和固废的治理措施，最大限度削减污染物排放量，则本技改项目的实施从环境保护方面是可行的。

5.2 审批部门审批决定

一、根据报告书结论及技术评审会专家组意见，同意该项目实施，环评报告书中提出的环境管理、污染防治和清洁生产措施可作为项目实施和环境管理依据。

二、项目建设内容及规模：本项目位于杭州市萧山区瓜沥镇航民村，将现有 $5 \times 35\text{t/h}$ 中温中压流化床锅炉和 $2 \times 35\text{t/h}$ 高温高压流化床锅炉改造成 $2 \times 75\text{t/h}$ 高温高压流化床锅炉(三用一备)，锅炉总吨位由现有 245t/h 调整至 225t/h (减少 20t/h)；保留现有 6MW 高温高压背压机组1套，新增2套 9MW 高温高压背压机组，淘汰现有 6MW 中温中压背压机组2套和 3MW 中温中压背压机组1套。本项目属于技术改造，工程内容构成表详见环评第91-93页表4-1、主要生产设备清单、原辅材料用量清单详见环评第99-101页表4-7、第104-105页表4-11。

三、建设项目必须采用先进的工艺和设备，积极推行清洁生产，提高水的循环利用率，加强管理，降低消耗和碳排放，减少污染物的产生量，从源头控制污染物

的排放，污染物排放要符合总量控制的有关要求。同时必须认真做好以下工作：

1、根据“以新带老”原则，企业必须对原有项目污染物进行综合治理，确保各类污染物各项指标达标排放。

2、实行雨污分流、清污分流。化水废水(经中和池收集)和生活污水(经化粪池收集)一起经杭州萧山东片污水处理有限公司预处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB4287-2012)中表2新建企业的间接排放限值(以及修改单中的标准要求)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准后纳入污水管网送污水处理厂处理；石灰石-石膏法烟气脱硫废水经单独处理达到回用标准后回用于生产；其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)用于回用，不排放。

3、锅炉烟气经收集治理后执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值要求和表2中II阶段规定的排放绩效值；烟气脱硝工程氨逃逸质量浓度应符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)中规定的浓度；燃煤烟气中氟及其化合物排放参照执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表4二级排放标准；粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准；氨排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应标准。

4、合理布局厂区内的高噪声设备，尽量采用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。

5、固体废弃物应按危险废物和一般固废分类、分质处置。一般固废和生活垃圾应妥善处置，避免产生二次污染。危险废物必须送有资质单位安全处置，危险废物转移须实行转移联单制，不得随意丢弃。

四、全面认真落实环评报告提出的各项事故预防措施、事故预防措施以及事故状态时的各项应急措施。制订事故风险应急预案，建设和配备事故应急设施、器材，建立事故应急队伍，加强现场管理，杜绝物料运输及贮存过程中跑、冒、滴、漏现象产生，消除事故隐患。

五、加强企业环境管理，配备专职环保管理人员，制定各项环保管理制度，确保污染治理设施正常运行，污染物稳定达标排放。

六、建设项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺等发生重大变化的，应重新报批。

七、项目竣工后必须实施环保“三同时”验收，验收合格后方可投入正式生产。

6 验收执行标准

6.1 废水

根据环评报告及批复,本项目产生的石灰石-石膏法烟气脱硫废水单独处理后达到《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T 997-2006)表 2(脱硫废水处理系统出口的监测项目和污染物最高允许排放浓度)和《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)两者中较严的标准要求后,回用于干灰调湿和干燥棚增湿用水等,不排放。化水废水(经中和池收集)和生活污水(经三格式化粪池收集)一起经杭州萧山东片污水处理有限公司(航民集团污水集中处理中心)预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂,经处理达标后最终排入杭州湾海域。航民集团污水集中处理中心出水水质执行《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB4287-2012)中表 2 新建企业的间接排放限值(以及修改单中的标准要求)和《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 两者中较严的标准要求,临江污水处理厂已完成提标改造,执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。具体见下表 6-1。

其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)回用于干灰调湿、干燥棚增湿、湿电除尘、脱硫系统补水和厂区绿化用水等,不排放。

雨水排放口标准:后期洁净雨水排放 COD_{Cr} 浓度参照执行《浙江省人民政府关于十二五时期重污染高耗能行业深化整治促进提升的指导意见》(浙政发[2011]107 号)要求, COD_{Cr} 浓度不得高于 50mg/L 或不高于进水浓度 20mg/L。

6.2 废气和粉尘

(1) 锅炉烟气

根据环评报告及批复,企业锅炉烟气执行浙江省地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值和表 2 中 II 阶段规定的排放绩效值。该标准为超低排放标准,可同步满足《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 “大气污染物特别排放限值”中的燃气轮机组排放标准限值要求(其中燃煤烟气中汞及其化合物相应执行 GB13223-2011 中表 2 燃煤锅炉标准限值要求)。具体标准值见表 6-2 和表 6-3。

表 6-1 污水纳管及排放标准

单位：除 pH 值外，其余为 mg/L

污染物	本项目经航民集团污水集中处理中心处理后出水			石灰石-石膏法烟气脱硫废水单独预处理后出水(厂内自行回用)			GB18918-2002 一级 A 标准 (临江污水处理厂排放标准)
	(GB4287-2012)间接排放限值	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4	航民集团污水集中处理中心总排口最终确定执行标准要求	《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	《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T 997-2006)表 2 脱硫废水处理系统出口的监测项目和污染物最高允许排放浓度	本项目脱硫废水出水最终确定执行标准要求	
pH 值	6~9	6~9	6~9	/	6~9	6~9	6~9
化学需氧量(COD _{Cr})	200	500	200	/	150	150	50
五日生化需氧量	50	300	50	/	/	/	10
悬浮物	100	400	100	/	70	70	10
氨氮	20	/	20	/	/	/	2.5
总磷	1.5	/	1.5	/	/	/	0.5
石油类	/	20	20	/	/	/	/
挥发酚	/	2.0	2.0	/	/	/	/
硫酸盐	2000 来自(DL/T 997-2006)中表 1	/	2000	/	/	/	/
氟化物	/	20	20	/	30	30	/
硫化物	/	1.0	1.0	/	1.0	1.0	/
总汞	/	/	/	0.05	0.05	0.05	/
总镉	/	/	/	0.1	0.1	0.1	/
总铬	/	/	/	1.5	1.5	1.5	/
六价铬	/	/	/	0.5	/	0.5	/
总砷	/	/	/	0.5	0.5	0.5	/
总铅	/	/	/	1.0	1.0	1.0	/
总镍	/	/	/	1.0	1.0	1.0	/
总锌	/	/	/	/	2.0	2.0	/

注：根据相关管理部门的要求，临江污水处理厂氨氮出水水质标准为氨氮 ≤ 2.5 mg/L。

表 6-2 锅炉烟气污染物排放浓度限值 单位: mg/Nm³, 烟气黑度除外

序号	污染物	GB13223-2011 燃气 轮机组排放限值 (即超低排放限值)	DB33/2147-2018 表 1 中 II 阶段排放限值	备 注
1	颗粒物(烟尘)	5	5	烟囱或烟道
2	二氧化硫(SO ₂)	35	35	
3	氮氧化物(NO _x)	50	50	
4	汞及其化合物	0.03	0.03	
5	烟气黑度 (林格曼黑度, 级)	1	1	烟囱排放口

注: (1)手工监测数据: 颗粒物、汞及其化合物浓度以测定均值计, 二氧化硫和氮氧化物浓度以小时均值计; 自动监测数据: 均以小时均值计; 污染物的达标判定按《火电行业排污许可证申请与核发技术规范》执行。(2)基准氧含量燃煤锅炉取 6%。

表 6-3 燃煤电厂排放绩效要求 单位: mg/KWh

序号	污染物	II 阶段排放绩效值
1	颗粒物(烟尘)	17.5
2	二氧化硫(SO ₂)	122
3	氮氧化物(NO _x)	175

根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ563-2010), 选择性非催化还原法脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在 8mg/m³ 以下, 根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010), 选择性催化还原法脱硝系统氨逃逸质量浓度宜小于 2.5mg/m³。本项目设计采用 SNCR-SCR 联合脱硝, 故氨逃逸质量浓度应小于 2.5mg/m³。

锅炉燃煤烟气中氟化物排放参照执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表 4 二级排放标准, 氟及其化合物(以 F 计)排放浓度为 6mg/m³。

(2)其它粉尘(TSP)和厂界无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准。具体标准值见表 6-4 所示。

表 6-4 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率		无组织排放监控浓度限值	
		排气筒(m)	二级(kg/h)	监控点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	120(其他)	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
氮氧化物	/	/	/	周界外浓度最高点	0.12
二氧化硫	/	/	/	周界外浓度最高点	0.40
氯化氢	/	/	/	周界外浓度最高点	0.20
汞及其化合物	/	/	/	周界外浓度最高点	0.0012

(3)氨排放速率和厂界无组织浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准, 详见表 6-5。

表 6-5 恶臭污染物排放标准(GB14554-93)

序号	项目	排气筒高度(m)	排放量(kg/h)	厂界标准值
1	NH ₃	15	4.9	1.5mg/m ³
		60	75	

6.3 厂界噪声

根据环评报告及批复, 营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。具体见表 6-6。

表 6-6 噪声排放标准 [Leq:dB(A)]

标准		昼间	夜间
工业企业厂界环境噪声排放标准	3 类	65	55

6.4 固体废物

根据环评报告及批复, 废脱硝催化剂、废矿物油、化验室废试剂瓶和废液属于危险废物, 危险废物厂内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)和环境保护部公告“2013 年第 36 号”修改单的公告要求; 粉煤灰、炉渣和脱硫石膏等按一般固体废物处置, 一般固废执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的有关规定。按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)文件规定, “采用库房、包装工具(罐、桶、包装袋等)贮存一般工业固体废物过程的污染控制, 不适用本标准, 其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。

废滤袋和脱硫废水处理污泥为待鉴别固废, 应执行《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)和《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)等相关文件要求。

企业已委托编制了《杭州航民热电有限公司脱硫废水处理污泥危险特性鉴别方案》和《杭州航民热电有限公司脱硫废水处理污泥危险特性鉴别报告》, 根据结论: 杭州航民热电有限公司脱硫废水处理污泥不具有腐蚀性、急性毒性、浸出毒性、易燃性、反应性和毒性物质含量等危险特性, 判定其不属于危险物质, 属于一般工业固体废物。后续的环境管理应按照一般工业固体废物的要求进行管理, 做好暂存、转移运输及处置工作以及相关记录。

6.5 环境空气

根据环评报告及批复，区域总悬浮颗粒物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中表 2 的二级标准，见下表 6-7。

表 6-7 环境空气质量标准(其他项目)

污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	备注
总悬浮颗粒物(TSP)	24 小时平均	300	ug/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)中表 2 的二级标准

6.6 环境敏感点噪声

根据环评报告及批复，周围环境敏感点的声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。具体详见表 6-8。

表 6-8 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

类别	标准限值 (dB (A))	
	昼间	夜间
2 类	≤60	≤50

7 验收监测内容

验收监测内容主要根据《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》(HJ/T255-2006)制订。本项目周边无地下水的敏感点，且项目不设灰场，故验收未对地下水进行采样监测。

7.1 废水

杭州航民热电有限公司委托浙江爱迪信检测技术有限公司于 2023 年 11 月 03 日和 2023 年 11 月 04 日对石灰石-石膏法脱硫废水处理设施进出口，于 2023 年 10 月 19 日和 2023 年 10 月 20 日航民集团污水集中处理中心出口，于 2023 年 11 月 10 日和 2023 年 11 月 11 日雨水排放口进行了取样监测。废水监测点位、监测因子及监测频次见表 7-1。

表 7-1 废水监测点位、监测因子及监测频次

监测点位	检测项目	监测频次	监测时间
石灰石膏法脱硫废水处理设施进出口	pH值、悬浮物、化学需氧量、氟化物、硫化物、挥发酚、总铅、总镉、总汞、总砷、溶解性总固体 TDS(全盐量)、水温	共采连续 2 个周期， 每周期采样 4 次	2023 年 11 月 03 日 2023 年 11 月 04 日
厂区雨水排放口	pH值、化学需氧量	共采连续 2 个周期， 每周期采样 4 次	2023 年 11 月 10 日 2023 年 11 月 11 日
航民集团污水集中处理中心出口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类、氟化物、硫化物、挥发酚、溶解性总固体 TDS(全盐量)、水温	共采连续 2 个周期， 每周期采样 4 次	2023 年 10 月 19 日 2023 年 10 月 20 日

备注：2023 年 11 月 10 日和 11 月 11 日下雨。

7.2 废气

杭州航民热电有限公司委托浙江爱迪信检测技术有限公司于 2023 年 10 月 18 日、2023 年 10 月 19 日、2023 年 10 月 20 日、2023 年 11 月 03 日和 2023 年 11 月 04 日对各废气处理设施的进出口以及厂区无组织监控点均进行了取样监测，其中有组织废气汞的监测分包给南京爱迪信环境技术有限公司(资质证书编号为：201012340086)。

废气监测点位、监测因子及监测频次见表 7-2，各监测断面示意图见图 7-1。

表 7-2 排气筒及厂界废气监测点位、监测因子及监测频次

监测对象	测点位置	图上标号	监测项目	监测频次	监测时间
新增的 1 台 75t/h 锅炉	SNCR+SCR出口 除尘器进口(其中 SNCR+SCR系统 关闭)	○1	烟气参数(包括烟气流速、 烟气温度、烟气湿度和烟 道静压等,下同)、氮氧化 物、氟化物(F)	共采连续2个周 期,每周期采样 3次	2023年11月03日 2023年11月04日
	SNCR+SCR出口 除尘器进口(其中 SNCR+SCR系统 开启)	○2	烟气参数、氮氧化物、颗 粒物、氨	共采连续2个周 期,每周期采样 3次	2023年10月18日 2023年10月19日
	布袋除尘器出口 (脱硫塔进口)	○3	烟气参数、低浓度颗粒物、 二氧化硫	共采连续2个周 期,每周期采样 3次	2023年10月18日 2023年10月19日
	湿电出口	○4	烟气参数、低浓度颗粒物、 二氧化硫	共采连续2个周 期,每周期采样 3次	2023年10月18日 2023年10月19日
新增 1×75t/h+ 现有 5×35t/h合 并排放	总排放口	○5	烟气参数、二氧化硫、氮 氧化物、低浓度颗粒物、 汞及其化合物、氨、林格 曼黑度、氟化物(F)	共采连续2个周 期,每周期采样 3次	2023年10月18日 2023年10月19日
废气参数测试动压、静压、全压、烟温、流速、含湿量等					
厂界 无组织	厂界上风向 1 个 参照点、下风向 3 个监控点	/	总悬浮颗粒物(TSP)、氯化 氢和氨	共采 3 个周期, 每周期采样 4 次	2023年10月18日 2023年10月19日 2023年10月20日

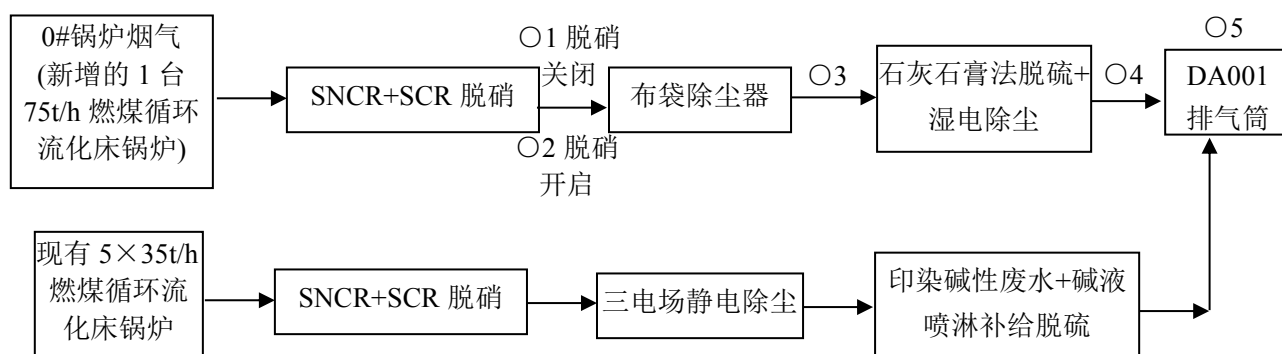


图 7-1 锅炉废气监测断面示意图

7.3 厂界及环境噪声

杭州航民热电有限公司委托浙江爱迪信检测技术有限公司于 2023 年 10 月 18 日~2023 年 10 月 20 日对企业厂界昼夜间噪声及环境敏感点噪声进行了监测,噪声监测点位、监测因子及监测频次见表 7-3。

表 7-3 噪声监测点位、监测因子及监测频次

监测点位	检测项目	监测频次	监测时间
厂界四周设 4 个测点，东、南、西、北各 1 个	昼夜间等效连续 A 声级	2 天，每天昼夜间各 2 次	2023 年 10 月 18 日 2023 年 10 月 19 日 2023 年 10 月 20 日
环境敏感点噪声，东侧友谊村农居点设一个敏感点监测点	昼夜间等效连续 A 声级	2 天，每天昼夜间各 2 次	2023 年 10 月 18 日 2023 年 10 月 19 日 2023 年 10 月 20 日

7.4 环境空气

杭州航民热电有限公司委托浙江爱迪信检测技术有限公司于 2023 年 10 月 18 日~2023 年 10 月 21 日对东侧友谊村农居点的总悬浮颗粒物进行了监测，监测点位、监测因子及监测频次见表 7-4。

表 7-4 环境空气监测点位、监测因子及监测频次

监测点位	检测项目	监测频次	监测时间
东侧友谊村农居点	总悬浮颗粒物	3 天，测日均值	2023 年 10 月 18 日 2023 年 10 月 19 日 2023 年 10 月 20 日 2023 年 10 月 21 日

8 质量保证及质量控制

8.1 监测分析方法及仪器

监测分析方法及仪器见表 8-1。

表 8-1 监测分析方法及仪器一览表

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
废水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH/ORP/电导率仪测试仪	SX731 型	E-140
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	电子天平	AUW120D	T-007
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管	透明酸式 50ml 滴定管	T-074
	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	离子计	PXSJ-216	T-293
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	可见分光光度计	722	T-317
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	紫外可见分光光度计	TU-1810PC	T-002

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
	总铅	水质 32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	ICP-5000	T-011
	总镉	水质 32种元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪	ICP-5000	T-011
	总汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计	AFS-8220	T-012
	总砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计	AFS-8220	T-012
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计	722	T-317
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法 HJ 637-2018	红外分光测油仪	OIL 460	T-001
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	可见分光光度计	722	T-317
	全盐量	水质 全盐量的测定 重量法 HJ/T 51-1999	电子天平	AUW120D	T-007
雨水	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管	透明酸式 50mL 滴定管	T-074
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH/ORP/电导率仪测试仪	SX751 型	E-343
环境空气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	电子天平	AUW120D	T-007
无组织废气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2022	电子天平	AUW120D	T-007
	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	离子色谱仪	CIC-D100	T-014
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计	722	T-317
有组织废气	烟气参数	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260D	E-264、E-288
			全自动烟尘(气)测试仪	YQ3000-C	E-002、E-001
			全自动烟尘(气)测试仪	YQ3000-D	E-463
	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	电子天平	AUW120D	T-007
	颗粒物	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996 及其修改单	电子天平	ATY224	T-006
	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计	722	T-317
	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	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260D	E-264、E-288
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/T 57-2017	全自动烟尘(气)测试仪	YQ3000-C	E-002、E-001	

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
			自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260D	E-288
	汞	空气和废气监测分析方法(第四版增补版)国家环境保护总局 2003年 5.3.7.2	原子荧光分光光度计	AFS-933	NJADT-S-008
	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	林格曼烟气浓度图	QT203M	E-021
	氟化物	大气固定污染源 氟化物的测定 离子选择电极法 HJ/T67-2001	离子计	PXSJ-216	T-293
噪声	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	多功能声级计	AWA5688	E-168
	环境噪声	声环境质量标准 GB3096-2008	多功能声级计	AWA5688	E-168

8.2 质量保证和质量控制

(1) 验收监测现场控制

环境保护设施竣工验收现场监测，确保在生产装置和“三废”治理设施工况稳定稳定的情况下进行。监测期间，不可在系统设计参数基础上刻意加大环保试剂用量，不可人为强化或提高环保设施投运数量和出力。现场采样和测试应严格按《验收监测方案》进行，并对监测期间发生的各种异常情况进行详细记录，对未能按《验收监测方案》进行现场采样和测试的原因应予详细说明。环保设施竣工验收监测中使用的布点、采样、分析测试方法，应首先选择目前适用的国家和行业标准分析方法、监测技术规范，其次是原国家环保总局推荐的统一分析方法或试行分析方法以及有关规定等。

(2) 验收监测人员和仪器设备控制

环境保护设施竣工验收的质量保证和质量控制，按国家有关规定、监测技术规范和有关质量控制手册进行。参加环保设施竣工验收监测采样和测试的人员，应按国家有关规定持证上岗。监测仪器要在检定有效期内，采样前后要进行校准校核保证仪器的稳定性。

(3) 验收监测分析过程的质量控制和质量保证

监测分析分为废气废水监测分析、噪声监测分析。

废气废水监测分析过程中的质量保证和质量控制：采样过程中应采集不少于10%的平行样；实验室分析过程一般加不少于10%的平行样；对可以得到标准样品的或质量控制样品的项目，应在分析的同时做10%质控样品分析；对无标准样品或

质量控制样品的项目，且可以加标回收测试的，应在分析的同时做 10%加标回收样品分析。

噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制：监测时应使用经计量部门检定、并在有效使用期内的声级计。噪声仪在使用前后用声校准器校准，校准读数偏差不大于 0.5 分贝。测量应在无雨雪、无雷电天气、风速 5m/s 以下时进行。

(4)采样记录及分析结果

验收监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。

(5)监测单位

本项目委托浙江爱迪信检测技术有限公司进行采样监测(CMA 认证编号为 CMA191112052540)，其中有组织废气汞及其化合物分包给南京爱迪信环境技术有限公司分析(资质证书编号为：201012340086)。

9 验收监测结果

9.1 生产工况

经计算,新上的1台75吨高温高压循环流化床锅炉运行负荷100~110%,经处理后所有燃煤锅炉(新增1×75t/h+现有5×35t/h)烟气合并一个排放口排放(DA001),锅炉排气筒高度为58米,排放口直径4.0米。

表 9-1 验收检测期间生产负荷

采样日期	锅炉	发电量 (千瓦时)	供汽量(扣除自用 汽部分)(吨)	锅炉运行 负荷(%)	用煤量 (吨)	石灰石用 量(吨)	氨水用量 (吨)
2023.10.18	1×75t/h	147310	1505	102.9	272.3	2.527	1.743
2023.10.19	1×75t/h	144663	1468	101.5	267.4	2.485	1.841
2023.10.20	1×75t/h	151964	1540	105.0	280.0	2.604	2.086
2023.10.21	1×75t/h	150943	1509	103.6	274.4	2.548	2.023
2023.11.03	1×75t/h	137283	1428	98.0	258.3	2.688	1.064
2023.11.04	1×75t/h	141910	1457	100.1	263.9	2.744	1.043
2023.11.10	1×75t/h	132606	1537	109.2	287.7	2.989	1.778
2023.11.11	1×75t/h	131662	1530	109.2	289.1	3.003	1.974

9.2 气象测定

表 9-2 空气环境现状监测期间气象参数测定结果

时间: 2023年10月18-19日(日均值)						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力 kPa	湿度%	风速 m/s	风向
东侧友谊村农居 点○1#	13:50-次日 13:50	28.9	101.61	52	1.9	西南风
时间: 2023年10月19-20日(日均值)						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力 kPa	湿度%	风速 m/s	风向
东侧友谊村农居 点○1#	14:10-次日 14:10	26.0	101.96	53	2.0	西南风
时间: 2023年10月20-21日(日均值)						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力 kPa	湿度%	风速 m/s	风向
东侧友谊村农居 点○1#	14:15-次日 14:15	23.2	102.50	55	2.5	西南风

表 9-3 无组织废气气象参数测定结果

时间：2023 年 10 月 18 日						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力 kPa	湿度%	风速 m/s	风向
厂界上风向○1#	第一次	27.4	102.01	58	2.1	西南风
	第二次	29.2	101.73	59	2.2	西南风
	第三次	28.1	101.71	58	2.0	西南风
	第四次	27.3	101.77	57	2.2	西南风
厂界下风向 1○2#	第一次	29.6	102.17	59	2.3	西南风
	第二次	29.4	101.89	59	2.2	西南风
	第三次	29.1	101.85	58	2.3	西南风
	第四次	26.8	101.90	58	2.4	西南风
厂界下风向 2○3#	第一次	26.7	102.14	57	2.1	西南风
	第二次	28.0	101.86	58	2.2	西南风
	第三次	28.3	101.83	58	2.2	西南风
	第四次	26.4	101.88	57	2.3	西南风
厂界下风向 3○4#	第一次	26.7	102.25	58	2.2	西南风
	第二次	28.4	101.99	59	2.1	西南风
	第三次	29.0	101.94	60	2.2	西南风
	第四次	27.0	101.99	58	2.3	西南风
时间：2023 年 10 月 19 日						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力 kPa	湿度%	风速 m/s	风向
厂界上风向○1#	第一次	28.4	101.77	50	2.0	西南风
	第二次	30.5	101.51	51	1.7	西南风
	第三次	30.0	101.50	48	1.8	西南风
	第四次	26.9	101.63	49	1.8	西南风
厂界下风向 1○2#	第一次	31.1	101.92	52	1.8	西南风
	第二次	31.5	101.65	50	1.7	西南风
	第三次	30.3	101.65	52	1.9	西南风
	第四次	26.4	101.76	53	2.1	西南风
厂界下风向 2○3#	第一次	27.4	101.91	48	2.0	西南风
	第二次	30.0	101.65	49	1.8	西南风
	第三次	29.5	101.63	50	1.7	西南风
	第四次	26.2	101.74	52	1.9	西南风
厂界下风向 3○4#	第一次	27.5	101.02	46	1.6	西南风

	第二次	30.3	101.75	49	2.1	西南风
	第三次	29.9	101.74	50	2.3	西南风
	第四次	26.7	101.85	52	1.8	西南风
时间：2023年10月20日						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力 kPa	湿度%	风速 m/s	风向
厂界上风向○1#	第一次	19.0	102.85	53	1.8	西南风
	第二次	19.2	102.76	49	1.9	西南风
	第三次	20.0	102.69	48	2.0	西南风
	第四次	23.0	102.60	47	2.3	西南风
厂界下风向 1○2#	第一次	18.9	102.73	47	1.8	西南风
	第二次	19.1	102.63	46	1.9	西南风
	第三次	19.9	102.57	49	2.4	西南风
	第四次	20.8	102.60	52	1.3	西南风
厂界下风向 2○3#	第一次	19.2	102.74	53	1.7	西南风
	第二次	19.4	102.65	50	1.9	西南风
	第三次	20.3	102.59	54	1.9	西南风
	第四次	21.0	102.61	52	2.2	西南风
厂界下风向 3○4#	第一次	21.6	102.52	50	2.0	西南风
	第二次	21.8	102.48	48	2.1	西南风
	第三次	22.3	102.42	47	2.3	西南风
	第四次	22.8	102.45	46	1.9	西南风

9.3 环境保设施调试效果

9.3.1 污染物达标排放监测结果

9.3.1.1 废水

根据浙江爱迪信检测技术有限公司出具的检测报告(报告编号：ZJADT20231012005)，废水监测结果见附件，验收检测期间废水达标性分析见下表 9-4。

表 9-4 验收检测期间废水达标性分析

采样位置	单位	检测因子	最大值	平均值	标准值	达标性
脱硫废水处理设施进口	无量纲	pH 值	7.9	7.73	/	/
	mg/L	悬浮物	32400	32300	/	/
	mg/L	化学需氧量	236	207.5	/	/
	mg/L	挥发酚	ND(0.01)	ND(0.01)	/	/
	mg/L	氟化物	13.4	13.07	/	/

采样位置	单位	检测因子	最大值	平均值	标准值	达标性
	mg/L	硫化物	ND(0.01)	ND(0.01)	/	/
	mg/L	总铅	ND(0.1)	ND(0.1)	/	/
	mg/L	总镉	ND(0.05)	ND(0.05)	/	/
	μg/L	总汞	ND(0.04)	ND(0.04)	/	/
	μg/L	总砷	ND(0.3)	ND(0.3)	/	/
	mg/L	溶解性总固体 TDS (全盐量)	13600	12788	/	/
脱硫废水处理设施出口	无量纲	pH 值	6.8	6.7	6~9	达标
	mg/L	悬浮物	13	9.75	70	达标
	mg/L	化学需氧量	138	129	150	达标
	mg/L	挥发酚	ND(0.01)	ND(0.01)	/	/
	mg/L	氟化物	9.69	9.35	30	达标
	mg/L	硫化物	ND(0.01)	ND(0.01)	1.0	达标
	mg/L	总铅	ND(0.1)	ND(0.1)	1.0	达标
	mg/L	总镉	ND(0.05)	ND(0.05)	0.1	达标
	μg/L	总汞	ND(0.04)	ND(0.04)	50	达标
	μg/L	总砷	ND(0.3)	ND(0.3)	500	达标
mg/L	溶解性总固体 TDS (全盐量)	7400	7308	/	达标	
航民集团污水集中处理中心出口	无量纲	pH 值	7.4	7.3	6~9	达标
	mg/L	悬浮物	25	21	100	达标
	mg/L	化学需氧量	131	118	200	达标
	mg/L	挥发酚	ND(0.01)	ND(0.01)	2.0	达标
	mg/L	氨氮	0.281	0.239	20	达标
	mg/L	石油类	1.37	1.17	20	达标
	mg/L	总磷	0.33	0.29	1.5	达标
	mg/L	氟化物	3.81	3.70	20	达标
	mg/L	硫化物	ND(0.01)	ND(0.01)	1.0	达标
	mg/L	全盐量	3400	3352	/	/
雨水排放口	无量纲	pH 值	7.3	7.2	6~9	达标
	mg/L	化学需氧量	17	14.7	50	达标

注：小于检测限的按检测限的一半计。

表 9-5 验收检测期间废水各污染因子去除效率

采样位置	检测因子	去除效率(%)	备注
脱硫废水处理设施	悬浮物	99.97	/
	化学需氧量	37.83	/

(1)监测期间,共监测两天,每天监测4~5次,由监测结果可知,企业脱硫废水处理设施进口pH值最大为7.9,悬浮物最大为32400mg/L,化学需氧量最大为236mg/L,氟化物最大为13.4mg/L,全盐量最大为13600mg/L,硫化物、挥发酚、总铅、总镉、总汞和总砷均低于检测限。

(2)监测期间,共监测两天,每天监测4~5次,由监测结果可知,企业脱硫废水处理设施出口pH值最大为6.8,悬浮物最大为13mg/L,化学需氧量最大为138mg/L,氟化物最大为9.69mg/L,全盐量最大为7400mg/L,其余硫化物、总镉、总砷、挥发酚、总铅和总汞均低于检测限。经处理后pH值、悬浮物、化学需氧量、氟化物、硫化物、总镉、总砷、总铅和总汞均低于《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T 997-2006)表2(脱硫废水处理系统出口的监测项目和污染物最高允许排放浓度)和《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)两者中较严的标准要求。

(3)进行了连续两天的雨水排放口取样监测,雨水排放口水质pH最大为7.3,化学需氧量最大为17mg/L。由监测数据可知,雨水排放口pH和化学需氧量能满足相应的标准要求(要求pH 6~9,化学需氧量<50mg/L)。

(4)由监测结果可知,脱硫废水处理设施悬浮物的去除率为99.97%,化学需氧量的去除率为37.83%。

9.4.1.2 废气

根据浙江爱迪信检测技术有限公司出具的检测报告(报告编号:ZJADT20231012005和ZJADT2023101200(1)),废气监测结果见附件,验收检测期间废气达标性分析见下表9-6。

表 9-6 验收检测期间有组织废气达标性分析

采样位置	检测项目	单位	最大值	平均值	去除率 (%)	标准值	达标性
SNCR+SCR 出口 除尘器进口(其中 SNCR+SCR 系统 关闭)1#	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	291	221	/	/	/
	氮氧化物折算浓度	mg/m ³	265	200	/	/	/
	氮氧化物排放速率	kg/h	37.6	29.8	/	/	/
	氟化物实测浓度	mg/m ³	0.38	0.34	/	/	/
	氟化物排放速率	mg/m ³	0.05	0.045	/	/	/
SNCR+SCR 出口 除尘器进口(其中 SNCR+SCR 系统 开启)2#	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	28	17	/	/	/
	氮氧化物折算浓度	mg/m ³	23	14	/	50	达标
	氮氧化物排放速率	kg/h	3.86	2.24	92.48	/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	8890	8573	/	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	7340	7080	/	/	/

采样位置	检测项目	单位	最大值	平均值	去除率 (%)	标准值	达标性
	颗粒物排放速率	kg/h	1210	1155	/	/	/
	氨实测浓度	mg/m ³	1.35	1.28	/	2.5	达标
	氨排放速率	kg/h	0.186	0.172	/	/	/
布袋除尘器出口 脱硫塔进口 3#	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	728	594	/	/	/
	二氧化硫折算浓度	mg/m ³	650	543	/	/	/
	二氧化硫排放速率	kg/h	81.4	67.6	/	/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	12.4	11.0	/	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	11.4	10.2	/	/	/
	颗粒物排放速率	kg/h	1.41	1.245	99.89	/	/
湿电出口 4#	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	8	4	/	/	/
	二氧化硫折算浓度	mg/m ³	8	4	/	35	达标
	二氧化硫排放速率	kg/h	1.63	0.75	98.89	/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.1	1.9	/	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	2	1.8	/	5	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.371	0.362	99.97	/	/
总排口 5#	氮氧化物实测浓度	mg/m ³	29	19	/	/	/
	氮氧化物折算浓度	mg/m ³	29	19	/	50	达标
	氮氧化物排放速率	kg/h	8.02	5.37	/	/	/
	二氧化硫实测浓度	mg/m ³	22	12	/	/	/
	二氧化硫折算浓度	mg/m ³	22	12	/	35	达标
	二氧化硫排放速率	kg/h	6.21	3.26	93.43	/	/
	颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.7	2.3	/	/	/
	颗粒物折算浓度	mg/m ³	2.7	2.3	/	5	达标
	颗粒物排放速率	kg/h	0.771	0.631	99.24	/	/
	汞及其化合物实测浓度	μg/m ³	0.269	0.195	/	/	/
	汞及其化合物折算浓度	μg/m ³	0.273	0.197	/	30	达标
	汞及其化合物排放速率	kg/h	7.60×10 ⁻⁵	5.44×10 ⁻⁵	/	/	/
	烟气黑度	度	<1	<1	/	1	达标
	氟化物实测浓度	mg/m ³	0.16	0.15	/	/	/
	氟化物折算浓度	mg/m ³	0.16	0.15	/	6	达标
	氟化物排放速率	kg/h	0.045	0.042	/	/	/
氨实测浓度	mg/m ³	0.38	0.33	/	2.5	达标	
氨排放速率	kg/h	0.106	0.092	/	71.88	达标	

表 9-7 验收检测期间无组织废气达标性分析

检测因子	厂界上风向 (最大值)	厂界下风向 1(最大值)	厂界下风向 2(最大值)	厂界下风向 3(最大值)	标准值	达标性
总悬浮颗粒物(μg/m ³)	218	327	409	480	1000	达标
氯化氢(mg/m ³)	ND(0.02)	ND(0.02)	ND(0.02)	ND(0.02)	0.20	达标
氨(mg/m ³)	0.05	0.05	0.07	0.05	1.5	达标

(1)监测期间,共监测两天,每天监测三次,由监测结果可知,锅炉烟气总排口氮氧化物、二氧化硫、颗粒物(烟尘)、汞及其化合物和烟气黑度均能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值;氨的排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求;SNCR+SCR出口逃逸氨满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)要求;氟化物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表4二级排放标准要求。

(2)监测期间,共监测两天,每天监测三次,由废气监测结果可知各废气的去除效率见下表9-8。氮氧化物验收检测期间去除效率为92.48%,大于环评阶段预测去除效率(80%);颗粒物验收检测期间去除效率为99.97%,等于环评阶段预测去除效率(99.97%);二氧化硫验收检测期间去除效率为98.89%,大于环评阶段预测去除效率(98.5%)。

表 9-8 验收检测期间各废气去除效率

污染物名称	验收检测期间去除效率(%)	环评预测去除效率(%)	处理工艺	备注
氮氧化物	92.48	80	SNCR+SCR 联合脱硝	大于环评预测去除效率
颗粒物	99.97	99.97	布袋除尘+湿式电除尘	与环评预测去除效率相同
二氧化硫	98.89	98.50	石灰石-石膏法脱硫	大于环评预测去除效率

(3)在线监测

收集了2023年10月1日至2023年10月31日出口烟气在线监测数据,统计结果见下表9-9。由在线监测结果可知,航民热电正常生产期间氮氧化物、颗粒物和二氧化硫的排放浓度均能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值。

表 9-9 锅炉燃煤烟气在线监测结果(2023.10.1~2023.10.31)

污染物名称	最大值(mg/m ³)	最小值(mg/m ³)	平均值(mg/m ³)	标准值(mg/m ³)
氮氧化物	48.69	19.64	29.11	50
颗粒物	1.865	0.557	0.862	5
二氧化硫	22.83	1.07	8.94	35

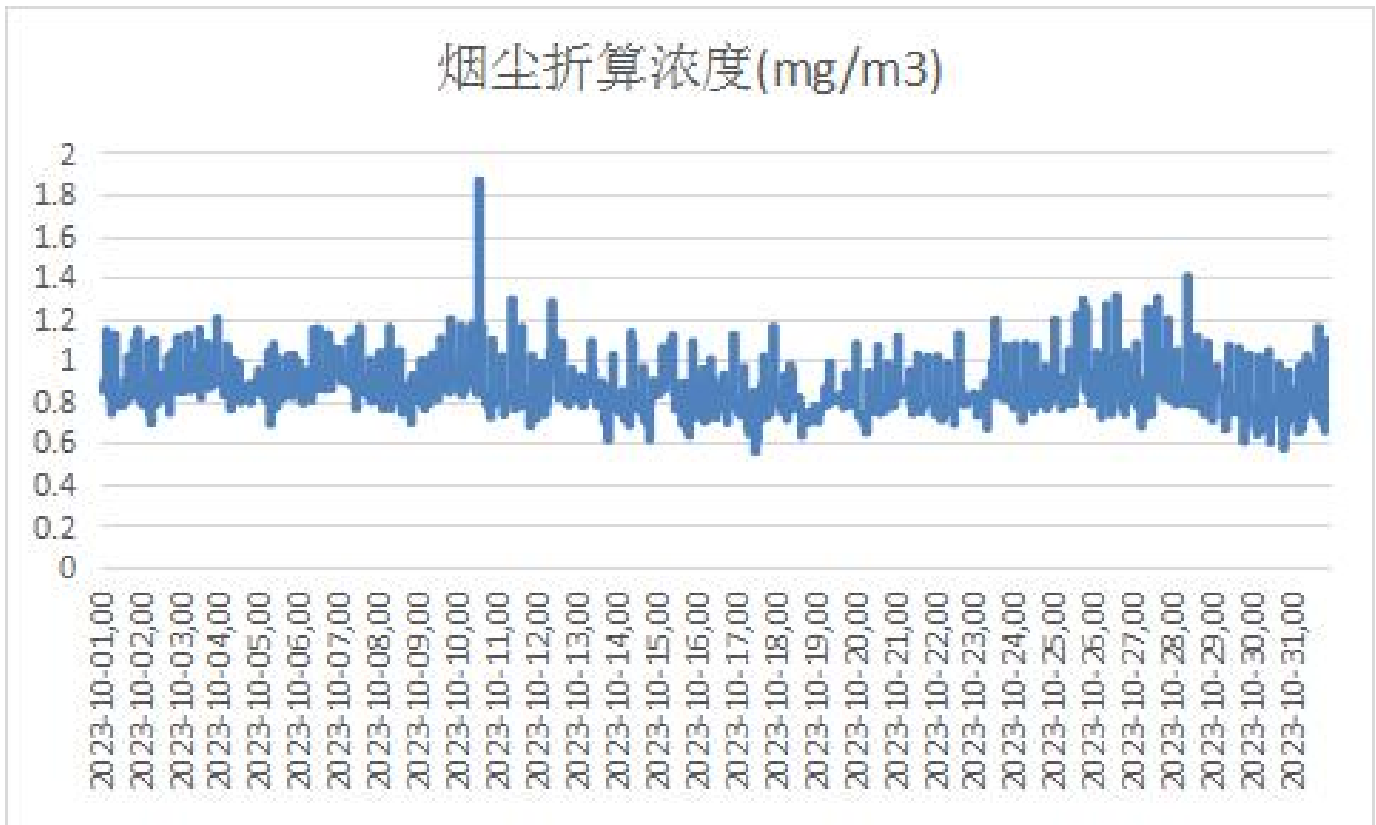


图 9-1 试生产期间烟尘在线数据

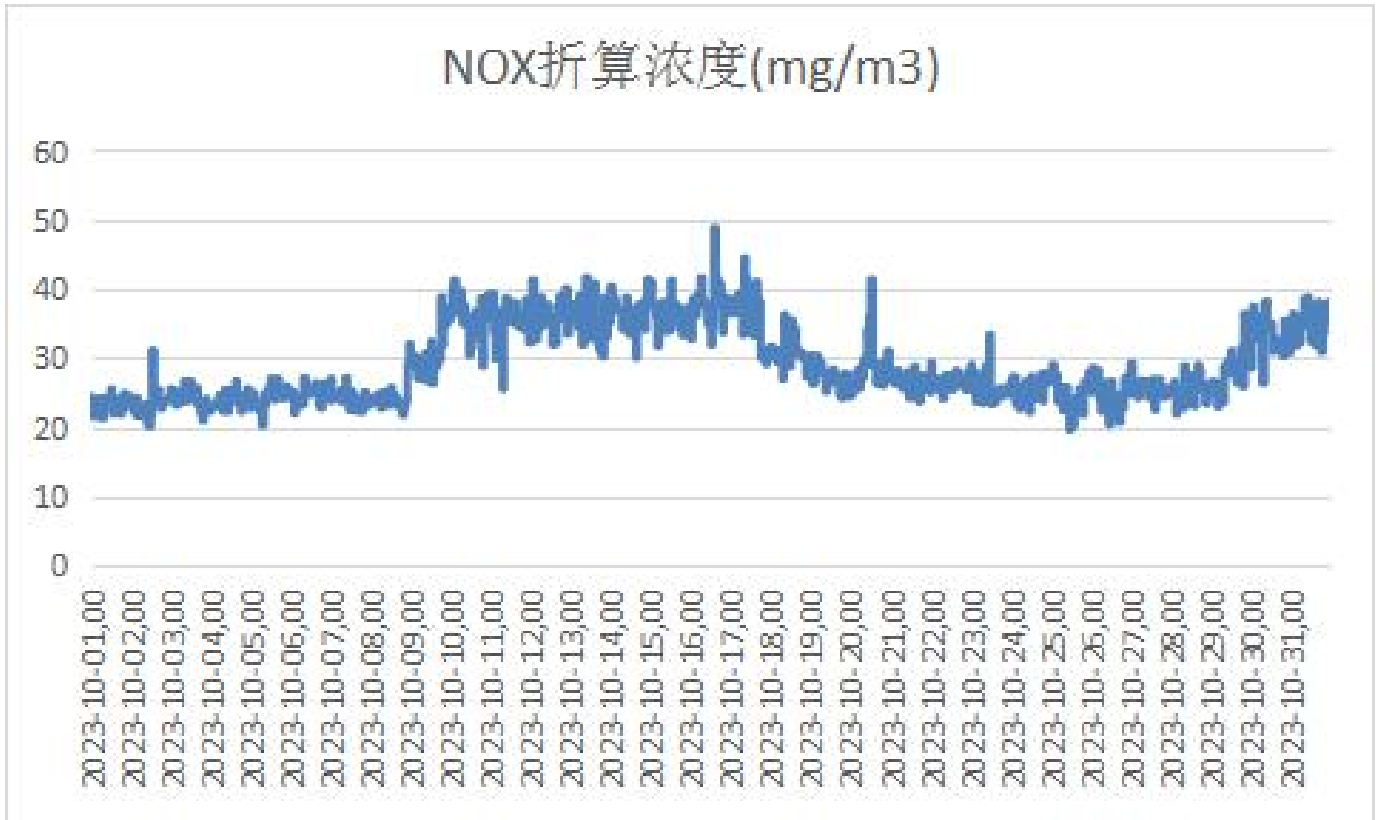


图 9-2 试生产期间氮氧化物在线数据

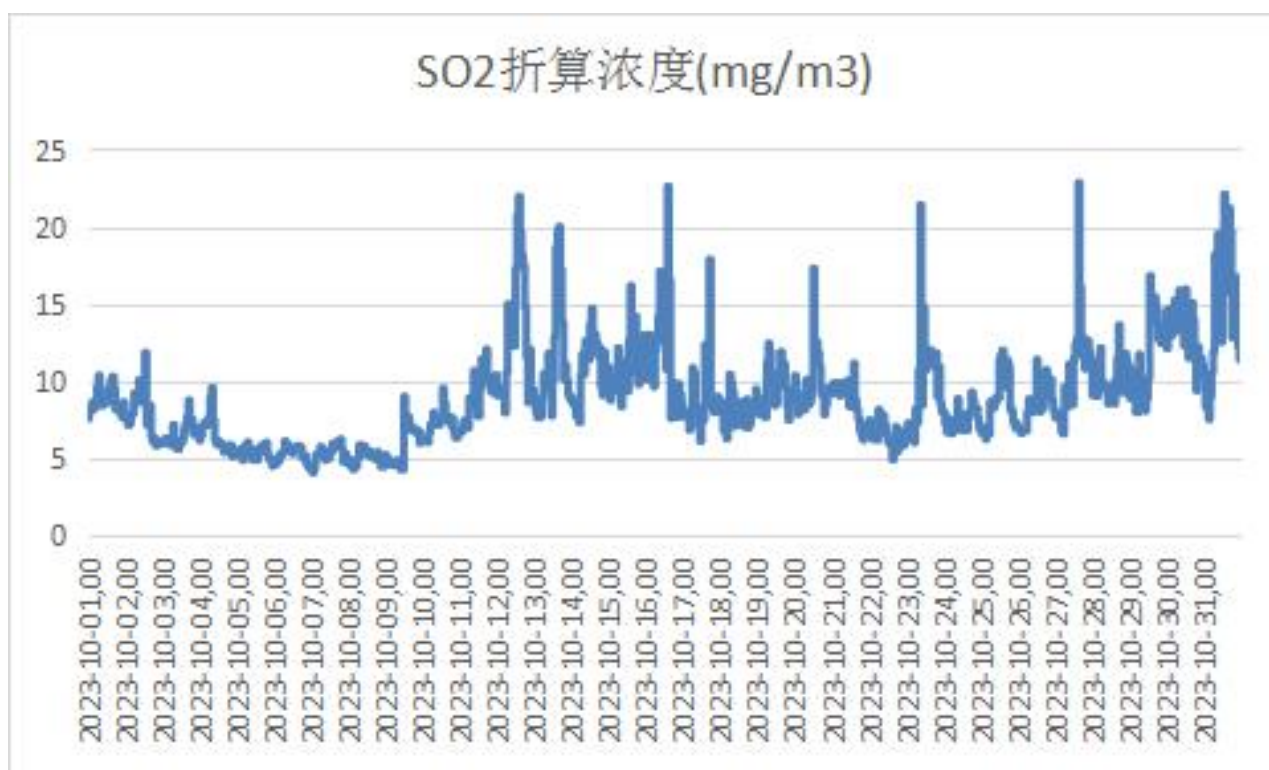


图 9-3 试生产期间二氧化硫在线数据

9.3.1.3 厂界噪声

经监测，航民热电正常生产期间昼夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。见下表 9-10。

表 9-10 厂界噪声检测结果

检测日期：2023 年 10 月 18 日			检测地址：杭州市萧山区瓜沥镇航民村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段(时-分)	风速 m/s	Leq 实测值 dB(A)	限值
▲1#	厂界东侧外 1 米	厂内设备噪声	11:18-11:23	2.1	60.1	65
▲2#	厂界南侧外 1 米	厂内设备噪声	10:43-10:48	1.8	63.8	
▲3#	厂界西侧外 1 米	厂内设备噪声	10:52-10:57	1.9	64.2	
▲4#	厂界北侧外 1 米	厂内设备噪声	11:10-11:15	1.7	59.6	
▲1#	厂界东侧外 1 米	厂内设备噪声	14:30-14:35	1.6	60.6	65
▲2#	厂界南侧外 1 米	厂内设备噪声	14:07-14:12	2.0	63.4	
▲3#	厂界西侧外 1 米	厂内设备噪声	14:14-14:19	1.9	63.2	
▲4#	厂界北侧外 1 米	厂内设备噪声	14:48-14:53	1.8	59.9	
▲1#	厂界东侧外 1 米	厂内设备噪声	22:22-22:27	1.8	52.4	55
▲2#	厂界南侧外 1 米	厂内设备噪声	22:37-22:42	1.6	54.5	
▲3#	厂界西侧外 1 米	厂内设备噪声	22:46-22:51	1.4	54.5	
▲4#	厂界北侧外 1 米	厂内设备噪声	23:00-23:05	1.7	51.1	

检测日期：2023年10月19日			检测地址：杭州市萧山区瓜沥镇航民村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段(时-分)	风速m/s	Leq 实测值dB(A)	限值
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	00:44-00:49	1.7	48.5	55
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	01:00-01:05	1.8	50.5	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	01:08-01:13	1.6	51.1	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	00:37-00:42	1.6	49.9	
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	12:36-12:41	2.2	60.6	65
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	12:17-12:22	2.3	62.9	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	12:27-12:32	2.2	63.1	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	12:42-12:47	2.1	60.7	
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	11:30-11:35	2.1	60.3	65
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	11:14-11:19	2.1	62.7	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	11:22-11:27	2.2	61.7	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	11:37-11:42	2.2	61.4	
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	22:57-23:02	2.2	52.1	55
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	22:35-22:40	2.1	52.7	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	22:44-22:49	2.3	53.2	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	23:07-23:12	2.2	50.2	
检测日期：2023年10月20日			检测地址：杭州市萧山区瓜沥镇航民村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段(时-分)	风速m/s	Leq 实测值dB(A)	限值
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	00:53-00:58	2.2	52.5	55
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	00:32-00:37	2.1	53.2	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	00:41-00:46	2.1	53.3	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	01:01-01:06	2.2	50.6	

9.3.1.4环境敏感点噪声

经监测，在航民热电正常生产期间，周围环境敏感点的声环境能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准要求。见下表9-11。

表9-11 周围敏感点环境噪声检测结果

检测日期：2023年10月18日			检测地址：杭州市萧山区瓜沥镇友谊村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段(时-分)	风速m/s	Leq 实测值dB(A)	限值
△5#	友谊村农居	环境噪声	11:30-11:40	1.6	53.3	60
△5#	友谊村农居	环境噪声	13:39-13:49	1.6	55.5	60
△5#	友谊村农居	环境噪声	23:32-23:42	1.5	43.9	50
检测日期：2023年10月19日			检测地址：杭州市萧山区瓜沥镇友谊村			

测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段(时-分)	风速m/s	Leq 实测值dB(A)	限值
△5#	友谊村农居	环境噪声	00:01-00:11	1.3	44.7	50
△5#	友谊村农居	环境噪声	14:08-14:18	2.2	54.3	60
△5#	友谊村农居	环境噪声	11:49-11:59	2.3	55.4	60
△5#	友谊村农居	环境噪声	23:24-23:34	2.2	45.8	50
检测日期: 2023年10月20日			检测地址: 杭州市萧山区瓜沥镇友谊村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段(时-分)	风速m/s	Leq 实测值dB(A)	限值
△5#	友谊村农居	环境噪声	00:08-00:18	2.3	47.5	50

9.3.1.5环境空气

经监测,在航民热电正常生产期间,周围环境空气中总悬浮颗粒物检测结果见下表 9-12,均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中表 2 的二级标准要求。

表 9-12 环境空气检测结果

检测点位名称	采样时间	总悬浮颗粒物日均值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标性
东侧友谊村农居点	2023年10月18-19日 13:50-次日13:50	73	300	达标
	2023年10月19-20日 14:10-次日14:10	80	300	达标
	2023年10月20-21日 14:15-次日14:15	83	300	达标

9.3.1.6污染物排放总量

(1)水污染物排放总量

从实际运行情况来看,化水制水率为 94~95%,从统计台账数据看,根据试生产运行情况折技改后年总产蒸汽量为 1914204t/a,净水用量为 2046820t/a,考虑洒水抑尘等损耗,技改项目一期工程废水产生量为 220041t/a(641.52t/d),小于环评审批的 241650t/a(704.5t/d),主要是化学水处理系统技改后制水效率提高。化水回用量略有减少,废水排放量与环评审批相同,经处理回用后废水排放量为 25725t/a,化学需氧量外排环境量为 1.286t/a(按照临江污水处理厂实际排放标准 50mg/L 计),氨氮外排环境量为 0.0643t/a(按照临江污水处理厂实际排放标准 2.5mg/L 计)。因此本项目建设符合环评审批的总量控制指标要求(环评审批量:化学需氧量 1.286t/a,氨氮 0.0643t/a)。

表 9-13 试生产实际废水产排情况与环评审批对比

序号	项目	废水产生量	废水排放量	备注
1	环评审批	241650t/a(704.5t/d)	25725t/a(75t/d)	实际运行化水制水效率为 94~95%，环评审批为 93%，故化水废水有所减少，化水回用量略有减少，故废水排放量不变
2	试生产实际	220041t/a(641.52t/d)	25725t/a(75t/d)	

(2)大气污染物排放总量

根据验收监测数据，计算各大气污染物排放总量见下表 9-13。试生产期间排放量如下：SO₂ 26.836t/a、NO_x 44.206t/a、锅炉烟尘(PM₁₀) 5.194t/a、汞及其化合物 4.478×10⁻⁴kg/a、逃逸氨 0.757t/a，小于环评审批排放总量：SO₂ 66.622t/a、NO_x 95.174t/a、烟尘(PM₁₀) 9.517t/a、汞及其化合物 0.0571kg/a、逃逸氨 4.759t/a。

表 9-13 各大气污染物排放总量

序号	污染物名称	排放速率(kg/h)	年排放量(t/a)	备注
1	二氧化硫	3.26	26.836	/
2	锅炉烟尘(PM ₁₀)	0.631	5.194	/
3	其它(PM ₁₀)无组织	2.36	2.36(参照环评)	/
4	其它TSP无组织	1.374	1.374(参照环评)	/
5	氮氧化物	5.37	44.206	/
6	汞及其化合物	5.44×10 ⁻⁵	4.478×10 ⁻⁴	/
7	逃逸氨	0.092	0.757	/

(3)总量符合性分析

表 9-14 航民热电总量符合性分析

单位：t/a

污染源名称		环评审批排放总量	排污权交易量	现实排放总量	备注	
废水	水量	2.5725 万	4.29 万	2.5725 万	符合	
	COD _{Cr}	排环境量	1.286	2.57	1.286	符合
	氨氮	排环境量	0.0643	0.11	0.0643	符合
废气	二氧化硫		66.622	150	26.836	符合
	烟粉 尘	锅炉烟尘(PM ₁₀)	9.517	/	5.194	符合
		其它(PM ₁₀)无组织	2.36	/	2.36(参照环评)	符合
		其它TSP无组织	1.374	/	1.374(参照环评)	符合
		小计	13.251	26.287	8.928	符合
	氮氧化物		95.174	180	44.206	符合
	汞及其化合物		0.0571	/	4.478×10 ⁻⁴	符合
逃逸氨		4.759	/	0.757	符合	

10 验收监测结论及建议

10.1 废水

(1)监测期间,共监测两天,每天监测4~5次,由监测结果可知,企业脱硫废水处理设施进口pH值最大为7.9,悬浮物最大为32400mg/L,化学需氧量最大为236mg/L,氟化物最大为13.4mg/L,全盐量最大为13600mg/L,硫化物、挥发酚、总铅、总镉、总汞和总砷均低于检测限。

(2)监测期间,共监测两天,每天监测4~5次,由监测结果可知,企业脱硫废水处理设施出口pH值最大为6.8,悬浮物最大为13mg/L,化学需氧量最大为138mg/L,氟化物最大为9.69mg/L,全盐量最大为7400mg/L,其余硫化物、总镉、总砷、挥发酚、总铅和总汞均低于检测限。经处理后pH值、悬浮物、化学需氧量、氟化物、硫化物、总镉、总砷、总铅和总汞均低于《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T 997-2006)表2(脱硫废水处理系统出口的监测项目和污染物最高允许排放浓度)和《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)两者中较严的标准要求。

(3)进行了连续两天的雨水排放口取样监测,雨水排放口水质pH最大为7.3,化学需氧量最大为17mg/L。由监测数据可知,雨水排放口pH和化学需氧量能满足相应的标准要求(要求pH 6~9,化学需氧量<50mg/L)。

(4)由监测结果可知,脱硫废水处理设施悬浮物的去除率为99.97%,化学需氧量的去除率为37.83%。

10.2 废气

(1)监测期间,共监测两天,每天监测三次,由监测结果可知,锅炉烟气总排口氮氧化物、二氧化硫、颗粒物(烟尘)、汞及其化合物和烟气黑度均能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值;氨的排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求;SNCR+SCR出口逃逸氨满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)要求;氟化物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表4二级排放标准要求。

(2)监测期间,共监测两天,每天监测三次,氮氧化物验收检测期间去除效率为92.48%,大于环评阶段预测去除效率(80%);颗粒物验收检测期间去除效率为99.97%,等于环评阶段预测去除效率(99.97%);二氧化硫验收检测期间去除效率为98.89%,

大于环评阶段预测去除效率(98.5%)。

(3)在线监测

由在线监测结果可知，航民热电正常生产期间氮氧化物、颗粒物和二氧化硫的排放浓度均能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值。

10.3 厂界噪声

经监测，航民热电正常生产期间昼夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准要求。

10.4 环境敏感点噪声

经监测，在航民热电正常生产期间，周围环境敏感点的声环境质量能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准要求。

10.5 环境空气

经监测，在航民热电正常生产期间，周围环境空气中总悬浮颗粒物检测结果均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中表2的二级标准要求。

10.6 固废

本项目试生产期间，建设单位已做好固废产生与处置记录，对委托处置的危险固废已做好危险固废转移联单和危险固废转移台账记录。

10.7 污染物排放总量

(1)水污染物排放总量

从实际运行情况来看，化水制水率为94~95%，从统计台账数据看，根据试生产运行情况折技改后年总产蒸汽量为1914204t/a，净水用量为2046820t/a，考虑洒水抑尘等损耗，技改项目一期工程废水产生量为220041t/a(641.52t/d)，小于环评审批的241650t/a(704.5t/d)，主要是化学水处理系统技改后制水效率提高。化水回用量略有减少，废水排放量与环评审批相同，经处理回用后废水排放量为25725t/a，化学需氧量外排环境量为1.286t/a(按照临江污水处理厂实际排放标准50mg/L计)，氨氮外排环境量为0.0643t/a(按照临江污水处理厂实际排放标准2.5mg/L计)。因此本项目建设符

合环评审批的总量控制指标要求(环评审批量: 化学需氧量 1.286t/a, 氨氮 0.0643t/a)。

(2)大气污染物排放总量

根据验收监测数据计算试生产期间排放量如下: SO₂ 26.836t/a、NO_x 44.206t/a、锅炉烟尘(PM₁₀) 5.194t/a、汞及其化合物 4.478×10⁻⁴kg/a、逃逸氨 0.757t/a, 小于环评审批排放总量: SO₂ 66.622t/a、NO_x 95.174t/a、烟尘(PM₁₀) 9.517t/a、汞及其化合物 0.0571kg/a、逃逸氨 4.759t/a。

因此本项目建设符合环评审批的总量控制指标要求。

10.8 工程建设对环境的影响

根据验收检测报告, 本项目石灰石-石膏法烟气脱硫废水单独处理后达到相应的标准要求后回用, 不排放。化水废水(经中和池收集)和生活污水(经化粪池收集)一起经杭州萧山东片污水处理有限公司预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂; 其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)用于回用, 不排放; 本项目新增的 75t/h 循环流化床锅炉采用低氮燃烧+SNCR-SCR 联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+湿式电除尘治理后高空排放; 厂界噪声达标排放; 固废做到资源化和无害化处理, 工程建设对周边环境的影响在环评预测范围之内。本项目设计、施工和验收期间均未收到过公众反馈意见或投诉。

10.9 建议

(1)要求企业在日常运行中加强各项配套污染防治设施管理, 确保废水废气长期稳定达标排放, 做好运行台账的管理记录。

(2)进一步完善废水废气各类环保设施的标识标牌, 完善环保管理制度及环保设施的操作管理规程。

(3)进一步规范一般固废贮存场所和危险废物贮存场所建设, 规范一般固废和危险废物的暂存和转移。

(4)加强员工防范环境污染事故操作培训和演练, 落实环境应急措施, 严防污染事故发生。

11 建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位(盖章): 杭州航民热电有限公司

填表人(签字):

项目经办人(签字):

建设项目	项目名称	杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程				项目代码	2108-330109-04-02-440938		建设地点	杭州市萧山区瓜沥镇航民村					
	行业类别(分类管理名录)	D4412 热电联产				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造								
	设计生产能力	将现有 5×35t/h 中温中压流化床锅炉和 2×35t/h 高温高压流化床锅炉改造成 4×75t/h 高温高压流化床锅炉(三用一备), 锅炉总吨位由现有 245t/h 调整至 225t/h(减少 20t/h); 保留现有 6MW 高温高压背压机组一套, 新增两套 9MW 高温高压背压机组, 淘汰现有 6MW 中温中压背压机组两套和 3MW 中温中压背压机组一套。项目全部技改完成后, 机组参数全部升级为高温高压, 锅炉总吨位为 225t/h, 发电容量为 24MW				实际生产能力	仅实施技改项目的一期工程, 具体建设内容为一炉一机, 建成其中 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施, 锅炉排气筒高度为 58 米(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放), 排放口直径 4.0 米。拆除了现有 2 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉(1#和 7#锅炉)和 1 台 3MW 中温中压背压机组(3#机组), 现有 1 台 6MW 中温中压背压机组已停用(4#机组, 上网计量装置和发电机出线已拆除)				环评单位	中煤科工集团杭州研究院有限公司			
	环评文件审批机关	杭州市生态环境局萧山分局				审批文号	萧环建[2023]14 号		环评文件类型	报告书					
	开工日期	2023 年 2 月 6 日				竣工日期	2023 年 6 月 29 日		排污许可证申领时间	2023 年 08 月 24 日					
	环保设施设计单位	中煤科工集团杭州研究院有限公司				环保设施施工单位	浙江碧净环保科技有限公司		本工程排污许可证编号	913301097154533457001P					
	验收单位	杭州航民热电有限公司				环保设施监测单位	浙江爱迪信检测技术有限公司、南京爱迪信环境技术有限公司		验收监测时工况	100~110%					
	投资总概算(万元)	13101				环保投资总概算(万元)	4785		所占比例(%)	36.52					
	实际总投资	8250(一期工程)				实际环保投资(万元)	2829		所占比例(%)	34.29					
	废水治理(万元)	100	废气治理(万元)	2654	噪声治理(万元)	30	固体废物治理(万元)	30	绿化及生态(万元)	0	其他(万元)	5			
新增废水处理设施能力	新增一套石灰石-石膏法烟气脱硫废水处理设施, 废水设计处理规模为 5t/h				新增废气处理设施能力	增加 1 套 SNCR+SCR 联合脱硝系统、布袋除尘器、湿式电除尘器和石灰石/石膏法脱硫系统		年平均工作时间	8232 小时						
运营单位	杭州航民热电有限公司				运营单位统一社会信用代码(或组织机构代码)	913301097154533457		验收时间	2023 年 12 月 2 日						
污染物排放与总量控制(工业建设项目详填)	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)	本期工程产生量(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“以新带老”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	3.9445					2.5725	2.5725	3.9445	2.5725	2.5725		-1.372		
	化学需氧量	1.972	118	500			1.286	1.286	1.972	1.286	1.286		-0.686		
	氨氮	0.0986	0.239	35			0.0643	0.0643	0.0986	0.0643	0.0643		-0.0343		
	石油类														
	废气														
	二氧化硫	67.573	12	35			26.836	66.622	67.573	26.836	66.622		-40.737		
	烟尘	9.653	2.3	5			5.194	9.517	9.653	5.194	9.517		-4.459		
	工业粉尘	3.857					3.734	3.734	3.857	3.734	3.734		-0.123		
	氮氧化物	96.532	19	50			44.206	95.174	96.532	44.206	95.174		-52.326		
工业固体废物															
与项目有关的其他特征污染物	汞及其化合物	0.0579	0.000197	0.03			0.0004478	0.0571	0.0579	0.0004478	0.0571		-0.05745		

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。

附图：

附图一：工程照片



石灰石/石膏法脱硫塔



脱硫废水处理设施



脱硫废水处理设施



煤堆场(已设置防尘网)



煤堆场(已设置防尘网)



煤堆场(已设置防尘网)



储罐区(已防腐)



储罐区
(已防腐)



储罐区(已防腐)



氨泄漏报警装置



危废仓库外部



危废仓库内部

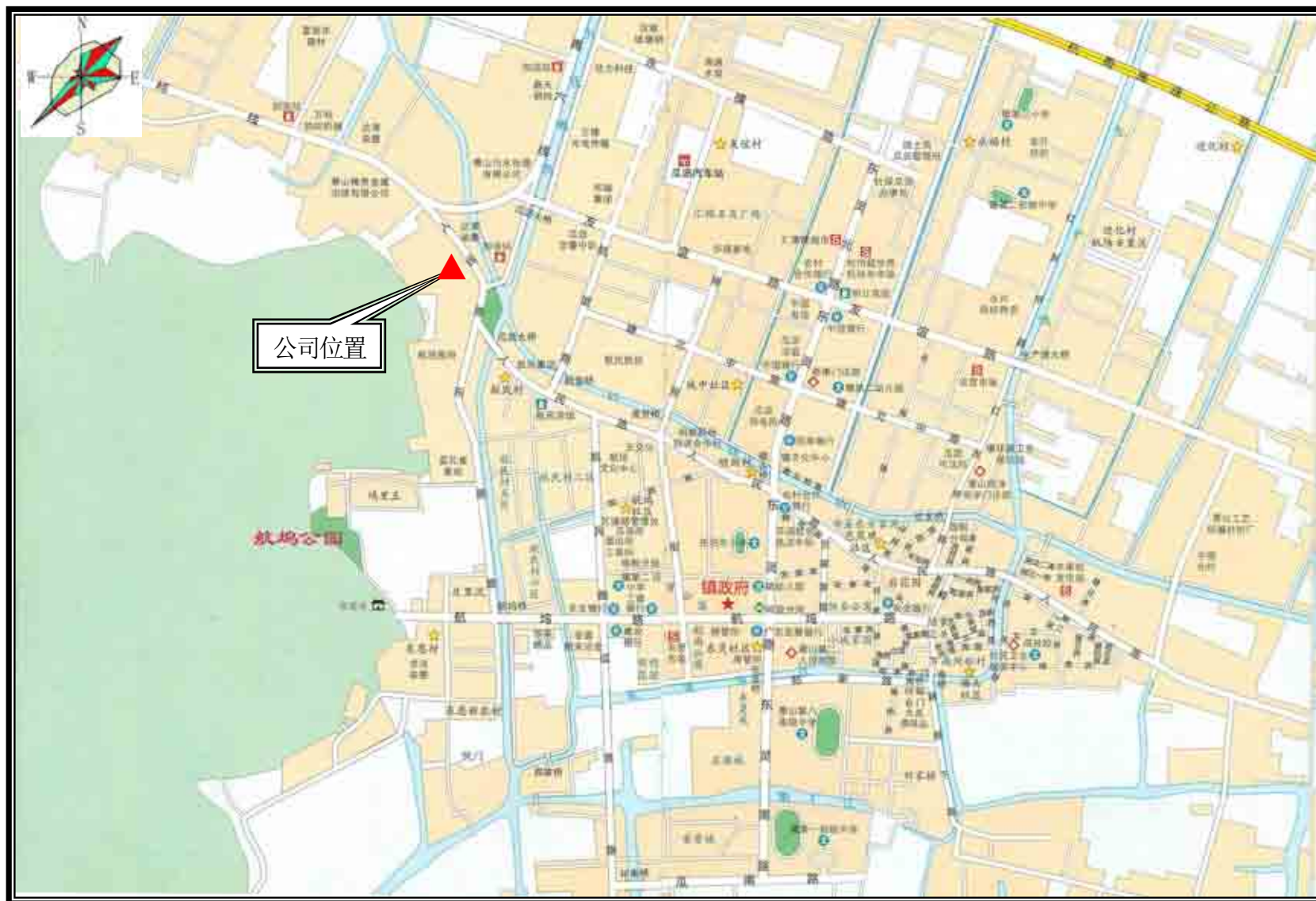


事故应急池



消声器

附图二：项目地理位置图



附件

附件一 营业执照复印件

	
<h1>营业执照</h1>	
(副本)	
统一社会信用代码 913301097154533457 (1/1)	
名 称	杭州航民热电有限公司
类 型	有限责任公司(法人独资)
住 所	杭州萧山瓜沥镇航民村
法定代表人	朱重庆
注 册 资 本	伍仟伍佰万元整
成 立 日 期	1999年01月12日
营 业 期 限	1999年01月12日至长期
经 营 范 围	火力发电, 蒸气** (依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)
	
登 记 机 关	
	
2016年09月20日	
应当于每年1月1日至6月30日通过浙江省企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告	

附件二 环评批复

杭州市生态环境局萧山分局 建设项目环境影响评价文件审批意见

萧环建[2023] 14号

送件单位	杭州航民热电有限公司
项目名称	杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程
<p>批复意见</p> <p>你单位报来的由中煤科工集团杭州研究院有限公司编制的《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》(报批稿)、报告书技术函审专家组意见均收悉,经研究,现将我局审查意见函复如下:</p> <p>一、根据报告书结论,报告书技术函审专家组意见,同意该项目实施,环评报告书中提出的环境管理、污染防治和清洁生产措施可作为项目实施和环境管理依据。</p> <p>二、项目建设内容及规模:本项目位于杭州市萧山区瓜沥镇航民村,将现有5×35t/h中温中压流化床锅炉和2×35t/h高温高压流化床锅炉改造成4×75t/h高温高压流化床锅炉(三用一备),锅炉总吨位由现有245t/h调整至225t/h(减少20t/h);保留现有6MW高温高压背压机组1套,新增2套9MW高温高压背压机组,淘汰现有6MW中温中压背压机组2套和3MW中温中压背压机组1套。本项目属于技术改造,工程内容构成表详见环评第91-93页表4-1、主要生产设备清单,原辅材料用量清单详见环评第99-101页表4-7、第104-105页表4-11。</p> <p>三、建设项目必须采用先进的工艺和设备,积极推行清洁生产,提高水的循环利用率,加强管理,降低消耗和碳排放,减少污染物的产生量,从源头控制污染物的排放,污染物排放要符合总量控制的有关要求。同时必须认真做好以下工作:</p> <p>1. 根据“以新带老”的原则,你单位必须对原有项目污染物进行综合治理,确保污染物各项指标达标排放。</p> <p>2. 实行雨污分流、清污分流。化水废水(经中和池收集)和生活污水(经化粪池收集)一起经杭州萧山东片污水处理有限公司预处理达到《纺织染整工业水污染物排放标准》(GB4287-2012)表2间接排放限值(以及修改单中的标准要求)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4三级标准后纳入污水管网送污水处理厂处理;石灰石-石膏法烟气脱硫废水经单独处理达到回用标准后回用于生产;其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉渣处理)、地面清洁废水(经沉渣处理)、初期雨水(经沉渣处理)和运输车辆冲洗废水等(经沉渣处理)用于回用,不排放。</p>	

第1页 共2页

杭州市生态环境局萧山分局 建设项目环境影响评价文件审批意见

萧环建[2023] 14号

送件单位	杭州航民热电有限公司
项目名称	杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程
<p>批复意见</p> <p>3、锅炉烟气经收集治理后执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段规定的排放限值要求和表2中II阶段规定的排放绩效值；烟气脱硝工程中氨逃逸质量浓度应符合《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ562-2010)中规定的浓度；燃煤烟气中氟及其化合物排放参照执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表4二级排放标准；粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准；氨排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应标准。</p> <p>4、合理布局厂区内的高噪声设备，尽量采用低噪声设备，采取隔声降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的3类标准。</p> <p>5、固体废弃物应按危险废物和一般固废分类、分质处置。一般固废和生活垃圾应妥善处置，避免产生二次污染。危险废物必须送有资质单位安全处置，危险废物转移须实行转移联单制，不得随意丢弃。</p> <p>四、全面落实环评报告提出的各项防渗措施、事故预防措施以及事故状态时的各项应急措施。制订事故风险应急预案，建设和配备事故应急设施、器材，建立事故应急队伍，加强现场管理，杜绝物料运输及贮存过程中跑、冒、滴、漏现象产生，消除事故隐患。</p> <p>五、加强企业环境管理，配备专职环保管理人员，制定各项环保管理制度，确保污染治理设施正常运行，污染物稳定达标排放。</p> <p>六、建设项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺等发生重大变化的，应重新报批。</p> <p>七、项目竣工后必须实施环保“三同时”验收，验收合格后方可投入正式生产。</p> <p>本项目实施过程中，请瓜沥镇人民政府加强监督管理。</p>	
抄送	瓜沥镇人民政府

2023年2月2日

第2页 共2页

附件三 排放口(DA001)自动监测系统验收意见

杭州航民热电有限公司排放口（DA001） 自动监测系统验收意见

2023年9月15日，杭州航民热电有限公司成立验收工作组在公司现场对“杭州航民热电有限公司排放口（DA001）自动监测系统”进行验收。验收工作组由建设单位（杭州航民热电有限公司）、自动监测系统安装调试单位（浙江环茂自控科技有限公司、杭州贵源环保设备有限公司）、比对检测单位（杭州瑞博思检测科技有限公司）和3位特邀专家组成（验收工作组名单附后）。验收组听取了安装调试方、比对检测方的相关汇报，查阅了验收资料，并建设运行情况进行了现场核对，经认真讨论形成验收意见如下：

一、杭州航民热电有限公司排放口（DA001）已完成二氧化硫、氮氧化物、氧含量、颗粒物、烟气参数等自动监测系统的安装调试，试运行期间设备性能稳定，各项指标符合《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（HJ75-2017）》的要求。

二、该自动监测系统技术指标验收和联网验收的各项指标均符合《固定污染源烟气排放连续监测技术规范（HJ75-2017）》的要求。

三、验收资料齐全。

验收组认为杭州航民热电有限公司安装的排放口（DA001）自动监测系统已达到合同要求，同意通过验收，并建议：一是及时做好备案登记；二是按照技术规范建立运行管理制度，做好日常运行维护和台账记录，确保数据准确、稳定上传；三是及时在污染源自动监控平台上做好工况和运行标记。

验收组签字：



2023年9月15日

附件四 排污许可证及交易凭证



排污权交易凭证

本凭证系在排污权交易各方提供的有关出让、申购文件均系真实、合法的前提下，对本次交易予以的如实、客观记载。

出让方名称	杭州市萧山区环境保护局			
受让方名称	杭州航民热电有限公司			
交易日期	2015.04.30	受让方行业类型	火(热)电	
受让方行政区域	萧山区	受让指标归属地	萧山区	
交易种类	初始交易总数量(吨)	已有偿获得数量(吨)	缴纳初始交易费数量(吨)	初始交易费价格(元)
化学需氧量	2.57	0	2.57	35980
氨氮	0.11	0	0.11	1540
二氧化硫	150	0	150	2100000
氮氧化物	180	0	180	3780000
合计	332.68	0	332.68	5917520
	合计初始交易费价格大写：伍佰玖拾壹万柒仟伍佰贰拾元			
交易机构审核结论	<p>依据排污权交易的有关法律法规及相关规定，经审核，各方交易主体行使本次排污权交易的行为符合交易的程序性规定，特出具此排污权交易凭证。</p> <div style="text-align: right;">  杭州产权交易所有限责任公司 2015年05月08日 </div>			

附件五 突发环境事件应急预案备案登记表

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

备案意见	<p>杭州航民热电有限公司的突发环境事件应急预案备案简本文件已于2023年9月13日收讫，经形式审查，文件齐全，予以备案。</p> 
备案编号	330109-2023-040-M

附件六 供水协议

供水协议

甲方：杭州航民水处理有限公司

乙方：杭州航民热电有限公司

甲乙双方作为集团公司下属两家企业，甲方同意乙方将甲方提供的工业自来水作为主要生产用水。为了明确甲、乙双方在供水中的权利和义务，经甲、乙双方协商，一致达成如下协议：

二、水费收缴

按照乙方的实际用水数量收取，水价按集团公司定价收取，甲方按月收取乙方用水水费。

三、甲、乙双方的权利义务

1、无特殊情况（如不可抗力、设备突发故障、管线损坏等），甲方应保证 24 小时供水。

2、甲方因设备检修等情况需停止供水时，需提前 48 小时告知用水单位。

3、甲方应尽量确保管网末梢水中的氯根低于 100mg/l，钠离子最大不超过 10000ug/l，正常供水压力不低于 0.25Mpa。

4、乙方应根据有关规定按月足额缴纳水费。

三、违约责任

1、在本协议履行过程中，双方应当按照约定严格遵守，若有异议协商解决或提请集团公司处理。

本协议一式二份，甲乙双方各执一份。



	
中华人民共和国	
取水许可证	
编号 D330109S2021-0043	
单位名称	杭州航民水处理有限公司
统一社会信用代码	91330109732023152K
取水地点	浙江省杭州市萧山区瓜沥镇航民工业区分洋川直河
水源类型	地表水
取水用途	工业用水
取水类型	自备水源
取水量	1761万立方米/年
有效期限	自 2023年3月1日 至 2028年2月28日
	
在线扫描获取详细信息	
	
2023年2月28日	
中华人民共和国水利部监制	

附件七 危险废物委托处理合同

委托处置服务协议书

合同编号: SHZXSQ02(2022)030201

本协议于 [2022] 年 [03] 月 [04] 日由以下双方签署:

甲方: 杭州航民热电有限公司

地址: 杭州市萧山区瓜沥镇航民村

联系人: 李江

电话: 13858102321

传真:

乙方: 杭州大地海洋环保股份有限公司

地址: 杭州市余杭区仁和街道临港路 111 号

联系人: 金理

电话: 0571-88773877

传真: 0571-88520681

鉴于:

(1) 乙方为一家专业危险废物处置公司, 具备提供危险废物处置服务的能力;

(2) 甲方在生产经营中将 废矿物油 产生, 根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定, 甲方愿意委托乙方代为处置上述废物, 双方就此委托服务达成如下一致意见, 以供双方共同遵守:

协议条款

一、 甲方的责任与义务

1. 根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》及相关规定, 甲方应负责依法向所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门进行相关危险废物转移的申请和危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等相关资料的申报, 经批准后进行危险废物转移运输和处置。
2. 甲方有责任对在生产过程中产生的上述废物进行安全收集并分类暂存, 并有责任根据国家有关规定, 在废物包装容器表面明显处张贴符合国家标准 GB18597《危险废物贮存污染控制标准》的标签, 标签上的废物名称与本合同第三条所约定的废物名称一致。
3. 甲方须按照乙方要求提供废物的相关资料 (废物产生单位基本情况调查表、废物性状报告单、废物包装情况等), 并加盖公章, 以确保所提供资料的真实性、合法性。
4. 合同签订前 (或者处置前), 甲方须提供废物的样品给乙方, 以便乙方对废物的性状、包装及运输条件进行评估, 并且确认是否有能力处置, 若甲方产生新的废物或废物性状发生较大变化, 或因为某种特殊原因导致某些批次废物性状发生重大变化, 甲方应及时通知乙方, 并重新取样, 重新确认废物名称、废物成分、包装容器和处置费用等事, 经双方协商达成一致意见后, 签订补充协议。如果甲方未及时告知乙方:

(a) 乙方有权拒绝接收;



(b) 如因此导致该废物在收集、运输、储存、处置等全过程中产生不良影响或发生事故或导致收集处置费用增加，甲方应承担因此产生的损害责任和额外费用。

5. (a) 甲方可委托有危废相关类别运输资质的运输单位，将危废运输到乙方指定的危废卸料场地，运输及装卸费用由甲方负责。

(b) 甲方必须将运输单位相关资质报甲乙双方所在地环保部门备案，做好防掉落、溢出、渗漏等防止运输途中污染环境，运输中产生的环境污染及其他一切法律责任由甲方负责；

(c) 甲方必须将运输公司营业执照，危险废物运输经营许可证，车辆行驶证，驾驶员上岗证，押运员上岗证等证照交乙方备案。

6、甲方也可委托乙方全权处理危废运输的相关事宜，甲方需在每次运输前 10 个工作日通知乙方，乙方根据生产情况合理安排运输计划。

7、甲方负责对废物按乙方要求装车及提供叉车服务。

8、现场装卸管理由甲方负责。

二、乙方的责任与义务

1、乙方负责按国家有关规定与标准对甲方委托的废物进行安全处置。

2、乙方承诺其人员与车辆进入甲方的厂区将遵守甲方的有关规定。

3、乙方指定专人负责该废物转移、处置、结算，报送材料，协助甲方的处置核查等事宜。

4、乙方将协助甲方办理废物的申报和废物转移审批手续，应由甲方自行去环保部门办理手续的除外。

5、乙方提供装车人员。

三、废物的种类、服务价格与结算方式

1-

危废项目	危废代码	年产生数量(吨)	单价(元/吨)	备注
废矿物油	900-249-08	0.3	0 元	免费处置

注：废乳化液 200L 折合 200KG；废矿物油 200L 折合 185KG。

2、其它服务费用

(a) 运输费：每车次运费壹仟元整，合同期内免费装运两次。

(b) 其他费用：收取环保技术服务费伍仟元整。

3、计量：甲方如具备计量条件双方可当场计量，否则以乙方的计量为准，若发生争议，以在乙方过磅的重量为准。

4、支付方式：合同签订时支付环保技术服务费伍仟元整。



5. 银行信息：开户名称：杭州大地海洋环保股份有限公司

地址：浙江省杭州市余杭区仁和街道临港路 111 号

开户银行：浙江杭州余杭农村商业银行股份有限公司临浦新城支行

账号：201000009009536 信用代码证：913301107494973628

电话：0571-88533908

四、双方约定的其他事项

1. 如果废物转移审批未获得主管环保部门的批准，本合同自动终止。
2. 如因废物的收集量超过乙方的实际处置能力，乙方有权暂停收集甲方的废物。
3. 废物包装：由甲方自行用 200L 铁桶或者立方桶全密封包装。
4. 合同履行期间，如因法令变更、许可证变更、主管机关要求、或其他不可抗力等原因，导致乙方无法收集或处置某类废物时，乙方可停止该类废物的收集处置业务，并且不承担由此带来的一切责任；甲乙双方在签订委托处置协议后，三个月内甲方不按协议规定将危废交由乙方处置的，需甲方书面说明所产危废的实际情况，若不能做出说明，乙方有权立即终止协议，并呈报产废单位属地县环保行政部门。
5. 如果甲方未按双方合同约定如期支付处置费，乙方有权暂停甲方的废物收集，直至费用付清为止。
6. 本协议自 2022 年 03 月 04 日至 2024 年 03 月 03 日止，并可于合同终止前 15 天由任一方提出书面续签。

7. 本协议一式两份，甲乙双方各一份。本协议经双方签字盖章后生效。

甲方：杭州航民热电有限公司

乙方：杭州大地海洋环保股份有限公司

代表： 

代表： 

电话：82559226

电话：88533908

2022 年 03 月 04 日

2022 年 03 月 04 日

附件八 一般固废委托处理合同

煤灰处置协议

供应方：杭州航民热电有限公司（以下简称甲方）

销售方：杭州优狮混凝土有限公司（以下简称乙方）

经甲、乙双方友好协商，达成以下煤灰处置协议：

1、甲方生产过程中产生的煤灰集中收集后，由乙方指派车辆到
场清运，按相关法律法规进行综合利用。

2、乙方车辆及随车人员应遵守甲方相关规章制度，确保车辆、
人员及甲方设施安全，不得超载运输，相关安全责任由乙方自行负责。

3、煤灰价格按市场价格调节，定期结算，协议签订后，预付押
金壹拾伍万元作为未拉违约金。

4、乙方放灰操作人员应具有较强的责任心，防止煤灰溢出造成
环境污染，乙方保证在运输过程中不产生二次污染。

5、本协议一式两份，双方各执一份，经盖章后生效，有效期暂
定 年。

6、未尽事项，双方协商解决。



灰渣供销合同

供应方：杭州航民热电有限公司  (以下简称甲方)

销售方：杭州富利华建材有限公司 (以下简称乙方)

经甲、乙双方共同磋商同意认定：甲方所产生的灰渣，原则上由乙方包销，具体事项明文如下：

1、甲方生产过程中所产生的灰渣存贮集中后，每天由乙方指派车辆到厂清运。

2、车辆装填后，须经甲方地磅过秤重量后出厂。

3、灰渣质量按乙方生产所需的材质论定。

4、灰渣价格按市场价格调节，双方确认后结算。

5、本合同一式肆份，双方各持贰份，合同自签字盖章后生效。

6、本合同长期有效，以合同生效日起。



粉煤灰采购合同

出卖人：杭州赛格建材有限公司

签订地点：慈湖

买受人：湖州昌隆环保科技有限公司

签订时间：2023年3月1日

第一条 产品名称、数量、规格型号、单价、金额

产品名称	规格型号	计量单位	数量	单价	金额	备注
粉煤灰		吨	暂定10000	暂定60	600000	以实际发货量结算，随行就市。
合计(人民币大写)					陆拾万元整	¥: 600000

(注：空格如不够用，可以续接)

- 第二条 质量标准：___烧失量小于4.8%，二氧化硫小于3.5%___。
- 第三条 出卖人对质量负责的条件及期限：___按照第二条执行___。
- 第四条 包装标准、包装物的供应与回收：___散装___。
- 第五条 合理损耗标准及计算方法：___按买受人计量的数据为准___。
- 第六条 标的物所有权自___送入买受人仓库___时起转移，但买受人未履行支付价款义务的，标的物属于___出卖人___所有。
- 第七条 交(提)货方式、地点：___由出卖人辅助运送到买受人指定地点___。
- 第八条 运输方式及到达站(港)和费用负担：___运输费用由出卖人承担___。
- 第九条 结算方式、时间及地点：___对账开票后付款，转账，银行承兑汇票结算___。
- 第十条 本合同解除的条件：___出卖人或者买受人中有一方违约___。
- 第十一条 违约责任：___由违约方承担违约责任___。
- 第十二条 合同争议的解决方式：本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人友好协商解决，也可由当地工商行政管理部门调解；协商或调解不成的，按第二种方式解决：
 (一) 提交仲裁委员会仲裁；
 (二) 依法向原告方当地人民法院起诉。
- 第十三条 本合同自 2023年3月1日起生效至 2023年 12月 31 日止。
- 第十四条 其他约定事项：双方通过微信、电子邮件等电子数据交换方式确认本合同内容的，视为签订本合同，同样具有法律效力。

出 卖 人	买 受 人
出卖人(章)： 住所： 法定代表人： 委托代理人： 电话： 传真： 开户银行： 账号： 邮政编码：	买受人(章)： 住所：湖州市委湖镇工业园区 法定代表人： 委托代理人： 电话：0572-3757881 传真：0572-3757881 开户银行：浙江农村农村商业银行南湖支行 账号：201000017279056 邮政编码：314018

工业品买卖合同

出卖人：杭州航民热电有限公司

签定地点：杭州

买受人：杭州贾铭建材有限公司

签定时间：2023年8月28日

第一条 产品名称、数量、规格型号、单价、金额

产品名称	规格型号	计量单位	数量	单价	金额	备注
脱硫石膏		吨				按实际结算
合计(人民币大写)					V:	

(注：空格如不够用，可以另接)

第二条 质量标准：三氧化硫大于35%

第三条 出卖人对质量负责的条件及期限：按照第二条执行

第四条 包装标准、包装物的供应与回收：散装

第五条 合理损耗标准及计算方法：按买受人计量的数量为准

第六条 标的物所有权自送入买受人仓库时起转移，但买受人未履行支付价款义务的，标的物属于出卖人所有。

第七条 交(提)货方式、地点：由出卖人负责运送到买受人指定地点

第八条 运输方式及到达站(港)和费用负担：未由出卖人负责运送到买受人指定地点，运费由买受人承担

第九条 结算方式、时间及地点：款到后发货，承兑结算，提供增值税票

第十条 本合同解除的条件：出卖人或买受人中有一方违约

第十一条 违约责任：由违约方承担违约责任

第十二条 合同争议的解决方式：本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人友好协商解决，也可由当地工商行政管理部门调解；协商或调解不成的，按第二种方式解决：

(一) 提交仲裁委员会仲裁；

(二) 依法向原告方当地人民法院起诉；

第十三条 本合同自签订之日起生效至2024年12月31日止。

第十四条 其他约定事项：

出 卖 人	买 受 人
出卖人(章): 住 所: 法定代表人: 委托代理人: 电 话: 传 真: 开户银行: 账 号: 邮政编码:	买受人(章): 住 所: 住 所: 法定代表人: 委托代理人: 电 话: 传 真: 开户银行: 账 号: 邮政编码:

工业品买卖合同

出卖人：杭州耀铭建材有限公司

签订地点：绍兴

买受人：绍兴柯桥第三水泥有限公司

签订时间：2023年4月28日

第一条 产品名称、数量、规格型号、单价、金额

产品名称	规格型号	计量单位	数量	单价	金额	备注
脱硫石膏		吨		元		
合计(人民币大写)					¥:	

(注：空格如不用，可以另接)

第二条 质量标准：三氧化硫大于35%。

第三条 出卖人对质量负责的条件及期限：按照第二条执行。

第四条 包装标准，包装物的供应与回收：散装。

第五条 合理损耗标准及计算方法：按买受人计量的数量为准。

第六条 标的物所有权自送入买受人仓库时起转移，但买受人未履行支付价款义务的，标的物属于出卖人所有。

第七条 交(提)货方式、地点：由出卖人负责运送到买受人指定地点。

第八条 运输方式及到达站(港)和费用负担：由出卖人负责运送到买受人指定地点，运费由买受人承担。

第九条 结算方式、时间及地点：款到后发货，承兑结算，提供增值税票。

第十条 本合同解除的条件：出卖人或买受人中有一方违约。

第十一条 违约责任：由违约方承担违约责任。

第十二条 合同争议的解决方式：本合同在履行过程中发生的争议，由双方当事人友好协商解决，也可由当地工商行政管理部门调解；协商或调解不成的，按第二种方式解决：

(一) 提交仲裁委员会仲裁；

(二) 依法向原告方当地人民法院起诉；

第十三条 本合同自签订之日起生效至2023年12月31日止。

第十四条 其他约定事项：

出 卖 人	买 受 人
出卖人(盖章): 住所: 法定代表人:  委托代理人: 电话: 传真: 开户银行: 账号: 邮政编码:	买受人(盖章): 住所: 法定代表人:  委托代理人: 电话: 传真: 开户银行: 账号: 邮政编码:

附件九 脱硫废水及燃煤烟气处理工程合同

杭州航民热电有限公司

2×75t/h 锅炉配套尾气处理工程

技术协议

甲 方：杭州航民热电有限公司

乙 方：中煤科工集团杭州研究院有限公司

浙江碧净环保科技有限公司

签 订 地 点： 杭州萧山

签 订 时 间：2022年4月

目 录


1 总则	1
2 项目概况	1
3 设计参数	1
3.1 主要设备参数	1
3.2 脱硝吸收剂	2
3.3 工艺水水质资料	2
3.4 烟气排放浓度保证值	2
3.5 主要设计原则	2
4 布袋除尘器及输灰技术规范	3
4.1 原始数据	3
4.2 布袋除尘器主要性能指标	3
4.3 低压脉冲袋式除尘器技术特点	3
4.4 布袋除尘器电气及控制系统	5
4.5 性能保证和设计数据表	7
4.6 输灰部分	8
5 脱硫、湿电、废水技术规范	14
5.1 烟气系统	14
5.2 吸收塔系统	15
5.3 脱硫系统主要设备和参数	17
5.4 湿式电除尘	19
5.5 SGH (蒸汽-烟气再加热装置)	22
5.6 脱硫废水系统	23
6 电控系统技术规范	25
6.1 热控及仪表要求	25
6.2 电气要求	27
7 供货范围	32
7.1 概述	32
7.2 工程范围与界限	32
7.3 设计范围表	33
7.4 分工表	34
7.5 脱硫公用系统设备清单	37
7.6 烟囱系统设备清单	49
7.7 安装调试	51
8 性能保证、试验及监造	51

8.1 性能试验及验收标准.....	51
8.2 性能验收.....	52
9 技术联络.....	52
10 技术资料.....	52
11 技术服务承诺.....	53
12 其他.....	53

签字页

甲 方：杭州航民热电有限公司

通讯地址：杭州市萧山区瓜沥八柯线与人江路交叉路口往东南约 70 米

授权代表：

日 期：2022. 4. 30



乙 方：中煤科工集团杭州研究院有限公司

地 址：杭州市萧山区拱秀路 288 号

电 话：0571-82720455

汇款银行：中国农业银行股份有限公司萧山分行

汇款账号：19080201040062538

授权代表：

日 期：2022. 4. 30



乙 方：浙江碧净环保科技有限公司

地 址：杭州市萧山区所前镇联谊路 50 号

电 话：0571-82770019

传 真：0571-82770877

邮 编：311254

授权代表：

日 期：4.30



附件十 公众参与

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程

竣工环境保护验收监测报告(一期工程)公众参与调查表(单位)

杭州航民热电有限公司位于萧山区瓜沥镇航民村,企业委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》,项目于2023年2月2日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14号)。现进行一期工程的竣工环境保护验收,一期工程具体建设内容为一炉一机,建成其中1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1台B9-9.30/3.1型9MW高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施,锅炉排气筒高度为58米(新增1×75t/h+现有5×35t/h合并排放),排放口直径4.0米。拆除了现有2台35t/h中温中压循环流化床锅炉(1#和7#锅炉)和1台3MW中温中压背压机组(3#机组),现有1台6MW中温中压背压机组已停用(4#机组,上网计量装置和发电机出线已拆除)。一期工程已于2023年2月6日开工建设,2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,2023年9月1日调试运营结束,其余二三期工程正在建设过程中。

现根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》(HJ/T255-2006)的要求进行该项目的公众参与调查,以征求附近单位对本项目的意见及态度。

单位:

被调查人姓名 卢重友 联系电话 1351674374 离本企业的距离及方位 西南0.2km (盖章)

调查内容	分类	请打“√”选择
1)您单位对当地环境质量的认可程度	很好	✓
	尚可	
	一般	
	较差	
2)您单位对本项目的了解程度	了解	✓
	不了解	
	有所了解	
3)您单位对本建设单位环境信誉的满意程度	满意	✓
	一般	
	不满意	
4)您单位认为本项目施工期出现的主要环境问题	废水	
	废气	
	噪声	
	固废	✓
5)您单位认为本项目运行期出现的主要环境问题	无	✓
	废水	
	废气	
	噪声	
6)您单位对本项目的环境污染治理情况及效果的评价	满意	✓
	一般	
	不满意	
7)您单位认为本项目对周边居民居住生活环境的影响程度	有影响	✓
	无影响	



杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程

竣工环境保护验收监测报告(一期工程)公众参与调查表(单位)

杭州航民热电有限公司位于萧山区瓜沥镇航民村,企业委托中核科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》,项目于2023年2月2日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14号),现进行一期工程的竣工环境保护验收,一期工程具体建设内容为一炉一机,建成其中1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(6#锅炉)+1台B9-9.30/3.1型9MW高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组),配套的废气废水处理设施,锅炉排气筒高度为58米(新增1×75t/h+现有5×35t/h合并排放),排放口直径4.0米,拆除了现有2台35t/h中温中压循环流化床锅炉(1#和7#锅炉)和1台3MW中温中压背压机组(3#机组),现有1台6MW中温中压背压机组已停用(4#机组,上网计量装置和发电机出线已拆除),一期工程已于2023年2月6日开工建设,2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,2023年9月1日调试运营结束,其余二期工程正在建设过程中。

现根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》(HJ/T255-2006)的要求进行该项目的公众参与调查,以征求附近单位对本项目的意见及态度。

单位:

被调查人姓名: 王 联系电话: 13588797119 离本企业的距离及方位: 西100米 (盖章)

调查内容	分类	请打“√”选择
1)您单位对当地环境质量的认可程度	很好	<input checked="" type="checkbox"/>
	尚可	
	一般	
	较差	
2)您单位对本项目的了解程度	了解	<input checked="" type="checkbox"/>
	不了解	
	有所了解	
3)您单位对本建设单位环境信誉的满意程度	满意	<input checked="" type="checkbox"/>
	一般	
	不满意	
4)您单位认为本项目施工期出现的主要环境问题	废水	
	废气	
	噪声	
	固废	
	无	<input checked="" type="checkbox"/>
5)您单位认为本项目运行期出现的主要环境问题	废水	
	废气	
	噪声	
	固废	
	无	<input checked="" type="checkbox"/>
6)您单位对本项目的环境污染治理情况及效果的评价	满意	<input checked="" type="checkbox"/>
	一般	
	不满意	
7)您单位认为本项目对周边居民居住生活环境的影响程度	有影响	
	一般	
	无影响	<input checked="" type="checkbox"/>

杭州航民热电有限公司(盖章)

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程

竣工环境保护验收监测报告(一期工程)公众参与调查表(个人)

杭州航民热电有限公司位于萧山区瓜沥镇航民村,企业委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》,项目于2023年2月2日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14号)。现进行一期工程的竣工环境保护验收,一期工程具体建设内容为一炉一机,建成其中1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1台B9-9.30/3.1型9MW高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施,锅炉排气筒高度为58米(新增1×75t/h+现有5×35t/h合并排放),排放口直径4.0米。拆除了现有2台35t/h中温中压循环流化床锅炉(1#和7#锅炉)和1台3MW中温中压背压机组(3#机组),现有1台6MW中温中压背压机组已停用(4#机组,上网计量装置和发电机出线已拆除)。一期工程已于2023年2月6日开工建设,2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,2023年9月1日调试运营结束,其余二三期工程正在建设过程中。

现根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》(HJ/T255-2006)的要求进行该项目的公众参与调查,以征求附近公众对本项目的意见及态度。

被调查人姓名 陈利 性别 男 年龄 49 文化程度 大专 职业或主业 工人
 离本企业的距离及方位 1.2公里 所在村和街道 瓜沥镇 联系电话 13605287111

调查内容	分类	请打“√”选择
1)您对当地环境质量的认可程度	很好	<input checked="" type="checkbox"/>
	尚可	<input type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	较差	<input type="checkbox"/>
2)您对本项目的了解程度	了解	<input checked="" type="checkbox"/>
	不了解	<input type="checkbox"/>
	有所了解	<input type="checkbox"/>
3)您对本建设单位环境信誉的满意程度	满意	<input checked="" type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	不满意	<input type="checkbox"/>
4)您认为本项目施工期出现的主要环境问题	废水	<input type="checkbox"/>
	废气	<input type="checkbox"/>
	噪声	<input type="checkbox"/>
	固废	<input type="checkbox"/>
	无	<input checked="" type="checkbox"/>
5)您认为本项目运行期出现的主要环境问题	废水	<input type="checkbox"/>
	废气	<input type="checkbox"/>
	噪声	<input type="checkbox"/>
	固废	<input type="checkbox"/>
	无	<input checked="" type="checkbox"/>
6)您对本项目的环境污染治理情况及效果的评价	满意	<input checked="" type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	不满意	<input type="checkbox"/>
7)您认为本项目对周边居民居住生活环境的影响程度	有影响	<input type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	无影响	<input checked="" type="checkbox"/>

杭州航民热电有限公司(盖章)



杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程

竣工环境保护验收监测报告(一期工程)公众参与调查表(个人)

杭州航民热电有限公司位于萧山区瓜沥镇航民村,企业委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》,项目于2023年2月2日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14号),现进行一期工程的竣工环境保护验收,一期工程具体建设内容为一炉一机,建成其中1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1台B9-9.30/3.1型9MW高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施,锅炉排气筒高度为58米(新增1×75t/h+现有5×35t/h合并排放),排放口直径4.0米,拆除了现有2台35t/h中温中压循环流化床锅炉(1#和7#锅炉)和1台3MW中温中压背压机组(3#机组),现有1台6MW中温中压背压机组已停用(4#机组,上网计量装置和发电机出线已拆除)。一期工程已于2023年2月6日开工建设,2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,2023年9月1日调试运营结束,其余二期工程正在建设过程中。

现根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》(HJ/T255-2006)的要求进行该项目的公众参与调查,以征求附近公众对本项目的意见及态度。

被调查人姓名 陈燕群 性别 女 年龄 36 文化程度 大专 职业或主业 工人
离本企业的距离及方位 0.5公里南 所在村和街道 瓜沥航民村 联系电话 13967174087

调查内容	分类	请打“√”选择
1)您对当地环境质量的认可程度	很好	<input checked="" type="checkbox"/>
	尚可	<input type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	较差	<input type="checkbox"/>
2)您对本项目的了解程度	了解	<input checked="" type="checkbox"/>
	不了解	<input type="checkbox"/>
	有所了解	<input type="checkbox"/>
3)您对本建设单位环境信誉的满意程度	满意	<input checked="" type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	不满意	<input type="checkbox"/>
4)您认为本项目施工期出现的主要环境问题	废水	<input type="checkbox"/>
	废气	<input type="checkbox"/>
	噪声	<input type="checkbox"/>
	固废	<input type="checkbox"/>
5)您认为本项目运行期出现的主要环境问题	无	<input checked="" type="checkbox"/>
	废水	<input type="checkbox"/>
	废气	<input type="checkbox"/>
	噪声	<input type="checkbox"/>
6)您对本项目的环境污染治理情况及效果的评价	满意	<input checked="" type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	不满意	<input type="checkbox"/>
7)您认为本项目对周边居民居住生活环境的影响程度	有影响	<input type="checkbox"/>
	一般	<input type="checkbox"/>
	无影响	<input type="checkbox"/>

杭州航民热电有限公司(盖章)

附件十一 竣工环境保护验收其它事项说明

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，“其他需要说明的事项”中应如实记载的内容包括环境保护设施设计、施工和验收过程简况，环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护措施的实施情况以及整改工作情况等，现将本公司竣工环境保护验收需要说明的具体内容如下：

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 项目建设过程介绍

杭州航民热电有限公司(简称“航民热电”)位于萧山区瓜沥镇航民村，主要担负着浙江航民集团所属多家印染企业的供热任务。

本项目于 2022 年 12 月委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》，于 2023 年 2 月 2 日经杭州市生态环境局萧山分局审批(萧环建[2023]14 号)。主要审批内容如下：将现有 5×35t/h 中温中压流化床锅炉和 2×35t/h 高温高压流化床锅炉改造成 4×75t/h 高温高压流化床锅炉(三用一备)，锅炉总吨位由现有 245t/h 调整至 225t/h(减少 20t/h)；保留现有 6MW 高温高压背压机组一套，新增两套 9MW 高温高压背压机组，淘汰现有 6MW 中温中压背压机组两套和 3MW 中温中压背压机组一套。项目全部技改完成后，机组参数全部升级为高温高压，锅炉总吨位为 225t/h，发电机容量为 24MW。

环评审批本技改项目分三期实施，分期建设期间能保证周边用热企业正常生产平稳过渡。目前仅实施技改项目的一期工程，具体建设内容为一炉一机，一期工程建成其中 1 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1 台 B9-9.30/3.1 型 9MW 高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施，锅炉排气筒高度为 58 米(新增 1×75t/h+现有 5×35t/h 合并排放)，排放口直径 4.0 米。拆除了现有 2 台 35t/h 中温中压循环流化床锅炉(1#和 7#锅炉)和 1 台 3MW 中温中压背压机组(3#机组)，现有 1 台 6MW 中温中压背压机组已停用(4#机组，上网计量装置和发电机出线已拆除)。

表 1-1 项目建设情况一览表

建设项目名称	杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一炉一机)				
建设单位名称	杭州航民热电有限公司				
建设项目性质	技术改造	行业类别	D4412 热电联产		
开工日期	2023 年 2 月 6 日	竣工日期	2023 年 6 月 29 日竣工, 2023 年 8 月 25 日投入调试运营, 2023 年 9 月 1 日调试运营结束		
环评批复时间、文号	2023 年 2 月 2 日 萧环建[2023]14 号	现场监测时间	2023 年 10 月 18 日~10 月 21 日 2023 年 11 月 03 日~11 月 04 日 2023 年 11 月 10 日~11 月 11 日		
		监测单位	浙江爱迪信检测技术有限公司		
环评报告书 审批部门	杭州市生态环境局萧山分局	环评报告书编 制单位、时间	中煤科工集团杭州研究院有限 公司 2023 年 2 月		
环保设施设计单位	中煤科工集团杭州研究院有限公司和浙江碧净环保科技有限公司				
投资概算(万元)	13101	环保投资总概算(万元)	4785	比例	36.52%
实际投资(万元)	8250(一期工程)	实际环保投资(万元)	2829	比例	34.29%

1.2 验收过程介绍

本技改项目一期工程已于2023年2月6日开工建设,于2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,2023年9月1日调试运营结束。本次验收对象主要为杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程的一期工程(一炉一机)。

目前环评及批复提出的废水和废气等环保措施均已进行了有效的落实,并完善了各类环保管理制度和台账。根据国务院第364号《建设项目环境保护管理条例》,航民热电开展本技改项目一期工程(一炉一机)的竣工环境保护验收工作,对照项目环境影响报告书及批复内容,对项目建设情况和环境保护设施建设情况进行了验收自查,然后根据自查结果编制了验收监测方案,企业于2023年10月18日~10月21日、2023年11月03日~11月04日和2023年11月10日~11月11日委托浙江爱迪信检测技术有限公司(资质证书编号为:191112052540)进行了采样验收监测,其中有组织废气汞及其化合物分包给南京爱迪信环境技术有限公司分析(资质证书编号为:201012340086)。浙江爱迪信检测技术有限公司和南京爱迪信环境技术有限公司均具有检验检测机构资质认定证书,具备验收监测的能力,公司与其签订了验收检测合同及责任约定等内容。

收到验收检测报告,现场验收检测均为合格。为此公司又邀请了三位环保方面

的高级工程师于2023年12月2日组织进行现场检查、验收，提出了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)竣工环境保护验收意见》，验收组认为该项目已经达到环保竣工验收要求，并提出了相应的整改要求。

1.3 公众反馈意见及处理情况

本项目设计、施工和验收期间均未收到过公众反馈意见或投诉。

2 其他环境保护措施的实施情况

主要包括环境影响报告书(表)及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护措施主要包括制度措施和配套措施等，主要需要说明的措施内容如下：

2.1 制度措施落实情况

(1)环保组织机构

公司应急救援指挥部人员名单及主要职能见表 2-1，主要应急物资见表 2-2。

表 2-1 公司应急救援指挥部人员名单及主要职能

专业队伍	组 长	成 员	职责分工
应急指挥部	总指挥： 沈松仁	副总指挥： 李 江	1、组织制订突发环境事件应急救援预案； 2、负责人员、资源配置、应急队伍的调动； 3、协调事故现场有关工作； 4、确定抢险现场指挥人员； 5、现场事故等级判定及相应的应急响应启动； 6、确定事故状态下各级人员的职责
应急救援组	组长：沈松仁； 副组长： 李江	朱金水 褚建云	1、采用沙袋对泄漏液体进行疏导； 2、对泄漏液体进行吸附、中和，防止发生火灾； 3、开启事故应急池收集泄漏液体及消防废水
消防动力组	组长：李江； 副组长： 褚建云	沈利 蔡全国	1、提供各类应急通讯工具； 2、确保采取措施中断一般外线，确保事故处理外线畅通； 3、负责各部门、队伍之间的通讯联络工作； 4、接受指挥部指令对外发布信息
应急抢修组	组长：傅坚； 副组长： 许海峰	高新炎	1、迅速切断事故源，排除现场的易燃易爆物质； 2、抢修设备、管道，实施修、封、围、堵等抢救措施，控制事故； 3、救助被困者脱离危险区域； 4、开启现场固定消防装置进行灭火
应急医护组	组长：俞国夫； 副组长： 沈立军	方建义	1、掌握各类事故相应的医疗急救措施； 2、储备足量的急救器材和药品，已备随时使用； 3、准备好担架等救援器材，对伤者采取必要的急救措施或转

专业队伍	组 长	成 员	职责分工
			院抢救； 4、向其他医疗单位申请救援
警戒 撤离组	组长：朱金水； 副组长：吴秀华	俞国夫	1、根据火灾影响范围，设置禁区； 2、布置岗哨，加强警戒，巡逻检查，严禁无关人员进入禁区； 3、负责公众疏散； 4、引导外来救护单位进入事故现象
后勤 保障组	组长：褚建云	章礼承	1、根据现象实际需要，准备抢险物资及设备； 2、查明事故部位管线、法兰、阀门、设备等的型号及几何尺寸，及时准备的提供备件； 3、提出向外单位调剂物质、工程器具申请； 4、负责抢险救援物资的运输
应急 监测组	孙志刚	化水当班 人员	1、负责对事故发展情况及周围环境影响的监测； 2、对火灾爆炸气态泄漏物去向进行跟踪监测； 3、及时将监测结果报告指挥部

表 2-2 公司应急物资汇总一览表

物资类别	设施与物资	数量	用途	存放位置	备 注
消防物资	灭火器	200只	火灾抢险	全厂	
	水带	50套	火灾抢险	全厂	
	消防栓	30套	火灾抢险	全厂	
	地栓	50套	火灾抢险	全厂	
堵漏物资	应急黄沙/水泥	1吨	围堤	主变边	
	铁锹	10把	搬运应急黄沙	锅炉配件间	
	编织袋	20只	黄沙沙包	锅炉配件间	
	木塞	10根	嵌入堵漏	锅炉配件间	
防护物资	防化服	4套	人员防护	高配控制室	
	空气呼吸器	4套	人员防护	高配控制室	
	防化手套	4副	人员防护	化水车间	
	防护眼镜	4副	人员防护	锅炉控制室	
	防化鞋	4双	人员防护	主控室	
	防滑手套	4双	人员防护	主控室	
	安全绳	8根	人员防护	锅炉配件间	
	安全帽	120顶	人员防护	各控制室	
医疗物资	洗眼器	2套	人员防护	酸碱储罐区	
	急救箱	1个	应急医疗	值班室	
	医用脱脂棉酒精	1瓶	应急医疗	值班室	
	湿润烧伤膏	4支	应急医疗	值班室	
监测物资	正红花油	3瓶	应急医疗	值班室	
	便携式pH监测仪	3个	应急监测	脱硫控制室	

物资类别	设施与物资	数量	用途	存放位置	备注
	采样瓶	若干	应急采样	化水控制室	
其他物资	报警铃	1只	应急报警	全厂	
	事故应急池	210m ²	收集事故废水	厂区东北侧	
	吸油棉	若干	应急泄漏	仓库	
	围油栏	若干	应急抢险	仓库	
	氨气泄漏报警装置	1套	泄漏报警	氨水储罐区附近	
	应急照明灯	若干	应急照明	装置区及仓库区等	
	应急疏散标志	若干	应急疏散	装置区及仓库区等	
	应急手电	2个	应急照明	仓库	
	手动切断阀门	1个	紧急切断	雨水排放口	
	消防斧	2把	紧急切断	仓库	
	风向标	1个	测风向	仓库	
	警戒带	2盘	警戒	仓库	
	对讲机	5~10部	应急对讲	仓库	
	扩音喇叭	2个	应急对讲	仓库	

(2)环保规章制度

航民热电设有安环部及专职的环保管理人员，负责公司环保的日常监督及管理工作。制订有《环保责任制度》、《污染物排放管理规定》、《环保管理制度》、《应急事故池管理制度》、《废水废气处理管理制度》、《危险废物管理制度》、《环境监测制度》等规章制度及岗位操作规程，相关制度和操作规程已上墙，并定期对全公司职工进行环保教育及培训。

目前公司已配有专职环保管理人员，同时配有废气处理设施、脱硫废水处理站操作工和管理人员，废水、废气和固废均建有台账记录。

(3)环境风险防范措施

企业委托编制的《杭州航民热电有限公司突发环境事件应急预案》(全本)于2023年9月初通过了评估小组的评审，于2023年9月13日经杭州市生态环境局萧山分局备案(备案编号：330109-2023-040-M)。

该应急预案内容包括总则、基本情况、环境敏感点、环境危险源及其环境风险、环境风险等级评估、环境应急能力建设、组织机构和职责、预防与预警、应急响应、后期处置和监督管理、附则和附件等。企业已建设和配备有事故应急设施、器材，建立了规范的事事故应急队伍，加强现场管理，杜绝生产、原料运输及贮存过程中跑、冒、滴、漏现象产生，消除事故隐患。建议定期开展预案演练，确保预案的实际可操作性和有效性。

(4)环境监测计划

企业于 2023 年 10 月 18 日~10 月 21 日、2023 年 11 月 03 日~11 月 04 日和 2023 年 11 月 10 日~11 月 11 日进行了建设项目环保验收监测，监测结果为合格。

企业已按照《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)等文件的要求编制了自行监测计划，并按要求落实。企业监测计划执行情况调查见下表 2-3。

表 2-3 航民热电排污许可监测计划执行情况一览表

类别	监测点位	监测指标	要求监测频次	现状监测频次	是否符合要求
废气	DA001(燃煤锅炉烟气)	林格曼黑度	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		汞及其化合物	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		氮氧化物	自动监测, 仪器损坏时 6 小时一次	自动监测	符合
		二氧化硫	自动监测, 仪器损坏时 6 小时一次	自动监测	符合
		烟尘	自动监测, 仪器损坏时 6 小时一次	自动监测	符合
	厂界	氨(氨气)	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		颗粒物	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
非甲烷总烃		手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合	
废水	DW001(循环冷却水排放口)	pH 值	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		化学需氧量	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		总磷(以 P 计)	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		流量	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
	DW002(脱硫废水排放口)	pH 值	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		总汞	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		总镉	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		总砷	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		总铅	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合
		流量	手工监测, 1 次/季度	1 次/季	符合

2.2 配套措施落实情况

(1)区域削减及淘汰落后产能

环评报告及批文中没有涉及到区域内削减污染物总量措施和淘汰落后产能的措施。

(2)环境防护距离控制及居民搬迁

环评报告及批文中没有涉及到环境防护距离控制及居民搬迁要求。

2.3 其他措施落实情况

无要求。

3 整改工作情况

根据项目报批环评、当地生态环境部门的批复文件，建设单位在后阶段进一步完善环保措施，以使项目符合竣工环境保护验收要求：

(1)要求企业在日常运行中加强各项配套污染防治设施管理，确保废水废气长期稳定达标排放，做好运行台账的管理记录。

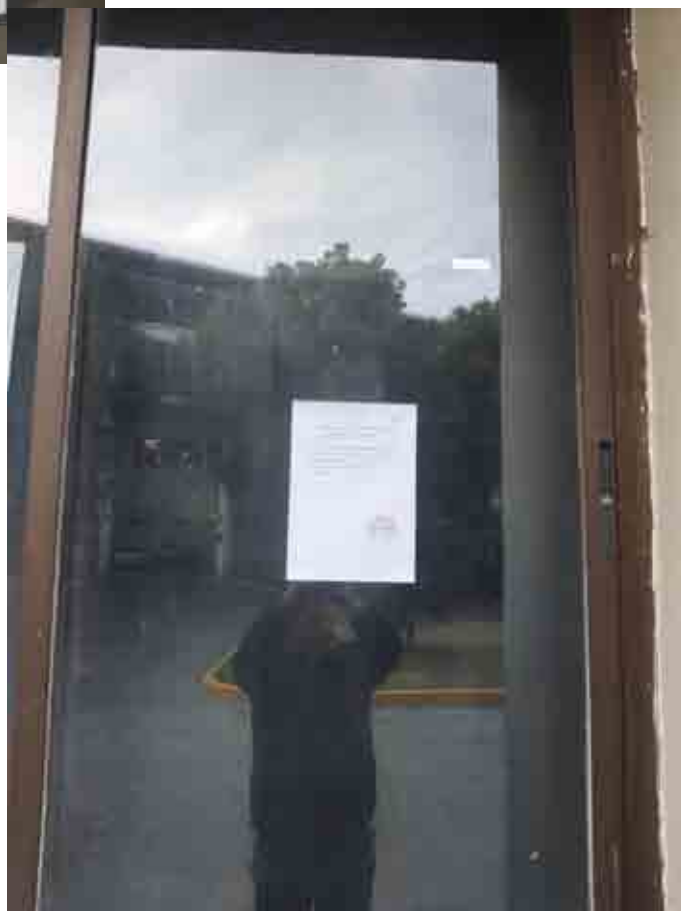
(2)进一步完善废水废气各类环保设施的标识标牌，完善环保管理制度及环保设施的操作管理规程。

(3)加强员工防范环境污染事故操作培训和演练，落实环境应急措施，严防污染事故发生。

杭州航民热电有限公司
2023年12月2日



附件十二 开展调试生产及竣工的报告





附件十三 竣工环境保护验收检测报告


191112062540

检测报告

Testing Report

报告编号: ZJADT20231012005
(本报告共 28 页)

项目名称: Project Name:	杭州航民热电有限公司杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(先行)竣工环境保护验收监测
委托单位: Client:	杭州航民热电有限公司
报告日期: Reporting Date:	2023年11月14日
检测类型: Detection type:	委托检测


浙江爱迪信检测技术有限公司
ZheJiang ADT Detection Technology Co.,Ltd

地址: 杭州市临平区星桥北路76号4幢4楼 电话: 0571-88582579
邮编: 311100 传真: 0571-88582579

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

项目概况说明:

委托单位	名称	杭州航民热电有限公司	联系人	李强
	地址	杭州市萧山区瓜沥镇航民村	联系电话	13858102221
受检单位	名称	杭州航民热电有限公司		
	地址	杭州市萧山区瓜沥镇航民村		
样品类型		废水、雨水、环境空气、无组织废气、有组织废气、噪声		
样品来源	现场采样	采样员	张亚廷、杨明、吕阳、王娟、何根根、邵白娟、朱斌志、吴维立、胡野雷、李连生、曹加峰	
采样日期	2023年10月18-21日、11月02-04日、11月10-11日		检测日期	2023年10月18-25日、11月03-06日、11月10-11日
检测结果	详见检测报告单			
检测地点	杭州市萧山区瓜沥镇瓜路76号4幢5、8楼及附属采样点外包区域			
检测依据	详见检测方法及仪器			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="width: 30%;"> <p>编制人: </p> <p>审核人: </p> <p>批准人: </p> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <p>检测专用章</p> </div> </div>				

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

检测方法及仪器:

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
水质	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 GB 11447-2020	PHORP/电导率仪 测试仪	SX331 型	01140
	浊度	水质 浊度的测定 散射法 GB/T 11901-1989	电子天平	AUW120R	T-007
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸钾法 GB 828-2017	滴定管	透明推式 50ml 滴定管	T-074
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂比色法 GB 7484-1987	离子计	PXSJ-210	T-093
	硝化氮	水质 硝化氮的测定 亚硝酸盐分光光度法 GB 1226-2021	可见分光光度计	722	T-317
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光 光度法 GB 503-2009	紫外可见分光光度 计	UV1810PC	T-002
	总铜	水质 12 种元素的测定电感耦合等离子体 发射光谱法 GB 776-2015	电感耦合等离子体 发射光谱仪	ICP-5000	T-011
	总铅	水质 12 种元素的测定电感耦合等离子体 发射光谱法 GB 776-2015	电感耦合等离子体 发射光谱仪	ICP-5000	T-011
	总汞	水质 总汞的测定 氧化汞的测定 原子吸 光度法 GB 694-2014	原子吸收光度计	AAS-8220	T-012
	总砷	水质 总砷的测定 砷钼蓝的测定 原子吸 光度法 GB 694-2014	原子吸收光度计	AAS-8220	T-012
	总氮	水质 总氮的测定 纳氏试剂分光光度法 GB 534-2009	可见分光光度计	722	T-317
	石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分 光光度法 GB 637-2018	红外分光光度计	GH-410	T-001
	总磷	水质 总磷的测定 钼锑抗分光光度法 GB/T 11893-1989	可见分光光度计	722	T-317
	总硬度	水质 总硬度的测定 重量法 GB/T 31-1999	电子天平	A11W120R	T-003

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZIADT20231012005

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
雨水	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管	通用酸式 30mL 滴定管	T-014
	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PH/ORP/电导率仪 测试仪	SX3515F	E-343
环境空气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2012	电子天平	AUW120D	T-007
环境空气	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 HJ 1263-2012	电子天平	AUW120D	T-007
	二氧化硫	环境空气和废气 二氧化硫的测定 离子色谱法 HJ 549-2010	离子色谱仪	CIC-D160	T-014
	氮	环境空气和废气 氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计	722	T-117
有组织废气	废气浓度	固定污染源废气中颗粒物的测定 与气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260D	E-264, E-268
			全自动烟尘(气)测试仪	YQ3000-C	E-002, E-001
			全自动烟尘(气)测试仪	YQ3000-D	F-463
	颗粒物	固定污染源废气 直读颗粒物浓度的测定 重量法 HJ 836-2017	电子天平	AUW120D	T-007
	颗粒物	固定污染源废气中颗粒物的测定 与气态污染物采样方法 (GB/T 16157-1996 及其修改单)	电子天平	ATY224	T-006
	氮	环境空气和废气 氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	可见分光光度计	722	T-117
	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 603-2014	自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260D	E-264, E-268
	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	全自动烟尘(气)测试仪	YQ3000-C	E-002, E-001
			自动烟尘烟气综合测试仪	ZR-3260D	E-268
	汞	空气和废气监测分析方法(第四版增补版) 国家环境保护总局 2002 年 5.3.7.2	原子荧光分光光度计	AFS-933	NJADT5-008
	制气量	固定污染源废气制气量的测定 林格曼烟气浓度法 HJ 1398-2007	林格曼烟气浓度仪	QT203M	E-021
	氟化物	大气固定污染源 氟化物的测定离子选择电极法 HJ 167-2004	离子计	PXS6-21A	T-283

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

序号	工业企业厂界环境 噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	声级计/声级计	AWA5688	E-168
	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	声级计/声级计	AWA5688	E-168

注:“*”表示该项目为分包项目,分包单位为:浙江爱迪信环境技术有限公司,资质证书编号为:201012340086,资质证书
有效期至:2026年05月31日

— 0017 —

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZIAOT20231012005

废水检测结果:

采样时间: 2023年11月07日							
检测项目:							
检测项目	单位	备注	脱硫废水处理设施进口★1#				
			清澈、黄色、无臭		浑浊、黄色、无臭	浑浊、黄色、臭	浑浊、黄色、臭
			FS21101200 1-1-1	FS21101200-PI (1-1-1)	FS211012005-1-1 -2	FS211012005-1-1 -3	FS211012005-1-1 -4
pH值	-	无异味	7.6 (41.1℃)	7.6 (41.0℃)	7.8 (35.1℃)	7.7 (35.3℃)	7.8 (32.7℃)
悬浮物	4	mg/L	1.20×10 ⁶	-	3.23×10 ⁶	3.24×10 ⁶	3.25×10 ⁶
化学需氧量	4	mg/L	226	216	226	189	206
总氮	0.00	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
氨氮	0.05	mg/L	11.1	13.0	12.6	12.9	13.1
硫化物	0.01	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
铅	0.1	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
镉	0.01	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
汞	0.04	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
砷	0.1	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
总铜	10	mg/L	1.24×10 ⁶	-	1.11×10 ⁶	1.26×10 ⁶	1.18×10 ⁶

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZIADT20231012005

采样时间: 2023年11月03日							
检测项目:							
检测项目	限值	单位	范围值(检测限值)★2#				单位
			澄清、无色、无嗅	澄清、无色、无嗅	澄清、无色、无嗅	澄清、无色、无嗅	
			FSZ11012005-2 (1)	FSZ11012005-2 (1)	FSZ11012005-2 (1)	FSZ11012005-2 (1)	
pH值	6-9		6.8 (25.1°C)	6.7 (26.7°C)	6.7 (25.6°C)	6.7 (25.3°C)	无量纲
总硬度	4	50	12	8	13	16	mg/L
总溶解性固体	4	150	134	127	124	135	mg/L
挥发酚	0.01	-	ND	ND	ND	ND	mg/L
氰化物	0.05	50	9.44	0.28	9.33	9.32	mg/L
砷化物	0.01	1	ND	ND	ND	ND	mg/L
汞	0.1	1	ND	ND	ND	ND	mg/L
镉	0.05	0.1	ND	ND	ND	ND	mg/L
铜	0.04	50	ND	ND	ND	ND	mg/L
铅	0.1	500	ND	ND	ND	ND	mg/L
总悬浮	10	-	7.38×10 ⁷	7.29×10 ⁷	7.40×10 ⁷	7.29×10 ⁷	mg/L

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年11月04日							
检测结果:							
检测项目	输出值	单位	原值废水治理设施运行★1#				
			清澈: 黄色, 无油		浑浊: 棕色, 无油	浑浊: 黄色, 无油	浑浊: 黄色, 无油
			FS231012005-1-2-1	FS231012005-F2(1-2-1)	FS231012005-1-2-2	FS231012005-1-2-3	FS231012005-1-2-4
pH值	-	无量纲	7.9 (31.1°C)	7.9 (31.0°C)	7.8 (35.1°C)	7.8 (38.8°C)	7.7 (35.5°C)
悬浮物	4	mg/L	3.23*10 ⁶	-	3.23*10 ⁶	3.23*10 ⁶	3.32*10 ⁶
化学需氧量	4	mg/L	183	189	236	206	196
挥发酚	0.01	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	0.05	mg/L	13.3	15.4	13.0	13.2	12.9
砷化物	0.01	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
铅	0.1	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
镉	0.05	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
汞	0.04	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
铬	0.7	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
总磷	10	mg/L	1.32*10 ⁶	-	1.32*10 ⁶	1.34*10 ⁶	1.36*10 ⁶

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADYT20231012005

采样时间: 2023年11月04日							
检测项目:							
检测项目	检出限	限值	燃煤热电联产机组出口(★2#)				单位
			澄清, 无色, 无味	澄清, 无色, 无味	澄清, 无色, 无味	澄清, 无色, 无味	
			FS231012005-2-1	FS231012005-2-2	FS231012005-2-3	FS231012005-2-4	
pH值	-	6-9	6.7 (25.5℃)	6.7 (25.6℃)	6.8 (26.3℃)	6.8 (25.6℃)	无量纲
悬浮物	4	50	0	2	10	0	mg/L
化学需氧量	4	100	122	130	127	133	mg/L
挥发酚	0.01	-	ND	ND	ND	ND	mg/L
氯化物	0.05	50	8.68	9.19	9.36	9.49	mg/L
硫化物	0.01	1	ND	ND	ND	ND	mg/L
砷	0.1	1	ND	ND	ND	ND	mg/L
镉	0.05	0.1	ND	ND	ND	ND	mg/L
汞	0.04	50	ND	ND	ND	ND	mg/L
铅	0.1	500	ND	ND	ND	ND	mg/L
总硬度	10	-	7.35×10 ³	7.26×10 ³	7.29×10 ³	7.31×10 ³	mg/L

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月18日									
检测结果:									
检测项目	检出限	限值	污水站出口水质					单位	
			氨氮, 黄色, 微量		硝基, 黄色, 微量	硝基, 黄色, 微量	硝基, 黄色, 微量		
			FS23101200 5-3-1-1	FS23101200 5-3-1-1-1	FS23101200 5-3-1-2	FS23101200 5-3-1-3	FS23101500 3-1-4		
pH值	-	6-9	7.3 (31.3%)	7.3 (31.3%)	7.4 (32.4%)	7.2 (31.8%)	7.4 (30.9%)	无量纲	
总磷	4	100	19	-	23	14	21	mg/L	
化学需氧量	4	200	122	126	130	111	122	mg/L	
挥发酚	0.01	2.0	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	
氨氮	0.025	20	0.262	0.251	0.251	0.272	0.254	mg/L	
总氮	0.06	20	1.34	-	1.17	1.36	1.31	mg/L	
总磷	0.01	1.5	0.29	0.30	0.33	0.31	0.26	mg/L	
氟化物	0.05	20	3.72	3.75	3.84	3.75	3.68	mg/L	
砷化物	0.01	1	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L	
全氟类	10	-	3.36×10 ³	3.38×10 ³	3.35×10 ³	3.38×10 ³	3.36×10 ³	mg/L	

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月20日								
检测项目:								
检测项目	检出率	限值	水质检测(出水★2#)					单位
			颜色: 黄色, 浊度		浑浊, 黄片, 微臭	浑浊, 黄色, 微臭	浑浊, 黄色, 微臭	
			FS2110120 05-3-2-1	FS23101200 5-P4E-2-1	FS211012005- 3-2-2	FS23101200 5-3-2-3	FS21101200 5-3-2-4	
pH值	-	6-9	7.3 (30.6℃)	7.3(30.5℃)	7.3 (32.2℃)	7.4 (31.6℃)	7.3 (30.4℃)	无量纲
悬浮物	4	100	20	-	19	23	24	mg/L
化学需氧量	4	200	116	111	103	131	106	mg/L
挥发酚	0.01	2.0	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
氨氮	0.025	20	0.224	0.218	0.215	0.262	0.206	mg/L
总磷	0.06	20	1.16	-	0.91	0.96	0.99	mg/L
总氮	0.80	1.5	0.27	0.28	0.30	0.29	0.26	mg/L
氯化物	0.05	20	1.21	1.22	1.71	1.62	1.28	mg/L
氟化物	0.01	1	ND	ND	ND	ND	ND	mg/L
全盐量	10	-	3.35×10 ³	3.35×10 ³	3.34×10 ³	3.30×10 ³	3.34×10 ³	mg/L

注: 1 pH 值为现场检测;
2 "-" 表示该指标未测得;
3 "ND" 表示该指标未检出。

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

雨水检测结果:

采样时间: 2023年11月10日								
检测结果:								
检测项目	检测 点	雨水样点12★1#					单位	
		酸淋, 微黄色, 无味		酸淋, 微黄色, 无味	酸淋, 微黄色, 无味	酸淋, 微黄色, 无味		
		YS2310120-05-1-1	YS231012005-P1	YS231012005-1-1-2	YS231012005-1-1-3	YS231012005-1-1-4		
pH值	-	7.2 (11.9°C)	7.2 (11.8°C)	7.2 (12.3°C)	7.1 (13.1°C)	7.1 (13.5°C)	无量纲	
化学需氧量	4	16	17	15	13	16	mg/L	

采样时间: 2023年11月11日								
检测结果:								
检测项目	检测 点	雨水样点12★1#					单位	
		酸淋, 微黄色, 无味		酸淋, 微黄色, 无味	酸淋, 微黄色, 无味	酸淋, 微黄色, 无味		
		YS2310120-05-1-2-1	YS231012005-P2	YS231012005-1-2-2	YS231012005-1-2-3	YS231012005-1-2-4		
pH值	-	7.2 (12.6°C)	7.2 (12.5°C)	7.1 (13.7°C)	7.1 (14.9°C)	7.2 (14.7°C)	无量纲	
化学需氧量	4	14	14	13	17	12	mg/L	

注: 1) pH值为现场检测;
2) 化学需氧量单位为mg/L

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

环境空气检测结果:

采样时间: 2023年10月18-19日		
检测结果:		
检测点位	采样时间	结果 (日均值)
		总悬浮颗粒物 (ug/m ³)
东洲街道村农房点C5R	13:50-次日 13:50	73
检出限		3

采样时间: 2023年10月19-20日		
检测结果:		
检测点位	采样时间	结果 (日均值)
		总悬浮颗粒物 (ug/m ³)
东洲街道村农房点C5R	14:10-次日 14:10	80
检出限		3

采样时间: 2023年10月20-21日		
检测结果:		
检测点位	采样时间	结果 (日均值)
		总悬浮颗粒物 (ug/m ³)
东洲街道村农房点C5R	14:15-次日 14:15	83
检出限		3

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

无组织废气检测结果:

采样时间: 2023年10月18日				
检测结果:				
检测点位	检测频次	环 境		
		总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二氧化硫 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氮 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
厂界上风向O1#	第一次	211	ND	0.03
	第二次	190	ND	0.03
	第三次	202	ND	0.03
	第四次	188	ND	0.03
厂界上风向O2#	第一次	298	ND	0.04
	第二次	312	ND	0.04
	第三次	325	ND	0.04
	第四次	320	ND	0.04
厂界上风向O3#	第一次	198	ND	0.03
	第二次	174	ND	0.03
	第三次	189	ND	0.03
	第四次	181	ND	0.03
厂界下风向O4#	第一次	449	ND	0.04
	第二次	475	ND	0.04
	第三次	463	ND	0.04
	第四次	457	ND	0.04
检测限		168	0.02	0.02
限值		1000	0.2	1.5

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012605

采样时间: 2023年10月19日				
检测结果:				
检测点位	检测频次	检 测		
		总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氯化氢 (mg/m^3)	氨 (mg/m^3)
厂界上风向1#	第一次	291	ND	0.03
	第二次	218	ND	0.03
	第三次	214	ND	0.03
	第四次	194	ND	0.03
厂界下风向1#	第一次	323	ND	0.04
	第二次	307	ND	0.03
	第三次	296	ND	0.04
	第四次	292	ND	0.03
厂界下风向2#	第一次	405	ND	0.06
	第二次	179	ND	0.06
	第三次	396	ND	0.06
	第四次	385	ND	0.06
厂界下风向3#	第一次	473	ND	0.04
	第二次	466	ND	0.03
	第三次	480	ND	0.03
	第四次	439	ND	0.02
检测限		168	0.03	0.01
限值		1000	0.2	1.5

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月28日				
检测结果:				
检测点位	检测频次	结果		
		总悬浮颗粒物 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二氧化硫 (mg/m^3)	SO_2 (mg/m^3)
厂界上风向10#	第一次	188	ND	0.04
	第二次	194	ND	0.03
	第三次	211	ND	0.04
	第四次	205	ND	0.03
厂界上风向10#	第一次	291	ND	0.05
	第二次	309	ND	0.05
	第三次	283	ND	0.05
	第四次	302	ND	0.05
厂界下风向20#	第一次	387	ND	0.06
	第二次	376	ND	0.06
	第三次	499	ND	0.06
	第四次	376	ND	0.07
厂界上风向10#	第一次	476	ND	0.05
	第二次	454	ND	0.05
	第三次	443	ND	0.05
	第四次	467	ND	0.05
标准限		300	0.02	0.01
限值		1000	0.1	1.5

注: "ND"表示低于检出限。

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

炉内炉出口检测结果:

采样时间: 2023年10月18日											
检测结果:											
检测项目	单位	检出限	SNCR+SCR 出口(即炉后进口) (SNCR+SCR 系统进口) 2#								
			第一次			第二次			第三次		
颗粒物实测浓度	mg/m ³	-	8.25×10 ¹			8.34×10 ¹			8.56×10 ¹		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	-	7.60×10 ¹			6.90×10 ¹			7.34×10 ¹		
颗粒物排放速率	kg/h	-	1.14×10 ¹			1.13×10 ¹			1.15×10 ¹		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	1	26	22	22	25	23	26	18	18	14
浓度均值	mg/m ³	3	22			25			17		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	-	17			18			12		
折算浓度均值	mg/m ³	-	18			20			14		
二氧化硫排放速率	kg/h	-	2.70	2.39	2.07	3.44	3.47	3.80	2.98	2.35	1.85
排放速率均值	kg/h	-	2.62			3.49			2.20		
氮氧化物浓度	mg/m ³	0.25	1.23			1.25			1.11		
氮排放速率	kg/h	-	0.180			0.186			0.173		

采样时间: 2023年10月18日											
检测结果:											
检测项目	单位	检出限	布袋除尘器出口(原除尘器进口) 2#								
			第一次			第二次			第三次		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	1	378	544	615	620	684	728	412	572	608
浓度均值	mg/m ³	-	512			673			523		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	-	363			343			350		
折算浓度均值	mg/m ³	-	495			601			488		
二氧化硫排放速率	kg/h	-	43.4	62.5	70.6	67.0	76.4	81.4	46.7	65.6	69.0
排放速率均值	kg/h	-	58.8			73.2			69.4		
颗粒物实测浓度	mg/m ³	1.0	10.4			9.6			12.4		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	-	10.2			8.6			11.3		
颗粒物排放速率	kg/h	-	1.19			1.07			1.40		

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月18日											
检测结果:											
检测项目	单位	检测 出 限	检测点(034)								
			第一次			第二次			第三次		
一氧化碳浓度	mg/m ³	8	x	7	<3	7	3	4	3	3	<3
二氧化硫浓度	mg/m ³	8	x	7	<3	7	<3	4	3	7	<3
一氧化碳浓度速率	kg/h	-	1.41	1.23	0.328	1.19	0.319	0.483	0.334	0.534	0.354
颗粒物浓度	mg/m ³	1.0	2.1			2.0			2.0		
颗粒物速率	mg/m ³	-	2.0			1.9			1.8		
颗粒物浓度速率	kg/h	-	0.371			0.345			0.364		

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月18日													
检测结果:													
检测项目	单位	标准值	GB 19167-2018									限值	
			第一次			第二次			第三次				
二氧化硫浓度	mg/m ³	3	21	24	17	18	20	22	22	21	23	-	
浓度均值	mg/m ³	3	21			20			22			-	
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	-	22	24	17	19	20	22	22	21	23	50	
折算浓度均值	mg/m ³	-	21			20			22			-	
氮氧化物排放量	kg/h	-	6.07	6.65	4.71	4.98	6.02	6.08	6.22	5.94	6.20	-	
排放量均值	kg/h	-	5.82			6.36			6.22			-	
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	3	10	10	7	7	8	10	14	5	11	-	
浓度均值	mg/m ³	3	9			8			10			-	
二氧化硫排放量	mg/m ³	-	10	10	7	7	8	10	14	5	11	35	
折算浓度均值	mg/m ³	-	9			8			10			-	
二氧化硫排放量	kg/h	-	2.77	2.77	1.94	1.94	2.21	2.76	3.96	1.41	3.11	-	
排放量均值	kg/h	-	2.50			2.30			2.89			-	
颗粒物折算浓度	mg/m ³	10	2.1			2.7			2.1			-	
颗粒物折算浓度	mg/m ³	10	2.1			2.7			2.1			5	
颗粒物排放量	kg/h	-	0.572			0.771			0.594			-	
粉尘折算浓度	mg/m ³	0.003	0.147			0.155			0.139			-	
粉尘折算浓度	mg/m ³	-	0.150			0.157			0.139			10	
粉尘排放量	kg/h	-	4.08×10 ⁻³			4.28×10 ⁻³			3.93×10 ⁻³			-	
烟气温度	℃	-	41			41			41			1	
氟化物折算浓度	mg/m ³	0.06	0.14			0.15			0.14			-	
氟化物折算浓度	mg/m ³	0.06	0.15			0.15			0.15			-	
氟化物排放量	kg/h	-	0.041			0.041			0.041			-	
氟化物均值	mg/m ³	0.25	0.33			0.29			0.31			2.5	
氟化物速率	kg/h	-	0.092			0.079			0.086			-	

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012065

采样时间: 2023年10月19日											
检测结果:											
检测项目	单位	检出限	SNCR+SCR 出口(除尘器进口) / AMR+SCR 系统出口(2#)								
			第一次			第二次			第三次		
颗粒物浓度	mg/m ³	-	8.59×10 ²			8.51×10 ²			8.39×10 ²		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	-	7.23×10 ²			6.86×10 ²			7.23×10 ²		
颗粒物排放速率	kg/h	-	1.21×10 ³			1.11×10 ³			1.17×10 ³		
氮氧化物浓度	mg/m ³	3	16	16	11	13	9	11	9	11	11
浓度均值	mg/m ³	3	14			11			10		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	-	15	12	9	10	7	9	7	9	9
折算浓度均值	mg/m ³	-	11			9			8		
氮氧化物排放速率	kg/h	-	2.26	1.98	1.55	1.70	1.19	1.44	1.18	1.45	1.45
排放速率均值	kg/h	-	1.93			1.44			1.36		
氨氮浓度	mg/m ³	0.25	1.19			1.21			1.27		
氨排放速率	kg/h	-	0.167			0.158			0.167		

采样时间: 2023年10月19日											
检测结果:											
检测项目	单位	检出限	布袋除尘器出口(氨氮排放口) @T ₂								
			第一次			第二次			第三次		
二氧化硫浓度	mg/m ³	3	107	847	837	352	676	655	676	841	534
浓度均值	mg/m ³	3	630			628			586		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	-	326	364	352	487	630	628	611	818	498
折算浓度均值	mg/m ³	-	351			581			500		
二氧化硫排放速率	kg/h	-	89.1	75.7	72.8	63.3	77.3	74.9	77.8	62.2	62.7
排放速率均值	kg/h	-	71.8			71.8			67.4		
氨浓度	mg/m ³	1.0	12.4			9.5			11.4		
氨折算浓度	mg/m ³	-	10.9			9.1			10.8		
氨排放速率	kg/h	-	1.41			1.09			1.31		

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月19日											
检测结果:											
检测项目	单位	检测 次数	型电炉1:04#								
			第一次			第二次			第三次		
二氧化硫浓度	mg/m ³	1	<3	<3	<3	<3	4	<3	2	2	3
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	-	<3	<3	<3	<3	4	<3	6	7	8
二氧化硫排放率	kg/h	-	<0.591	<0.591	<0.591	<0.610	0.813	<0.610	1.41	1.43	1.65
颗粒物浓度	mg/m ³	1.0	1.8			1.8			1.8		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	-	1.8			1.7			1.8		
颗粒物排放率	kg/h	-	0.358			0.371			0.364		

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJAOT20231012005

采样时间: 2023年10月19日												
检测结果:												
检测项目	单位	检出 限	总排口O3#									限值
			第一次			第二次			第三次			
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	3	17	16	18	15	20	10	16	15	18	-
浓度均值	mg/m ³		17			15			17			-
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	-	17	16	18	15	20	10	16	15	18	50
折算浓度均值	mg/m ³	-	17			15			17			-
氮氧化物排放速率	kg/h	-	4.80	4.52	5.08	4.24	5.65	2.82	4.41	4.96	4.86	-
排放速率均值	kg/h	-	4.80			4.24			4.77			-
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	3	10	8	10	10	22	18	15	16	12	-
浓度均值	mg/m ³		9			20			14			-
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	-	10	8	10	10	22	18	15	14	12	35
折算浓度均值	mg/m ³	-	9			20			14			-
二氧化硫排放速率	kg/h	-	2.82	2.26	2.82	5.57	8.21	3.68	4.11	3.86	3.30	-
排放速率均值	kg/h	-	2.64			5.55			3.76			-
颗粒物实测浓度	mg/m ³	1.0	2.3			2.1			2.3			-
颗粒物折算浓度	mg/m ³	-	2.3			2.1			2.3			5
颗粒物排放速率	kg/h	-	0.536			0.559			0.606			-
汞实测浓度	μg/m ³	0.003	0.260			0.227			0.230			-
汞折算浓度	μg/m ³	-	0.273			0.227			0.236			30
汞排放速率	kg/h	-	7.60×10 ⁻⁵			6.81×10 ⁻⁵			6.53×10 ⁻⁵			-
烟气湿度	湿	-	~1			~1			~1			1
氟化物实测浓度	mg/m ³	0.06	0.16			0.15			0.16			-
氟化物折算浓度	mg/m ³	0.06	0.16			0.15			0.16			-
氟化物排放速率	kg/h	-	0.043			0.042			0.045			-
氨实测浓度	mg/m ³	0.25	0.33			0.33			0.36			5.5
氨排放速率	kg/h	-	0.106			0.093			0.099			-

注: 1. "-" 表示未检出内容;

2. 氮氧化物、二氧化硫为无组织排放;

3. "ND" 表示小于检出限。

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

噪声检测结果:

检测日期: 2023年10月14日			检测地址: 杭州市萧山区瓜沥镇航民村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段 (时-分)	风速 m/s	Leq 实测值 dB(A)	限值
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	11:18-11:23	2.1	60.1	65
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	10:43-10:48	1.8	63.8	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	10:52-10:57	1.9	64.2	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	11:10-11:15	1.7	59.6	
△5#	友谊村农居	环境噪声	11:50-11:50	1.6	53.3	60
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	14:03-14:13	1.6	60.6	65
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	14:05-14:12	2.0	63.4	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	14:14-14:19	1.9	63.2	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	14:40-14:53	1.8	59.9	
△5#	友谊村农居	环境噪声	13:59-13:40	1.6	55.5	60
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	22:22-22:27	1.6	52.4	55
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	22:37-22:42	1.0	54.5	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	22:40-22:51	1.4	54.5	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	23:00-23:05	1.7	51.1	
△5#	友谊村农居	环境噪声	23:32-23:42	1.3	43.9	50

检测日期: 2023年10月19日			检测地址: 杭州市萧山区瓜沥镇航民村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段 (时-分)	风速 m/s	Leq 实测值 dB(A)	限值
▲1#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	00:44-00:49	1.7	48.5	55
▲2#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	01:00-01:05	1.8	50.5	
▲3#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	01:08-01:13	1.6	51.1	
▲4#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	00:57-00:42	1.6	49.9	
△5#	友谊村农居	环境噪声	00:01-00:11	1.3	44.7	50

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADXT20231012005

检测日期: 2023年10月19日			检测地址: 杭州市萧山区五湖镇航民村			
测点编号	测点位置	噪声来源	检测时段 (时:分)	风速 m/s	Leq(实测值) dB(A)	限值
▲1#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	12:36-12:41	2.2	60.6	65
▲2#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	12:17-12:22	2.3	62.9	
▲3#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	12:27-12:32	2.2	63.1	
▲4#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	12:47-12:51	2.1	60.3	
△5#	厂界村农房	环境噪声	14:05-14:16	2.2	54.3	60
▲1#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	11:36-11:39	2.1	60.3	65
▲2#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	11:14-11:19	2.1	61.7	
▲3#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	11:23-11:27	2.2	61.7	
▲4#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	11:37-11:42	2.2	61.4	
△5#	厂界村农房	环境噪声	11:49-11:59	2.3	55.4	60
▲1#	厂界北侧外1米	厂内设备噪声	22:51-23:02	2.3	52.1	55
▲2#	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	22:33-22:40	2.1	52.7	
▲3#	厂界南侧外1米	厂内设备噪声	22:44-22:49	2.1	53.2	
▲4#	厂界东侧外1米	厂内设备噪声	23:07-23:12	2.2	50.2	
△5#	厂界村农房	环境噪声	23:24-23:34	2.2	45.8	50

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

检测日期: 2023年10月20日			检测地址: 杭州市萧山区里西镇航民村			
测点 编号	测点位置	噪声来源	检测时段 (时:分)	风速 m/s	L _{eq} 类测值 (dB(A))	限值
▲1	厂界东南侧1米	厂内设备噪声	00:53:00-58	2.2	52.5	55
▲2	厂界南侧东1米	厂内设备噪声	00:52:00-57	2.1	53.2	
▲3	厂界西侧外1米	厂内设备噪声	00:41:00-46	2.1	53.3	
▲4	厂界北侧东1米	厂内设备噪声	01:01:01-06	2.2	50.6	
△5	友谊村农居	36号农居	00:08:00-10	2.3	47.5	50

注: 1.噪声为现场检测;

2.仪器名称:

声级仪

仪器编号:

B-773

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005

所控测点位置:



浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJAUT20231012005



注: ★表示废水、雨水检测点; □表示无组织废气、环境空气检测点; ○表示有机废气检测点; ▲表示厂界环境噪声检测点; △表示环境噪声检测点。

非正式稿

第 26 页 共 26 页

报告附件:

报告编号: ZJAHY20231012005

环境空气气象参数:

时间: 2023年10月18-19日(日均值)						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力kPa	湿度%	风速m/s	风向
东航友里村农事点 Q18	13:50-14:10	28.9	101.81	52	2.9	西南风

时间: 2023年10月19-20日(日均值)						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力kPa	湿度%	风速m/s	风向
东航友里村农事点 Q18	14:10-14:20	26.0	101.98	52	2.0	西南风

时间: 2023年10月20-21日(日均值)						
检测点位	检测频次	气温℃	大气压力kPa	湿度%	风速m/s	风向
东航友里村农事点 Q18	14:15-14:18	22.2	102.50	65	2.8	西南风

报告附件:

报告编号: ZHAD1720231012005

工况织造气象参数:

日期: 2023年10月18日

检测点位	检测次数	气温℃	大气压力kPa	湿度%	风速m/s	风向
厂界上风向D1#	第一次	25.4	102.01	58	2.1	西南风
	第二次	29.2	101.73	59	2.2	西南风
	第三次	28.1	101.71	58	2.0	西南风
	第四次	27.1	101.77	57	2.2	西南风
厂界下风向D2#	第一次	29.8	102.17	59	2.3	西南风
	第二次	29.4	101.89	59	2.2	西南风
	第三次	29.1	101.85	58	2.3	西南风
	第四次	26.8	101.90	58	2.4	西南风
厂界下风向D3#	第一次	26.7	102.14	57	2.1	西南风
	第二次	28.0	101.86	58	2.2	西南风
	第三次	28.1	101.81	58	2.2	西南风
	第四次	26.4	101.88	57	2.1	西南风
厂界下风向D4#	第一次	26.7	102.25	58	2.2	西南风
	第二次	28.4	101.99	59	2.1	西南风
	第三次	29.9	101.94	60	2.2	西南风
	第四次	27.0	101.99	58	2.1	西南风

报告附件:

报告编号: ZJADT20231012005

时间: 2023年10月19日

检测点位	检测频次	气温℃	大气压力kPa	相对湿度%	风速m/s	风向
厂界上风向O1#	第一次	28.4	101.77	59	2.0	西南风
	第二次	30.5	101.51	51	1.3	西南风
	第三次	30.0	101.50	46	1.8	西南风
	第四次	26.9	101.63	49	1.8	西南风
厂界下风向O2#	第一次	31.1	101.92	52	1.8	西南风
	第二次	31.8	101.65	50	1.7	西南风
	第三次	30.1	101.55	52	1.9	西南风
	第四次	26.4	101.76	53	2.1	西南风
厂界下风向O3#	第一次	27.4	101.91	48	2.0	西南风
	第二次	30.0	101.65	49	1.8	西南风
	第三次	29.5	101.64	50	1.7	西南风
	第四次	26.2	101.78	52	1.9	西南风
厂界下风向O4#	第一次	27.8	101.92	46	1.6	西南风
	第二次	30.3	101.73	49	2.1	西南风
	第三次	29.9	101.74	50	2.1	西南风
	第四次	26.7	101.88	52	1.8	西南风

报告附件:

报告编号: ZJADT20231012005

时间: 2023年10月26日

检测点位	检测频次	气温℃	大气压力kPa	湿度%	风速ms	风向
厂界上风向C3#	第一次	19.0	102.85	53	1.8	西南风
	第二次	19.2	102.76	49	1.9	正南风
	第三次	20.0	102.69	48	2.0	西南风
	第四次	23.6	102.60	47	2.2	西南风
厂界上风向C2#	第一次	18.9	102.73	47	1.8	西南风
	第二次	19.1	102.63	46	1.9	西南风
	第三次	19.9	102.57	49	2.4	西南风
	第四次	20.8	102.60	32	1.3	西南风
厂界下风向C3#	第一次	19.2	102.74	53	1.7	西南风
	第二次	19.4	102.83	50	1.9	西南风
	第三次	20.3	102.59	54	1.9	西南风
	第四次	24.0	102.61	52	2.2	西南风
厂界下风向C4#	第一次	21.6	102.52	50	2.0	西南风
	第二次	21.9	102.48	46	2.1	西南风
	第三次	22.3	102.42	47	2.3	西南风
	第四次	22.3	102.41	46	1.9	西南风

报告附件:

报告编号: ZJAOT20231012005

有组织废气工况信息及制气参数:

采样时间: 2023年10月18日										
点位名称: SNCR+SCR出口除尘器进口(其中SNCR+SCR系统开02#)		燃料类型: 煤								
企业工况: 正常		排气筒高度 (m): -								
生产工艺: -		净化工艺: SNCR+SCR								
测点管道截面积 (m ²): 6.2500										
参数	单位	SNCR+SCR出口除尘器进口(其中SNCR+SCR系统开02#)								
		第一次			第二次			第三次		
排气筒气温	℃	143.0			141.0			143.0		
粉尘含量	%	0.57			0.84			0.72		
氨含量	%	2.9	2.6	2.8	2.2	2.0	2.6	3.0	3.2	3.3
测点排气速度	m/s	10.5			10.7			10.3		
标态排气量	m ³ /h	256256			240525			251735		
标干排气量	m ³ /h	133168			117944			122350		

采样时间: 2023年10月18日										
点位名称: 布袋除尘器出口(脱硝塔出口) 02#		燃料类型: 煤								
企业工况: 正常		排气筒高度 (m): -								
生产工艺: -		净化工艺: SNCR+SCR+布袋除尘								
测点管道截面积 (m ²): 5.0000										
参数	单位	布袋除尘器出口(脱硝塔出口) 02#								
		第一次			第二次			第三次		
测点排气温度	℃	134			139			138		
粉尘含量	%	4.7			3.9			3.0		
氨含量	%	5.4	5.7	5.3	4.2	4.2	4.2	4.5	4.6	4.7
测点排气速度	m/s	10.7			10.7			10.9		
标态排气量	m ³ /h	196731			193251			195050		
标干排气量	m ³ /h	114844			111130			113417		

排污许可证:

报告编号: ZJA17120231012005

采样时间: 2023年10月18日										
点位名称: 东电出口O4#					燃料类型: 煤					
企业工况: 正常					排气筒高度 (m):					
生产工艺: --					净化工艺: SNCR+脱氮催化剂+布袋除尘+活性炭吸附装置+湿电除尘					
测点与监测断面 (m): ±8000										
参数	单位	测点出口O4#								
		第一次			第二次			第三次		
烟气排气温度	℃	55			55			56		
排气筒温度	℃	10.1			10.2			10.3		
含氧量	%	5.1	5.4	4.9	5.3	2.9	4.2	4.3	4.2	4.3
测点排气速度	m/s	13.5			13.1			14.3		
动态排气量	m ³ /h	23360			23060			24700		
标态排气量	m ³ /h	176296			170151			184609		

报告附件:

报告编号: Z/AOT20231012005

检测因子: 颗粒物										
采样时间: 2023年10月18日										
点位名称: 5号炉出口5#					燃料类型: 煤					
作业工况: 正常					排气筒高度(m): 58					
生产工艺: -					净化工艺: SNCR+SCR脱硝+布袋除尘+石灰石膏湿法脱硫+静电除尘					
测点管径截面积(m ²): 12.5663										
参数	单位	总排口O ₂ %								
		第一次			第二次			第三次		
测点排气温度	℃	61			62			61		
排气含氧量	%	5.8			6.0			5.9		
含氧量	%	6.0	6.3	6.2	6.2	6.1	6.0	5.9	6.2	6.2
测点排气流速	m/s	8.08			8.22			8.18		
测点排气量	m ³ /h	365611			371986			369186		
标态排气量	m ³ /h	278549			284617			281343		

检测因子: SO ₂ 、NO _x 、氨氮、汞及其化合物										
采样时间: 2023年10月18日										
点位名称: 5号炉出口5#					燃料类型: 煤					
作业工况: 正常					排气筒高度(m): 58					
生产工艺: -					净化工艺: SNCR+SCR脱硝+布袋除尘+石灰石膏湿法脱硫+静电除尘					
测点管径截面积(m ²): 12.5663										
参数	单位	总排口O ₂ %								
		第一次			第二次			第三次		
测点排气温度	℃	62.1			61.0			62.4		
排气含氧量	%	5.60			5.90			5.98		
含氧量	%	6.0	6.3	6.2	6.2	6.1	6.0	5.9	6.2	6.2
测点排气流速	m/s	8.08			8.08			8.1		
测点排气量	m ³ /h	359853			360511			370001		
标态排气量	m ³ /h	277255			276389			282963		

附件附件:

报告编号: ZJADT20231013005

检测因子: 颗粒物				
采样时间: 2023年10月18日				
点位名称: 灰库出口03		燃料类型: 煤		
企业工况: 正常		排气筒高度(m): 33		
生产工艺:		产煤工艺: SNCR-SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石膏法脱硫+湿电除尘		
测点管径截面积(m ²): 12.5663				
参数	单位	采样口直径		
		第一次	第二次	第三次
测点排气温度	°C	62	61	62
排气流量(m ³ /h)	m ³	4.9	6.0	5.9
测点排气浓度	mg/m ³	8.33	7.72	8.23
测点排气量	kg/h	388.570	349.225	372.376
排气排气量	kg/h	281.277	267.470	264.481

报告附件:

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月16日										
点位名称: SNCR+SCR出口(除尘器出口)(其中SNCR+SCR)							燃料类型: 煤			
系统名称: Q2										
企业名称: 航民							排气筒高度 (m): 4			
生产工艺: 1							净化工艺: SNCR+SCR			
测点管道截面积 (m ²): 6.2500										
参数	单位	SNCR+SCR出口除尘器出口(其中SNCR+SCR 测点位于Q2)								
		第一次			第二次			第三次		
烟气排气温度	℃	141			144			147		
烟气含氧量	%	9.64			9.53			9.47		
含氧量	%	3.0	3.1	3.2	2.4	2.4	2.3	2.6	2.3	2.1
测点排气速度	m/s	10.9			10.2			10.3		
测点排气量	m ³ /h	245035			229275			231790		
标态排气量	m ³ /h	341074			331048			331411		

采样时间: 2023年10月19日										
点位名称: SNCR+SCR出口(除尘器出口) Q2							燃料类型: 煤			
企业名称: 航民							排气筒高度 (m): 4			
生产工艺: 1							净化工艺: SNCR+SCR+布袋除尘			
测点管道截面积 (m ²): 5.0000										
参数	单位	SNCR+SCR出口(除尘器出口) Q2								
		第一次			第二次			第三次		
烟气排气温度	℃	140			139			138		
烟气含氧量	%	8.9			8.8			9.1		
含氧量	%	2.7	3.8	4.0	4.0	4.9	5.1	4.4	5.1	4.7
测点排气速度	m/s	11.0			11.0			11.0		
测点排气量	m ³ /h	198179			197590			198637		
标态排气量	m ³ /h	113839			114900			115052		

报告附件:

报告编号: ZJADT20231012005

采样时间: 2023年10月19日										
点位名称: 除尘器出口#4					燃料类型: 煤					
企业全称: 中策					排气筒高度 (m): 4					
生产工序: --					净化工艺: SNCR+SCR脱硝+布袋除尘+石灰石湿法脱硫+静电除尘					
测点管道截面积 (m ²): 4.0000										
参数	单位	除尘器出口#4#								
		第一次			第二次			第三次		
烟气排气温度	°C	54			54			56		
排气含氧量	%	10.3			10.8			10.8		
一氧化碳	%	5.0	3.8	5.1	2.2	3.2	3.8	4.4	5.4	5.8
粉尘排气浓度	mg/m ³	13.2			13.8			13.9		
烟尘排气量	m ³ /h	262169			272961			274180		
标干排气量	m ³ /h	197538			205214			205015		

报告附件:

报告编号: ZJALBT20231012005

检测因子: 颗粒物										
采样时间: 2023年10月19日										
点位名称: 日排口05a					燃料类型: 煤					
企业工况: 正常					排气筒高度 (m): 18					
生产工艺: -					净化工艺: SNCR+SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石膏法脱硫+静电除尘					
测点管径截面积 (m ²): 12.5663										
参数	单位	日排口05a								
		第一次			第二次			第三次		
最高排气温度	℃	61			61			63		
排气含氧量	%	6.9			6.8			6.8		
二氧化硫	μg/m ³	5.9	6.2	6.2	5.7	5.8	6.0	6.1	6.3	6.3
测点排气速度	m/s	8.29			8.01			7.76		
动态排气量	m ³ /h	273118			362262			450062		
标态排气量	m ³ /h	287751			275061			266148		

检测因子: 汞、二氧化硫、氮氧化物、氨										
采样时间: 2023年10月19日										
点位名称: 日排口05a					燃料类型: 煤					
企业工况: 正常					排气筒高度 (m): 18					
生产工艺: -					净化工艺: SNCR+SCR 脱硝+布袋除尘+石灰石膏法脱硫+静电除尘					
测点管径截面积 (m ²): 12.5663										
参数	单位	日排口05a								
		第一次			第二次			第三次		
测点排气温度	℃	66.9			61.2			63.6		
排气含氧量	%	5.89			5.99			5.96		
二氧化硫	μg/m ³	3.9	6.1	6.2	5.7	5.8	6.0	6.1	6.3	6.3
测点排气速度	m/s	8.1			8.1			8.0		
动态排气量	m ³ /h	367181			368296			361887		
标态排气量	m ³ /h	282345			282375			275350		

报告附件:

报告编号: ZJADI20231042005

检测因子: 颗粒物				
采样时间: 2023年10月19日				
点位名称: 3号炉口直烟		燃料类型: 煤		
企业名称: 江苏		排气筒高度 (m): 55		
生产工艺:		净化工艺: SMCR+SCR脱硝+布袋除尘+石灰石粉湿法脱硫+湿电除尘		
测点垂直截面面积 (m ²): 12.5663				
参数	单位	3号炉口直烟		
		第一次	第二次	第三次
颗粒物浓度	mg/m ³	62	61	63
颗粒物排放	kg/h	5.9	5.9	5.9
颗粒物减排	kg/a	5.04	5.07	5.17
粉尘排放量	kg/h	357630	357142	369264
粉尘排放量	kg/a	272978	278740	281163

注: “-”表示检测无异常



检测报告

Testing Report

报告编号: ZJADT20231012005 (1)

(本報告共 4 頁)

项目名称: 杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造
Project Name: 升级工程(先行)竣工环境保护验收监测

委托单位: 杭州航民热电有限公司
Client:

报告日期: 2023年11月09日
Reporting Date:

检测类别: 委托检测
Detection type:

浙江爱迪信检测技术有限公司

ZheJiang ADT Detection Technology Co.,Ltd.

地址: 杭州市临平区星桥北路76号4幢4楼

电话: 0571-88582579

邮编: 311100

传真: 0571-88582579

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJAXTX20231012005 (1)

项目概况说明:

委托单位	名称	杭州航民热电有限公司	联系人	丁总
	地址	杭州市萧山区瓜沥镇航民村	联系电话	13858102321
受检单位	名称	杭州航民热电有限公司		
	地址	杭州市萧山区瓜沥镇航民村		
样品类别		有组织废气		
样品来源		现场采样	采样员	陈志远、吴伟北
采样日期		2023年11月03-04日	检测日期	2023年11月03-07日
检测结果		详见检测报告		
检测地点		杭州市萧山区瓜沥北路76号4幢5、6楼及采样点位		
检测依据		详见检测方法及相关标准		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 40%;"> <p>编制人: </p> <p>审核人: </p> <p>批准人: </p> </div> <div style="width: 50%; text-align: right;">  <p>检测专用章 签发日期: 2023.11.07</p> </div> </div>				

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJA DT20231012005 (1)

检测方法及仪器:

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
有组织废气	烟气参数	固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法 GB/T 16157-1996	集气罩自动抽气综合测试仪	ZR-3260D	IL-288
	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电流法 HJ 693-2014	定电位自动抽气综合测试仪	ZR-3260D	IL-288
	氮化物	大气固定污染源 氮化物的测定 离子选择电极法 HJ 678-2014	离子计	PAS-216	75397

检测员: 李俊

第 2 页 共 5 页

技
★
感

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012605 (1)

有组织废气检测结果:

采样时间: 2023年11月03日											
检测结果:											
检测项目	单位	检测限	SNCR+SCR出口除尘设施(1) (系统无启) Q1#								
			第一次			第二次			第三次		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	5	159	180	171	210	181	195	251	255	226
均值	mg/m ³	-	170			189			245		
氮氧化物折算速率	mg/h	-	152	162	156	196	156	170	221	228	207
均值	mg/h	-	157			177			219		
氮氧化物排放量	kg/h	-	20.8	23.6	22.4	28.1	21.6	23.1	37.1	37.4	33.2
均值	mg/h	-	22.3			25.3			35.9		
氮氧化物超标率	mg/m ³	0.06	0.37			0.18			0.31		
氮氧化物逃逸率	kg%	-	0.048			0.031			0.041		

采样时间: 2023年11月04日											
检测结果:											
检测项目	单位	检测限	SNCR+SCR出口除尘设施(1) (系统无启) Q1#								
			第一次			第二次			第三次		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	5	170	185	224	217	291	256	232	238	250
均值	mg/m ³	-	230			255			236		
氮氧化物折算速率	mg/h	-	247	181	204	194	265	219	206	214	203
均值	mg/h	-	211			236			209		
氮氧化物排放量	kg/h	-	36.3	26.9	30.5	28.7	37.6	33.1	30.6	31.4	31.6
均值	mg/h	-	31.3			32.9			31.2		
氮氧化物超标率	mg/m ³	0.06	0.31			0.34			0.27		
氮氧化物逃逸率	kg%	-	0.046			0.041			0.036		

注: “-”表示检测无内容。

①氮氧化物: 一氮氧化物为NOx折算。

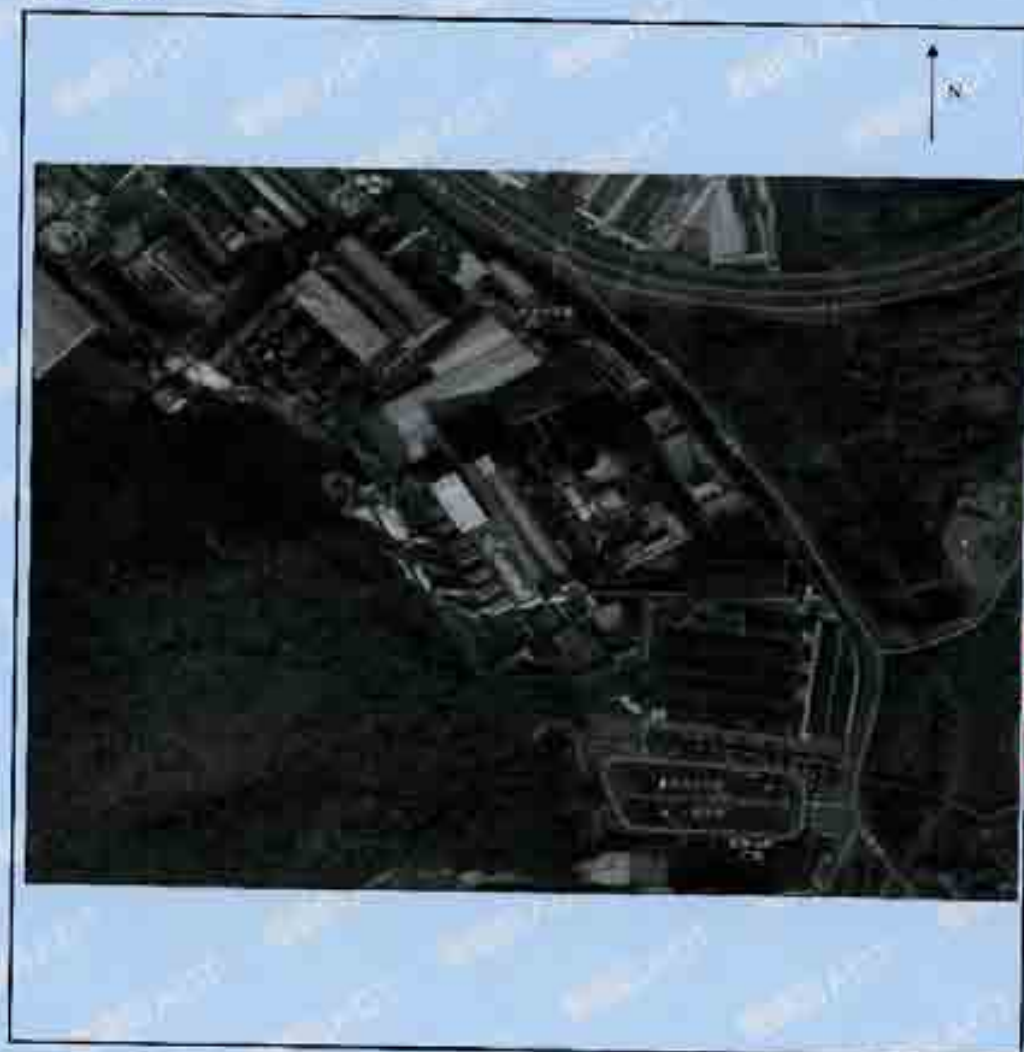
-本页以上空白-

浙江爱迪信检测技术有限公司

浙江爱迪信检测技术有限公司 检测报告

报告编号: ZJADT20231012005 (1)

附检测点位图:



注: ○表示该点位检测点。

— 检测点位置

— 检测点位置

附件附件:

报告编号: ZJADT20231012005(11)

有关废气工况信息及烟气参数:

采样时间: 2023年11月03日											
点位名称: SNCR+SCR出口除尘器进口(系统关闭)⑫						燃料类型: 煤					
企业工况: 正常						烟气折算风 (m³/s):					
生产工况: -						净化工艺: -					
测点断面截面积 (m²): 0.2500											
参数	单位	SNCR+SCR出口除尘器进口(系统关闭)⑫									
		第一次			第二次			第三次			
测点排气温度	°C	148			152			151			
排气含氧量	%	9.8			10.1			10.1			
含氧量	%	5.3	4.3	4.6	4.9	5.5	4.7	4.0	5.2	4.6	
测点排气速度	m/s	10.2			10.7			11.7			
标态排气量	m³/s	229602			240951			264150			
标态排气量	m³/h	131105			133898			146701			

采样时间: 2023年11月04日											
点位名称: SNCR+SCR出口除尘器进口(系统关闭)⑫						燃料类型: 煤					
企业工况: 正常						烟气折算风 (m³/s):					
生产工况: -						净化工艺: -					
测点断面截面积 (m²): 0.2500											
参数	单位	SNCR+SCR出口除尘器进口(系统关闭)⑫									
		第一次			第二次			第三次			
测点排气温度	°C	152			154			155			
排气含氧量	%	10.2			10.1			10.2			
含氧量	%	4.6	4.8	4.5	4.2	4.3	4.3	4.1	4.1	3.8	
测点排气速度	m/s	10.9			10.4			10.7			
标态排气量	m³/s	244431			234553			240412			
标态排气量	m³/h	136160			129533			132108			

注: “-”表示其数据不在。

监测分析方法一览表

序号	项目	分析方法	方法来源	检出限	设备名称/型号/规格/编号	检定/校准到期时间	检定/校准单位
废水							
1	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	-	PH/ORP/电导率/溶解氧测定仪 SX731 型 E-340	2023.5.14	浙江杭环计量研究所有限公司
2	总浮物	重量法	GB/T 11901-1989	4mg/L	电子天平 AUW120D T-007	2023.3.30	浙江杭环计量研究所有限公司
3	化学需氧量	重铬酸盐法	IJ 828-2017	4mg/L	50ml, 透明酸式 滴定管 T-074	2025.4.27	浙江杭环计量研究所有限公司
4	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L	可见分光光度计 722 T-317	2023.11.31	浙江杭环计量研究所有限公司
5	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L	可见分光光度计 722 T-317	2023.11.31	浙江杭环计量研究所有限公司
6	氟化物	离子选择电极法	GB 7484-1987	0.05	离子计 PXS1-216 T-293	2024.3.15	浙江杭环计量研究所有限公司
7	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ1226-2021	0.01	可见分光光度计 722 T-317	2023.11.31	浙江杭环计量研究所有限公司
8	挥发酚	4-氨基茴香比林分光光度法	HJ 503-2009	0.1	紫外可见分光光度计 TU-1810PC T-002	2024.3.14	浙江杭环计量研究所有限公司
9	铅	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.05	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000 T-011	2025.3.14	浙江杭环计量研究所有限公司
10	镉	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.04	电感耦合等离子体发射光谱仪 ICP-5000 T-011	2025.3.14	浙江杭环计量研究所有限公司



11	汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.3	原子荧光光度计 AFS-8220 T-012	2025.4.4	浙江杭环计量研究有限公司
12	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.05	原子荧光光度计 AFS-8220 T-012	2025.4.4	浙江杭环计量研究有限公司
13	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2018	0.06	红外分光测油仪 OIL 460 T-001	2025.3.14	浙江杭环计量研究有限公司
14	全盐量	重量法	HJ/T 51-1999	10	电子天平 AUW120D T-007	2023.3.30	浙江杭环计量研究有限公司
雨水							
1	pH 值	电极法	HJ 1147-2020	-	PH/ORP/电导率/溶解氧测定仪 SX751 型 F-343	2024.4.17	浙江杭环计量研究有限公司
2	化学需氧量	重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L	50ml, 透明酸式 滴定管 T-074	2025.4.27	浙江杭环计量研究有限公司
有组织废气							
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	1.0	电子天平, AUW120D, T-007	2024.3.14	浙江杭环计量研究有限公司
2	颗粒物	重量法	GB/T 16157-1996 及其修改单	-	电子天平 A1Y224 T-006	2023.3.30	浙江杭环计量研究有限公司
3	氮氧化物	定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³	全自动烟尘(气)测试仪 YQ3000-C E-101	2023.12.30	浙江杭环计量研究有限公司



4	二氧化硫	定电位电解法	HJ/T 57-2017	3mg/m ³	全自動烟尘(气)测试仪 YQ3000-C E-101	2023.12.30	浙江杭环计量研究有限公司
5	烟气黑度	林格曼烟气黑度图法	HJ/T 398-2007	-	林格曼烟气浓度图 QT203M E-022	2024.1.27	浙江杭环计量研究有限公司
6	氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	1.5	可见分光光度计、722、T-317	2023.11.31	浙江杭环计量研究有限公司
无组织废气							
1	总悬浮颗粒物	重量法	HJ 1263-2022	168	电子天平、AUW120D、T-007	2024.3.14	浙江杭环计量研究有限公司
2	氯化氢	硝酸银容量法	HJ 548-2016	2	滴定管、50mL, 棕色酸式、T-080	2025.4.27	浙江杭环计量研究有限公司
3	氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	1.5	可见分光光度计、722、T-317	2023.11.31	浙江杭环计量研究有限公司
噪声							
1	工业企业厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008	-	多功能声级计 AWA5688 E-142	2023.8.16	浙江航民热电有限公司 浙江省计量科学研究院

废水实验室平行样结果统计

序号	样品编号	分析项	单位	废水实验室平行样测定				结果判定
				原样测得值	平行样测得值	相对偏差 (%)	允许相对偏差 (%)	
1	FS231012005-1-1-1	化学需氧量	mg/L	236	216	4.33	10.0	合格
2	FS231012005-1-2-1	化学需氧量	mg/L	189	177	3.21	10.0	合格
3	FS231012005-3-1-1	化学需氧量	mg/L	116	127	4.53	10.0	合格
4	FS231012005-3-2-1	化学需氧量	mg/L	113	120	3.00	10.0	合格
5	FS231012005-3-1-1	氨氮	mg/L	0.257	0.266	-1.72	15	合格
6	FS231012005-3-1-1	挥发酚	mg/L	<0.01	<0.01	0	25	合格
7	FS231012005-3-2-1	挥发酚	mg/L	<0.01	<0.01	0	25	合格
8	FS231012005-3-1-1	总磷	mg/L	0.29	0.28	1.75	15	合格
9	FS231012005-1-1-1	氟化物	mg/L	13.0	13.2	0.76	10.00	合格
10	FS231012005-1-2-1	氟化物	mg/L	13.3	13.4	0.37	10.00	合格
11	FS231012005-3-2-1	氟化物	mg/L	3.68	3.75	0.94	10.00	合格



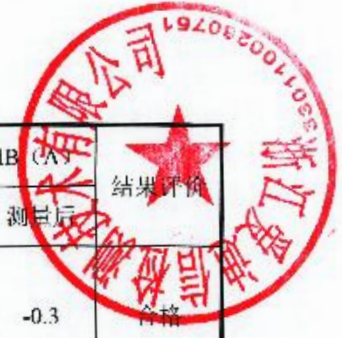
废水水质控样测定结果统计

序号	分析项	单位	质控编号	质控指标下限	质控指标高限	测得值	结果判定
1	化学需氧量	mg/L	BY400011-B22070118	72.0	84.2	79.0	合格



噪声质控结果与评价

仪器名称	仪器型号及编号	校准器型号/标准值	校准值 dB (A)		绝对误差 dB (A)		结果评价
			测量前	测量后	测量前	测量后	
声校准器	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA6022A/94.0d B (A)	93.8	93.7	-0.2	-0.3	合格
声校准器	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA6022A/94.0d B (A)	93.9	93.7	-0.1	-0.3	合格
声校准器	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA6022A/94.0d B (A)	93.8	93.9	-0.2	-0.1	合格
声校准器	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA6022A/94.0d B (A)	93.8	93.7	-0.2	-0.3	合格
声校准器	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA6022A/94.0d B (A)	93.8	93.7	-0.2	-0.3	合格
声校准器	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA6022A/94.0d B (A)	93.9	93.7	-0.1	-0.3	合格
声校准器	多功能声级计 AWA5688	声校准器 AWA6022A/94.0d B (A)	93.9	93.7	-0.1	-0.3	合格



附件十四 竣工环境保护验收意见

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)
竣工环境保护验收意见

2023年12月02日,杭州航民热电有限公司在公司办公室组织召开了杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)竣工环境保护验收会。建设单位根据《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)竣工环境保护验收监测报告》,并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收。参加验收会议的有建设单位(杭州航民热电有限公司)、验收监测单位(浙江爱迪信检测技术有限公司)、设计单位(中煤科工集团杭州研究院有限公司)、环评单位(中煤科工集团杭州研究院有限公司)等单位的代表,会议特邀三位专家,建设单位牵头成立了验收工作组(验收组名单附后)。

会前,与会代表和专家对本项目的环保设施建设运行情况进行现场检查,验收工作组听取了建设单位环保执行情况的汇报、验收监测单位对监测情况的汇报及其他单位补充情况的汇报,经认真讨论,形成验收意见如下:

一、工程基本情况

(一)建设地点、规模、主要建设内容

建设地点:萧山区瓜沥镇航民村

建设规模及建设内容:本项目建设内容(一期工程)拆除现有2×35t/h中温中压循环流化床锅炉,新增1×75t/h高温高压循环流化床锅炉,拆除了现有1台3MW中温中压背压机组(3#机组),现有1台6MW中温中压背压机组已停用(4#机组,上网计量装置和发电机出线已拆除),新增1台9MW高温高压背压机组(3#机组)。

技改后新增1×75t/h高温高压流化床锅炉采用低氮燃烧+SNCR-SCR联合脱硝+布袋除尘器+石灰石/石膏湿法脱硫+湿式电除尘+总排口烟气加热除白雾的治理工艺,新增1×75t/h锅炉烟气与现有5×35t/h锅炉烟气合并一个排气筒高空排放,高度为58米,排放口直径4.0米。

(二)建设过程及环保审批情况

公司委托中煤科工集团杭州研究院有限公司编制了《杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程环境影响报告书》,于2023年2月2日经杭州市生态环境局萧山分局审批,审批文号:萧环建[2023]14号,目前仅实施升级改造项目的

一期工程,具体建设内容为一炉一机。一期工程已于2023年2月6日开工建设,2023年6月29日竣工,2023年8月25日投入调试运营,调试运行时间为168小时,2023年9月1日调试运营结束,其余二、三期工程正在建设过程中。

对于本技改项目一期工程(一炉一机),企业已于2023年08月24日重新依法申领了排污许可证,证书编号:913301097154533457001P。

项目从立项至调试过程中无环境投诉、违法或处罚记录等。

(三)投资情况

本技改项目一期工程实际总投资8250万元,实际环保投资共计2829万元,占总投资比例的34.29%。

(四)验收范围

本次验收范围为杭州市生态环境局萧山分局审批的萧环建[2023]14号项目,仅实施技改项目的一期工程,具体建设内容为一炉一机,建成审批的其中1台75t/h高温高压循环流化床锅炉(0#锅炉)+1台B9-9.30/3.1型9MW高温高压背压式汽轮发电机组(3#机组)+配套的废气废水处理设施,锅炉排气筒高度为58米(新增1×75t/h+现有5×35t/h合并排放),排放口直径4.0米。拆除了现有2台35t/h中温中压循环流化床锅炉(1#和7#锅炉)和1台3MW中温中压背压机组(3#机组),现有1台6MW中温中压背压机组已停用(4#机组,上网计量装置和发电机出线已拆除),属于一期工程竣工验收。

二、工程变动情况

根据本技改项目一期工程的建设和原审批情况对照,项目性质、建设地点、生产规模、生产工艺、污染防治措施等与原审批环评报告变动情况如下:

1.总平面布置

目前实际总平面布置情况与原环评审批略有调整,主要是危险废物暂存间的位置有所变化,危险废物暂存间现设置在脱硫工艺塔1楼,环评审批时位于宿舍楼1楼,其余总平面布置与原环评审批相同,总平面布置略微调整不会导致环境防护距离范围变化,且未新增敏感点。

2.原辅材料

从试运行情况来看,调查期实际锅炉(新增的1台75t/h高温高压循环流化床锅炉)运行生产负荷为100~110%,航民热电供热生产负荷主要受区域热用户生产负荷的影响。从现状运行情况来看,一期工程建设完成后实际供热标煤消耗量小于环评审批设计量。故虽然试生产运行的供热量大于环评审批设计量,但实际原煤消耗量

与环评审批持平,未超出。

根据试生产期间的生产情况,自来水用量的多少主要受航民集团净水站水质的影响,若净水站水质不能满足生产需求,则增加自来水用量,由于产汽量增加,则净水用量增加,增加量为14.96%。

一期工程变动未增加新的污染物排放,对照《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》,本技改项目一期工程实际生产情况不属于重大变动。

三、环境保护设施建设情况

(一)废水

本技改项目一期工程产生的废水主要为化水处理废水、石灰石-石膏脱硫废水、湿式电除尘排水、锅炉排污水、循环冷却排污水、辅煤系统冲洗水和生活污水。

目前仅实施了一期工程,实际原煤消耗量与环评审批持平,故湿式电除尘排水、锅炉排污水、循环冷却排污水、辅煤系统冲洗水和生活污水等产生量均未发生变化,但由于目前仅增加了一套石灰石/石膏法脱硫设施,故石灰石-石膏脱硫废水的产生量有所减少,化水制水率由环评审批的93%提高为94-95%,由化水处理废水产生量有所减少,但排放量基本不变,其余未增加新的废水种类及特征污染因子。

本项目的石灰石-石膏法烟气脱硫废水经单独中和、除重金属、絮凝和沉淀等反应处理到水质满足相关标准要求后回用于干灰调湿和干煤棚增湿用水等,不排放,项目新建了一套脱硫废水处理设施,设计处理规模为5t/h。部分化水废水(经中和池收集)、生活污水(经化粪池收集)和食堂含油废水(经隔油池处理)一起经航民集团污水集中处理中心预处理后接入区域截污管网后送临江污水处理厂,经处理达标后最终排入杭州湾海域。其它锅炉排污水、冷却塔排污水、输煤栈桥冲洗废水(经沉淀处理)、地面清洁废水(经沉淀处理)、初期雨水(经沉淀处理)和运输车辆的冲洗废水等(经沉淀处理)回用于干灰调湿、干煤棚增湿、湿电除尘和脱硫系统补水等,不排放。

(二)废气和粉尘

本项目废气主要是锅炉燃煤烟气;灰库、渣库和石灰石粉仓等粉尘;汽车装卸、原煤输送、破碎机房等扬尘;氨水和盐酸储罐呼吸气、食堂油烟废气等。目前废气来源及污染因子与环评审批相同,未增加新的废气种类及特征污染因子。

本项目目前仅实施一期工程,即新增的1台75t/h的燃煤循环流化床锅炉采用低氮燃烧(新建)+SNCR-SCR联合脱硝(新建)+布袋除尘器(新建)+石灰石/石膏湿法脱硫(新建)+高效湿式电除尘(新建)+除白雾(总排放口烟气加热技术,新建)治理后高空排放;现有5×35t/h循环流化床锅炉经SNCR+SCR脱硝(现有)+三电场静电除尘(现有)+

印染碱性废水和碱液喷淋补给脱硫(现有)高效液相脱硫(新建)除白雾(总排放口烟气加热技术,新建)高空排放,新增的1×75t/h炉内脱硫和5×75t/h炉内脱硫,锅炉排气筒高度为58米,排放口直径4.0米。

项目其余石灰石粉仓、灰库和渣库等物料贮存库体顶部均配置了布袋除尘器。

项目采用了封闭式的煤库贮存燃煤,煤库四周配置了喷淋系统,煤炭从煤库输送至锅炉采用全密闭的输煤栈桥(输煤皮带),并在转运站等粉尘产生量较大处设置了布袋除尘器等除尘装置。

项目氨水储罐区附近已安装有泄漏报警装置,氨水装卸时,氨水储罐大呼吸和小呼吸通过管道接入除盐水储罐内,储罐产生的极少量氯化氢气体通过水封处理后排放。

(三)噪声

本工程主要噪声源设备为一次风机、二次风机、引风机、汽轮发电机组、破碎机、空压机、各类水泵(工业给水泵、循环水泵和脱硫循环泵等),其它各类风机以及锅炉放空等。通过选用取低噪声设备,安装消声器,合理布局、设备定期维护、运行时关闭门窗等方式来达到降噪效果。

(四)固废

本项目产生的固体废物主要为燃煤燃烧后的飞灰和炉渣、脱硫系统产生的脱硫石膏、脱硝废催化剂、废弃除尘布袋,化验室危险化学品废试剂瓶和废液、脱硫废水处理污泥、设备维护产生的废矿物油、污水沉淀泥砂、化水车间废离子交换树脂、空压系统过滤更换的废活性炭,以及职工生活垃圾。目前固体废物种类与环评审批相同,未增加新的固体废物种类。

本项目运行过程中产生的粉煤灰、炉渣和脱硫石膏全部出售综合利用;新增的石灰/石膏法脱硫废水处理系统污泥经鉴定不具有危险特性,判定其不属于危险物质,属于一般工业固体废物,与脱硫石膏一起外运出售综合利用;设备维护产生的废矿物油、化验室危险化学品废试剂瓶和废液属于危险废物,由有资质单位安全处置,签订委托处置协议;生活垃圾由环卫部门清运,做到了减量化、资源化、无害化处置。其余脱硝废催化剂,废弃除尘布袋,化水车间废离子交换树脂和废活性炭暂未产生。

企业已根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求建造了规范的危险废物暂存间,面积约为10平方米。

厂内现有已建有3座灰库(总有效容积约1050m³)和1座渣库(总有效容积约

400m³), 本项目新建一间脱硝石膏暂存间(容积约240m³)。

(五)辐射

本项目不涉及相关内容。

(六)其他环境保护设施

1.环境风险防范设施

企业在 2023 年重新编制了突发环境事件应急预案并备案(备案编号: 330109-2023-040-M)。企业配备有一定数量的环境应急物资, 企业已建有 210m³的中和池 1 座(全部地下), 主要接纳化水设备产生的反冲洗酸碱废水, 尚有余量, 若氨水储罐等发生事故性排放, 可直接排至中和池内处置。

2.在线监测装置

公司锅炉燃煤烟气已安装了在线监测系统并与生态环境管理部门联网, 依托的航民集团污水集中处理中心已安装了废水在线监测系统并与生态环境管理部门联网。

四、环境保护设施调试效果

公司委托浙江爱迪信检测技术有限公司和南京爱迪信环境技术有限公司对本项目进行了竣工环境保护验收检测(检测报告编号: ZJADT20231012005 和 ZJADT20231012005(1)), 监测期间环境报告设施调试效果如下:

(一)环保设施处理效率

1.废水

根据验收监测结果, 脱硫废水处理设施悬浮物的去除率为 99.97%, 化学需氧量的去除率为 37.83%。

2.废气

根据验收监测结果, 氮氧化物验收检测期间去除效率为 92.48%, 大于环评阶段预测去除效率(80%); 颗粒物验收检测期间去除效率为 99.97%, 等于环评阶段预测去除效率(99.97%); 二氧化硫验收检测期间去除效率为 98.89%, 大于环评阶段预测去除效率(98.5%)。

(二)污染物达标排放情况

1.废水

在监测日工况条件下, 企业脱硫废水处理设施进口 pH 值最大为 7.9, 悬浮物最大为 32400mg/L, 化学需氧量最大为 236mg/L, 氟化物最大为 13.4mg/L, 全盐量最大为 13600mg/L, 硫化物、挥发酚、总铝、总镉、总汞和总砷均低于检测限。

在监测日工况条件下，企业脱硫废水处理设施出口 pH 值最大为 6.8，悬浮物最大为 13mg/L，化学需氧量最大为 138mg/L，氟化物最大为 9.69mg/L，全盐量最大为 7400mg/L，其余硫化物、总镉、总砷、挥发酚、总铅和总汞均低于检测限。经处理后 pH 值、悬浮物、化学需氧量、氟化物、硫化物、总镉、总砷、总铅和总汞均低于《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标》(DL/T 997-2006)表 2(脱硫废水处理系统出口的监测项目和污染物最高允许排放浓度)和《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)两者中较严的标准要求。

在监测日工况条件下，雨水排放口水质 pH 最大为 7.3，化学需氧量最大为 17mg/L。由监测数据可知，雨水排放口 pH 和化学需氧量能满足相应的标准要求(要求 pH 6~9，化学需氧量<50mg/L)。

2. 废气

在监测日工况条件下，锅炉烟气总排口氮氧化物、二氧化硫、颗粒物(烟尘)、汞及其化合物和烟气黑度均能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值；氨的排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准要求；SNCR+SCR 出口逃逸氨满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ 562-2010)要求；氟化物排放浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078-1996)表 4 二级排放标准要求。

由在线监测结果可知，公司正常生产期间氮氧化物、颗粒物和二氧化硫的排放浓度均能满足《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值。

3. 噪声

在监测日工况条件下，公司昼夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。

在监测日工况条件下，周围环境敏感点的声环境能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准要求。

4. 固废

本项目运行过程中产生的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏和脱硫废水处理系统污泥全部出售综合利用；设备维护产生的废矿物油、化验室危险化学品废试剂瓶和废液由有资质单位安全处置，签订委托处置协议；生活垃圾由环卫部门清运，做到了减量化、资源化、无害化处置。其余脱硝废催化剂、废弃除尘布袋、化水车间废离子交换树脂和废活性炭暂未产生。

5.本项目不涉及辐射相关内容。

6.污染物排放总量

(1)水污染物排放总量

根据验收监测数据计算,项目废水产生量为22004t/a(641.52t/d),小于环评审批的241650t/a(704.5t/d),主要是化学水处理系统技改后制水效率提高,化水回用量略有减少,废水排放量与环评审批相同,经处理回用后废水排放量为25725t/a,化学需氧量外排环境量为1.286t/a(按照临江污水处理厂实际排放标准50mg/L计),氨氮外排环境量为0.0643t/a(按照临江污水处理厂实际排放标准2.5mg/L计)。因此本项目建设符合环评审批的总量控制指标要求(环评审批量:化学需氧量1.286t/a,氨氮0.0643t/a)。

(2)大气污染物排放总量

根据验收监测数据计算,项目试生产期间排放量(折全年)如下:SO₂ 26.836t/a、NO_x 44.206t/a、锅炉烟尘(PM₁₀) 5.194t/a、汞及其化合物 4.478×10⁻⁴kg/a、逃逸氨 0.757t/a,小于环评审批排放总量:SO₂ 66.622t/a、NO_x 95.174t/a、烟尘(PM₁₀) 9.517t/a、汞及其化合物 0.0571kg/a、逃逸氨 4.759t/a。

因此本项目建设符合环评审批的总量控制指标要求。

五、工程建设对环境的影响

根据验收检测报告,废水经预处理达标后纳管,有组织废气和厂界无组织废气各污染物排放浓度符合相关标准限值要求,厂界和环境敏感点噪声达标,固废做到资源化和无害化处理,工程建设对周边环境的影响在环评预测范围之内。

六、验收结论

依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》,杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程一期工程环保手续齐全,根据竣工环境保护验收监测报告及环境保护设施现场检查情况,企业已落实各项环境保护设施,执行了“三同时”和“排污许可”相关要求,各污染物排放符合相关标准,不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条中所列验收不合格的情形。

验收工作组认为,杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程一期工程符合竣工环境保护验收条件,同意通过竣工环境保护验收。

七、后续要求

(1)按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》(HJ/T255-2006)要求,进一步完善验收监测报告内容编制,按要求落实验收公示及信息平台申报等相关工作。

(2)完善环保管理规章制度和环保台账,加强环保处理设施的日常管理和维护,落实专门人员管理,确保各污染物处理设施长期稳定正常运转、污染物达标排放。

八、验收人员信息

验收人员信息详见验收组会议签到表。

张磊



杭州航民热电有限公司
2023年12月21日

杭州航民热电有限公司燃煤热电联产机组改造升级工程(一期工程)
竣工环境保护验收组成员名单



验收组	单位	身份证号码	联系电话	签名
验收负责人	建设单位	330101	13105938	沈松江
	专家组	33010319	13814466	叶文君
参加验收人员	建设单位	3301021	13910106	丁磊
	建设单位	330121191	13910106	高亮
	建设单位	330121191	138514	曹江
	设计单位	130402198	153262	张攀
	设计单位	3410211993	166108	吴建明
	设计单位	33010511	8711	沈松江
	设计单位	330105196	920	钱建英
	设计单位	330121191	198	沈松江