

杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机
组参数升级改造项目（阶段性）
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：杭州富丽达热电有限公司

编制单位：杭州富丽达热电有限公司

2022年6月

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

项目名称：杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组
参数升级改造项目

建设单位：杭州富丽达热电有限公司

杭州富丽达热电有限公司

2022年6月

目录

1.前言	1
2.验收依据	4
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	4
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范	4
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定	5
2.4 其他相关文件	5
3.建设项目工程概况	7
3.1 地理位置及平面布设	7
3.2 现有项目审批建设情况	11
3.3 项目工程建设内容	12
3.4 项目设备安装情况	15
3.5 设计燃料和校核燃料情况	16
3.6 项目水平衡	17
3.7 生产工艺流程	18
3.8 重大变动分析	20
4.污染及治理	23
4.1 废气污染源及治理措施	23
4.2 废水污染源及治理措施	25
4.3 噪声污染源及治理措施	26
4.4 固体废物处置情况	27
5.环境影响评价及环评批复	29
5.1 环评污染治理措施	29
5.2 环评主要结论	30
5.3 环评总结论	32
5.4 环评建议	32
5.5 环评批复意见	32
6.验收监测评价标准	36
6.1 废水	36
6.2 废气	37
6.3 噪声	39

6.4 固体废弃物	39
6.5 污染物总量考核	40
7.验收监测结果及分析	41
7.1 验收监测内容	41
7.2 监测分析方法与质量保证措施	44
7.3 监测期间工况监督	52
7.4 监测结果与评价	53
8.公众意见调查结果	79
8.1 公众意见调查内容	79
8.2 公众意见调查方法及对象	79
8.3 调查结果分析	79
9.环境管理检查结果	83
9.1 环境保护审批手续及“三同时”执行情况	83
9.2 环保机构设置及管理制度	83
9.3 环境保护设施投资及运行维护情况	83
9.4 排放口规范化及在线监测设置情况	83
9.5 环评批复的落实情况	85
9.6 环境风险调查结果	87
9.7 现有项目整改要求落实情况	87
9.8 环境防护距离落实情况调查	88
10.验收结论及建议	89
10.1 验收范围	89
10.2 主要结论	89
10.3 建议	91
10.4 总结论	92
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	93
附件 1：环评批复	94
附件 2：营业执照	97
附件 3：项目立项文件	98
附件 4：超低排放改造验收批复	104
附件 5：关于项目实施主体变更的申请及批复	109

附件 6：钱塘新区管理委员会关于同意机组型号调整的批复	111
附件 7：关于臭氧脱硝装置位置的说明	113
附件 8：后评价及备案意见	114
附件 9：先行验收意见	119
附件 10：排污许可证	124
附件 11：工况负荷证明	125
附件 12：应急预案备案文件及演练	126
附件 13：污水处理协议（污泥焚烧协议）	131
附件 14：危险废物处置协议及资质	132
附件 15：煤渣、煤灰、脱硫石膏处理协议	142
附件 16：生活垃圾协议	143
附件 17：煤质分析报告	144
附件 18：飞灰鉴别结果	146
附件 19：富丽达污泥鉴别检测报告	147
附件 20：部分公众调查表	153
附件 21：竣工及调试公示	157
附件 22：本项目监测报告	158
附件 23：现场照片	205

1.前言

杭州江东富丽达热电有限公司始建于 2001 年，公司位于萧山临江高新技术产业园区(即原杭州萧山临江工业园区)北部，为《杭州萧山临江工业园区供热专项规划》中确定的两座区域性热电厂之一(另一座为杭州临江环保热电有限公司)，规划向十三工段河以北，4km 供热半径范围的工业企业集中供热。

2021 年，杭州江东富丽达热电有限公司原有项目实施主体均变更为杭州富丽达热电有限公司，详见附件 5。

富丽达热电至今已经实施了一期工程、二期工程、二期节能技改工程和污泥焚烧处置工程，项目均已建成并通过竣工环境保护验收。根据《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)要求，企业于 2015 年 5 月开始进行超低改造，工程于 2017 年 3 月基本建成并完成 168 小时连续调试工作，并于 2018 年 4 月 16 日完成了竣工验收监测，于 2019 年 2 月完成补测，于 2019 年 4 月 8 日通过杭州市生态环境局超低改造验收（杭环函[2019]76 号）（详见附件 4）。

2017 年，企业考虑到锅炉已运行多年，尤其是一期工程 2004 年建成投产至今已有十多年了，设备陈旧老化，同时其主机参数为次高温次高压参数，而目前热电行业普遍采用高温高压参数，甚至采用更高的蒸汽参数；同时，为了响应当前节能减排的形势，适应热电联产市场的发展需要，提高能源利用效率的同时提高企业的经济效益，认真贯彻浙江省经信委、发改委、环保厅、财政厅、物价局、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)的精神，富丽达热电决定投资 38049 万元，在公司现有厂区内实施杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参

数升级改造项目。

该技改项目于 2017 年 7 月由煤科集团杭州环保研究院有限公司编制完成《杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目环境影响报告表》。2017 年 10 月 10 日，大江东经发局以大江东环评批[2017]69 号文对该项目提出审批意见（项目环评批复详见附件 1）。

项目建设内容为对现有 7 台锅炉及 4 台汽轮发电机组进行高参数升级改造，即拆除一期工程 3 台 75t/h 循环流化床锅炉、1 台 C12-4.9/0.98 抽凝式汽轮机、1 台 B6-4.9/0.98 背压式汽轮机、二期工程与二期补齐工程 4 台 130t/h 循环流化床锅炉（3 用一备、掺烧污泥）、1 台 B25-4.9/0.98 背压式汽轮机（发电机为 30MW）、1 台 B12-4.9/0.98 背压式汽轮机，改造为高温高压参数的 3 台 75t/h 循环流化床锅炉、4 台 130t/h 循环流化床锅炉（3 用一备、掺烧污泥）、1 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机、2×B30-8.83/0.981 背压式汽轮机，总装机容量为 90MW，锅炉蒸发量 745t/h（含 1 台 130t/h 备用）。由于公司场地有限，无法新增更大的锅炉，此外考虑到现有配套设备的最大化利旧，本项目锅炉改造在原址实施。

项目于 2017 年 10 月开工，其中 4 台 130t/h 高温高压循环流化床锅炉（3 用一备、掺烧污泥）（4#~7#锅炉）及 2 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机和 1 台 B30-8.83/0.981 背压式汽轮机部分已于 2021 年改造建设完成，并于 2021 年 7 月先行通过竣工环境保护自主验收，验收意见详见附件 9。实际新建汽轮机组调整为 2 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机和 1 台 B30-8.83/0.981 背压式汽轮机，总装机容量不变，为 90MW，2021 年 6 月 22 日杭州钱塘新区管理委员会以钱塘经济审[2021]60 号文件批复同意调整（详见附件 6）。

目前，2 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉（2#锅炉和 3#锅炉）主

体工程及配套设施已改造建设完成，原有项目相应的锅炉及机组均已拆除。

企业已于 2021 年 10 月变更排污许可证，编号：91330100MA2CFQY19G（排污许可证详见附件 10）。

根据《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 682 号）第十九条规定，“编制环境影响报告书、环境影响报告表的建设项目，其配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用”。我公司于 2022 年 3 月开始开展此次项目验收工作，验收范围为杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目 2 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉（2#锅炉和 3#锅炉）配套环境保护设施。

根据国家以及浙江省关于建设项目环保设施竣工验收等有关技术规定和要求，我公司委托杭州天量检测科技有限公司于 2022 年 3 月编制完成了该项目（阶段性）竣工环境保护验收监测方案，并于 2022 年 3 月 21 日~3 月 22 日、4 月 6 日~4 月 9 日委托其实施了现场监测，最终我公司结合该项目环评的相关文件、标准、技术规定的要求，对本项目按照环境影响报告表所列出内容的落实情况和污染防治设施的设计、建设和管理等情况进行了全面检查，在此基础上编制了本项目阶段性竣工环境保护验收监测报告。

2.验收依据

2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号），2015年1月1日；

(2) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十号），2018年1月1日；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第三十一号），2018年10月26日；

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十七号），2018年12月29日；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第四十三号），2020年9月1日；

(6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 682 号），2017年7月16日。

2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范

(1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），2017年11月20日；

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 火力发电厂》（HJ T 255-2006），2006年5月1日；

(3) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号），2018年5月15日；

(4) 《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）附件《火电建设项目重大变动清单（试行）》，2015年6月4日；

(5) 《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评

函[2020]688号），2020年12月13日；

（6）《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021年修正）》，2021年2月10日；

（7）浙江省环境监测中心《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》，2019年10月。

2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定

（1）煤科集团杭州环保研究院有限公司《杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目环境影响报告表》，2017年7月；

（2）大江东经发局建设项目环境影响评价文件审批意见（大江东环评批[2017]69号文），2017年10月10日；

（3）杭州钱塘新区管理委员会《关于同意热电联产机组参数升级改造项目调整建设规模的批复》（钱塘经济审[2021]60号），2021年6月22日。

2.4 其他相关文件

（1）时代盛华科技有限公司《杭州富丽达热电有限公司污泥焚烧处置项目环境影响后评价报告》（备案稿），2022年3月；

（2）杭州市生态环境局钱塘分局建设项目环境影响报告备案意见（杭环钱环备[2022]13号），2022年4月1日；

（3）浙江百能科技有限公司《杭州江东富丽达热电有限公司 3×75t/h CFB 烟气脱硫、脱硝、湿电除尘超低排放工程整套系统启动及 168h 调试报告》，2015年12月；

（4）浙江百能科技有限公司《杭州江东富丽达热电有限公司 4×130t/h 锅炉备用脱硫系统及烟气深度净化项目技术协议》，2016年1月；

（5）浙江百能科技有限公司《杭州江东富丽达热电有限公司 3×

75t/h+4×130t/h CFB 锅炉烟气脱硝工程技术协议》，2011 年 11 月；

（6）上海三卿环保科技有限公司《杭州江东富丽达热电有限公司烟气臭氧脱硝项目技术标》，2016 年 10 月；

（7）江苏新中环保股份有限公司《杭州江东富丽达热电有限公司 4×130t/h 循环流化床锅炉烟气石灰石—石膏湿法脱硫工程技术协议》，2009 年 4 月；

（8）浙江广翰环保科技股份有限公司《杭州江东富丽达热电有限公司 4×130t/h 烟气吸收塔深度除尘改造工程》，2016 年 1 月；

（9）其它相关资料。

3.建设项目工程概况

3.1 地理位置及平面布设

3.1.1 建设地点和周围环境

钱塘区，隶属于浙江省杭州市。下辖下沙街道、白杨街道、河庄街道、义蓬街道、新湾街道、临江街道、前进街道，钱塘区人民政府驻河庄街道青六北路499号。空间范围包括原杭州大江东产业集聚区和原杭州经济技术开发区。

杭州大江东产业集聚区位于萧山东北部的沿钱塘江区域，处于环杭州湾产业带和环杭州湾城市群的核心位置，包括江东新城、临江新城、前进工业园区，毗邻空港新城。萧山临江高新技术产业园区总面积3.8平方公里。四至范围为东至十二工段东直河，南至纬十一路，西至西内直河，北至二号闸横河。

本项目位于萧山临江高新技术产业园区（杭州富丽达热电有限公司现有厂区内）纬六路1688号，公司东侧隔九工段直河为临江佳苑，南侧为翔化物流公司和二号闸横河，西侧为富丽达纤维公司仓库，北侧隔纬六路为富丽达集团。最近的敏感点（临江佳苑）距离公司厂界约为260m。

本次技改项目在企业原有厂区内实施，无需新增用地。项目所在地理位置见图3.1-1，周围环境状况图见图3.1-2。



图 3.1-1 项目所在地理位置图

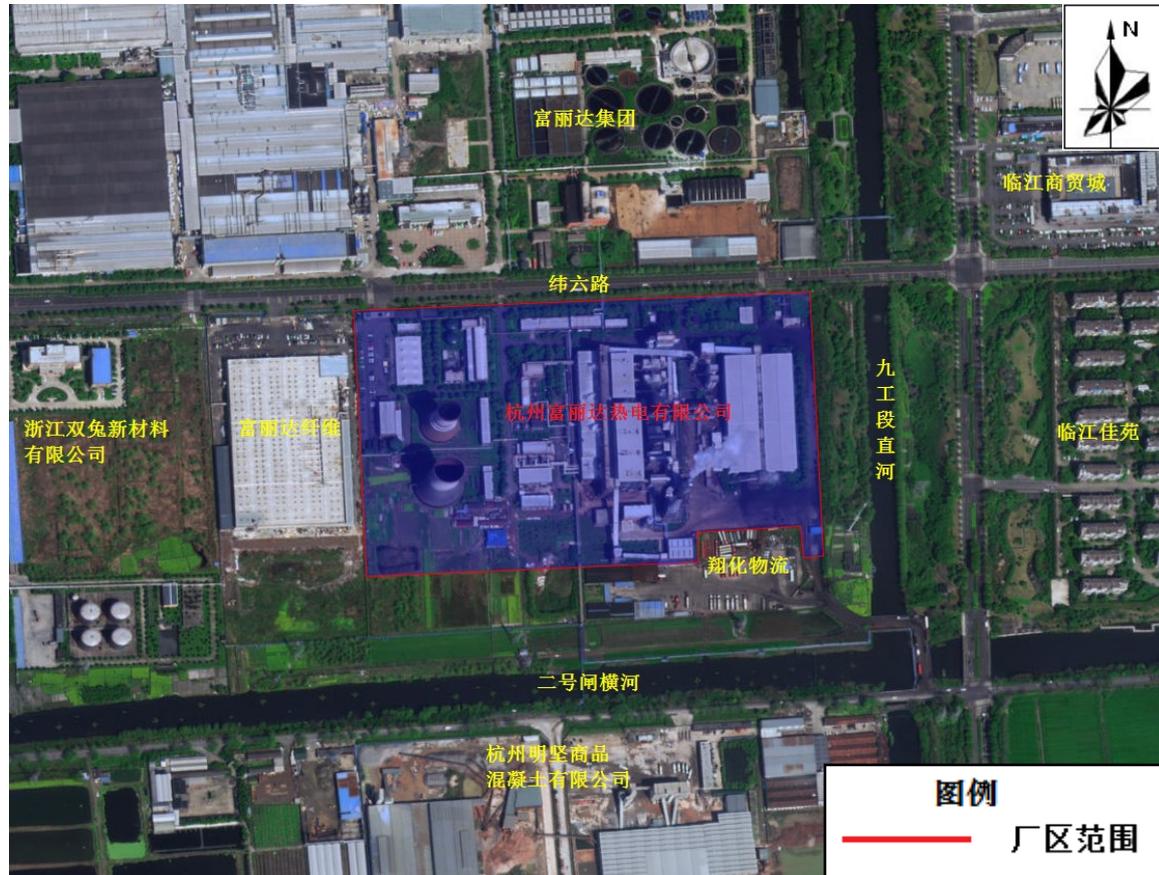


图 3.1-2 周围环境状况图

3.1.2 平面布置

本项目总平面设计是在本热电厂一期工程总平面布局的基础上，根据各部分技改和扩建具体需要，结合原有情况进行合理布置。涉及总平面布置的内容主要为 110kV GIS 配电装置。主厂房的框架结构和长宽尺寸不变，只在主厂房内部对锅炉和汽轮机进行升级改造。本次技改新增 110kV GIS 配电装置布置在厂区的西南角。本次技改升级均在厂区内完成，不需要新增土地。

根据现场勘探，项目实际总平面布置基本与环评一致，总平面布置见图 3.1-3。

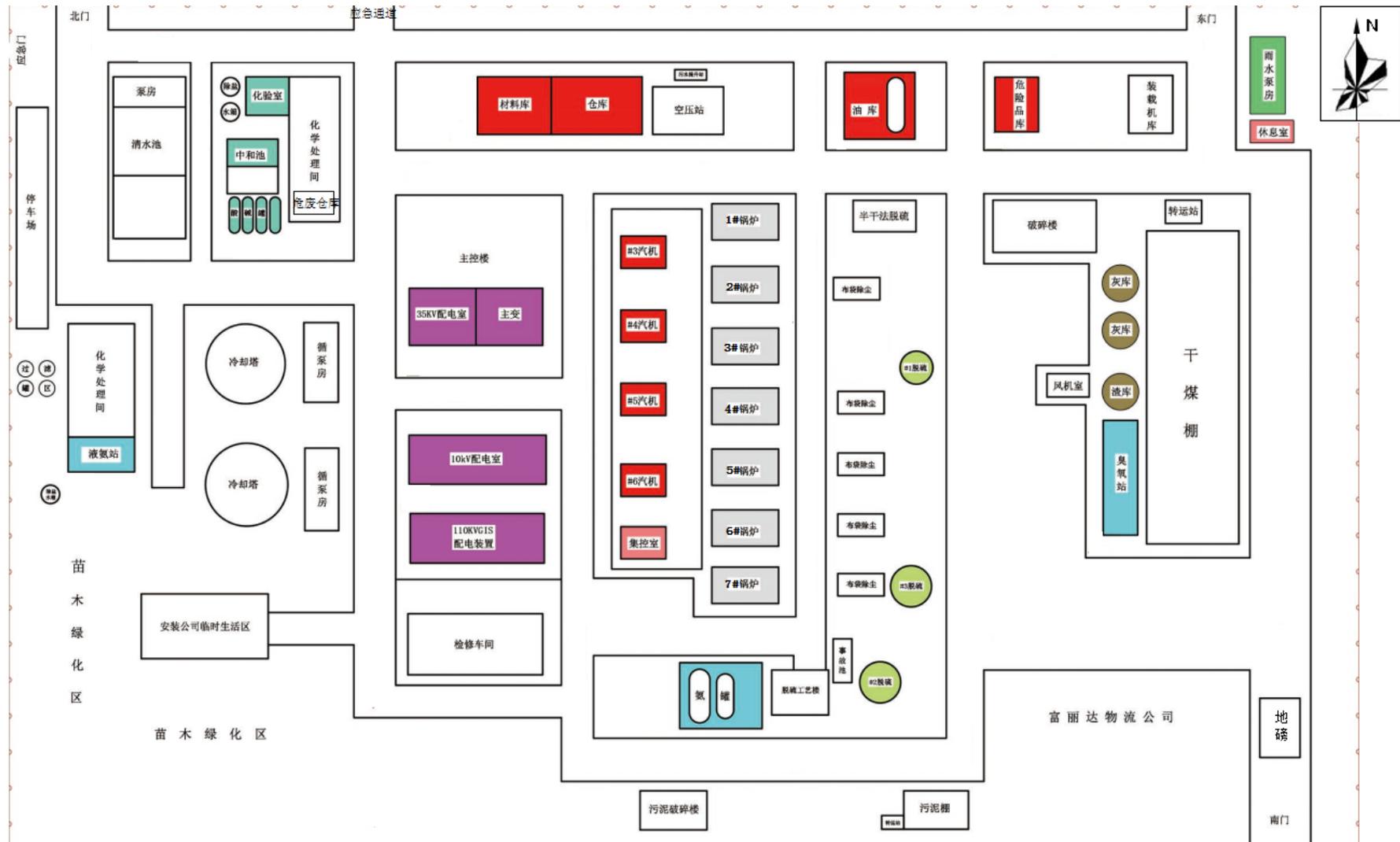


图 3.1-3 厂区平面布置图

3.2 现有项目审批建设情况

3.2.1 现有项目审批建设情况

富丽达热电原已经实施了一期工程、二期工程、二期节能技改工程和污泥焚烧处置工程。企业已审批项目基本组成如表3.2-1所示。

表 3.2-1 本工程建设基本情况

现有工程	规模	审批时间	竣工环保验收时间
一期工程	3×75t/h循环流化床锅炉+1×B6MW背压式+1×C12MW抽凝式汽轮发电机组	2002年12月24日 浙环建[2002]225号	2005年12月12日 浙环建验[2005]062号
二期工程	3×130t/h循环流化床锅炉+1×B12MW背压式+1×C25MW抽凝式汽轮发电机组	2003年12月12日 浙环建[2003]201号	2008年12月3日 浙环建验[2008]68号
二期节能 技改工程	新增1×130t/h循环流化床锅炉+改造现有1×C25MW抽凝式汽轮发电机组为1×B25MW背压式汽轮发电机组	2009年9月30日 浙环建[2009]113号	2010年12月13日 杭环函[2010]223号
	120m烟囱因泄漏且维修困难被停用，新建1座66m的“烟塔合一”烟囱	2012年5月3日 浙环建函[2012]29号	2012年8月13日 浙环竣验[2012]13号
污泥焚烧 处置工程	污泥掺烧量为70t/d(全干量)，含水率低于65%	2014年5月6日 萧环建[2014]611号	2017年2月21日 大江东环验[2017]7号

3.2.2 企业超低排放改造情况

根据《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），到2017年底所有地方热电厂实现烟气达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中的燃气轮机组排放限值要求（即烟气超低排放限值要求），即在基准氧含量6%条件下，烟尘排放浓度不大于5mg/m³、二氧化硫排放浓度不大于35mg/m³、氮氧化物排放浓度不大于50mg/m³。对于执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》

（GB18485-2001）的掺烧污泥的燃煤热电厂，其烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度也须按期达到烟气超低排放限值要求。

企业所有机组已经按照要求完成超低排放改造，并于2019年4月8日通过杭州市生态环境局超低改造验收（杭环函[2019]76号）。由于企业原有3×75t/h锅炉所用的120m烟囱含有旁路烟道，根据环保部门要求，企

业于2016年将其拆除后改为高66m内径3.5m的烟囱，并再建了一根高66m内径4.9m的备用烟囱（现有7台锅炉均可以使用）。企业现有三根烟囱（2用1备）均为“烟塔合一”烟囱，均配备在线监测系统并与环保部门联网。

经改造后，企业现有3台75t/h循环流化床锅炉产生的燃料烟气先分别经单独脱硝除尘（SNCR炉内脱硝）后三炉一并汇入总烟道，然后进入高效布袋除尘器，总烟道上安装臭氧脱硝装置后进入1#脱硫塔（石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器）处理达标后经由66m高、内径3.5m的“烟塔合一”烟囱高空排放；4台130t/h循环流化床锅炉燃料烟气先分别经单独脱硝除尘（SNCR炉内脱硝+活性炭装置+高效布袋除尘器）后再一并进入汇合烟道，总烟道上安装臭氧脱硝装置后进入2#脱硫塔（石灰石-石膏法脱硫+多管旋流除尘器）处理达标后经由66m高、内径4.0m的“烟塔合一”烟囱高空排放；3#脱硫塔为备用烟气处理设备（烟囱高66m、内径4.9m），采用的废气处理设施与1#脱硫塔一致。

3.3 项目工程建设内容

3.3.1 工程基本情况

项目名称：杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目

建设单位：杭州富丽达热电有限公司

建设地点：杭州萧山临江高新技术产业园区纬六路1688号

项目性质：技改

项目总投资：26000万元

项目环保投资：553万元

环评单位：煤科集团杭州环保研究院有限公司

环评审批单位：大江东经发局 大江东环评批[2017]69号文

环保设施设计施工单位：本项目环保设施利用现有，原环保设施设计

施工单位主要有浙江百能科技有限公司、上海三卿环保科技有限公司、浙江广翰环保科技股份有限公司、江苏新中环保股份有限公司

建设内容：环评建设内容为对现有7台锅炉及4台汽轮发电机组进行高参数升级改造，即拆除一期工程3台75t/h循环流化床锅炉、1台C12-4.9/0.98抽凝式汽轮机、1台B6-4.9/0.98背压式汽轮机、二期工程与二期补齐工程4台130t/h循环流化床锅炉（3用一备、掺烧污泥）、1台B25-4.9/0.98背压式汽轮机（发电机为30MW）、1台B12-4.9/0.98背压式汽轮机，改造为高温高压参数的3台75t/h循环流化床锅炉、4台130t/h循环流化床锅炉（3用一备、掺烧污泥）、1台CB30-8.83/3/0.981抽背式汽轮机、2×B30-8.83/0.981背压式汽轮机，总装机容量为90MW，锅炉蒸发量745t/h（含1台130t/h备用）。

目前2台75t/h循环流化床锅炉和4台130t/h高温高压循环流化床锅炉（3用一备、掺烧污泥）已改造建设完成，实际新建汽轮机组调整为2台CB30-8.83/3/0.981抽背式汽轮机和1台B30-8.83/0.981背压式汽轮机，原有项目相应的锅炉及机组除均已拆除。

3.3.2 生产规模及产品方案

本项目的产品为蒸汽和电，产品方案情况详见表3.3-1。

表 3.3-1 本项目产品方案情况

产品名称	单位	环评审批产量	2021年实际产量	满负荷实际产量
供热量（蒸汽）	万 GJ	1019.11	1006.32	1019.11
发电量	万 kWh	54102.08	50137.06	54102.08
供电量	万 kWh	43405.29	41732.82	43405.29

3.3.3 工程主要组成

工程本阶段主要建设内容及已完成建设情况见表3.3-2。

表 3.3-2 工程本阶段建设基本情况

项目名称	单机容量及台数	实际情况
项目建设规模	将现有 3 台 75t/h 和 4 台 130t/h (3 用一备、掺烧污泥) 次高温次高压循环流化床锅炉改造为高温高压参数, 锅炉数量和吨位均保持不变; 将现有 1 台 C12-4.9/0.98 抽凝式汽轮机、1 台 B6-4.9/0.98 背压式汽轮机、1 台 B25-4.9/0.98 背压式汽轮机(发电机为 30MW)和 1 台 B12-4.9/0.98 背压式汽轮机改为 1 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机和 2×B30-8.83/0.981 背压式汽轮机	机组有调整。 本阶段 2 台 75t/h 和 4 台 130t/h (3 用一备、掺烧污泥) 高温高压循环流化床锅炉已改造建设完成, 实际新建汽轮机组调整为 2 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机和 1 台 B30-8.83/0.981 背压式汽轮机, 原有项目相应的锅炉及机组除均已拆除。 其中 4 台 130t/h (3 用一备、掺烧污泥) 高温高压循环流化床锅炉及发电机组已于 2021 年 7 月通过自主环保验收, 本次申请 2 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉阶段性验收。
主体工程 (全厂)	锅炉	3×75t/h 高温高压循环流化床锅炉 4×130t/h 高温高压循环流化床锅炉(3 用一备、掺烧污泥) 总容量 745t/h (含 1 台 130t/h 备用) (锅炉吨位和数量均保持不变)
	汽轮发电机组	将现有 1 台 C12-4.9/0.98 抽凝式汽轮机、1 台 B6-4.9/0.98 背压式汽轮机、1 台 B25-4.9/0.98 背压式汽轮机(发电机为 30MW)和 1 台 B12-4.9/0.98 背压式汽轮机改为 1 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机和 2×B30-8.83/0.981 背压式汽轮机 总容量 90MW
辅助工程	燃煤运输	依托企业现有燃煤运输方式及途径: 用汽车运输至厂区内
	灰库	依托企业现有灰库, 本项目不新增
	干煤棚	依托企业现有干煤棚, 本项目不进行扩建
	渣库	依托企业现有渣库, 本项目不新增
	石灰石粉仓	依托企业现有石灰石粉仓, 本项目不进行扩建
	石膏	/
	配电装置	于厂区的西南角新建 110kV GIS 配电装置 1 座
公用工程	循环冷却水系统	沿用企业已有的循环冷却水系统
	化水车间	化水车间可满足项目要求, 不进行改造

	供水系统	依托企业现有供水系统，工业用水主要来自园区自来水管网，化水车间用水取自循环冷却水系统	与环评一致。依托现有供水系统。
	排水系统	依托企业现有排水系统，产生的废水尽可能在厂区内回用，外排废水纳入富丽达污水处理厂进行达标处理	与环评一致。依托现有排水系统，废水尽可能回用，不能回用的纳入富丽达污水处理厂进行处理。
主要环保设施	脱硫设施	企业已完成超低排放改造，根据在线监测数据能达标排放，故本项目烟气治理措施均利用现有	本项目烟气治理措施均利用现有，与2019年企业超低排放改造验收（杭环函[2019]76号）时一致，但较环评有所调整。其中2台75t/h循环流化床锅炉静电除尘原配套半干法脱硫设施，后脱硫设施已改造为石灰石-石膏法脱硫，并配套了湿电除尘，因此拆除了原静电除尘器；布袋和臭氧脱硝装置实际设计由单套改为3台共用，实际建成位置不一致；4台130t/h循环流化床锅炉臭氧脱硝装置由单套改为共用，实际建成位置不一致。
	脱硝设施		
	除尘设施		
	烟囱	企业现有三根烟囱（2用1备）均为“烟塔合一”烟囱，均配备在线监测系统并与环保部门联网。本项目不新建烟囱，均利用现有。 3×75t/h锅炉经66m高、内径3.5m的排气筒高空排放，4×130t/h经由66m高、内径4.0m的排气筒高空排放，备用烟囱高66m内径4.9m（现有7台锅炉均可以使用）	与环评一致。依托现有三根（2用1备）“烟塔合一”烟囱。
	灰、渣外运方式及处置方式	灰、渣沿用现有的汽车运输方式，外运至浙江赤龙水泥有限公司综合利用	与环评一致。沿用现有，灰、渣以汽车运输方式外运至浙江赤龙水泥有限公司综合利用。

3.4 项目设备安装情况

工程本阶段主要生产设备安装与环评报告的对比情况见表3.4-1，已建成锅炉及发电机组参数情况见表3.4-2。

表3.4-1 工程本阶段主体设备安装情况

序号	名称	环评规格型号	环评审批数量（台）	实际数量（台）	实际规格型号	备注
1	锅炉	75t/h	3	2	/	剩余1台尚未改造完成
		130t/h	4	4	130t/h	
2	汽机	C12-4.9/0.98	0	0	/	原有机组，已拆除
		B6-4.9/0.98	0	0	/	
		B25-4.9/0.98	0	0	/	

	B12-4.9/0.98	0	0	/	
	CB30-8.83/3/0.981	1	2	CB30-8.83/3/0.981	
	B30-8.83/0.981	2	1	B30-8.83/0.981	

表 3.4-2 工程本阶段已建成主体设备概况

环评主要参数		实际参数	
130t/h 高温高压锅炉	4 台	4 台	
额定蒸发量	130t/h	130t/h	
额定蒸汽压力	9.81MPa (G)	9.81MPa (G)	
额定蒸汽出口温度	540℃	540℃	
给水温度	150℃	150℃	
锅炉设计热效率	92%	93.07%	
排烟温度	140℃	140℃	
75t/h 高温高压锅炉	3 台	2 台	
额定蒸发量	75t/h	75t/h	
额定蒸汽压力	9.81MPa (G)	9.81MPa (G)	
额定蒸汽出口温度	540℃	540℃	
给水温度	150℃	150℃	
锅炉设计热效率	92%	93%	
排烟温度	140℃	140℃	
抽背式汽轮机	1 台	2 台	
型号	CB30-8.83/3/0.981	CB30-8.83/3/0.981	
额定功率	30MW	30MW	
背压式汽轮机	2 台	1 台	
型号	B30-8.83/0.981	B30-8.83/0.981	
额定功率	30MW	30MW	

根据表 3.4-1 和表 3.4-2 可知，本阶段已建的 2 台 75t/h 和 4 台 130t/h 高温高压锅炉主要参数均与环评基本一致，实际新建汽轮机组调整为 2 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机和 1 台 B30-8.83/0.981 背压式汽轮机，总装机容量不变，为 90MW，已经钱塘经济审[2021]60 号文件批复同意调整。

3.5 设计燃料和校核燃料情况

本阶段验收的 2 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉不掺烧污泥。

工程燃煤来源保持不变，环评中设计煤种煤质和校核煤种煤质数据见

表 3.5-1。

根据企业提供煤质分析报告，近一年企业入炉煤含硫量为 0.29~1.14%，监测期间入炉煤含硫量为 0.53~0.78%，监测期间企业入炉煤煤质情况详见表 3.5-2。煤质分析报告详见附件 17。

表 3.5-1 项目设计煤种煤质及校核煤种煤质

项目	单位	分析数值	
		设计煤种	校核煤种
全水分 Mar	%	8.8	5.6
收到基灰 Aar	%	24.98	35.60
收到基碳 Car	%	54.20	47.20
收到基氢 Har	%	3.21	3.30
收到基氧 Oar	%	7.03	6.50
收到基氮 Nar	%	0.94	0.60
收到基硫 Sar	%	0.84	1.20
收到基低位发热值 Qnet,ar	MJ/Kg	20.691	18.308

表 3.5-2 监测期间入炉煤质情况

项目	单位	分析结果			
		4月6日	4月7日	4月8日	4月9日
全水分	%	19.03	16.49	16.77	18.20
固定碳	%	49.95	48.40	49.44	50.76
加权平均含硫率	%	0.53	0.54	0.78	0.76
平均灰分	%	16.42	17.52	19.17	14.54
挥发分	%	32.70	32.88	30.76	31.62
低位发热量	大卡	5007.09	5037.08	4951.05	5167.12

原辅材料消耗情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 原辅材料消耗情况

序号	原辅材料名称	3×75t/h 环评年耗量(t/a)		环评全厂年耗量(t/a)		2021 年全厂实际消耗量(t)	备注
		设计煤种	校核煤种	设计煤种	校核煤种		
1	燃煤	198221	221326	594960	664310	618584	/
2	石灰石	2851	3183	8556	9553	6360	/
3	20%氨水	1482	1654	4447	4965	2560	/
4	柴油	/		60		84.78	/

注：因无法统计单台炉耗量，表中 2021 年实际消耗量为全厂消耗量。

3.6 项目水平衡

企业工业用水主要来自园区自来水管网，化水车间用水取自循环冷却水系统，产生的废水尽可能在厂区内回用，不能回用的废水纳入富丽达污水处理厂（杭州富丽达环保科技有限公司）处理后回用。

根据企业提供资料，2021 年全厂用水量为 415.71 万吨，纳入污水厂处理的废水量约为 20.42 万吨，污水厂回用再生水 51.40 万吨（其中软化水 13.3 万，膜处理水 38.1 万），全厂水平衡图见图 3.6-1。

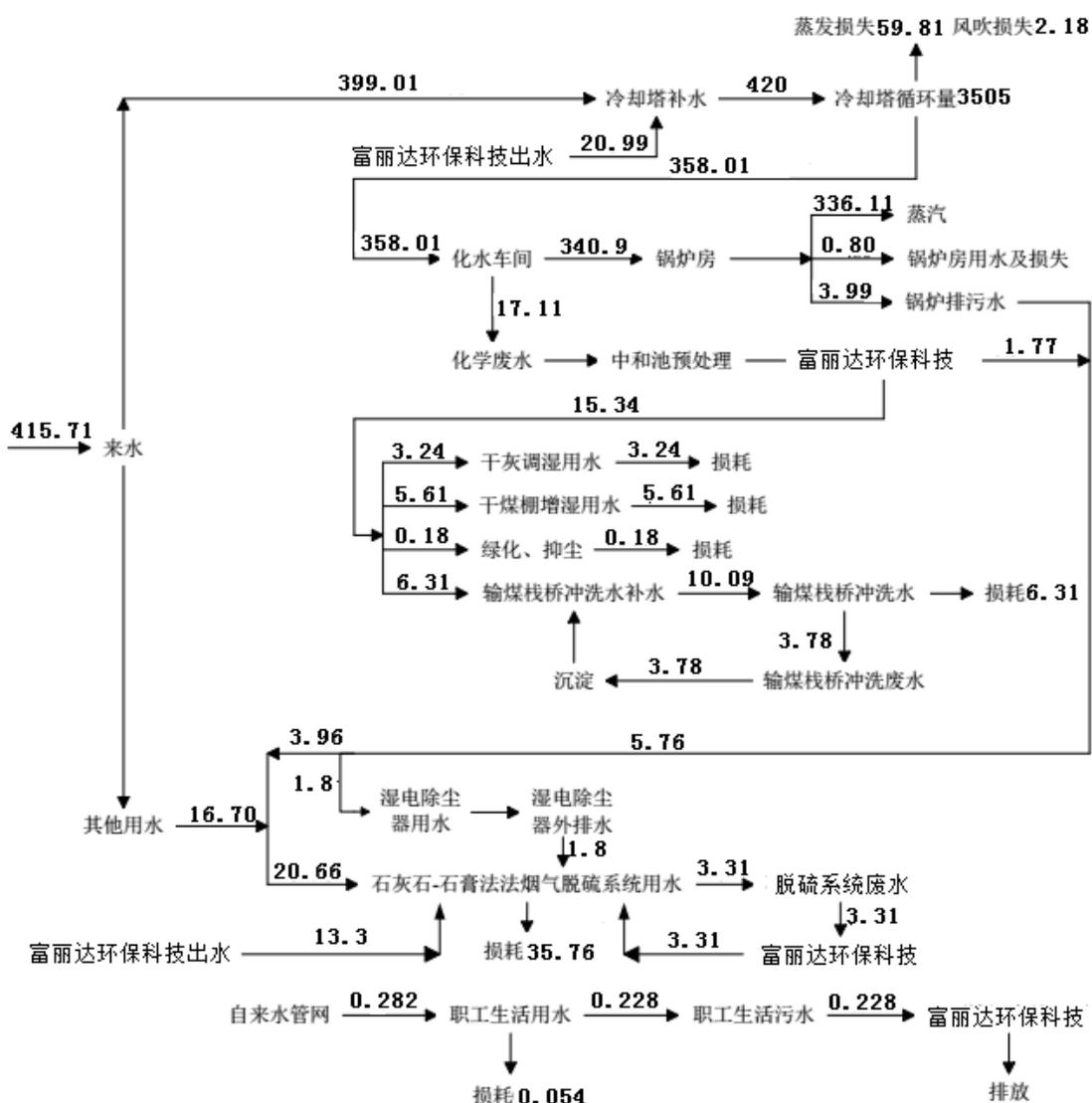


图 3.6-1 全厂水量平衡图（单位：万 m³/a）

3.7 生产工艺流程

本项目是对企业现有锅炉进行参数升级改造，将现有次高温次高压锅

炉改造为高温高压锅炉，锅炉蒸发量和数量均保持不变，主体锅炉生产工艺流程也保持不变，配套的锅炉燃煤烟气处理设施均利用现有。75t/h 循环流化床锅炉生产工艺流程见图 3.7-1，130t/h 循环流化床锅炉生产工艺流程详见图 3.7-2。

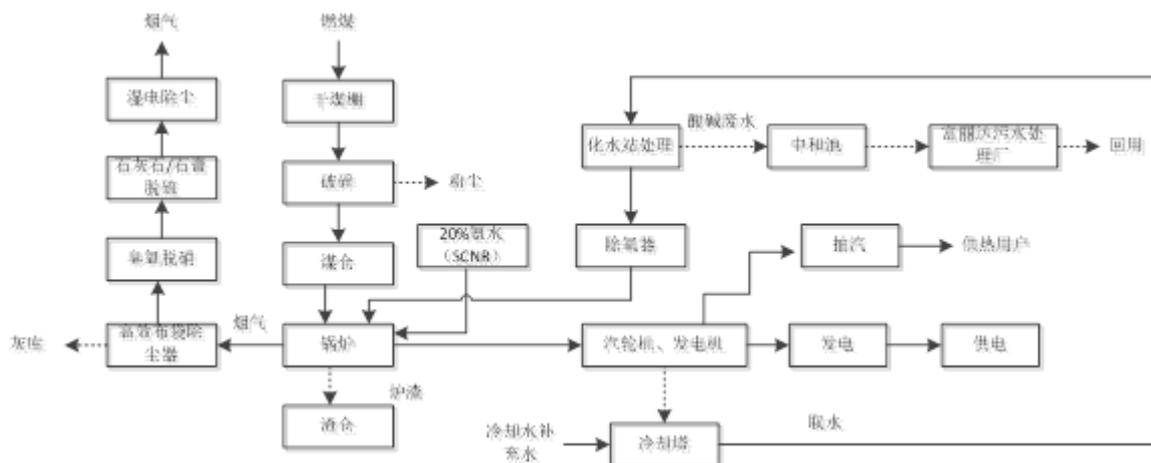


图 3.7-1 75t/h 循环流化床锅炉生产工艺流程图

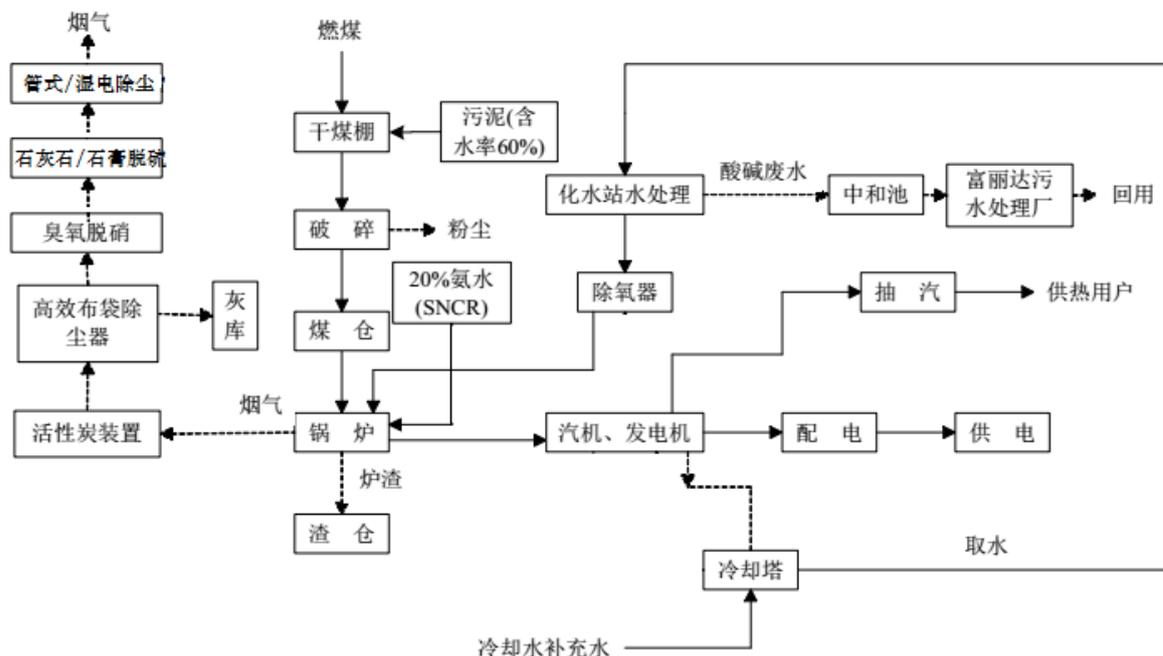


图 3.7-2 130t/h 循环流化床锅炉生产工艺流程图

工艺流程简述:

燃煤经破碎筛分合格后，分别通过燃料输送皮带运至主厂房燃料层进入炉前煤斗，经给煤机和落料管进入炉膛。其中 4 台 130t/h 循环流化床锅

炉掺烧印染污泥，原有进料方式为：经破碎、筛选粒度合格的燃煤和污泥，经通过输煤皮带送入主厂房 28.00m 层的炉前煤斗，再经称重式全封闭给煤机计量后送入炉前的落煤斗，由播煤风(由一次风接出)送入炉膛内燃烧。实际进料方式改为煤与污泥分开输送方式：含水率 65%以内的污泥单独通过输送带送入炉前污泥仓，再经清堵机与无堵塞螺旋机送入炉膛；经破碎、筛选粒度合格的燃煤通过输煤皮带送入主厂房 28.00m 层的炉前煤斗，再经称重式全封闭给煤机计量后送入炉前的落煤斗，由播煤风(由一次风接出)送入炉膛内燃烧。

锅炉送风经空气预热器加热后从炉底风箱通过布风板进入炉膛，使燃料形成流化态燃烧；锅炉燃烧产生的烟气经旋风分离器，再经过 SNCR 法脱硝后，依次通过高温过热器、低温过热器、省煤器和空预器换热后经活性炭吸附和布袋除尘器除尘由引风机送入汇总烟道，经臭氧脱硝后进入石灰石-石膏法湿法脱硫塔脱硫，脱硫烟气经过塔顶湿式电除尘器/多管旋流除尘器进一步除尘，净烟气经塔顶烟囱排放。

在生产过程中，采用高温高压循环流化床锅炉先将燃料的化学能转换为蒸汽的热能，热电联产蒸汽在高温高压的背压（抽背）式汽轮机中先做功发电，然后从背压（抽背）式汽轮机的背压（抽汽）口供蒸汽给热用户，电能部分供项目自用，另外经升压变压器送至电网。

经现场调查，项目实际生产工艺基本与环评内容一致。

3.8 重大变动分析

对照 2015 年 6 月 4 日发布的《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）附件《火电建设项目重大变动清单（试行）》，项目实际变动情况见表 3.8-1。

表 3.8-1 项目重大变动对比情况

项目	标准	本次项目变动情况	是否重大变动
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。	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	其中1台B30-8.83/0.981背压式汽轮机调整为1台CB30-8.83/3/0.981抽背式汽轮机	经钱塘经济审[2021]60号文件审批,已同意调整,同时,实际机组情况与企业2022年4月审批的《杭州富丽达热电有限公司污泥焚烧处置项目环境影响后评价报告》(审批文号:杭环钱环备[2022]13号)中一致,因此不属于重大变动
规模	3、单机装机规模变化后超越同等级规模。	未发生变化	不属于重大变动
	4、锅炉容量变化后超越同等级规模。	未发生变化	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(包括总平布置发生变化)导致不利环境影响加重。	未发生变化	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。	未发生变化	不属于重大变动
	7、冷却方式变化	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)。	未发生变化	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。	2台75t/h循环流化床锅炉烟气处理设施较环评但较环评拆除了原静电除尘器;布袋和臭氧脱硝装置实际设计由单套改为3台共用。4台130t/h循环流化床锅炉烟气臭氧脱硝装置由环评单独配置改为4台共用,实际建成位置与环评不一致。	静电除尘原配套半干法脱硫设施,后脱硫设施已改造为石灰石-石膏法脱硫,并配套了湿电除尘,因此拆除了原静电除尘器。经分析,布袋+湿电除尘已能保证企业低浓度颗粒物能够达标排放,而臭氧脱硝只作为保障脱硝装置使用,与2019年企业超低排放改造验收(杭环函[2019]76号)时一致,处理设施的变动不会影响污染物去除效率,不会导致废气排放浓度(排放量)增加或环境风险增大,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)。	未发生变化	不属于重大变动

根据上表,本项目地点、规模、生产工艺未发生变化,环境保护措施方面布袋及臭氧脱硝装置实际建成位置不一致,同时2台75t/h循环流化床

锅炉烟气处理设施较环评拆除了静电除尘器，与 2019 年企业超低排放改造验收（杭环函[2019]76 号）时一致，经分析不影响污染物去除效率，不会导致废气排放浓度（排放量）增加或环境风险增大；性质方面实际将其中 1 台 B30-8.83/0.981 背压式汽轮机调整为 1 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机，经钱塘经济审[2021]60 号文件审批，已同意调整。

同时，根据企业 2022 年 4 月审批的《杭州富丽达热电有限公司污泥焚烧处置项目环境影响后评价报告》（审批文号：杭环钱环备[2022]13 号）中，对机组的变动以及现有环保设施情况均进行了描述分析，详见附件 8，机组变动与现实情况一致，3 台 75t/h 循环流化床锅炉烟气处理设施无静电除尘器。

4. 污染及治理

4.1 废气污染源及治理措施

4.1.1 废气来源

本项目废气主要有锅炉燃料烟气（包括煤和污泥）；燃煤皮带输送、破碎机房、石灰石仓等产生的粉尘；干煤棚燃煤装卸起尘和运输汽车道路起尘；无组织恶臭气体；氨水、盐酸储罐排放的无组织氨和 HCl 等。

4.1.2 废气处理措施

4.1.2.1 锅炉烟气处理设施

企业烟气治理措施原已建成，本项目不新建，利用现有设施。

3×75t/h 和 4×130t/h 锅炉燃料烟气脱硝工程由浙江百能科技有限公司和上海三卿环保科技有限公司设计施工，1#和 3#塔脱硫工程及塔顶湿电除尘工程由浙江百能科技有限公司设计施工，2#塔脱硫工程由江苏新中环保股份有限公司设计施工，2#塔顶多管旋流除尘浙江广翰环保科技股份有限公司设计施工。

项目锅炉均采用低氮燃烧技术，可有效减少 NO_x 的生成，脱硝采用 SNCR 脱硝工艺（单独）和臭氧脱硝工艺（共用），SNCR 使用氨水（20%）作为脱硝还原剂，出口 NO_x 浓度控制在 50mg/Nm³ 以下。

脱硫采用石灰石-石膏湿法脱硫工艺技术，锅炉共用，吸收剂为浓度 20%左右的石灰石浆液，石灰石浆液由石灰石粉经消化后配制而成，出口 SO₂ 浓度控制在 35mg/Nm³ 以下。

除尘采用布袋除尘器（4×130t/h 锅炉单独配套，3×75t/h 锅炉共用）+ 湿电除尘器/多管旋流除尘（共用），其中 2#塔顶设置多管旋流除尘，1# 和 3#塔顶设置湿电除尘，保证出口粉尘排放 < 5mg/Nm³。

4.1.2.2 其它废气处理设施

企业其它废气治理措施原已建成，本次项目不新建，利用现有设施。

具体详见表 4.1-1。

4.1.2.3 废气防治措施落实情况

本工程废气防治措施落实情况一览表详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本工程废气防治措施及落实情况一览表

废气种类	环评要求	落实情况
锅炉燃料烟气	3 台 75t/h 循环流化床锅炉产生的燃煤烟气先分别经单独脱硝除尘（SNCR 脱硝+静电除尘器+高效布袋除尘器+臭氧脱硝）后再一并进入 1#脱硫塔（石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 3.5m 的“烟塔合一”烟囱高空排放。	<p>目前已改造完成的 2 台 75t/h 循环流化床锅炉燃煤烟气先分别经单独脱硝（SNCR 炉内脱硝）后一并汇入总烟道，然后进入高效布袋除尘器，总烟道上安装臭氧脱硝装置后进入 1#脱硫塔（石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 3.5m 的“烟塔合一”烟囱高空排放或者进入 3#脱硫塔（石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 4.9m 的“烟塔合一”烟囱高空排放。</p> <p>烟气处理措施利用现有，与 2019 年企业超低排放改造验收（杭环函[2019]76 号）时一致，但较环评有所调整，静电除尘原配套半干法脱硫设施，后脱硫设施已改造为石灰石-石膏法脱硫，并配套了湿电除尘，因此拆除了原静电除尘器；布袋和臭氧脱硝装置实际设计由单套改为 3 台共用，实际建成位置不一致。经分析，布袋+湿电除尘已能保证企业低浓度颗粒物能够达标排放，而臭氧脱硝只作为保障脱硝装置使用，因此上述变动不会导致废气排放浓度（排放量）增加或环境风险增大。</p>
	4 台 130t/h 循环流化床锅炉燃煤烟气先分别经单独脱硝除尘（SNCR 脱硝+活性炭装置+高效布袋除尘器+臭氧脱硝）后再一并进入 2#脱硫塔（石灰石-石膏法脱硫+多管旋流除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 4.0m 的“烟塔合一”烟囱高空排放。	<p>已落实。4 台 130t/h 循环流化床锅炉燃料烟气先分别经单独脱硝除尘（SNCR 炉内脱硝+活性炭装置+高效布袋除尘器）后再一并进入汇合烟道，总烟道上安装臭氧脱硝装置后进入 2#脱硫塔（石灰石-石膏法脱硫+多管旋流除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 4.0m 的“烟塔合一”烟囱高空排放或者进入 3#脱硫塔（石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 4.9m 的“烟塔合一”烟囱高空排放。</p> <p>烟气处理措施利用现有，与 2019 年企业超低排放改造验收（杭环函[2019]76 号）时一致，其中臭氧脱硝装置实际建成位置与环评不一致，而臭氧脱硝只作为保障脱硝装置使用，经分析不会导致废气排放浓度（排放量）增加或环境风险增大。</p>
	3#脱硫塔为备用烟气处理设备（烟囱高 66m、内径 4.9m），采用的废气处理设施与 1#脱硫塔一致。	<p>已落实。3#脱硫塔（烟囱高 66m、内径 4.9m）与 2#脱硫塔互为备用烟气处理设备，采用的废气处理设施与 1#脱硫塔一致。</p>

	装卸与车辆粉尘扬尘量取决于风速及煤含水率、装卸作业文明和道路清洁状况,要求通过加强操作管理,尽量降低装卸高度,采用喷雾抑尘装置等措施,减少燃煤装卸粉尘排放量。及时清扫、冲洗干煤棚、灰渣库的周边道路,以降低道路地面扬尘。要求厂区内道路应每天进行清扫、冲洗,减少扬尘排放量。	已落实。 通过加强操作管理,尽量降低装卸高度,采用喷雾抑尘装置等措施,减少燃煤装卸粉尘排放量。及时清扫、冲洗干煤棚、灰渣库的周边道路,以降低道路地面扬尘。
粉尘	本项目利用厂区原有设施,包括:3座石灰石粉库、2座灰库和1座渣库,每座库库顶均设有一套脉冲袋式除尘器。当石灰石、灰渣通过气体输送管入库时,废气经除尘器除尘,收下灰返回库内,废气库顶排放。 干煤棚四周为半封闭式结构、四周设置有围墙,屋顶设置有钢结构顶棚,设有喷雾装置。原煤破碎机、输煤栈道等均利用厂区原有设施,原煤破碎机设置有专门破碎楼,和输煤栈道均为封闭结构,可有效防止扬尘。	已落实。 本项目利用厂区原有设施,包括:3座石灰石粉库、2座灰库和1座渣库,每座库库顶均设有一套脉冲袋式除尘器。当石灰石、灰渣通过气体输送管入库时,废气经除尘器除尘,收下灰返回库内,废气库顶排放。 干煤棚四周为半封闭式结构、四周设置有围墙,屋顶设置有钢结构顶棚,设有喷雾装置。原煤破碎机、输煤栈道等均利用厂区原有设施,原煤破碎机设置有专门破碎楼,和输煤栈道均为封闭结构,可有效防止扬尘。
恶臭	污泥运输在选择运输路线时,应选择远离东侧临江佳苑的道路。运输车应采用密封型的车辆,运输过程车厢严禁敞开,禁止车厢破损、密封性能差的运输车运输,运输过程中应进行全过程监控和管理,防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染;严禁随意倾倒、偷排污泥,同时要求在夏季对污泥运输车喷洒掩蔽剂,减轻臭味。加强管理,污泥定时运输,减少污泥存放时间,预留抽风装置位置,作为一次风进入锅炉。	已落实。 污泥运输选择远离东侧临江佳苑的道路。运输车采用密封型的车辆,运输过程车厢严禁敞开,禁止车厢破损、密封性能差的运输车运输,运输过程中应进行全过程监控和管理,防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染;严禁随意倾倒、偷排污泥,同时在夏季对污泥运输车喷洒掩蔽剂,减轻臭味。加强管理,污泥定时运输,减少污泥存放时间,预留抽风装置位置,作为一次风进入锅炉。
	对操作人员每人配备安全帽和口罩、手套,防止操作人员直接接触污泥、污水和直接吸入臭味。	已落实。 对操作人员每人配备安全帽和口罩、手套,防止操作人员直接接触污泥、污水和直接吸入臭味。
储罐呼吸气	盐酸储罐产生的小呼气废气经收集后进入酸雾吸收器(水吸收)处理后高空排放,储罐大呼吸废气经加注管线返回槽车。	已落实。 盐酸储罐产生的小呼气废气经收集后进入酸雾吸收器(水吸收)处理后高空排放,氨水储罐小呼吸产生的少量氨气均接入工艺水箱用于烟气脱硝;储罐大呼吸废气经加注管线返回槽车。

4.2 废水污染源及治理措施

4.2.1 废水来源

本项目废水主要有化水车间酸碱废水、输煤栈桥冲洗水、锅炉排污水、湿法脱硫石膏压滤废水、湿电除尘器外排水、脱硫废水和职工生活污水等。

4.2.2 废水处理措施

本项目建成后废水治理措施和现有一致。具体详见表 4.2-1。

4.2.3 废水防治措施落实情况

本工程废水处理落实情况详见表 4.2-1。

表 4.2-1 本工程废水防治措施及落实情况一览表

废水种类	环评要求	实际情况
化学车间酸碱废水	锅炉补给水处理系统的化学废水由再生离子交换器时产生,经中和池中中和预处理后输送至富丽达污水处理厂,经处理达标后回用为石灰石-石膏法烟气脱硫设施用水、干灰调湿用水、干煤棚增湿用水、绿化抑尘用水、输煤栈桥冲洗水补水。	已落实。 化学车间酸碱废水处理输送至杭州富丽达环保科技有限公司（富丽达污水处理厂），经处理达标后回用为石灰石-石膏法烟气脱硫设施用水、干灰调湿用水、干煤棚增湿用水、绿化抑尘用水、输煤栈桥冲洗水补水。
锅炉排污水	锅炉排污水在热电厂内回用为石灰石-石膏法烟气脱硫设施用水。	已落实。 锅炉排污水经换热冷却后回用为石灰石-石膏法烟气脱硫设施用水。
输煤栈桥冲洗水	输煤栈桥冲洗水排入沉淀池沉淀澄清,澄清后回用。	已落实。 输煤栈桥冲洗水排入沉淀池沉淀澄清,澄清后和富丽达污水厂处理的废水一起回用。
脱硫废水（含石膏压滤废水）	石膏压滤废水输送至富丽达污水处理厂,并利用富丽达污水厂出水回用作石灰石-石膏法烟气脱硫用水。	基本落实。 环评未提及脱硫废水,脱硫废水（含石膏压滤废水）输送至杭州富丽达环保科技有限公司单独处理池处理后再纳入其废水处理系统处理后回用。
湿电除尘器外排水	湿电除尘器在运行过程中产生的外排水直接用作石灰石-石膏法烟气脱硫用水,不外排。	已落实。 湿电除尘器在运行过程中产生的外排水直接用作石灰石-石膏法烟气脱硫用水,不外排。
生活污水	生活污水来自生产车间、办公楼、辅助车间的卫生间排水、洗涤排水、食堂排水等。产生的生活污水经化粪池预处理后,纳入富丽达污水处理厂处理达标后外排杭州湾。	已落实。 生活污水经化粪池预处理后,纳入杭州富丽达环保科技有限公司处理达标后外排杭州湾。

4.3 噪声污染源及治理措施

4.3.1 噪声来源

本项目噪声主要来源于生产过程中的风机和泵等的噪声。

4.3.2 噪声防治措施

本工程噪声防治措施落实情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 本工程噪声防治措施及落实情况一览表

环评要求	实际情况
本项目建成后企业噪声治理措施维持原有措施不变。主要噪声治理措施包括以下几点： (1) 已选用低噪声设备，从声源方面降低噪声辐射源强。	已落实。 维持现有噪声治理措施，同时加强对高噪声设备的维护及保养，以避免不正常的设备噪声。现有噪声措施如下： (1) 已选用低噪声设备，从声源方面

(2) 在厂区布局方面，噪声产生大的生产车间和水泵已置于远离厂界的位置，以减少企业生产噪声对厂界噪声的影响。

(3) 汽轮机、发电机机组均安装在主厂房内，采用弹簧基座以减少振动的传播。给水泵房、空压机房、启动锅炉房、化学水车间均采用隔声厂房封闭。对部分高噪声设备，在风机和真空泵等外壳均已加装隔声护板，从一定程度上具有降噪效果。

(4) 厂区四周已建有绿化隔离带，有效地降低了厂界噪声。

总的来说，企业目前采取的噪声治理措施可行，建议平时加强对高噪声设备的维护及保养，以避免不正常的设备噪声。

降低噪声辐射源强。

(2) 在厂区布局方面，噪声产生大的生产车间和水泵已置于远离厂界的位置，以减少企业生产噪声对厂界噪声的影响。

(3) 汽轮机、发电机机组均安装在主厂房内，并对轴系调整好同心度，以减小机组振动与传播。给水泵房、空压机房、启动锅炉房、化学水车间均采用隔声厂房封闭。对部分高噪声设备，在风机和真空泵等加装消音器，从一定程度上降低设备运行时产生的噪音。

4) 厂区四周已建有绿化隔离带，有效地降低了厂界噪声。

4.4 固体废物处置情况

4.4.1 固废来源

本项目生产过程产生固体废物主要有飞灰、炉渣、脱硫石膏、废液、废试剂瓶、废机油、废机油桶、含油抹布手套和生活垃圾等。

4.4.2 固废收集贮存设施

本工程利用现有灰库、渣库及石膏库分别暂存飞灰、炉渣和脱硫石膏，不新建。

本工程利用现有危废仓库，面积约 32.5m²，位于化水处理间南侧。其中危险废物仓库地面做了地坪处理，满足防雨、防腐、防渗处理要求，危废仓库门前有标识。

4.4.3 固废防治措施

本工程固废防治措施落实情况详见表 4.4-1。

表 4.4-1 本工程固废防治措施及落实情况一览表

固废种类		环评要求	实际情况
一般固废	炉渣	外售给浙江赤龙水泥有限公司综合利用。	已落实。 炉渣、飞灰、脱硫石膏出售给浙江赤龙水泥有限公司综合利用。详见附件 15。
	飞灰		
	脱硫石膏		
	生活垃圾	由环卫部门清运。	已落实。 生活垃圾委托杭州临港物业服务有限公司定期清运，详见附件 16。
危险废物	废液	环评未提及	已落实。 COD 废液、废试剂瓶、废机油桶和含油抹布手套委托杭州鸿泉环境服
	废试剂瓶		

废机油桶		务有限责任公司收集贮存后处置。详见附件 14。
含油抹布手套		
废机油		已落实。 废机油委托杭州大地海洋环保股份有限公司处置。详见附件 14。

注：脱硫废水由杭州富丽达环保科技有限公司单独处理，杭州富丽达环保科技有限公司污水处理污泥于 2014 年进行了了鉴别监测，详见附件 19。

5.环境影响评价及环评批复

5.1 环评污染治理措施

项目环评要求污染防治措施详见表 5.1-1。

表 5.1-1 环评营运期污染防治措施表

分类	工序/污染物	污染防治措施
大气污染物	锅炉燃料烟气	本项目建成后产生的锅炉燃料废气治理措施和现有一致。 3 台 75t/h 循环流化床锅炉产生的燃煤烟气先分别经单独脱硝除尘（SNCR 脱硝+静电除尘器+高效布袋除尘器+臭氧脱硝）后再一并进入 1#脱硫塔（石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 3.5m 的“烟塔合一”烟囱高空排放；4 台 130t/h 循环流化床锅炉燃煤烟气先分别经单独脱硝除尘（SNCR 脱硝+活性炭装置+高效布袋除尘器+臭氧脱硝）后再一并进入 2#脱硫塔（石灰石-石膏法脱硫+多管旋流除尘器）处理达标后经由 66m 高、内径 4.0m 的“烟塔合一”烟囱高空排放。
	粉尘	①装卸与车辆粉尘扬尘量取决于风速及煤含水率、装卸作业文明和道路清洁状况，要求通过加强操作管理，尽量降低装卸高度，采用喷雾抑尘装置等措施，减少燃煤装卸粉尘排放量。及时清扫、冲洗干燥棚、灰渣库的周边道路，以降低道路地面扬尘。要求厂区内道路应每天进行清扫、冲洗，减少扬尘排放量。 ②本项目利用厂区原有设施，包括：3 座石灰石粉库、2 座灰库和 1 座渣库，每座库库顶均设有一套脉冲袋式除尘器。当石灰石、灰渣通过气体输送管入库时，废气经除尘器除尘，收下灰返回库内，废气库顶排放。干燥棚四周为半封闭式结构、四周设置有围墙，屋顶设置有钢结构顶棚，设有喷雾装置。原煤破碎机、输煤栈道等均利用厂区原有设施，原煤破碎机设置有专门破碎楼，和输煤栈道均为封闭结构，可有效防止扬尘。
	恶臭	①污泥运输在选择运输路线时，应选择远离东侧临江佳苑的道路。运输车应采用密封型的车辆，运输过程车厢严禁敞开，禁止车厢破损、密封性能差的运输车运输，运输过程中应进行全过程监控和管理，防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染；严禁随意倾倒、偷排污泥，同时要求在夏季对污泥运输车喷洒掩蔽剂，减轻臭味。加强管理，污泥定时运输，减少污泥存放时间，预留抽风装置位置，作为一次风进入锅炉。 ②对操作人员每人配备安全帽和口罩、手套，防止操作人员直接接触污泥、污水和直接吸入臭味。
	储罐呼吸气	盐酸储罐产生的小呼吸废气经收集后进入酸雾吸收器（水吸收）处理后高空排放，储罐大呼吸废气经加注管线返回槽车。
		本项目建成后废水治理措施保持不变。
废水	化学车间酸碱废水	锅炉补给水处理系统的化学废水由再生离子交换器时产生，经中和池中和预处理后输送至富丽达污水处理厂，经处理达标后回用为石灰石-石膏法烟气脱硫设施用水、干灰调湿用水、干燥棚增湿用水、绿化抑尘用水、输煤栈桥冲洗水补水。
	锅炉排污水	产生的锅炉排污水在热电厂内回用为石灰石-石膏法烟气脱硫设施用水。
	输煤栈桥冲洗水	输煤栈桥冲洗水排入沉淀池沉淀澄清，澄清后回用。
	石膏压滤废水	石膏压滤废水输送至富丽达污水处理厂，并利用富丽达污水厂出水回用作石灰石-石膏法烟气脱硫用水。

	湿电除尘器外排水	湿电除尘器在运行过程中产生的外排水直接用作石灰石-石膏法烟气脱硫用水，不外排。
	生活污水	生活污水来自生产车间、办公楼、辅助车间的卫生间排水、洗涤排水、食堂排水等。产生的生活污水经化粪池预处理后，纳入富丽达污水处理厂处理达标后外排杭州湾。
噪声	风机、泵等设备噪声	<p>本项目建成后企业噪声治理措施维持现有。</p> <p>主要噪声治理措施包括以下几点：</p> <p>(1)已选用低噪声设备，从声源方面降低噪声辐射源强。</p> <p>(2)在厂区布局方面，噪声产生大的生产车间和水泵已置于远离厂界的位置，以减少企业生产噪声对厂界噪声的影响。</p> <p>(3)汽轮机、发电机机组均安装在主厂房内，采用弹簧基座以减少振动的传播。给水泵房、空压机房、启动锅炉房、化学水车间均采用隔声厂房封闭。对部分高噪声设备，在风机和真空泵等外壳均已加装隔声护板，从一定程度上具有降噪效果。</p> <p>(4)厂区四周已建有绿化隔离带，有效地降低了厂界噪声。</p> <p>总的来说，企业目前采取的噪声治理措施可行，建议平时加强对高噪声设备的维护及保养，以避免不正常的设备噪声。</p>
固体废物		<p>本项目建成投产后，全厂产生的固体废物主要为飞灰、炉渣、脱硫石膏及职工生活垃圾等。其中炉渣、脱硫石膏及生活垃圾均为一般固体废物，污泥焚烧产生的飞灰经杭州九寰环保科技有限公司鉴定也属于一般固废，故本项目产生的炉渣、脱硫石膏以及飞灰均统一外售给浙江赤龙水泥有限公司综合利用，生活垃圾则由环卫部门清运，固废最终排放量为零。</p>

5.2 环评主要结论

5.2.1 环境影响分析结论

(1) 本项目建成后产生的锅炉燃料废气治理措施和现有一致，根据环评专题一 1.3.1 在线监测数据显示，企业现有锅炉经超低排放改造后锅炉烟气排放能达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中的燃气轮机组排放限值要求（即烟气超低排放限值要求），即在基准氧含量 6%条件下，烟尘排放浓度不大于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫排放浓度不大于 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度不大于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目只是对现有锅炉进行参数升级改造，将现有次高温次高压循环流化床锅炉升级为高温高压锅炉，锅炉蒸发量和数量均保持不变，污染物产生量有所减少，故经现有配套烟气处理设施处理后也能达标排放。本项目只要加强日常生产管理，对周围环境影响不大。

(2) 本项目是对现有锅炉进行参数升级改造的技改项目，将现有次高温次高压锅炉改造为高温高压锅炉，锅炉蒸发量和数量均保持不变，且不

新增员工。本项目建成后产生的生产废水主要有化水车间酸碱废水、锅炉排污水、湿法脱硫石膏压滤废水以及湿电除尘器外排水，该部分生产废水送富丽达集团污水厂达标处理后回用于干灰调湿用水、干煤棚增湿用水、输煤栈桥冲洗水补水和石灰石-石膏法烟气脱硫用水，生活污水经化粪池预处理后纳入集团污水处理厂处理达标后外排，对周边水环境影响不大。

(3) 本项目噪声主要来源于生产过程中的风机和泵等。本项目在现有厂区内对现有锅炉参数升级改造，不新增锅炉和风机等高噪声设备，技改前后企业高噪声设备基本不变，故本次环评不进行预测分析，直接利用现有厂界监测数据进行说明。经实际监测，公司厂界各点位噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应标准要求。

(4) 项目产生固废均能得到相应处置，最终排放量为零，不会对周边环境产生影响。

5.2.2 环保投资及总量控制结论

(1) 本项目锅炉配套烟气处理设施已基本改造完毕，本次环保投资主要对老化管道进行检修更换等，经估算本项目环保投资为43万元，占项目总投资38049万元的0.11%。

(2) 本项目建成后整个公司主要污染物排放总量为： COD_{Cr} 0.14t/a、氨氮0.018t/a、 SO_2 154.56t/a、 NO_x 220.74t/a，较原环评情况相比： COD_{Cr} 减少0.09t/a、氨氮减少0.039t/a、 SO_2 减少286.9t/a、 NO_x 减少466.16t/a，污染物总量减少，不需要替代平衡。此外根据企业最新排污许可证核定的排放总量， SO_2 和 NO_x 均有余量，分别为265.44t/a和159.26t/a，这部分余量保留可用于企业日后其他项目的建设。

本项目建成后特征污染物排放量为：汞0.0301t/a、铅0.03236t/a、镉0.02554t/a，其中汞的排放量包括煤燃烧产生的汞。由于原环评没有核算 $3 \times 75\text{t/a}$ 锅炉燃煤产生的汞，故本次环评核算的汞的排放量较之原审批排放

量增加了0.01321t/a，铅和镉的排放量较原环评审批情况相比均保持不变，故企业本项目建成后特征污染物建议控制指标为：汞0.0301t/a、铅0.03236t/a、镉0.02554t/a。

综上本项目能满足污染物总量控制指标。

5.3 环评总结论

根据以上分析，杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目选址合理，符合国家产业政策，项目建设符合清洁生产原则，项目污染物在达标排放情况下对周围环境影响较小，区域环境质量能维持现状，本项目的实施符合“三线一单”要求。只要企业重视环保工作，认真落实评价提出的各项污染防治对策，加强对污染物的治理工作，做到环保工作专人分管，责任到人，加强对各类污染源的管理，落实环保治理所需要的资金，则该项目的实施，可以做到在较高的实用价值的同时，又能达到环境保护的目标。因此该项目从环保角度来说说是可行的。

5.4 环评建议

(1) 建议企业应重视环境保护工作，要配备（兼职）环保管理员，认真负责公司的环境管理、环境统计、污染源的治理工作及长效管理，确保整个公司的废水、废气等均能达标排放，并做好安全防范应急措施。

(2) 确保本报告所提出的各项污染防治措施落到实处，切实履行“三同时”制度。

(3) 厂方应加强清洁生产的宣传和措施的落实，在清洁生产审核的基础上，建立企业环境管理体系，应加强 ISO14000 环境管理体系标准的实施，以减少污染物排放，提高企业的形象和良好发展。

(4) 建议企业严格执行环保“三同时”制度，认真执行环保措施。

5.5 环评批复意见

2017年10月10日，大江东经发局以大江东环评批[2017]69号文对该

项目提出审批意见，具体批复内容如下：

杭州江东富丽达热电有限公司：

由你单位送审，煤科集团杭州环保研究院有限公司编制的《杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目环境影响报告表》收悉，经审查批复如下：

一、根据杭州市经济和信息化委员会文件(杭经信电力[2017]58号)、环评专家评审意见，原则同意环评报告结论。项目位于临江高新区纬六路1688号（企业现有厂区内），项目总投资38049万元，其中环保投资43万元。主要建设内容为：对现有7台锅炉及4台汽轮发电机组进行高参数升级改造，拆除一期工程3台75t/h循环流化床锅炉、1台C12-4.9/0.98抽凝式汽轮机、1台B6-4.9/0.98背压式汽轮机、二期工程与二期补齐工程4台130t/h循环流化床锅炉（3用一备、掺烧污泥）、1台B25-4.9/0.98背压式汽轮机（发电机为30MW）、1台B12-4.9/0.98背压式汽轮机，改造为高温高压参数的3台75t/h循环流化床锅炉、4台130t/h循环流化床锅炉（3用一备、掺烧污泥）、1台CB30-8.83/3/0.981抽背式汽轮机、2×B30-8.83/0.981背压式汽轮机，总装机容量为90MW，锅炉蒸发量745t/h(含1台130t/h备用)。本项目建成后锅炉燃煤量有所减少，污泥掺烧量不变。项目产品规格、原辅材料、生产设备及工艺流程详见环境影响报告表。

二、建设项目在建设、运行过程中必须采用先进的生产工艺、技术和设备，提高资源回收利用率，实施清洁生产，加强环保设施建设，认真落实以下污染防治措施：

（一）加强废水污染防治。厂区必须实施雨污、清污分流。项目锅炉排污水、湿电除尘器外排水、输煤栈桥冲洗水处理后回用，执行《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）中相关标准，化水车间酸碱废水、石膏压滤废水由富丽达污水处理厂处理后回用；生活污水预处理

达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后由富丽达污水处理厂处理达标后外排。

（二）加强废气污染防治。落实源头控制，通过落实环评提出的各项清洁生产措施，减少废气产生量，提高废气收集率，严格控制和减少无组织废气的排放。锅炉燃料烟气经废气处理装置有效处理后达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）燃气轮机排放限值后高空排放；锅炉掺烧污泥后废气中其他重金属和二噁英排放执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）；粉尘污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的相关标准。

（三）加强噪声污染防治。按环评要求选用噪声设备，合理布局高噪声设备，并落实防噪降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的相应标准。

（四）加强固废污染防治。在生产经营中产生的各类固体废弃物应按要求分类收集，分类处置。一般废物厂区暂存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB 18599-2001）及修改单。

（五）加强事故风险防范。按事故风险评价全面加强落实风险事故防范工作，确保安全生产。加强各类危化品在运输、装卸、储存、使用等环节的安全管理，结合公司实际有针对性地制定环境应急预案并加强日常演练，加强日常性的监督管理、监测、维护等。

三、加强施工期的环境管理。根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》，本项目须落实环境监理制度。建设单位应该委托具有环境保护设备监理能力的监理单位对建设项目环境保护设施的施工和环境保护措施的落实进行技术监督，并作为工程竣工环保验收的依据。

四、落实环保资金和措施，严格执行环保“三同时”制度，项目建成

经验收合格后，方可投入使用。项目产品结构、生产工艺等若发生重大变更，应重新报批。自批准之日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环评文件应当重新审核。

五、本项目实施过程中，请临江企业服务处加强监督管理。

2017 年 10 月 10 日

6. 验收监测评价标准

6.1 废水

本项目生产废水经过循环利用后全部回用，执行《城市污水再生利用—工业用水水质》(GB/T19923-2005)中敞开式循环冷却水系统补充水、洗涤用水标准，具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 城市污水再生利用—工业用水水质 (GB/T19923-2005)

序号	项目	敞开式循环冷却水系统补充水	洗涤用水
1	pH	6.5~8.5	6.5~9.0
2	悬浮物 (SS) (mg/L)	--	≤30
3	浊度 (NTU)	≤5	--
4	色度 (度)	≤30	≤30
5	生化需氧量 BOD ₅ (mg/L)	≤10	≤30
6	化学需氧量 COD _{Cr} (mg/L)	≤60	--
7	氯离子 (mg/L)	≤250	≤250
8	硬度(以 CaCO ₃ 计 mg/L)	≤450	≤450
9	碱度(以 CaCO ₃ 计 mg/L)	≤350	≤350

现有生活污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准（其中氨氮和总磷执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013) 相关标准）纳入富丽达污水处理厂(杭州富丽达环保科技有限公司)，由该污水处理厂处理达标后外排杭州湾。具体标准见表 6.1-2。

表 6.1-2 项目污水排放标准限值 单位：除 pH 外为 mg/L

序号	项目	富丽达集团公司污水处理厂出水排放标准	GB8978-1996 三级标准
1	pH 值	6~9	6~9
2	悬浮物	20	400
3	化学需氧量	60	500
4	五日生化需氧量	15	300
5	石油类	/	20
6	动植物油	/	100
7	氨氮	8	35
8	总氮	/	/
9	总磷	/	8.0

石灰石-石膏法烟气脱硫装置产生的脱硫废水需经预处理达到《污水综

合排放标准》(GB8978-1996)表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度及《火电厂石灰石-石膏法脱硫废水水质控制指标》(DL/T997-2020)中的相关要求,在厂区内回用,不外排环境,具体标准见表 6.1-3。

表 6.1-3 脱硫废水水质控制指标 单位: mg/L

污染因子	(GB8978-1996)表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度	DL/T997-2020	本项目脱硫废水执行标准
pH 值	/	6~9	6~9
悬浮物	/	70	70
化学需氧量	/	150	150
氨氮	/	25	25
氟化物	/	30	30
硫化物	1.0	1.0	1.0
六价铬	0.5	/	0.5
总汞	0.05	0.05	0.05
总镉	0.1	0.1	0.1
总铬	1.5	1.5	1.5
总铅	1.0	1.0	1.0
总砷	0.5	0.5	0.5
总镍	1.0	1.0	1.0
总铍	0.005	/	0.005
总银	0.5	/	0.5
总锌	/	2.0	2.0

6.2 废气

① 焚烧烟气

根据《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),到 2017 年底所有地方热电厂实现烟气达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中的燃气轮机组排放限值要求(即烟气超低排放限值要求),即在基准氧含量 6%条件下颗粒物排放浓度不大于 5mg/m³、二氧化硫排放浓度不大于 35mg/m³、氮氧化物排放浓度不大于 50mg/m³。对于执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的掺烧污泥的燃煤热电厂,其颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度也须

按期达到烟气超低排放限值要求。

另根据浙江省地方标准《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)，本项目锅炉烟气需执行 DB33/2147-2018 表 1 中 II 阶段规定的排放限值(基准含氧量为 6%)，具体标准限值见表 6.2-1 所示。

锅炉掺烧污泥后废气中其他重金属和二噁英排放参考执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，焚烧炉相关废气污染物的排放标准见表 6.2-2。

二氧化硫执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB 3301/T 0250—2018) 中表 1 规定的排放限值，具体标准限值见表 6.2-3 所示。

表 6.2-1 《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)

排放标准	污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)
《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018) 表 1 中 II 阶段排放限值	颗粒物	5
	二氧化硫	35
	氮氧化物	50
	烟气黑度(林格曼黑度, 级)	1
	汞及其化合物	0.03

注：表中标准限值以 6% O₂（干烟气）作为基准含氧量排放浓度。

表 6.2-2 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)

序号	项目	单位	标准限值	取值时间
1	一氧化碳 (CO)	mg/m ³	100	1 小时均值
2	氯化氢 (HCl)	mg/m ³	60	1 小时均值
3	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)	mg/m ³	0.1	测定均值
4	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	mg/m ³	1.0	测定均值
5	二噁英类	ngTEQ/m ³	0.1	测定均值

注：表中标准限值以 11% O₂（干烟气）作为基准含氧量排放浓度。

表 6.2-3 《锅炉大气污染物排放标准》(DB 3301/T 0250—2018)

排放标准	污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)
《锅炉大气污染物排放标准》(DB 3301/T 0250—2018)	二氧化硫	5

注：表中标准限值以 6% O₂（干烟气）作为基准含氧量排放浓度。

②粉尘、HCl 排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值，具体标准值见表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度(mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
HCl	周界外浓度最高点	0.20

③烟气的中逃逸氨按《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10号）中相关要求控制，即：SNCR 氨逃逸率应小于 8mg/m³。

恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准，具体标准限值见表 6.2-5 所示。

表 6.2-5 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

污染物	排放标准值		新扩改建项目厂界二级标准（mg/m ³ ）
	排气筒高度 m	排放速率 kg/h	
氨	60	75	1.5
硫化氢	/	/	0.06
臭气浓度	/	/	20（无量纲）

6.3 噪声

企业北侧临近纬六路侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，其余执行 3 类标准；敏感点噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，具体标准限值见表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 环境噪声排放标准

执行标准类别	等效声级 L _{Aeq} (dB)	
	昼间	夜间
GB12348-2008 3 类	65	55
GB12348-2008 4 类	70	55
GB3096-2008 2 类	60	50

6.4 固体废弃物

按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求，妥善处理，不得形成二次污染。一般工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。危险废物贮存执行《危

险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单。

本项目产生的固体废物主要为炉渣和脱硫石膏等，均属于一般固体废物。现有工程污泥焚烧产生的飞灰经鉴定也为一般固废，故本项目固废均执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

对飞灰、炉渣中二噁英的控制标准一般是参照土壤中的控制标准来执行，故现有工程污泥焚烧灰渣中的二噁英也参照此类标准。目前国内缺乏土壤二噁英标准，因此参照国外标准。环评中评价标准取 1000ngTEQ/kg。

6.5 污染物总量考核

本项目污染物排环境总量按环评批复要求执行，验收总量控制值详见表 6.5-1。

表 6.5-1 验收总量考核指标

类别	污染因子	环评报告中 2x75t/h 锅炉总量控制值(t/a)	环评报告中本项目实施后全厂总量控制值 (t/a)
废水	废水量	/	2280
	化学需氧量	/	0.14
	氨氮	/	0.018
废气	二氧化硫	33.72	154.56
	氮氧化物	48.16	220.74
	烟尘（颗粒物）	4.8	22.08
	汞	0.009	0.0301
	铅	/	0.03236
	镉	/	0.02554

7.验收监测结果及分析

7.1 验收监测内容

验收监测期间，记录各工序的实际生产负荷。达到 75%设计生产能力以上时，进入现场进行监测，当生产负荷小于 75%时，通知监测人员停止监测，以保证监测的有效性。

本次申请竣工环境保护验收的为 2#炉和 3#炉，监测期间同时开启，同时负荷均达到 75%以上。

7.1.1 废气排放监测

(1) 有组织废气监测

根据监测目的和废气处理工艺，共设置了 7 个废气监测点，具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-1。监测点位见图 7.1-1。

表 7.1-1 有组织废气监测内容

监测对象	测点位置	断面序号	断面数量	监测项目	监测频次
锅炉燃煤烟气 (2×75t/h 炉)	2#~3#锅炉出口 (停喷氨水)	◎1#~◎2#	2	烟气参数、氧浓度、氮氧化物	2 天, 3 次/天
	2#~3#锅炉出口 (启喷氨水)			烟气参数、氧浓度、氮氧化物、氨、汞及其化合物	
	布袋除尘进口	◎3#	1	烟气参数、氧浓度、颗粒物	
	1#塔入口	◎4#	1	烟气参数、氧浓度、低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	
	1#塔总排口	◎5#	1	烟气参数、氧浓度、二氧化硫、氮氧化物、三氧化硫(小时均值)；低浓度颗粒物、汞及其化合物(测定均值)；烟气黑度、氨	
	3#塔入口	◎6#	1	烟气参数、氧浓度、低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	
	3#塔总排口	◎7#	1	烟气参数、氧浓度、二氧化硫、氮氧化物、三氧化硫、一氧化碳、氯化氢(小时均值)；低浓度颗粒物、汞及其化合物、(镉、铊)及其化合物、(锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍)及其化合物、二噁英类(测定均值)；烟气黑度、氨、臭气浓度	

注：烟气参数测试动压、静压、全压、烟温、流速、含湿量等。

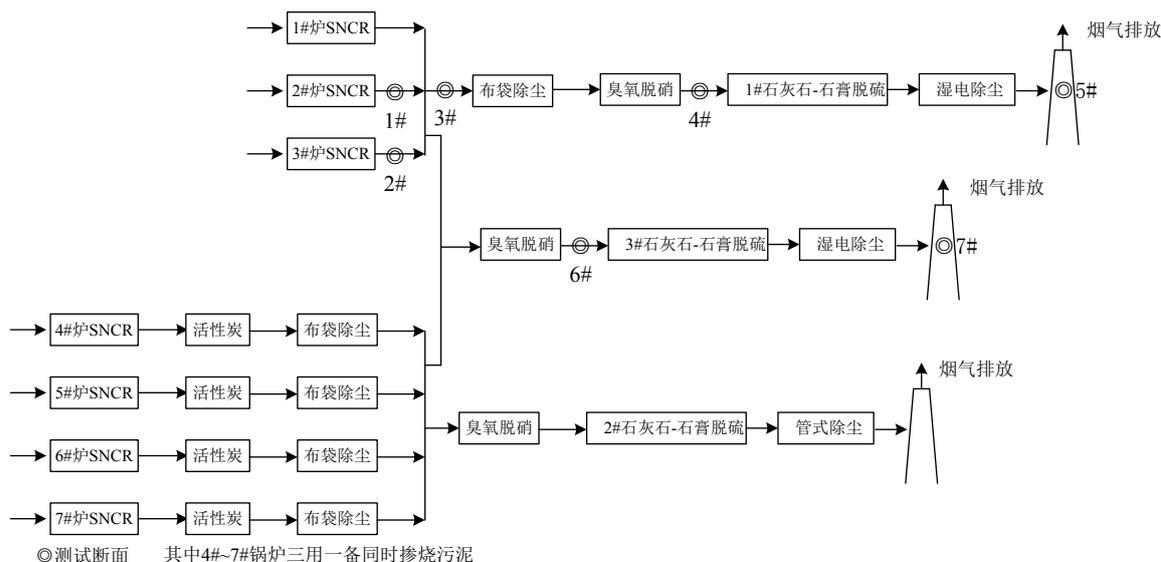


图 7.1-1 废气监测点位示意图

1#总排口和 3#总排口监测时同步开展 CMES 比对监测，参比项目为低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氧浓度和烟气流速、温度、湿度。

(2) 无组织排放废气监测

根据项目生产情况及项目工作区域布置，在公司厂界周围设置 4 个监控点，其中 1 个为上风向对照点，其余 3 个为下风向监测点；在东侧敏感点临江佳苑设置 1 个环境空气监测点。具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-2，监测期间同步记录气象参数。监测点位图见图 7.1-4。

表 7.1-2 无组织排放废气监测内容

监测对象	监测点位	监测项目	监测频次
厂界无组织排放	○1#~○4#（厂界上、下风向侧分别设 1 个参照点和 3 个监测点）	颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度、氯化氢、气象参数	2 天（其中颗粒物为 3 天）、4 次/天
敏感点环境空气	临江佳苑○5#		

7.1.2 废水排放监测

(1) 废水监测内容

根据监测目的和废水处理流程，共设置了 4 个废水监测点，具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-3。监测点位见图 7.1-2。

表 7.1-3 废水监测内容

监测对象	测点位置	监测项目	监测频次
生活污水	排放口★1#	pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、动植物油类	4 次/天, 2 天
锅炉排污水回用水	回用水出口★2#	pH 值、悬浮物、浊度、色度、五日生化需氧量、化学需氧量、氯离子、硬度、碱度	
生产废水（酸碱废水等）处理后回用水	富丽达科技处理后回用水出口★3#		
脱硫废水（含石膏压滤废水）	脱硫废水处理池出口★4#	pH 值、水温、氨氮、悬浮物、化学需氧量、氟化物、硫化物、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铍、总银、总锌	

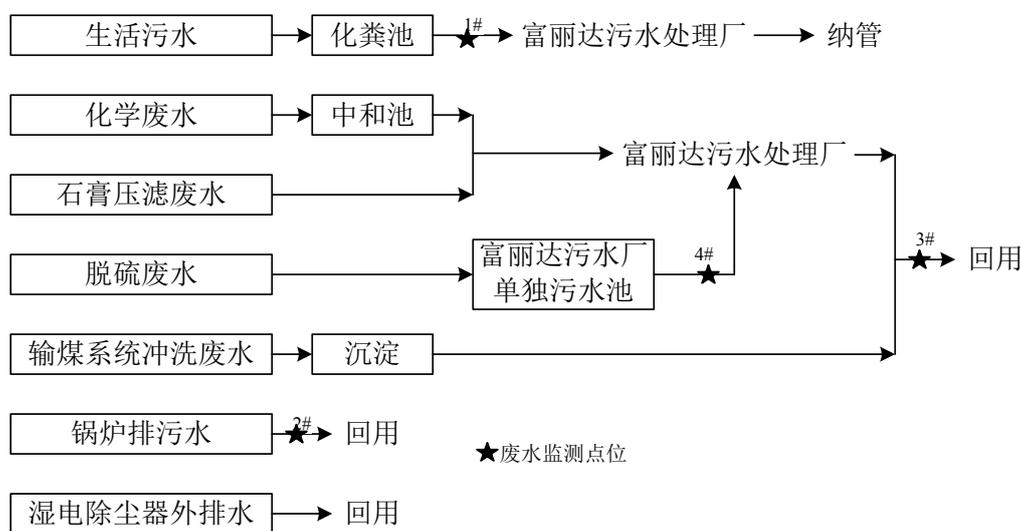


图 7.1-2 厂区废水监测点位示意图

(2) 雨水监测内容

根据监测目的，在雨水总排口设置 1 个监测点位，具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-4。监测点位图见图 7.1-3。

表 7.1-4 雨水监测内容

监测对象	测点位置	监测项目	监测频次
雨水	雨水口★1#	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类、总磷、五日生化需氧量、动植物油、氟化物、硫化物、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅、总镍、总铍、总银	4 次/天, 2 天

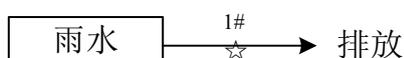


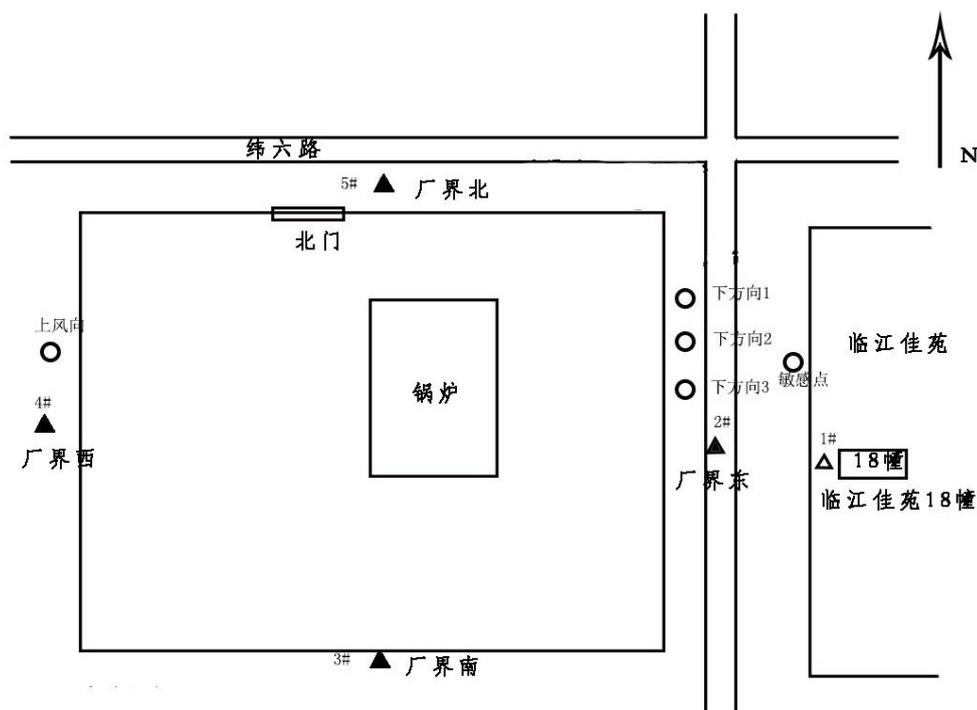
图 7.1-3 厂区雨水监测点位示意图

7.1.3 噪声监测

根据监测目的和噪声源分布情况，在厂界周围设置 4 个厂界环境噪声监测点，1 个敏感点环境噪声，噪声污染源监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-5，监测点位见图 7.1-4。

表 7.1-5 噪声监测内容

监测对象	测点位置	监测项目	监测频次
厂界噪声	厂界四周	厂界环境噪声	昼夜各 1 次/天，连续 2 天
敏感点噪声	东侧临江佳苑	区域环境噪声	



注：○为无组织废气采样点，▲为厂界噪声采样点，△为敏感点噪声采样点。

图 7.1-4 噪声及无组织废气监测点位图

7.2 监测分析方法与质量保证措施

7.2.1 监测分析方法

监测分析方法按国家、行业、地方发布的标准分析方法和国家环保总局颁布的监测分析方法，质量保证措施按《浙江省环境监测质量保证技术规范》（第三版 试行）执行。具体监测分析方法详见表 7.2-1。

表 7.2-1 监测分析方法一览表

序号	类别	监测项目	分析方法	分析方法标准号或来源	检出限
1	雨水和废水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
2		化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L
3		五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L
4		氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
5		总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB 11893-1989	0.01mg/L
6		悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB 11901-1989	0.4mg/L
7		总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ 636-2012	0.05 mg/L
8		氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T 7484-1987	0.05mg/L
9		硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005mg/L
10		氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T 11896-1989	10mg/L
11		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	0.06mg/L
12		动植物油类			0.06mg/L
13		浊度	便携式浊度计法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	1ntu
14		色度	水质 色度的测定 稀释倍数法	HJ 1182-2021	2 倍
15		总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	0.05mmol/L
16		碱度	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年) 3.1.12.1	/
17		六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-1987	0.004mg/L
18		水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	GB/T 13195-1991	/
19		汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	4×10 ⁻⁵ mg/L
20		砷			3×10 ⁻⁴ mg/L
21		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	0.1mg/L
22		铬			0.03mg/L
23		镉			0.05mg/L
24		银			0.03mg/L
25		锌			0.009mg/L

26		镍			0.007mg/L
27		铍	水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ/T 59-2000	0.02μg/L
28		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及修改单	/
29		氧浓度	电化学法	《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（2007年）	0.01%
30		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及修改单	20mg/m ³
31		低浓度颗粒物	固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法	HJ 836-2017	1.0mg/m ³
32		氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.25mg/m ³
33		氮氧化物	固定污染源废气 二氧化硫、氮氧化物的测定 傅立叶变换红外光谱法	燃煤电厂大气污染物排放标准 DB33/2147-2018 附录 A	1.00mg/m ³
			固定污染源废气氮氧化物的测定 非分散红外吸收法	HJ 692-2014	3mg/m ³
34	废气及环境空气	二氧化硫	固定污染源废气 二氧化硫、氮氧化物的测定 傅立叶变换红外光谱法	燃煤电厂大气污染物排放标准 DB33/2147-2018 附录 A	1.00mg/m ³
			固定污染源废气二氧化硫的测定 非分散红外吸收法	HJ 629-2011	3mg/m ³
35		一氧化碳	固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法	HJ 973-2018	3mg/m ³
36		汞	原子荧光分光光度法	空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局(2007年)	3×10 ⁻³ μg/m ³
37		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	<1级
38		氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	环境空气 0.02mg/m ³
39		铜	空气和废气 颗粒物中金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 777-2015	0.9μg/m ³
40		铅			2μg/m ³
41		镉			0.8μg/m ³
42		砷			0.9μg/m ³
43		铬			4μg/m ³
44		锰			2μg/m ³
45		锑			0.8μg/m ³
46		钴			4μg/m ³
47		镍			0.9μg/m ³

48		臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	无组织 10
49		三氧化硫	石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置性能验收试验规范	DL/T 998-2016	2mg/m ³
50		硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2007年）	0.005mg/m ³
51		总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	GB/T 15432-1995 及修改单	0.001mg/m ³
52		铊*	空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	HJ 657-2013 及修改单	8.00×10 ⁻⁶ mg/m ³
53		二噁英*	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.2-2008	/
54	噪声	厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准	GB 12348-2008	/
55		区域环境噪声	声环境质量标准	GB3096-2008	/

注：*代表检测分包指标

7.2.2 监测分析仪器

本项目监测期间所用到的仪器，详见表 7.2-2。

表 7.2-2 监测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号
1	pH 计	上海仪电 PHBJ-260	02613
2	便携式浊度计	上海仪电 WZB-172	10202
3	双光束紫外可见分光光度计	凌析 UV-3500	07408
4	紫外分光光度计	上海菁华 752	04706
5	可见分光光度计	上海光谱 721E	04707
6	电子天平	梅特勒 AL204/MS105DU	03002、03003
7	红外分光油分析仪	上海昂林 OL1010	04705
8	溶解氧测定仪	上海仪电科学-雷磁 JPSJ-605F	09501
9	S220D 多参数测试仪	梅特勒-托利多仪器 S220D(离子 0.001)	09601
10	离子色谱仪	美国赛默飞世尔 ICS-1100	05202
11	空气/智能 TSP 综合采样器	青岛崂应 2050(B 类)	09713
12	环境空气颗粒物综合采样器	众瑞 ZR-3922 型	09722、09723、09724、09725
14	原子荧光光度计	吉天 AFS-933	13101
15	电感耦合等离子体发射光谱法	美国赛默飞世 ICAP7400	08201
16	傅里叶红外多组分气体分析仪	芬兰 GASMET	14301、14302

17	红外气体分析仪		05409
18	全自动烟尘（气）测试仪	青岛明华 YQ3000-C	06210、06211
19	自动称重控制系统	青岛荣广 RG-AWS7	14601
20	双路烟气采样器	青岛众瑞 ZR-3710	09707
21	智能双路烟气采集器	青岛崂应 3072	09705
22	自动烟尘烟气综合测试仪	青岛众瑞 ZR-3260	06206、06207
23	林格曼烟气黑度图板	青岛聚创环保 JCP-HB	10602
24	粉尘采样器 FC-1B		12401
25	多功能声级计	杭州爱华仪器 AWA6228+(I 型)	08302
26	智能废气二噁英采样仪*	/	B01
27	旋转蒸发仪*	IKA-RV3	A33、A34
28	循环水式多用真空泵*	SHZ-DIII	A47、A48
29	电子天平*	YP1002N	A56
30	氮吹仪*	MTN-2800W	A38
31	智能静音超声波清洗机*	UC-23	A40
32	全自动液液萃取仪*	DH3160	A30
33	高分辨双聚焦磁式质谱仪*	赛默飞 DFS	A55
34	7800 等离子体质谱仪 (ICP-MS) *	/	A97
35	SD46-1 智能电热板*	/	A108

注：*代表检测分包单位仪器

7.2.3 人员能力

杭州天量检测科技有限公司检测人员都经培训拿到上岗证以后才能上岗检测，本项目检测人员上岗证情况见表 7.2-3。

表 7.2-3 本项目检测人员上岗证情况一览表

工作分类	检测人员	上岗证编号
现场采样	吴昊	HZTL-2021-SY-25
	陈熠聪	HZTL-2021-SY-19
	王孝君	HZTL-2021-SY-23
	钱张钧	HZTL-2021-SY-22
	邱晓武	HZTL-2021-SY-06
	苏小琛	HZTL-2021-SY-67
实验室分析	吕丹丹	HZTL-2021-SY-05
	肖兴	HZTL-2021-SY-14
	余俊杰	HZTL-2021-SY-16
	诸葛瑜瑾	HZTL-2021-SY-09
	赵思琴	HZTL-2021-SY-69

	张啸	HZTL-2021-SY-08
	徐萌萌	HZTL-2021-SY-72
	徐杭珍	HZTL-2022-SY-01
	徐垚	HZTL-2022-SY-02

7.2.4 废水监测分析过程中的质量保证和质量控制

本项目废水主要监测指标质控结果统计见表 7.2-4~表 7.2-7。

表 7.2-4 空白结果统计一览表

检测因子	单位	全程空白	室内空白	控制指标	评价
总磷	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	合格
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	合格
化学需氧量	mg/L	<4	<4	<4	合格
五日生化需氧量	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	合格
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	合格
石油类	mg/L	<0.06	<0.06	<0.06	合格
动植物油类	mg/L	<0.06	<0.06	<0.06	合格
氟化物	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	合格
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	合格
铅	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	合格
镉	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	合格
镍	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	合格
铍	μg/L	<0.02	<0.02	<0.02	合格
银	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	合格
汞	μg/L	<0.04	<0.04	<0.04	合格
砷	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	合格
铬	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	合格
锌	mg/L	<0.009	<0.009	<0.009	合格
总氮	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	合格
氯化物	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	合格
碱度	mg/L	<0.63	<0.63	<0.63	合格
总硬度	mg/L	<5.00	<5.00	<5.00	合格

表 7.2-5 平行样结果统计一览表

监测指标	样品数量 (个)	平行样数量 (个)	相对偏差 (%)	控制指标 (%)	评价
总磷	16	7	0~2.22	≤25	合格
氨氮	24	6	0.40~0.86	≤10	合格
总氮	8	2	0.61~0.77	≤10	合格
化学需氧量	40	10	0.74~4.35	≤20	合格
五日生化需氧量	32	8	0.48~3.44	≤20	合格

硫化物	16	7	0	/	
氟化物	16	6	0~0.69	≤15	合格
六价铬	16	8	/	≤25	合格
碱度	16	2	0.99~1.06	/	合格
氯化物	16	2	0	/	/
总硬度	16	2	0.46~0.68	≤10	合格
铅	16	5	/	≤25	合格
镉	16	5	/	≤25	合格
镍	16	5	2.36	≤25	合格
银	16	5	/	≤25	合格
铬	16	5	/	≤25	合格
铍	16	6	/	≤25	合格
汞	16	6	/	≤30	合格
砷	16	4	0~2.33	≤30	合格

表 7.2-6 质控样结果统计一览表（空白加标（标线验证））

项目因子	单位	标准样品编号	检测值 mg/L	控制指标	评价
化学需氧量	mg/L	BY400011 B21070039	102-106	103±6mg/L	合格
化学需氧量	mg/L	BY400011 B21070109	32.9-33.6	33.5±1.6mg/L	合格
氨氮	mg/L	BY400012 B1911106	0.399-0.419	0.398±0.026（mg/L）	合格
总磷	mg/L	BY400014 B21070102	1.44-1.66	1.56±0.15mg/L	合格
总氮	mg/L	BY400015 B1909089	4.37-4.54	4.40±0.22mg/L	合格
总硬度	mg/L	BY4000157 B2007096	102-103	100.1±4.3（mg/L）	合格
氟化物	mg/L	BY400021 B2102013	0.609-0.622	0.591±0.036mg/L	合格
六价铬	mg/L	BY400024 B1912134	0.0751-0.0786	0.0754±0.0051mg/L	合格
六价铬	mg/L	BY400024 B1912134	0.0773	0.0754±0.0051mg/L	合格
硫化物	mg/L	BY400164 B21090070	1.57-2.61	1.55±0.07(mg/L)	合格
五日生化需氧量	mg/L	GSB 07-3160-2014 200252	38.3-43.5	38.9±6.2mg/L	合格

表 7.4-7 质控样结果统计一览表（质控样）

检测因子	单位	本底	加标量	检测值	回收率	控制指标	评价
石油类	mg/L	0	37.0	36.2	回收率 97.8%	/	/
石油类	mg/L	0	35.0	34.4	回收率 98.2%	/	/
铅	mg/L	0	0.500	0.528-0.530	回收率 106%	70%~120%	合格
铅	mg/L	0	1.00	1.00	回收率 100%	70%~120%	合格
镉	mg/L	0	0.500	0.507-0.508	回收率 101-102%	70%~120%	合格
镉	mg/L	0	1.00	1.02	回收率 102%	70%~120%	合格
镍	mg/L	0	0.500	0.527-0.528	回收率 105-106%	70%~120%	合格
镍	mg/L	0	1.00	1.00	回收率 100%	70%~120%	合格
银	mg/L	0	0.600	0.604-0.608	回收率 101%	70%~120%	合格
银	mg/L	0	1.00	1.03-1.05	回收率 103-105%	70%~120%	合格
铬	mg/L	0	0.500	0.512-0.520	回收率 104%	70%~120%	合格
铬	mg/L	0	1.00	0.997-1.00	回收率 99.7-100%	70%~120%	合格
铬	mg/L	0	1.00	0.997	回收率 99.7%	70%~120%	合格
砷	μg/L	0	10.0	9.90-10.1	回收率 99.0-101%	70%-130%	合格
汞	μg/L	0	1.00	0.960-1.03	回收率 96.0-103%	70%-130%	合格
锌	mg/L	0	0.500	0.498-0.500	回收率 99.6-100%	70%~120%	合格

7.2.5 废气监测分析过程中的质量保证和质量控制

本项目废气主要监测指标质控结果统计见表 7.2-8~表 7.2-10。

表 7.2-8 空白结果统计一览表

类别	检测因子	单位	全程空白	室内空白	控制指标	评价
无组织废气	总悬浮颗粒物	mg/m ³	<0.001	<0.001	<0.001	合格
	氯化氢	mg/m ³	<0.020	<0.020	<0.020	合格
	氨	mg/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	合格
	硫化氢	mg/m ³	<0.001	<0.001	<0.001	合格
烟尘气	氯化氢	mg/m ³	<0.20	<0.20	<0.20	合格
	铜	μg/m ³	<0.9	<0.9	<0.9	合格
	铬	μg/m ³	<4	<4	<4	合格
	锰	μg/m ³	<2	<2	<2	合格
	氨	mg/m ³	<0.25	<0.25	<0.25	合格
	铈	μg/m ³	<0.8	<0.8	<0.8	合格
	钴	μg/m ³	<2	<2	<2	合格
	铅	μg/m ³	<2	<2	<2	合格
镉	μg/m ³	<0.8	<0.8	<0.8	合格	

	汞	μg/m ³	<0.003	<0.003	<0.003	合格
	颗粒物	mg/m ³	<20	<20	<20	合格

表 7.2-9 质控样结果统计一览表（空白加标（标线验证））

项目因子	单位	标准样品编号	检测值 mg/L	控制指标	评价
氨	mg/L	GSB07-3232-2014 206912	1.59-1.70	1.64±0.07(mg/L)	合格

表 7.2-10 质控样结果统计一览表（质控样）

检测因子	单位	本底	加标量	检测值	回收率	控制指标	评价
氯化氢	mg/L	0	18.0	17.3	回收率 96.2%	/	/
氯化氢	mg/L	0	9.00	9.10	回收率 101%	/	/
硫化氢	μg	0	3.00	2.98	回收率 99.3%	/	/
铅	mg/L	0	0.500	0.528-0.530	回收率 106%	85%-115%	合格
砷	mg/L	0	0.500	0.505-0.506	回收率 101%	85%-115%	合格
铬	mg/L	0	0.500	0.521	回收率 104%	85%-115%	合格
锰	mg/L	0	0.500	0.494-0.496	回收率 98.7-99.1%	85%-115%	合格
镍	mg/L	0	0.500	0.527-0.528	回收率 105-106%	85%-115%	合格
铈	mg/L	0	0.500	0.517-0.518	回收率 103%	85%-115%	合格
铜	mg/L	0	0.500	0.516-0.517	回收率 103%	85%-115%	合格
镉	mg/L	0	0.500	0.507-0.508	回收率 101-102%	85%-115%	合格
镉	mg/L	0	0.500	0.507	回收率 101%	85%-115%	合格
钴	mg/L	0	0.500	0.512	回收率 102%	85%-115%	合格
汞	μg/L	0	0.500	0.960-1.00	回收率 96.0-100%	80%-120%	合格

7.2.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制

噪声仪在使用前、后用标准声源进行了校准，校准值与标准值相差小于 0.5dB(A)，仪器正常，校准记录详见表 7.2-11。

表 7.2-11 噪声仪校准记录表

校准日期	测试前校准值 (dB (A))	测试后校准值 (dB (A))	是否合格
2022.04.06	93.8	93.8	合格
2022.04.07	93.8	93.8	合格

7.3 监测期间工况监督

监测期间，炉机和环保设施正常运行，2021年4月6日~4月9日，2#锅炉运行负荷为 88%~100%，3#锅炉运行负荷为 88%~95%，满足《建设项目竣

工环境保护验收技术规范火力发电厂》（HJ/T 255-2006）中要求的设计能力75%以上生产负荷的要求，因此监测数据可作为该项目竣工环境保护验收的依据。监测期间锅炉运行负荷见表 7.3-1。

表 7.3-1 监测期间锅炉运行负荷一览表

监测日期	锅炉	运行参数（监测时的均值）				
		发电量（MW）	主蒸汽压力（MPa）	主蒸汽流量（t/h）	耗煤量（t/h）	负荷（%）
2022年4月6日	2#炉	172.229	9.2	69	10	92
	3#炉	100.588	9.3	67	14	89
2022年4月7日	2#炉	219.821	9.2	75	12	100
	3#炉	124.951	9.3	71	12	95
2022年4月8日	2#炉	194.862	9.3	66	9	88
	3#炉	145.074	9.3	66	9	88
	4#炉	375.99	9.3	127	18	98
	5#炉	350	9.26	117	17	90
	6#炉	367	9.17	122	18	94
2022年4月9日	2#炉	213.7308	9.23	67	10	89
	3#炉	220.5159	9.27	70	10	93
	4#炉	370.6364	9.28	134	18	103
	5#炉	337.559	9.29	120	16	92
	6#炉	350.281	9.3	125	17	96

2022年4月8日~9日监测期间7#炉作为备用炉

7.4 监测结果与评价

7.4.1 废水监测

7.4.1.1 废水监测结果

根据杭州天量检测科技有限公司出具的检测报告（天量检测（2022）第 2203204 号，详见附件 22），废水监测结果监测结果见表 7.4-1~表 7.4-5。

1、生活污水监测结果见表 7.4-1。

表 7.4-1 生活污水监测结果 单位: mg/L(pH 值无量纲)

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	化学需氧量	五日生化需氧量	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	石油类	动植物油类
生活污水排放口★1#	2022.04.06	第 1 次	黑色、浑浊	7.4	230	63.9	39.0	11.6	0.83	70	0.09	0.68
		第 2 次	黑色、浑浊	7.3	240	64.7	36.8	11.4	0.93	76	0.08	0.66
		第 3 次	黑色、浑浊	7.5	232	69.1	39.5	11.7	0.87	72	0.08	0.68
		第 4 次	黑色、浑浊	7.3	227	67.1	37.3	11.5	0.92	74	0.08	0.67
		均值			7.3-7.5	232	66.2	38.2	11.6	0.89	73	0.08
	2022.04.07	第 1 次	黑色、浑浊	7.4	229	68.3	32.7	11.2	0.90	72	0.14	0.73
		第 2 次	黑色、浑浊	7.2	227	64.9	34.4	11.3	0.83	73	0.16	0.71
		第 3 次	黑色、浑浊	7.3	233	64.9	35.8	11.1	0.95	75	0.13	0.76
		第 4 次	黑色、浑浊	7.4	219	59.3	34.8	11.0	0.94	74	0.12	0.73
		均值			7.2-7.4	227	64.4	34.4	11.2	0.90	74	0.14
标准限值				6~9	500	300	/	35	8.0	400	20	100
达标情况				达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标

2、锅炉排污水回用水监测结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 锅炉排污水回用水监测结果 单位：mg/L（pH 值无量纲、浊度 NTU、色度倍、水温℃）

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	浊度	水温	色度	总硬度	碱度	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	氯化物
锅炉排污水回用水出口 ★2#	2022.04.06	第 1 次	无色、清	7.3	1.8	15.8	2	88.7	15.2	36	8.2	15	11
		第 2 次	无色、清	7.5	1.9	15.6	2	87.7	14.8	37	7.4	17	12
		第 3 次	无色、清	7.2	1.8	15.4	2	88.9	16.0	38	7.9	14	11
		第 4 次	无色、清	7.4	1.9	15.5	2	88.5	14.5	37	7.7	16	12
		均值			7.2-7.5	1.8-1.9	15.4-15.8	2	88.4	15.1	37	7.8	16
	2022.04.07	第 1 次	无色、清	7.3	1.9	16.3	3	87.7	14.2	35	7.6	15	12
		第 2 次	无色、清	7.3	2.0	16.7	3	88.5	15.3	37	7.8	16	11
		第 3 次	无色、清	7.4	1.8	16.2	3	88.1	15.8	36	7.9	13	12
		第 4 次	无色、清	7.2	1.9	16.5	3	87.7	15.0	36	7.5	14	12
		均值			7.2-7.4	1.8-2.0	16.2-16.7	3	88.0	15.1	36	7.7	14
标准限值				6.5-8.5	5	/	30	450	350	60	10	30	250
达标情况				达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

3、生产废水（酸碱废水等）处理后回用水监测结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 生产废水（酸碱废水等）处理后回用水监测结果 单位：mg/L（pH 值无量纲、浊度 NTU、色度倍、水温℃）

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	浊度	水温	色度	总硬度	碱度	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	氯化物
富丽达科技处理后回用水★3#	2022.04.06	第 1 次	无色、清	6.8	2.1	16.0	2	81.7	165	40	9.0	12	15
		第 2 次	无色、清	6.9	2.2	15.7	2	82.1	167	39	8.6	14	14
		第 3 次	无色、清	7.0	2.2	15.8	2	81.3	165	41	8.7	10	15
		第 4 次	无色、清	6.9	2.0	15.8	2	80.9	167	40	8.8	11	14
		均值			6.8-7.0	2.0-2.2	15.7-16.0	2	81.5	166	40	8.8	12
	2022.04.07	第 1 次	无色、清	7.5	2.1	16.3	3	82.1	156	41	8.7	13	15
		第 2 次	无色、清	7.4	2.1	16.5	3	81.3	156	40	9.0	14	16
		第 3 次	无色、清	7.4	2.3	16.2	3	81.7	155	40	9.4	15	17
		第 4 次	无色、清	7.3	2.1	16.6	3	82.5	157	41	8.8	12	16
		均值			7.3-7.5	2.1-2.3	16.2-16.6	3	81.9	156	40	9.0	14
标准限值				6.5~8.5	5	/	30	450	350	60	10	30	250
达标情况				达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

4、脱硫废水监测结果见表 7.4-4。

表 7.4-4 脱硫废水监测结果 单位：mg/L(pH 值无量纲、水温℃)

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	水温	化学需氧量	氨氮	悬浮物	氟化物	硫化物	铅	锌
脱硫 废水 处理 池出 口 ★4#	2022.04.06	第 1 次	无色、清	7.1	18.2	129	24.5	11	0.81	0.57	<0.1	0.217
		第 2 次	无色、清	7.0	18.7	137	24.8	12	0.84	0.59	<0.1	0.216
		第 3 次	无色、清	7.1	18.2	131	24.3	14	0.84	0.56	<0.1	0.211
		第 4 次	无色、清	7.2	18.5	133	24.4	13	0.85	0.59	<0.1	0.209
		均值			7.0-7.2	18.2-18.7	132	24.5	12	0.84	0.58	<0.1
	2022.04.07	第 1 次	无色、清	7.1	19.3	135	24.7	13	0.89	0.60	<0.1	0.178
		第 2 次	无色、清	7.1	19.4	123	24.7	11	0.84	0.59	<0.1	0.173
		第 3 次	无色、清	7.0	19.3	132	24.1	12	0.87	0.57	<0.1	0.172
		第 4 次	无色、清	7.1	19.2	130	24.2	15	0.82	0.60	<0.1	0.172
		均值			7.0-7.1	19.2-19.4	130	24.4	13	0.86	0.59	<0.1
标准限值				6~9	/	150	25	70	30	1.0	1.0	2.0
达标情况				达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续表 7.4-4 脱硫废水监测结果 单位：mg/L

测点	采样日期	采样频次	镉	汞	砷	铬	六价铬	镍	银	铍
脱硫 废水 处理 池出	2022.04.06	第 1 次	<0.05	<0.00004	0.0030	<0.03	<0.004	0.127	<0.03	<0.00002
		第 2 次	<0.05	<0.00004	0.0029	<0.03	<0.004	0.119	<0.03	<0.00002
		第 3 次	<0.05	<0.00004	0.0029	<0.03	<0.004	0.116	<0.03	<0.00002

口 ★4#		第4次	<0.05	<0.00004	0.0030	<0.03	<0.004	0.114	<0.03	<0.00002
		均值	<0.05	<0.00004	0.0030	<0.03	<0.004	0.119	<0.03	<0.00002
	2022.04.07	第1次	<0.05	<0.00004	0.0029	<0.03	<0.004	0.095	<0.03	<0.00002
		第2次	<0.05	<0.00004	0.0031	<0.03	<0.004	0.090	<0.03	<0.00002
		第3次	<0.05	<0.00004	0.0030	<0.03	<0.004	0.086	<0.03	<0.00002
		第4次	<0.05	<0.00004	0.0030	<0.03	<0.004	0.084	<0.03	<0.00002
		均值	<0.05	<0.00004	0.0030	<0.03	<0.004	0.089	<0.03	<0.00002
	标准限值		0.1	0.05	0.5	1.5	0.5	1.0	0.5	0.005
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

5、雨水监测结果见表 7.4-5。

表 7.4-5 雨水监测结果 单位：mg/L(pH 值无量纲)

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	悬浮物	氟化物	硫化物	石油类
雨水口 ☆1#	2022.03.21	第1次	浅黄，浑浊	7.1	23	11.0	1.17	0.08	71	0.72	<0.01	<0.06
		第2次	浅黄，浑浊	7.2	24	9.9	1.25	0.07	75	0.71	<0.01	<0.06
		第3次	浅黄，浑浊	7.1	25	10.4	1.20	0.09	78	0.74	<0.01	<0.06
		第4次	浅黄，浑浊	7.0	28	11.0	1.25	0.07	74	0.72	<0.01	<0.06
		均值		7.0-7.2	25	10.6	1.22	0.08	74	0.72	<0.01	<0.06
	2022.03.22	第1次	浅黄，清	7.2	22	9.9	1.19	0.11	14	0.73	<0.01	<0.06
		第2次	浅黄，清	7.1	25	9.9	1.17	0.08	13	0.74	<0.01	<0.06
		第3次	浅黄，清	7.2	27	10.1	1.21	0.09	15	0.71	<0.01	<0.06

	第4次	浅黄, 清	7.0	24	9.1	1.21	0.09	12	0.73	<0.01	<0.06
	均值		7.0-7.2	24	9.8	1.20	0.09	14	0.73	<0.01	<0.06

续表 7.4-5 雨水监测结果 单位: mg/L

测点	采样日期	采样频次	动植物油类	铅	镉	汞	砷	铬	六价铬	镍	银	铍
雨水口 ☆1#	2022.03.21	第1次	0.29	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0023	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		第2次	0.29	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0023	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		第3次	0.29	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0023	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		第4次	0.25	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0022	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		均值	0.28	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0023	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
	2022.03.22	第1次	0.29	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0022	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		第2次	0.27	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0022	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		第3次	0.21	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0022	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		第4次	0.15	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0022	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008
		均值	0.23	<0.1	<0.05	<0.00004	0.0022	<0.03	<0.004	<0.007	<0.03	<0.008

7.4.1.2 监测结果评价

(1) 经监测，公司生活污水排放口 pH 值范围和化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类和动植物油类最大日均排放浓度分别为 7.2~7.5、232mg/L、66.2mg/L、74mg/L、0.14mg/L、0.73mg/L，均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，氨氮和总磷最大日均排放浓度分别为 11.6mg/L、0.90mg/L，均能达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）标准限值要求。

(2) 经监测，锅炉排污水回用水 pH 值范围、浊度范围和色度、碱度、总硬度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物和氯化物最大日均排放浓度分别为 7.2~7.5、1.8~2.0NTU、3 倍、88.4mg/L、15.1mg/L、37mg/L、7.8mg/L、16mg/L、12mg/L，各污染物排放浓度均能达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水、洗涤用水标准限值要求。

(3) 经监测，富丽达科技处理后回用水 pH 值范围、浊度范围和色度、总硬度、碱度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物和氯化物最大日均排放浓度分别为 6.8~7.5、2.0~2.3NTU、3 倍、81.9mg/L、166mg/L、40mg/L、9.0mg/L、12.mg/L、14mg/L，各污染物排放浓度均能达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水、洗涤用水标准限值要求。

(4) 经监测，公司脱硫废水出口 pH 值范围和化学需氧量、氨氮、悬浮物、氟化物、硫化物、锌、砷、镍最大日均排放浓度分别为 7.0~7.2、132mg/L、24.5mg/L、13mg/L、0.86mg/L、0.59mg/L、0.213mg/L、0.0030mg/L、0.119mg/L，镉、铍、银、铬、铅、汞、六价铬均未检出，各污染物排放浓度均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度及《火电厂石灰石-石膏法脱硫废水水质控制指标》

（DL/T997-2020）中的相关限值要求。

7.4.1.3 废水污染物排放量

根据企业提供资料及水平衡图，全厂生产废水均处理后回用，排放的仅为生活污水，排放量约为 2280t/a。COD 外排环境浓度为 60mg/L，则外排环境量为 0.14t/a，氨氮外排环境浓度为 8mg/L，则外排环境量为 0.018t/a，符合企业化学需氧量 ≤ 0.14 t/a、氨氮 ≤ 0.018 t/a 的总量控制要求。

7.4.2 有组织废气排放监测

7.4.2.1 有组织废气监测结果

根据杭州天量检测科技有限公司出具的检测报告（天量检测（2022）第 2203204 号）、浙江瑞博思检测科技有限公司出具的检测报告（RBS2204067）、湖州瑞博思检测科技有限公司出具的检测报告（统标检 RBSH2204017），详见附件 22，有组织废气监测结果见表 7.4-6~表 7.4-14。

表 7.4-6 2#锅炉出口（停喷氨水）监测结果

监测点位		2#锅炉出口（停喷氨水）（◎1#）					
截面积	m ²	3.4200			基准氧含量		6%
测试时间		第一周期 2022.04.06 采样			第二周期 2022.04.07 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	125.6	125.1	125.5	124.8	125.6	125.1
废气含湿率	%	4.21	4.21	4.21	4.11	4.11	4.11
测点废气流速	m/s	8.2	8.4	8.1	9.0	9.2	9.1
实测废气量	m ³ /h	1.01×10 ⁵	1.03×10 ⁵	9.97×10 ⁴	1.11×10 ⁵	1.13×10 ⁵	1.12×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	6.16×10 ⁴	6.32×10 ⁴	6.09×10 ⁴	6.74×10 ⁴	6.87×10 ⁴	6.81×10 ⁴
实测氧浓度	%	3.02	3.01	2.97	2.97	2.91	2.99
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	133	137	139	133	127	129
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	136			130		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	111	114	116	111	105	107
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	114			108		
氮氧化物排放速率	kg/h	8.19	8.66	8.47	8.96	8.72	8.78
氮氧化物平均排放速率	kg/h	8.44			8.82		

表 7.4-7 2#锅炉出口（启喷氨水）监测结果

监测点位		2#锅炉出口除尘进口（启喷氨水）（◎1#）					
截面积	m ²	3.4200			基准氧含量		6%
测试时间		第一周期 2022.04.06 采样			第二周期 2022.04.07 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	125.3	125.0	125.2	125.3	125.0	125.2
废气含湿率	%	4.17	4.17	4.17	4.23	4.23	4.23
测点废气流速	m/s	8.2	8.3	8.4	9.1	9.1	9.2
实测废气量	m ³ /h	1.01×10 ⁵	1.02×10 ⁵	1.03×10 ⁵	1.12×10 ⁵	1.12×10 ⁵	1.13×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	6.17×10 ⁴	6.25×10 ⁴	6.32×10 ⁴	6.81×10 ⁴	6.81×10 ⁴	6.89×10 ⁴
实测氧浓度	%	3.09	3.05	3.06	3.08	3.10	3.05
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	51	51	53	49	47	47
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	52			48		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	43	43	44	41	39	39
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	43			40		
氮氧化物排放速率	kg/h	3.15	3.19	3.35	3.34	3.20	3.24
氮氧化物平均排放速率	kg/h	3.23			3.26		
汞实测浓度	mg/m ³	2.48×10 ⁻³	2.36×10 ⁻³	2.40×10 ⁻³	3.26×10 ⁻³	3.31×10 ⁻³	3.20×10 ⁻³
汞平均实测浓度	mg/m ³	2.41×10 ⁻³			3.26×10 ⁻³		
汞折算浓度	mg/m ³	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003
汞平均折算浓度	mg/m ³	0.002			0.003		
汞排放速率	kg/h	1.53×10 ⁻⁴	1.48×10 ⁻⁴	1.52×10 ⁻⁴	2.22×10 ⁻⁴	2.25×10 ⁻⁴	2.20×10 ⁻⁴
汞平均排放速率	kg/h	1.51×10 ⁻⁴			2.23×10 ⁻⁴		
氨实测浓度	mg/m ³	1.57	1.54	1.55	1.56	1.52	1.53
氨最大值实测浓度	mg/m ³	1.57			1.56		
氨排放速率	kg/h	0.097	0.096	0.098	0.106	0.104	0.105
氨最大值排放速率	kg/h	0.098			0.106		

表 7.4-8 3#锅炉出口（停喷氨水）监测结果

监测点位		3#锅炉出口（停喷氨水）（◎2#）					
截面积	m ²	3.4200			基准氧含量		6%
测试时间		第一周期 2022.04.06 采样			第二周期 2022.04.07 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	124.3	124.5	124.1	124.2	124.3	124.6

废气含湿率	%	4.23	4.23	4.23	4.18	4.18	4.18
测点废气流速	m/s	8.0	7.9	8.1	8.4	8.2	8.5
实测废气量	m ³ /h	9.85×10 ⁴	9.73×10 ⁴	9.97×10 ⁴	1.03×10 ⁵	1.01×10 ⁵	1.05×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	6.03×10 ⁴	5.95×10 ⁴	6.11×10 ⁴	6.29×10 ⁴	6.14×10 ⁴	6.36×10 ⁴
实测氧浓度	%	2.87	2.98	2.84	3.02	2.96	3.05
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	144	139	146	135	131	127
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	143			131		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	119	116	121	113	109	106
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	118			109		
氮氧化物排放速率	kg/h	8.68	8.27	8.92	8.49	8.04	8.08
氮氧化物平均排放速率	kg/h	8.62			8.20		

表 7.4-9 3#锅炉出口（启喷氨水）监测结果

监测点位		3#锅炉出口（启喷氨水）（◎2#）					
截面积	m ²	3.4200			基准氧含量		6%
测试时间		第一周期 2022.04.06 采样			第二周期 2022.04.07 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	123.8	123.9	123.6	123.9	124.0	123.8
废气含湿率	%	4.20	4.20	4.20	4.18	4.18	4.18
测点废气流速	m/s	7.8	7.9	8.0	8.6	8.4	8.3
实测废气量	m ³ /h	9.60×10 ⁴	9.73×10 ⁴	9.85×10 ⁴	1.06×10 ⁵	1.03×10 ⁵	1.02×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	5.89×10 ⁴	5.96×10 ⁴	6.04×10 ⁴	6.45×10 ⁴	6.30×10 ⁴	6.22×10 ⁴
实测氧浓度	%	3.09	3.11	3.07	2.98	3.03	3.01
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	49	51	49	51	51	53
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	50			52		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	41	43	41	42	43	44
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	42			43		
氮氧化物排放速率	kg/h	2.89	3.04	2.96	3.29	3.21	3.30
氮氧化物平均排放速率	kg/h	2.96			3.27		
汞实测浓度	mg/m ³	5.10×10 ⁻³	4.99×10 ⁻³	5.26×10 ⁻³	3.37×10 ⁻³	3.21×10 ⁻³	3.23×10 ⁻³
汞平均实测浓度	mg/m ³	5.12×10 ⁻³			3.27×10 ⁻³		
汞折算浓度	mg/m ³	0.004	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
汞平均折算浓度	mg/m ³	0.004			0.003		
汞排放速率	kg/h	3.00×10 ⁻⁴	2.97×10 ⁻⁴	3.18×10 ⁻⁴	2.17×10 ⁻⁴	2.02×10 ⁻⁴	2.01×10 ⁻⁴

汞平均排放速率	kg/h	3.05×10 ⁻⁴			2.07×10 ⁻⁴		
氨实测浓度	mg/m ³	1.58	1.54	1.55	1.53	1.54	1.57
氨最大值实测浓度	mg/m ³	1.58			1.57		
氨排放速率	kg/h	0.093	0.092	0.094	0.099	0.097	0.098
氨最大值排放速率	kg/h	0.094			0.099		

表 7.4-10 布袋除尘进口监测结果

监测点位		布袋除尘进口（◎3#）					
截面积	m ²	8.4000		基准氧含量		6%	
测试时间		第一周期 2022.04.06 采样			第二周期 2022.04.07 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	118.7	116.4	117.5	116.8	115.5	117.9
废气含湿率	%	4.36	4.36	4.36	4.57	4.57	4.57
测点废气流速	m/s	6.3	6.6	6.5	7.2	6.9	7.1
实测废气量	m ³ /h	1.92×10 ⁵	1.99×10 ⁵	1.95×10 ⁵	2.19×10 ⁵	2.08×10 ⁵	2.16×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	1.25×10 ⁵	1.30×10 ⁵	1.27×10 ⁵	1.43×10 ⁵	1.37×10 ⁵	1.41×10 ⁵
实测氧浓度	%	3.16	3.18	3.13	3.18	3.15	3.19
颗粒物实测浓度	mg/m ³	8.04×10 ³	1.01×10 ⁴	1.05×10 ⁴	1.07×10 ⁴	1.55×10 ⁴	1.31×10 ⁴
颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	9.55×10 ³			1.31×10 ⁴		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	6.76×10 ³	8.50×10 ³	8.81×10 ³	9.01×10 ³	1.30×10 ⁴	1.10×10 ⁴
颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	8.03×10 ³			1.10×10 ⁴		
颗粒物排放速率	kg/h	1.00×10 ³	1.31×10 ³	1.33×10 ³	1.53×10 ³	2.12×10 ³	1.85×10 ³
颗粒物平均排放速率	kg/h	1.21×10 ³			1.83×10 ³		

表 7.4-11 1#脱硫塔入口监测结果

监测点位		1#脱硫塔入口（◎4#）					
截面积	m ²	8.4000		基准氧含量		6%	
测试时间		第一周期 2022.04.06 采样			第二周期 2022.04.07 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	117	115	115	115	115	115
废气含湿率	%	5.2	5.2	5.2	4.9	4.9	4.9
测点废气流速	m/s	6.6	6.7	6.6	7.1	7.0	7.1
实测废气量	m ³ /h	2.02×10 ⁵	2.04×10 ⁵	2.00×10 ⁵	2.17×10 ⁵	2.14×10 ⁵	2.17×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	1.29×10 ⁵	1.33×10 ⁵	1.30×10 ⁵	1.42×10 ⁵	1.40×10 ⁵	1.42×10 ⁵

实测氧浓度	%	3.28	3.30	3.21	3.26	3.34	3.30
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	49.89	50.36	49.73	48.56	49.12	48.49
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	49.99			48.72		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	42.23	42.68	41.93	41.06	41.72	41.09
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	42.28			41.29		
氮氧化物排放速率	kg/h	6.44	6.70	6.46	6.90	6.88	6.89
氮氧化物平均排放速率	kg/h	6.53			6.89		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	1.28×10 ³	1.26×10 ³	1.24×10 ³	1.22×10 ³	1.25×10 ³	1.23×10 ³
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	1.26×10 ³			1.23×10 ³		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	1.08×10 ³	1.07×10 ³	1.05×10 ³	1.03×10 ³	1.06×10 ³	1.04×10 ³
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	1.07×10 ³			1.05×10 ³		
二氧化硫排放速率	kg/h	165	168	161	173	175	175
二氧化硫平均排放速率	kg/h	165			174		
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	9.6	11.1	9.2	9.7	10.4	9.8
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	10.0			10.0		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	8.1	9.4	7.8	8.2	8.8	8.3
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	8.4			8.4		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	1.24	1.48	1.20	1.38	1.46	1.39
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	1.31			1.41		

表 7.4-12 1#脱硫塔总排口监测结果

监测点位		1#脱硫塔总排口（◎5#）					
截面积	m ²	9.6211			基准氧含量		6%
测试时间		第一周期 2022.04.06 采样			第二周期 2022.04.07 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	66	66	64	65	67	64
废气含湿率	%	11.8	11.8	11.8	11.4	11.4	11.4
测点废气流速	m/s	5.4	5.7	5.3	5.7	5.8	5.8
实测废气量	m ³ /h	1.90×10 ⁵	1.98×10 ⁵	1.85×10 ⁵	1.97×10 ⁵	2.04×10 ⁵	2.03×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	1.36×10 ⁵	1.42×10 ⁵	1.33×10 ⁵	1.42×10 ⁵	1.44×10 ⁵	1.45×10 ⁵
实测氧浓度	%	3.52	3.61	3.46	3.46	3.58	3.61
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	25.02	18.96	19.57	23.52	20.86	18.78
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	21.18			21.05		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	21.47	16.35	16.74	20.11	17.96	16.20

氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	18.19			18.09		
氮氧化物排放速率	kg/h	3.40	2.69	2.60	3.34	3.00	2.72
氮氧化物平均排放速率	kg/h	2.90			3.02		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	1.65	2.02	3.51	1.54	1.36	1.87
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	2.39			1.59		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	1.42	1.74	3.00	1.32	1.17	1.61
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	2.05			1.37		
二氧化硫排放速率	kg/h	0.224	0.287	0.467	0.219	0.196	0.271
二氧化硫平均排放速率	kg/h	0.326			0.229		
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	5.7	3.2	4.7	3.4	2.2	3.1
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	4.5			2.9		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	4.9	3.2	4.0	2.9	1.9	2.7
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	3.9			2.5		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	0.775	0.454	0.625	0.483	0.317	0.450
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	0.618			0.416		
三氧化硫实测浓度	mg/m ³	<2	<2	<2	<2	<2	<2
三氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<2			<2		
三氧化硫折算浓度	mg/m ³	<2	<2	<2	<2	<2	<2
三氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<2			<2		
三氧化硫排放速率	kg/h	<0.272	<0.284	<0.266	<0.284	<0.288	<0.290
三氧化硫平均排放速率	kg/h	<0.274			<0.287		
汞实测浓度	mg/m ³	3×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶				
汞平均实测浓度	mg/m ³	4×10 ⁻⁶			4×10 ⁻⁶		
汞折算浓度	mg/m ³	3×10 ⁻⁶					
汞平均折算浓度	mg/m ³	3×10 ⁻⁶			3×10 ⁻⁶		
汞排放速率	kg/h	4.08×10 ⁻⁷	5.68×10 ⁻⁷	5.32×10 ⁻⁷	5.68×10 ⁻⁷	5.76×10 ⁻⁷	5.80×10 ⁻⁷
汞平均排放速率	kg/h	5.03×10 ⁻⁷			5.75×10 ⁻⁷		
氨实测浓度	mg/m ³	0.90	0.92	0.94	0.94	0.92	0.90
氨最大值实测浓度	mg/m ³	0.94			0.94		
氨排放速率	kg/h	0.122	0.131	0.125	0.133	0.132	0.130
氨最大值排放速率	kg/h	0.131			0.133		
烟气黑度	林格曼级	<1			<1		

表 7.4-13 3#脱硫塔入口监测结果

监测点位		3#脱硫塔入口（◎6#）					
截面积	m ²	22.2630			基准氧含量		6%
测试时间		第一周期 2022.04.08 采样			第二周期 2022.04.09 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	102.3	102.8	102.2	103.1	102.9	103.2
废气含湿率	%	6.55	6.55	6.55	6.71	6.71	6.71
测点废气流速	m/s	10.0	9.9	10.2	10.5	10.3	10.5
实测废气量	m ³ /h	8.01×10 ⁵	7.93×10 ⁵	8.17×10 ⁵	8.42×10 ⁵	8.26×10 ⁵	8.42×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	5.16×10 ⁵	5.10×10 ⁵	5.26×10 ⁵	5.41×10 ⁵	5.31×10 ⁵	5.41×10 ⁵
实测氧浓度	%	4.02	4.07	4.05	3.98	4.05	4.11
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	47	45	47	45	43	47
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	46			45		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	42	40	42	40	38	42
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	41			40		
氮氧化物排放速率	kg/h	24.3	23.0	24.7	24.3	22.8	25.4
氮氧化物平均排放速率	kg/h	23.8			24.2		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	1.45×10 ³	1.43×10 ³	1.39×10 ³	1.37×10 ³	1.40×10 ³	1.42×10 ³
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	1.42×10 ³			1.40×10 ³		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	1.28×10 ³	1.27×10 ³	1.23×10 ³	1.21×10 ³	1.24×10 ³	1.26×10 ³
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	1.26×10 ³			1.24×10 ³		
二氧化硫排放速率	kg/h	748	729	731	741	743	768
二氧化硫平均排放速率	kg/h	736			751		
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	7.8	9.8	8.2	9.0	9.3	10.1
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	8.6			9.5		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	6.9	8.7	7.3	7.9	8.2	9.0
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	7.6			8.4		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	4.02	5.00	4.31	4.87	4.94	5.46
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	4.44			5.09		

表 7.4-14 3#脱硫塔总排口监测结果

监测点位		3#脱硫塔总排口（◎7#）					
截面积	m ²	18.8574		基准氧含量		6%	
测试时间		第一周期 2022.04.08 采样			第二周期 2022.04.09 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	55	54	55	55	54	54
废气含湿率	%	12.1	12.1	12.1	12.4	12.5	12.5
测点废气流速	m/s	10.6	10.4	10.8	11.1	11.1	11.0
实测废气量	m ³ /h	7.24×10 ⁵	7.10×10 ⁵	7.36×10 ⁵	7.53×10 ⁵	7.57×10 ⁵	7.52×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	5.26×10 ⁵	5.18×10 ⁵	5.36×10 ⁵	5.46×10 ⁵	5.49×10 ⁵	5.46×10 ⁵
实测氧浓度	%	4.15	4.13	4.10	4.12	4.16	4.21
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	31.54	30.87	32.11	33.56	36.21	25.46
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	31.51			35.08		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	28.08	27.45	28.50	29.82	32.25	22.75
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	28.01			28.27		
氮氧化物排放速率	kg/h	16.6	16.0	17.2	18.3	19.9	13.9
氮氧化物平均排放速率	kg/h	16.6			17.4		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	1.65	1.43	1.28	1.21	1.46	1.51
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	1.45			1.39		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	1.47	1.27	1.14	1.08	1.30	1.35
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	1.29			1.24		
二氧化硫排放速率	kg/h	0.868	0.741	0.686	0.661	0.802	0.824
二氧化硫平均排放速率	kg/h	0.765			0.762		
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.3	2.9	3.3	2.0	1.9	2.1
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	2.8			2.0		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	2.0	2.6	2.9	1.8	1.7	1.9
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	2.5			1.8		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	1.21	1.50	1.77	1.09	1.04	1.15
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	1.49			1.09		
三氧化硫实测浓度	mg/m ³	<2	<2	<2	<2	<2	<2
三氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<2			<2		
三氧化硫折算浓度	mg/m ³	<2	<2	<2	<2	<2	<2
三氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<2			<2		
三氧化硫排放速率	kg/h	<1.05	<1.04	<1.07	<1.09	<1.10	<1.08

三氧化硫平均排放速率	kg/h	<1.05			<1.09		
汞实测浓度	mg/m ³	7×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁶	8×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁶
汞平均实测浓度	mg/m ³	7×10 ⁻⁶			5×10 ⁻⁶		
汞折算浓度	mg/m ³	6×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁶
汞平均折算浓度	mg/m ³	6×10 ⁻⁶			4×10 ⁻⁶		
汞排放速率	kg/h	3.68×10 ⁻⁶	3.63×10 ⁻⁶	4.29×10 ⁻⁶	2.73×10 ⁻⁶	2.20×10 ⁻⁶	2.73×10 ⁻⁶
汞平均排放速率	kg/h	3.87×10 ⁻⁶			2.55×10 ⁻⁶		
氨实测浓度	mg/m ³	0.89	0.90	0.93	0.88	0.94	0.96
氨最大值实测浓度	mg/m ³	0.93			0.96		
氨排放速率	kg/h	0.468	0.466	0.498	0.480	0.516	0.524
氨最大值排放速率	kg/h	0.498			0.524		
臭气浓度实测浓度	无量纲	229	309	309	309	229	309
臭气浓度最大实测浓度	无量纲	309			309		
烟气黑度	林格曼级	<1			<1		

续表 7.4-14 3#脱硫塔总排口监测结果

监测点位		3#脱硫塔总排口（◎7#）					
截面积	m ²	18.8574			基准氧含量		11%
测试时间		第一周期 2022.04.08 采样			第二周期 2022.04.09 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
测点废气温度	℃	55	54	55	55	54	54
废气含湿率	%	12.1	12.1	12.1	12.4	12.5	12.5
测点废气流速	m/s	10.6	10.4	10.8	11.1	11.1	11.0
实测废气量	m ³ /h	7.24×10 ⁵	7.10×10 ⁵	7.36×10 ⁵	7.53×10 ⁵	7.57×10 ⁵	7.52×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	5.26×10 ⁵	5.18×10 ⁵	5.36×10 ⁵	5.46×10 ⁵	5.49×10 ⁵	5.46×10 ⁵
实测氧浓度	%	4.15	4.13	4.10	4.12	4.16	4.21
一氧化碳实测浓度	mg/m ³	84.89	83.12	87.08	87.54	81.23	89.26
一氧化碳平均实测浓度	mg/m ³	85.03			86.01		
一氧化碳折算浓度	mg/m ³	50.38	49.27	51.53	51.86	48.24	53.16
一氧化碳平均折算浓度	mg/m ³	50.39			51.09		
一氧化碳排放速率	kg/h	44.7	43.1	46.7	47.8	44.6	48.7
一氧化碳平均排放速率	kg/h	44.8			47.0		
氯化氢实测浓度	mg/m ³	23.8	24.2	23.9	23.0	23.0	22.9

氯化氢平均实测浓度	mg/m ³	24.0			23.0		
氯化氢折算浓度	mg/m ³	14.1	14.3	14.1	13.6	13.7	13.6
氯化氢平均折算浓度	mg/m ³	14.2			13.6		
氯化氢排放速率	kg/h	12.5	12.5	12.8	12.6	12.6	12.5
氯化氢平均排放速率	kg/h	12.6			12.6		
铜实测浓度	mg/m ³	2.90×10 ⁻³	2.87×10 ⁻³	2.87×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³	1.82×10 ⁻³	1.80×10 ⁻³
铜平均实测浓度	mg/m ³	2.88×10 ⁻³			1.80×10 ⁻³		
铜折算浓度	mg/m ³	1.72×10 ⁻³	1.70×10 ⁻³	1.70×10 ⁻³	1.06×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	1.07×10 ⁻³
铜平均折算浓度	mg/m ³	1.71×10 ⁻³			1.07×10 ⁻³		
铜排放速率	kg/h	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001
铜平均排放速率	kg/h	0.002			0.001		
铬实测浓度	mg/m ³	0.0120	0.0117	0.0114	6.34×10 ⁻³	6.37×10 ⁻³	6.34×10 ⁻³
铬平均实测浓度	mg/m ³	0.0117			6.35×10 ⁻³		
铬折算浓度	mg/m ³	0.007	0.007	0.007	3.76×10 ⁻³	3.78×10 ⁻³	3.78×10 ⁻³
铬平均折算浓度	mg/m ³	0.007			3.77×10 ⁻³		
铬排放速率	kg/h	0.006	0.006	0.006	0.003	0.003	0.003
铬平均排放速率	kg/h	0.006			0.003		
锰实测浓度	mg/m ³	0.0401	0.0317	0.0315	0.0149	0.0150	0.0150
锰平均实测浓度	mg/m ³	0.0344			0.0150		
锰折算浓度	mg/m ³	0.024	0.019	0.019	0.009	0.009	0.009
锰平均折算浓度	mg/m ³	0.020			0.009		
锰排放速率	kg/h	0.021	0.016	0.017	0.008	0.008	0.008
锰平均排放速率	kg/h	0.018			0.008		
铈实测浓度	mg/m ³	0.0100	9.88×10 ⁻³	9.36×10 ⁻³	5.80×10 ⁻³	5.64×10 ⁻³	5.62×10 ⁻³
铈平均实测浓度	mg/m ³	9.75×10 ⁻³			5.69×10 ⁻³		
铈折算浓度	mg/m ³	6.00×10 ⁻³	5.90×10 ⁻³	5.50×10 ⁻³	3.44×10 ⁻³	3.35×10 ⁻³	3.35×10 ⁻³
铈平均折算浓度	mg/m ³	5.78×10 ⁻³			3.38×10 ⁻³		
铈排放速率	kg/h	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003
铈平均排放速率	kg/h	0.005			0.003		
钴实测浓度	mg/m ³	1.28×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	1.21×10 ⁻³	8.10×10 ⁻⁴	8.39×10 ⁻⁴	8.22×10 ⁻⁴
钴平均实测浓度	mg/m ³	1.25×10 ⁻³			8.24×10 ⁻⁴		
钴折算浓度	mg/m ³	7.60×10 ⁻⁴	7.47×10 ⁻⁴	7.16×10 ⁻⁴	4.80×10 ⁻⁴	4.98×10 ⁻⁴	4.90×10 ⁻⁴
钴平均折算浓度	mg/m ³	7.41×10 ⁻⁴			4.89×10 ⁻⁴		
钴排放速率	kg/h	6.73×10 ⁻⁴	6.53×10 ⁻⁴	6.49×10 ⁻⁴	4.42×10 ⁻⁴	4.61×10 ⁻⁴	4.49×10 ⁻⁴

钴平均排放速率	kg/h	6.58×10 ⁻⁴			4.51×10 ⁻⁴		
铅实测浓度	mg/m ³	2.56×10 ⁻³	2.50×10 ⁻³	2.46×10 ⁻³	1.65×10 ⁻³	1.75×10 ⁻³	1.54×10 ⁻³
铅平均实测浓度	mg/m ³	2.51×10 ⁻³			1.65×10 ⁻³		
铅折算浓度	mg/m ³	1.52×10 ⁻³	1.48×10 ⁻³	1.46×10 ⁻³	9.77×10 ⁻⁴	1.04×10 ⁻³	9.17×10 ⁻⁴
铅平均折算浓度	mg/m ³	1.49×10 ⁻³			9.78×10 ⁻⁴		
铅排放速率	kg/h	0.001	0.001	0.001	9.01×10 ⁻⁴	9.61×10 ⁻⁴	8.41×10 ⁻⁴
铅平均排放速率	kg/h	0.001			9.01×10 ⁻⁴		
砷实测浓度	mg/m ³	0.267	0.260	0.254	0.116	0.117	0.116
砷平均实测浓度	mg/m ³	0.260			0.116		
砷折算浓度	mg/m ³	0.158	0.154	0.150	0.069	0.070	0.069
砷平均折算浓度	mg/m ³	0.154			0.069		
砷排放速率	kg/h	0.140	0.135	0.136	0.063	0.064	0.063
砷平均排放速率	kg/h	0.137			0.063		
镍实测浓度	mg/m ³	3.07×10 ⁻³	2.93×10 ⁻³	2.84×10 ⁻³	1.46×10 ⁻³	1.47×10 ⁻³	1.47×10 ⁻³
镍平均实测浓度	mg/m ³	2.95×10 ⁻³			1.47×10 ⁻³		
镍折算浓度	mg/m ³	1.82×10 ⁻³	1.74×10 ⁻³	1.68×10 ⁻³	8.65×10 ⁻⁴	8.73×10 ⁻⁴	8.76×10 ⁻⁴
镍平均折算浓度	mg/m ³	1.75×10 ⁻³			8.71×10 ⁻⁴		
镍排放速率	kg/h	0.002	0.002	0.002	7.97×10 ⁻⁴	8.07×10 ⁻⁴	8.03×10 ⁻⁴
镍平均排放速率	kg/h	0.002			8.02×10 ⁻⁴		
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍实测浓度	mg/m ³	0.339	0.323	0.316	0.149	0.150	0.149
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍平均实测浓度	mg/m ³	0.326			0.149		
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍折算浓度	mg/m ³	0.221	0.211	0.206	0.097	0.098	0.098
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍平均折算浓度	mg/m ³	0.213			0.093		
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍排放速率	kg/h	0.178	0.167	0.169	0.081	0.082	0.081
锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍平均排放速率	kg/h	0.171			0.081		
铊实测浓度	mg/m ³	1.42×10 ⁻⁵	9.77×10 ⁻⁶	9.25×10 ⁻⁶	9.65×10 ⁻⁶	8.55×10 ⁻⁶	<8.00×10 ⁻⁶
铊平均实测浓度	mg/m ³	1.11×10 ⁻⁵			7.4×10 ⁻⁶		
铊折算浓度	mg/m ³	8.43×10 ⁻⁶	5.79×10 ⁻⁶	5.47×10 ⁻⁶	5.72×10 ⁻⁶	5.08×10 ⁻⁶	4.76×10 ⁻⁶
铊平均折算浓度	mg/m ³	6.56×10 ⁻⁶			5.19×10 ⁻⁶		
铊排放速率	kg/h	7.47×10 ⁻⁶	5.06×10 ⁻⁶	4.96×10 ⁻⁶	5.27×10 ⁻⁶	4.69×10 ⁻⁶	4.37×10 ⁻⁶

铊平均排放速率	kg/h	5.83×10 ⁻⁶			4.78×10 ⁻⁶		
镉实测浓度	mg/m ³	1.13×10 ⁻³	1.07×10 ⁻³	9.73×10 ⁻⁴	3.68×10 ⁻⁴	3.53×10 ⁻⁴	3.38×10 ⁻⁴
镉平均实测浓度	mg/m ³	1.06×10 ⁻³			3.53×10 ⁻⁴		
镉折算浓度	mg/m ³	6.71×10 ⁻⁴	6.34×10 ⁻⁴	5.76×10 ⁻⁴	2.18×10 ⁻⁴	2.10×10 ⁻⁴	2.01×10 ⁻⁴
镉平均折算浓度	mg/m ³	6.27×10 ⁻⁴			2.10×10 ⁻⁴		
镉排放速率	kg/h	5.94×10 ⁻⁴	5.54×10 ⁻⁴	5.22×10 ⁻⁴	2.01×10 ⁻⁴	1.94×10 ⁻⁴	1.85×10 ⁻⁴
镉平均排放速率	kg/h	5.57×10 ⁻⁴			1.93×10 ⁻⁴		
镉+铊实测浓度	mg/m ³	1.14×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	9.82×10 ⁻⁴	3.78×10 ⁻⁴	3.62×10 ⁻⁴	3.38×10 ⁻⁴
镉+铊平均实测浓度	mg/m ³	1.07×10 ⁻³			3.59×10 ⁻⁴		
镉+铊折算浓度	mg/m ³	7.44×10 ⁻⁴	7.04×10 ⁻⁴	6.39×10 ⁻⁴	2.46×10 ⁻⁴	2.36×10 ⁻⁴	2.21×10 ⁻⁴
镉+铊平均折算浓度	mg/m ³	6.96×10 ⁻⁴			2.34×10 ⁻⁴		
镉+铊排放速率	kg/h	6.00×10 ⁻⁴	5.59×10 ⁻⁴	5.26×10 ⁻⁴	2.06×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻⁴	1.85×10 ⁻⁴
镉+铊平均排放速率	kg/h	5.62×10 ⁻⁴			1.97×10 ⁻⁴		

续表 7-14 3#脱硫塔总排口监测结果

监测点位		3#脱硫塔总排口（◎7#）					
截面积	m ²	18.8574			基准氧含量		11%
测试时间		第一周期 2022.04.08 采样			第二周期 2022.04.09 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
实测氧浓度	%	4.5	3.7	3.3	3.2	3.4	3.3
二噁英实测浓度	ngTEQ/m ³	0.0049	0.0029	0.021	0.012	0.0022	0.0018
二噁英平均实测浓度	ngTEQ/m ³	0.0096			0.0053		
二噁英折算浓度	ngTEQ/m ³	0.0030	0.0017	0.012	0.0067	0.0012	0.0010
二噁英平均折算浓度	ngTEQ/m ³	0.0057			0.0030		

7.4.2.2 监测结果评价

(1) 经监测，1#脱硫塔总排口两个周期低浓度颗粒物排放浓度分别为 3.9mg/m³、2.5mg/m³，二氧化硫排放浓度分别为 2.05mg/m³、1.37mg/m³，氮氧化物排放浓度分别为 18.19mg/m³、18.09mg/m³，汞排放浓度分别为 3×10⁻⁶ mg/m³、3×10⁻⁶ mg/m³，烟气黑度<1级，均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表1中II阶段排放限值要求；三氧化硫未检出(<2 mg/m³)，能达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB 3301/T

0250—2018)中表 1 规定的排放限值要求;氨排放速率最大值为 0.133kg/h,能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级标准限值要求。

(2) 经监测,3#脱硫塔总排口两个周期低浓度颗粒物排放浓度分别为 2.5mg/m³、1.8mg/m³,二氧化硫排放浓度分别为 1.29mg/m³、1.24mg/m³,氮氧化物排放浓度分别为 28.01mg/m³、28.27mg/m³,汞排放浓度分别为 6×10⁻⁶mg/m³、4×10⁻⁶mg/m³,烟气黑度<1 级,均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段排放限值要求;一氧化碳排放浓度分别为 50.39mg/m³、51.09mg/m³,氯化氢排放浓度分别为 14.2mg/m³、13.6mg/m³,镉、铊及其化合物排放浓度分别为 6.96×10⁻⁴mg/m³、2.34×10⁻⁴mg/m³,锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物排放浓度分别为 0.213mg/m³、0.093mg/m³,二噁英排放浓度分别为 0.0057mg/m³、0.0030mg/m³,均能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中标准限值要求;三氧化硫未检出(<2 mg/m³),能达到《锅炉大气污染物排放标准》(DB 3301/T 0250—2018)中表 1 规定的排放限值要求;氨排放速率最大值为 0.524kg/h,臭气浓度最大值为 309,均能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级标准限值要求。

(3) 经监测,2#~3#锅炉 SNCR 脱硝出口氨逃逸排放浓度最大值分别为 1.57mg/m³、1.56mg/m³、1.58mg/m³、1.57mg/m³,能达到《火电厂氮氧化物防治技术政策》(环发[2010]10 号)中控制要求,即:SNCR 氨逃逸率应小于 8mg/m³。

7.4.2.3 环保设施效率结果

环保设施效率见表 7.4-15。

表 7.4-15 环保设施效率计算结果表（SNCR 效率）

参数	2#锅炉		3#锅炉	
	第一周期	第二周期	第一周期	第二周期
锅炉出口(停喷氨水)NO _x 排放速率 (kg/h)	8.44	8.82	8.62	8.20
锅炉出口(启喷氨水)NO _x 排放速率 (kg/h)	3.23	3.26	2.96	3.27
SNCR 脱硝效率 (%)	61.73	63.04	65.66	60.12

续表 7.4-15 环保设施效率计算结果表（袋除尘效率）

参数	布袋除尘器	
	第一周期	第二周期
布袋进口颗粒物排放速率 (kg/h)	1210	1830
布袋出口颗粒物排放速率 (kg/h)	1.31	1.41
布袋除尘效率 (%)	99.89	99.92

续表 7.4-15 环保设施效率计算结果表（石灰石/石膏脱硫、湿电除尘效率）

参数	1#脱硫塔		3#脱硫塔	
	第一周期	第二周期	第一周期	第二周期
脱硫入口二氧化硫排放速率 (kg/h)	165	174	736	751
总排口二氧化硫排放速率 (kg/h)	0.326	0.229	0.765	0.762
石灰石/石膏脱硫效率 (%)	99.80	99.87	99.90	99.90
脱硫入口颗粒物排放速率 (kg/h)	1.31	1.41	4.44	5.09
总排口颗粒物排放速率 (kg/h)	0.618	0.416	1.49	1.09
湿电除尘效率 (%)	52.82	70.50	66.44	78.60

7.4.2.4 废气污染物排放量

废气污染物排放量汇总见表 7.4-16。

表 7.4-16 废气污染物排放量汇总

项目	1#脱硫塔总排口	2×75t/h 锅炉总量控制要求	3#脱硫塔总排口	全厂总量控制值	符合情况	备注
二氧化硫 (t/a)	1.67	33.72	4.58	154.56	符合	总量按环评中年运行 6000 小时计算
氮氧化物 (t/a)	17.76	48.16	102	220.74	符合	
烟尘 (t/a)	3.10	4.8	7.74	22.08	符合	
汞 (t/a)	3.23×10 ⁻⁶	0.009	1.93×10 ⁻⁵	0.0301	符合	
镉 (t/a)	/	/	2.25×10 ⁻³	0.03236	符合	
铅 (t/a)	/	/	5.70×10 ⁻³	0.02554	符合	
烟气量 (万 Nm ³ /a)	8.42×10 ⁴	/	3.22×10 ⁵	/	/	

根据核算结果，2 台 75t/h 循环流化床锅炉二氧化硫、氮氧化物、烟尘

和汞的排放量均符合环评中的总量控制要求，全厂二氧化硫、氮氧化物、烟尘、汞、镉、铅的排放量均符合环评中的总量控制要求。

7.4.3 厂界无组织废气排放

7.4.3.1 厂界无组织废气排放监测结果

根据杭州天量检测科技有限公司出具的检测报告（天量检测（2022）第 2203204 号，详见附件 22），厂界无组织废气监测期间气象条件见表 7.4-17，监测结果见表 7.4-18。

表 7.4-17 监测期间气象条件

采样日期	频次	风向	风速(m/s)	气温(°C)	气压(kPa)	湿度 (%)	天气状况
2022.04.06	1	西风	1.1	19.3	59	101.5	晴
	2	西风	1.6	23.6	58	101.3	晴
	3	西风	1.0	25.9	56	101.0	晴
	4	西风	1.2	23.7	56	101.1	晴
2022.04.07	1	西风	1.5	20	58	101.6	晴
	2	西风	1.2	25	56	101.4	晴
	3	西风	1.7	26	55	101.1	晴
	4	西风	1.3	25	55	101.4	晴
2022.04.08	1	西风	1.3	18.4	50	101.2	晴
	2	西风	1.6	18.9	50	101.1	晴
	3	西风	1.1	19.5	50	101.2	晴
	4	西风	1.1	19.1	50	101.2	晴

表 7.4-18 无组织排放监控点监测结果 单位：mg/m³，臭气浓度无量纲

采样日期	检测因子	采样点位	第一次	第二次	第三次	第四次
2022.04.06	总悬浮颗粒物	厂界上风向	0.096	0.106	0.124	0.111
		厂界下风向 1	0.180	0.246	0.196	0.224
		厂界下风向 2	0.281	0.232	0.313	0.276
		厂界下风向 3	0.207	0.223	0.239	0.235
		临江佳苑	0.103	0.118	0.127	0.118
	臭气浓度	厂界上风向	11	11	11	11
		厂界下风向 1	16	14	14	15
		厂界下风向 2	16	16	16	15

2022.04.07		厂界下风向 3	15	16	16	14
		临江佳苑	15	15	15	16
	氨	厂界上风向	0.09	0.09	0.09	0.10
		厂界下风向 1	0.11	0.11	0.11	0.11
		厂界下风向 2	0.12	0.11	0.12	0.12
		厂界下风向 3	0.12	0.11	0.11	0.11
		临江佳苑	0.12	0.11	0.12	0.12
	硫化氢	厂界上风向	0.004	0.005	0.005	0.004
		厂界下风向 1	0.008	0.009	0.008	0.008
		厂界下风向 2	0.009	0.008	0.009	0.009
		厂界下风向 3	0.009	0.008	0.008	0.009
		临江佳苑	0.005	0.006	0.006	0.005
	氯化氢	厂界上风向	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
		厂界下风向 1	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
		厂界下风向 2	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
		厂界下风向 3	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
		临江佳苑	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
	总悬浮颗粒物	厂界上风向	0.125	0.134	0.128	0.116
		厂界下风向 1	0.273	0.239	0.203	0.194
		厂界下风向 2	0.200	0.375	0.228	0.263
厂界下风向 3		0.329	0.306	0.305	0.302	
临江佳苑		0.130	0.127	0.150	0.164	
臭气浓度	厂界上风向	11	12	10	12	
	厂界下风向 1	17	15	16	16	
	厂界下风向 2	18	15	15	16	
	厂界下风向 3	14	16	18	15	
	临江佳苑	13	16	13	18	
氨	厂界上风向	0.11	0.11	0.11	0.10	
	厂界下风向 1	0.12	0.12	0.13	0.12	
	厂界下风向 2	0.13	0.13	0.12	0.12	
	厂界下风向 3	0.13	0.12	0.13	0.13	
	临江佳苑	0.12	0.12	0.13	0.12	
硫化氢	厂界上风向	0.004	0.003	0.004	0.004	
	厂界下风向 1	0.009	0.008	0.009	0.009	
	厂界下风向 2	0.009	0.008	0.009	0.008	
	厂界下风向 3	0.009	0.008	0.008	0.009	
	临江佳苑	0.005	0.006	0.005	0.006	
氯化氢	厂界上风向	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	
	厂界下风向 1	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	

		厂界下风向 2	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
		厂界下风向 3	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
		临江佳苑	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
2022.04.08	总悬浮颗粒物	厂界上风向	0.103	0.122	0.129	0.113
		厂界下风向 1	0.282	0.183	0.192	0.220
		厂界下风向 2	0.268	0.240	0.296	0.208
		厂界下风向 3	0.203	0.231	0.308	0.266
		临江佳苑	0.123	0.112	0.119	0.135

7.4.3.2 监测结果评价

厂界无组织废气最大排放浓度：总悬浮颗粒物为 $0.375\text{mg}/\text{m}^3$ 、氨为 $0.13\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢为 $0.009\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯化氢未检出（检出限为 $0.020\text{mg}/\text{m}^3$ ），臭气浓度 18，总悬浮颗粒物和氯化氢排放浓度均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中无组织排放标准限值，氨、硫化氢排放浓度和臭气浓度均能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界二级标准限值。

7.4.4 噪声监测

7.4.4.1 噪声监测结果

根据杭州天量检测科技有限公司出具的检测报告（天量检测（2022）第 2203204 号，详见附件 22），噪声监测结果见表 7.4-19。

表 7.4-19 噪声测量结果

采样日期	测点位置	主要声源	昼间 Leq dB(A)	标准限值	夜间 Leq dB(A)	标准限值	达标情况
2022.04.06	厂界北	设备噪声	56.8	70	53.8	55	达标
	厂界东	设备噪声	53.8	65	51.2	55	达标
	厂界南	设备噪声	57.1	65	53.8	55	达标
	厂界西	设备噪声	54.0	65	51.8	55	达标
	厂界东侧临江佳苑	社会生活	51.6	60	48.2	50	达标
2022.04.07	厂界北	设备噪声	58.2	70	53.9	55	达标
	厂界东	设备噪声	54.0	65	51.1	55	达标
	厂界南	设备噪声	55.1	65	52.3	55	达标
	厂界西	设备噪声	54.3	65	52.2	55	达标
	厂界东侧临江佳苑	社会生活	50.7	60	48.0	50	达标

测试环境条件：2022.04.06：风速 1.6m/s，天气状况晴；2022.04.07：风速 1.7m/s，天气状况阴。

7.4.4.2 监测结果评价

经监测，企业北侧厂界邻近纬六路侧昼间噪声测得值为56.8-58.2dB(A)，夜间噪声测得值为53.8-53.9dB(A)，能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的4类标准要求；其余厂界昼间噪声测得值为53.8-57.1dB(A)，夜间噪声测得值为51.1-53.8dB(A)，均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的3类标准要求；敏感点昼间噪声测得值为50.7-51.6dB(A)，夜间噪声测得值为48.0-48.2dB(A)，均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准要求。

7.4.5 固体调查

项目固体废弃物产生处置情况调查统计见表7.4-20。

表 7.4-20 本项目已产生固体废弃物调查统计表

序号	固体废物名称	环评产生量(t)	2021年实际产生量(t)	环评处置去向	实际处置去向	接受单位资质情况	是否符合环保要求
1	飞灰	190400.04	59386.9	外售给浙江赤龙水泥有限公司综合利用。	炉渣、飞灰、脱硫石膏出售给浙江赤龙水泥有限公司综合利用。	/	是
2	炉渣	80347.2	29824.58			/	是
3	脱硫石膏	46716.5	10321.72			/	是
4	废液	/	1.0	/	废液、废试剂瓶、废机油桶和含油抹布手套委托杭州鸿泉环境服务有限公司收集贮存后处置。	符合	是
5	废试剂瓶	/	1.0	/		符合	是
6	废机油桶	/	0.5	/		符合	是
7	含油抹布手套	/	0.5	/		符合	是
8	废机油	/	5	/	废机油委托杭州大地海洋环保股份有限公司处置。	符合	是
9	生活垃圾	56.4	未统计	由环卫部门清运。	生活垃圾委托杭州临港物业服务服务有限公司定期清运。	/	是

注：表中实际产生量数据为全厂产生量。

8.公众意见调查结果

8.1 公众意见调查内容

调查内容主要有：本工程施工和试生产期间是否与周边居民发生纠纷，是否出现过扰民现象；以及项目投入使用后产生的废气、废水、噪声和灰渣等污染物对当地居民的影响情况；对企业污染治理的满意程度。调查内容见表 8.1-1。

8.2 公众意见调查方法及对象

根据项目建设的地理位置及影响对象，本次公众调查以问卷调查的形式开展，调查对象主要为公司附近临江佳苑、农二场、东裕华庭、润东府、新峰村、临江村、三丰安置小区等住宅小区及村庄的居民等，选取时兼顾不同距离、不同性别、不同年龄结构、不同文化水平人群。

8.3 调查结果分析

本次公众意见调查共发放 50 份，回收 50 份，其中有效表格 48 份。公众意见调查统计结果见表 8.3-1。

表 8.1-1 公众意见调查表

姓名		性别		年龄	
职业		民族		受教育程度	
居住地址			联系电话		
所居住地与项目的相对方向 □东 □东南 □南 □西南 □西 □西北 □北 □东北			所居住地与项目的相对距离 □<50m □50-100m □100-200m □200m-500m □500m-1km □>1km		
<p>杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目于 2017 年 10 月 10 日经大江东经发局以大江东环评批[2017]69 号文对项目环评报告表进行批复，项目建设内容为对现有 7 台锅炉及 4 台汽轮发电机组进行高参数升级改造，将现有次高温次高压循环流化床锅炉改为高温高压循环流化床锅炉，目前 2 台 75t/h 和 4 台 130t/h 锅炉及汽轮发电机组已改造完成，4 台 130t/h 锅炉及汽轮发电机组已于 2021 年 7 月通过自主验收，本次申请 2 台 75t/h 锅炉竣工环保验收，项目建成后锅炉燃煤量有所减少，污泥掺烧量不变，蒸汽量保持不变，发电量以及供电量均有所增加。2021 年，杭州江东富丽达热电有限公司原有项目实施主体均变更为杭州富丽达热电有限公司。</p> <p>项目废水、废气环保设施均利用现有设施，废气已经完成超低排放改造并通过验收，生产废水经处理后回用，噪声已采取相应的消声、减振等措施，固废均委托相应的单位进行综合利用。</p> <p>本公众意见调查表的目的是了解公众对该项目施工期及运营期环境影响程度的意见及建议，以便我们在今后的工作中对不足之处做出改进。在此，对您的支持表示衷心的感谢！</p>					
调查内容	施工期	噪声对您的影响程度	□没有影响	□影响较轻	□影响较重
		扬尘对您的影响程度	□没有影响	□影响较轻	□影响较重
		废水对您的影响程度	□没有影响	□影响较轻	□影响较重
		是否有扰民现象或纠纷	□有	□没有	
	运营期	废气对您的影响程度	□没有影响	□影响较轻	□影响较重
		废水对您的影响程度	□没有影响	□影响较轻	□影响较重
		噪声对您的影响程度	□没有影响	□影响较轻	□影响较重
		固体废物储运及处理处置对您的影响程度	□没有影响	□影响较轻	□影响较重
		是否发生过环境污染事故（如有，请注明原因）	□有	□没有	
	您对该公司本项目的环境保护工作满意程度		□满意	□较满意	□不满意
您对该项目的建设还有什么意见和建议					

表 8.3-1 项目公众意见调查结果

调查内容	调查结果		
	备选答案	人数	比例
性别	男	38	79.2%
	女	10	20.8%
年龄	30 岁以下	6	12.5%
	30~40 岁	18	37.5%
	40~50 岁	18	37.5%
	50 岁以上	6	12.5%
施工期噪声对您的影响程度	没有影响	45	93.7%
	影响较轻	3	6.3%
	影响较重	0	0
施工期扬尘对您的影响程度	没有影响	46	95.8%
	影响较轻	2	4.2%
	影响较重	0	0
施工期废水对您的影响程度	没有影响	46	95.8%
	影响较轻	2	4.2%
	影响较重	0	0
施工期是否有扰民现象或纠纷	有	0	0
	没有	51	100%
运营期废气对您的影响程度	没有影响	46	95.8%
	影响较轻	2	4.2%
	影响较重	0	0
运营期废水对您的影响程度	没有影响	48	100%
	影响较轻	0	0
	影响较重	0	0
运营期噪声对您的影响程度	没有影响	46	95.8%
	影响较轻	2	4.2%
	影响较重	0	0
运营期固体废物储运及处理处置对您的影响程度	没有影响	51	100%
	影响较轻	0	0
	影响较重	0	0
运营期是否发生过环境污染事故	有	0	0
	没有	48	100%
您对该公司本项目的环境保护工作满意程度	满意	44	91.7%
	较满意	4	8.3%
	不满意	0	0

通过杭州富丽达热电有限公司对公众意见调查的分析可知：

(1) 6.3%的调查对象认为施工期间的噪声对自身的生产生活影响较轻；93.7%的调查对象认为施工期间的噪声对自身的生产生活没有影响。

(2) 4.2%的调查对象认为施工期间的扬尘对自身的生产生活影响较轻；95.8%的调查对象认为施工期间的扬尘对自身的生产生活没有影响。

(3) 4.2%的调查对象认为施工期间的废水对自身的生产生活影响较轻；95.8%的调查对象认为施工期间的废水对自身的生产生活没有影响。

(4) 100%的调查对象认为工程建设过程中不存在扰民现象。

(5) 4.2%的调查对象认为本项目运营期间的废气排放对自身的生产生活影响较轻；95.8%的调查对象认为本项目运营期间的废气排放对自身的生产生活没有影响。

(6) 100%的调查对象认为本项目运营期间的废水排放对自身的生产生活没有影响。

(7) 4.2%的调查对象认为本项目运营期间的噪声排放对自身的生产生活影响较轻；95.8%的调查对象认为本项目运营期间的噪声排放对自身的生产生活没有影响。

(8) 100%的调查对象认为本项目运营期间的固体废物储运及处理处置对自身的生产生活没有影响。

(9) 8.3%的调查对象认为对本项目的环保工作持较满意态度；91.7%的调查对象认为对本项目的环保工作持满意态度。

综上所述，接受调查的对象对本工程总体态度是满意的。

9.环境管理检查结果

9.1 环境保护审批手续及“三同时”执行情况

杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目在建设过程中认真落实了国家建设项目管理的有关规定和大江东经发局对该项目环境影响评价报告表的有关审查意见，履行了建设项目环境影响审批手续，较好执行了建设项目环境保护“三同时”的有关要求。工程“三废”处理措施已基本按项目环评及批复要求建设完成，环保设施在营运过程中运行基本稳定。

9.2 环保机构设置及管理制度

杭州富丽达热电有限公司设置有环境保护机构，并制定了一系列环境管理制度，包括除尘环保设施运行管理规定、热电厂灰渣回收利用管理规定、热电厂厂区环境监测管理规定、热电厂厂区道路清洁绿化管理规定、燃煤采购入厂管理规定、热电厂厂区废水排放管理规定、热电厂厂区噪音防治规定、热电厂烟气在线监控系统操作规定、热电厂环境保护管理制度、热电厂清洁生产管理制度。

9.3 环境保护设施投资及运行维护情况

本项目锅炉配套烟气处理设施原已基本改造完毕，本次环保投资主要对老化管道进行检修更换等，基本按照环评要求落实。

公司建立了环保台账，对生产过程中的污染物排放、原辅材料的消耗情况进行有效的记录和控制，力争从源头开始控制，尽量减少污染物的排放。

本工程总投资为26000万元，环保投资553万元，约占投资总额的2.1%。

9.4 排放口规范化及在线监测设置情况

废水排放口：富丽达热电设置1处污水排放口，污水经处理后纳入富丽达污水处理厂处理，排污口设置了标志牌。

雨水排放口：富丽达热电设置 1 处雨水排放口，雨水通过厂区雨水管网收集后汇入雨水排放口排放，排污口设置了标识牌。

废气排放口：企业现有三根烟囱（2 用 1 备）均为“烟塔合一”烟囱。3×75t/h 锅炉经 66m 高、内径 3.5m 的排气筒高空排放，4×130t/h 经由 66m 高、内径 4.0m 的排气筒高空排放，备用烟囱高 66m 内径 4.9m（现有 7 台锅炉均可以使用）

在线监测：项目厂区设有 DCS（集散控制系统）为核心的自控系统，实现对锅炉和烟气净化处理系统、汽轮发电机组及其辅助系统的监控。

建设单位 3 个废气总排口均已配套安装有烟气排放连续监测系统（CEMS），该套系统由浙江环茂自控科技有限公司负责运行维护，项目烟气连续监测系统监测的项目包括烟尘、二氧化硫、氮氧化物、烟气流速、温度、湿度、氧浓度以及压力监控，在线监测系统已与环保部门联网。

在线运维单位定期委托第三方检测单位进行在线比对。

验收监测期间总排口比对监测结果详见表 9.4-1 和表 9.4-2。

表 9.4-1 1#总排口在线比对监测结果

项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	单位	比对监测结果	标准限值	结果评定
颗粒物	5.7	3.32	mg/m ³	-2.38 mg/m ³	±3mg/m ³	合格
二氧化硫	12.40	15.03	mg/m ³	2.63 mg/m ³	±5mg/m ³	合格
氮氧化物	20.80	18.50	mg/m ³	-2.30 mg/m ³	±5mg/m ³	合格
氧浓度	3.51	3.24	%	-0.27%	±1%	合格
流速	65	63.43	°C	-1.57°C	±3°C	合格
温度	5.2	5.27	m/s	1.35%	±12%	合格
湿度	11.8	12.00	%	1.69%	±25%	合格

表 9.4-2 3#总排口在线比对监测结果

项目	参比方法均值	CEMS 数据均值	单位	比对监测结果	标准限值	结果评定
颗粒物	2.3	1.92	mg/m ³	-0.38 mg/m ³	±3mg/m ³	合格
二氧化硫	1.58	4.34	mg/m ³	2.76 mg/m ³	±5mg/m ³	合格
氮氧化物	34.84	39.64	mg/m ³	4.80 mg/m ³	±5mg/m ³	合格
氧浓度	54	53.77	°C	-0.23°C	±3°C	合格
流速	4.21	4.52	%	0.31%	±1%	合格

温度	11.2	10.41	m/s	-7.05%	±10%	合格
湿度	12.5	10.40	%	-16.8%	±25%	合格

9.5 环评批复的落实情况

对照本项目环评批复中提出的环境保护要求和措施，本项目在建设和运行过程中的落实情况见表 9.5-1。

表 9.5-1 本项目环评批复落实情况

	批复意见	落实情况
建设地点 建设内容	项目位于临江高新区纬六路 1688 号（企业现有厂区内），项目总投资 38049 万元，其中环保投资 43 万元。	与环评批复一致。 项目位于临江高新区纬六路 1688 号（企业现有厂区内）。项目本阶段总投资 26000 万元，其中环保投资 553 万元。
	对现有 7 台锅炉及 4 台汽轮发电机组进行高参数升级改造，拆除一期工程 3 台 75t/h 循环流化床锅炉、1 台 C12-4.9/0.98 抽凝式汽轮机、1 台 B6-4.9/0.98 背压式汽轮机、二期工程与二期补齐工程 4 台 130t/h 循环流化床锅炉（3 用一备、掺烧污泥）、1 台 B25-4.9/0.98 背压式汽轮机（发电机为 30MW）、1 台 B12-4.9/0.98 背压式汽轮机，改造为高温高压参数的 3 台 75t/h 循环流化床锅炉、4 台 130t/h 循环流化床锅炉（3 用一备、掺烧污泥）、1 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机、2×B30-8.83/0.981 背压式汽轮机，总装机容量为 90MW，锅炉蒸发量 745t/h（含 1 台 130t/h 备用）。本项目建成后锅炉燃煤量有所减少，污泥掺烧量不变。	部分有调整。 本阶段 2 台 75t/h 和 4 台 130t/h（3 用一备、掺烧污泥）高温高压循环流化床锅炉已改造建设完成，实际新建汽轮机组调整为 2 台 CB30-8.83/3/0.981 抽背式汽轮机和 1 台 B30-8.83/0.981 背压式汽轮机，总装机容量不变，为 90MW，已经钱塘经济审[2021]60 号文件批复同意调整。原有项目相应的锅炉及机组均已拆除。 其中 4 台 130t/h（3 用一备、掺烧污泥）高温高压循环流化床锅炉及发电机组已于 2021 年 7 月通过自主环保验收，本次申请 2 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉阶段性验收。
废水防治 方面	加强废水污染防治。厂区必须实施雨污、清污分流。项目锅炉排污水、湿电除尘器外排水、输煤栈桥冲洗水处理后回用，执行《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）中相关标准，化水车间酸碱废水、石膏压滤废水由富丽达污水处理厂处理后回用；生活污水预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准后由富丽达污水处理厂处理达标后外排。	已落实。 本项目建成后废水治理措施和现有一致。厂区内已经实施清污分流、雨污分流，锅炉排污水、湿电除尘器外排水、输煤栈桥冲洗水处理后回用，化水车间酸碱废水、脱硫废水（含石膏压滤废水）由富丽达污水处理厂处理后回用。生活污水经化粪池预处理后，纳入富丽达污水处理厂处理达标后外排杭州湾。 根据监测结果，生活污水排放口各项指标排放浓度能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，氨氮、总磷排放浓度能达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）要求。回用水各项指标能达到执行《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）中相关标准限值要求。脱硫废水各项指标排放浓度均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度及《火电厂石灰石-石膏法脱硫废水水质控制指标》

		(DL/T997-2020) 中的相关限值要求。
废气防治方面	加强废气污染防治。落实源头控制，通过落实环评提出的各项清洁生产措施，减少废气产生量，提高废气收集率，严格控制和减少无组织废气的排放。锅炉燃料烟气经废气处理装置有效处理后达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 燃气轮机排放限值后高空排放；锅炉掺烧污泥后废气中其他重金属和二噁英排放执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014)；粉尘污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准；恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中的相关标准。	已落实。企业烟气治理措施及其它废气处理设施原已建成，本项目不新建，利用现有设施。 本次验收的 2#~3#锅炉先分别经单独脱硝 (SNCR 炉内脱硝) 后一并汇入总烟道，然后进入高效布袋除尘器，总烟道上安装臭氧脱硝装置后进入 1#脱硫塔 (石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器) 处理达标后经由 66m 高、内径 3.5m 的“烟塔合一”烟囱高空排放或者进入 3#脱硫塔 (石灰石-石膏法烟气脱硫装置+湿电除尘器) 处理达标后经由 66m 高、内径 4.9m 的“烟塔合一”烟囱高空排放。 根据监测结果，1#和 3#脱硫塔总排口及无组织排放的所检测的各项指标均能达到相应标准限值要求。
噪声防治方面	加强噪声污染防治。按环评要求选用噪声设备，合理布局高噪声设备，并落实降噪降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的相应标准。	已落实。维持现有噪声治理措施， 同时加强对高噪声设备的维护及保养，以避免不正常的设备噪声。 根据监测结果，北侧厂界 (靠近纬六路) 噪声昼夜测得值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准，其余厂界噪声昼夜测得值均能达到 3 类标准。
固体废物处置方面	加强固废污染防治。在生产经营中产生的各类固体废弃物应按规范要求分类收集，分类处置。一般废物厂区暂存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》(GB 18599-2001) 及修改单。	已落实。 废液、废试剂瓶、废机油桶和含油抹布手套委托杭州鸿泉环境服务有限责任公司收集贮存后处置；废机油委托杭州大地海洋环保股份有限公司处置；炉渣、飞灰、脱硫石膏出售给浙江赤龙水泥有限公司综合利用；生活垃圾委托杭州临港物业服务有限公司定期清运。
事故风险防范	加强事故风险防范。按事故风险评价全面加强落实风险事故防范工作，确保安全生产。加强各类危化品在运输、装卸、储存、使用等环节的安全管理，结合公司实际有针对性地制定环境应急预案并加强日常演练，加强日常性的监督管理、监测、维护等。	已落实。 企业加强事故风险防范工作，于 2021 年 7 月完成《杭州富丽达热电有限公司突发环境事件应急预案》(全本) 的编制，并报送当地相关部门备案，备案编号：330199-2021-020-H。同时定期进行演练。 厂区已设置 2 个事故应急池，总容积为 1540m ³ (分别为 800m ³ 、740m ³)，容积能符合应急要求。罐区均有围堰。
施工期环境管理	加强施工期的环境管理。根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》，本项目须落实环境监理制度。建设单位应该委托具有环境保护设备监理能力的监理单位对建设项目环境保护设施的施工和环境保护措施的落实进行技术监督，并作为工程竣工环保验收的依据。	已落实。 已委托浙江环创环保科技有限公司开展环境监理工作，编制环境监理总结报告。
其它	落实环保资金和措施，严格执行环保“三同时”制度，项目建成经验收合格后，方可投入使用。项目产品结构、生产工艺等若发生重大变更，应重新报批。自批准之	本项目已落实环保资金和措施，本次申请阶段性验收。项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施未发生重大变动。

日起超过 5 年方决定该项目开工建设的，其环评文件应当重新审核。

9.6 环境风险调查结果

9.6.1 环境风险管理机构

公司已成立突发环境事件应急指挥部，下设现场指挥部、消防抢险队、机修抢险队、车间抢险队、抢险运输、后勤保障队等二级机构，各小组设组长一名。同时，针对应急领导小组设立应急办公室和应急咨询专家组。应急办公室设在总经理办公室，由总经理负责日常管理工作；应急咨询专家组由公司生产技术、设备等各相关专业的主要负责人组成。

9.6.2 环境风险应急预案

建设单位于 2021 年 7 月完成《杭州富丽达热电有限公司突发环境事件应急预案》（全本）的编制，并报送当地相关部门备案，备案编号：330199-2021-020-H，备案文件详见附件 11。

企业定期安排应急演练，2021 年 11 月 3 日在生产厂区内举办了第十二届消防技能比武暨第时届危化品泄漏应急救援处置演练活动。演练项目为 2#化水站盐酸储罐区发生大量盐酸泄漏，现场员工受伤倒地，巡检人员发现情况后进行的一系列施救措施和相关处置演练。

9.6.3 环境风险防范措施与设施

厂区已设置 2 个事故应急池，总容积为 1540m³（分别为 800m³、740m³），容积能符合应急要求。且设置有雨水收集池。

储罐所处地面均已硬化，各储罐均设有围堰。

另外，公司根据可能发生的事故类型和危害程度，配备了相应的消防物资、堵漏物资、防护物资、医疗物资、监测物资及标识物资等。

9.7 现有项目整改要求落实情况

现有项目整改要求及实际落实情况见表 9.7-1。

表 9.7-1 现有项目整改要求落实情况

序号	环评要求	实际落实情况
1	企业现有锅炉烟气超低排放改造均已完成，但尚未通过环保验收，要求企业在本项目建成后一并申请环保验收。	已落实。企业锅炉烟气超低排放改造已通过验收，验收批复详见附件 4。

9.8 环境防护距离落实情况调查

根据项目环评报告表要求，项目无需设置环境防护距离，卫生防护距离是以干煤棚边界计 100m。据调查，本项目无组织排放源 100m 范围内无居民等敏感点，本项目厂界距离最近的敏感点为 260m，因此卫生防护距离可以得到满足。

10.验收结论及建议

10.1 验收范围

本次验收范围为杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项 2 台 75t/h 高温高压循环流化床锅炉（2#锅炉和 3#锅炉）配套环境保护设施。

10.2 主要结论

验收监测期间，杭州富丽达热电有限公司炉机和环保设施正常运行，2021 年 4 月 6 日~4 月 9 日，2#锅炉运行负荷为 88%~100%，3#锅炉运行负荷为 88%~95%，满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范火力发电厂》（HJ/T 255-2006）中要求的设计能力 75%以上生产负荷的要求，因此监测数据可作为该项目竣工环境保护验收的依据。

10.2.1 废水排放情况

（1）根据监测结果，公司生活污水排放口 pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、石油类和动植物油类排放浓度均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，氨氮和总磷排放浓度均能达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）标准限值要求。

（2）根据监测结果，锅炉排污水回用水和富丽达科技处理后回用水 pH 值、浊度、色度、总硬度、碱度、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物和氯化物排放浓度均能达到《城市污水再生利用—工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水、洗涤用水标准限值要求。

（3）根据监测结果，公司脱硫废水出口 pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物、氟化物、硫化物、锌、砷、镍、镉、铍、银、铬、铅、汞和六价

铬排放浓度均能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度及《火电厂石灰石-石膏法脱硫废水水质控制指标》（DL/T997-2020）中的相关限值要求。

10.2.2 有组织废气排放情况

（1）根据监测结果，1#脱硫塔总排口低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞排放浓度和烟气黑度均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中 II 阶段排放限值要求；三氧化硫排放浓度能达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB 3301/T 0250—2018）中表 1 规定的排放限值要求；氨排放速率能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准限值要求。

（2）根据监测结果，3#脱硫塔总排口低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞排放浓度和烟气黑度均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中 II 阶段排放限值要求；一氧化碳、氯化氢、（镉、铊）及其化合物、（锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍）及其化合物和二噁英排放浓度均能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中标准限值要求；三氧化硫排放浓度能达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB 3301/T 0250—2018）中表 1 规定的排放限值要求；氨排放速率和臭气浓度能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准限值要求。

（3）根据监测结果，1#~2#锅炉 SNCR 脱硝出口氨逃逸均能达到《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10 号）中控制要求，即：SNCR 氨逃逸率应小于 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 。

10.2.3 无组织废气排放情况

根据监测结果，厂界无组织排放的总悬浮颗粒物和氯化氢排放浓度均能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准限值，氨、硫化氢排放浓度和臭气浓度均能达到《恶臭污染物排放标准》

（GB14554-93）中厂界二级标准限值。

10.2.4 噪声排放情况

根据监测结果，企业北侧厂界临近纬六路侧噪声昼夜测得值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 4 类标准要求；其余厂界噪声昼夜测得值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准要求；敏感点噪声昼夜测得值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

10.2.5 固体废物调查情况

本项目建有固废管理台账，固体废弃物按照“资源化、减量化、无害化”处理原则处理。废液、废试剂瓶、废机油桶和含油抹布手套委托杭州鸿泉环境服务有限责任公司收集贮存后处置；废机油委托杭州大地海洋环保股份有限公司处置；炉渣、飞灰、脱硫石膏出售给浙江赤龙水泥有限公司综合利用；生活垃圾委托杭州临港物业服务有限公司定期清运。

10.2.6 污染物排放总量

废气污染物排放总量：以年运行 6000 小时计，2#和 3#锅炉烟气量为 8.42×10^4 万 Nm^3/a ，二氧化硫排放量 1.67t/a，氮氧化物排放量 17.76t/a，烟尘排放量为 3.10t/a，汞 3.23×10^{-6} t/a；全厂烟气量为 3.22×10^5 万 Nm^3/a ，二氧化硫排放量 4.58t/a，氮氧化物排放量 102t/a，烟尘排放量为 7.74t/a，汞 1.96×10^{-5} t/a，镉 2.25×10^{-3} t/a，铅 5.70×10^{-3} t/a，均符合总量控制要求。

废水污染物排放总量：全厂生产废水均处理后回用，生活污水排放量约为 2280t/a，COD 排放量为 0.14 吨/年，氨氮排放量为 0.018 吨/年，符合总量控制要求。

10.3 建议

1、做好环保日常管理，控制生产及环保设施运行参数，确保废气处理设施及在线监测装置连续稳定运行。

2、建议企业加强事故风险防范意识，定期实施环境应急预案演练，杜绝污染事故发生。

10.4 总结论

根据杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目阶段性竣工环境保护验收监测结果，该项目在实施过程及试运行中，按照建设项目环境保护“三同时”的有关要求，较好落实了环评报告表和大江东经发局批复意见中要求的环保设施与措施，基本符合建设项目阶段性竣工环境保护验收条件。

建设项目竣工环境保护“三同时”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）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	杭州江东富丽达热电有限公司热电联产机组参数升级改造项目				项目代码	/		建设地点	萧山临江高新技术产业园区纬六路1688号				
	行业类别（分类管理名录）	D44 电力、热力生产和供应业				建设性质	□新建 □改扩建 √技术改造							
	设计生产能力	将现有7台锅炉（3台75t/h和4台130t/h次高温次高压循环流化床锅炉）改造为高温高压参数的3台75t/h循环流化床锅炉、4台130t/h循环流化床锅炉（3用一备、掺烧污泥）				实际生产能力	2台75t/h和4台130t/h循环流化床锅炉（3用一备、掺烧污泥）已改造完成		环评单位	煤科集团杭州环保研究院有限公司				
	环评文件审批机关	大江东经发局				审批文号	大江东环评批[2017]69号文		环评文件类型	环境影响报告表				
	开工日期	2017年10月				竣工日期	/		排污许可证申领时间	2021.10.19				
	环保设施设计单位	浙江百能科技有限公司、江苏新中环保股份有限公司、上海三卿环保科技有限公司、浙江广翰环保科技股份有限公司				环保设施施工单位	同设计单位		本工程排污许可证编号	91330100MA2CFQY19G001P				
	验收单位	杭州富丽达热电有限公司				环保设施监测单位	杭州天量检测科技有限公司		验收监测时工况	>75%				
	投资总概算（万元）	38049				环保投资总概算（万元）	43		所占比例（%）	0.11				
	实际总投资（万元）	26000				实际环保投资（万元）	553		所占比例（%）	2.1				
	废水治理（万元）	10	废气治理（万元）	520	噪声治理（万元）	20	固体废物治理（万元）	3	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	/		
新增废水处理设施能力	/				新增废气处理设施能力	/		年平均工作时	6000h					
运营单位	杭州富丽达热电有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）				91330100MA2CFQY19G（1/1）	验收时间	2022.4.6~4.9			
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									0.228				
	化学需氧量									0.14	0.14			
	氨氮									0.018	0.018			
	废气						3.22×10 ⁵			3.22×10 ⁵				
	二氧化硫			35			4.58	154.56		4.58	154.56			
	烟尘			5			7.74	22.08		7.74	22.08			
	氮氧化物			50			102	220.74		102	220.74			
	与项目有关的其他特征污染物	汞			0.03			1.93×10 ⁻⁵	0.0301		1.93×10 ⁻⁵	0.0301		
	砷						2.25×10 ⁻³	0.03236		2.25×10 ⁻³	0.03236			
	铅						5.70×10 ⁻³	0.02554		5.70×10 ⁻³	0.02554			

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

