

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万
吨/年己内酰胺扩能项目
竣工环境保护验收监测报告

建设单位：浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司

编制单位：浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司

2022 年 4 月

建设项目竣工环境保护 验收监测报告

项目名称：浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司

40 万吨/年己内酰胺扩能项目

建设单位：浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司

2022 年 4 月

目 录

一. 验收项目概况	1
二. 验收依据	3
2.1 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度	3
2.2 建设项目竣工环境保护验收技术规范	3
2.3 建设项目环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定	3
2.4 其他相关文件	4
三. 项目建设情况	5
3.1 地理位置及平面布置	5
3.1.1 地理位置	5
3.1.2 平面布置	7
3.2 建设内容	11
3.2.1 企业现有项目审批验收情况	11
3.2.2 项目基本情况	11
3.3.2 产品方案	12
3.3.3 项目工程建设情况	17
3.3 主要原辅材料及燃料	25
3.3.1 原辅料消耗情况	25
3.3.3 原辅材料储运情况	32
3.4 项目设备情况	35
3.4.1 一期工程（二改三）设备情况	35
3.4.2 二期工程（三改四）设备情况	54
3.5 水源及水平衡	81
3.6 生产工艺	81
3.6.1 一期工程（二改三）生产工艺	81
3.6.2 二期工程（三改四）生产工艺	110
3.6.3 工艺变动情况	135
3.7 项目变动情况	135
四. 环境保护设施	139
4.1 污染物治理/处置设施	139
4.1.1 废水	139
4.1.2 废气	146
4.1.3 噪声	153

4.1.4 固（液）体废物.....	154
4.1.5 地下水及土壤.....	158
4.2 其他环境保护设施.....	158
4.2.1 环境防范设施及应急措施调查.....	158
4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置.....	159
4.2.3“以新带老”改造工程.....	161
4.2.4 其他设施.....	163
4.3 环保设施投资情况及“三同时”落实情况.....	163
4.3.1 环保设施投资情况.....	163
4.3.2“三同时”落实情况.....	165
4.3.3 环评批复的落实情况.....	171
五. 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定	174
5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议.....	174
5.1.1 污染防治措施.....	174
5.1.2 环境质量现状结论.....	179
5.1.2 环境影响预测分析结论.....	180
5.1.3 环评建议.....	181
5.1.4 总结论.....	182
5.2 审批部门审批决定.....	183
六. 验收执行标准.....	185
6.1 废水评价标准.....	185
6.2 废气评价标准.....	186
6.3 噪声评价标准.....	189
6.4 固体废物评价标准.....	189
6.5 污染物总量考核.....	189
七. 验收监测内容.....	190
7.1 环境保护设施调试运行效果.....	190
7.1.1 废水监测内容.....	190
7.1.2 废气监测内容.....	192
7.1.3 噪声监测内容.....	196
7.2 环境质量监测.....	196
八. 质量保证和质量措施.....	198
8.1 监测分析方法.....	198

8.2 监测仪器	201
8.3 人员能力	202
8.4 废水监测分析过程中的质量保证和质量控制	203
8.5 废气监测分析过程中的质量保证和质量控制	205
8.6 噪声监测分析过程中的质量保证和质量控制	207
九. 验收监测结果	209
9.1 生产工况	209
9.2 环保设施调试运行效果	211
9.2.1 环保设施处理效率监测结果	211
9.2.2 污染物排放监测结果	212
9.3 工程建设对环境的影响	286
十. 验收监测结论	287
10.1 验收范围	287
10.2 环保设施调试运行效果	287
10.2.1 环保设施处理效率监测结果	287
10.2.2 污染物排放监测结果	288
10.3 工程建设对环境的影响	292
10.4 建议	292
10.5 总结论	292
十一. 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	294
附件 1: 环评批复	295
附件 2: 立项备案文件	298
附件 3: 营业执照	300
附件 4: 排污许可证	301
附件 5: 应急预案备案文件及应急演练	303
附件 6: 监测期间工况报表	309
附件 7: 污水处理合同	312
附件 8: 用水排水情况	314
附件 9: 废催化剂、废树脂等危险废物处置协议及资质	316
附件 10: 脱氢废催化剂处置协议及资质	329
附件 11: 氢化废触媒危险废物处置协议	343
附件 12: 废白土鉴别报告及处置协议	347
附件 13: 污泥鉴别报告及处置协议	357

附件 14: 生活垃圾清运协议	365
附件 15: 硫酸铵检测报告及出售合同	375
附件 16: 碳酸钠检测报告及出售合同	388
附件 17: 硫磺检测报告及出售合同	394
附件 18: 轻质油（轻组分）检测报告及出售合同	400
附件 19: X 油（重组分）检测报告及出售合同.....	407
附件 20: 碳酸钠团标	414
附件 21: 环保管理制度	416
附件 22: 发电机组合法化项目立项文件及环评批复	423
附件 23: 部分转移联单	427
附件 24: 工艺不凝气焚烧装置绩效评估报告	430
附件 25: 竣工及调试公示	434
附件 26: 双氧水废水处理装置技术协议	435
附件 27: 环己酮装置氧化尾气综合利用项目环评	438
附件 28: 监测报告	440
附件 29: 现场照片	598

一. 验收项目概况

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司（原名浙江恒逸己内酰胺有限公司，以下简称巴陵恒逸公司）创立于2008年，是一家由中国石油化工股份有限公司和浙江恒逸石化股份有限公司按50%：50%比例合资建设的大型化工企业。巴陵恒逸公司现有中石化自主知识产权、居国际领先水平的年产20万吨/年己内酰胺生产装置一套。公司以己内酰胺生产、销售为主业，主营业务还包括环己醇、硫酸铵、碳酸钠；生产轻质油、X油、硫磺、苯蒸馏残液、双氧水、水煤气、氢气、环己酮、环己烷；回收甲苯、叔丁醇、苯、重芳烃、甲醇等多种化工原料。

巴陵恒逸公司原有年产20万吨/年己内酰胺生产装置一套，该项目为杭州市与中石化集团“2+4”战略合作重点工程之一。自该装置2013年投产以来，巴陵恒逸产品质量一直稳定满足高速纺丝要求，因此，抓住机遇扩大企业己内酰胺产能，并稳定产品质量，可切实增加国内高端己内酰胺产品自给率，降低国内己内酰胺下游企业对国外己内酰胺产品的依赖。鉴于此，2018年巴陵恒逸依托自身技术优势、人才优势和资源优势，决定在现有20万吨/年己内酰胺基础上，采用中石化最新的环己烯法苯加氢工艺技术，并充分利用现有的公用工程设施和其它辅助设施，通过挖潜改造将现有己内酰胺装置的生产能力20万吨/年扩大到40万吨/年。

2018年5月30日，杭州市大江东产业集聚区行政审批局以《浙江省企业投资项目备案（赋码）信息表》（代码：2018-330100-25-03-036591-000）对该扩能项目进行备案，同意项目建设。

该扩能项目于2019年3月由浙江省环境科技有限公司编制完成《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司40万吨/年己内酰胺扩能项目环境影响报告书》，2019年4月10日，大江东经发局以大江东环评批[2019]17号文对项目进行了批复。

根据项目环评及批复，项目一次性规划分期实施，一期在原产能的基础上扩能至30万吨/年己内酰胺扩能改造（主要包括氨肟化63单元、己内酰胺73单元、硫酸铵93单元及配套相关公用工程改扩建、30万吨/年双氧水装置、动力站4#锅炉1炉两机、动力站二期脱硫脱硝一体化项目、110kV总变电改造、天然气制氢装置）；二期在一期产能的基础上扩能至40万吨/年己内酰胺扩能改造（主要包括氨肟化64单元、己内酰胺74单元、硫酸铵94单元、环己酮装置水合法制环己醇、硫酸扩能装置、废液浓缩、新建2000立方液氨储罐一个、新建危化品库、污水环保装置及配套

共用工程)。其中动力站 4#锅炉工程和 110kv 总变电改造工程作为单独项目报批，不在本次环评建设内容范围。

实际项目建设期间，整体项目为一、二期合并建设，按装置逐个实施，未明确区分一、二期实施阶段，项目实际建设内容与环评及批复基本一致。2021 年 6 月，由巴陵恒逸公司与杭州临江环保热电环保有限公司合资新成立杭州巴逸能源有限公司，将动力站单元（含动力站 4#锅炉工程、110kv 总变电改造工程）独立出来经营，其性质由企业自备电厂调整为区域公用热电厂，实施热电联产项目。

扩能项目工程于 2019 年 4 月开始设计、建设，主体工程基本竣工开始废水、废气环保设施调试工作，于 2021 年 10 月 6 日变更排污许可证，编号：913301006706049462001P。

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第 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”。浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司于 2021 年 8 月开始开展此次项目验收工作，验收范围为浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目配套环境保护设施，本次为项目整体验收。

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，在现场勘察并认真分析建设项目主体工程和环保设施建设的有关资料的基础上，于 2021 年 8 月编制了该项目竣工环境保护验收监测方案。委托杭州天量检测科技有限公司于 2021 年 9 月 1 日~9 月 2 日、12 月 1 日~12 月 2 日、12 月 9 日~12 月 10 日、12 月 28 日~12 月 29 日对本项目的环保设施进行现场监测，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书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竣工环境保护验收监测报告。

二. 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；
- (7) 《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；
- (8) 浙江省生态环境监测中心《浙江省环境监测质量保证技术规定（第三版试行）》，2019 年 10 月；
- (9) 《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。

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；

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) 浙江省环境科技有限公司《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目环境影响报告书》，2019 年 3 月；
- (2) 大江东经发局《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目环境影响评价文件审批意见》（大江东环评批[2019]17 号），2019 年 4

月 10 日。

2.4 其他相关文件

(1) 浙江飞源环境科技有限公司《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目环境监理总结报告》（2022 年 2 月）；

(2) 浙江联强环境工程技术有限公司《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司固体废物核查报告》（2021 年 8 月）；

(3) 成都普瑞得科技有限公司《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司环己酮装置氧化尾气物料与能量回收项目》（2017 年 10 月）；

(4) 河南神马催化科技股份有限公司《巴陵恒逸 40 万吨/年己内酰胺含 N_2O 多组分尾气协同净化治理项目技术协议》（2021 年 10 月）；

(5) 《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限公司污水处理配套 3 改 4 除臭项目可行性研究报告》；

(6) 浙江南化防腐设备有限公司《浙江巴陵恒逸 40 万吨/年己内酰胺扩能项目（配套硫磺制酸二期）双氧水法烟气脱硫技术协议》（2019 年 9 月）；

(7) 湖南百利工程科技股份有限公司《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能技术改造项目（一期）碳纤维吸附（1 套）技术协议》（2017 年 2 月）；

(8) 杭州和辰能源科技有限公司《硫铵装置蒸汽喷射系统技术改造方案》（2021 年 1 月）；

(9) 湖南威胜环境科技有限公司《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司双氧水污水处理技改项目技术协议》（2020 年 6 月）；

(10) 湖南百利工程科技股份有限公司《浙江巴陵恒逸 40 万吨/年己内酰胺扩能项目（二期）污水处理改造设计方案》（2018 年 5 月）；

(11) 其他相关资料。

三. 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

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区东北部沿钱塘江区域，其规划控制总面积约427平方公里，其中陆域面积约348平方公里、钱塘江水域面积约79平方公里，四至边界为：东、北、西均以钱塘江界线为界，西南至杭州江东工业园区与杭州空港经济开发区的边界线，南至红十五线、十二埭横河及与绍兴县接壤的北侧河道。区域内有江东、临江和前进3大功能区，包括义蓬、河庄、新湾、临江和前进5个街道。

萧山临江高新技术产业园区位于钱塘区东部，总规划面积达160.2平方公里，地处钱塘江南岸，是经国家发展和改革委员会批准设立的省级工业园区。该工业园区交通便利，距杭州萧山国际机场12公里，距沪杭甬和杭金衢高速公路萧山道口15公里。

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司位于萧山临江高新技术产业园区，本项目所在老厂区东侧隔路为浙江捷丰环保技术工程有限公司和临江污水处理厂；南侧为杭州恒逸高新材料有限公司老厂区，再往南隔红十五线为东南新材料（杭州）有限公司和杭州三隆新材料有限公司；西侧为十三至十六工段河，隔河为农用地；北侧为十三至十六工段河，隔河为杭州恒逸高新材料有限公司新厂区。本项目所在新厂区位于现有公司的东侧，在新征用的二期工程用地范围内，位于临江污水处理厂及捷丰环保公司的东侧（隔河）；厂区北侧为鱼塘；南侧为杭州舒能电力科技有限公司和浙江恒逸锦纶有限公司，再往南为杭州萧山牛奶有限公司；东侧为杭州舒能电力科技有限公司。

项目地理位置图见图3.1-1，周边环境示意图见图3.1-2。



图 3.1-1 项目地理位置图



图 3.1-2 项目周边环境示意图

3.1.2 平面布置

依据浙江巴陵恒逸己内酰胺扩能技术改造项目的组成内容及工艺流程，结合项目用地规划和现有厂区预留地及装置（设施）周边空地的可扩建性，将新建装置（设施）布置在原规划预留地块或新厂区，扩建装置（设施）贴邻布置在原有相应装置（设施）旁空地，改造装置（设施）在原有相应装置（设施）界区内实施。

1、现有厂区（老厂区）总平布置情况

现有20万吨/年己内酰胺厂区，总占地面积641940m²，为北宽825m、南窄623m、南北长1063m的倒梯形，与南侧恒逸高新材料厂区相邻。厂区中央地带为工艺装置区，东部为储运罐区及装卸设施，西部和南部为公用工程及辅助设施区。厂区现有两纵两横共四条主干道，南横道为物流通道、东西两端分别为成品出口和煤入口，北横道东端为罐区原料入口，不同功能区域之间通道宽度35~40m。现有和新增装置或设施之间的距离均满足现行相关规范对防爆、防火、抗震等防护（火）间距的要求。

1) 工艺装置布置

氨肟化装置在61、62界区内改扩建；己内酰胺装置在71、72界区内及其西端改扩建；新建气相重排己内酰胺装置布置在循环水站和己内酰胺配电所之间的预留地块；硫铵装置在其界区内改扩建；双氧水纯化在其东侧扩建；废液浓缩在其东侧扩建；煤制氢装置改造内容有：提纯尾气氢回收、造气鼓风机技改、配电室扩建，均在其界区内相应设施旁实施；副产物资源综合利用为内部改扩建。

2) 储运设施布置

装置罐区、有机物料罐区、液氨及酸碱罐区、己内酰胺罐区均为内部改造，主要内容为改扩建物料输送泵及泵棚；新建制氢煤棚布置在厂区西预留地块，东、南、西、北分别与污水处理站、恒逸高新材料厂区围墙、三库房、副产物资源综合利用（杭州昌德实业有限公司）相邻；新建燃料油系统和天然气备用气源布置在厂区东南部位三库房西侧。

3) 公用工程布置

中央控制室及装置现场机柜室为内部扩容改造；动力站（杭州巴逸能源有限公司）在其东侧预留端扩建；110kV总变电站在其东端扩建；新建气相重排配电所布置在硫铵装置东侧空地、气相重排装置南侧；环己酮、己内酰胺配电所均为内部增容改造；新建循环水站布置在冷冻水站西侧预留地块，原循环水站内部改造（新增2

座凉水塔)；污水处理站及污水回用在其界区内改造和界区外南、东两侧空地扩建；冷凝水回收站在其南侧扩建、冷冻水站内部改造。

2、新厂区总平布置情况

新厂区位于厂区东北方向700m处，总占地面积113123m²，与南侧恒逸锦纶厂区相邻。新厂区新布置双氧水、环己醇装置、装置罐区、天然气制氢装置、硫酸装置及其配套公用工程和辅助设施。

双氧水装置由主厂房、空压机房、污水池（预处理）组成，集中布置在西北部区域；环己醇装置布置在东部，南侧与硫酸装置相邻；装置罐区布置在双氧水南侧、环己醇西侧；配套公用工程和辅助设施由机柜室、巡检化验室、配电所、循环水站、事故存液池及雨水收集池组成，集中布置在新厂区西南部位、与北侧装置罐区及双氧水装置、东侧硫酸装置和环己醇装置相邻。

新厂区中央布置9m宽南北向主干道及北出入口，硫酸装置北侧布置东西向主干道及东出入口（物流、人流），装置或设施之间通道宽度25~35m。沿环己醇装置西侧和配电所北侧布置新厂区主管廊，北接装置罐区和双氧水装置。

根据项目实际建设情况，主体项目工程布置与环评基本一致。其中，新厂区双氧水装置未新建蒽醌配置系统，实际采用老厂区现有蒽醌配置系统，工作液配置完成后泵至新区装置使用，以后不再新建；环己酮原设计在新厂区建设1套环己烯法生产环己酮装置（18.04万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8万吨/年），同时通过老厂区51、52单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20万吨/年）。即将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置。老厂区和新厂区的总平面布置图详见图3.1-3和图3.1-4。



图 3.1-3 老厂区总平面布置

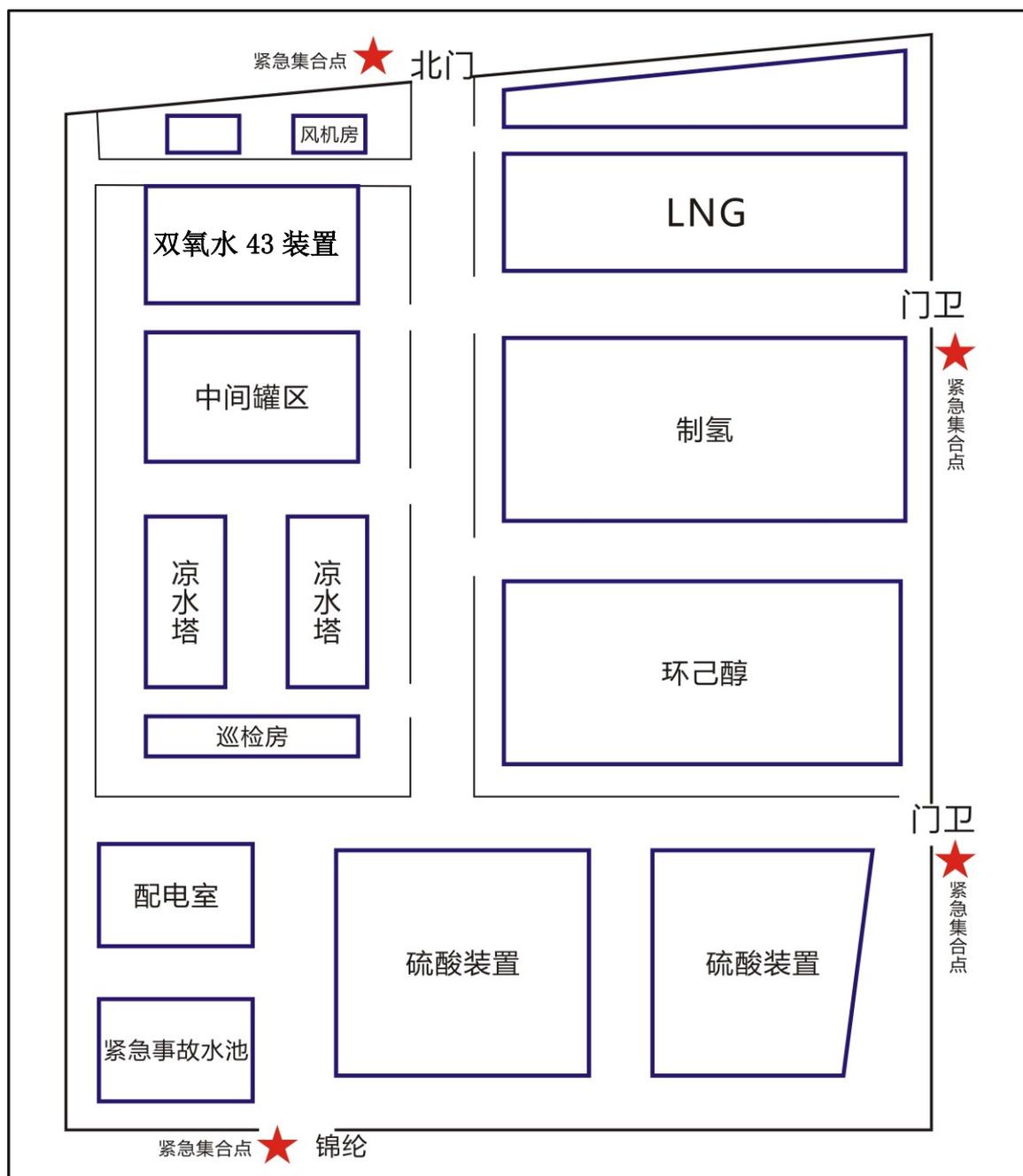


图 3.1-4 新厂区总平面布置

3.2 建设内容

3.2.1 企业现有项目审批验收情况

企业现有项目审批验收情况基本情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 企业现有项目审批验收情况

序号	项目名称	审批文件及时间		验收意见及时间	
1	20万吨/年己内酰胺工程	浙环建[2009]56号	2009.5	浙环竣验[2014]25号	2014.5
2	现有20万吨/年己内酰胺配套30万吨/年硫磺制酸改造项目	萧环建[2014]2091号	2014.12	大江东环验[2017]58号	2017.9
3	浙江恒逸110kV己内酰胺输变电工程重新报批项目	大江东环评批2018]33号	2018.7.6	已实施自主验收	--
4	动力站4#锅炉项目	大江东环评批2018]47号	2018.7.31	已实施自主先行验收	--
5	罐区VOC治理收集系统项目	备案号: 201833018600000158	2018.12.7	已实施自主验收	--
6	环己酮氧化尾气综合利用项目	备案号: 201833018600000159	2018.12.7	已实施自主验收	--
7	氨肟化废水连续吸附解析系统项目	备案号: 201833018600000160	2018.12.7	已实施自主验收	--
8	40万吨/年己内酰胺扩能项目	大江东环评批2019]17号	2019.4.10	本次申请验收	--
9	传统煤制氢提标改造及副产合成氨联合装置技改项目	杭环钱环评批[2021]5号	2021.2.10	实施中	

3.2.2 项目基本情况

扩能项目基本情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 扩能项目基本情况

序号	项目	基本情况
1	项目名称	浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司40万吨/年己内酰胺扩能项目
2	建设单位	浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司
3	建设地点	萧山临江高新技术产业园区
4	项目性质	改扩建
5	项目总投资	230556万元
5	项目环保投资	19542万元
6	环评单位	浙江省环境科技有限公司
7	环评审批单位	大江东经发局 大江东环评批[2019]17号文
8	环境监理单位	浙江飞源环境科技有限公司
9	环保设施设计施工单位	成都普瑞得科技有限公司、河南神马催化科技股份有限公司、浙江南化防腐设备有限公司、湖南百利工程科技股份有限公司、杭州和辰能源科技有限公司、湖南威胜环境科技有限公司等
10	定员及班制	本次扩能依托原有公司管理人员，新增劳动定员165人。全年工作8000小时(333天)，生产车间的生产工人和值班长均实行四班两运转制度；行政管理部門的管理人员均实行白班制。

3.3.2 产品方案

3.3.2.1 建设规模

根据项目环评，扩能项目新增 20 万吨/年己内酰胺分两期建设：一期、二期工程各 10 万吨/年，同时配套相应辅助及公用设施。

实际建设阶段，本次项目按各装置逐步建设，未明显区分二改三、三改四实施进度，本次验收按环评阶段设计一、二期建设规模进行比较，扩能项目工艺装置实际建设规模情况详见表 3.2-3。

表 3.2-3 扩能项目工艺装置实际建设规模一览表

序号	装置名称	二改三装置规模 (吨/年)			三改四装置规模 (吨/年)		
		环评设计规模	实际设计规模	与环评对比情况	环评设计规模	实际设计规模	与环评对比情况
1	天然气制氢装置	1×18700Nm ³ /h	1×18000Nm ³ /h	-3.74%	/	/	/
2	环己酮装置	/	/	/	1×180400 (新建, 环己烯法)	1×200000 (新建, 环己烯法)	+10.86%
3	氨肟化装置	2×51650 (现有装置 填平补齐)	2×51650 (现有装 置填平补齐)	一致	2×51650 (扩建)	1×103300 (新建)	一致
4	己内酰胺装置	2×50000 (现有装置 填平补齐)	2×50000 (现有装 置填平补齐)	一致	2×50000 (扩建, 液 相重排)	2×50000 (扩建, 液相重排)	一致
5	双氧水装置	1×300000 (27.5%) (新建)	1×300000 (27.5%) (新建)	一致	/	/	/
6	硫磺制酸装置	/	/	/	1×400000 (新建)	1×400000 (新建)	一致
7	硫铵回收装置	2×80000 (现有装置 填平补齐)	2×80000 (现有装置 填平补齐)	一致	1×160000 (新建)	1×160000 (新建)	一致
8	废碱回收装置	/	/	/	新建一套 40t/h 的废 液浓缩装置	新建一套 40t/h 的废 液浓缩装置	一致

根据项目实际情况,项目整体工程为新增 20 万吨/年己内酰胺,分两期建设:一期、二期工程各 10 万吨/年,同时配套相应辅助及公用设施。根据表 3.2-3 可知,天然气制氢装置实际建设规模略有减小,减小后制氢能力能满足生产需求;新建环己酮装置(环己烯法)设计生产能力较环评有增加,但本次整体己内酰胺扩建生产规模设计为 200000t/a,环己酮装置属于本项目配套装置,因此环己酮装置实际生产能力与环评一致;其他单元装置生产规模与环评一致。环己酮和天然气制氢设计规模的变动未增大 30%以上,项目不涉及废水第一类污染物排放,不会导致污染物排放量增加 10%及以上,不属于重大变动。

3.3.2.2 产品方案

本次扩能项目产品为液态己内酰胺，同时联产硫酸铵、碳酸钠、硫磺、轻质油（轻组分）、X 油（重组分）等，其产品方案及生产规模详见表 3.2-4。

表 3.2-4 扩能项目产品/联产产品类别、数量一览表

序号	产品类别	名称	环评设计产量（吨/年）			实际设计产量（吨/年）	备注
			二改三	三改四	合计		
1	产品	己内酰胺	100000	100000	200000	200000	外售
		氢气	13448	/	13448	12944.6	自用
		双氧水（27.5%）	300000	/	300000	300000	自用+外售
		104.5%发烟硫酸	/	404016	404016	400000	自用+外售
2	联产产品	硫酸铵	155650	155650	311300	320000	外售
		轻质油（轻组分）		2910	2910	1590	杭州昌德进一步精制
		X 油（重组分）		4803	4803	4803	

注：*本项目联产产品硫酸铵直接外售；轻质油、X 油委托杭州昌德公司进一步精制处理后外售。

根据表 3.2-4，己内酰胺实际产量与环评设计产量一致；氢气由于天然气制氢装置实际建设规模较环评略有减小，因此实际设计产量较环评略有减小；硫酸铵、轻质油主要作为联产产品，由于部分单元装置生产规模略有变动，故实际设计产量相比环评预测有部分变动。上述变动均不属于重大变动。

3.3.2.3 副产符合性分析

根据企业质量检验报告单和销售协议（详见附件 15~附件 19）。

①硫酸铵

硫酸铵的监测结果达到《中华人民共和国国家标准——硫酸钠》（GB535-1995）表 1 的标准限值，出售给杭州逸科实业有限公司。具体指标详见表 3.2-5。

表 3.2-5 副产硫酸铵的指标对照表

项目	GB535-1995中表1指标要求			监测结果
	优等品	一等品	合格品	
外观	白色结晶，无可见机械杂质	无可见机械杂质		白色结晶，无可见机械杂质
氮（N）含量（以干基计）/%	≥21.0	≥21.0	≥20.5	21.0
水分（H ₂ O）/%	≤0.2	≤0.3	≤1.0	0.1
游离酸（H ₂ SO ₄ ）含量/%	≤0.03	≤0.05	≤0.20	未检出~0.01
铁（Fe）含量/%	≤0.007	-	-	-
砷（As）含量/%	≤0.00005	-	-	-
重金属（以Pb计）含量/%	≤0.005	-	-	-
水不溶物含量/%	≤0.01	-	-	-

②碳酸钠

碳酸钠的监测结果达到《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准——工业副产品碳酸钠》（T/EERT 005-2019）表 1 的技术指标要求，出售给衢州市巨能达化工有限公司。具体指标详见表 3.2-6。

表3.2-6 副产碳酸钠的指标对照表

项目	T/EERT 005-2019中表1指标要求			监测结果
	I	II	III	
总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 的质量分数计）/%	≥85.0	≥65.0	≥50.0	57.3~85.8
硫酸盐含量（以 SO ₄ ²⁻ 的质量分数计）/%	≤7.0	≤19.0	≤29.0	4.3~5.3
水不溶物的质量分数/%	≤1.0	≤1.0	≤1.0	0.1

③硫磺

硫磺的监测结果达到《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准——工业副产品碳酸钠》（T/EERT 004-2019）表 1 的技术指标要求，出售给池州豪泰商贸有限责任公司。具体指标详见表 3.2-7。

表3.2-7 副产硫磺的指标对照表

项目	T/EERT 004-2019中表1指标要求			监测结果
	I	II	III	
硫（S），ω/%	≥99.0	≥98.0	≥95.0	99.2~99.3
水分，ω/%	≤2	≤2	≤3	0.4
灰分，ω/%	≤0.03	≤0.2	≤0.5	0.1~0.2
酸度（以H ₂ SO ₄ 计），ω/%	≤0.003	≤0.005	≤0.02	0.01
有机物（以C计），ω/%	≤0.03	≤0.3	≤0.8	0.1
铁（Fe），ω/%	≤0.003	≤0.005	-	0.02~0.03

④轻质油

轻质油的监测结果达到《团体标准——资源综合利用产品 制环己酮联产轻质油》（T/EERT 009.1-2021）表 1 的技术指标要求，出售给岳阳昌德化工实业有限公司。具体指标详见表 3.2-8。

表3.2-8 副产轻质油的指标对照表

项目	T/EERT 009.1-2021 中指标要求	监测结果
有效成份 Ω/（%）	≥70.0	95.9~96.9
pH 值	5.0~9.0	6.4~7.4
水分 Ω/%	≤1.0	0.1~0.2
环己酮和环己醇 Ω/%	≤18.0	0.1

⑤X 油（重质油）

X 油（重质油）的监测结果达到《团体标准——资源综合利用产品 制环己酮联产重质油》（T/EERT 009.2-2021）表 1 的技术指标要求，出售给岳阳昌德化工实业有限公司。具体指标详见表 3.2-9。

表3.2-9 副产X油（重质油）的指标对照表

项目	T/EERT 009.2-2021 中指标要求	监测结果
有效成份 Ω / (%)	≥ 20.0	42.9~74.0
水分 Ω /%	≤ 1.0	0.1~0.2
密度 ρ_{20} / (g/mL)	0.85~1.03	0.90~1.01
运动粘度 v_{50} / (mm ² /s)	≤ 100.0	2.6~34.1

3.3.3 项目工程建设情况

根据项目环评及批复，扩能项目一次性规划分期实施，一期在原产能的基础上扩能至 30 万吨/年己内酰胺扩能改造（主要包括氨肟化 63 单元、己内酰胺 73 单元、硫铵 93 单元及配套相关公用工程改扩建、30 万吨/年双氧水装置、动力站 4#锅炉 1 炉两机、动力站二期脱硫脱硝一体化项目、110kv 总变电改造、天然气制氢装置）；二期在一期产能的基础上扩能至 40 万吨/年己内酰胺扩能改造（主要包括氨肟化 64 单元、己内酰胺 74 单元、硫铵 94 单元、环己酮装置水合法制环己醇、硫酸扩能装置、废液浓缩、新建 2000 立方液氨储罐一个、新建危化品库、污水环保装置及配套共用工程）。其中动力站 4#锅炉工程和 110kv 总变电改造工程作为单独项目报批，不在本次环评建设内容范围。

实际项目建设期间，整体项目为一、二期合并建设，按装置逐个实施，未明确区分一、二期施工阶段，为便于对项目规划和实际建设情况进行明确对比，本次验收报告按环评阶段设计一、二期建设内容进行比较。

项目工程主要建设内容及实际建设情况见表 3.2-10。

表 3.2-10 项目工程主要建设内容及实际建设情况

序号	装置名称	建设内容及规模	建设性质	建设地点	实际建设情况
一期工程建设内容					
一、主体工程					
1	双氧水装置	新建双氧水（酸法工艺）装置 1 套，生产能力：30 万吨/年（27.5%wt）。	新建	新厂区	与环评一致。新建双氧水（酸法工艺）装置 1 套，生产能力：30 万吨/年（27.5%wt）。
2	环己酮肟装置	氨肟化：新建一套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统；回收、萃取、水洗和汽提：新建一套单线 20 万吨/年生产能力的回收、萃取、水洗和汽提系统；精制：新建一套单线 10.33 万吨/年生产能力的产品精制系统，其他依托现有。	现有装置填平补齐	现有厂区	与环评一致。氨肟化：新建一套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统；回收、萃取、水洗和汽提：新建一套单线 20 万吨/年生产能力的回收、萃取、水洗和汽提系统；精制：新建一套单线 10.33 万吨/年生产能力的产品精制系统，其他依托现有。
3	己内酰胺装置	(1) 液相重排系统：将现有二段重排增加进酸管线并改造为一段重排，改造后的二段重排与现有的一段重排并联为一段操作，将现有的第三段重排改造为第二段重排，扩能改造在原装置框架内	现有装置填平补齐	现有厂区	与环评一致。(1) 液相重排系统：将现有二段重排增加进酸管线并改造为一段重排，改造后的二段重排与现有的一段重排并联为一段操作，将现有的第三段重排改造为第二段重排，扩能改

序号	装置名称	建设内容及规模	建设性质	建设地点	实际建设情况
		进行,使单条线生产能力提高至 15 万吨/年(共 2 条生产线)。 (2)萃取及苯蒸馏系统:新增 10 万吨/年己内酰胺己萃塔和反萃塔各一台,使己内酰胺精制装置的生产能力达到 30 万吨/年的要求,同时配套增设一个双效的苯蒸馏系统,以满足新增萃取系统的要求。 (3)己水汽提系统:增设一个苯汽提塔系统及 170m ³ 的己水液缓冲槽一个。 (4)预蒸发提浓系统:新增一个可配套满足 30 万吨/年己内酰胺产能要求的己水预蒸发提浓系统,浓度提高至 45.8% (wt)。 (5)现有三效蒸发系统:现有三效蒸发系统单套生产能力可以达到 15 万吨/年己内酰胺(共 2 条线)。 (6)预蒸馏:预蒸馏系统可以配套完成 15 万吨/年己内酰胺生产(共 2 条线)。 (7)蒸馏:单线各新增一个新 1 塔及相应的真空系统,达到 15 万吨/年己内酰胺的要求(共 2 条线)。			造在原装置框架内进行,使单条线生产能力提高至 15 万吨/年(共 2 条生产线)。 (2)萃取及苯蒸馏系统:新增 10 万吨/年己内酰胺己萃塔和反萃塔各一台,使己内酰胺精制装置的生产能力达到 30 万吨/年的要求,同时配套增设一个双效的苯蒸馏系统,以满足新增萃取系统的要求。 (3)己水汽提系统:增设一个苯汽提塔系统及 170m ³ 的己水液缓冲槽一个。 (4)预蒸发提浓系统:新增一个可配套满足 30 万吨/年己内酰胺产能要求的己水预蒸发提浓系统,浓度提高至 45.8% (wt)。 (5)现有三效蒸发系统:现有三效蒸发系统单套生产能力可以达到 15 万吨/年己内酰胺(共 2 条线)。 (6)预蒸馏:预蒸馏系统可以配套完成 15 万吨/年己内酰胺生产(共 2 条线)。 (7)蒸馏:单线各新增一个新 1 塔及相应的真空系统,达到 15 万吨/年己内酰胺的要求(共 2 条线)。
4	天然气制氢装置	在新区新建一套 18700 Nm ³ /h 的天然气装置	新建	新厂区	与环评基本一致,设计生产能力略有调整。在新区新建 1 套天然气制氢装置,实际设计生产能力 18000 Nm ³ /h,生产能力略有减小,但能满足生产需求。
5	硫铵装置	(1)在原硫铵中和结晶反应器(2套)各新增一套真空及冷凝系统;(2)新增一套处理能力为 70t/h 的硫铵干燥系统及配套的旋风分离器、引风机、洗涤除尘系统等;(3)将原螺杆输送机改为皮带机;(4)新增一套风机系统;(5)其他依托现有。	现有装置填平补齐	现有厂区	与环评一致。(1)在原 2 套硫铵中和结晶反应器各新增一套真空及冷凝系统;(2)新增一套处理能力为 70t/h 的硫铵干燥系统及配套的旋风分离器、引风机、洗涤除尘系统等;(3)将原螺杆输送机改为皮带机;(4)新增一套风机系统;(5)其他依托现有。
6	双氧水纯化装置	双氧水纯化单元改扩建。	/	/	在双氧水纯化配制区东侧增加离子吸附柱等设备,将现双氧水配制纯化装置改扩建至配套全厂双氧水生产装置。
二、辅助生产设施					
1	装置罐区	(1)新增:1×800m ³ 苯己罐(内浮顶罐),1台 100 m ³ 苯己聚结器,及反萃取塔进料泵、底层液泵。 (2)新增甲苯进料泵、甲苯泵、叔丁醇循环泵、苯泵、苯水泵各两台。	现有装置区改扩建	现有厂区	与环评一致。(1)新增:1×800m ³ 苯己罐(内浮顶罐),1台 42m ³ 苯己聚结器,及反萃取塔进料泵、底层液泵。 (2)新增甲苯进料泵、甲苯泵、叔丁醇循环泵、苯泵、苯水泵各两台。

序号	装置名称	建设内容及规模	建设性质	建设地点	实际建设情况
2	原料罐区	(1) 增加 4 个苯卸车鹤位、卸车泵等相关辅助设施；增加苯输送泵、肟化送料泵。 (2) 增加 4 个液氨卸车鹤位、液氨压缩机卸车等相关辅助设施。增加液氨输送泵及相关辅助设施； (3) 增加一套 98%浓硫酸和 20%烟酸配酸系统及相关辅助设施；新增混酸输送泵；	现有装置区改扩建	现有厂区	与环评一致。(1) 增加 4 个苯卸车鹤位、卸车泵等相关辅助设施；增加苯输送泵、肟化送料泵。(2) 增加 4 个液氨卸车鹤位、液氨压缩机卸车等相关辅助设施。增加液氨输送泵及相关辅助设施；(3) 增加一套 98%浓硫酸和 20%烟酸配酸系统及相关辅助设施；新增混酸输送泵。
3	己内酰胺罐区	新增己内酰胺输送泵 2 台。	现有装置改扩建	现有厂区	与环评一致。新增己内酰胺输送泵 2 台。
4	氢气回收装置	新建 3000Nm ³ /h 膜分离氢气回收装置一套	新建	现有厂区	与环评一致。新增 3000Nm ³ /h 膜分离氢气回收装置一套，回收煤制氢解析气。
5	天然气备用气源	新增天然气备用气源一座：LNG 储罐 3×54m ³ 及相关辅助设施	新建	现有厂区	与环评一致。新增天然气备用气源一座：LNG 储罐 3×54m ³ 及相关辅助设施。
6	燃料油系统	新增燃料油系统一座：0#柴油储罐：1×30m ³ ，92#汽油储罐：1×30m ³ ，95#汽油储罐：1×30m ³ ；潜油泵：3×120~160L/min	新建	现有厂区	与环评一致。新增燃料油系统一座：0#柴油储罐：1×30m ³ ，92#汽油储罐：1×30 m ³ ，95#汽油储罐：1×30 m ³ ；潜油泵：3×120~160L/min。
7	全厂外管	建设现有厂区和新厂区之间工艺管道、供热管道、公用气体管道和公用液体管道	新建	厂外	与环评一致。建设现有厂区和新厂区之间工艺管道、供热管道、公用气体管道和公用液体管道
8	新区化验室	新建化验室一座	新建	新厂区	与环评一致。新建化验室一座。
9	中控室	新增相应装置配套 DCS 系统	依托现有改造	现有厂区	与环评一致。新增相应装置配套 DCS 系统。
三、公用及配套工程					
1	动力站	已建成（不属于本项目建设内容，单独报批）	--	现有厂区	与环评一致。已重新单独报批。
2	现有厂区循环水系统	将现有循环水系统供水能力由 50000m ³ /h 提升至 60000m ³ /h	改扩建	现有厂区	与环评一致。现有循环水系统供水能力已提升至 60000 m ³ /h。
3	新厂区循环水站	新建一座循环水站的供水能力为 28800m ³ /h	新建	新厂区	与环评基本一致，供水能力有所调整。在厂区原一级反渗透预留地新建 1 座供水能力为 18000m ³ /h 的循环水站，由于实际将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置，新厂区所需水量减小，实际能满足项目需求。
4	老厂区地下管网	新增 2 套 230t/h 出力的超滤装置；新增 3 套 100t/h 出力的反渗透装置，新增 Φ2500 混合离子交换器 2 台	改扩建	现有厂区	与环评基本一致，装置出力及数量有所调整。实际新增 2 套 150t/h 出力的超滤装置，2 套 150t/h 出力的反渗透装置，主要由

序号	装置名称	建设内容及规模	建设性质	建设地点	实际建设情况
					于中水回用系统设计处理新增能力由 400m ³ /h 调整为 300m ³ /h, 由杭州天创环境科技股份有限公司进行设计, 配套污水处理站设计新增的 300m ³ /h 处理能力, 中水回用装置能力调整后能够满足项目需求。
5	新厂区地下管网	新建排水系统, 增加三台生产水泵 (Q=380m ³ /h, 两用一备) 供新区动力站用水, 两台生产水泵 (Q=420m ³ /h 一用一备) 供新区	新建	新厂区	与环评一致。 新建排水系统, 增加三台生产水泵 (Q=380m ³ /h, 两用一备) 供新区动力站用水, 两台生产水泵 (Q=420m ³ /h 一用一备) 供新区。
6	冷凝水回收站	新增闭式回收装置一套	改扩建	现有厂区	与环评一致。 原冷凝水回收站南侧新增 1 座冷凝水回收站, 配置 1 套回收能力为 200t/h 的闭式回收装置。
7	事故池	新建一座事故存液池, 与雨水收集池共用, 用地面积共 5248m ²	新建	新厂区	占地面积调整, 但容积不变。 新区新建一座事故存液池, 与初期雨水池共用。新厂区新建事故污水调节池容积为 6750 m ³ , 新厂区新建初期雨水池容积为 4500 m ³ , 与环评一致, 能满足应急要求。
8	初期雨水池	新建一座初期雨水池, 与事故池用地面积共 5248m ²	新建	新厂区	
9	冷冻站	新增一套开式循环冷冻水系统, 工艺设计规模 1575t/h	改扩建	现有厂区	有所调整。 新增两套冷冻水系统, 其中现有厂区新增 1 台 1000t/h 溴化锂冷水机组, 新厂区新增 1 台 560t/h 溴化锂冷水机组, 总规模 1560t/h。
10	污水处理系统	增加一套双氧水装置除磷处理装置 (处理能力 180m ³ /h), 一套氨肟化污水预处理装置 (处理能力 115m ³ /h) 和一套生化处理生产线 (新增处理能力 300m ³ /h), 并增加臭氧催化氧化装置、曝气生物滤池 (BAF), 使污水处理站的处理能力达到 900m ³ /h, 纳管水质满足《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的间接排放标准。新建一套处理能力 50m ³ /h 的双氧水装置废水处理系统, 纳管水质满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)。	改扩建	现有厂区	与环评基本一致, 部分规模略有调整。 增加 1 套氨肟化预处理装置 (处理能力 115m ³ /h)、1 套生化处理生产线 (新增能力 300m ³ /h) 等, 并增加臭氧催化氧化装置、曝气生物滤池 (BAF), 使污水处理站的处理能力达到 900m ³ /h。 实际新建一套处理能力 20m ³ /h 的双氧水装置废水处理系统 (含 20m ³ /h 除磷装置), 根据企业提供数据, 日常企业双氧水废水产生量为 10~15m ³ /h, 由湖南威胜环境科技有限公司进行方案设计, 设计规模为 20m ³ /h, 能够满足项目需求。
11	中水站	增加一组 400m ³ /h 超滤、反渗透装置	依托现有改造	现有厂区	与环评基本一致, 规模略有调整。 实际增加一组 300m ³ /h 超滤、反渗透装置, 中水回用系统设计处理新增能力由 400m ³ /h 调整为 300m ³ /h, 由杭州天创环境科技股份有限公司进行设计, 配套污水处理站设计新增的 300m ³ /h 处理能力, 中水回用装置能力调整后能够满足项目需求。
12	消防用房	新建一消防用房, 建筑面积 855m ² , 占地面积 450m ²	新建	新厂区	与环评一致。 新建一消防用房。

序号	装置名称	建设内容及规模	建设性质	建设地点	实际建设情况
13	训练塔	新建一训练塔，建筑面积 156m ² ，占地面积 30m ²	新建	新厂区	与环评一致。新建一训练塔。
14	综合楼	新建一幢综合楼，建筑面积 7840m ² ，占地面积 1568m ²	新建	新厂区	与环评一致。新建一幢综合楼。
15	环己酮备品备件库	新建一环己酮备品备件库，建筑面积 150m ² ，占地面积 150m ²	新建	新厂区	与环评一致。新建一环己酮备品备件库。
16	司机室	新建一司机室，建筑面积 30m ² ，占地面积 308m ²	新建	新厂区	实际未建。
17	环己酮配电所改造	新建环己酮配电所，规划供电容量 13MW，在供负荷 11.4MV，设有 1 个高压配电室和 6 个低压配电室	依托现有改造	现有厂区	与环评一致。新建环己酮配电所。
18	己内酰胺配电所改造	新建己内酰胺配电所，规划供电容量 13MW，在供负荷 10MV，设有 1 个高压配电室和 6 个低压配电室	依托现有改造	现有厂区	与环评一致。新建己内酰胺配电所。
19	新区配电所	新建一座区域配电所，总设计供电容量为 24MW	新建	新厂区	与环评一致。新新建一座区域配电所。
20	巡检及办公	新建巡检及办公，建筑面积为 908m ² ，占地面积 465m ²	新建	新厂区	与环评一致。新建巡检及办公。
21	小修及仓库	依托原有设施，在新区新设小修库房，根据实际需要适当增加电仪维修人员	新建	新厂区	与环评一致。依托原有设施，在新区新设小修库房。
22	门卫	新设新区门卫	新建	新厂区	与环评一致。新设新区门卫。
23	厂区通信工程改造	增设一台 50 对接线端子箱	改扩建	现有厂区	与环评一致。增设一台 50 对接线端子箱。
24	新区通信工程	新设一套数字程控调度电话及扩音对讲主机，设计总容量 96 门	新建	新厂区	与环评一致。新设一套数字程控调度电话及扩音对讲主机。
25	老厂区电视监控系统	设置高清数字管理平台、多媒体高清数字矩阵、多媒体大屏管理软件等数字监控设备，组成模数混合监控平台	依托现有改扩建	现有厂区	与环评一致。设置高清数字管理平台、多媒体高清数字矩阵、多媒体大屏管理软件等数字监控设备，组成模数混合监控平台。
26	新区电视监控系统	各生产装置区新设网络监控摄像机，新区巡检及化验、新区配电所设置分控中心	新建	新厂区	与环评一致。新区各生产装置区新设网络监控摄像机，新区巡检及化验、新区配电所设置分控中心。
27	门禁系统	新区出入口新设一套车辆管理系统、自动伸缩门、车辆检测器和控制机、桥式翼闸、读卡控制器、监控摄像机	新建	新厂区	与环评一致。新区出入口新设一套车辆管理系统、自动伸缩门、车辆检测器和控制机、桥式翼闸、读卡控制器、监控摄像机。
二期工程建设内容					
一、主体工程					
1	环己酮装置	新建 20 万吨部分苯加氢工艺环己酮装置 1 条及配套设施	新建	新厂区	部分调整。环己酮原设计在新厂区建设 1 套环己烯法生产环己酮装置（18.04 万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8 万吨/年），同时通过老厂

序号	装置名称	建设内容及规模	建设性质	建设地点	实际建设情况
					区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20 万吨/年）。即将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置，生产工艺、原辅料消耗等均与环评一致，总平面布置较环评有所变动，同时装置设计规模较环评增加 10.86%。
2	环己酮肟	新建二套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统；新建一套单线 10.33 万吨/年环己酮肟装置	新建	现有厂区	部分调整。 由于二套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统无法满足单线 10.33 吨/年环己酮肟装置的生产需求，实际新建三套；新建一套单线 10.33 万吨/年环己酮肟装置。
3	己内酰胺装置	扩建 10 万吨/年己内酰胺生产线及配套设施	新建	现有厂区	与环评一致。 在 71、72 己内酰胺装置扩建 10 万吨/年己内酰胺生产线及配套设施，新增萃取系统、己水汽提系统、离交系统、加氢系统、三效蒸发系统、闪蒸及预蒸馏系统等。
4	硫铵装置	增一套配套 10 万吨/年己内酰胺的中和结晶系统（硫铵装置），包括氨蒸发、蒸汽冷凝及真空系统、母液罐、滗析器等，新建 1 台稠厚器和 1 台离心机。	新建	现有厂区	与环评一致。 在 93、94 硫铵装置内新增一套配套 10 万吨/年己内酰胺的中和结晶系统（硫铵装置），包括氨蒸发、蒸汽冷凝及真空系统、母液罐、滗析器等，新建 1 台稠厚器和 2 台离心机。
4	蒽醌配制装置	1500 吨/年蒽醌配制装置，与新建双氧水装置配套。	新建	新厂区	有调整，实际取消新区蒽醌配置装置，利用老厂区现有双氧水装置配套纯化装置，本项目以后不再建设。
5	废碱回收装置	新建一套废液处理量为 40 吨/小时的三效逆流蒸发废液浓缩装置，其他依托现有。	依托现有 改扩建	现有厂区	与环评一致。 新建一套废液处理量为 40 吨/小时的三效逆流蒸发废液浓缩装置，其他依托现有。
二、辅助生产设施					
1	液氨罐区	新建一个 2000m ³ 的液氨储罐	新建	现有厂区	取消建设。 实际液氨利用现有老厂区原有设施供给，本项目以后不再建设。
三、公用及配套工程					
1	危化品仓库	新建一座占地面积约 60m ² 的危化品仓库	新建	现有厂区	与环评基一致。 新建一座占地面积约 52m ² 的危化品仓库，仓库容积能满足危化品贮存需求。

根据表 3.2-10，整体各装置设施及规模提升与环评设计基本一致。

相较于环评，主要调整情况如下：

(1) 一期天然气制氢装置环评设计生产能力为 $18700\text{Nm}^3/\text{h}$ ，实际设计生产能力 $18000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，生产能力略有减小，制氢能力已能满足生产需求，不属于重大变动。

(2) 新厂区实际新建 1 座供水能力为 $18000\text{m}^3/\text{h}$ 的循环水站，较环评中设计供水能力 $28800\text{m}^3/\text{h}$ 有所调整，由于实际将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置，新厂区所需水量减小，实际能满足项目需求，不属于重大变动。

(3) 实际新增 2 套 $150\text{t}/\text{h}$ 出力的超滤装置，2 套 $150\text{t}/\text{h}$ 出力的反渗透装置，较环评中新增 2 套 $230\text{t}/\text{h}$ 出力的超滤装置和 3 套 $100\text{t}/\text{h}$ 出力的反渗透装置总出力有所调整；中水站实际增加一组 $300\text{m}^3/\text{h}$ 超滤、反渗透装置，较环评中设计能力 $400\text{m}^3/\text{h}$ 有所变动。主要由于中水回用系统设计处理新增能力由 $400\text{m}^3/\text{h}$ 调整为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，由杭州天创环境科技股份有限公司进行设计，配套污水处理站设计新增的 $300\text{m}^3/\text{h}$ 处理能力，中水回用装置能力调整后基本能够满足项目需求，不属于重大变动。

(4) 冷冻站实际新增两套冷冻水系统，其中现有厂区新增 1 台 $1000\text{t}/\text{h}$ 溴化锂冷水机组，新厂区新增 1 台 $560\text{t}/\text{h}$ 溴化锂冷水机组，总规模 $1560\text{t}/\text{h}$ ，较环评设计在现有厂区新增一台规模 $1575\text{t}/\text{h}$ 冷冻水系统有所调整，不属于重大变动。

(5) 污水处理系统新建一套处理能力 $20\text{m}^3/\text{h}$ 的双氧水装置废水处理系统（含 $20\text{m}^3/\text{h}$ 除磷装置），相较环评设计的处理能力 $50\text{m}^3/\text{h}$ 有所调整。根据企业提供数据，日常企业双氧水废水产生量为 $10\sim 15\text{m}^3/\text{h}$ ，处理系统由湖南威胜环境科技有限公司进行方案设计，设计规模为 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足项目要求，不属于重大变动。

(6) 二期环己酮装置部分调整。环己酮原设计在新厂区建设 1 套环己烯法生产环己酮装置（ 18.04 万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（ 20.8 万吨/年），同时通过老厂区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（ 20 万吨/年），即将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置，生产工艺、原辅料消耗等均与环评一致，总平面布置较环评有所变动，同时装置设计规模较环评增加 10.86% 。

根据分析，虽然环己酮装置设计生产能力较环评有增加，但本次整体己内酰胺扩建生产规模设计为 $200000\text{t}/\text{a}$ ，环己酮装置属于本项目配套装置，因此环己酮装置实际生产能力与环评一致，同时该变动不涉及废水第一类污染物排放，不会导致污染物排放量

增加 10%及以上，总平布置的变化未导致项目环境保护距离范围变化，不新增敏感点，因此不属于重大变动。

(7) 二期环己酮肟装置部分调整。由于二套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统无法满足单线 10.33 吨/年环己酮肟装置的生产需求，因此实际新建三套，不属于重大变动。

(8) 二期实际取消新区蒽醌配置装置，利用老厂区现有双氧水装置配套纯化装置，本项目以后不再建设，不属于重大变动。

(9) 原环评设计液氨罐区新建一个 2000 m³ 的液氨储罐取消建设，实际液氨利用现有老厂区原有设施供给，本项目以后不再建设，不属于重大变动。

(10) 原环评设计新厂区环己酮装置配套 1 套导热油炉，燃料采用天然气，实际采用蒸汽加热，取消导热油炉建设，不属于重大变动。

综上所述，项目工程建设过程中的变动均不属于重大变动。

3.3 主要原辅材料及燃料

3.3.1 原辅料消耗情况

根据企业提供的资料，扩能项目各装置原辅材料消耗情况详见表 3.3-1~表 3.3-8。

表 3.3-1 环己酮装置主要原辅料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量				2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	二改三年耗(t)	三改四年耗 (t)	合计年耗 (t)	单耗 (kg/t)	耗量(t)		
1	液氨	99.90%	162	16735.04	16735.04	33470.08	165.458	31104.38	单耗较环评增加 2.1%	
2	甲苯	99.90%	4.84	500	500	1000	0.357	67.126	单耗较环评减少 92.6%	甲苯、叔丁醇均是用作溶剂、回收后再使用，回收的物料密度、纯度有差异及未统计的中间储罐液位波动，导致库存不准，用量有偏差
3	叔丁醇	85%	0.35	36.48	36.48	72.96	0.399	75.036	单耗较环评增加 14%	
4	环己酮	99.95%	873	90181.12	90181.12	180362.2	871.124	163762.38	单耗较环评减少 0.2%	
5	双氧水	27.5%	1136.7	117416.6	117416.6	234833.3	1155.972	217310.95	单耗较环评增加 1.70%	
6	钛硅催化剂	/	/	40	40	80	/	45.548	/	催化剂不是所有装置都一起更换
7	脱盐水	/	692.6	71553.92	71553.92	143107.8	488.652	91861.622	单耗较环评减少 29.4%	
8	硝酸	30%	0.77	80	80	160	0.85	159.79	单耗较环评增加 10.4%	

表 3.3-2 己内酰胺装置主要原辅料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量				2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	二改三年耗(t)	三改四年耗 (t)	合计年耗 (t)	单耗 (kg/t)	耗量(t)		
1	烟酸	含 8%SO ₃	1158	115800	115800	231600	1043.346	191278.64	单耗较环评减少 9.9%	
2	苯	100%	13.6	1360	1360	2720	11.838	2170.27	单耗较环评减少 13.0%	
3	液碱	32%	9.73	486.24	972.48	1458.72	5.405	990.952	单耗较环评减少 44.5%	工艺控制好, 树脂再生次数减少, 酸碱使用量减少
4	硝酸	36%	12.03	1202.56	1202.56	2405.12	10.189	1867.97	单耗较环评减少 15.3%	
5	环己酮肟	100%	1033	103300	103300	206600	1025.234	187958.12	单耗较环评减少 0.8%	
6	氢气	≥99.9%vol	0.144	14.4	14.4	28.8	0.145	26.58	单耗较环评增加 0.7%	
7	加氢催化剂	/	0.2	20	20	40	/	0.732	/	10.8t/3 年, 可循环使用, 3~5 年更换一次
8	脱盐水	/	1754.5	175446.1	175446.1	350892.2	1197.08	219437.1	单耗较环评减少 31.8%	

表 3.3-3 硫铵装置主要原辅料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量				2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	二改三年耗(t)	三改四年耗 (t)	合计年耗 (t)	单耗 (kg/t)	耗量(t)		
1	液氨	100%	260.2	40500	40500	81000	256.195	69986.322	单耗较环评减少 1.5%	
2	干燥空气	/	925.2	144000	144000	288000	/	0	/	产品形态变化, 不使用此原料
3	脱盐水	/	825.5	128485.12	128485.12	256970.24	825.5	225506.78	与环评一致	

表 3.3-4 天然气制氢装置主要原辅料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量		2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	年耗(t)	单耗 (kg/t)	耗量(t)		
1	天然气	/	2889.6	37680	3370.946	38707.375	单耗较环评增加 16.7%	实际天然气制氢理论单耗在 3.28-3.59t/t 之间
2	除盐水	/	9765.0	127336	10732	123222.67	单耗较环评增加 9.9%	
3	低压蒸汽	/	556.4	7256	354	4096.3	单耗较环评减少 36.4%	
4	加氢催化剂	NiO、MoO 等	/	6.5	/	0	/	6.5t/3 年，一次装填多年使用
5	脱硫剂	ZnO	/	22.3	/	0	/	22.3t/2 年，一次装填多年使用
6	脱氯剂	Ca	/	2.7	/	0	/	2.7t/2 年，一次装填多年使用
7	转化催化剂	镍、钙、钾	/	10.3	/	0	/	10.3t/3 年，一次装填多年使用
8	变换催化剂	Fe、Cu、Cr	/	12.3	/	0	/	12.3t/2 年，一次装填多年使用
9	PSA 吸附催化剂	分子筛	/	183	/	0	/	183t/15 年，一次装填多年使用

表 3.3-5 双氧水装置主要原辅料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量		2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	年耗(t)	单耗 (kg/t)	耗量(t)		
1	2-乙基蒽醌	96%	0.44	131.84	0.53	125.672	单耗较环评增加 17.0%	
2	磷酸三辛酯	99%	0.32	96.08	0.29	68.764	单耗较环评减少 9.4%	
3	重芳烃	95%(二甲苯含量 5~9%，三甲苯含量 91~95%)	3.20	961.04	2.60	616.5	单耗较环评减少 18.8%	
4	磷酸	85%	0.96	286.96	0.85	201.55	单耗较环评减少 11.5%	
5	脱盐水	/	1237.90	371370.48	831.09	197627.3	单耗较环评减少 32.9%	
6	氢气	≥99.9%vol	19.26	5777.36	19.10	4655.98	单耗较环评减少 0.8%	

7	活性氧化铝	/	4.04	1212.48	4.28	1010.5	单耗较环评增加 5.9%	
8	氢氧化钠	40%	0.93	277.76	0.80	188.88	单耗较环评减少 16.3%	
9	蒸汽	/	201.13	60340.24	121.355	28619.84	单耗较环评减少 39.7%	
10	钯触媒	/	/	8.72	/	0	/	钯触媒以固定床形式用作加氢的催化剂，设计使用三年

表 3.3-6 环己酮装置主要原辅料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量		2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	年耗(t)	单耗 (kg/t)	耗量(t)		
1	苯	纯度 ≥99.95%	1039.4	187472.8	1013.933	178451.2	单耗较环评减少 2.5%	
2	氢气	≥99.9%vol	42.4	7640.9	49.64	8736.59	单耗较环评增加 17.1%	
3	脱盐水	/	749	135086.6	749	131823.2	与环评一致	
4	空气	/	56.6	10213.9	54.0	9503.9	单耗较环评减少 4.6%	
5	导热油	/	/	160m ³		0	/	开车一次投入
6	加氢催化剂	/	/	0.3	/	0.195	/	每天少量补充，随物料流失，3 年一换
7	水合催化剂	/	/	44	/	29.456	/	循环使用定期少量补充
8	环己烷处理催化剂	/	/	0.9	/	0	/	固定床式催化剂，设计使用 3 年
9	脱氢催化剂	/	/	60	/	0	/	固定床式催化剂，设计使用 3 年

表 3.3-7 硫酸装置主要原辅料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量		2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	年耗(t)	单耗 (kg/t)	耗量(t)		
1	液体硫磺	99.95%	/	131927.2	341.143	89714.73	年耗较环评减少 18.4%	
2	98%硫酸	98%	/	2158.8	/	/	/	为一吸塔、二吸塔开车循环酸，未统计用量
3	99%硫酸	99%	/	930.5	/	/	/	为 HRS 开车循环酸，未统计用量
4	干燥空气	/	/	1143368.8	/	/	/	自己制备，未统计用量
5	20%发烟硫酸	104.5%	/	1782.9	/	/	/	为开车循环烟酸，未统计用量
6	双氧水	12.7%	/	2154.4	/	413.78	年耗较环评减少 77.0%	用于尾气处理，前工序工况好，尾气 SO ₂ 含量低，使用量少
7	吸收水	自来水/去离子水	/	54820.8	/	21983.55	年耗较环评减少 51.9%	原设计产 98%、104.5%硫酸，现只生产 104.5%硫酸，另本地空气干燥时回收的水偏多，故用水量少
8	钒系催化剂	/	/	300t/3a	/	0	/	固定床式催化剂，设计使用 3 年

表 3.3-8 扩能项目原辅材料消耗情况

序号	原辅材料名称	主要规格	环评设计耗量		2021 年 1 月~10 月耗量		较环评变化情况	备注
			单耗 (kg/t)	年耗(t)	单耗(kg/t)	耗量(t)		
1	苯	≥99.95%	950.96	190192.80	985.22	180621.77	单耗较环评增加 3.6%	
2	氢气	≥99.9%vol	67.24	13447.06	73.20	13419.15	单耗较环评增加 8.9%	
3	液碱	32%	7.29	1458.72	4.95	990.952	单耗较环评减少 32.1%	工艺控制好，树脂再生次数减少，酸碱使用量减少
4	液氨	99.9%	572.35	114470.08	505.45	101090.702	单耗较环评减少 11.7%	
5	甲苯	99.9%	5.00	1000.00	0.34	67.126	单耗较环评减少 93.2%	甲苯、叔丁醇均是用作溶剂、回收后再使用，回收的物料密度、纯度有差异及未统计的中间储罐液位波动，导致库存不准，用量有偏差
6	叔丁醇	85%	0.36	72.96	0.375	75.036	单耗较环评增加 4.2%	

7	硝酸	36%	12.83	2565.12	11.06	2027.76	单耗较环评减少 13.8%	
8	烟酸	含 8%SO ₃	1158.00	231600.00	956.39	191278.64	单耗较环评减少 17.4%	
9	氢氧化钠溶液	40%	1.39	277.76	1.03	188.88	单耗较环评减少 25.9%	
10	天然气	/	188.40	37680.00	193.54	38707.375	单耗较环评增加 2.7%	
11	2-乙基蒽醌	96%	0.66	131.84	0.68	125.672	单耗较环评增加 3.0%	
12	磷酸三辛酯	99%	0.48	96.08	0.34	68.764	单耗较环评减少 29.2%	
13	重芳烃	95%(二甲苯含量 5~9%, 三甲苯含量 91~95%)	4.81	961.04	3.36	616.5	单耗较环评减少 30.1%	
14	磷酸	85%	1.43	286.96	1.10	201.55	单耗较环评减少 23.1%	
15	活性氧化铝	/	6.06	1212.48	5.05	1010.5	单耗较环评减少 16.7%	
16	钨触媒	/	/	8.72	/	26.2	/	钨触媒以固定床形式用作加氢的催化剂, 设计使用三年
17	液体硫磺	99.95%	659.64	131927.2	448.58	89714.73	单耗较环评减少 32.0%	
18	加氢催化剂(天然气制氢)	NiO、MoO 等	/	6.5	/	0	/	6.5t/3 年, 一次装填多年使用
19	脱硫剂(天然气制氢)	ZnO	/	22.3	/	0	/	22.3t/2 年, 一次装填多年使用
20	脱氯剂(天然气制氢)	Ca	/	2.7	/	0	/	2.7t/2 年, 一次装填多年使用
21	转化催化剂(天然气制氢)	镍、钙、钾	/	10.3	/	0	/	10.3t/3 年, 一次装填多年使用
22	变换催化剂(天然气制氢)	Fe、Cu、Cr	/	12.3	/	0	/	12.3t/2 年, 一次装填多年使用
23	PSA 吸附催化剂(天然气制氢)	分子筛	/	183	/	0	/	183t/15 年, 一次装填多年使用
24	钛硅催化剂(环己酮肟)	/	/	80	/	45.548	/	催化剂不是所有装置都一起更换
25	加氢催化剂(己内酰胺)	/	/	40	/	0.732	/	10.8t/3 年, 可循环使用, 3~5 年更换一次
26	加氢催化剂(环己酮)	/	/	0.30	/	0.195	/	每天少量补充, 随物料流失, 3 年

								一换
27	水合催化剂（环己酮）	/	/	44.00	/	19.456	/	循环使用定期少量补充
28	环己烷处理催化剂（环己酮）	/	/	0.90	/	0	/	固定床式催化剂，设计使用 3 年
29	脱氢催化剂（环己酮）	/	/	60.00	/	0	/	固定床式催化剂，设计使用 3 年
30	钒系催化剂（硫磺制酸）	/	/	300t/3a	/	0	/	固定床式催化剂，设计使用 3 年

注：己内酰胺和硫酸铵装置由于无法统计扩能部分装置产量，扩能项目实际耗量以全厂的一半计。

根据表 3.3-1~表 3.3-8 扩能项目各装置及总的原辅料消耗情况可以看出，由于项目实际工艺控制情况等原因，各装置原辅料单耗较环评有一定的变动，有增加和减少的，从扩能项目总体原辅料消耗情况来看，主要原料液碱、液氨、甲苯、硝酸、烟酸、液体硫磺、重芳烃、磷酸等相比环评单耗均有所降低，苯、氢气、叔丁醇、2-乙基蒽醌、天然气用量相比环评有少量增加。原辅材料的变动未导致新增污染物排放种类，增加均在 30%以内，不涉及废水第一类污染物排放，根据总量核算，其他污染物排放量未增加，不涉及重大变动。

3.3.3 原辅材料储运情况

本次扩能项目原辅材料储运工程主要依托现有工程，部分进行补充、改造和新建，具体情况如下。

1、原料及产品仓库

巴陵恒逸在现有 20 万吨/年己内酰胺项目建设时已按照生产需要，在工厂区内设置有固体己内酰胺产品库、硫酸产品库、碳酸钠产品库、综合库、备品备件库和危险化学品库，用于短期存放产品、副产品和一些备品、备件及化工材料。

本项目为扩能技术改造项目，涉及的产品、副产品及化工材料等与原项目相同，本项目不再新建仓库，仅新建制氢干煤棚和环己酮备品备件库。

2、罐区

本次扩能项目现有厂区罐区主要依托现有工程，但需对部分储罐及辅助设施进行补充、改造，新厂区罐区新建。

(1) 有机物料罐区（老厂区）

本次扩能项目老厂区有机物料罐区新增储罐情况见表 3.3-9。

表 3.3-9 有机物料罐区新增设备一览表

序号	原位号名称	新位号名称	规格材质	内容
1	T-21204 苯蒸残液罐	V-37115 溶剂 A 进料罐	S30408 φ5000×5000	增加不锈钢内浮盘，改造成内浮顶罐
2	T-21203 醇酮罐	V-37116 溶剂 B 进料罐	S30408 φ5000×5000	增加不锈钢内浮盘，改造成内浮顶罐
3	T-21202 轻质油罐	V-601 轻馏分收集罐	CS+S30408 φ6500×6500	增加不锈钢内浮盘，改造成内浮顶罐， 罐内壁衬 3mm 不锈钢板
4	T-21201 X 油罐	V-602 重馏分收集罐	CS+S30408 φ9000×8000	罐内壁衬 3mm 不锈钢板仍为拱顶罐
5	T-21220A 液态烃罐	V-606 甲醇缓冲罐	Q345R+S30408 φ9000×8000	罐内壁衬 3mm 不锈钢板卧罐

(2) 装置罐区（老厂区）

本次扩能项目装置罐区新增 1 台 800m³ 苯-己罐（内浮顶罐）和 1 台 42m³ 苯己聚结器，并相应增加反萃取塔进料泵、底层液泵；装置罐区与新氨肟化装置、新己内酰胺装置之间的甲苯进料泵、甲苯肟泵、叔丁醇循环泵各增加两台，苯泵增加 1 台。装置罐区增加设备见表 3.3-10。

表 3.3-10 装置罐区新增主要设备一览表

序号	名称及型号	容积	数量(台)	材质
1	苯己罐	V=800m ³	1	S30408
2	苯己聚结器	V=42m ³	1	S30408

(3) 己内酰胺罐区(老厂区)

本次扩能项目己内酰胺罐区增加己内酰胺输送泵和输送过滤器;增加低压氮气过滤器和己内酰胺装车过滤器,不新增储罐。

(4) 液氨及酸碱罐区(老厂区)

本次扩能项目二期工程(“三改四”)阶段,环评原计划在老厂区液氨罐区东侧新建一个 2000m³的液氨储罐,实际未建设,液氨及酸碱罐区调整增加液氨卸车位及卸车泵、输送泵。增加 4 个液氨卸车鹤位等相关辅助设施。增加液氨输送泵及相关辅助设施;增加一套 98%浓硫酸和 20%烟酸配酸系统及相关辅助设施,新增混酸输送泵。

(5) 新厂区储罐

新厂区双氧水装置及环己酮装置配套罐区建设情况见表 3.3-11。

表 3.3-11 新厂区新增罐区设备一览表

装置	储罐	环评设计规格	环评数量(台)	实际建设规格	实际数量(台)
双氧水	粗双氧水	固定顶, 1000m ³ , Φ10800×10800	3	2064m ³	2
	工作液	固定顶, 1000m ³ , Φ10800×10800	2	989.4m ³	2
环己酮	二甲基乙酰胺罐	固定顶, 350m ³ , Φ6600×7800	1	内浮顶, 1039m ³	1
	环己酮罐	固定顶, 250m ³ , Φ7500×7800	2	/	0
	燃料油罐	固定顶, 250m ³ , Φ6600×7800	1	/	0
	环己烷罐	卧式, 100m ³ , Φ4500×6600	2	/	0
	X 油罐	卧式, 100m ³ , Φ4500×6600	1	/	0
	轻质油罐	卧式, 50m ³ , Φ3800×5000	1	/	0
	粗环己烯罐	内浮顶, 1500m ³ , Φ13500×12968	1	/	0
	粗环己醇罐	固定顶, 1000m ³ , Φ11500×11891	1	1039m ³	2
	粗醇酮罐	固定顶, 1000m ³ , Φ11500×11891	1	/	0
	环己醇罐	固定顶, 250m ³ , Φ6600×7800	1	不合格环己醇罐, 内浮顶, 553m ³	1
导热油罐	固定顶, 250m ³ , Φ6600×7800	1	/	1	

项目成套环己烯法环己酮装置(含环己醇单元和环己酮单元)实际建设过程拆分布置,调整为在新厂区建设环己醇装置;同时通过老厂区 51、52 单元的改造,增加环己醇脱氢和环己酮精制装置,将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮。故实际新

厂区环己酮储罐区目前仅设置有二甲基乙酰胺罐 1 台、粗环己醇罐 2 台、不合格环己醇罐 1 台和导热油罐 1 台，其他产品储罐利用 51、52 单元的改造实现。

3、煤棚

本次扩能改造新建一个干煤棚作为制氢堆煤场地，新建一条卸煤线、一条转煤线，卸煤线能将汽车来煤卸至新建干煤棚；转煤线将干煤棚内的煤转送至原有输煤系统。

(1) 储煤场及其设备

根据厂址特点及环保要求，煤棚采用除东面外其它三面全封闭煤棚。

干煤棚分两个区域，一个区域为型煤装置区，用于制作型煤，长 96m、宽 33m；另一区域为贮煤区，长 93m，宽 66m，储煤量约为 2.5 万吨。制氢煤为汽车运输来煤至干煤棚，由自卸汽车将煤运至干煤棚内进行自卸堆放；当干煤棚内贮煤达到一定量以致不能进行自卸时，汽车将煤自卸至卸煤斗，由卸煤皮带进行堆高贮存。

(2) 输送系统

运煤系统的输送设备采用单路的胶带输送机，根据出力的不同分别采用 B=1000mm 和 B=650mm 两种规格的胶带输送机。以储煤设施为界，运煤系统分为卸煤系统和转煤系统，卸煤系统与转煤系统出力均按照规划容量设计。

(3) 运煤系统控制

本系统所有设备均现场控制，其中转煤皮带机为集中控制和现场控制，其连锁信号并入原有输煤系统进行集中控制，所有设备均能单独运行，并设现场控制开关。

4、天然气系统

天然气备用气源主要作为巴陵恒逸运输车队车辆燃料以及为生产装置供热。所有 LNG 用汽车槽车运输入厂，储存在 LNG 储罐内。本次新增 3 个 LNG 储罐（CFL-54/1.2 型 V=54m³）。其中作为汽车燃料 LNG 约 600 吨/年，经加注机给汽车供应燃料；己内酰胺扩能技术改造需天然气经气化装置气化后经调压加臭装置后接入现有厂区的燃气总管，现有厂区系统已有管道接入，新厂区直接从现有厂区外管接入。

5、燃料油系统

燃料油系统主要为己内酰胺扩能技术改造项目运输车队，外购原料为 92#汽油 720 吨/年、95#汽油 480 吨/年、0#柴油 150 吨/年，用汽车槽车运输入厂，储存在汽油、柴油储罐内，供厂区车队使用。

3.4 项目设备情况

3.4.1 一期工程（二改三）设备情况

根据企业提供的资料，扩能项目一期工程（二改三）各装置实际主要生产设备与环评审批设备对比情况见表 3.4-1~表 3.4-5。

表 3.4-1 环己酮肟装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	尾气吸收塔	Φ1200×3750, 填料塔	1	S30408		尾气吸收塔	Φ1200×8295, 填料塔	1	0	
2	第一叔丁醇回收塔	Φ3200×15800, 填料塔	1	S30408	一期二期共用	第一叔丁醇回收塔	Φ3400×27160, 填料塔	1	0	
3	第二叔丁醇回收塔	Φ2600×25400, 填料塔	1	S30408	一期二期共用	第二叔丁醇回收塔	Φ2800×32560, 填料塔	1	0	
4	水萃取塔	Φ2600×31200, 填料塔	1	S30408	一期二期共用	水萃取塔	Φ2600×35720, 填料塔	1	0	
5	第一精馏塔	Φ2800×24000, 填料塔	1	S30408		第一精馏塔	Φ2800×30090, 填料塔	1	0	
6	第二精馏塔	Φ1600×11850, 填料塔	1	S30408		第二精馏塔	Φ1600×15533, 填料塔	1	0	
7	废水汽提塔	Φ1800×6400, 填料塔	1	S30408	一期二期共用	废水汽提塔	Φ1800×17115, 填料塔	1	0	
8	肟化反应器	Φ4800×5600, V=131.7m ³	1	S30408/16MnR		肟化反应器	Φ4600×5200, V=113.6m ³	1	0	
9	萃取罐	Φ4000×7500, V=112.2m ³	1	S30403	一期二期共用	萃取罐	Φ4000×7500, V=112.2m ³	1	0	
10	水洗分离器	Φ3500×4700, V=61.1 m ³	1	S30408	一期二期共用	水洗分离器	Φ3500×4700, V=57.2m ³	1	0	
11	第二聚结器	Φ1000/600×5130, V=5.5m ³	1	S30408	定型设备一期二期共用	第二聚结器	Φ1100×6148, V=9.079m ³	1	0	
12	反应产物中间罐	Φ4600×11200, V=186m ³	1	S30408	一期二期共用	反应产物中间罐	Φ4600×11200, V=213m ³	1	0	
13	叔丁醇出料罐	Φ2000×6800, V=21.4m ³	1	S30408	一期二期共用	叔丁醇出料罐	Φ2000×6800, V=23.6m ³	1	0	
14	叔丁醇凝液罐	Φ3000×4800, V=41.6m ³	1	S30408	一期二期共用	叔丁醇凝液罐	Φ3000×2920, V=28.3m ³	1	0	
15	第一叔丁醇塔回收罐	Φ2400×6800, V=31.0m ³	1	S30408	一期二期共用	第一叔丁醇塔顶回流罐	Φ3200×3200, V=35m ³	1	0	
16	叔丁醇凝水罐	Φ1200×1200, V=1.5m ³	1	Q245R	一期二期共用	叔丁醇凝水罐	Φ1200×1150, V=1.8m ³	1	0	
17	MF-63101 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.52m ³	1	S30408		MF-63101 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.60m ³	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
18	萃取液接收罐	Φ2000×4000, V=14.3m ³	1	S30408	一期二期共用	萃取液接收罐	Φ2200×4600, V=20.6m ³	1	0	
19	萃取塔进料缓冲罐	Φ2800×5600, V=40.72m ³	1	S30408	一期二期共用	萃取塔进料缓冲罐	Φ2800×5600, V=40.72m ³	1	0	
20	回流槽	Φ2600×2600, V=18.8m ³	1	S30408		回流槽	Φ2600×2600, V=18.8m ³	1	0	
21	液封罐	Φ2400×4000, V=18.1m ³	1	S30408		液封罐	Φ2400×3992, V=18.1m ³	1	0	
22	酮回流槽	Φ1600×2400, V=6m ³	1	S30408		酮回流槽	Φ1600×2400, V=6m ³	1	0	
23	凝结水罐	Φ1000×1000, V=1.1m ³	1	Q245R		第一精馏塔凝液罐	Φ1000×950, V=1.05m ³	1	0	
24	废水分离罐	Φ1800×3000, V=9.3m ³	1	S30408	一期二期共用	废水分离罐(卧式)	Φ1800×3400, V=10.3m ³	1	0	
25	废水槽	Φ5000×4000, V=90m ³	1	S30408	一期二期共用	废水槽	Φ4100×3600, V=47.5m ³	1	0	
26	反应釜液冷却器	F=269.9m ²	3	Q235-B/S30408	定型设备	反应釜液冷却器	F=269.9m ²	3	0	
27	反应排放气冷却器	F=25.5m ²	2	S30403/S30408		反应排放气冷却器	F=37.4m ²	2	0	
28	第一叔丁醇塔深冷器	F=126m ²	1	S30408	一期二期共用	第一叔丁醇塔深冷器	F=122 m ²	1	0	
29	叔丁醇出料冷却器	F=418.5m ²	1	S30408/Q235-B	一期二期共用	叔丁醇出料冷却器	F=835 m ²	1	0	
30	第一叔丁醇塔再沸器	F= 2509.5m ²	2	S30408	2 台并联 一期二期共用	第一叔丁醇塔再沸器	F= 2470m ²	2	0	
31	第一叔丁醇塔塔顶冷凝器	F=2855.1m ²	1	S30403/Q235-B	一期二期共用	第一叔丁醇塔塔顶冷凝器	F=2879.9m ²	1	0	
32	第二叔丁醇塔再沸器	F=575.5m ²	1	16MnR/S30408	一期二期共用	第二叔丁醇塔再沸器	F=570.7m ²	1	0	
33	甲苯肟冷却器	F=435.4m ²	1	S30408/Q235-B	一期二期共用	甲苯肟冷却器	F=418.5m ²	1	0	
34	第一精馏塔再沸器	F=469.27m ²	1	Q235-B/S30408		第一精馏塔再沸器	F=462.7m ²	1	0	
35	甲苯冷凝器	F=743.8m ²	1	S30408		甲苯冷凝器	F=742.4m ²	1	0	
36	甲苯后冷凝器	F=245.2m ²	1	S30408		甲苯后冷凝器	F=245.2m ²	1	0	
37	甲苯肟冷凝器	F=125.3m ²	1	S30408		甲苯肟冷凝器	F=125.3m ²	1	0	
38	甲苯肟后冷凝器	F=33.1m ²	1	S30408		甲苯肟后冷凝器	F=30m ²	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
39	第二精馏塔再沸器	F=120.1m ²	1	Q235-B/S30408		第二精馏塔再沸器	F=120.4m ²	1	0	
40	肟冷却器	F=123m ²	1	S30408	定型设备	肟冷却器(螺旋板式)	F=123m ²	1	0	
41	第一精馏塔进料加热器	F=97.7m ²	1	Q235-B/S30408		第一精馏塔进料加热器	F=97.7m ²	1	0	
42	废水汽提塔顶冷凝器	F=72.9m ²	1	S30408/Q235-B	定型设备一期二期共用	废水汽提塔顶冷凝器	F=74.8m ²	1	0	
43	废水汽提塔釜再沸器	F=114.9m ²	1	Q235-B/S30408	一期二期共用	废水汽提塔釜再沸器	F=118.4m ²	1	0	
44	废水汽提塔进出料换热器	F=287.4×2m ²	1	S30408	一期二期共用	废水汽提塔进出料换热器	F=287×2m ²	1	0	
45	废水冷却器	F=190.6m ²	1	S30408/Q235-B	一期二期共用	废水冷却器	F=191.3m ²	1	0	
46	氨蒸发器	F=159.1m ²	1	Q235-B	一期二期共用	氨蒸发器	F=138.7m ²	1	0	
47	氨过热器	F=0.84m ²	1	Q235-B	一期二期共用	氨过热器	F=2.24m ²	1	0	
48	辅助氨蒸发器	F=0.47m ²	1	Q235-B	一期二期共用	辅助氨蒸发器	F=0.47m ²	1	0	
49	热水泵(62单元)	Q=550m ³ /h, H=60m	2	CS	替换	热水泵(62单元)	Q=352m ³ /h, H=60m	2	0	
50	釜液循环泵	Q=1700m ³ /h, H=63m	3	S30408		釜液循环泵	Q=1750m ³ /h, H=63m	1	-2	
51	尾气吸收液进料泵	Q=20m ³ /h, H=67m	2	S30408	替换	尾气吸收液进料泵	Q=24m ³ /h, H=77m	2	0	
52	第一叔丁醇塔进料泵	Q=183m ³ /h, H=44m	2	S30408	一期二期共用	第一叔丁醇塔进料泵	Q=206m ³ /h, H=38m	2	0	
53	第一叔丁醇塔底出料泵	Q=127m ³ /h, H=47m	2	S30408	一期二期共用	第一叔丁醇塔底出料泵	Q=143m ³ /h, H=47m	2	0	
54	叔丁醇出料泵	Q=155m ³ /h, H=49m	2	S30408	一期二期共用	叔丁醇出料泵	Q=178m ³ /h, H=51m	2	0	
55	第二叔丁醇塔底出料泵	Q=84m ³ /h, H=40m	2	S30408	热水夹套	第二叔丁醇塔底出料泵	Q=103m ³ /h, H=46m	2	0	
					一期二期共用					
56	叔丁醇回流泵	Q=166m ³ /h, H=39m	2	S30408	一期二期共用	叔丁醇回收泵	Q=144m ³ /h, H=115m	2	0	
57	反冲液输送泵	Q=30m ³ /h, H=200m	2	S30408		反冲液输送泵	Q=36m ³ /h, H=199m	2	0	
58	第二叔丁醇塔回流泵	Q=63m ³ /h, H=46m	2	S30408	一期二期共用	第二叔丁醇塔回流泵	Q=180m ³ /h, H=43m	2	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
59	叔丁醇塔凝水泵	Q=29m ³ /h, H=22m	1	CS	一期二期共用	蒸汽凝液管道泵	Q=35m ³ /h, H=22m	1	0	
60	萃取塔顶液输送泵	Q=48m ³ /h, H=45m	2	S30408	一期二期共用	萃取塔顶液输送泵	Q=123m ³ /h, H=52m	2	0	
61	萃取塔水相进料泵	Q=48m ³ /h, H=38m	2	S30408	一期二期共用	萃取塔水相进料泵	Q=76m ³ /h, H=44m	2	0	
62	水洗进料泵	Q=140m ³ /h, H=52m	2	S30408	蒸汽伴热一期二期共用	水洗进料泵	Q=154m ³ /h, H=52m	2	0	
63	水洗循环泵	Q=50m ³ /h, H=42m	2	S30408	蒸汽伴热一期二期共用	水洗循环泵	Q=63m ³ /h, H=42m	2	0	
64	第二精馏塔进料泵	Q=18.39m ³ /h, H=54m	2	S30408	蒸汽夹套	第二精馏塔进料泵	Q=25m ³ /h, H=54m	2	0	
65	第一精馏塔回流泵	Q=55.82m ³ /h, H=46m	2	S30408		第一精馏塔回流泵	Q=61.4m ³ /h, H=46m	2	0	
66	第一精馏塔凝水泵	Q=11.85m ³ /h, H=22m	2	CS		第一精馏塔凝水泵	Q=12m ³ /h, H=22m	2	0	
67	液封槽泵	Q=9m ³ /h, H=48m	2	S30408		液封槽泵	Q=9.9m ³ /h, H=48m	2	0	
68	脱肟塔进料泵	Q=17m ³ /h, H=47m	2	S30408	蒸汽夹套	脱肟塔进料泵	Q=35m ³ /h, H=47m	2	0	
69	回流槽底液泵	Q=3m ³ /h, H=31m	2	S30408		回流槽底液泵	Q=3.3m ³ /h, H=31m	2	0	
70	废水进料泵	Q=55.8m ³ /h, H=42m	2	S30408		废水进料泵	Q=64m ³ /h, H=49m	2	0	
71	废水汽提塔底泵	Q=57.3m ³ /h, H=77m	2	S30408		废水汽提塔底泵	Q=68m ³ /h, H=78m	2	0	
72	含醇废水泵	Q=4m ³ /h, H=36m	2	S30408	一期二期共用	含醇废水泵	Q=5.9m ³ /h, H=67m	2	0	
73	原料泵	Q=1m ³ /h, H=32m	1	S30408		原料泵	Q=0.5m ³ /h, H=32m	1	0	
74	肟化反应器搅拌器	N=30KW	1	S30408		肟化反应器搅拌器	N=55KW	1	0	
75	手动单轨小车	起重量 2t, 额定起重高度 2.5m	3			手动单轨小车	起重量 2t, 额定起重高度 2.5m	3	0	
76	第一叔丁醇塔真空泵	N=160KW	2	S30408	一期二期共用	第一叔丁醇塔真空泵	Q=8000m ³ /h, H=-90KPa	2	0	
77	引风机	N=4KW	1	S30408		引风机	N=4KW	1	0	
78	反应进料混合器		1	S30403		反应进料混合器		1	0	
79	叔丁醇塔进料混合器		1	S30408	一期二期共用	叔丁醇塔进料混合器		1	0	
80	萃取混合器		1	S30408	一期二期共用	萃取混合器		1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
81	水洗混合器		1	S30408	一期二期共用	水洗混合器		1	0	
82	膜过滤器	Φ1000×1000 带陶瓷膜管	9 套	S30408		膜过滤器	Φ1000×1000 带陶瓷膜管	9 套	0	
83	第一精馏塔真空装置		1 套	S30408		第一精馏塔真空装置		1 套	0	
84	第二精馏塔真空装置		1 套	S30408		第二精馏塔真空装置		1 套	0	
85	液氨过滤器		1	S30408	一期二期共用	液氨过滤器		1	0	
86	气氨过滤器		2	S30408	一期二期共用	气氨过滤器		2	0	
87	环己酮肟过滤器		2	S30408		环己酮肟过滤器		2	0	

表 3.4-2 己内酰胺装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	三段重排冷却器(61 单元)	F=286m ²	1	S31603		三段重排冷却器(61 单元)	F=240m ²	1	0	
2	三段重排冷却器(62 单元)	F=286m ²	1	S31603		三段重排冷却器(62 单元)	F=240m ²	1	0	
3	重排进料泵 (61 单元)	Q=19.5m ³ /h, H=212m	2	S30408		重排进料泵 (61 单元)	Q=13m ³ /h, H=212m	2	0	
4	重排进料泵 (62 单元)	Q=27.9m ³ /h, H=212m	2	S30408		重排进料泵 (62 单元)	Q=13m ³ /h, H=212m	2	0	
5	三段重排循环泵(61 单元)	Q=550m ³ /h, H=80m	2	S31603		二段重排循环泵(61 单元)	Q=600m ³ /h, H=80m	2	0	
6	三段重排循环泵(62 单元)	Q=550m ³ /h, H=80m	2	S31603		二段重排循环泵(62 单元)	Q=600m ³ /h, H=80m	2	0	
7	重排液出料泵 (61 单元)	Q=20m ³ /h, H=30m	1	S31603		重排液出料泵 (61 单元)	Q=37.4m ³ /h, H=55m	1	0	
8	重排液出料泵 (62 单元)	Q=20m ³ /h, H=30m	1	S31603		重排液出料泵 (62 单元)	Q=37.4m ³ /h, H=55m	1	0	
9	二段重排混合器		2	S31603		二段重排混合器	DN350-6×Φ3	2	0	
10	三段重排混合器		2	S31603		三段重排混合器	DN350-6×Φ3	2	0	
11	己萃塔	Φ2400×30000 转盘塔	1	S30403		己萃塔	Φ2800×40080 转盘塔	1	0	
12	反萃取塔	Φ3700×21000 填料塔	1	S30408		反萃取塔	Φ3000×36210 填料塔	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
13	苯汽提塔	Φ2400×2100/2000×10600 填料塔	1	S30403		苯汽提塔	Φ2400/Φ1600×17244 填料塔	1	0	
14	冷凝液汽提塔	Φ1800×2000/1400×3560 填料塔	1	S31603		冷凝液汽提塔	Φ1800/Φ1200×10592 填料塔	1	0	
15	苯蒸馏 I 塔	Φ2800×12000 浮阀塔	1	S30403		苯蒸馏 I 塔	Φ3200×10400 固阀塔	1	0	
16	苯蒸馏 II 塔	Φ2500×12000 浮阀塔	1	S30403		苯蒸馏 II 塔	Φ3400×12500 固阀塔	1	0	
17	阴离子交换塔	Φ2800×5100 填料塔	8	S30403		阴离子交换塔	Φ2800×5358 填料塔	2	-6	
18	阳离子交换塔	Φ2800×5100 填料塔	4	S30403		阳离子交换塔	Φ2800×5358 填料塔	1	-3	
19	/	/	/	/		一效预蒸发塔	Φ2000×19970 浮阀塔	1	+1	
20	/	/	/	/		二效预蒸发塔	Φ2000×19190 浮阀塔	1	+1	
21	/	/	/	/		三效预蒸发塔	Φ3000×23660 浮阀塔	1	+1	
22	/	/	/	/		苯己聚结器	Φ3000×8800 填料塔	1	+1	
23	苯水分离器	Φ2200×1800 V=9.82m ³	1	S30408		苯水分离器	Φ2200×1800 V=9.82m ³	1	0	
24	己内酰胺蒸馏分离器	Φ4000×4300 V=72.6m ³	1	S30408		己内酰胺蒸馏分离器	Φ4000×4300 V=72.6m ³	2	+1	
	己内酰胺蒸馏蒸发器	Φ2000×1200 F=120.1m ²	1	S30408/CS		己内酰胺蒸馏蒸发器	Φ2000×1200 F=120.1m ²	2	+1	
	己内酰胺蒸馏冷凝器	Φ1200×4700 F=225.9m ²	1	S30408/CS		己内酰胺蒸馏冷凝器	Φ1200×4700 F=225.9m ²	2	+1	
25	苯泵槽-I (伴热)	Φ2800×2800 V=23.3m ³	1	S30408		苯泵槽-I (伴热)	Φ2800×2800 V=23.3m ³	1	0	
26	苯泵槽-II (伴热)	Φ2800×2800 V=23.3m ³	1	S30408				0	-1	
27	尾气回收罐 (伴热)	Φ1400×1600 V=3.3m ³	1	S30408		凝液罐 (伴热)	Φ1500×5700 V=11.3m ³	1	0	
28	苯己泵槽	Φ2800×2800 V=23.3m ³	1	S30408		苯己泵槽	Φ2800×2800 V=23.3m ³	1	0	
29	苯收集槽	Φ1200×1500 V=1.7m ³	1	S30408		苯收集槽	Φ1200×1500 V=1.7m ³	1	0	
30	苯缓冲罐 I	Φ1200×1600 V=2.3m ³	1	S30403		苯缓冲罐	Φ2800×2800 V=23.5m ³	1	0	
31	苯缓冲罐 II	Φ1200×1600 V=2.3m ³	1	S30403		苯接收罐	Φ3000×2920 V=28.3m ³	1	0	
32	己水高位槽	Φ2400×2800 V=16.5m ³	1	S30408		/	/	0	-1	
33	己水缓冲罐	Φ7000×7300 V=281m ³	1	S30408		己水缓冲罐	Φ7000×7300 V=281m ³	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
34	/	/	/	/		一效预蒸发凝水罐	Φ1200×1150 V=1.8m ³	1	+1	
35	/	/	/	/		二效预蒸发凝水罐	Φ1200×1150 V=1.8m ³	1	+1	
36	/	/	/	/		冷凝液缓冲罐	Φ4800×5000 V=90.5m ³	1	+1	
37	/	/	/	/		蒸汽凝水罐	Φ1200×1150 V=1.8m ³	1	+1	
38	/	/	/	/		蒸汽凝液罐	Φ1200×1150 V=1.8m ³	1	+1	
39	/	/	/	/		三效预蒸发加热器	Φ700×4500 F=115m ³	1	+1	
40	/	/	/	/		一效预蒸发塔再沸器	Φ1900×3000 F=523.2m ²	1	+1	
41	/	/	/	/		二效预蒸发塔再沸器	Φ2200×3000 F=710.6m ²	1	+1	
42	/	/	/	/		三效预蒸发塔再沸器	Φ2200×3000 F=487.1m ²	1	+1	
43	/	/	/	/		三效预蒸发冷凝器	Φ1400×6000 F=485.8m ²	1	+1	
44	/	/	/	/		冷凝液冷却器	Φ700×4500 F=152.1m ²	1	+1	
45	/	/	/	/		三效预蒸发出料冷却器	Φ450×4500 F=57.4m ²	1	+1	
46	冷凝液进料换热器	Φ600×4500 F=51.2m ²	1	S31603/ S30403		冷凝液进料换热器	Φ500×4500 F=43.6m ²	1	0	
47	苯蒸馏冷凝器	Φ1400×4500 F=470m ²	1	S31603/CS		第一冷凝器	Φ2000×4500 F=1328m ²	1	0	
48	苯蒸馏冷却器	Φ800×4500 F=160m ²	1	S30403/CS		苯冷却器	Φ600×6000 F=133.1m ²	1	0	
49	苯汽提塔换热器(板式换热器)	Φ2000×1400 F=200m ²	1	S30408	定型设备	苯汽提塔换热器	Φ800×4500 F=154.6m ²	1	0	
50	苯汽提塔预热器	Φ500×3000 F=39m ²	1	CS/S30408		苯汽提塔预热器	Φ800×4500 F=142m ²	1	0	
51	苯汽提塔再沸器	Φ800×2000 F=56m ²	1	S30403/CS		苯汽提塔再沸器	Φ700×2000 F=36.8m ²	1	0	
52	苯蒸馏进料换热器	Φ1100×4500 F=285m ²	1	S31603/S30408		苯蒸馏进料换热器	Φ600×4500 F=109.8m ²	2	+1	
53	苯蒸馏尾气冷凝器	Φ325×2000 F=11m ²	1	S31603/CS		第二苯冷凝器	Φ800×3000 F=131.5m ²	1	0	
54	冷凝液冷却器	Φ500×4500 F=49m ²	1	S30403/CS		冷凝液冷却器	Φ400×3000 F=27.3m ²	1	0	
55	冷凝液汽提塔再沸器	Φ800×1600 F=42m ²	1	S31603/CS		冷凝液汽提塔再沸器	Φ700×1500 F=27.8m ²	1	0	
56	冷凝液冷凝器	Φ500×4500 F=49m ²	1	S31603/CS		冷凝液冷凝器	Φ450×4500 F=46.2m ²	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
57	苯蒸馏 I 塔再沸器	Φ1800×3000 F=565m ²	1	CS/S30403		苯蒸馏 I 塔再沸器	Φ1400×3000 F=354.6m ²	1	0	
58	苯蒸馏 II 塔再沸器	Φ1400×2200 F=305m ²	1	S30403/CS		苯蒸馏 II 塔再沸器	Φ2800×3000 F=1341m ²	2	+1	
59	离子交换进料冷却器	Φ900×3000 F=120m ²	1	S30408/CS		苯进料预热器	Φ1000×600 F=346.1m ²	1	0	
60	苯汽提塔出料泵	Q=101m ³ /h H=18m	2	S30403		苯汽提塔出料泵	Q=60m ³ /h H=40m	2	0	
61	反萃循环泵	Q=800m ³ /h H=18m	1	S30408		反萃循环泵	Q=450m ³ /h H=18m	1	0	
62	苯蒸馏 I 塔出料泵	Q=54m ³ /h H=25m	2	S30408		苯蒸馏 I 塔出料泵	Q=128.83m ³ /h H=23m	2	0	
63	苯缓冲罐 I 出料泵	Q=63m ³ /h H=22m	2	S30408		苯缓冲罐 I 出料泵	Q=111.12m ³ /h H=56m	2	0	
64	苯缓冲罐 II 出料泵	Q=56m ³ /h H=22m	2	S30408		苯接收罐出料泵	Q=56m ³ /h H=22m	2	0	
65	苯出料泵-I	Q=136m ³ /h H=36m	2	S30403		苯出料泵-I	Q=213m ³ /h H=65m	2	0	
66	苯己出料泵	Q=170m ³ /h H=35m	2	S30403		苯己出料泵	Q=110m ³ /h H=52m	2	0	
67	苯出料泵-II	Q=127m ³ /h H=60m	2	S30403		苯二塔底出料泵	Q=4.8m ³ /h H=58.5m	2	0	
68	冷凝液汽提塔出料泵	Q=12.5m ³ /h H=45m	2	S31603		冷凝液汽提塔出料泵	Q=13.6m ³ /h H=50m	2	0	
69	己萃出料泵	Q=9.7m ³ /h H=20m	2	S30403		己萃出料泵	Q=18.6m ³ /h H=25m	2	0	
70	反萃出料泵	Q=99m ³ /h H=22m	2	S30408		反萃出料泵	Q=55m ³ /h H=20m	2	0	
71	苯蒸馏 II 塔出料泵	Q=1.6m ³ /h H=32m	2	S30403		苯蒸馏 II 塔出料泵	Q=4.8m ³ /h H=58.5m	2	0	
72	离子交换出料泵	Q=96m ³ /h H=110m	2	S30408		三效预蒸发进料泵	Q=170m ³ /h H=48m	2	0	
73	离子交换进料泵	Q=100m ³ /h H=65m	2	S30408		三效预蒸发出料泵	Q=112m ³ /h H=25m	2	0	
74	己内酰胺蒸馏进料泵	Q=40m ³ /h H=33m	1	S30408		苯蒸馏进料泵	Q=200m ³ /h H=47m	1	0	
75	苯蒸馏真空泵	Q=1800Nm ³ /h	2	S30408		苯蒸馏真空泵	Q=1800Nm ³ /h	2	0	
76	/	/	/	/		蒸汽凝液管道泵	Q=24m ³ /h H=22m	1	+1	
77	/	/	/	/		底层液泵	Q=4.5m ³ /h H=33m	2	+2	
78	/	/	/	/		反萃取塔进料泵	Q=120m ³ /h H=96m	2	+2	
79	/	/	/	/		三效预蒸发真空泵	41.3m ³ /min	2	+2	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
80	/	/	/	/		三效预蒸发凝水泵	Q=70m ³ /h H=65m	2	+2	
81	/	/	/	/		一效预蒸发凝水泵	Q=18.6m ³ /h H=40m	2	+2	
82	/	/	/	/		二效预蒸发凝水泵	Q=28m ³ /h H=30m	2	+2	
83	己萃塔转盘搅拌电机	0~40rpm, 转速可调	1	S30403		己萃塔转盘搅拌电机	0~40rpm, 转速可调	1	0	
84	反萃塔脉冲旋转器	脉冲旋转阀, 30rpm	1	S30408		反萃塔脉冲旋转器	脉冲旋转阀, 30rpm	1	0	
85	预蒸馏真空系统		1	S30408		预蒸馏真空系统		2	+1	
86	己内酰胺主蒸馏真空系统		1	S30408		己内酰胺主蒸馏真空系统		2	+1	

表 3.4-3 硫铵装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	洗涤塔	Φ1200/1000×8600	1	S31603	干燥厂家配套提供	洗涤塔	Φ3600x1800x10000	1	0	
2	旋风分离器	Φ2000×9200	2	S31603	干燥厂家配套提供	旋风分离器	Φ2000×9200	2	0	
3	水槽	Φ1800×2000	1	S31603	干燥厂家配套提供	水槽	Φ1800×2000	1	0	
4	空气加热器	2800×1520×1600	1	S30403	干燥厂家配套提供	空气加热器	2800×1520×1600	1	0	
5	结晶器冷凝器	F=980m ²	2	S31603	定型设备	结晶器冷凝器	F=980m ²	2	0	
6	洗涤塔溶液循环泵	Q=26m ³ /h, H=25m	2	S31603		洗涤塔溶液循环泵	Q=30m ³ /h, H=35m	2	0	
7	溶解釜出料泵	Q=12m ³ /h, H=21m	2	S31603		/	/	0	-2	
8	热风机	N=185KW	1	20#		热风机	Q=50000m ³ /h	1	0	
9	冷风机	N=160KW	1	20#		冷风机	Q=35000m ³ /h	1	0	
10	排风机	N=160KW	1	S31603		排风机	Q=82000m ³ /h	1	0	
11	干燥床	干燥能力: 70 吨/时	1	S31603	配套提供洗涤塔、旋风分离器、预混器、输送和返料斗提机、空气加热器	干燥床	干燥能力: 70 吨/时	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
					等					
12	蒸汽喷射泵	二级蒸汽喷射泵	2	S31603		蒸汽喷射泵	二级蒸汽喷射泵	2	0	
13	预混器	输送能力：70t/hr	1	S31603	干燥厂家配套提供	预混器	输送能力：70t/hr	1	0	
14	返料斗提机	输送能力：70t/hr	1	S31603	干燥厂家配套提供	返料斗提机	输送能力：70t/hr	1	0	
15	皮带输送机	输送能力：70t/hr	1	S30408		皮带输送机	输送能力：70t/hr	1	0	

表 3.4-4 天然气制氢装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
一	反应器类									
1	加氢反应器	Φ1400×10526×28	1	15CrMoR	新增设备	加氢反应器	Φ1400×7808×28	1	0	
2	氧化锌脱氢反应器	Φ1400×12526×28	2	15CrMoR	新增设备	氧化锌脱氢反应器	Φ1400×8108×28	2	0	
3	中温变换反应器	Φ2000×10710×32	1	15CrMoR	新增设备	中温变换反应器	Φ2000×7909×32	1	0	
二	冷换类									
1	转化器蒸汽发生器	Φ1100/Φ1400×9777×28/32	1	15CrMoR (UNSNO0)	新增设备	转化器蒸汽发生器	φ1000×φ6000 (TL) A=165m ²	1	0	
2	锅炉给水第三预热器	BFU600-3.2/4.8-95-3/25-2	1	15CrMoR	新增设备	锅炉给水第三预热器	BFU700-3.19/5.2-94-3/19-2/2 I B=200	1	0	
3	锅炉给水第二预热器	BFU700-3.16/4.8-95-3/19-2	2	15CrMoR	新增设备	锅炉给水第二预热器	BFU700-3.08/5.2-94-3/19-2 B=250	2	0	
4	锅炉给水第一预热器	BFU700-3.12/4.8-95-4.5	1	Q345R+S32168	新增设备	锅炉给水第一预热器	BFU700-3.08/5.5-127-4/19-2/2 I B=200	1	0	
5	除盐水预热器	BFU500-3.09/0.58-25-3/25	1	S32168	新增设备	除盐水预热器	BFU500-3.05/0.58-45-3/19-2 I B=200	1	0	
6	中变气水冷器	BFU600-3.01/0.58-104-4.5	1	S32168	新增设备	中变气水冷器	BEU900-0.73/2.93-235-6/25-4 I B=350	1	0	
7	压缩机循环气冷却器	BES500-0.85/3.96-40-4.5	1	Q245R	新增设备	压缩机循环气冷却器	BEU500-0.73/0.68-41-4.5/25-4 I B=250	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
8	原料气第一预热器	BIU500-4.4/3.96-45-3/19-21	1	Q345R	新增设备	原料气第一预热器	BEU500-4.4/3.96-44-3/19-2 I B=150	1	0	
9	原料气第二预热器	BIU500-4.4/3.96-45-3/19-21	1	15CrMoR	新增设备	原料气第二预热器	BFU600-4.4/3.96-67-3/19-2/2 I B=300	1	0	
三	空冷类									
1	中变器空冷器	GP6×2-6-83-4.0S-23.4/DR-I	4	0Cr18Ni10Ti	新增设备	中变气空冷器	GP62-6-83-4.0S-23.4/DR-I I a	4	0	
四	容器类									
1	LNG 储罐	500m ³	1	S30408/Q345R	新增设备	低温液体储罐	Φ4204×Φ3600×12	4	+3	
2	原料气缓冲罐	Φ1000×3583×8	1	Q245R	新增设备	原料气缓冲罐	Φ1000×3683×8	1	0	
3	燃料气缓冲罐	Φ800×3733×8	1	Q245R	新增设备	燃料气缓冲罐	Φ800×3733×8	1	0	
4	蒸汽分水器	Φ500×1708×8	1	Q245R	新增设备	蒸汽分水器	Φ500×1708×8	1	0	
5	中变器分水罐	Φ1400×4000	1	S32168+Q345R	新增设备	中变气分水罐	Φ1600×8144×16	1	0	
6	中压汽水分离器	Φ1500×9634×42	1	Q345R	新增设备	中压汽水分离器	Φ1500×10580×30	1	0	
7	除氧器	Φ1800×5275×8	1	Q245R, S30408	新增设备	除氧器	Φ2400×7620×10	1	0	
8	连续排污扩容器	Φ600×3011×8	1	Q245R	新增设备	/	/	0	-1	
9	定期排污扩容器	Φ1200×2933×8	1	Q245R	新增设备	排污扩容器	Φ1200×5887×12	1	0	
10	净化压缩空气缓冲罐	Φ1400×4735×10	1	Q245R	新增设备	净化压缩空气缓冲罐	Φ1400×4735×10	1	0	
11	凝结水缓冲罐	Φ500×2212×12	1	Q345R	新增设备	凝结水缓冲罐	Φ800×5393×18	1	0	
12	顺放气罐	Φ1800×7500 (TL)	1	Q345R	新增设备	顺放气罐	Φ2400×14400×10	1	0	
13	解吸气缓冲罐	Φ2000×16000 (TL)	1	Q245R	新增设备	解吸气缓冲罐	Φ2400×20400×10	1	0	
14	解吸器混合管	Φ2000×16000 (TL)	1	Q245R	新增设备	解吸气混合罐	Φ2400×20400×10	1	0	
五	加热炉									
1	转化炉炉管系统	转化炉管: ID103×12(min)	96 根	ZG25Cr-35Ni- Nb-Ti	新增设备	转化炉炉管系统	转化炉管: ID103×12(min)	96 根	0	
		冷壁集合管: φ880×22——φ1084×42	1 套	组合件			冷壁集合管: φ880×22——φ1084×42	1 套	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
		上尾管: $\phi 35 \times 3.5$	96 根	TP347H			上尾管: $\phi 35 \times 3.5$	96 根	0	
2	转化炉		1 台			转化炉		1 台	0	
3	转化炉燃烧器 (内排)	放热量 202~1009KW, 燃烧效率 $\geq 99.8\%$, $\text{Nox} \leq 50\text{mg/m}^3$	24 台			转化炉燃烧器 (内排)	放热量 202~1009KW, 燃烧效率 $\geq 99.8\%$, $\text{Nox} \leq 50\text{mg/m}^3$	24 台	0	
4	转化炉燃烧器 (外排)	放热量 135~674KW, 燃烧效率 $\geq 99.8\%$, $\text{Nox} \leq 50\text{mg/m}^3$	16 台			转化炉燃烧器 (外排)	放热量 135~674KW, 燃烧效率 $\geq 99.8\%$, $\text{Nox} \leq 50\text{mg/m}^3$	16 台	0	
5	鼓风机		2 台			鼓风机		2 台	0	
6	引风机		2 台			引风机		2 台	0	
7	对流段		1 套			对流段		1 套	0	
8	转油线	$\phi 323.8 \times 17.48 / \phi 273 \times 14.27$	1 根	TP347H		转油线	$\phi 323.8 \times 17.48 / \phi 273 \times 14.27$	1 根	0	
9	上集合管	$\phi 273 \times 14.27$ $l=8838$	2 根	TP347H		上集合管	$\phi 273 \times 14.27$ $l=8838$	2 根	0	
10	烟囱		1 台			烟囱		1 台	0	
六	旋转设备									
1	循环氢压缩机	$Q=300 \text{ Nm}^3/\text{h}$, $N=12 \text{ kW}$	2	/	新增设备	氢气压缩机	$Q=400 \text{ Nm}^3/\text{h}$, $N=37 \text{ kW}$	1	-1	
2	开工压缩机	$Q=5200 \text{ Nm}^3/\text{h}$, $N=111 \text{ kW}$	1	/	新增设备	天然气压缩机	$Q=6900 \text{ Nm}^3/\text{h}$, $N=900 \text{ kW}$	1	0	
3	LNG 泵	$Q=8.7 \text{ Nm}^3/\text{h}$, $N=26 \text{ kW}$	2	/	新增设备	低温增压泵	$Q=12 \text{ Nm}^3/\text{h}$, $N=39 \text{ kW}$	2	0	
4	酸性水汽提塔底泵	$Q=12.6 \text{ m}^3/\text{h}$, 轴功率 11 kW	2	/	新增设备	/	/	0	-2	
5	锅炉给水泵	$Q=28 \text{ m}^3/\text{h}$, 轴功率 168 kW	2	/	新增设备	锅炉给水泵	$Q=40.5 \text{ m}^3/\text{h}$, 轴功率 132 kW	2	0	
6	工艺凝结水泵	$Q=14 \text{ m}^3/\text{h}$, 轴功率 33kW	2	/	新增设备	工艺凝结水泵	$Q=14.7 \text{ m}^3/\text{h}$, 轴功率 30kW	2	0	
7	隔膜泵 (加药装置)	流量 $0.07 \text{ m}^3/\text{h}$, 轴功率 11 kW	1	/	新增设备	隔膜泵 (加药装置)	流量 11L/h, 轴功率 0.37 kW	2	+1	
七	塔类									
1	酸性水汽提塔	$\Phi 800 \times 13131 \times 6$	1	0Cr18Ni9	新增设备	酸性水汽提塔	$\Phi 800 \times 15390 \times 12/14$	1	0	
2	提氢吸附塔	$\Phi 1800 \times 10000$ (TL)	10	Q345R	新增设备	提氢吸附塔	$\Phi 2000 \times 11250 \times 20$	10	0	

表 3.4-5 双氧水装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	吸附塔	Φ2200×7000	4	S32168		吸附塔	DN2400/16×9808	6	+2	
2	氢化塔	Φ3800×38500	1	S30408		氢化塔	DN4400/16×43258	1	0	
3	氧化塔	Φ4800×43000	1	S32168		氧化塔	DN5800×51110	1	0	
4	萃取塔	Φ5200/Φ4800×43700	1	S32168		萃取塔	DN5800/6200×45950	1	0	
5	净化塔	Φ2200/Φ1800×25200	1	S32168		净化塔	DN3200/2600×28900	1	0	
6	脱水塔	Φ4000×8000	1	S30408		脱水塔	DN4200/14×11000	1	0	
7	氢化液气液分离器	Φ4000×8000	1	S30408		氢化液气液分离器	DN4600/16×14800	1	0	
8	氧化塔下塔气液分离罐	Φ3600×8000	1	S32168		/	/	/	-1	
9	氧化尾气分离器	Φ2800×4000	1	S30408		氧化尾气分离器	DN4200/16×8620	1	0	
10	氧化尾气分离器	Φ2800×4000	1	S30408		氧化尾气分离器	DN4200/16×8620	1	0	
11	气液分离器	Φ3200×4000	1	S30408		气液分离器	DN4000/10×7146	1	0	
12	萃取液分离器	Φ4000×8000	1	S30408		萃取液分离器	DN3200/10×8780	1	0	
13	气液分离器	Φ1600×2500	1	S30408		氧化分液罐	DN1200/6×3445	1	0	
14	工作液贮槽	Φ10800×10800	2	S30408		工作液贮槽	Φ10800×10800	2	0	
15	粗双氧水储罐	Φ10800×10800	1	S32168		粗双氧水储罐	Φ13800×13800	2	+1	
16	磷酸三辛酯罐	Φ4000×5000	1	S30408		/	/	0	-1	
17	甲醇循环罐	Φ4800×5400	2	S30408		甲醇循环槽	DN4800/12×13510	1	-1	
18	双氧水缓冲罐	Φ4600×4800	1	S32168		/	/	0	-1	
19	氢气缓冲罐	Φ2800×4000	1	CS		氢气缓冲罐	DN2800/12×5360	1	0	
20	冷凝液罐	Φ1800×2800	1	S30408		冷凝液罐	DN1800/8×4345	1	0	
21	氢化液受槽	Φ5400×6200	1	S30408		氢化液受槽	DN5800/6×7202	1	0	
22	氢化白土床	Φ4200×7000	2	S30408		氢化白土床	DN5200/14×9960	2	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
23	氧化液受槽	Φ5400×6200	1	S32168		氧化液受槽	DN5800/6×7202	1	0	
24	萃取水加酸计量罐	Φ150×1400	2	S31603		萃取水加酸计量槽	DN168/7×1806	2	0	
25	萃取水配制槽	Φ4600×4600	2	S30408		萃取水配制槽	DN4600×5320	2	0	
26	芳烃槽	Φ4000×5000	1	S30408		芳烃罐	DN3000/8×3016	1	0	
27	芳烃高位槽	Φ1600×2500	1	S30408		芳烃高位槽	DN2000/6×2200	1	0	
28	芳烃缓冲罐	Φ1400×2000	1	S30408		芳烃缓冲罐	DN2600/7×4000	1	0	
29	后处理白土床	Φ4200×7000	4	S30408		后处理白土床	DN5200/14×10360	4	0	
30	工作液受槽	Φ5400×6200	1	S30408		工作液受槽	DN5800/6×7202	1	0	
31	工作液配制釜	Φ3200×3800	3	S30408		工作液配制釜	DN2400×8315	2	-1	
32	工作液收集槽	Φ4000×4400	1	S30408		含尘工作液槽	DN4000/8×4800	1	0	
33	酸性工作液收集槽	Φ3000×3400	1	S32168		酸性工作液槽	DN2400/7×3400	1	0	
34	磷酸储罐	Φ4000×5000	1	S31603		/	/	0	-1	
35	磷酸三辛酯罐	Φ4000×5000	2	S30408		磷酸三辛酯槽	DN3600/8×4904	1	-1	
36	甲基环己基醋酸酯	Φ4000×5000	1	S30408		醋酸酯槽	DN3600/12×4902	1	0	
37	磷酸配料罐	Φ2200×3500	1	S31603		磷酸配料罐	DN2200/6×4310	1	0	
38	磷酸缓冲罐	Φ1200×2000	1	S31603		磷酸缓冲罐	DN1200/5×2000	1	0	
39	空气分液罐	Φ3000×1000	1	S30408		空气分液罐	DN3000/14×6460	1	0	
40	氮气加热器	Φ300×3000	1	S30408/CS		氮气加热器	Ø400/8×4095	1	0	
41	工作液换热器	Φ2000×6000	1	S30408/Q245R		工作液换热器	Ø2300/16×9200	1	0	
42	再生蒸汽冷凝器	Φ800×4500	1	S30408/CS		再生蒸汽冷凝器	Ø900/10×5942	1	0	
43	放空冷凝器	Φ500×2000	1	S30408/CS		氢化放空冷凝器	Ø600/6×3961	1	0	
44	放空冷凝器	Φ500×2000	1	S32168/CS		氧化放空冷凝器	Ø500/6×2861	1	0	
45	氧化液加热器	Φ800×2000	1	S32168/Q245R		氧化液加热器	Ø900/10×4222	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
46	萃取液冷却器	Φ400×6000	1	S32168/CS		萃取塔冷却器	Ø600/8×3958	1	0	
47	放空冷凝器	Φ300×1500	1	S30408/CS		工作液放空冷凝器	Ø400/8×2545	1	0	
48	放空冷凝器	Φ300×1500	1	S30408/CS		萃取放空冷凝器	Ø500/6×2861	1	0	
49	一级冷凝器	Φ1600×4500	1	S30408		一级冷却器	Ø1400/12×6812	1	0	
50	工作液加热器	Φ1200×2000	1	S30408/CS		/	/	0	-1	
51	二级冷凝器	Φ1800×4500	1	S30408		二级冷却器	Ø600/10×6177	1	0	
52	放空冷凝器	Φ500×2000	1	S30408/CS		/	/	0	-1	
53	白土吹除气冷凝器	Φ450×2000	1	S30408/CS		白土吹除气冷凝器	Ø600/8×4164	1	0	
54	粗双氧水冷却器	板式	1	S32168		粗双氧水冷却器	1110×530×880	1	0	
55	氢化液冷却器	板式	1	S30408		氢化液冷却器	2230×1100×2045	1	0	
56	循环氢化液冷却器	板式	1	S30408		循环氢化液冷却器	2015×845×1748	1	0	
57	氧化尾气冷凝器	板式	1	S32168		氧化尾气冷凝器	2230×1100×1545	1	0	
58	氧化尾气换热器	板式	1	S32168		/	/	0	-1	
59	氧化液冷却器	板式	1	S32168		氧化液冷却器	2230×1100×1795	1	0	
60	液液换热器	板式	1	S30408		液液换热器	2230×1100×2045	1	0	
61	氢化液循环泵	Q=500m ³ /h, H=75m	2	S30408		氢化液循环泵	PC200-5560-50	1	-1	
62	氢化液泵	Q=1100m ³ /h, H=95m	2	S30408		氢化液泵	PC300-6630-50	2	0	
63	再生脱盐水泵	Q=20m ³ /h, H=20m	1	S30408		再生工艺水泵	JHA40-1200	1	0	
64	氧化液泵	Q=1100m ³ /h, H=75m	2	S32168		氧化液泵	HZA400-400-500	2	0	
65	萃取水泵	Q=24m ³ /h, H=70m	2	S30408		萃取水泵	JHA40-2250	2	0	
66	双氧水送料泵	Q=35m ³ /h, H=25m	1	S32168		双氧水送料泵	JHA50-2160	2	+1	
67	芳烃输送泵	Q=30m ³ /h, H=80m	1	S30408		/	/	0	-1	
68	芳烃加料泵	Q=20m ³ /h, H=20m	1	S30408		芳烃加料泵	JHA25-0200	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
69	冷冻水增压泵	Q=10m ³ /h, H=20m	2	CS		冷冻水增压泵	KQW80/160-7.5/2	2	0	
70	循环水增压泵	Q=600m ³ /h, H=20m	2	CS		循环水增压泵	KQSN350-M20S/320	2	0	
71	真空泵	Q=300m ³ /h, 吸入压力 -0.092MPaG	2	S30408		水环真空泵机组	2BE1-203	2	0	
72	工作液输送泵	Q=1100m ³ /h, H=20m	2	S30408		工作液输送泵	JHA80-1200	2	0	
73	工作液泵	Q=1100m ³ /h, H=95m	2	S30408		工作液泵	PC300-6630-50	2	0	
74	酸性工作液送料泵	Q=30m ³ /h, H=25m	1	S32168		酸性工作液输送泵	JHA40-2315	1	0	
75	工作液输送泵	Q=30m ³ /h, H=25m	1	S30408		含尘工作液输送泵	JHA40-2315	1	0	
76	送料泵	Q=50m ³ /h, H=30m	2	S32168		送料泵	HZA80-50-250	2	0	
77	磷酸输送泵	Q=15m ³ /h, H=25m	1	S31603		/	/	0	-1	
78	工作液送料泵	Q=60m ³ /h, H=30m	2	S30408		水洗工作液泵	JHA40-1160	1	-1	
79	磷酸计量泵	Q=0.1m ³ /h, H=10m	2	S31603		磷酸计量泵	25HJ	2	0	
80	磷酸三辛酯泵	Q=15m ³ /h, H=25m	1	S30408		/	/	0	-1	
81	磷酸三辛酯泵	Q=15m ³ /h, H=25m	1	S30408		/	/	0	-1	
82	甲基环己基醋酸酯泵	Q=15m ³ /h, H=25m	1	S30408		/	/	0	-1	
83	纯化进料泵	Q=35m ³ /h, H=100m	2	S32168		纯化进料泵	JHA50-2250	2	0	
84	双氧水输送泵	Q=35m ³ /h, H=90m	2	S32168		双氧水输送泵	HZA80-40-315	2	0	
85	甲醇回流泵	Q=20m ³ /h, H=30m	1	S30408		/	/	0	-1	
86	甲醇循环泵	Q=20m ³ /h, H=40m	1	S30408		甲醇循环泵	HZA80-50-160	2	+1	
87	双氧水泵	Q=35m ³ /h, H=40m	2	S32168		/	/	0	-2	
88	粗双氧水过滤器	布袋式 Φ800×686	2	S32168		粗双氧水过滤器	DN500/4×1490	2	0	
89	精双氧水过滤器	布袋式 Φ800×686	2	S32168		精双氧水过滤器	DN500/4×1490	2	0	
90	氮气过滤器	烛芯式 Φ600×900	1	S30408		氮气过滤器	DN500/4×2050	1	0	
91	蒸汽过滤器	烛芯式 Φ800×1000	1	S30408		蒸汽过滤器	DN1200/8×3355	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
92	脱盐水过滤器	布袋式 Φ500×1500	1	S30408		脱盐水过滤器	DN600/4×2120	1	0	
93	工厂空气过滤器	烛芯式 Φ600×900	1	S30408		压缩空气过滤器	DN500/4×2050	1	0	
94	氢气过滤器	烛芯式 Φ800×1000	1	S30408		氢气过滤器	DN1000/8×3120	1	0	
95	氢化液过滤器	布袋式 Φ1800×3000	2	S30408		氢化液一级过滤器	DN1400/8×3531	4	+2	
96	二级过滤器	布袋式 Φ1800×3000	2	S30408		氢化液二级过滤器	DN1400/8×3758	3	+1	
97	循环氢化液过滤器	布袋式 Φ1800×3000	2	S30408		循环氢化液一级过滤器	DN1200/8×3264	2	0	
98	氧化液过滤器	布袋式 Φ1800×3000	1	S32168		氧化液过滤器	DN1400/8×3541	2	+1	
99	回收芳经过滤器	布袋式 Φ300×600	1	S30408		回收芳烃过滤器	DN200/4×1652	1	0	
100	萃取水过滤器	布袋式 Φ800×695	1	S30408		萃取水过滤器	DN600/4×1479	1	0	
101	芳经过滤器	布袋式 Φ500×687	1	S30408		芳经过滤器	DN600/4×1479	1	0	
102	工作液过滤器	布袋式 Φ1800×3000	2	S30408		工作液一级过滤器	DN1400/10×3758	3	+1	
103	工作液过滤器	布袋式 Φ600×686	1	S30408		工作液过滤器	DN600/4×1479	1	0	
104	白土吹除气过滤器	布袋式 Φ800×1228	1	S30408		白土吹除气过滤器	DN900/6×2640	1	0	
105	空气过滤器	烛芯式 Φ1600×1805	2	S30408		空气过滤器	DN1400/8×4100	2	0	
106	空气入口过滤器	气量 100000Nm ³ /h	1	CS		空气入口过滤器	IGCE18040DO11400B	1	0	
107	汽水混合器	Φ250×2000	1	S30408		汽水混合器	SX50-200-250-1.6-1500	1	0	
108	静态混合器	Φ500×3000	1	S30408		静态混合器	SK500-2.5-3200S	1	0	
109	循环风机	罗茨式气量 1000N m ³ /h	1	S30408		循环风机	TAS-125CNS	1	0	
110	膨胀机组	涡轮式气量 38000N m ³ /h	2	S30408		膨胀发电机组	XT-0308WX	1	-1	
111	空气压缩机	离心式气量 45000N m ³ /h	1	S30408		离心空气压缩机组	3MSGEP+9A/15	1	0	
112	主框架电动葫芦	起重量 3t, 起升高度 33m	1			主框架电动葫芦	HB 2tT-40m	1	0	
113	配制区电动单梁起重机	起重量 2t, 起升高度 15m	1			纯化配制加料行车	LXB 2t-4.35m	1	0	
114	空压机电动单梁起重机	起重量 20t, 起升高度	1			空压机检修行车	16T	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
		10m								
115	活性炭纤维吸附系统	气量 39000N m ³ /h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
116	萃取水配制槽搅拌器	涡轮式	2			萃取水配置槽搅拌器	CFJ2-4/330	2	0	
117	工作液配制槽搅拌器	涡轮式	3			工作液配置釜搅拌器	GMC1500-93A	2	-1	
118	磷酸配料罐搅拌器	涡轮式	1			/	/	0	-1	
119	/	/	/	/		碱洗塔	DN1600/1200×13190	1	+1	
120	/	/	/	/		水洗塔	DN1600/1200×13190	1	+1	
121	/	/	/	/		氢化分液罐	DN1200/6×3445	1	+1	
122	/	/	/	/		氢化尾气分液罐	DN1400/6×3745	1	+1	
123	/	/	/	/		脱水塔进料预热器	Ø900/10×3234	1	+1	
124	/	/	/	/		工作液分液罐	DN1200/6×3945	1	+1	
125	/	/	/	/		配碱槽	DN1200/5×1800	1	+1	
126	/	/	/	/		水洗工作液缓冲罐	DN1200/5×2000	1	+1	
127	/	/	/	/		配酸槽	DN1200/5×1800	1	+1	
128	/	/	/	/		磷酸计量槽	DN60/4×1792	1	+1	
129	/	/	/	/		分液罐	DN1200/6×3445	1	+1	
130	/	/	/	/		冷凝水泵	HZE40-25-200	3	+3	
131	/	/	/	/		抽液泵	QBK-40P	3	+3	
132	/	/	/	/		水洗塔加水泵	7120-S-E	2	+2	
133	/	/	/	/		初期雨水提升泵	BXG50WFB-6C1	2	+2	
134	/	/	/	/		酸性事故污水提升泵	BXG40WFB-6A1	2	+2	
135	/	/	/	/		再生污水提升泵	BXG65WFB-6C3	2	+2	
136	/	/	/	/		隔油池污水提升泵	BXG65WFB-6C3	2	+2	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
137	/	/	/	/		污水二次提升泵	BXG80WFB-6A	2	+2	
138	/	/	/	/		氢化液循环泵	PC100-3315-50	1	+1	
139	/	/	/	/		白土床循环泵	JHA200-3250	1	+1	
140	/	/	/	/		工艺水过滤器	DN550/4×1800	1	+1	
141	/	/	/	/		循环氢化液二级过滤器	DN1200/8×3264	1	+1	
142	/	/	/	/		白土床循环过滤器	DN1400/8×2843	1	+1	
143	/	/	/	/		工作液二级过滤器	DN1400/10×3758	3	+3	
144	/	/	/	/		双氧水聚结分离器	DN1400/8×4740	1	+1	

根据表 3.4-1~表 3.4-5，扩能项目一期工程（二改三）各装置影响产能的主要设备不变，部分辅助设备较环评有所增加或减少，不属于重大变动。

3.4.2 二期工程（三改四）设备情况

根据企业提供的资料，扩能项目二期工程（三改四）各装置实际主要生产设备与环评审批设备对比情况见表 3.4-6~表 3.4-10。

表 3.4-6 环己酮肟装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	尾气吸收塔	Φ1200×3750, 填料塔	1	S30408		尾气吸收塔	Φ1200×9595, 填料塔	1	0	
5	第一精馏塔	Φ2800×24000, 填料塔	1	S30408		第一精馏塔	Φ2800×32910, 填料塔	1	0	
6	第二精馏塔	Φ1600×11850, 填料塔	1	S30408		第二精馏塔	Φ2000×16495, 填料塔	1	0	
8	肟化反应器	Φ4800×5600, V=131.7m ³	2	S30408/16MnR		肟化反应器	Φ4400×5150, V=101.8m ³	3	+1	
9	热水槽	Φ2000×2400, V=7.5m ³	1	Q235-B		热水槽	Φ2000×2400, V=7.5m ³	1	0	
10	硅溶胶储罐	Φ2000×4000, V=12.6m ³	1	S30408		硅溶胶储罐	Φ2000×3992, V=12.6m ³	1	0	
11	新鲜催化剂配制釜	Φ280×3000m ³ , V=21.6m ³	1	S30408		新鲜催化剂配制釜	Φ2800×3000m ³ , V=21.6m ³	1	0	
12	硅胶搅拌釜	Φ1800×3000, V=7.6m ³	1	S30408		硅胶搅拌釜	Φ1800×2300, V=7.5m ³	1	0	
13	残液搅拌釜	Φ2200×2500, V=12.5m ³	1	S30408		残液搅拌釜	Φ2200×2500, V=12.5m ³	1	0	
14	酸洗反冲罐	Φ900×1500, V=1.2m ³	1	S30408		酸洗反冲罐	Φ900×1500, V=1.18m ³	1	0	
15	气液分离罐	Φ1600×5000, V=11.3m ³	1	S30408		气液分离罐	Φ1600×5000, V=11.2m ³	1	0	
16	清洗罐	Φ2400×5000, V=26.6m ³	1	S30408		清洗罐	Φ2400×5000, V=26.6m ³	1	0	
17	反应尾气气液分离罐	Φ1400×2800, V=5.1m ³	1	S30408		反应尾气气液分离罐	Φ1400×2800, V=5.1m ³	1	0	
26	MF-63101 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.52m ³	2	S30408		MF-63101 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.6m ³	1	-1	
27	MF-63102 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.52m ³	3	S30408		MF-63102 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.6m ³	1	-2	
28	MF-63103 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.52m ³	3	S30408		MF-63103 反冲罐	Φ1600×3200, V=7.6m ³	1	-2	
29	萃取液接收罐	Φ2000×4000, V=14.3m ³	1	S30408		萃取液接收罐	Φ1600×3000, V=7.2m ³	1	0	
30	萃取塔进料缓冲罐	Φ2800×5600, V=40.72m ³	1	S30408		萃取塔进料缓冲罐	Φ2800×5600, V=40.72m ³	1	0	
31	回流槽	Φ2600×2600, V=18.8m ³	1	S30408		回流槽	Φ3400×3000, V=38.8m ³	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
32	脞缓冲槽	Φ2000×4200, V=15.5m ³	1	S30408		脞缓冲槽	Φ2000×6000, V=21.1m ³	1	0	
33	液封罐	Φ2400×4000, V=18.1m ³	1	S30408		液封罐	Φ3200×4000, V=32.1m ³	1	0	
34	酮回流槽	Φ1600×2400, V=6m ³	1	S30408		酮回流槽	Φ2000×2400, V=10m ³	1	0	
35	凝结水罐	Φ1000×1000, V=1.1m ³	1	Q245R		凝液罐	Φ1200×1200, V=1.87m ³	1	0	
36	精馏尾气缓冲罐	Φ1000×1300, V=1.32m ³	1	S30408		精馏尾气缓冲罐	Φ1000×1300, V=1.3m ³	1	0	
37	废水分离罐	Φ1800×3000, V=9.3m ³	1	S30408		废水分离罐	Φ1600×2600, V=6.4m ³	1	0	
40	反应釜液冷却器	F=269.9m ²	2	Q235-B/S30408	定型设备	反应釜液冷却器	F=274m ²	3	+1	
41	反应排放气冷却器	F=25.5m ²	1	S30403/S30408		反应排放气冷却器	F=64.8m ²	1	0	
42	残液冷却器	F=26.13m ²	1	S30403/S30408		残液冷却器	F=25.7m ²	1	0	
49	第一精馏塔再沸器	F=469.27m ²	1	Q235-B/S30408		第一精馏塔再沸器	F=523.3m ²	1	0	
50	甲苯冷凝器	F=743.8m ²	1	S30408		/	/	0	-1	
51	甲苯后冷凝器	F=245.2m ²	1	S30408		甲苯后冷凝器	F=534.7m ²	1	0	
52	甲苯脞冷凝器	F=125.3m ²	1	S30408		甲苯脞冷凝器	F=254.2m ²	1	0	
53	甲苯脞后冷凝器	F=33.1m ²	1	S30408		甲苯脞后冷凝器	F=46.3m ²	1	0	
54	第二精馏塔再沸器	F=120.1m ²	1	Q235-B/S30408		第二精馏塔再沸器	F=221.7m ²	1	0	
55	脞冷却器	F=123m ²	1	S30408	定型设备	脞冷却器	F=220m ²	1	0	
56	第一精馏塔进料加热器	F=97.7m ²	1	Q235-B/S30408		第一精馏塔进料加热器	F=201.3m ²	1	0	
67	热水泵	Q=440m ³ /h, H=49m	2	CS		热水泵	Q=420m ³ /h, H=49m	2	0	
68	釜液循环泵	Q=1700m ³ /h, H=63m	2	S30408		釜液循环泵	Q=1750m ³ /h, H=61m	3	+1	
69	硅胶进料泵	Q=0.026m ³ /h, H=17m	2	316L		硅胶进料泵	Q=0.02m ³ /h, H=17m	2	0	
71	尾气吸收液进料泵	Q=10m ³ /h, H=67m	2	S30408		尾气吸收液进料泵	Q=24m ³ /h, H=67m	2	0	
77	反冲液输送泵	Q=30m ³ /h, H=200m	1	S30408		反冲液输送泵	Q=54m ³ /h, H=250m	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
80	回收残液出料泵	Q=10m ³ /h, H=69m	1	S30408	蒸汽伴热	回收残液出料泵	Q=11m ³ /h, H=69m	1	0	
81	催化剂输送泵	Q=13.5m ³ /h, H=59m	1	S30408		催化剂输送泵	Q=13.2m ³ /h, H=80m	1	0	
82	地坑排水泵	Q=1m ³ /h, H=23m	1	S30408		地坑排水泵	Q=5m ³ /h, H=69m	1	0	
83	硅溶胶卸料泵	Q=1m ³ /h, H=23m	1	S30408		硅溶胶卸料泵	Q=1m ³ /h, H=23m	1	0	
84	清洗泵	Q=600m ³ /h, H=50m	1	S30408		清洗泵	Q=600m ³ /h, H=50m	1	0	
85	再生催化剂泵	Q=15.2m ³ /h, H=59m	2	S30408		再生催化剂泵	Q=13.2m ³ /h, H=59m	2	0	
86	醇洗反冲泵	Q=4m ³ /h, H=77m	2	S30408		醇洗反冲泵	Q=12m ³ /h, H=108m	1	-1	
87	水洗反冲泵	Q=4m ³ /h, H=79m	2	S30408		醇洗反冲泵	Q=12m ³ /h, H=108m	1	-1	
92	第二精馏塔进料泵	Q=18.39m ³ /h, H=54m	2	S30408	蒸汽夹套	第二精馏塔进料泵	Q=41m ³ /h, H=53m	2	0	
93	第一精馏塔回流泵	Q=55.82m ³ /h, H=46m	2	S30408		第一精馏塔回流泵	Q=132m ³ /h, H=46m	2	0	
94	第二精馏塔出料泵	Q=13m ³ /h, H=50m	2	S30408		重排进料泵	Q=28m ³ /h, H=212m	2	0	
95	第一精馏塔凝水泵	Q=11.85m ³ /h, H=22m	2	CS		第一精馏塔凝水泵	Q=21.6m ³ /h, H=25m	2	0	
98	液封槽泵	Q=9m ³ /h, H=48m	2	S30408		液封槽泵	Q=12m ³ /h, H=50m	2	0	
99	脱肟塔进料泵	Q=17m ³ /h, H=47m	2	S30408	蒸汽夹套	脱肟塔进料泵	Q=40m ³ /h, H=47m	2	0	
100	回流槽底液泵	Q=3m ³ /h, H=31m	2	S30408		回流槽底液泵	Q=3.3m ³ /h, H=32m	2	0	
103	废水有机相泵	Q=3m ³ /h, H=23m	2	S30408		废水有机相泵	Q=3.3m ³ /h, H=24m	2	0	
110	肟化反应器搅拌器	N=30KW	2	S30408		肟化反应器搅拌器	N=30KW	3	+1	
111	新鲜催化剂配置釜搅拌器	N=7.5KW	1	S30408		新鲜催化剂配置釜搅拌器	N=7.5KW	1	0	
112	硅胶搅拌釜搅拌器	N=3KW	1	S30408		硅胶搅拌釜搅拌器	N=3KW	1	0	
113	残液搅拌釜搅拌器	N=7.5KW	1	S30408		残液搅拌釜搅拌器	N=4KW	1	0	
114	电动葫芦	起重量 1t, 防爆, 起升高度 9m	1			电动葫芦	起重量 1t, 防爆, 起升高度 9m	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
115	手动单轨小车	起重量 2t, 额定起重高度 2.5m	6			/	/	0	-6	
117	尾气增压机	N=7.5KW	1	S30408		尾气增压机	Q=1360kg/h, H=9kpa	1	0	
119	反应进料混合器		2	S30403		反应进料混合器		3	+1	
123	膜过滤器	Φ1000×1000 带陶瓷膜管	18 套	S30408		膜过滤器	Φ1000×1000 带陶瓷膜管	24 套	+6	
124	第一精馏塔真空装置		1 套	S30408		第一精馏塔真空装置		1 套	0	
125	第二精馏塔真空装置		1 套	S30408		第二精馏塔真空装置		1 套	0	

表 3.4-7 己内酰胺装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	己萃塔	Φ2800×37060 转盘塔	1	S30403		己萃塔	Φ2800×40080 转盘塔	1	0	
2	反萃取塔	Φ3000×28000 脉冲塔	1	S30408		反萃取塔	Φ3000×36210 填料塔	1	0	
3	苯汽提塔	Φ2400×3500/2000×10900 填料塔	1	S30403		苯汽提塔	Φ2400×3500/2000×10900 填料塔	1	0	
4	冷凝液汽提塔	Φ1800×3000/1400×3570 填料塔	1	S31603		冷凝液汽提塔	Φ1800×3000/1400×3570 填料塔	1	0	
5	底层液汽提塔	Φ1600×2000/1000×45600 填料塔	1	S31603		底层液汽提塔	Φ1600×2000/1000×45600 填料塔	1	0	
6	一效蒸发塔	Φ2000×12800 板式塔	1	S30408		一效蒸发塔	Φ2000×12800 板式塔	1	0	
7	二效蒸发塔	Φ2200×13400 板式塔	1	S30408		二效蒸发塔	Φ2200×13400 板式塔	1	0	
8	三效蒸发塔	Φ4000×15500 板式塔	1	S30408		三效蒸发塔	Φ4000×15500 板式塔	1	0	
9	离交塔	Φ2800×4000 填料塔	3	S30408		离交塔	Φ2800×5358 填料塔	3	0	
10	苯水分离器	Φ2200×1800	1	S30408		苯水分离器	Φ2200×1800	1	0	
11	苯己聚结器	Φ3000×8800 填料塔	1	S30408		苯己聚结器	Φ3000×8800 填料塔	1	0	
12	粗苯泵槽	Φ2800×3000	1	S30408		粗苯泵槽	Φ2800×3000	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
13	苯己泵槽	Φ2400×2600	1	S30408		苯己泵槽	Φ2400×2600	1	0	
14	苯收集槽	Φ1200×1500	1	S30408		苯收集槽	Φ1200×1500	1	0	
15	己水液缓冲罐	Φ7000×7300	1	S30408		己水液缓冲罐	Φ7000×7300	1	0	
16	液封高位槽	Φ800×1000	1	S30408		液封高位槽	Φ800×1000	1	0	
17	加氢搅拌釜	Φ3000×3000	1	S30403		加氢搅拌釜	Φ3000×5000	1	0	
18	磁稳定床	Φ1300×7700	1	S30403		磁稳定床	Φ1300×9100	1	0	
19	催化剂配制釜	Φ2000×1600	1	S30408		催化剂配制釜	Φ2000×1600	1	0	
20	催化剂过滤加料罐	Φ3000×3000	1	S30408		催化剂过滤加料罐	Φ3000×3000	1	0	
21	催化剂沉降罐	Φ1200×1200	1	S30408		催化剂沉降罐	Φ1200×1200	1	0	
22	地槽	3500×2200×1300	1	S30408		地槽	3500×2200×1300	1	0	
23	蒸汽凝水罐	Φ1200×1500	1	CS		蒸汽凝水罐	Φ1200×1500	1	0	
24	一效蒸发凝水罐	Φ1200×1500	1	S30408		一效蒸发凝水罐	Φ1200×1500	1	0	
25	二效蒸发凝水罐	Φ1500×1500	1	S30408		二效蒸发凝水罐	Φ1500×1500	1	0	
26	冷凝液缓冲罐	Φ5600×6500	1	S30408	定型设备	冷凝液缓冲罐	Φ5600×6500	1	0	
27	预蒸馏回流罐	Φ1600×1600	1	S30408		预蒸馏回流罐	Φ1600×1600	1	0	
28	预蒸馏出料缓冲罐	Φ2400×2800	1	S30408		预蒸馏出料缓冲罐	Φ2400×2800	1	0	
29	喷射器冷凝液缓冲罐	Φ1600×1600	1	S30408		喷射器冷凝液缓冲罐	Φ1600×1600	1	0	
30	预蒸馏热水槽	Φ1600×2400	1	CS		预蒸馏热水槽	Φ1600×2400	1	0	
31	冷凝液进料换热器	Φ600×4500	1	S31603		冷凝液进料换热器	Φ600×4500	1	0	
32	苯汽提塔换热器	板式换热器	1	S30408		苯汽提塔换热器	板式换热器	1	0	
33	苯汽提塔预热器	Φ500×3000	1	S30408		苯汽提塔预热器	Φ500×3000	1	0	
34	苯汽提塔再沸器	Φ800×2000	1	CS/S30403		苯汽提塔再沸器	Φ800×2000	1	0	
35	底层液汽提塔再沸器	Φ600×1500	1	CS/S31603		底层液汽提塔再沸器	Φ600×1500	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
36	冷凝液冷却器	Φ2200×1800	1	CS/S30403		冷凝液冷却器	Φ2200×1800	1	0	
37	冷凝液汽提塔再沸器	Φ800×1600	1	CS/S30403		冷凝液汽提塔再沸器	Φ800×1600	1	0	
38	冷凝液冷凝器	Φ500×4500	1	CS/S30403		冷凝液冷凝器	Φ500×4500	1	0	
39	离子交换进料冷却器	Φ800×4500	1	CS/S30408		离子交换进料冷却器	Φ800×4500	1	0	
40	加氢进料加热器	Φ800×4500	1	CS/S30408		加氢进料加热器	Φ800×4500	1	0	
41	三效蒸发预热器	Φ900×4500	1	S30408		三效蒸发预热器	Φ900×4500	1	0	
42	一效再沸器	Φ2200×4000	1	S30408/CS		一效再沸器	Φ2200×4000	1	0	
43	二效再沸器	Φ2000×4500	1	S30408		二效再沸器	Φ2000×4500	1	0	
44	三效再沸器	Φ2000×4500	1	S30408		三效再沸器	Φ2000×4500	1	0	
45	三效冷凝器	Φ1600×6000	1	S30408		三效冷凝器	Φ1600×6000	1	0	
46	冷凝冷却器	Φ700×4500	1	S30408		冷凝冷却器	Φ700×4500	1	0	
47	预蒸馏热水冷却器	Φ400×3000	1	S30408		预蒸馏热水冷却器	Φ400×3000	1	0	
48	苯汽提塔出料泵	/	2	S30408		苯汽提塔出料泵	Q=76m ³ /h H=25m	2	0	
49	反萃循环泵	/	1	S30403		反萃循环泵	Q=450m ³ /h H=18m	1	0	
50	粗苯出料泵	/	2	S30403		粗苯出料泵	Q=95m ³ /h H=40m	2	0	
51	苯己出料泵	/	2	S31603		苯己出料泵	Q=121m ³ /h H=60m	2	0	
52	底层液汽提塔出料泵	/	2	S31603		底层液汽提塔出料泵	Q=8m ³ /h H=35m	2	0	
53	冷凝液汽提塔出料泵	/	2	S30408		冷凝液汽提塔出料泵	Q=13.6m ³ /h H=50m	2	0	
54	己萃出料泵	/	2	S30408		己萃出料泵	Q=12m ³ /h H=25m	2	0	
55	反萃出料泵	/	2	S30408		反萃出料泵	Q=76m ³ /h H=20m	2	0	
56	退料回收泵	/	1	S30408		退料回收泵	Q=4m ³ /h H=40m	1	0	
57	离子交换进料泵	/	2	S30408		离子交换进料泵	Q=76m ³ /h H=70m	2	0	
58	离子交换出料泵	/	2	S30408		离子交换出料泵	Q=76m ³ /h H=120m	2	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
59	催化剂进料泵	/	2	S30408		催化剂进料泵	700-632L/H	3	+1	
60	催化剂过滤送料泵	/	2	S30408		催化剂过滤送料泵	Q=76m ³ /h H=45m	2	0	
61	三效出料泵	/	2	S30408		三效出料泵	Q=28m ³ /h H=49m	2	0	
62	工艺冷凝液输送泵	/	2	S30408		工艺冷凝液输送泵	Q=68m ³ /h H=60m	2	0	
63	第二预蒸馏塔进料泵	/	2	S30408		第二预蒸馏塔进料泵	Q=25.6m ³ /h H=30m	2	0	
64	二效蒸发凝水泵	/	2	S30408		二效蒸发凝水泵	Q=20m ³ /h H=35m	2	0	
65	第二与蒸馏塔回流泵	/	2	S30408		第二预蒸馏塔回流泵	Q=6m ³ /h H=30m	2	0	
66	预蒸馏出料泵	/	2	S30408		预蒸馏出料泵	Q=25m ³ /h H=40m	2	0	
67	预蒸馏出水泵	/	2	CS		预蒸馏热水泵	Q=95m ³ /h H=35m	2	0	
68	碱液计量泵	/	4	S30408		碱液计量泵	37.8L/H	2	-2	
69	己内酰胺缓冲罐循环泵	/	2	S30408		己内酰胺缓冲罐循环泵	Q=32.5m ³ /h H=32m	2	0	
70	己内酰胺贮槽进料泵	/	4	S30408		己内酰胺贮槽进料泵	Q=35m ³ /h H=45m	2	-2	
71	三效真空泵	/	2	CS		三效真空泵	4320m ³ /h	2	0	
72	预蒸馏真空系统	/	2	S30408/CS		预蒸馏真空系统	Q=750kg/h 0.55KPaA	1	-1	
73	反萃塔脉冲器	/	1			反萃塔脉冲器	/	1	0	
74	加氢搅拌釜搅拌器	/	1			加氢搅拌釜搅拌器	/	1	0	
75	催化剂配制釜搅拌器	/	1			催化剂配制釜搅拌器	/	1	0	
76	催化剂过滤加料罐搅拌器	/	1			催化剂过滤加料罐搅拌器	/	1	0	
77	催化剂沉降管搅拌器	/	1			催化剂沉降管搅拌器	/	1	0	
78	磁稳定床线圈	/	6			磁稳定床线圈	/	6	0	
79	催化剂紧密过滤器	/	1			催化剂紧密过滤器	/	1	0	

表 3.4-8 硫铵装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	结晶反应釜	Φ6900/8280×16500, V=578m ³	1	S31603		结晶反应釜	Φ6900/8280×16500, V=578m ³	1	0	
2	母液循环罐	Φ8500×8500, V=482m ³	1	S31603		母液循环罐	Φ8500×8500, V=482m ³	1	0	
3	酰胺油储罐	Φ10000×10000, V=785m ³	1	S31603		酰胺油储罐	Φ10000×10000, V=785m ³	1	0	
4	凝液收集罐	Φ4000×4000, V=50.2m ³	1	S30408		凝液收集罐	Φ4000×4000, V=50.2m ³	1	0	
5	淦析器	Φ3800×11000, V=120m ³	1	S31603		淦析器	Φ3800×11000, V=120m ³	1	0	
6	稠厚器	Φ1900/1400×11000, V=18.7m ³	1	S31603		稠厚器	Φ1900/1400×11000, V=18.7m ³	1	0	
7	湿料装车斗	Φ2500×1200, V=9.5m ³	1	S31603		湿料装车斗	Φ2500×1200, V=9.5m ³	1	0	
8	结晶器冷凝器	Φ1700×7000, V=1300m ³	2	S31603	定型	结晶器冷凝器	Φ1700×7000, F=1300m ³	2	0	
9	氨蒸发器	F=405m ²	1	Q235-B/S30408		氨蒸发器	F=405m ²	1	0	
10	辅助氨蒸发器	F=0.73m ²	1	S30408		辅助氨蒸发器	F=0.73m ²	1	0	
11	母液加热器	F=40m ²	1	Q235-B/S31603		母液加热器	F=40m ²	1	0	
12	己内酰胺冷却器	F=50m ²	1	Q235-B/S31603		己内酰胺冷却器	F=50m ²	1	0	
13	结晶釜循环泵	Q=1600m ³ /h, H=10 m	1	S31603		结晶釜循环泵	Q=1600m ³ /h, H=10 m	1	0	
14	结晶器排料泵	Q=125m ³ /h, H=25 m	2	S31603		结晶器排料泵	Q=125m ³ /h, H=28 m	1	-1	
15	母液循环泵	Q=35m ³ /h, H=92 m	2	S31603		母液循环泵	Q=255m ³ /h, H=43 m	2	0	
16	水泵	Q=255m ³ /h, H=48 m	2	S31603		水泵	Q=35m ³ /h, H=92 m	2	0	
17	己内酰胺循环泵	Q=8m ³ /h, H=28 m	2	S31603		己内酰胺循环泵	Q=8m ³ /h, H=35 m	2	0	
18	凝液输送泵	Q=35m ³ /h, H=40 m	1	S31603		凝液输送泵	Q=35m ³ /h, H=45m	1	0	
19	淦析器进料泵	Q=70m ³ /h, H=25 m	2	S31603		淦析器进料泵	Q=70m ³ /h, H=35 m	2	0	
20	己内酰胺油泵	Q=45m ³ /h, H=25 m	2	S31603		己内酰胺油泵	Q=49m ³ /h, H=35 m	2	0	
21	粗己内酰胺泵	Q=45m ³ /h, H=60m	2	S31603		粗己内酰胺泵	Q=45m ³ /h, H=75m	2	0	
22	母液泵	Q=12 m ³ /h, H=28 m	2	S31603		母液泵	Q=12 m ³ /h, H=35 m	2	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
23	浆液抽出泵	Q=200m ³ /h, H=50 m	2	S31603		浆液抽出泵	Q=200m ³ /h, H=50 m	2	0	
24	离心机	活塞推料式离心机 P1000	1	S31603		离心机	活塞推料式离心机 P80	2	+1	
25	螺杆输送机	输送能力: 60t/hr	1	S31603		螺杆输送机	输送能力: 60t/hr	1	0	
26	结晶反应搅拌器	底部	1	S31603		结晶反应搅拌器	底部	1	0	
27	液氨过滤器	金属烧结毡, ≤3μm	1	S30408		液氨过滤器	金属烧结毡, ≤3μm	1	0	
28	蒸汽喷射泵	二级喷射	1	S31603		蒸汽喷射泵	二级喷射	1	0	
29	皮带输送机	输送能力: 60t/hr	1	S31603		皮带输送机	输送能力: 60t/hr	1	0	

表 3.4-9 环己酮装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	苯预处理器	Φ2000×12500 V=41.5m ³	2	CS/S30408		苯预处理器	Φ2000×22950 V= 62.9m ³	2	0	
2	第一加氢反应器	Φ2600×3700 V= 24.5m ³	1	CS/UNSN10276		第一加氢反应器	Φ3000×15995 V= 48m ³	1	0	
3	第一加氢反应器	Φ2600×4200 V= 27.2m ³	1	CS/UNSN10276		第二加氢反应器	Φ3000×15985 V= 52.3m ³	1	0	
4	第一水合反应器	Φ5400×6300 V=186.7m ³	2	S31603L 复合板		第一水合反应器	Φ5600×14120 V=223.4 m ³	2	0	
5	第二水合反应器	Φ5400×6300 V=186.7m ³	2	S31603L 复合板		第二水合反应器	Φ5600×12120 V=223.4 m ³	2	0	
6	环己烷处理器	Φ1000×4550 V=3.9m ³	1	CS/S30408		环己烷处理器	Φ1500×12480 V=16.9 m ³	1	0	
7	环己醇脱氢反应器	Φ3600×5000 V=63.6m ³	4	CS		环己醇脱氢反应器	Φ3600×5000 管程 V=35.7m ³	4	0	
8	脱水塔	Φ1500×23200 V=29.2m ³	1	CS		脱水塔	Φ1600*27050*10 V=43.28m ³	1	0	
9	苯分离塔	Φ4400×51820 V=700m ³	1	CS/ S30408		苯分离塔	Φ5000*65300*20 V=326.5m ³	1	0	
10	苯回收塔	Φ4000×50773 V=564m ³	1	CS/ S30408		苯回收塔	Φ4200*61800*18 V=259.56m ³	1	0	
11	环己烯分离塔	Φ3800/4600×57235V=712m ³	1	CS/ S30408		环己烯分离塔	Φ5400X89400X20 V=482.76m ³	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
12	环己烯回收塔	Φ3600×47690 V=424m ³	1	CS/ S30408		环己烯回收塔	Φ4000*53700*18 V=214.8m ³	1	0	
13	溶剂精制塔	Φ800×22250 V=8m ³	1	S30408		溶剂精制塔	Φ1000*24885*10 V=24.8m ³	1	0	
14	脱水塔回流料水相脱气器	Φ500×2400 V=0.5m ³	1	CS		/	/	0	-1	
15	环己烯洗涤塔	Φ1400×21300 V=22.4m ³	1	S30408		环己烯水洗塔	Φ2600/2200/2600*32550*14 V=71.61m ³	1	0	
16	环己醇分离塔	Φ6400×29720 V=364.7m ³	1	CS/ S30408		环己醇分离塔	Φ7200*40700*24 V=293.04m ³	1	0	
17	环己醇精制塔	Φ2200×29000 V=85.7m ³	2	CS/ S30408		环己醇精制塔	Φ2800*32000*14 V=89.6m ³	1	-1	
18	脱盐水脱气器	Φ1000/1600×4200 V=7.2m ³	1	S30408		脱盐水脱氧塔	Φ1000/1400*6178*8 V=8.6m ³	1	0	
19	环己烷洗涤塔	Φ900×24200 V=11m ³	1	S30408		环己烷水洗塔	Φ1400/1800*29940 V=41.92m ³	1	0	
20	环己烷精制塔	Φ2400×38600 V=145.7m ³	1	CS		环己烷精制塔	Φ2600X47850X10 V=124.4m ³	1	0	
21	火炬总管排放脱气器	Φ210×1900 V=6.8m ³	1	CS		/	/	0	-1	
22	加氢催化剂再生油气提塔	Φ700/8B×2380 V=1m ³	1	HASTELLOY G-30/CS		加氢催化剂再生油气提塔	Φ700/8B×2380 V=1m ³	1	0	
23	加氢催化剂再生放空凝液脱气器	Φ210×1900 V=6.8m ³	1	S30408		加氢催化剂再生放空凝液脱气器	Φ210×1900 V=6.8m ³	1	0	
24	油气提塔	Φ1400×20000 V=31.5m ³	2	CS/ S30408		/	/	0	-2	
25	萃取塔	Φ1000×19900 V=15.9m ³	1	CS		/	/	0	-1	
26	烷蒸馏塔	Φ1000×23500 V=18.7m ³	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
27	干燥塔	Φ1600×14600 V=30.4m ³	1	CS		/	/	0	-1	
28	轻塔	Φ3400×45000 V=418.9m ³	1	CS/S30408		轻塔	Φ3800×56290 V=570.6m ³	1	0	
29	酮塔	Φ5600×53000 V=1351.4m ³	1	CS/S30408		酮塔	Φ5800×59850 V=1347.9m ³	1	0	
30	醇塔	Φ4500×33000 V=548.7m ³	1	CS/S30408		醇塔	Φ4600×29800 V=522.05m ³	1	0	
31	苯接收罐	Φ2500×2800 V=17.8m ³	1	S30408		苯收集罐	Φ2400*7630*8 V=32.3m ³	1	0	
32	加氢沉降器	Φ3600×2150 V=34.1m ³	1	CS/UNSN1027 6		催化剂沉降槽	Φ4000X11621X130 V=58.7m ³	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
33	加氢闪蒸罐	Φ2200×3200 V=15m ³	1	S31603		加氢闪蒸罐	Φ2000*8710*12 V=21.4m ³	1	0	
34	加氢催化剂储罐	Φ4000×8000 V=117m ³	1	S31603		加氢催化剂储罐	Φ5000*11622*21 V=211m ³	1	0	
35	加氢催化剂锌化合物洗水罐	Φ900×600 V=0.6m ³	1	S31603		/	/	0	-1	
36	加氢催化剂取样罐	Φ120×600 V=0.01m ³	1	S31603		加氢催化剂取样罐	Φ88.9X809 V=3m ³	1	0	
37	氢气压缩机排放罐	Φ500×1950 V=0.4m ³	2	CS		压缩机后氢气缓冲罐	Φ2200*8458*52 V=23.3m ³	1	-1	
38	冷却脱盐水罐	Φ1500×1800 V=4m ³	1	CS		冷却脱盐水罐	Φ1600X5300 V=23.3m ³	1	0	
39	苯分离塔日用罐	Φ4800×6000 V=138m ³	1	CS		/	/	0	-1	
40	脱水塔回流罐	Φ2000×4100 V=15m ³	1	CS		脱水塔回流罐	Φ2600X8590 V=42.4m ³	1	0	
41	苯分离塔回流罐	Φ3000×5000 V=42m ³	1	CS		苯分离塔回流罐	Φ3000X6408 V=41.6m ³	1	0	
42	苯回收塔回流罐	Φ2000×3400 V=13m ³	1	CS		苯回收塔回流罐	Φ3400X9208 V=78.2m ³	1	0	
43	环己烯分离塔回流罐	Φ2600×4100 V=26m ³	1	CS		环己醇分离塔回流罐	Φ3600X10604 V=102m ³	1	0	
44	环己烯回收塔回流罐	Φ1800×3200 V=10m ³	1	CS		/	/	0	-1	
45	溶剂精制塔回流罐	Φ1000×1400 V=1.5m ³	1	CS		间歇精制塔回流罐	Φ900*3500*8 V=2m ³	1	0	
46	蒸汽分离罐	Φ300×600 V=0.05m ³	1	20		/	/	0	-1	
47	水合催化剂储罐	Φ9000×9600 V=802m ³	1	S30408		水合催化剂储罐	Φ7500X10608X8 V=353m ³	2	+1	
48	1#环己醇精制塔进料罐	Φ2000×2300 V=9m ³	1	CS		环己醇精制塔进料缓冲罐	Φ2200X5804 V=20.6m ³	1	0	
49	环己烯日用罐	Φ3950×7520 V=108m ³	3	CS		/	/	0	-3	
50	环己醇分离塔回流罐	Φ3500×5670 V=66m ³	1	S30408		/	/	0	-1	
51	1#环己醇精制塔回流罐	Φ1200×2500 V=3.3m ³	1	CS		/	/	0	-1	
52	1#环己醇精制塔回流罐水相槽	Φ300×1200 V=0.1m ³	1	CS		/	/	0	-1	
53	气体分离罐	Φ300×700 V=0.06m ³	1	20		/	/	0	-1	
54	水合反应器密封水罐	Φ500×1200 V=0.3m ³	1	S30408		平衡罐	Φ700X1770X6 V=0.44m ³	2	+1	
55	300 工段化学污水罐	Φ1400×2400 V=4.4m ³	1	CS		300#废水收集罐	Φ1500X3400X10 V=5.4m ³	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
56	环己烷精制塔回流罐	Φ2000×2400 V=9.6m ³	1	CS		环己烷精制塔回流罐	Φ2800X6304 V=36m ³	1	0	
57	废油罐	Φ2200×2400 V=12m ³	1	S30408		/	/	0	-1	
58	废油罐水相槽	Φ300×1200 V=0.1m ³	1	CS		/	/	0	-1	
59	加氢催化剂再生曝气罐	Φ1800×3000 V=9.2m ³	1	HASTELLOY G-30,CS		加氢催化剂曝气罐	Φ1500X4080 V=6.2m ³	1	0	
60	加氢催化剂再生沸腾罐	Φ1800×1400 V=5m ³	1	HASTELLOY G-30		加氢催化剂沸腾罐	Φ1500X2983 V=3.5m ³	1	0	
61	硫酸锌罐	Φ900×1300 V=1m ³	1	HASTELLOY G-30		/	/	0	-1	
62	水合催化剂再生罐	Φ2400×3500 V=19.5m ³	1	00Cr19Ni10		/	/	0	-1	
63	水合催化剂洗涤罐	Φ2400×3500 V=19.5m ³	1	00Cr19Ni10		水合催化剂水洗罐	Φ2300X5075 V=18.1+ (盘管 0.28) m ³	2	+1	
64	再生水合催化剂储罐	Φ2600×3500 V=23.2m ³	1	S30408		水合催化剂再生储罐	Φ2300X5200 V=15.1m ³	2	+1	
65	过氧化氢水罐	Φ2700×3740 V=26.6m ³	1	铝/CS		/	/	0	-1	
66	废水罐	Φ7000×8000 V=398m ³	1	S30408		废水罐	Φ8000X9317X8 V=402m ³	1	0	
67	油气提塔回流罐	Φ1200×2000 V=2.7m ³	1	CS		油气提塔凝液罐	Φ1200X3130 V=3.11m ³	1	0	
68	800 工段化学污水罐	Φ1200×3000 V=3.8m ³	1	S30408		700#废水收集罐	Φ1500X3400 V=5.4m ³	1	0	
69	冷凝液闪蒸罐	Φ2400×2800 V=16.3m ³	1	CS		/	/	0	-1	
70	冷凝液罐	Φ2400×2800 V=16.3m ³	1	CS		/	/	0	-1	
71	蒸汽分离罐	Φ1200×1600 V=2.3m ³	1	CS		/	/	0	-1	
72	氢气缓冲罐	Φ2000×4300 V=15.6m ³	1	CS		压缩机前缓冲罐	Φ2200*8680*26 V=20.6m ³	1	0	
73	回收苯接收罐	Φ3200×4800 V=42m ³	1	CS		/	/	0	-1	
74	环己烷罐	Φ4500×6600 V=100m ³	2	CS		/	/	0	-2	
75	环己酮产品罐	Φ6600×7800 V=250m ³	2	CS		/	/	0	-2	
76	轻质油罐	Φ3800×5000 V=50m ³	1	CS		/	/	0	-1	
77	环己醇罐	Φ6600×7800 V=250m ³	1	CS		/	/	0	-1	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
78	溶剂罐	Φ7500*7800 V=350m ³	1	CS		/	/	0	-1	
79	粗醇酮罐	Φ11500×11891 V=1000m ³	1	CS		/	/	0	-1	
80	粗环己烯罐	Φ13500×12968 V=1500m ³	1	CS		粗环己烯储罐	Φ10500X13642X8 V=1039m ³	2	+1	
81	粗环己醇罐	Φ11500×11891 V=1000m ³	1	CS		不合格环己醇储罐	Φ8000X12307X8 V=553m ³	1	0	
82	燃料油罐	Φ6600×7800 V=250m ³	1	CS		/	/	0	-1	
83	X 油罐	Φ4500×6500 V=100m ³	1	CS		/	/	0	-1	
84	导热油罐	Φ6600×7800 V=250m ³	1	CS		导热油罐	Φ3600×8152 V=93.15m ³	1		
85	分离罐	Φ2400×4800 V=25.6m ³	1	CS		/	/	0	-1	
86	烷蒸馏塔回流槽	Φ1800×2600 V=6.6m ³	1	CS		/	/	0	-1	
87	轻塔回流槽	Φ2800×3200 V= 25.5m ³	1	CS		轻塔回流槽	Φ2800×7662 V= 43.18m ³	1	0	
88	酮塔回流槽	Φ2800×3200 V=25.5m ³	1	CS		酮塔回流槽	Φ2000×7205 V=21.1 m ³	1	0	
89	醇塔回流槽	Φ2800×3200 V= 25.5m ³	1	CS		醇塔回流槽	Φ1600×6985 V= 13.24m ³	1	0	
90	水封槽	Φ1600×2000 V=4.1m ³	1	CS		/	/	0	-1	
91	氢压机前分离器	Φ1000×1200 V=1.2m ³	1	CS		氢压机前分离器	Φ800×1862 V=0.87 m ³	4	+3	
92	醇脱氢分离器	Φ1400×2600 V=4.7m ³	1	CS		醇脱氢分离器	Φ1400×3162 V=4.41 m ³	4	+3	
93	天然气缓冲罐	Φ1400×1600 V=3.2m ³	1	CS		/	/	0	-1	
94	热油膨胀罐	Φ1800×2400 V= 7.6m ³	1	CS		热油膨胀罐	Φ2000×7135 V= 21.1m ³	1	0	
95	醇脱氢泵槽	Φ2200×2600 V=12.7m ³	1	CS		醇脱氢泵槽	Φ1600×3062 V=5.6 m ³	4	+3	
96	氢气缓冲罐	Φ1800×2200 V=7m ³	1	CS		氢气缓冲罐	Φ2000×4090 V=11.6 m ³	1	0	
97	苯预处理器预热器	Φ600×4130 F=62m ²	3	CS		苯预处理器预热器	Φ800*4292	2	-1	
98	苯预处理器蒸汽加热器	Φ500×3000 F=20m ²	1	CS		苯预处理器加热器	Φ500X3977	1	0	
99	加氢闪蒸槽冷凝器	Φ600×3000 F=48m ²	1	S30408/CS		闪蒸罐第一冷凝器	Φ700*4161	1	0	
100	苯预处理器冷却器	Φ600×5089 F=103m ²	1	CS		苯预处理器后冷却器	Φ600*4027	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
101	加氢闪蒸罐尾气冷凝器	Φ450×3000 F=18.3m ²	1	CS		闪蒸罐第二冷凝器	Φ400*3807	1	0	
102	脱盐水冷却器	Φ634×2000 F=34.6m ²	1	S31603		/	/	0	-1	
103	脱水塔进料冷却器	Φ900×4000 F= 167m ²	1	S30408/CS		脱水塔进料冷却器	Φ1000*6004	1	0	
104	苯分离塔进料预热器	Φ1200/1800×5190 F=330m ²	1	CS		苯分离塔进料预热器	Φ1500/2300*8424	1	0	
105	脱水塔冷凝器	Φ700×3189 F= 90m ²	1	CS		脱水塔第一冷凝器	Φ700*5611	1	0	
106	苯分离塔冷凝器	Φ1400×6000 F= 823m ²	1	CS		苯分离塔冷凝器	Φ1700*8569	1	0	
107	苯回收塔冷凝器	Φ1600×6000 F= 1020m ²	1	CS		苯回收塔冷凝器	Φ1800*8469	1	0	
108	环己烯分离塔冷凝器	Φ1600×6000 F= 1020m ²	1	CS		环己烯分离塔第一冷凝器	Φ3000*9657	2	+1	
109	环己烯回收塔冷凝器	Φ1300×4500 F= 471m ²	1	CS		/	/	0	-1	
110	溶剂精制塔冷凝器	Φ600×3000 F=57m ²	1	CS		间歇精制塔冷凝器	Φ700*4161	1	0	
111	脱水塔回流加热器	Φ600×3000 F=72m ²	2	CS		脱水塔回流换热器	Φ700*5706	1	-1	
112	脱水塔再沸器	Φ1000×3000 F=219.3m ²	1	CS		脱水塔再沸器	Φ700*4864	1	0	
113	苯分离塔再沸器	Φ1700×4000 F=868m ²	1	S31603L		苯分离塔再沸器	Φ1900*9564	1	0	
114	苯回收塔再沸器	Φ1700×5000 F=1072m ²	1	S31603L		苯回收塔再沸器	Φ1800*9354	1	0	
115	环己烯分离塔再沸器	Φ1700×5000 F=1072m ²	1	S31603L		环己醇分离塔 1#再沸器	Φ1000*5225	1	0	
116	环己烯回收塔再沸器	Φ1800×4000 F=973m ²	1	S31603L		环己醇精制塔再沸器	Φ1200X24X5809	1	0	
117	溶剂精制塔再沸器	Φ400×3000 F= 30.1m ²	1	CS/S31603		间歇精制塔再沸器	Φ600*4704	1	0	
118	粗环己烯罐进料冷却器	Φ800×5000 F=273.3m ²	1	CS		粗环己烯循环罐冷却器	Φ800*5761	1	0	
119	苯分离塔溶剂冷却器-1	Φ800×3000 F=134.3m ²	1	CS		苯分离塔萃取剂冷却器	Φ1100*6311	1	0	
120	苯分离塔溶剂冷却器-2	Φ1100×6000 F=521m ²	1	CS		/	/	0	-1	
121	环己烯分离塔溶剂冷却器	Φ1200×6000 F=643m ²	1	CS		环己烯分离塔萃取剂冷却器	Φ1200*6261	1	0	
122	溶剂精制塔底部冷却器	Φ300×3000 F=15.2m ²	1	CS/S30408		间歇精制塔釜液冷却器	Φ2721*390	1	0	
123	脱水塔尾气冷凝器	Φ300×3000 F=15.2m ²	1	CS/CS		脱水塔第二冷凝器	Φ325*2657	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
124	萃取精馏塔喷射冷凝器	Φ400×3000 F=28.4m ²	1	CS		/	/	0	-1	
125	水和反应器进料预热器	Φ800×6000 F=327.6m ²	3	CS/S30408		水合反应器进料预热器	Φ900*4913	3	0	
126	水和反应器进料预热器-4	Φ500×4000 F=67.2m ²	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
127	水和反应器进料预热器-5	Φ800×6000 F=268.6m ²	1	S30408		/	/	0	-1	
128	环己醇精制塔 1#进料蒸发器	Φ1000/1800×4828 F=230m ²	1	S30408		/	/	0	-1	
129	环己醇精制塔 2#进料蒸发器	Φ800×3000 F=134.3m ²	1	S30408		/	/	0	-1	
130	环己醇精制塔冷凝器	Φ1200×3000 F=259.2m ²	1	CS		/	/	0	-1	
131	环己醇精制塔 2#进料蒸发器底部冷却器	Φ1.1/2B×2500 F=4.2m ²	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
132	环己醇分离塔 1#2#冷凝器	Φ1800×6000 F=1768.8m ²	1	S30408/CS		环己烯分离塔第一冷凝器	Φ3000*9657	2	+1	
133	环己醇分离塔 1#尾气冷凝器	Φ1000×4500 F=324.1m ²	1	S30408/CS		环己醇分离塔第二冷凝器	Φ600*4057	1	0	
134	环己醇精制塔冷凝器	Φ900×3000 F=171m ²	1	CS		回收甲苯冷凝器	Φ500*4215	1	0	
135	环己醇分离塔 1#再沸器	Φ1000×3000 F=137.8m ²	1	CS		环己醇分离塔 1#再沸器	Φ1000*5225	1	0	
136	环己醇分离塔 2#再沸器	Φ1000×3000 F=137.8m ²	1	CS/S31603L		环己醇分离塔 2#再沸器	Φ1300*7310	1	0	
137	环己醇分离塔 3#再沸器	Φ1200×3000 F=259.2m ²	1	CS/S31603L		环己醇分离塔 3#再沸器	Φ1300*7310	1	0	
138	环己醇分离塔 4#再沸器	Φ1200×3000 F=259.2m ²	1	CS		环己醇分离塔 4#再沸器	Φ1600*7375	1	0	
139	环己醇精制塔再沸器	Φ600×3000 F=55.8m ²	1	CS		环己醇精制塔再沸器	Φ1200X24X5809	1	0	
140	环己醇冷凝器	Φ600×3000 F=72m ²	1	CS		环己醇精制塔侧出料冷凝器 1	Φ1600/800*7274	1	0	
141	环己醇冷却器	Φ1000×6000 F=521.5m ²	1	CS		环己醇冷却器	Φ1100*4609	1	0	
142	环己醇分离塔 2#尾气冷凝器	Φ800×6000 F=328m ²	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
143	环己烷处理器进料加热器	Φ400×3000 F=28.4m ²	1	CS		环己烷处理器进料预热器	Φ400*3822	1	0	
144	环己烷精制塔冷凝器	Φ1000×4500 F=246m ²	1	CS		环己烷精制塔第一冷凝器	Φ1200*6611	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
145	环己烷精制塔再沸器	Φ900×3000 F=137.8m ²	1	CS		环己烷精制塔再沸器	Φ1300X12X5715	1	0	
146	环己烷冷却器	Φ550×3000 F=50m ²	1	CS/S30408		环己烷冷却器	Φ600*4027	1	0	
147	环己烷精制塔尾气冷凝器	Φ300×3000 F=10m ²	1	CS		环己烷精制塔第二冷凝器	Φ325*2657	1	0	
148	加氢催化剂再生油尾气冷凝器	Φ300×3000 F=10m ²	1	S30408		加氢催化剂曝气冷凝器	Φ700*4161	1	0	
149	水合催化剂再生罐尾气冷凝器	Φ300×3000 F=10m ²	1	S30408		/	/	0	-1	
150	水合催化剂再生滤液冷却器	Φ400×3114 F=22.7m ²	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
151	油气提塔进料预热器	Φ1000×6000 F=521.5m ²	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
152	油气提塔冷凝器	Φ600×3000 F=47.2m ²	1	CS/S30408		油气提塔冷凝器	Φ1000*4511	1	0	
153	油气提塔底部冷却器	Φ700×4000 F=150.8m ²	1	CS/S30408		油气提塔底部冷却器	Φ800*5761	1	0	
154	罐放空总管冷却器	Φ400×4500 F=43.1m ²	1	CS		储罐放空总管冷却器	Φ450*3286	1	0	
155	油气提塔喷射器冷凝器	Φ400×3000 F=23m ²	1	CS		/	/	0	-1	
156	化学污水放空总管冷却器	Φ250×2089 F=5.2m ²	1	CS		污水放空总管冷却器	Φ450*3286	1	0	
157	工艺放空总管冷却器	Φ400×2087 F=23m ²	1	CS/S30408		工艺气总管冷却器	Φ500*4311	1	0	
158	干燥塔冷凝器	Φ600×3000 F=51.3m ²	1	CS		/	/	0	-1	
159	烷蒸馏塔再沸器	Φ600×3000 F=61.3m ²	1	CS		/	/	0	-1	
160	烷蒸馏塔冷凝器	Φ700×3000 F=73.4m ²	1	CS		/	/	0	-1	
161	烷蒸馏塔冷却器	Φ200×3000 F=5.53m ²	1	CS		/	/	0	-1	
162	干燥塔再沸器	Φ1100×3000 F=208m ²	1	CS		/	/	0	-1	
163	轻塔再沸器	Φ1800×3000 F=592.7m ²	1	CS		轻塔再沸器	Φ2000×3000 F=740.8m ²	1	0	
164	轻塔冷凝器	Φ1700×3000 F=519.9m ²	1	CS		轻塔冷凝器	Φ1800×4500 F=797.1m ²	1	0	
165	轻塔气体冷却器	Φ700×3000 F=99.4m ²	1	CS		轻塔气体冷却器	Φ500×3000 F=38.3m ²	1	0	
166	酮塔再沸器	Φ1700×3000 F=519.9m ²	2	CS		酮塔再沸器	Φ2000×3000 F=733.09m ²	1	-1	
167	酮塔冷凝器	Φ2000×9000 F=1346.2	2	CS		酮塔冷凝器	Φ2800×4500 F=1512.6m ²	1	-1	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
		m ²								
168	酮塔气体冷却器	Φ1200×3000 F=259.2m ²	1	CS		酮塔气体冷却器	Φ1200×3000 F=253.8m ²	1	0	
169	环己酮冷却器	Φ600×3000 F=72m ²	1	CS		环己酮冷却器	Φ600×3000 F=51m ²	1	0	
170	醇塔再沸器	Φ1700×4500 F=530m ²	2	CS		醇塔再沸器	Φ2000×4500 F=709m ²	1	-1	
171	醇塔冷凝器	Φ2400×6000 F=2041.6m ²	1	CS		醇塔冷凝器	Φ2400×4500 F=1108m ²	1	0	
172	醇塔气体冷却器	Φ800×3000 F=134.3m ²	1	CS		醇塔气体冷却器	Φ800×3000 F=108.7m ²	1	0	
173	醇脱氢蒸发器	Φ1500×4500 F=763.4m ²	1	CS		醇脱氢蒸发器	Φ900×3000 F=141.66m ²	4	+3	
174	醇脱氢换热器	Φ2000×4500 F=1025.2m ²	1	CS		醇脱氢换热器	Φ1200×4500 F=420.4m ²	8	+7	
175	醇脱氢冷凝器	Φ1500×3000 F=509m ²	1	CS		醇脱氢冷凝器	Φ1200×3000 F=233.8m ²	4	+3	
176	醇脱氢尾气冷却器	Φ1000×3000 F=213.6m ²	1	CS		醇脱氢尾气冷却器	Φ700×3000 F=75.7m ²	4	+3	
177	氢气冷却器	Φ400×3000 F=28.4m ²	1	CS		氢气冷却器	Φ900×3000 F=46.9m ²	1	0	
178	氢气后冷器	Φ400×3000 F=28.4m ²	1	CS		/	/	0	-1	
179	导热油冷却器	Φ800×3000 F=87.06m ²	1	CS		/	/	0	-1	
180	醇脱氢进料预热器	Φ1700×3000 F=479.8m ²	1	CS		醇脱氢进料预热器	Φ1600×3000 F=585.7m ²	4	+3	
181	苯预处理器循环泵	H=110m Q=76m ³ /h	1	CS		苯预处理器循环泵	HPP100-80G/712J4B-B2C4 H=150m Q=39m ³ /h	1	0	
182	锌化合物洗涤水给料泵	压差 8.6MPa Q=0.7m ³ /h	2	S30408		/	/	0	-2	
183	加氢反应器苯进料泵	H=940m Q=72m ³ /h	2	CS		加氢反应器苯进料泵	3WXB-10A	2	0	
184	加氢催化剂浆料循环泵	H=360m Q=125m ³ /h	2	HASTELLOYC-276		加氢催化剂循环泵	6HPX12-H	2	0	
185	加氢催化剂罐底部输送泵	H=25m Q=20m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
186	冷却脱盐水泵	H=60m Q=320m ³ /h	2	CS		冷却脱盐水泵	JHA200-3250 H=50m Q=570m ³ /h	2	0	
187	苯分离塔进料泵	H=70m Q=82m ³ /h	2	CS		苯分离塔预热器进料泵	HNP100-80D/412J4B-B2C4 H=50m Q=50.4m ³ /h	2	0	
188	苯分离塔液体进料泵	H=55m Q=82m ³ /h	2	CS		苯分离塔进料泵	HNP80-65D/412J4B-B1C4	2	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
189	脱水塔回流泵	H=50m Q=84m ³ /h	2	CS		脱水塔回流泵	HT100-80D/512J4B-B2C4	2	0	
190	苯分离塔回流泵	H=88m Q=155m ³ /h	2	CS		苯分离塔回流泵	HV125-100E/615J4B-B2C4	2	0	
191	苯回收塔回流泵	H=75m Q=76m ³ /h	2	CS		苯回收塔回流泵	HV125-100E/613J4B-B2C4	2	0	
192	环己烯分离塔回流泵	H=75m Q=125m ³ /h	2	CS		环己烯分离塔回流泵	HV125-100F/615J4B-B2C4	2	0	
193	环己烯回收塔回流泵	H=70m Q=65m ³ /h	2	CS		环己烯精制塔回流泵	HPP100-80E/612J4B-B2C4	2	0	
194	溶剂精制塔回流泵	H=35m Q=5m ³ /h	2	CS		间歇精制塔回流泵	HT40-25D/213J4B-B2C4	1	-1	
195	脱水塔底部输送泵	H=50m Q=80m ³ /h	2	CS		脱水塔塔釜泵	HT100-80E/514J4B-F2C4	2	0	
196	苯分离塔底部输送泵	H=50m Q=300m ³ /h	2	CS		苯分离塔塔釜泵	MDCE200-200-400	2	0	
197	苯回收塔底部输送泵	H=80m Q=250m ³ /h	2	CS		苯回收塔塔釜泵	MDCE150-150-315	2	0	
198	环己烯分离塔底部输送泵	H=50m Q=350m ³ /h	2	CS		环己烯分离塔塔釜泵	MDCE200-200-400	2	0	
199	环己烯回收塔底部输送泵	H=88m Q=320m ³ /h	2	CS		环己烯精制塔塔釜泵	MDCE200-150-350	2	0	
200	溶剂精制塔底部输送泵	H=35m Q=2.5m ³ /h	1	CS		间歇精制塔塔釜泵	MDCE40-25-200	1	0	
201	V-53220 水相底部输送泵	H=30m Q=4.5m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
202	200 工段化学污水泵	H=30m Q=12m ³ /h	1	CS		200 工段污水泵	JHA40-1200	1	0	
203	制浆设施浆料输送泵	H=30m Q=6m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
204	1#环己醇精制塔进料泵	H=60m Q=50m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
205	环己醇精制塔 2#进料	H=30m Q=0.8m ³ /h	2	CS HASTELLOYS -273		/	/	0	-2	
206	环己烯泵	H=100m Q=50m ³ /h	2	CS		环己烯缓冲罐出料泵	HV80-65D/412H4B-B1C4 H=46m Q=34.2m ³ /h	2	0	
207	环己醇分离塔回流泵	H=45m Q=370m ³ /h	2	CS		环己醇分离塔回流泵	HP250-200H/825J4Q-B2C4	2	0	
208	1#环己醇精制塔回流泵	H=50m Q=45m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
209	环己醇分离塔底部输送泵	H=20m Q=48m ³ /h	2	CS		环己醇分离塔塔釜泵	HT80-65E/512J4B-B2C4	2	0	
210	环己醇精馏塔底泵	压差 0.25MPa Q=0.25m ³ /h	2	CS14 HASTELLOYS		环己醇精制塔塔釜泵	LDD1-M210S	2	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
				-273						
211	水合催化剂罐底部输送泵	H=30m Q=500m ³ /h	2	CS		水合催化剂储罐泵	JHA0100-2250	2	0	
212	环己醇分离塔侧线泵	H=110m Q=375m ³ /h	2	CS		环己醇分离塔侧出料泵	HT200-150G/813J4Q-B2C4	2	0	
213	1#环己醇精馏塔侧线泵	H=95m Q=37m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
214	环己醇分离塔回流罐废水回收泵	H=112m Q=8.4m ³ /h	2	CS		环己醇分离塔回流罐废水泵	HV65-40EZ/413J4B-B2C4	2	0	
215	水合反应器进水泵	H=100m Q=50m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
216	水合反应器密封水泵	H=30m Q=50L/min	2	CS		水合反应器机封水泵	F0405T-217	4	+2	
217	300 工段化学污水泵	H=30m Q=10m ³ /h	1	CS		300 工段污水泵	JHA25-0200	1	0	
218	环己烷处理器进料泵	压差 3.3MPa Q=8m ³ /h	2	CS		环己烷处理器进料泵	A: LDE4-M911S B:3DPMSD44BD10200/2.6-II C:GSBF-20/330	3	+1	
219	环己烷精制塔回流泵	H=70m Q=88m ³ /h	2	CS		环己烷精制塔回流泵	HT100-80E/514J4B-B2C4	2	0	
220	废油泵	H=60m Q=5m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
221	环己烷精制塔底部输送泵	H=60m Q=12m ³ /h	2	CS		环己烷精制塔釜泵	HT50-40BM8/412J4B-B2C4	2	0	
222	加氢催化剂再生曝气罐底部输送泵	压差 1.22MPa Q=0.59m ³ /h	2	HASTELLOYG -30 PTFE 哈氏合金		加氢催化剂曝气罐输送泵	LDD1-M511S	2	0	
223	加氢催化剂再生沸腾罐底部输送泵	压差 9.45MPa Q=0.63m ³ /h	2	HASTELLOYG -30 PTFE 哈氏合金		加氢催化剂沸腾罐输送泵	LDE3-M511S	2	0	
224	硫酸锌罐底部输送泵	压差 8.0MPa Q=0.7m ³ /h	1	HC/PTFE		/	/	0	-1	
225	水合催化剂再生罐底部输送泵	H=20m Q=60m ³ /h	1	Ceramiclining		水合催化剂再生储罐输送泵	LDE3-M511S Q=13500l/h	4	+3	
226	水合催化剂洗涤罐底部输送泵	H=26m Q=160.8m ³ /h	1	Ceramiclining		环己醇催化剂水洗罐输送泵	A:HB150-125-44 B:HZ200-150-400	4	+3	
227	再生浆料进料泵	压差 1.06MPa Q=14 m ³ /h	1	SC/PTFE		/	/	0	-1	
228	过氧化氢给料泵	H=25m Q=10m ³ /h	2	S31603		/	/	0	-2	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
229	油气提塔回流罐底部输送泵	H=40m Q=4.4m ³ /h	2	S30408		油气提塔凝液罐出料泵	HNP50-400/312J4B-B1S4	2	0	
230	废水罐泵	H=50m Q=180m ³ /h	2	S30408		/	/	0	-2	
231	油气提塔底部输送泵	H=57m Q=45m ³ /h	2	S30408		油气提塔凝液罐出料泵	JHA40-2315	2	0	
232	废水罐油回收泵	H=30m Q=5m ³ /h	1	CS		废水罐油回收泵	HNP50-40C/212J4B-B1C4 H=30m Q=15m ³ /h	1	0	
233	800 单元化学污水泵	H=24m Q=42m ³ /h	2	S30408		700 工段污水泵	JHA50-2160 H=30m Q=54m ³ /h	2	0	
234	冷凝水泵	H=80m Q=250m ³ /h	2	S30408		/	/	0	-2	
235	2#冷凝水泵	H=50m Q=60m ³ /h	2	S30408		/	/	0	-2	
236	萃取塔釜泵	H=33m Q=7.5m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
237	烷蒸馏塔回流泵	H=35m Q=12m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
238	烷蒸馏塔釜泵	H=45m Q=1.5m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
239	干燥塔釜泵	H=45m Q=75m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
240	轻塔釜泵	H=35m Q=75m ³ /h	2	CS		轻塔釜泵	H=34m Q=82m ³ /h	2	0	
241	轻塔回流泵	H=65m Q=60m ³ /h	2	CS		轻塔回流泵	H=65m Q=70m ³ /h	2	0	
242	酮塔釜泵	H=38m Q=40m ³ /h	2	CS		酮塔釜泵	H=37m Q=44m ³ /h	2	0	
243	酮塔回流泵	H=70m Q=150m ³ /h	2	CS		酮塔回流泵	H=68m Q=137m ³ /h	2	0	
244	醇塔釜泵	H=49m Q=2m ³ /h	2	S30408		/	/	0	-2	
245	醇塔回流泵	H=60m Q=90m ³ /h	2	CS		/	/	0	-2	
246	水封槽泵	H=40m Q=7.5m ³ /h	2	CS		水封槽泵	H=73m Q=110m ³ /h	2	0	
247	轻塔真空泵		2	CS	成套	/	/	0	-2	
248	酮塔真空泵		2	CS	成套	/	/	0	-2	
249	醇塔真空泵		2	CS	成套	/	/	0	-2	
250	醇脱氢产品泵	H=40m Q=70m ³ /h	2	CS		醇脱氢产品泵	H=67m Q=19.2m ³ /h	6	+4	
251	热油循环泵	H=50m Q=760m ³ /h	2	S30408		热油循环泵	H=32m Q=300m ³ /h	8	+6	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
252	醇酮输送泵	H=45m Q=40m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
253	轻油产品泵	H=40m Q=15m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
254	X 油产品泵	H=40m Q=15m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
255	热油进料泵	H=40m Q=10m ³ /h	1	CS		热油进料泵	H=38m Q=12m ³ /h	1	0	
256	环己烷泵	H=40m Q=40m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
257	环己酮泵	H=40m Q=40m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
258	环己醇泵	H=40m Q=35m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
259	燃料油泵	H=40m Q=40m ³ /h	1	CS		/	/	0	-1	
260	粗环己烯泵	H=40m Q=40m ³ /h	1	CS		粗环己烯输送泵	HV100-80E/514J-B2C2 H=54m Q=106m ³ /h	2	+1	
261	粗环己醇泵	H=40m Q=40m ³ /h	1	CS		不合格环己醇输送泵	HV65-50DJ/313J4B-B2C2 H=42.6m Q=22m ³ /h	1	0	
262	氢气压缩机	往复式气量 12000N m ³ /h	3	CS		氢气压缩机	2D32-17.6/24-61.5 流量 17.6m ³ /min	2	-1	
263	氢气压缩机	往复式气量 7000N m ³ /h	2	CS		氢气压缩机	往复式气量 3500N m ³ /h	3	+1	
264	第一加氢反应器搅拌器	转速 40-160rpm, 功率 90kW	1	HASTELLOYC -276		第一加氢反应器搅拌器	RS-R210	1	0	
265	第二加氢反应器搅拌器	转速 40-160rpm, 功率 90kW	1	HASTELLOYC -276		第二加氢反应器搅拌器	RS-R210	1	0	
266	加氢催化剂储罐搅拌器	转速 120rpm, 功率 15kW	3	S31603		加氢催化剂储罐搅拌器	MSH-TG-M/15/57/C2	2	-1	
267	第一水合反应器搅拌器	转速 23rpm, 功率 132kW	1	S31603L		第一水合反应器搅拌器	RS-R200/P200	1	0	
268	第二水合反应器搅拌器	转速 23rpm, 功率 132kW	1	S31603L		第二水合反应器搅拌器	RS-R200/P200	1	0	
269	第三水合反应器搅拌器	转速 23rpm, 功率 132kW	1	S31603L		第一水合反应器搅拌器	RS-R200/P200	1	0	
270	第四水合反应器搅拌器	转速 23rpm, 功率 132kW	1	S31603L		第二水合反应器搅拌器	RS-R200/P200	1	0	
271	水合催化剂储罐搅拌器	转速 272rpm, 功率 15kW	6	S30408		水合催化剂储罐搅拌器	MSH-TG-S/30/41/C2	2	-4	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
272	水合催化剂浆料搅拌器	转速 360rpm, 功率 1.5kW	2	S30408		水合催化剂浆料搅拌器	AE1.1 型	6	+4	
273	加氢催化再生罐搅拌器	转速 47-188rpm, 功率 7.5kW	1	HASTELLOY G-30		加氢催化剂曝气罐搅拌器	RJ10-DT110-500	1	0	
274	再生加氢催化剂储罐搅拌器	转速 45-180rpm, 功率 4kW	1	HASTELLOY G-30		加氢催化剂沸腾罐搅拌器	RD7.5-DT110-500	1	0	
275	硫酸锌罐搅拌器	转速 360rpm, 功率 0.75kW	1	S31603		硫酸调配罐搅拌器	/	1	0	
276	水合催化剂再生罐搅拌器	转速 130rpm, 功率 11kW	1	SUS329JI/S30408L		/	/	0	-1	
277	再生水合催化剂储罐搅拌器	转速 88.8rpm, 功率 5.5kW	1	S30408		/	/	0	-1	
278	苯过滤器	滤筒式 Φ406.4×1032	1	S30408 酚醛树脂纤维		泵收集罐前过滤器	Φ1000X2406	2	+1	
279	再生水合催化剂过滤器	组合式 Φ355.6×1392	3	S30408L 氧化铝釉面		/	/	0	-3	
280	脱盐水过滤器	滤筒式 Φ406.4×1032	1	S30408 酚醛树脂纤维		脱盐水过滤器	Φ800X2217	2	+1	
281	苯预处理器出口粗滤器	篮式 Φ165.2×480	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
282	加氢闪蒸罐底部过滤器	篮式 Φ165.2×510	1	S31603/S31603		/	/	0	-1	
283	加氢催化剂储罐过滤器	立式圆柱形 Φ650×800	1	S30408		/	/	0	-1	
284	苯分离塔进料过滤器	篮式 Φ165.2×400	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
285	苯回收塔进料过滤器	篮式 Φ318.5×770	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
286	环己烯分离塔进料过滤器	篮式 Φ115.3×295	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
287	环己烯回收塔进料过滤器	篮式 Φ318.5×770	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
288	苯分离塔回流过滤器	篮式 Φ165.2×400	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
289	苯回收塔回流过滤器	篮式 Φ165.2×400	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
290	环己烯分离塔回流过滤器	篮式 Φ165.2×400	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
291	环己烯回收塔回流过滤器	篮式 Φ165.2×400	1	CS/S30408		/	/	0	-1	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
292	苯分离塔溶剂过滤器	篮式 Φ318.5×770	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
293	环己烯分离塔溶剂过滤器	篮式 Φ267.4×620	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
294	环己醇分离塔进料过滤器	篮式 Φ114.3×295	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
295	环己醇精制塔进料蒸发器过滤器	篮式 Φ165.2×400	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
296	环己醇分离塔回流过滤器	篮式 Φ318.5×770	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
297	环己烯处理器出口过滤器	篮式 Φ114.3×295	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
298	环己烷精制塔回流过滤器	篮式 Φ165.2×400	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
299	废油泵进口过滤器	篮式 Φ216.3×480	2	S30408		/	/	0	-2	
300	加氢催化剂储罐除沫器	Φ1000×1050; 过滤要求 10μm≥99%	1	S30408		/	/	0	-1	
301	水合催化剂再生罐放空除沫器	Φ600×410; 过滤要求 10μm≥99%	1	S30408		/	/	0	-1	
302	废水罐出口过滤器	篮式 Φ114.3×320	2	CS/S30408		/	/	0	-2	
303	苯分离塔喷射器	流量 Q=144Kg/h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
304	苯回收塔喷射器	流量 Q=120Kg/h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
304	环己烯分离塔喷射泵	流量 Q=280Kg/h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
305	环己烯精制塔喷射器	流量 Q=96Kg/h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
306	溶剂精制塔喷射器	流量 Q=25Kg/h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
307	环己醇分离塔喷射泵	流量 Q=20m ³ /h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
308	环己醇精馏塔喷射泵	流量 Q=60Kg/h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
309	油气提塔喷射泵	流量 Q=26Kg/h	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
310	深坑泵	流量 Q=20 m ³ /h,AIR	1	CS/S30408		/	/	0	-1	
311	防爆电动葫芦	最大起重量 10t, 最大起 升高度 10m	1	CS		/	/	0	-1	
312	防爆电动葫芦	最大起重量 2t, 最大起 升高度 18m	1	CS		/	/	0	-1	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
313	防爆电动葫芦	最大起重量 2t, 最大起升高度 12m	1	CS		/	/	0	-1	
314	WPH 加热器		1	CS		/	/	0	-1	
316	蒸汽减温器	一次蒸汽/二次蒸汽压力 3.2-3.6/3.2MPa	1	S30408		/	/	0	-1	
315	蒸汽减温减压器	一次蒸汽/二次蒸汽压力 3.2/1.2MPa	1	S30408		/	/	0	-1	
316	起重机	起重量 16t, 起升高 12m	1			起重机	最大起重量 16t, 最大起升高度 11m	1	0	

表 3.4-10 硫酸装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	硫槽	5000×4200×2100	1	碳钢+混凝土	熔硫工段	卸硫槽	5000×4200×2100	1	0	
2	硫泵	Q=10 m ³ /h	2			精硫泵	JHL11-90	2	0	
3	焚硫炉	衬砖内径 Φ3600	1	碳钢衬砖	焚硫转化工段	焚硫炉	φ3600*12500*16	1	0	
4	转化器	Φ9000	1	304H	焚硫转化工段	转化器	φ9000*15174	1	0	
5	空气鼓风机	进口风量: 110000Nm ³ /h	1			透平风机	SF11.2	1	0	
6	冷热换热器	换热面积: 2600m ²	1	换热管 304H	焚硫转化工段	冷热换热器	2190 m ²	1	0	
7	热热换热器	换热面积: 1200m ²	1	换热管碳钢渗铝	焚硫转化工段	热热换热器	1250 m ²	1	0	
8	火管废热锅炉	Q=65t/h	1			锅炉	QF104/106-63-3.5/420	1	0	
9	过热器 4A	蒸汽进/出温度: 239/296℃	1	换热管: 20G		过热器	4628*2740*1970	1	0	
10	省煤器 4A	4A 给水进/出温度: 104/146℃	1	换热管: 20/热管		省煤器 4A	4050*2930*7440	1	0	
11	省煤器 4C	4C 给水进/出温度: 224/241℃	1	换热管: 20		省煤器 4C	4050*2930*7440	1	0	
12	省煤器 3B	蒸汽进/出温度: 146/224℃	1	换热管: 20		省煤器 3B	4037*2930*7420	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
13	过热器 1B	蒸汽进/出温度: 255/420℃	1	换热管: SS		过热器 1B	3060*2740*6360	1	0	
14	干燥塔	衬砖内径 Φ5100	1	碳钢衬耐酸砖	干吸工段	干燥塔	5364*12*18469	1	0	
15	第一吸收塔	衬砖内径 Φ4800	1	碳钢衬耐酸砖	干吸工段	一吸塔	6740*12*21187	1	0	
16	第二吸收塔	衬砖内径 Φ4500	1	碳钢衬耐酸砖	干吸工段	二吸塔	4760*10*15752	1	0	
17	烟酸塔	衬砖内径 Φ4800	1	碳钢	干吸工段	烟酸塔	5040*12*6720	1	0	
18	干燥酸循环泵	Q=450 m ³ /h	1			干燥酸循环泵	JHB450-28	1	0	
19	一吸酸循环泵	Q=600 m ³ /h	1		干吸工段	一吸酸循环泵	JHB550-28	1	0	
20	二吸酸循环泵	Q=450 m ³ /h	1		干吸工段	二吸酸循环泵	JHB380-28	1	0	
21	烟酸塔酸循环泵	Q=800 m ³ /h	2		干吸工段	烟酸循环泵	JHB880-20Y	1	-1	
22	HRS 系统	成套系统	1	Zecor	干吸工段	HRS 系统		1	0	
23	其中: HRS 塔	PB65-65-160/6.3-2-D-T-L	1		干吸工段	HRS 塔		1	0	
24	其中: HRS 锅炉	Q=65 t/h	1		干吸工段	HRS 锅炉		1	0	
25	尾气吸收系统	成套系统	1	FRP	干吸工段	尾吸		1	0	
26	HRS 锅炉给水泵	Q=15 m ³ /h	2		干吸工段	HRS 锅炉给水泵	PC40-3400-50	2	0	
27	锅炉给水泵	Q=70 m ³ /h	2		干吸工段	锅炉给水泵	HB80-240/9B	2	0	

表 3.4-11 废碱焚烧装置生产设备实际安装情况一览表

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
1	1#蒸发器	629m ²	1	S31603/CS		1#蒸发器	φ1300, 564.7 m ²	1	0	
2	2#蒸发器	908m ²	1	S31603		2#蒸发器	φ1500, 704.8 m ²	1	0	
3	3#蒸发器	908m ²	1	S31603		3#蒸发器	φ1500, 704.8 m ²	1	0	
4	3#蒸发器冷凝器	610m ²	1	S31603		3#蒸发器冷凝器	φ1400, 628.9 m ²	1	0	

序号	环评审批设备情况					实际设备情况			变化情况	备注
	设备名称	规格及型号	数量	材质	备注	设备名称	规格及型号	数量		
5	凝液冷却器	101m ²	1	S31603		凝水冷却器	φ700, 76.4 m ²	1	0	
6	1#~3#分离器	Vn=85m ³ , Φ4200×4800	3	S31603		1#~3#分离器	Vn=89m ³ , Φ4200×4800	3	0	
7	脱氨罐	Vn=20m ³ , Φ2600×3600	1	S31603		脱氨罐	Vn=24m ³ , Φ2600×3600	1	0	
8	1#蒸汽分离罐	Vn=1.2m ³ , Φ900×1600	1	Q245R		1#蒸发器分离罐	Vn=1.5m ³ , φ1000×1600	1	0	
9	2#蒸汽分离罐	Vn=1.2m ³ , Φ900×1600	1	S31603		2#蒸发器分离罐	Vn=1.5m ³ , φ1000×1600	1	0	
10	3#蒸汽分离罐	Vn=3m ³ , Φ1200×2200	1	S31603		3#蒸发器分离罐	Vn=3.2m ³ , φ1000×1600	1	0	
11	废液进料泵	40m ³ /h, 30m	2	S31603		废液进料泵	40m ³ /h, 30m	2	0	
12	3#蒸发器循环泵	600m ³ /h, 15m	2	S31603		3#蒸发器循环泵	600m ³ /h, 15m	1	-1	
13	2#蒸发器循环泵	600m ³ /h, 15m	2	S31603		2#蒸发器循环泵	600m ³ /h, 15m	1	-1	
14	1#蒸发器循环泵	600m ³ /h, 15m	2	S31603		1#蒸发器循环泵	600m ³ /h, 15m	1	-1	
15	混合废液输送泵	Q=16m ³ /h, H=20m	2	S31603		混合废液输送泵	Q=16m ³ /h, H=20m	2	0	
16	凝液输送泵	Q=39m ³ /h, H=25m	2	S31603		凝液输送泵	Q=39m ³ /h, H=25m	2	0	
17	2#蒸发器输送泵	Q=29m ³ /h, H=20m	2	S31603		2#蒸发器输送泵	Q=29m ³ /h, H=20m	2	0	
18	1#蒸发器输送泵	Q=18m ³ /h, H=25m	2	S31603		1#蒸发器输送泵	Q=18m ³ /h, H=25m	2	0	
19	皂化碱液输送泵	Q=10m ³ /h, H=30m	1	S31603		/	/	0	-1	
20	1#蒸发器出料泵	Q=6m ³ /h, H=20m	2	S31603		1#蒸发器出料泵	Q=6m ³ /h, H=20m	2	0	
21	脱氨罐搅拌器		1	S31603		脱氨罐搅拌器	功率 7.5KW	1	0	
22	脱氨罐排风机	吸气量:500m ³ /h 全 压:12kpa	1	S31603		/	/	0	-1	
23	3#蒸发器真空系统		1	S31603		3#蒸发器真空系统	设计温度 50℃	1	0	
24	2#蒸发器真空系统		1	S31603		2#蒸发器真空系统	设计温度 50℃	1	0	

根据表 3.4-6~表 3.4-10, 由于环己酮装置实际将原环评中成套环己烯法环己酮装置拆分布置, 调整为在新厂区建设环己醇装置 (20.8 万吨/年), 同时通过老厂区 51、52 单元的改造, 增加环己醇脱氢和环己酮精制装置, 将新厂区环己醇装置生产的环己醇转

化为环己酮（20 万吨/年），因此设备相应的较环评有较大变化，但扩能项目二期工程（三改四）各装置影响产能的主要设备不变，部分辅助设备较环评有所增加或减少，不属于重大变动。

3.5 水源及水平衡

项目新鲜水由工业园区内红十五线的自来水管和自备加压站提供。根据项目环评及企业实际用水排水情况，绘制扩能项目水平衡图见图 3.5-1。

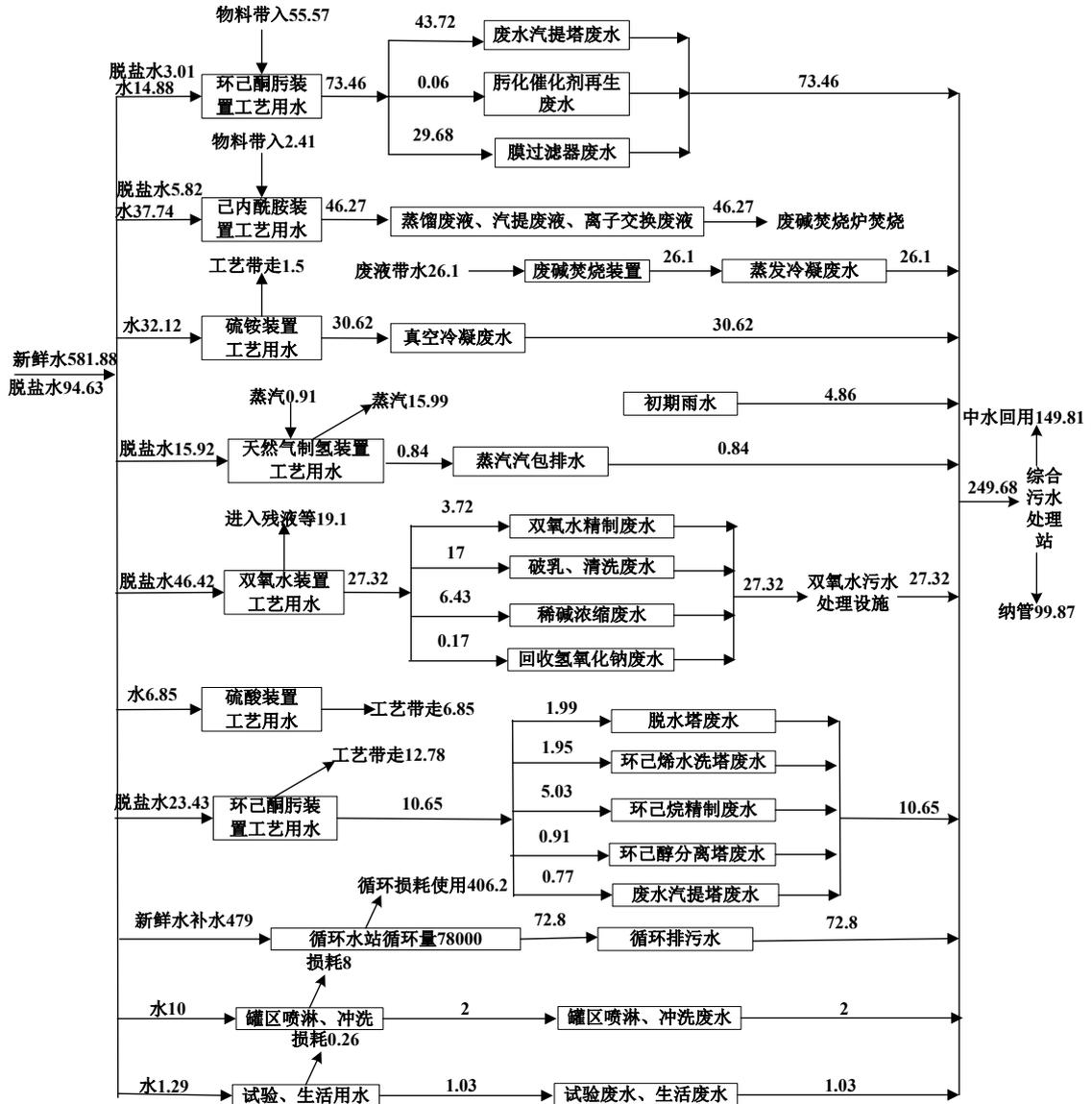


图 3.5-1 扩能项目水平衡图 单位: t/h

3.6 生产工艺

3.6.1 一期工程（二改三）生产工艺

3.6.1.1 一期工艺总路线

巴陵恒逸公司原有 20 万吨/年己内酰胺项目采用以苯为原料的工艺路线，即苯——环己烷——环己酮——环己酮肟——己内酰胺。本次扩能项目在原装置基础上进行扩能改造，项目建设分两期完成，以实现新增 20 万吨/年己内酰胺的目标。一期

工程（“二改三”）从环己酮肟装置起始，所用环己酮全部外购，仍采用氨肟化工艺、两段重排和多级精制工艺。一期工程在新区新建 1 套 30 万吨/年双氧水装置和 1 套 18000 Nm³/h 的天然气制氢装置及配套的公用工程设施（一期二期共用，一期一次性建设），现有环己酮肟、己内酰胺等装置通过新增部分关键设备的方式进行填平补齐，并新增配套公用辅助设施，从而完成 30 万吨/年己内酰胺扩能改造。

一期工程（“二改三”）主要生产装置改扩建内容包括环己酮肟装置（填平补齐）、己内酰胺装置（填平补齐）、硫铵装置（填平补齐）、双氧水装置（新建一套 30 万吨/年双氧水装置）、天然气制氢装置（新建一套 18000 Nm³/h 的天然气制氢装置）、废碱焚烧装置（填平补齐），环己酮全部外购。

一期工程（“二改三”）工艺总路线见图 3.6-1，一期工程（“二改三”）工艺技术方

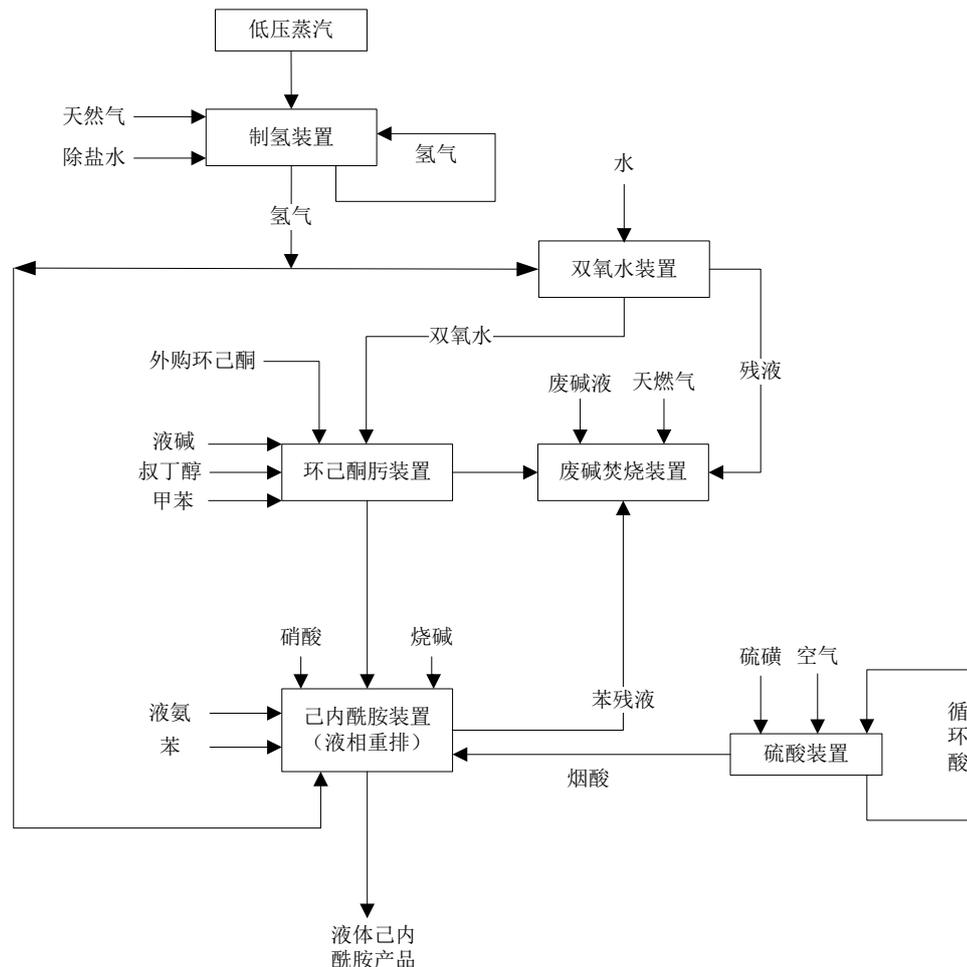


图 3.6-1 一期工程（“二改三”）工艺总路线

表 3.6-1 一期工程（“二改三”）工艺技术方案汇总表

序号	装置名称	工艺技术方案	生产线条数
1	环己烷装置	苯完全催化加氢	2 条
2	环己酮装置	环己烷法生产工艺	2 条
3	环己酮肟装置	氨肟化工艺	2 条
4	己内酰胺装置	多段重排多段精制工艺	2 条
5	硫铵装置	中和结晶工艺	2 条
6	天然气制氢装置	脱硫脱氯、转化、变换、PSA 吸附	1 条
7	双氧水装置	钨触媒固定床蒽醌法酸性生产工艺	1 条

3.6.1.2 环己酮肟装置生产工艺

一期工程（“二改三”）环己酮肟装置扩能改造仍采用氨肟化工艺。对现有装置进行填平补齐，新增平衡生产能力 10.33 万吨/年环己酮肟（单线新增 5.165 万吨/年），使现有装置环己酮肟总产能可配套满足 30 万吨/年己内酰胺的产能要求。具体扩能改造方案为：

新建一套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统；新建一套单线 20 万吨/年生产能力的回收、萃取、水洗和汽提系统；新建一套单线 10.33 万吨/年生产能力的环己酮肟精制系统。

（1）新增加的氨肟化反应釜及其膜过滤系统，按一台反应釜配制一套膜过滤器设计，设备布置在原装置西侧。

（2）新增加的叔丁醇回收系统采用双效节能新工艺，生产能力按照单线 20 万吨/年进行设计，设备布置在原装置西侧和西北侧。

（3）新增加的甲苯萃取、水洗、废水汽提系统均按照单线生产能力 20 万吨/年进行设计，工艺路线与原工艺路线一致，设备布置在原装置主框架内和主框架四周空地。

（4）新增加的肟精制系统设计两条生产线，按照单线生产能力 10.33 万吨/年进行设计，工艺路线与原工艺路线一致。其中一条生产线布置在原装置框架空位处，用于满足一期工程（“二改三”）30 万吨/年液相重排生产能力；另一条生产线布置在原预留地内，配套二期 10 万吨/年己内酰胺装置的实施。原装置精制系统原 3 塔和 4 塔取消，拆除的设备位置用于布置新增加的肟精制系统。

工艺流程简述：

氨肟化生产工艺包括催化剂配置、原料计量、肟化反应、膜过滤、溶剂回收、甲

苯萃取、甲苯肟分馏、甲苯再生、污水汽提、失活催化剂再生等工序。其中甲苯再生和失活催化剂再生利用现有装置。

(1) 催化剂配制

新催化剂或再生催化剂用脱盐水把催化剂配成 11% (wt) 的浆液，用催化剂输送泵送入肟化反应器。

(2) 原料计量

罐区送来的液氨过滤后经质量流量计精密控制送入氨蒸发器，通过循环水加热汽化后，经气氨过滤器过滤后以气相方式进入反应系统。

双氧水由罐区直接送入本装置，经质量流量计精密控制送入肟化反应器。

环己酮由罐区直接送入本装置，经质量流量计精密控制后从反应液外循环管线注入肟化反应器。

反应原料气氨、环己酮、双氧水、叔丁醇与反应循环液经静态混合器强化混合后进入肟化反应器。

(3) 肟化反应及膜过滤系统

反应系统由 4 台 CSTR 反应器组成，实现不停工切换操作，切换周期约为 600 小时。

按设定的比例加入原料环己酮、气氨、双氧水、叔丁醇，混合后送入肟化反应器，在催化剂作用下，发生肟化反应，反应在 0.4MPa(a)、83℃、催化剂存在下进行，反应产物经循环泵抽出送入膜过滤器，实现反应产物与催化剂的分离，含催化剂的浓液返回反应釜循环使用，反应清液送入溶剂回收工序，经蒸馏回收叔丁醇后，溶剂返回反应系统，肟水溶液送萃取工序。膜过滤器带有自动反冲洗系统，冲洗介质为滤后清液或叔丁醇。

装置正常运行期间，反应系统不需任何外加热量，但在开工、反应釜切换时，需用低压蒸汽预热釜内物料至反应温度，同时对切出的反应器进行冷却退料。因此、肟化反应釜采用了双外夹套，筒体为冷却夹套，下封头部分为加热夹套。冷却夹套正常运行期间作为反应取热器一直通入冷却水，蒸汽夹套仅在开停工及釜切换操作时启用。

反应釜内超过溶解平衡的氨以及由双氧水氨解等副反应所产生的少量气体，从釜顶排至后部尾气吸收塔，利用脱盐水将其中的氨和醇吸收下来排至硅胶搅拌釜，用于硅溶胶配制，剩余气体主要为 N_2O 、 N_2 和氧气高点排往大气。反应系统的压力控制

是通过调节反应气体的排放量来实现的。

膜过滤器流出的反应产物进入反应产物中间罐，经泵提压后送入叔丁醇回收塔回收叔丁醇。

(4) 叔丁醇回收系统

叔丁醇回收系统由第一叔丁醇回收塔和第二叔丁醇回收塔组成。

反应产物在反应产物中间罐中经泵提压后，由液位流量串级控制送入第一叔丁醇回收塔。该塔为负压操作，从塔顶蒸出的含水和氨的叔丁醇送入第一叔丁醇回收塔冷凝器中冷却后，在回流罐中分为气液两相，气相经冷冻水冷却后送入真空系统，液相提压后与真空系统出料混合并冷却后，在气液分离罐分离出气、液相，液相提压后送入中间罐区，气相送入吸收塔，吸收里面的氨和叔丁醇。该塔负压选用罗茨真空泵来满足真空度的要求。

从第一叔丁醇回收塔釜流出的物料送入第二叔丁醇回收塔回收。该塔为正压操作，塔顶蒸汽作为第一叔丁醇回收塔的塔底热源，经过第一叔丁醇回收塔塔釜物料换热后，塔顶蒸汽完全冷凝为液体，这部分物料一部分作为该塔的回流，另一部分则经冷却后回收送入中间罐区。第二叔丁醇回收塔塔底胍水溶液经塔底出料泵提压后送入甲苯萃取系统。

(5) 甲苯萃取及污水汽提系统

来自叔丁醇塔底的甲苯胍经流控与来自反应工序的胍水溶液混合后，经甲苯胍冷却器冷却至 40~50℃左右进入萃取罐沉降分层，上层分出的甲苯胍经水洗进料泵提压后送入水洗工序的静态混合器。利用去离子水在第二洗涤分离器、第二聚结器中完成一级水洗，合格甲苯胍送至甲苯胍装置罐；洗涤水经泵送入水萃取塔回收其中的胍。

水相溶解有 1~2%的环己酮胍，在界面控制下从罐底分水斗分出，靠压力作用直接送入水萃取塔上部，利用甲苯作萃取剂，进行逆向多级萃取，回收水相中的胍。

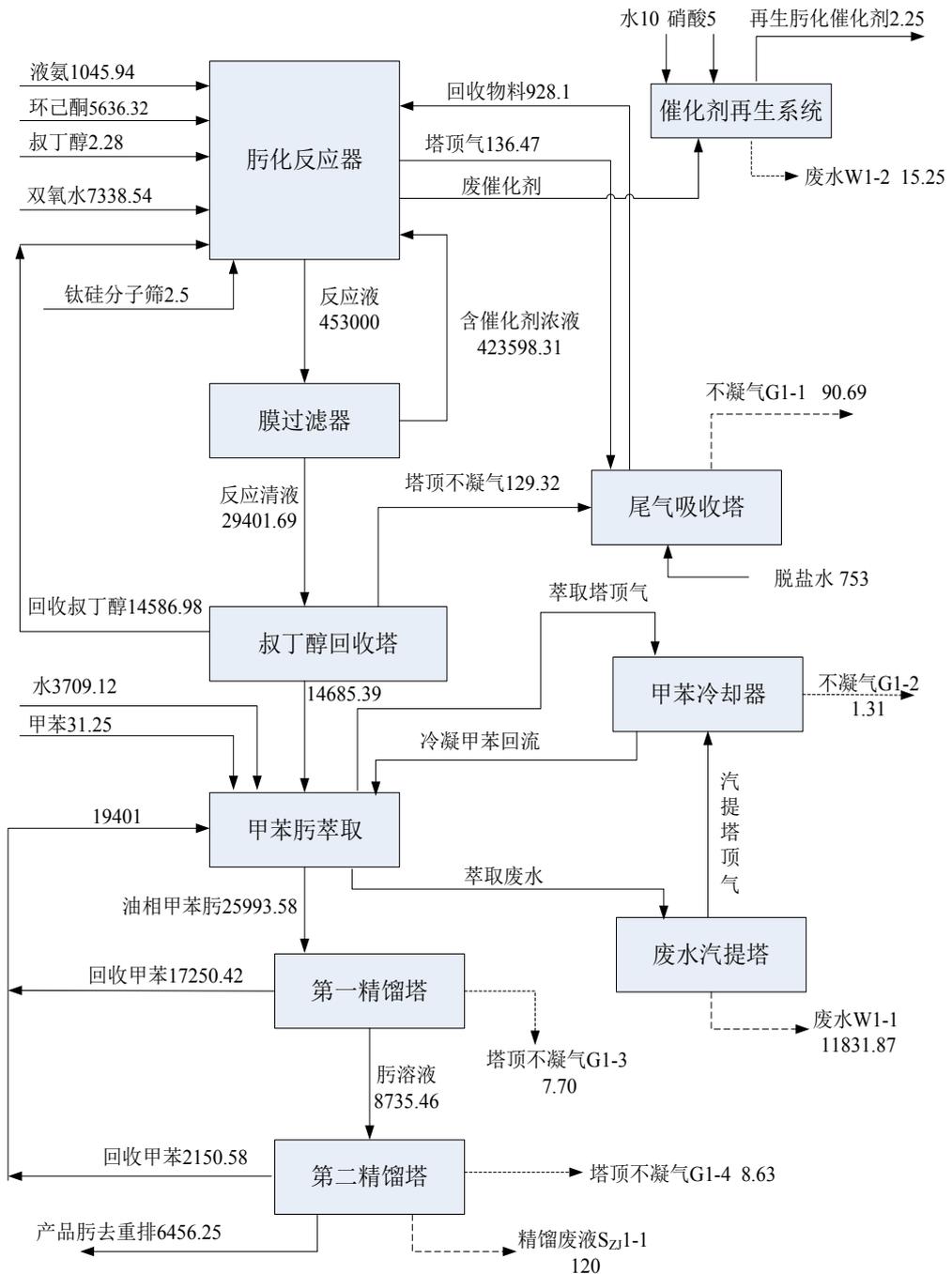
来自水洗分离器的含胍水从塔上部送入，以连续相方式从上往下流动，通过控制塔顶界面，脱除有机物的污水从水萃取塔釜排入污水罐。

污水罐中的污水含有少量溶解甲苯以及胍化反应系统生成的少量水溶性有机杂质，经泵提压与汽提塔顶蒸汽换热至 90℃左右，送入废水汽提塔顶，利用有机物与水形成共沸的特性，从塔顶将其汽提出去，使塔釜水中基本不含甲苯，塔顶蒸汽冷却换热后流入污水罐沉降分层，有机相主要为甲苯，定期经泵送至甲苯罐回收利用。汽提塔釜污水基本不含甲苯，经泵提压冷却后污水送生化处理。

(6) 甲苯肟分馏系统

从甲苯肟贮罐来的甲苯肟经甲苯肟泵提压后送入第一精馏塔，塔顶蒸出不含肟的甲苯的气体，经甲苯冷却器冷凝，流入甲苯回流槽，经甲苯回流泵送入第一精馏塔顶回流。第一精馏塔釜液经第二精馏塔进料泵提压后送入第二精馏塔，减压下塔釜得到产品肟，流入肟缓冲槽，经重排进料泵抽出送己内酰胺装置重排工序。塔顶得到含肟的甲苯经甲苯肟冷却器冷凝冷却送入甲苯肟储罐。

根据现场调查，项目环己酮肟工段实际工艺流程与环评一致，整体装置位于 63 单元装置区。工艺流程图详见图 3.6-2 和图 3.6-3。



注：图中未标明单位者均为kg/h

图 3.6-2 环评环己酮肟装置工艺流程图

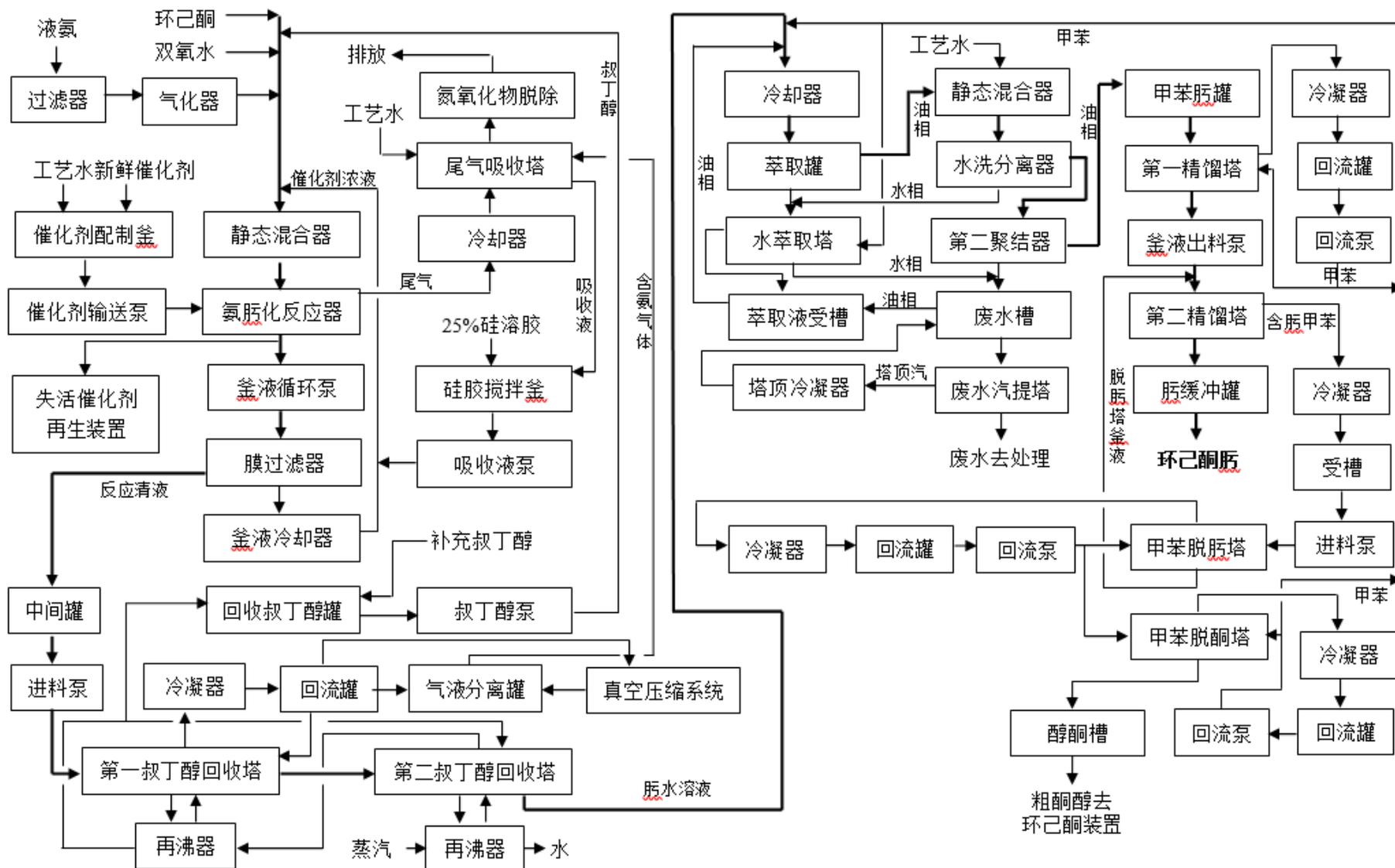


图 3.6-3 实际环己酮肟装置工艺流程图

3.6.1.3 己内酰胺装置生产工艺

一期工程（“二改三”）己内酰胺装置仍采用原工艺，即多段重排加中和结晶技术，多级精制工艺路线制取高品质的己内酰胺。对现有生产装置进行填平补齐，并扩能改造现有重排工序，使装置新增平衡生产能力 10 万吨/年己内酰胺（单线新增 5 万吨/年），从而将现有己内酰胺装置由 20 万吨/年扩能改造到 30 万吨/年，以实现 30 万吨/年己内酰胺的产能目标。具体扩能改造方案如下：

（1）液相重排系统：液相重排系统在原重排装置的基础上进行扩能改造，使每条线生产能力提高至 15 万吨/年，用于满足实现 30 万吨/年液相重排生产能力。重排反应系统依据几年来采用二段重排的稳定运行经验，将现有的二段重排增加进酸管线并改造为一段重排，改造后的二段重排与现有的一段重排并联为一段操作，将现有的第三段重排改造为第二段重排，扩能改造在原装置框架内进行。

（2）萃取及苯蒸馏系统：新增生产能力为 10 万吨/年己内酰胺的己萃塔和反萃塔各一台，使己内酰胺精制装置的生产能力达到 30 万吨/年的要求，同时配套增设一个双效的苯蒸馏系统，以满足新增萃取系统的要求。

（3）己水汽提系统：为达到 30 万吨/年己内酰胺的产能要求，本次改造增设一个苯汽提塔系统；同时为使预蒸发提浓系统稳定运行，改造还增设了一个 170m³ 的己水液缓冲槽。

（4）预蒸发提浓系统：新增一个可配套满足 30 万吨/年己内酰胺产能要求的己水预蒸发提浓系统，使其浓度提高至 45.8%（wt），使下游的离子交换、加氢处理能力达到 30 万吨/年的要求。

（5）现有三效蒸发系统：现有三效蒸发系统可配套完成 12 万吨/年己内酰胺生产，由于己水浓度达到了提浓 45.8%（wt），因此，现有三效蒸发系统单套生产能力可以达到 15 万吨/年己内酰胺。

（6）预蒸馏：依据目前装置实际运行的情况反应，预蒸馏系统可以配套完成 15 万吨/年己内酰胺生产，真空冷凝系统将根据现场实际情况确定是否需要扩能改造。

（7）蒸馏：在原有单套蒸馏系统中，在各自的 2、3 塔均不变的条件下，各新增一个等规格的新 1 塔及相应的真空系统，使单套生产能力达到 15 万吨/年己内酰胺的要求。

工艺流程简述：

己内酰胺重排精制生产工艺包括环己酮肟重排和中和结晶、己内酰胺萃取、离子交换、加氢、蒸发、精馏等工序。由于环己酮肟凝固点高达 89℃，长距离输送难度较大，为降低重排工序开停车次数，设备布置时将重排工序设备归入氨肟化装置中；同时由于中和结晶含有晶体硫酸铵，故将中和结晶部分归入硫酸铵装置。本节重点叙述己内酰胺萃取、离子交换、加氢、蒸发、精馏萃取等五个部分。

（1）重排反应系统

重排反应系统仍按现有一、二段反应操作，改造后的二段重排与现有的一段重排并联为一段重排操作，改造后的三段重排实现二段重排操作。

由甲苯肟精馏工序来的环己酮肟与原料罐区送来的发烟硫酸，按一定肟酸配比相混合，肟在混合器中与循环重排液混合后进入一、二段重排反应罐。烟酸从循环泵入口加入，重排反应在一、二段重排罐中进行，生成己内酰胺硫酸酯。控制一、二段重排罐中反应温度为一定值。生成的反应热经重排冷却器冷却。

一、二段来的高酸肟化的重排混合物通过一、二段重排罐溢流入一、二段重排液缓冲罐，然后进入三段重排循环泵入口；肟自一段肟管过滤后，流量计前分流而出，通过流量控制进入三段重排罐，与循环物料中的过量酸进一步混合反应，生成己内酰胺硫酸酯。控制三段重排罐中反应温度在一定值，反应热由三段重排冷却器冷却。

三段重排罐中部分重排物料自三段重排罐上部溢流至重排液缓冲罐内，再经重排液出料泵送至结晶反应器。

（2）己内酰胺萃取与反萃

1) 己内酰胺萃取

粗己内酰胺水溶液从顶部进入己内酰胺萃取塔，萃取溶剂从苯贮槽用溶剂泵抽出送入萃取塔底部，利用己内酰胺水相与油相的溶解度差异进行逆流萃取。

为使在粗己内酰胺得到较好的萃取，己内酰胺萃取塔设置为特殊结构的“转盘塔”，借助于装在塔中垂直轴上旋转园盘的转动，使己内酰胺分散，以获得萃取所要求的细小液滴。把浓度约为 70%的己内酰胺水溶液从水相萃取至油相，形成浓度约为 20%wt 的苯己溶液，由塔顶自流进入苯己内酰胺泵槽，通过苯己出料泵打入苯己贮槽。

含有不溶于苯的杂质残液，从己内酰胺萃取塔底分离出来，送入冷凝液汽提塔中，冷凝液汽提塔底部的再沸器中通入蒸汽，通过加热方式，使残存在残液的

少量溶剂和水分离出来。冷凝液汽提塔底的废液由冷凝液汽提塔出料泵送出界区处理。

2) 己内酰胺反萃取

苯己贮罐中分离出一股含有硫铵的水溶液，这股水用釜液泵抽出送硫铵装置回收硫铵。分离硫铵后的苯己溶液仍含有少量的水，经反萃取塔进料泵抽出，通过聚结器后进入脉冲式反萃塔的底部。来自蒸发系统的工艺冷凝液加入到反萃塔顶，两相逆流接触，己内酰胺被反萃到工艺冷凝液中。

为了获得所需规格的苯己液滴，反萃塔采取特殊脉冲结构使液滴分散并进行萃取。反萃塔在 40℃ 左右下进行。萃余相从反萃取塔塔顶靠重力流入苯泵槽，然后用苯出料泵送回苯贮罐。

3) 苯汽提

油相中的己内酰胺被萃取到工艺冷凝液后从反萃取塔底排出，这时己内酰胺溶液的浓度约为 30%wt，排至苯汽提塔继续去除己水中微量苯。

己内酰胺水溶液经过苯汽提塔换热器，苯汽提塔预热器后温度加热到 93℃ 送入苯汽提塔，经汽提可达到去除己水中微量苯的目的。

汽化的微量苯从苯汽提塔顶排出，含苯的水蒸汽经冷凝液汽提塔进料顶热器和冷凝液汽提塔后冷凝器冷凝后，并在冷凝液汽提塔冷却器中冷却，冷凝液自流进入苯水分离器，苯再从分离器流入苯泵槽并循环到苯贮罐。苯水分离器底部的水相排入冷凝液汽提塔。冷凝液汽提塔的塔底产物经冷凝液汽提塔出料泵抽出送至废碱焚烧单元。

各单元的苯汽提塔塔底己内酰胺水溶液经出料泵送至苯汽提塔换热器冷却至约 53℃ 后输送至己水液缓冲罐混合，己内酰胺水溶液浓度约为 30% (wt)。再用泵输送至预蒸发（三效）系统，使己水浓度达到 45.8% (wt) 后进入下游的离子交换系统。萃取剂苯须通过蒸馏方法进行连续净化。

从反萃取塔、杂质萃取塔及溶剂水分离罐来的苯自流入苯泵槽，经苯出料泵-2 输送至苯贮槽，在苯贮槽分出的水送至苯水分离罐。苯贮槽上层的苯溶剂，用苯泵送入苯蒸馏塔，精制后的洁净苯溶剂，经过苯蒸馏进料加热器、苯蒸馏冷却器，流入苯泵槽，用苯出料泵打至己内酰胺萃取塔、杂质萃取塔用于己内酰胺和杂质的萃取。

在苯蒸馏塔中，经加热器加热蒸发，塔顶得到所需要的清洁苯溶剂，塔釜留

下的脞、己内酰胺、环己酮及缩合产物等重组分化合物用残液泵送出界区。

(3) 预蒸发及离子交换

预蒸发系统来的 45% (wt) 己内酰胺水溶液，首先经离子交换进料泵输送至离子交换进料冷却器，冷却至 45℃ 左右后进入离子交换塔中去除残存于己内酰胺水溶液中的微量离子及部分有机杂质，对己内酰胺水溶液进行提纯。

经过离子交换后的己内酰胺水溶液经过滤器送入高位槽，后经泵增压后送至加氢工序。

离子交换器的再生液收集在再生液收集槽中，部分用废水泵送出界区。部分再生液经用碳酸钠中和后，用废水泵送到装置废水处理系统，进行集中处理。

(4) 己内酰胺加氢

己内酰胺加氢精制是在搅拌釜和磁稳定床中接力完成的。离子交换后的己水溶液经进料预热器和加热器加热至 90℃ 后，与催化剂配置槽送出的催化剂混合后进入搅拌加氢反应釜中。加入氢气和己内酰胺，在搅拌和催化剂作用下发生加氢反应，加氢反应在温度 90℃、压力 1.0MPaG 的条件下进行。经过一定时间的加氢反应，富含氢气和催化剂的己内酰胺水溶液从搅拌反应釜流入磁稳定床，经过入口分布器和分布板，加氢液体缓和、均匀地进入磁稳定床的催化剂床层区，催化剂受磁场和流体的作用，聚在一起，催化剂在磁稳定床层处浓度迅速提高，在此己内酰胺水溶液中的杂质与饱和氢气发生深度加氢反应。反应后的己内酰胺水溶液从磁稳定床顶部流出，经过过滤器过滤掉催化剂颗粒，送后续工序精制处理。磁稳定床层的下部的催化剂固液由分离器初步分离液固后，流入催化剂沉降罐进一步液固分离。催化剂沉降罐分离得到的清液溢流到催化剂过滤加料罐，返回系统继续参加反应。催化剂沉降罐底部的沉降物收集到一定数量后，经己内酰胺水溶液的反复冲洗，再用脱盐水冲洗后，从沉降罐底部出口排到运输槽车或低槽中，回收的催化剂送催化剂制造厂回收利用。

(5) 蒸发

从加氢系统出来的己-水溶液通过两道蒸发操作，浓度可达 99.9%。

蒸发：第一级蒸发系统由三效蒸发塔组成。浓度为 30% 的己-水溶液经三效蒸发浓缩至约 90%。

预蒸馏：把三效蒸发后的己-水溶液送入闪蒸塔蒸发器，闪蒸后的气体返回三效蒸发塔底，闪蒸罐底部物流经预蒸馏塔进料泵送入预蒸馏塔，在高真空下，水

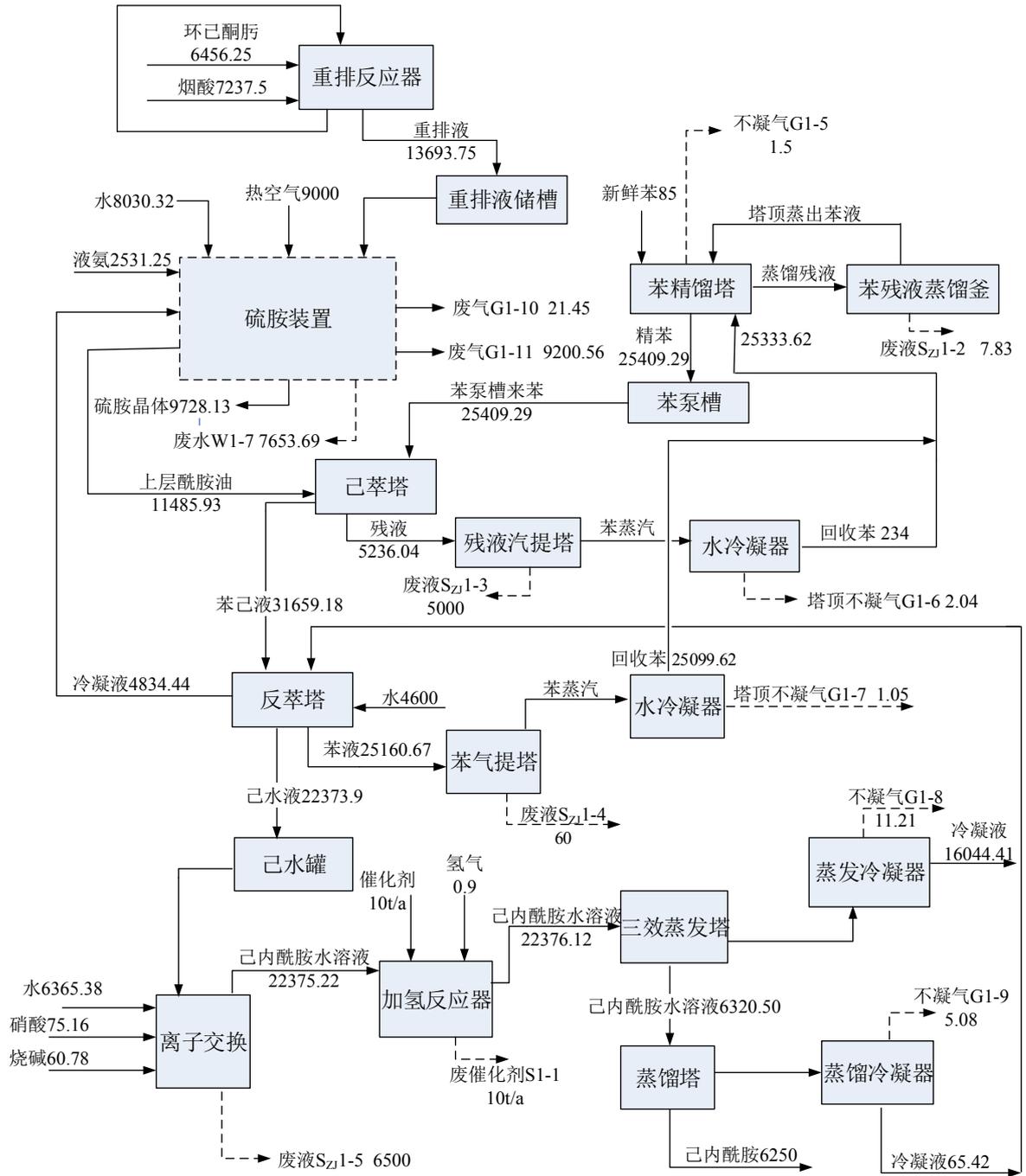
分快速蒸发，预蒸馏塔塔釜己内酰胺溶液的浓度升至 99.9%。塔顶含低沸点杂质的己内酰胺经蒸汽喷射泵抽吸后送入硫铵装置回收有效成分。

蒸馏：来自预蒸馏塔的己内酰胺液体贮存在己内酰胺缓冲罐中，由己内酰胺蒸馏进料泵送入主蒸馏系统，主蒸馏系统由己内酰胺蒸馏塔蒸发器和己内酰胺蒸馏分离器及己内酰胺蒸馏冷凝器组成，其操作压力为约 0.5KPa.A。

己内酰胺蒸馏塔蒸发器的进料液约于 118℃左右的温度下蒸发，所得的纯顶部产物在己内酰胺蒸馏塔冷凝器中用热水冷凝，然后排入精己内酰胺泵槽，再用己内酰胺贮槽进料泵将其送入成品槽，己内酰胺蒸馏分离器下部溶液从分离器底部送入粗残液蒸馏蒸发器。

如己内酰胺蒸馏塔分离器中的一样，己内酰胺进料在粗残液蒸馏蒸发器中蒸发。顶部产物在粗残液蒸馏冷凝器中冷凝后，流入己内酰胺缓冲罐。粗残液蒸馏分离器底部产物送入残液蒸馏蒸发器。残液在这里蒸发，顶部产物在残液蒸馏冷凝器中冷凝后，也流入己内酰胺缓冲罐。残液蒸馏分离器的底部产物排入己内酰胺残液槽。三个己内酰胺蒸馏塔为真空操作，其真空环境由己内酰胺精馏塔真空系统维持。

根据现场调查，项目己内酰胺工段实际工艺流程与环评一致，在 71、72 己内酰胺装置改扩建，扩能改造现有重排工序。工艺流程图详见图 3.6-4 和图 3.6-5。



注：图中未标明单位者均为kg/h

图 3.6-4 环评己内酰胺工艺流程图

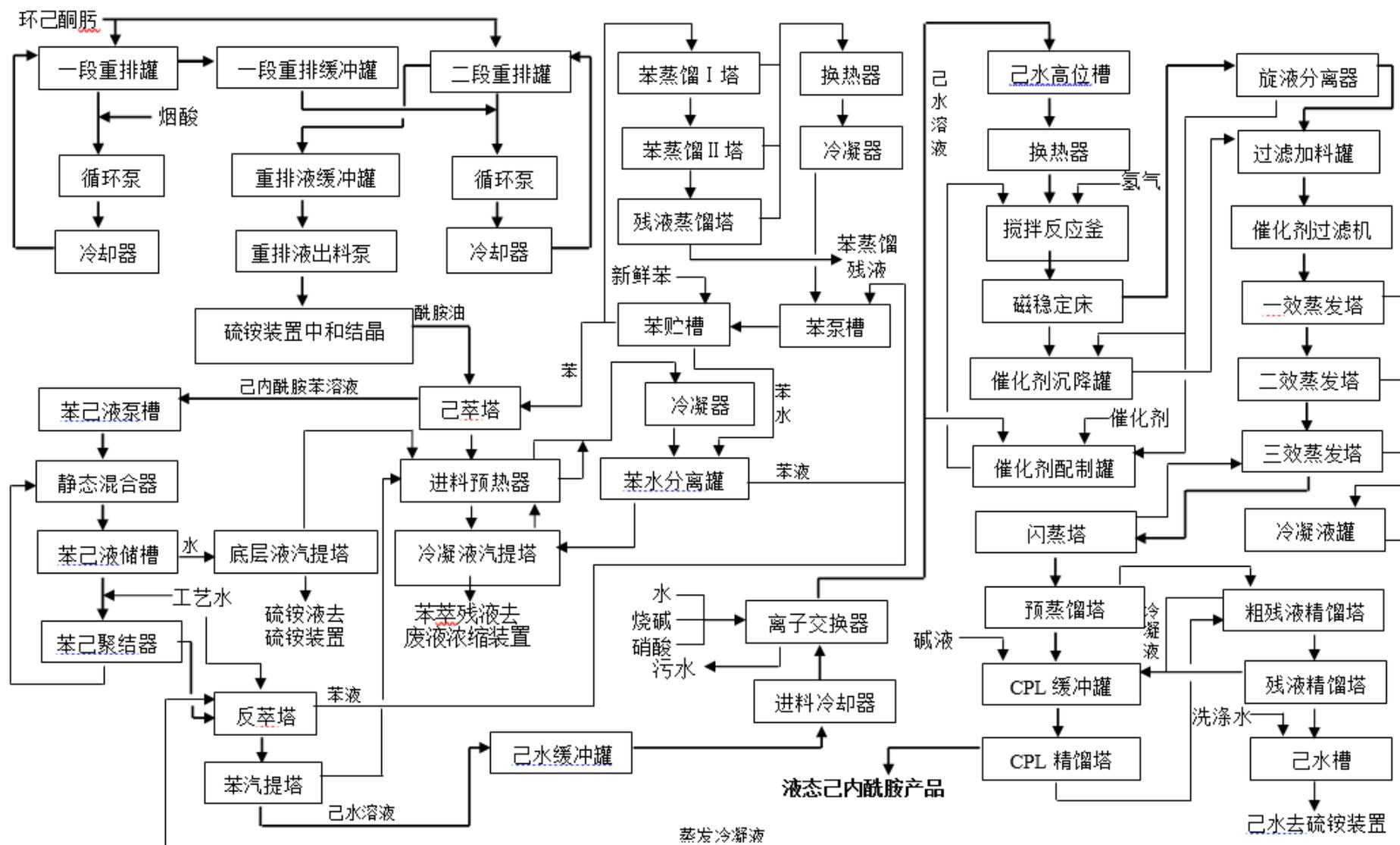


图 3.6-5 实际己内酰胺装置工艺流程图

3.6.1.4 硫铵装置生产工艺

硫铵装置是己内酰胺工程的主要生产单元之一。环己酮肟在发烟硫酸作用下，发生分子重排反应，生成己内酰胺。重排液中含有己内酰胺和发烟硫酸，通过本装置实现己内酰胺与发烟硫酸的分离。为实现己内酰胺与发烟硫酸的分离，所有存在重排液中的硫酸必须用氨中和，生产硫铵。反应生成的硫铵通过结晶从液相中分离出来，结晶后的硫铵晶浆通过稠厚、离心、干燥、包装工序制成硫铵成品外售。己内酰胺和硫铵母液互不相溶，通过滗析器的滗析，使己内酰胺与母液得以分离，分离后的己内酰胺送至己内酰胺精制单元精制。硫铵装置改造后新增生产能力 15.57 万吨/年。具体扩能改造方案如下：

原硫铵装置中两条生产线上的中和结晶反应器各新增一套真空及冷凝系统，新增一套硫铵干燥系统，配套 30 万吨/年己内酰胺生产要求，处理能力为 70t/h 硫铵。热风机和空气加热器利旧，新增一套风机供新增硫铵干燥系统冷却用，新增配套的旋风分离器、引风机、洗涤除尘系统等。将原螺杆输送机改为皮带机，送料至新增硫铵干燥系统。

工艺流程简述：

硫铵装置生产过程包括中和结晶、滗析、稠厚及离心、干燥、包装等工序。

(1) 中和结晶工序

重排反应液的中和反应是在结晶反应器中进行。界区外送来的气氨与工艺水经静态混合器充分混合后，与重排反应液分别通过结晶器内环状分布器进入导流筒。在导流管内，氨与重排反应液中的硫酸发生中和反应，生成硫铵并产生晶核。经安装在结晶器底部的搅拌器的搅拌作用下，硫铵溶液被快速“提升”至升液管上部，当上升的溶液到达液体自由表面时，水份开始蒸发。由于结晶器为真空操作，整个系统的温度保持在 50℃左右。

由于结晶器底部的搅拌器的抽吸作用，过饱和的硫铵溶液在导流筒外部向下流动。在此区域，晶体得到良好的增长。

在导流筒外侧较低的区域，由于结晶器形状的变化，流动速率降低，一部分悬浮液通过搅拌器作用返回升液管，另一部分向上流动至折流区，在此硫铵从母液中分离出来，漂浮在母液上部成为有机层，这部分有机层与一定量的母液一起抽出，送至滗析器作进一步处理。

包含细小晶体的母液由结晶器底部侧面的结晶器循环泵抽出，在循环泵的入口管

线上，循环浆液与一部分工艺冷凝水混合，这部分工艺冷凝水的加入，可以溶解细晶并平衡反应热对水份蒸发的影响。

(2) 滗析工序

从结晶器抽出的有机相中夹带一部分硫铵母液，这部分溶液在滗析器中实行物理分离。

分离后的己内酰胺有机相通过泵送回己内酰胺装置精制，而硫铵母液自流入硫铵母液循环罐，然后由泵送入稠厚器。

(3) 稠厚及离心工序

含 25% 硫铵晶体的母液夹带有少量有机物，在结晶器底部由泵抽出送至稠厚器。在稠厚器的上部，母液与所夹带的有机物发生分层，上层有机相自流至滗析器进一步分离，下层的母液和硫铵晶体进入稠厚器的“淘洗筒”中。在此，通过母液的逆流冲洗，细小的晶体和洗涤液一起循环返回硫铵母液罐，大颗粒的晶体沉降在设备底部，其固体的含量可增至 45~50%。

在“淘洗筒”底部产生的不含有机杂质的-浓缩悬浮液，自流入离心机，经过离心机的高速离心分离，分离后的固体颗粒含水率在 2% 以下，通过螺旋给料机送至干燥工序以除去残余水份，滤液部分(硫铵溶液)自流至母液循环罐，然后由泵送至结晶器重新结晶。

(4) 干燥工序

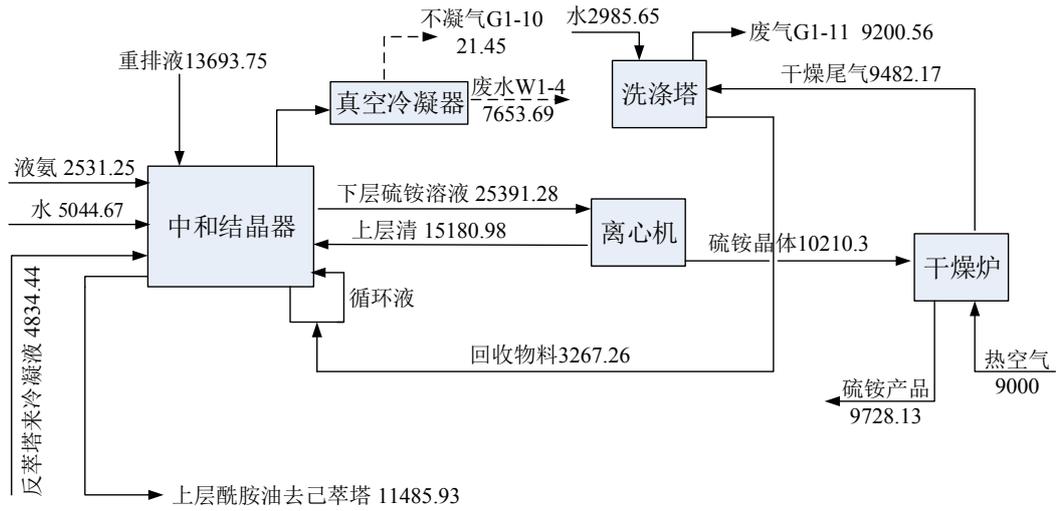
离心后的硫铵晶体含有 2% 水份，为避免硫铵结块，产品储存前必须经过干燥。

干燥是在流化床中进行。通过流化床加热区域的换热器的加热，晶体中的水份降至 0.1%(wt)；在干燥器的冷却区域，晶体被冷却至 60℃，冷却后的成品硫铵，通过皮带输送机送至包装工序的料仓。

(5) 包装工序

自干燥单元送来的干燥硫铵经称重计量后由装袋机包装 50kg/袋成品硫铵外售。

根据现场调查，项目硫铵工段实际工艺流程与环评一致。实际设施设备位于硫铵生产装置区。工艺流程图详见图 3.6-6 和图 3.6-7。



注：图中未标明单位者均为 kg/h

图 3.6-6 环评硫酸生产工艺流程图

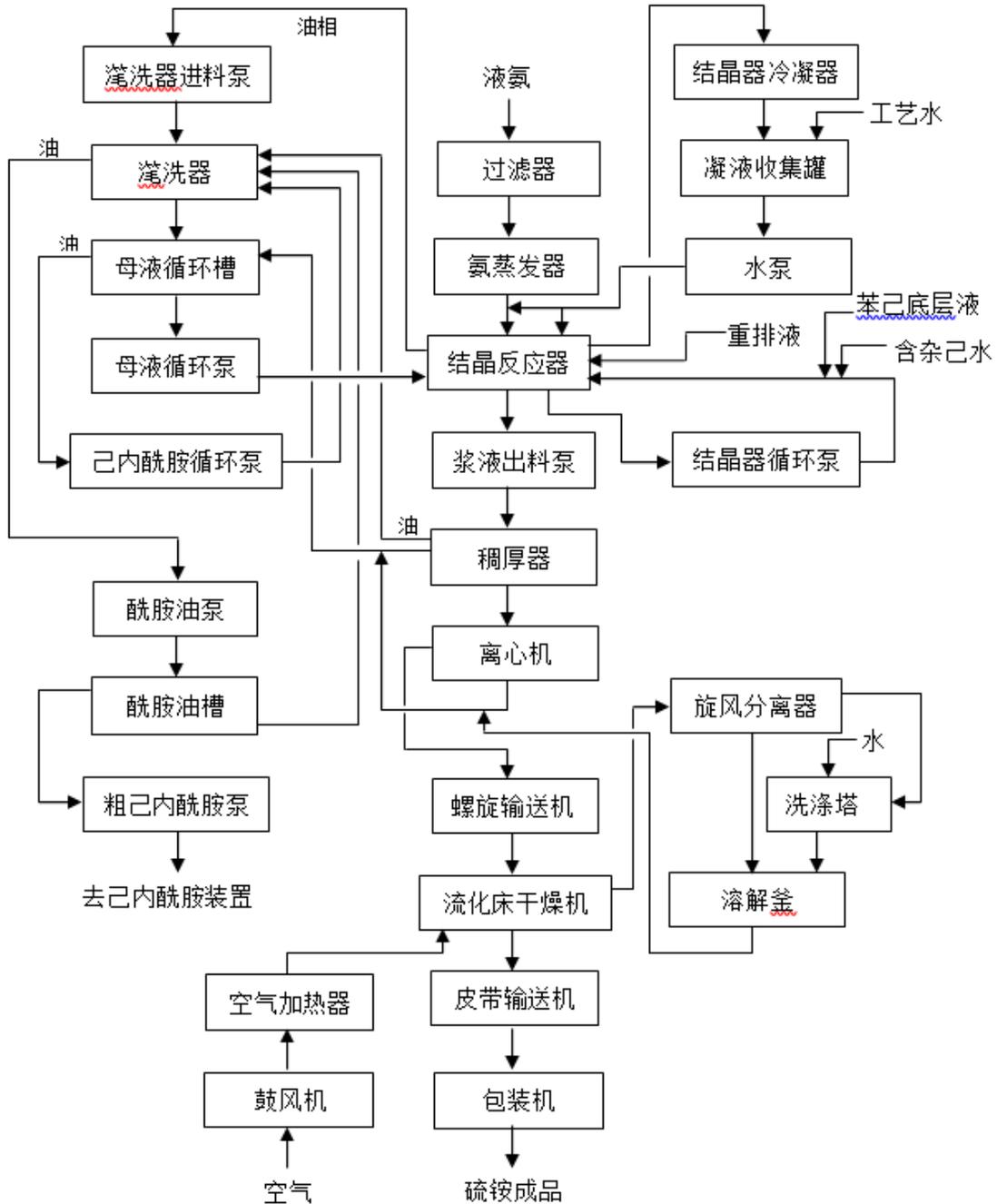


图 3.6-7 实际硫铵生产工艺流程图

3.6.1.5 天然气制氢装置生产工艺

一期工程（“二改三”）采用天然气制氢工艺，在新区新建一套 18000Nm³/h 的天然气装置，年生产时间 8000h，配套本次扩能项目 20 万吨己内酰胺产能，一期工程一次性建设完成。

天然气制氢工艺主要包括天然气进料、脱硫脱氯、转化、变换和 PSA 吸附五个工段。

工艺过程简述：

(1) 天然气进料工段:

液态天然气 (LNG) 储罐中的 LNG 经加压泵加压后, 经过 LNG 汽化器汽化, 液态 LNG 变为气态天然气, 与 PSA 部分返回的循环氢气以及混合后, 进入原料气缓冲罐缓冲, 而后进入原料气脱硫工段。

(2) 脱硫工段脱硫脱氯

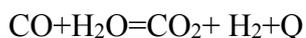
进入脱硫部分的原料经第一预热器和原料第二预热器升温至 380℃ 左右, 而后进入绝热加氢反应器发生转化反应, 将有机硫转化为无机硫, 反应生成的气体进入氧化锌脱硫脱氯反应器, 在氧化锌脱硫脱氯反应器中, 硫化氢和氧化锌反应生成固体硫化锌被吸收下来, 同时吸收原料气中含有的氯。精制后的气体含硫率小于 0.02ppm, 氯含量小于 0.1ppm, 烯烃含量小于 1%, 而后进入预转化部分。

(3) 转化部分

脱硫精制后的原料气按水碳比 3.5 的比例与水蒸汽混合, 再经过转化炉对流段加热至 500℃, 进入转化炉辐射段。在催化剂的作用下, 发生复杂的水蒸气转化反应, 生成氢气和一氧化碳, 同时伴生 CO₂ 和少量甲烷气体, 转化气中含有的 CO 在变换催化剂的作用下与水蒸气发生反应, 进一步生成氢气和二氧化碳。出转化炉 810℃ 的高温转化气进转化气蒸汽发生器换热后, 温度下降至 280℃, 经过与锅炉给水换热, 温度降至 210℃ 进入中温变换部分。

(4) 变换阶段

由转化部分来的约 210℃ 的转化气进入中温变换反应器, 在催化剂的作用下发生变换反应:



将变换气中 CO 含量降至 1% (干基) 以下, 同时继续产生氢气, 中变气经过锅炉给水换热器进行热交换回收部分余热后, 再经中变气空冷器、中变气水冷却器冷却至 40℃ 后进入 PSA 吸附系统。

(5) PSA 吸附系统

变压吸附技术是以吸附剂 (多孔固体物质) 内部表面对气体分子的物理吸附为基础, 利用吸附剂在相同压力下易吸附高沸点组份、不易吸附低沸点组份和高压下吸附量增加 (吸附组份) 低压下吸附量减小 (解吸组份) 的特性。将原料气在压力下通过吸附剂床层, 相对于氢的高沸点杂质组份被选择性吸附, 低沸点组份的氢不易吸附而通过吸附剂床层 (作为产品输出), 达到氢和杂质组份的分离。然后在减压下解吸被

吸附的杂质组份使吸附剂获得再生，已利于下一次再次进行吸附分离杂质。这种压力下吸附杂质提纯氢气、减压下解吸杂质使吸附剂再生的循环便是变压吸附过程。

PSA 单元由 10 个吸附塔组成，10 个吸附塔中始终由 2 塔处于进料吸附的状态。在系统中，每台吸附器在不同时间依次经历吸附(A)、均压降压(ED)、顺放(PP)、逆放(D)、冲洗(P)、连续多次均压升压(ER)和最终升压(FR)等步骤。具体过程简述如下：

A. 吸附过程(A)

压力在 2.5MPa 左右，温度为 40℃ 的中变气自塔底进入处于吸附状态的吸附塔内。在多种吸附剂的一次选择性吸附下，进一步除去其中的 CO₂、CO、CH₄、N₂ 等杂质气体，未被吸附的 H₂ 从塔顶流出，经压力调节系统稳压后送出装置。当被吸附杂质的传质区前沿（称为吸附前沿）到达床层出口预留段某一位置时，关掉该吸附塔的原料气体进料阀和产品气出气阀，停止吸附。吸附床进入转化再生过程。

B、均压降压过程(ED)

顺着吸附方向将塔内的较高压力气体放入其他已完成再生的较低压力吸附塔的过程，这一过程不仅是降压过程，而且也是回收床层死空间氢气的过程。

C、顺放过程(PP)

在连续多次均压降压结束后，将吸附塔死空间内的较高压力氢气顺着吸附方向放入顺放气罐中储存起来，用以对另一个再生塔进行冲洗。

D、逆放过程(D)

在顺放过程完成后，逆着吸附方向，将吸附塔压力降至接近长牙的过程，此时背媳妇的杂质开始从吸附剂中大量解吸出来。

E、冲洗过程(P)

在逆放过程完成后，逆着吸附方向，用顺放气罐中的顺放气对吸附塔进行冲洗，使媳妇的杂质得到完全解吸的过程。

F、均压升压过程(ER)

在冲洗完成后，用其他塔较高压力气体对该塔进行一次升压的过程，这一过程与均压降压过程相对应，不仅是升压过程，而且也是回收其他塔塔城死空间氢气的过程。

G、产品气升压过程(FR)

在均压升压过程共完成后，用产品氢气将吸附塔压力升至吸附压力的过程。经这一过程后，吸附塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好准备。

10 个塔经以上吸附于再生交替，即可完成气体的连续分离与提纯。上述过程是在一套程序控制系统指挥下周而复始地进行的。净化后的工业氢气纯度大于 99.9%，排出的氢气进入装置内氢气总管。氢气总管设氢气在线分析仪和微量碳氧化物分析仪，在线分析经变压吸附后产品气中氢气纯度和氢气中 CO、CO₂ 的微量含量。

在氢气总管设置压力调节系统，通过调节阀控制、调节稳定吸附系统的压力和氢气出口总管压力。

吸附剂再生得到的 PSA 解吸气经缓冲管稳压后，采用双套式燃烧嘴，和管道天然气一同进入转化炉燃烧，做燃气用。

(6) 热回收及自产蒸汽系统

自装置外来的除氧水与来自除氧器的除氧水混合。除氧器所需的蒸汽由装置扩容蒸汽和低压蒸汽提供。混合后的除氧水经中压锅炉给水泵升压后，经转化气蒸汽发生器，生产 3.5MPaA 的饱和蒸汽。饱和蒸汽一部分经过蒸汽过热器过热至 410℃，大部分中压过热蒸汽一部分为预转化反应器和转化炉提供蒸汽，另一部分外输装置。

根据现场调查，项目天然气制氢工段实际工艺流程与环评一致。实际设施设备位于新厂区制氢装置区。工艺流程图详见图 3.6-8 和图 3.6-9。

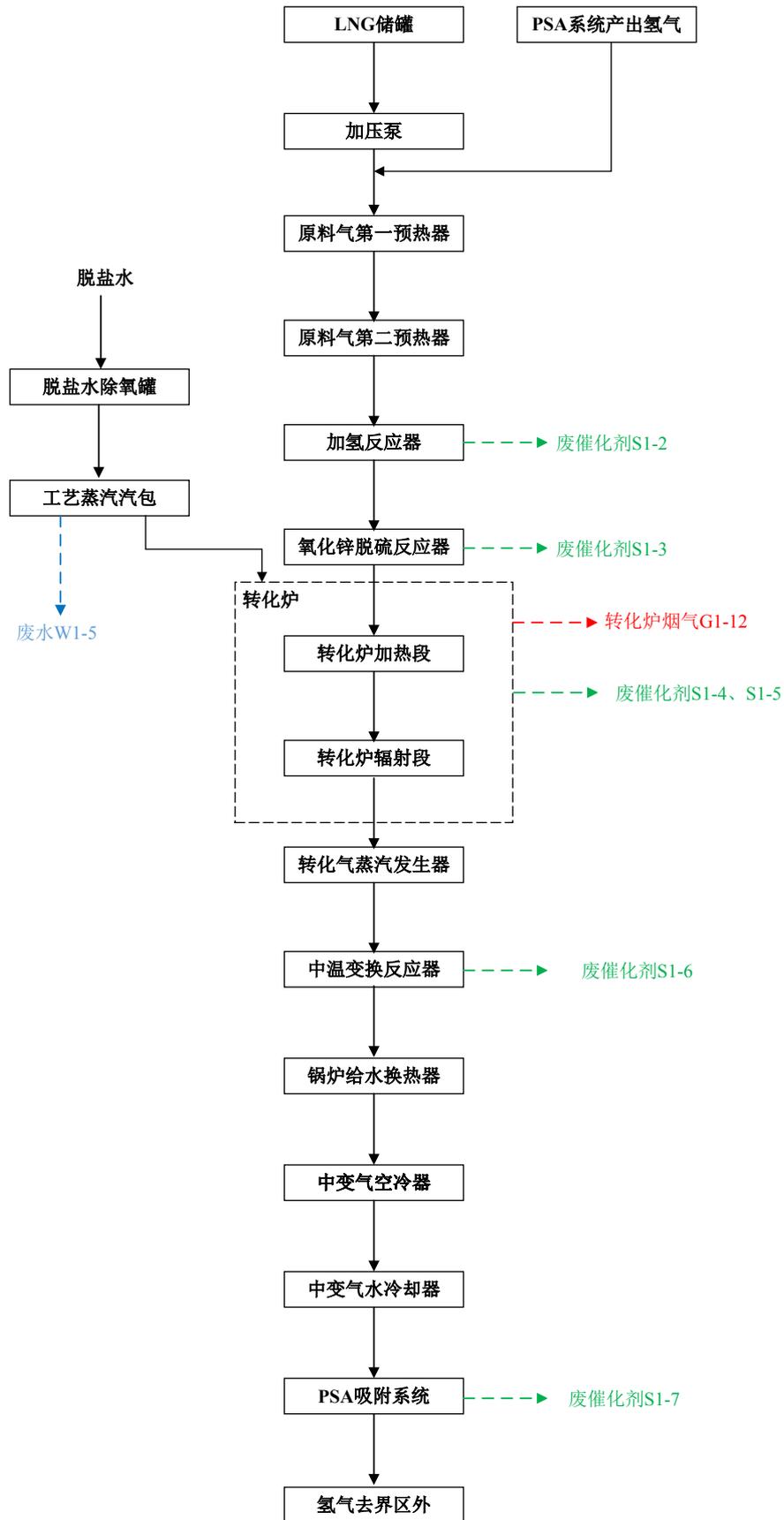


图 3.6-8 环评天然气制氢装置工艺流程图

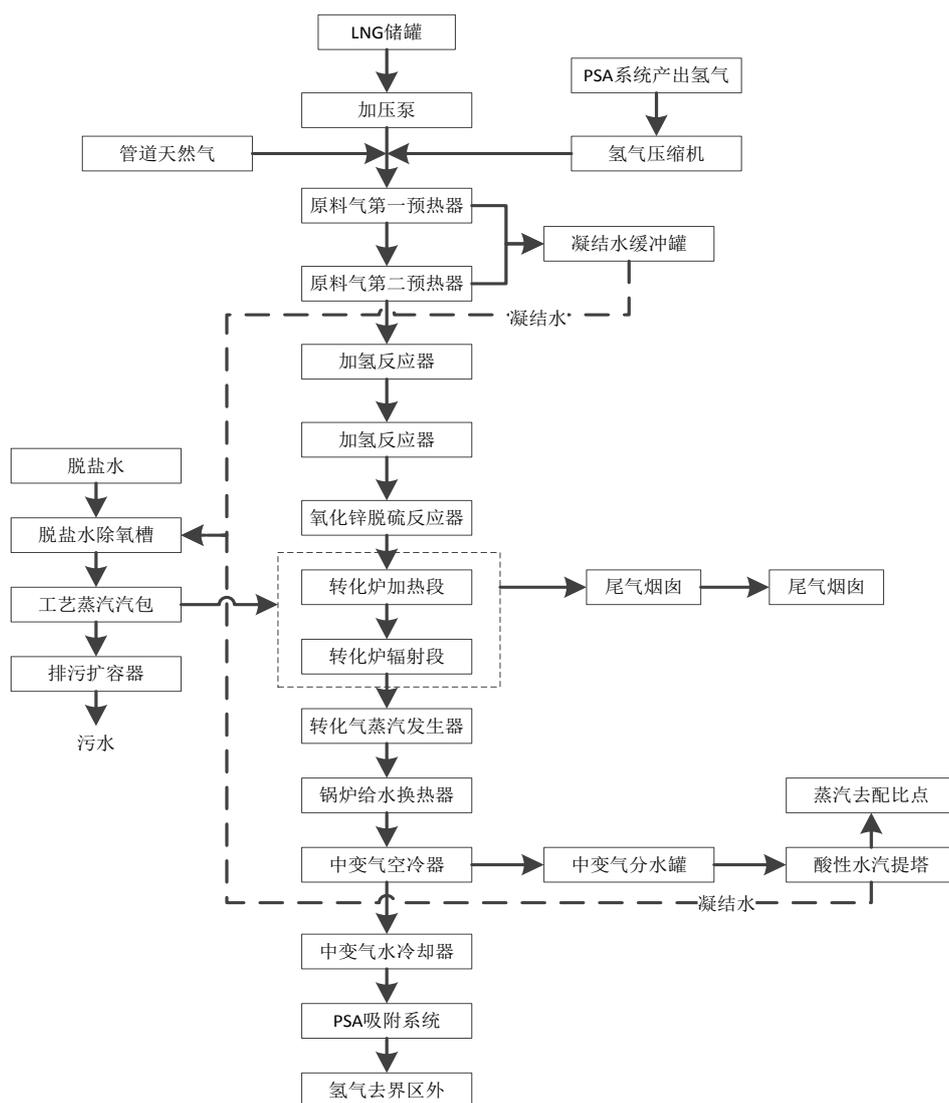


图 3.6-9 实际天然气制氢装置工艺流程图

3.6.1.6 双氧水装置生产工艺

双氧水装置采用国内应用较广的钨触媒固定床蒽醌法酸性生产工艺技术，该工艺是以 2-乙基蒽醌为载体，以重芳烃、磷酸三辛酯、甲基环己基醋酸酯为溶剂组成工作液，工作液通过钨触媒的催化作用在一定压力和温度下与氢气进行氢化反应，生成含有 2-乙基蒽氢醌、四氢 2-乙基蒽氢醌的溶液（简称氢化液）。氢化液在氧化塔内用空气进行氧化，氢化液中的蒽氢醌被还原成原来的蒽醌，同时生成双氧水。由于双氧水在水和工作液中的溶解度不同，用纯水萃取含有双氧水的氧化液得到双氧水水溶液（萃取液），该萃取液经重芳烃净化除去可溶性有机杂质，再经大孔树脂吸附进一步脱除有机杂质，即得到产品。萃余液先经过萃余液分离器分离掉游离的水分，部分或者全部经脱水塔进行干燥除掉水分，再经后处理白土床脱除工作液中的降解物等，进入氢化工序循环使用。

一期工程（“二改三”）新建 1 套生产能力为 30 万吨/年的双氧水装置（27.5%wt），配套本次扩能项目 20 万吨己内酰胺产能。

工艺流程：

双氧水生产工艺包括氢化、氧化、萃取、净化、干燥、后处理、空气压缩、配制、纯化、原料及产品贮存等工序。

（1）葱醌的配置

新建装置首次投料试车前，需要配制一定的工作液。在配制釜中按照一定比例加入一定量重芳烃、2-甲基环己基醋酸酯、磷酸三辛酯，开启搅拌，升温到 55-60 度，再加入 2-己基葱醌待其溶解后用纯水洗涤，以除去浑浊物及其他杂质，静置分层，自底部排出下层废水，上层工作液经过滤后送至工作液储罐。配制好的工作液待装置开车时送入系统。正常生产时循环工作液会有少量损耗，需要在配制釜中按照以上方法配制好后补入系统中。

（2）氢化

氢化是葱醌法双氧水生产过程中的关键工序，它是在装有钯触媒的固定床中进行的。来自后处理的工作液通过工作液循环泵送至清华工序。循环工作液经换热器换热至合适的温度进入氢化塔顶部，氢气自氢化塔顶部进入，经分布器分布后均匀进入钯触媒床。工作液和氢气并流通过触媒床，在一定温度和压力下，工作液中的 2-乙基葱醌与氢气发生氢化反应，2-乙基葱醌（EAQ）在氢化塔内加氢生成 2-乙基葱氢醌，由氢化塔底部排出，进入氢化液气液分离器进行气液分离。氢化液分离器顶部排出的氢化尾气控制氢化塔顶部压力，并视氢化效率和杂质含量排放。在氢化过程中，部分 2-乙基葱醌转化为四氢 2-乙基葱醌，继续氢化成四氢 2-乙基葱氢醌，经氧化后还原成四氢 2-乙基葱醌，且可反复被氢化、氧化生成双氧水，一定量的四氢 2-乙基葱醌的存在将有利于提高氢化反应速度和抑制其它副产物的生成。

氢化液气液分离器底部排出的氢化液，部分由氢化液循环泵经循环氢化液过滤器过滤，再经循环氢化液冷却器冷却，与后处理来的工作液一起送入氢化塔顶部；其余氢化液依靠自身压力送出，其中一部分氢化液经氢化白土床吸附脱除其降解物，与另外的氢化液一起经氢化液过滤器过滤、换热、冷却后，进入氢化液泵送往氧化工序。

（3）氧化

在氧化工序，氢化液被空气氧化，使葱氢醌还原成葱醌，同时生成双氧水。

自氢化工序来的氢化液，与磷酸计量泵送来的磷酸水溶液经静态混合器混合后，

进入氧化塔上塔底部，与氧化塔下塔气液分离罐分离出的空气混合，自下而上并流通过氧化塔上塔，经上塔内置气液分离器分离出的氧化液，进入氧化液上塔冷却器冷却后进入氧化塔下塔底部。与空气压缩机送来的空气混合，自下而上并流通过氧化塔下塔，自氧化塔下塔顶部出来，进入氧化塔下塔气液分离罐，分离出的氧化液经氧化液冷却器冷却后进入氧化液受槽，由氧化液泵经氧化液过滤器过滤后送至萃取工序。

氧化塔上塔顶部分分离出的氧化尾气，经氧化尾气冷凝器冷凝、冷却，氧化尾气分离器分液后，经过合理的换热流程后，进入膨胀机组制冷分离大部分有机物，然后送至活性炭纤维吸附系统，回收氧化尾气中夹带的芳烃，达标后排入大气。

(4) 萃取及净化

氧化液中双氧水的萃取在萃取塔中进行。萃取塔为筛板塔，萃取剂为脱盐水。氧化液经泵送入萃取塔底部，脱盐水由泵送入萃取塔上部。

自氧化工序来的氧化液，进入萃取塔底部，在萃取塔中自下而上流动，经筛板分散成细小液滴，穿过水相，逐渐升至塔顶，利用双氧水在水和工作液中的溶解度不同进行分离，工作液作为萃余相，自萃取塔顶部出料，进入萃余液分离器分离后送往干燥工序。

自配置工序来的磷酸溶液进入纯水加酸计量罐，计量后加入纯水配制罐，与纯水配制罐的脱盐水混合后，作为萃取剂，由纯水泵经纯水过滤器过滤后，控制一定的流量加入萃取塔上部，萃取剂在萃取塔中自上而下流动，与氧化液逆流接触，萃取液中的双氧水浓度逐渐升高后由塔底排出，利用位差送往净化塔。

净化的目的是除去萃取液中的有机杂质，净化塔为筛板塔。

芳烃由芳烃输送泵送至芳烃高位槽，芳烃自芳烃高位槽利用位差流入净化塔下部；由萃取塔来的萃取液进入净化塔上部，在塔内呈分散相向下运动，利用有机杂质在两相中的溶解度差，脱除其中的有机杂质，净化后的双氧水水溶液即为产品双氧水，自底部流出送至罐区。

(5) 真空脱水

萃取后的萃余液先经液液换热器与氢化液进行换热升温，再经工作液加热器加热后进入脱水塔进行真空脱水。脱水塔底部排出的工作液送往后处理白土床；顶部排出物主要为芳烃、水以及少量 2-甲基环己基醋酸酯，塔顶排出物经一级冷凝器、二级冷凝器冷却，再经真空气液分离器进行气液分离，液体收集到氧化液受槽。

(6) 双氧水净化、储存及输送

净化塔底来的双氧水进入双氧水储罐，根据双氧水浓度等指标可进行纯化、调配处理，保证进入氨肟化装置的双氧水质量及浓度稳定，然后用泵经计量后送至氨肟化装置。

(7) 后处理

从脱水塔底部排出的萃余液，与未经脱水的萃余液混合后，流入后处理白土床，脱除工作液中的降解物后进入工作液受槽，再经工作液泵送至工作液过滤器过滤后，送至氢化工序循环使用。

(8) 双氧水纯化

净化塔底的粗双氧水含有较高的有机杂质，对氨肟化反应的产品质量有较大影响，在纯化单元用树脂吸附脱除大部分有机杂质，以确保满足生产高品质己内酰胺的要求。

(9) 空气压缩

空气经入口过滤除尘后，经空气压缩机压缩，然后经空气分液罐分离水分，再经空气过滤器过滤后，然后送至氧化工序氧化塔底部。

根据现场调查，项目双氧水装置实际工艺流程与环评基本一致。本双氧水装置位于新厂区，蒽醌配置利用厂区现有双氧水装置，未新建生产设施；破乳、清洗工序产生的萃余液直接作为污水处理，不回收工作液。双氧水精制在老厂区扩建相应的树脂罐，实现精制扩容。

工艺流程图详见图 3.6-10 和图 3.6-11。

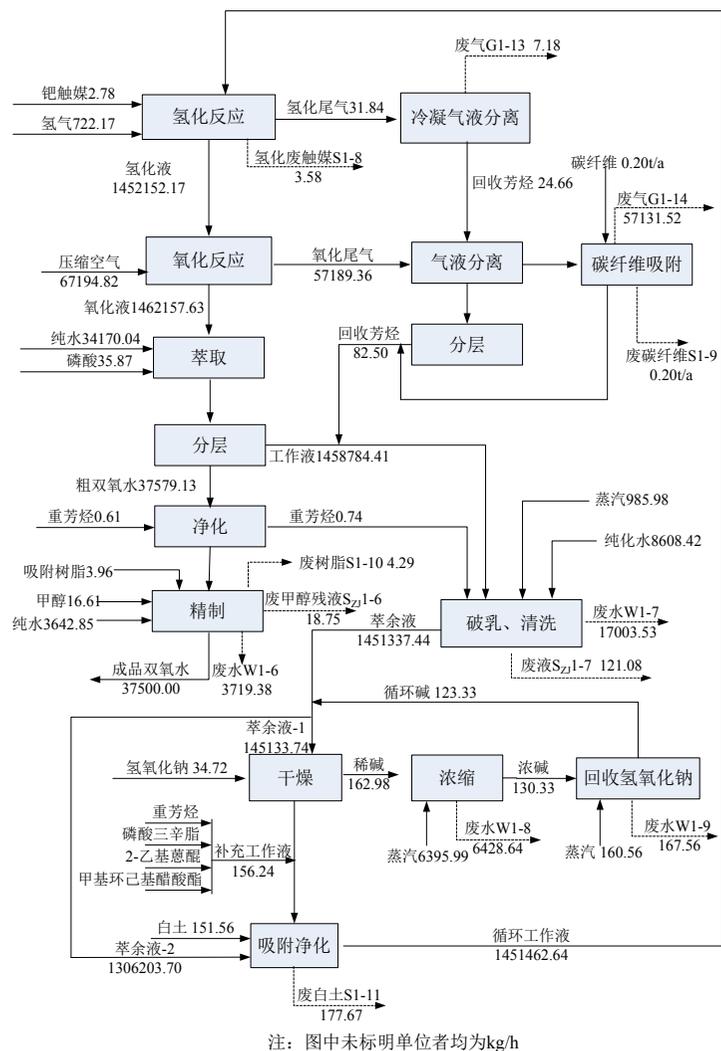


图 3.6-10 环评双氧水装置工艺流程图

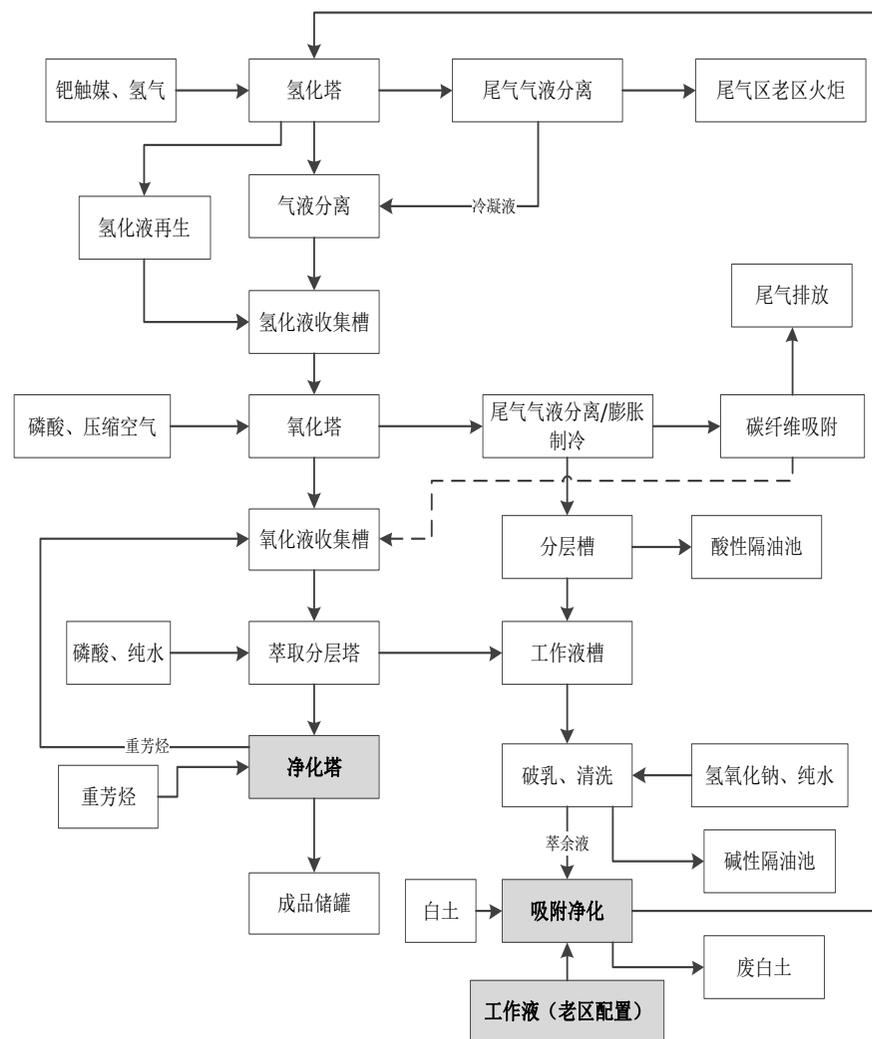


图 3.6-11 实际双氧水装置工艺流程图

3.6.1.7 废碱焚烧装置生产工艺

一期工程（“二改三”）废碱焚烧装置依托现有，提高现有装置工作负荷从而提高废液处理量。采用三效逆流蒸发生产工艺，主要处理己内酰胺装置生产时产生的两股含水量大的酸性废液，即离交废水和苯萃残液，这两股废液经废碱焚烧后与环己酮生产中产生的皂化废碱液中和后送至废碱焚烧炉焚烧处理。

实际项目建设期间，废碱焚烧提能增效结合二期工程（“三改四”）扩建同步实施，项目建成后新建一套废碱液处理量为 40 吨/小时的废液浓缩装置（年处理能力 32 万吨），使得现有废碱焚烧装置处理能力满足 40 万吨/年己内酰胺废液焚烧量的需求。蒸发系统采用三效逆流蒸发生产工艺，主要处理己内酰胺装置生产时产生的两股含水量大的酸性废液，即离交废水和苯萃残液，这两股废液经废碱焚烧后与环己酮生产中产生的皂化废碱液中和后送至废碱焚烧炉焚烧处理。

工艺流程简述：

由己内酰胺装置送来的苯萃残液和离交废液进入萃取废液罐，然后经废液进料泵送至 3#蒸发器，加热后通过 3#分离器进行气液分离，分离后，气相经 3#蒸发器冷却器冷却后自流至凝液罐；液相分为两股，一股通过 3#蒸发器循环泵回流至 3#蒸发器继续加热，一股通过 2#蒸发器输送泵送至 2#蒸发器。经过 2#蒸发器加热后的这股废液再通过 2#分离器进行气液分离，分离后，气相送至 3#蒸发器，作为 3#蒸发器的加热热源，被冷凝后自流至凝液罐；液相分为两股，一股通过 2#蒸发器循环泵回流至 2#蒸发器继续加热，一股通过 1#蒸发器输送泵送至 1#蒸发器。

经过 1#蒸发器加热后的这股废液再通过 1#分离器进行气液分离，分离后，气相送至 2#蒸发器，作为 2#蒸发器的加热热源，被冷凝后自流至凝液罐；液相分为两股，一股通过 1#蒸发器循环泵回流至 1#蒸发器继续加热，一股通过 1#蒸发器出料泵送至脱氨罐，与环己酮装置送来的皂化碱液在脱氨罐内搅拌混合脱氨，脱氨后，通过混合废液输送泵送至混合废液储罐，然后再通过入炉废液泵送往废碱焚烧装置进行焚烧处理。

凝液罐中收集的三股凝液通过凝液输送泵送至凝液冷却器冷却，进一步冷却后的凝液一部分送入废水罐，用以吸收脱氨过程中产生的氨气；一部分用来冲洗蒸发器视镜。吸收氨后的废水经废水输送泵送往生化处理进行处理。

根据现场调查，项目废碱焚烧蒸发浓缩工段实际工艺流程与环评一致。工艺流程图详见图 3.6-12 和图 3.6-13。

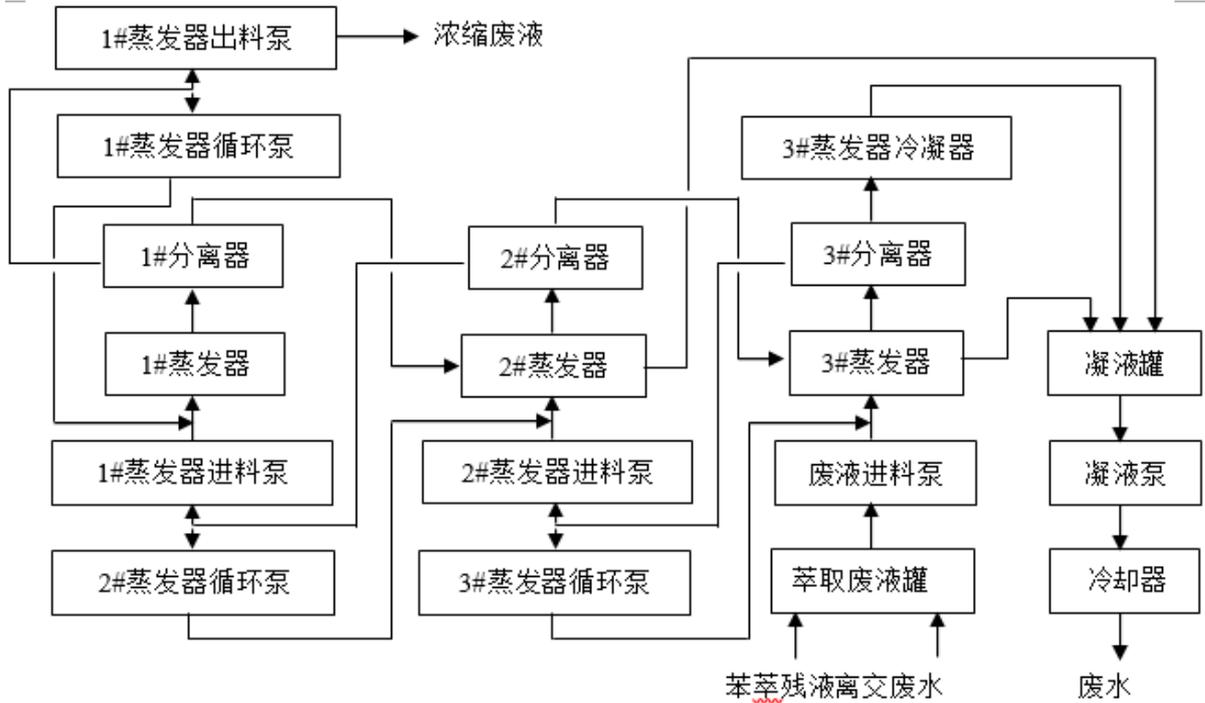
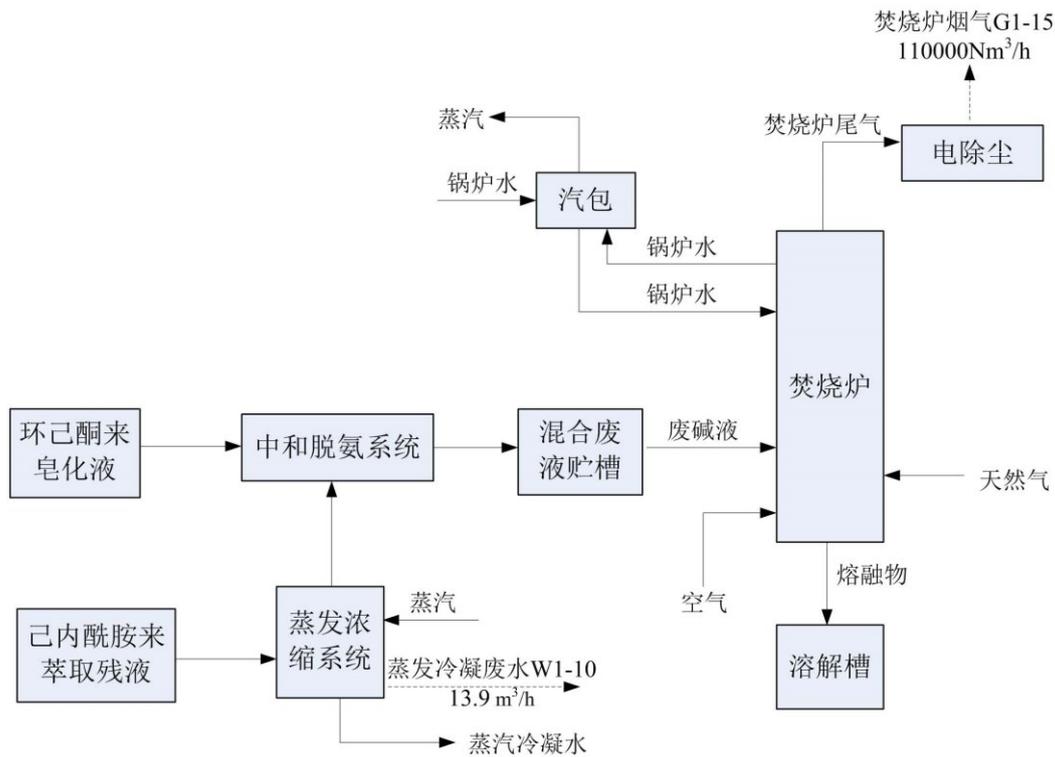


图 3.6-12 废碱浓缩工艺流程图



注：图中未标明单位者均为kg/h

图 3.6-13 废碱焚烧工艺流程图

3.6.2 二期工程（三改四）生产工艺

3.6.2.1 二期工艺总路线

二期工程（“三改四”）对原工艺路线进行部分改进。二期工艺路线为苯——环

己烯——环己酮——环己酮肟——己内酰胺。二期工程从环己酮装置起始（二期工程建成后不再外购环己酮），环己酮装置生产采用苯部分加氢水合新工艺（环己烯法工艺）；己内酰胺装置仍采用液相重排技术；环己酮装置仍采用氨肟化工艺。二期工程（三改四）建成后，在一期工程（二改三）基础上再新增 10 万吨/年己内酰胺的生产能力，达到年产 40 万吨/年己内酰胺的生产规模。

二期工程（“三改四”）主要生产装置改扩建内容包括：新建环己酮装置一套（18 万吨/年，配套 20 万吨己内酰胺产能）、新建环己酮肟装置一套（10.33 万吨/年）、改扩建己内酰胺装置（新增 10 万吨/年）、新建硫酸装置（40 万吨/年）、废碱焚烧装置（新建一套 40t/h 的废液浓缩装置），其他公用及辅助工程等均依托一期工程，不新建。

二期工程（“三改四”）工艺总路线见图 3.6-14，二期工程（“三改四”）工艺技术方案见表 3.6-2。

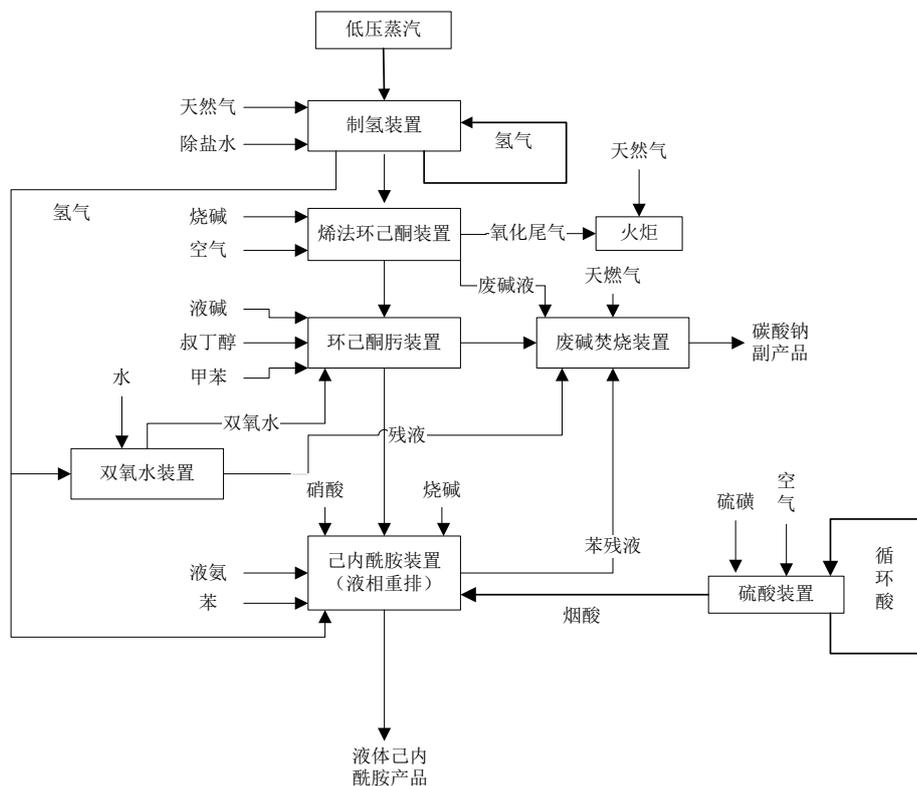


图 3.6-14 二期工程（“三改四”）工艺总路线

表 3.6-2 二期工程（“三改四”）工艺技术方案汇总表

序号	装置名称	工艺技术方案	生产线条数
1	环己酮装置	环己烯法生产工艺	1 条
2	环己酮肟装置	氨肟化工艺	2 条（单线 51650t/a）
3	己内酰胺装置	多段重排多段精制工艺	2 条（单线 50000t/a）

4	硫铵装置	中和结晶工艺	2 条（单线 77825.04t/a）
5	硫酸装置	空气焚硫，“3+1”两转两吸技术	1 条

3.6.2.2 环己酮装置生产工艺

二期工程（“三改四”）环己酮装置采用环己烯法生产工艺。该工艺是以苯为原料，100~180℃、3~10MPa 条件下，苯先在钨系催化剂作用下，进行部分加氢，生成环己烯和少量环己烷；分离后的环己烷作为原料送至现有烷法环己酮生产装置，环己烯在硅系催化剂作用下，进行水合反应，生成环己醇，环己醇在铜-硅催化剂作用下脱氢，生成环己酮和氢气。

二期工程（“三改四”）环己酮生产工艺包括苯部分加氢、萃取精馏、水合、环己烷精制、加氢催化剂再生、水合催化剂再生、环己醇脱氢、环己酮精制、醇酮回收、废物处理等工序。

原方案为在新厂区建设 1 套环己烯法生产环己酮装置（18.04 万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8 万吨/年），同时通过老厂区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20 万吨/年）。即将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置。环己烷脱氢精馏单元烷蒸馏塔、萃取塔、废水汽提塔利用老装置，未进行新建。

在 52 环己酮低压单元北侧建设环己醇脱氢装置；在 51 单元环己酮低压单元北侧建设环己酮精制装置。

（1）新建环己醇装置

原料苯首先在苯预处理预热器中由预处理反应器来的脱硫苯预热，然后在苯处理蒸汽加热器中由中压蒸汽升温后进入预处理反应器。

苯预处理器为固定床反应器，主要是脱除苯中的噻吩等硫化物。

在苯预处理器中经过脱硫的苯首先与进料苯进行热交换，然后在苯预处理冷却器中通过冷却水冷却，最后与循环回来的苯混合，通过苯过滤器除去铁锈、粉尘等。

预处理过的苯用加氢反应器进料泵升压后，送入第一加氢反应器。氢气进入第一加氢反应器。催化剂浆液从加氢沉降槽由加氢催化剂浆液循环泵送入加氢反应器。在第一加氢反应器中经搅拌器的搅拌，苯、氢气和催化剂浆液均匀混合进行反应，通过反应器除热系统控制反应温度，通过加氢控制反应压力（反应温度

和压力分别控制在 135-145℃、4.0-6.0MpaG)。

经过反应后的物料和催化剂浆液的混合物从第一加氢反应器靠位差而自动进入第二加氢反应器。在第二加氢反应器中通入氢气，发生加氢反应，然后溢流至加氢沉降槽。在加氢沉降槽中静置分离，比重大的催化剂浆液由循环泵抽出返回到第一加氢反应器，比重轻的油相依靠压差送至闪蒸罐。在闪蒸罐中发生闪蒸，大部分氢气被分离出来。

装置运行的同时以一定比例连续抽出定量的催化剂浆料进行再生，再生后的催化剂保持连续返回第一加氢反应器。

②精制分离工序

来自闪蒸罐的物料进入回流槽的水相一侧，在此发生油水分离。回流槽油相一侧所积存的物料，经过泵送至脱水塔。在脱水塔进行常压下的共沸精馏除去物料中的水分，从塔底出来的物料，经过釜液泵送至苯分离塔进料罐，经过泵送至预热器加热至约 95~105℃，一部分物料以汽态进入苯分离塔中，余下则以液态经苯分离塔进料泵输送，进入苯分离塔。

从苯分离塔塔顶蒸出环己烯、环己烷及微量苯和二甲基乙酰胺的混合物，经冷凝器冷凝进入回流槽。从塔底出来的苯和二甲基乙酰胺的混合物，经过泵送入苯回收塔。从苯回收塔塔顶蒸出的苯，在冷凝器中冷凝之后进入回流槽，其余进入苯收集罐。从苯分离塔回流槽送来的环己烯和环己烷的混合物，送至环己烯分离塔。从环己烯分离塔塔顶蒸出的环己烷及少量的环己烯和微量的苯、二甲基乙酰胺，在冷却器冷凝之后，流入回流槽。从环己烯分离塔塔釜流出的环己烯和二甲基乙酰胺由塔釜泵输送至环己烯精制塔。

从环己烯精制塔塔顶馏出精环己烯，在冷凝器冷凝之后流进回流槽，通过回流泵大部分以回流形式返回环己烯精制塔，其余送至环己烯水合工序。

从塔底流出二甲基乙酰胺用泵输送，经过热回收之后返回环己烯分离塔。

③环己烯水合工序

来自环己烯精制塔环己烯在环己烯水洗塔用洗涤水加以洗涤。塔顶出来环己烯从内部的溢流堰中流出，依靠位差进入环己烯贮罐，从环己烯贮罐经泵进入环己醇分离塔。环己烯与脱盐水混合进入第一水合反应器。在第一水合反应器中发生水合反应。反应过的油相和浆液在沉降部靠比重进行分离，分离出的油相从内部溢流堰流出和脱盐水混合进入第二水合反应进一步反应（反应温度和压力分

别控制在 120℃、0.5MpaG)。反应器出口的物料靠压差流往环己醇分离塔。

从环己醇分离塔塔顶馏出低沸物，冷凝后进入回流槽的水相一侧，回收的物料也进入回流槽水相一侧，经过回流泵，大部分以回流形式返回环己醇分离塔，其余部分送往脱水塔回流罐。环己醇分离塔的釜液经脱环己烯塔缓冲罐进料泵输送到脱环己烯塔。从脱环己烯塔塔顶蒸出环己烯冷凝后流入回流槽。部分以回流形式返回塔内，其余进入环己醇分离塔。从塔釜排出高沸物，经过出料泵送往环己醇产品槽。

④环己烷精制工序

从环己烯分离塔回流罐来的环己烷，进入环己烷水洗塔塔底。萃取掉含氮化合物的水相从塔釜排出，脱除二甲基乙酰胺后的物料从塔的上部流出。

来自环己烷水洗塔的粗环己烷进入环己烷处理器，氢气由环己烷处理器顶部进入。此反应为间断性的放热反应，在环己烷处理器底部积存的环己烷，靠压力差送往环己烷精制塔。从环己烷精制塔塔顶馏出的轻质油等低沸物，在冷凝器冷凝后进入回流槽，塔底的精环己烷进入产品槽储存外售。

⑤加氢催化剂再生工序

来自加氢沉降器的一部分催化剂浆料连续送至加氢催化剂汽提塔，以氮气反充带走大部分催化剂浆料里带的油分。然后在曝气罐里以贫氧进行曝气操作，在煮沸罐里进行沸腾操作，再连续稳定地返回加氢反应系统。

⑥水合催化剂再生工序

将水合反应器中的一部分催化剂浆液料排往水合催化剂再生罐，加热对催化剂浆料进行蒸发，从而除去催化剂浆液中所夹带及溶解的油份。

向水合催化剂再生罐的催化剂浆料中通入过氧化氢，以除去有机物。在过氧化氢处理过程中，会在浆料中残存下来所生成的有机酸化合物，将浆料循环通过过滤器，使用脱盐水洗涤过滤将其除去。

将再生后并冷却的催化剂浆料从水合催化剂再生罐送往再生催化剂储罐，通过泵将催化剂储罐中的再生水合催化剂送回到水合反应器。

⑦废水处理工序

废水用泵送往废水槽。在废水槽进行油水分离，分离出油相送往间歇精制塔以回收其中的组分。水相预热器由油汽提塔的釜液预热至 60℃后进入油汽提塔。从油汽提塔塔顶馏出含有油相的水，进入化学污水槽。从塔底排出的废水送往污

水处理装置。

⑧环己醇中间罐组

粗环己烯来自于环己醇装置，进入粗环己烯储罐储存，需要时再经粗环己烯输送泵送至环己醇装置使用。

不合格环己醇来自于环己醇装置，进入不合格环己醇储罐储存，需要时再经不合格环己醇输送泵送至环己醇装置使用。

二甲基乙酰胺来自于环己醇装置，进入二甲基乙酰胺储罐储存，需要时再经二甲基乙酰胺输送泵送至环己醇装置使用。

(2) 环己酮装置改扩建

①环己醇脱氢

环己醇脱氢单元采用 4 条相同的独立脱氢反应系统。

从环己醇精馏塔来的环己醇和醇塔精馏回收的环己醇混合后，进入脱氢进料预热器，与脱氢反应器来的工艺气体进行换热，之后，进入脱氢蒸发器，被蒸汽加热气化。

气化后的环己醇经脱氢分离器，分离出夹带的液体（去醇塔），气体在脱氢换热器与脱氢反应器来的反应气进行换热，被加热到 244℃后进入脱氢反应器。

在脱氢反应器中，环己醇气体在锌铜催化剂固定床及 220~260℃、140kPaA 下，发生脱氢反应，生成环己酮和氢气。脱氢反应所需热源由导热油加热器提供。

出脱氢反应器的气体混合物经与进料环己醇换热冷却后，进入脱氢冷凝器冷凝，冷凝液去脱氢泵槽；未凝气分别经脱氢尾气冷却器、氢压机前分离器冷却，冷凝液去脱氢泵槽；气体主要为氢气，经氢气压缩机加压后（压缩机出口压力 1.4MPaG），进入氢气冷却器冷却，可能冷却下来的液体及氢气均进入氢气缓冲罐，其中液体去脱氢泵槽，氢气进入净化系统。在氢气净化系统，经干燥净化处理，氢气纯度达到工艺要求，去老 51 装置苯加氢工序循环利用。

汇集在脱氢泵槽的液体即为粗酮醇（环己酮、环己醇及副产物的混合物），泵送环己酮精制单元。

②环己酮精制

环己酮精制单元主要包括轻塔、轻二塔、酮塔、醇塔等。

来自脱氢单元的粗酮醇经轻塔进料预热器预热至 105℃左右后，进入轻塔真空精馏。塔顶出来的气相经轻塔进料预热器、轻塔冷凝器、轻塔尾气冷凝器冷凝冷

却后，冷凝液进入回流罐，油水分离，分出的少量废水送老装置回收醇酮和废水水汽提后，去污水处理；油相部分回流，部分送轻二塔；不凝气进入真空系统。塔釜釜液由轻塔釜泵送酮塔。

轻塔顶液进入轻二塔，真空精馏。塔顶出来的气相经轻二塔冷凝器、轻二塔尾气冷凝器冷凝冷却后，冷凝液进入回流罐，部分回流，部分作为副产物轻质油送往昌德公司；不凝气进入真空系统。塔釜釜液由轻二塔釜泵送酮塔。

轻塔和轻二塔操作压力均为 53kPaA 左右，两塔共用一套真空系统，两塔不凝气在真空系统冷凝冷却，冷凝液去回流槽或残液槽；未冷凝的气体通过放空气加压风机加压后送往煤制氢二废混燃炉。

轻塔和轻二塔塔釜釜液一起进入酮塔，真空精馏。塔顶出来的气相经酮塔冷凝器、酮塔尾气冷凝器冷凝冷却后，冷凝液进入回流罐，部分回流，部分采出，即为环己酮产品，送往罐区；不凝气进入真空系统。塔釜釜液由酮塔釜泵送醇塔。

酮塔采用一套真空系统，压力为 5kPaA 左右。不凝气在真空系统冷凝冷却，冷凝液去回流槽或残液槽；未冷凝的气体与轻塔、轻二塔不凝气混合，通过放空气加压风机加压后送往煤制氢二废混燃炉。

酮塔塔釜液进入醇塔，真空精馏。塔顶出来的气相（主要为环己醇）经醇塔冷凝器、醇塔尾气冷凝器冷凝冷却后，冷凝液进入回流罐，部分回流，部分采出（回收的环己醇），送脱氢单元循环利用；不凝气进入真空系统。塔釜釜液为高沸物 X 油，采出后作为副产物送罐区。

醇塔采用一套真空系统，压力为 6kPaA 左右。不凝气在真空系统冷凝冷却，冷凝液去回流槽或残液槽；未冷凝的气体与轻塔、轻二塔、酮塔不凝气混合，通过放空气加压风机加压后送往煤制氢二废炉。

根据项目实际建设情况，项目原方案为在新厂区建设 1 套环己烯法生产环己酮装置（18.04 万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8 万吨/年），同时通过老厂区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20 万吨/年）。即将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置。

根据现场调查，整体环己酮实际工艺流程与环评设计基本一致。环己烷脱氢精馏单元烷蒸馏塔、萃取塔、废水汽提塔利用老装置，未进行新建。工艺流程图详见图 3.6-15~图 3.6-19。

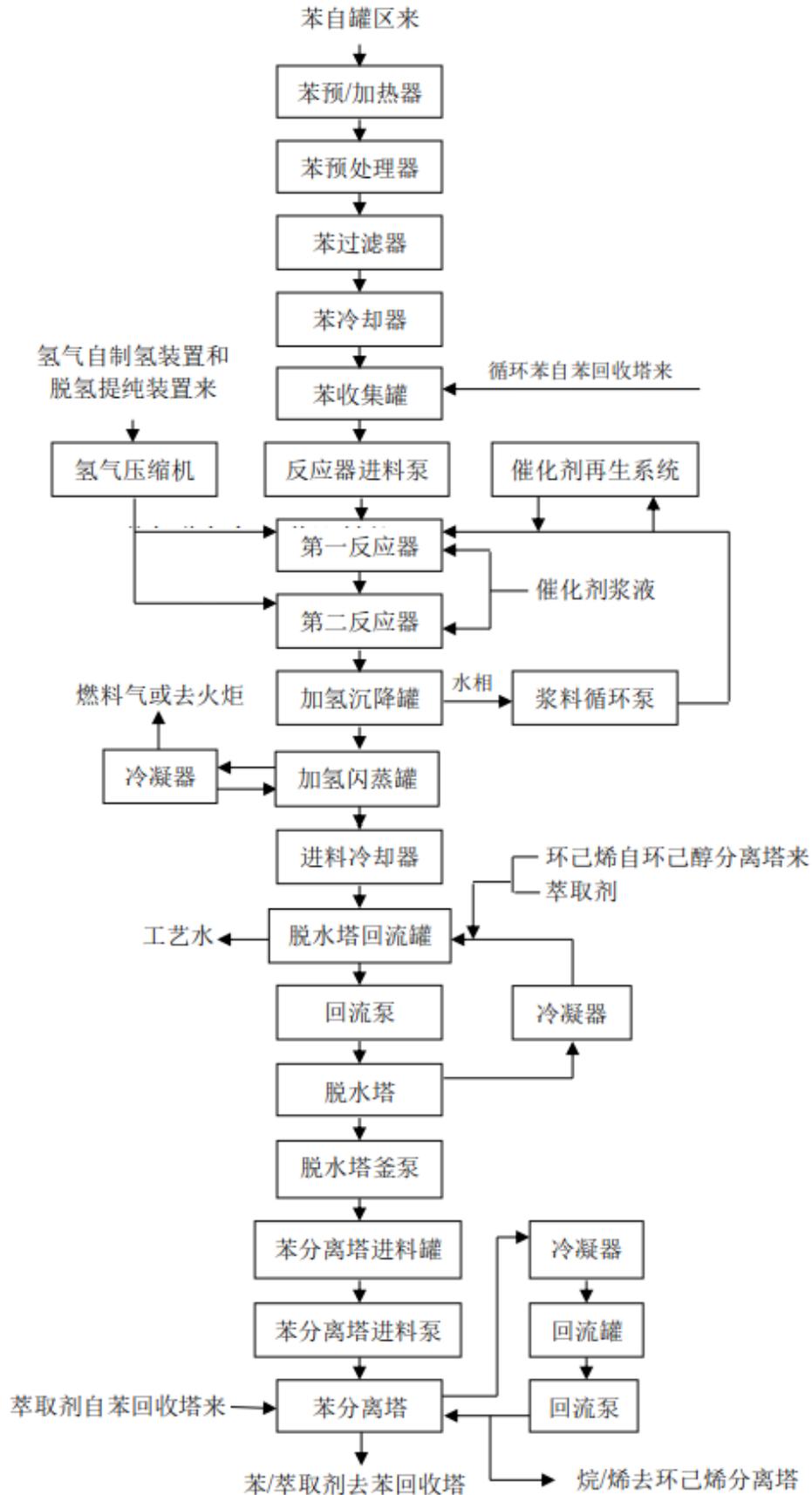


图 3.6-16 实际环己醇装置苯部分加氢、萃取精馏（部分）工艺流程图

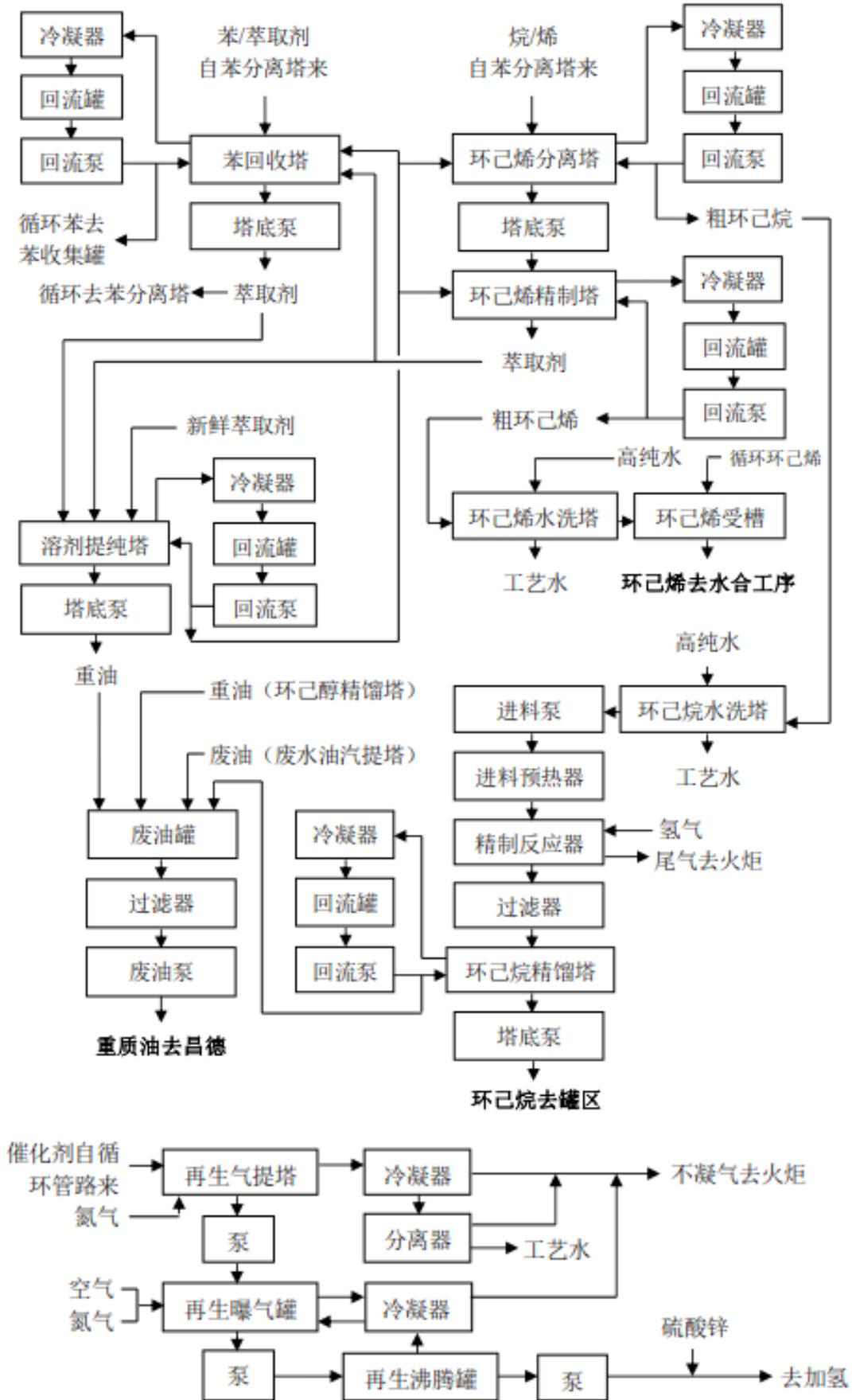


图 3.6-17 实际环己醇装置萃取精馏（部分）、精制、加氢催化剂再生工艺流程图

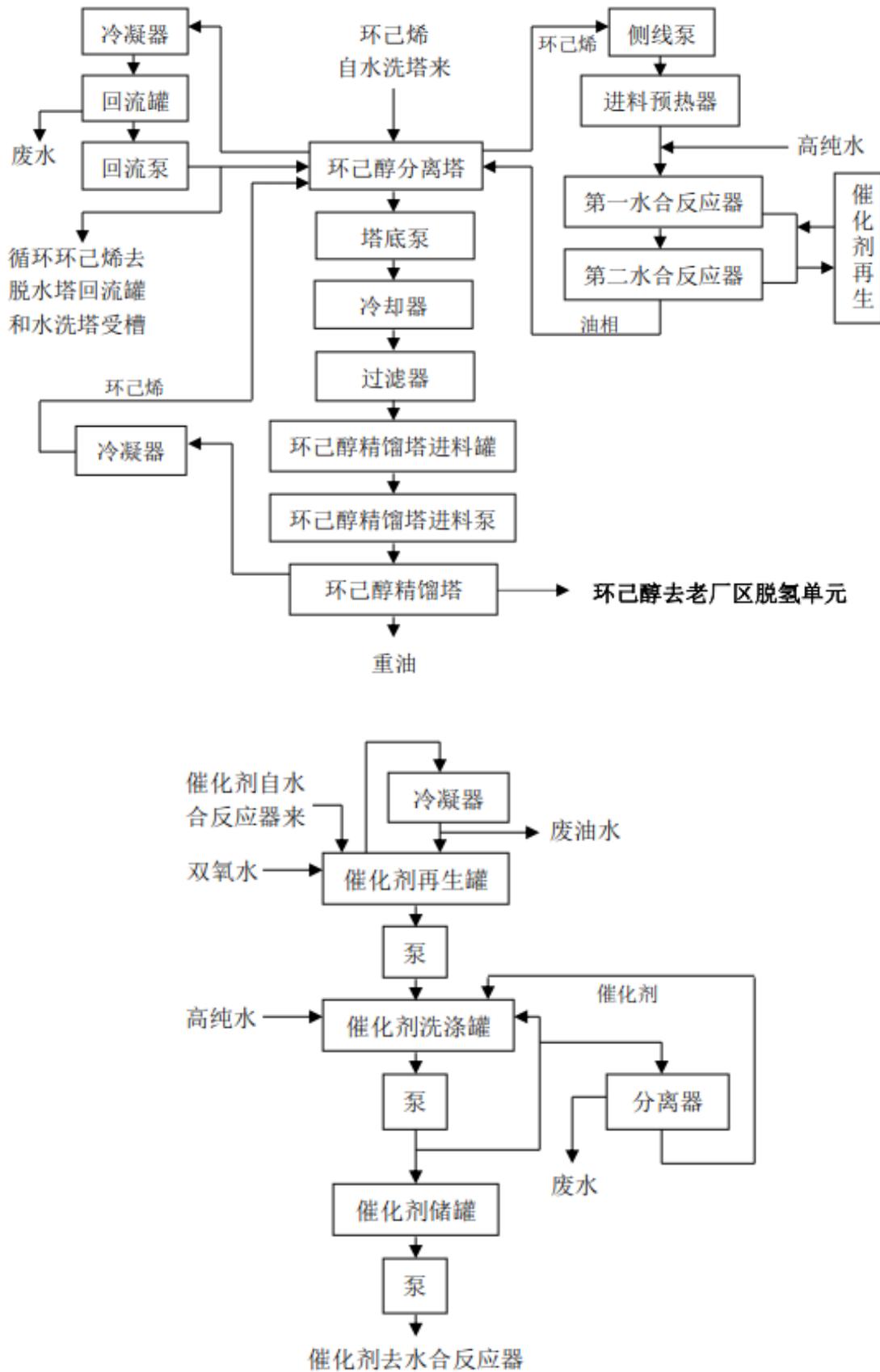


图 3.6-18 实际环己醇装置水合反应、环己醇精制、水合催化剂再生产工艺流程框图

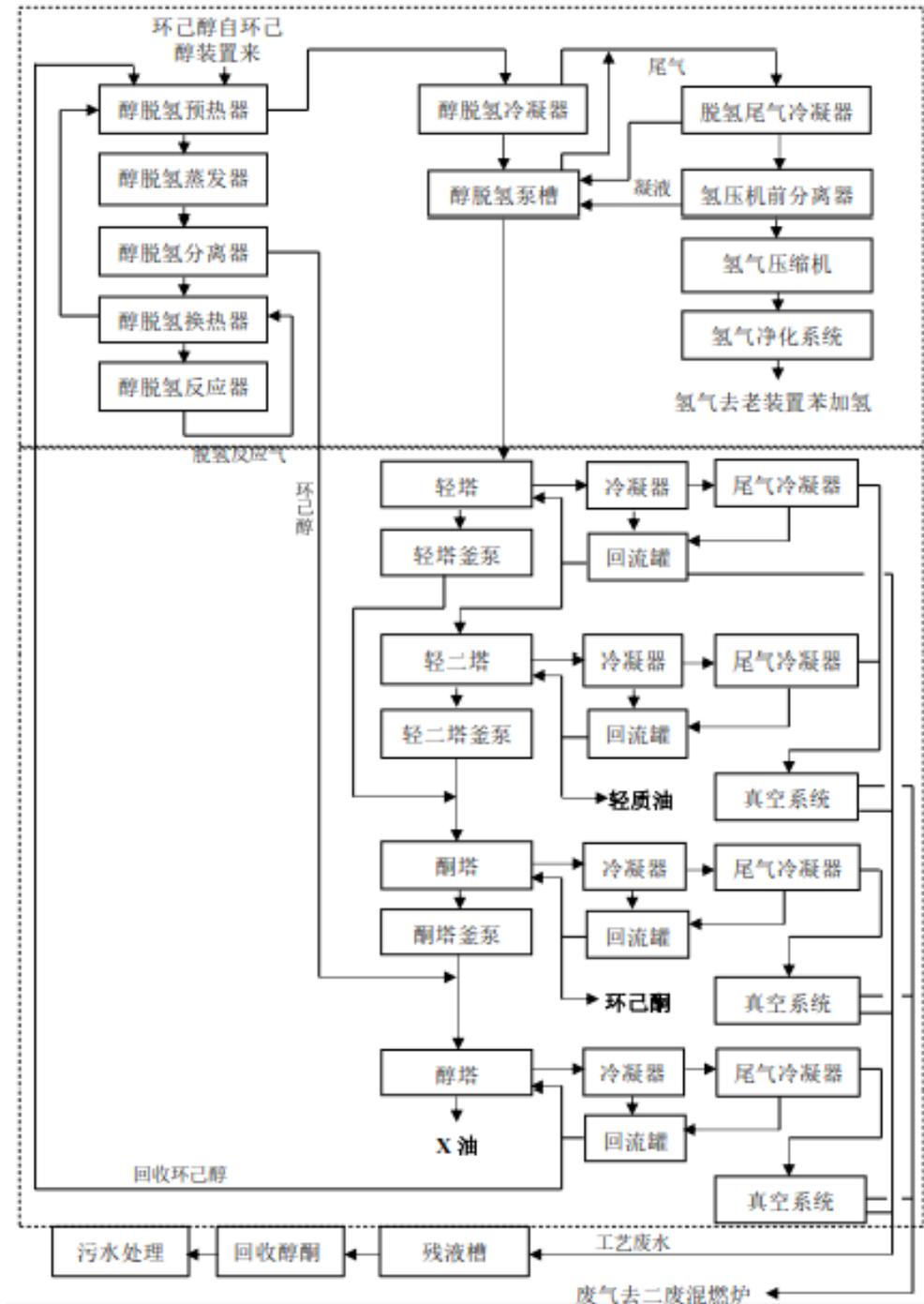


图 3.6-19 实际环己酮生产（脱氢单元、精制单元）工艺流程框图

3.6.2.3 环己酮肟装置生产工艺

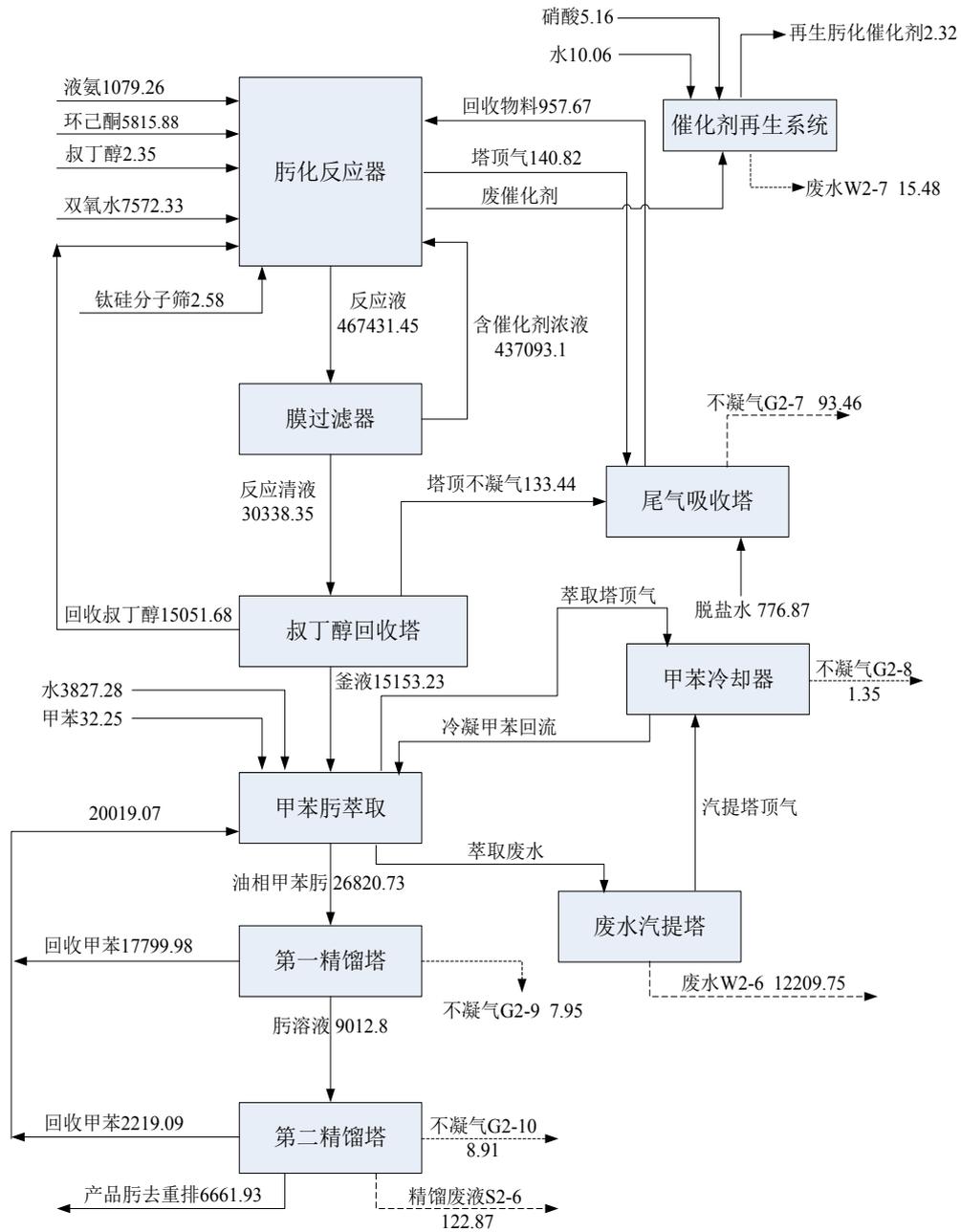
二期工程（“三改四”）环己酮肟装置仍采用氨肟化工艺，和一期工艺一致，新增平衡生产能力 10.33 万吨/年环己酮肟（单线新增 5.165 万吨/年），使现有装置环己酮肟总产能可配套满足 40 万吨/年己内酰胺的产能要求。具体扩能改造方案为：

二期工程（“三改四”）环己酮肟回收、萃取、水洗和汽提系统依托于一期工程

（“二改三”）20 万吨/年生产能力的生产线，不需新建；新建二套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统；新建一套单线 10.33 万吨/年生产能力的产品精制系统专供液相重排装置。

生产工艺流程简述与一期一致，详见 3.6.1.2 节。

根据项目调查，实际环己酮肟工段工艺流程与环评一致。原方案为对 61、62 氨肟化装置进行扩能改造，其中二期为新增 2 套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统，新增一套单线 10.33 万吨/年生产能力的产品精制系统。现调整为新建 1 套 10.33 万吨/年氨肟化装置（新建 3 套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统），整体装置位于 64 装置区。工艺流程图详见图 3.6-20 和图 3.6-21。



注：图中未标明单位者均为kg/h

图 3.6-20 环评环己酮脲装置工艺流程图

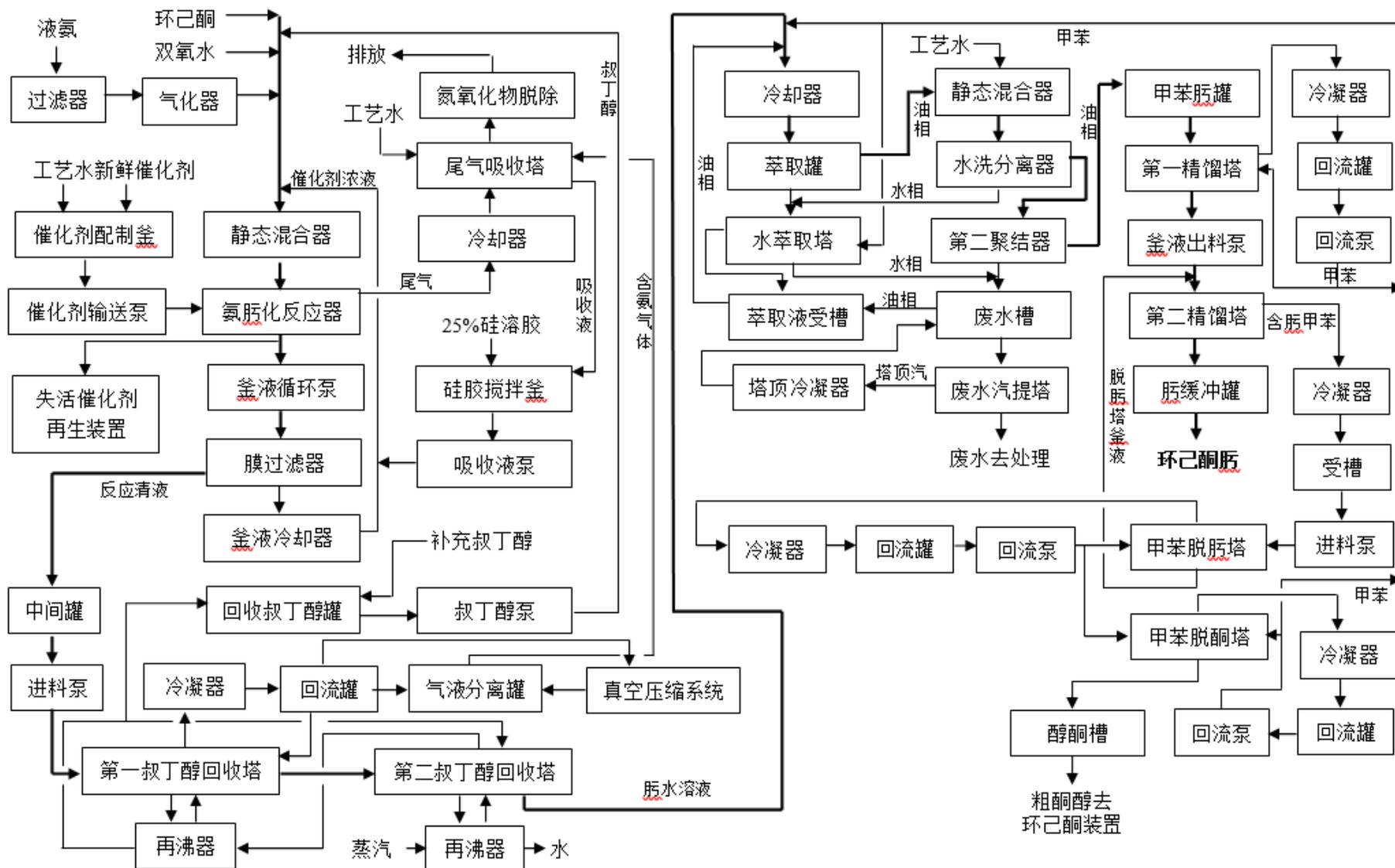


图 3.6-21 实际环己酮肟装置工艺流程图

3.6.2.4 己内酰胺装置及硫铵装置生产工艺

二期工程（“三改四”）己内酰胺装置仍采用原工艺，即多段重排加中和结晶技术，多级精制工艺路线制取高品质的己内酰胺。二期己内酰胺装置在原一期的基础上进行改造，使装置新增平衡生产能力 10 万吨/年己内酰胺（单线新增 5 万吨/年），从而将现有己内酰胺装置由 30 万吨/年扩能改造到 40 万吨/年，以实现 40 万吨/年己内酰胺的产能目标。具体扩能改造方案如下：

（1）萃取系统：新增生产能力为 15 万吨/年己内酰胺的己萃塔、反萃塔和苯己聚结器各一台，使己内酰胺精制装置的生产能力达到 40 万吨/年的要求。同时配套新增一套底层液汽提塔和冷凝液汽提塔，以满足新增萃取系统要求。

（2）己水汽提系统：为达到 40 万吨/年己内酰胺的产能要求，本次改造新增 15 万吨/年的一台苯汽提塔及配套换热系统。

（3）离子交换系统和加氢系统：新增一套 15 万吨/年己内酰胺的离子交换系统和 15 万吨/年己内酰胺的加氢系统。该过程实施前提是需要离子交换树脂厂家及加氢反应技术提供者（石科院）进行指导改造。

（4）三效蒸发系统：现有三效蒸发系统可配套完成 12 万吨/年己内酰胺生产，一期通过装置潜能挖掘，使得现有三效蒸发系统单套生产能力可以达到 15 万吨/年己内酰胺，无法满足单套生产能力 20 万吨/年的己内酰胺生产装置要求。新增一个可配套满足 15 万吨/年己内酰胺产能要求三效蒸发器及配套换热器。

（5）闪蒸与预蒸馏：新增生产能力为 15 万吨/年的己内酰胺的闪蒸塔和预蒸馏塔各一台，使单套生产能力达到 20 万吨/年己内酰胺的要求。

（6）中和结晶系统：一期建成配套 30 万吨/年己内酰胺装置的中和结晶系统（硫铵装置），二期由于己内酰胺装置由 30 万吨/年扩产到 40 万吨/年，一期中和结晶系统（硫铵装置）无法满足二期要求，因此新增一套处理能力为 20t/h 的中和结晶系统（硫铵装置），配套 10 万吨/年己内酰胺。包括氨蒸发、蒸汽冷凝及真空系统、母液罐、滗析器等，新建 1 台稠厚器和 1 台离心机。

生产工艺流程简述与一期一致，详见 3.6.1.3 和 3.6.1.4 节。

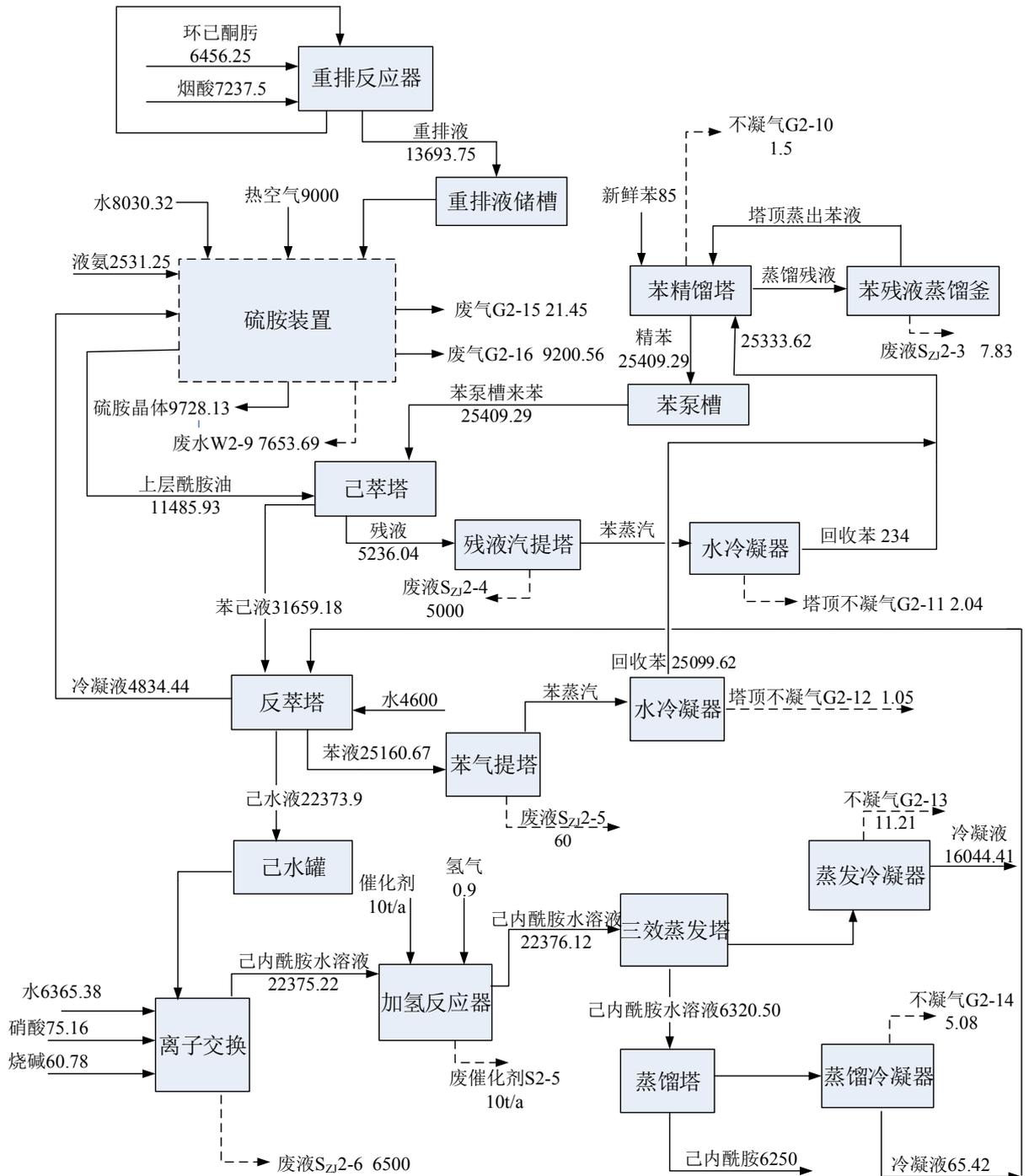
根据现场调查，项目己内酰胺工段及硫铵工段实际工艺流程与环评一致。工艺流程图详见图 3.6-22~图 3.6-24。

实际装置分布如下：

在 71、72 己内酰胺装置改扩建，新增萃取系统、己水汽提系统、离子交换系统、

加氢系统、三效蒸发系统、闪蒸及预蒸馏系统等。

在 93、94 硫铵装置内新增 1 套配套 10 万吨/年己内酰胺的中和结晶系统（1 台中和结晶器）和配套的稠厚器、离心机、酰胺油储罐、母液循环罐，以及 1 套湿料包装系统（皮带机、料斗）等。



注：图中未标明单位者均为kg/h

图 3.6-22 环评己内酰胺装置及硫铵装置工艺流程图

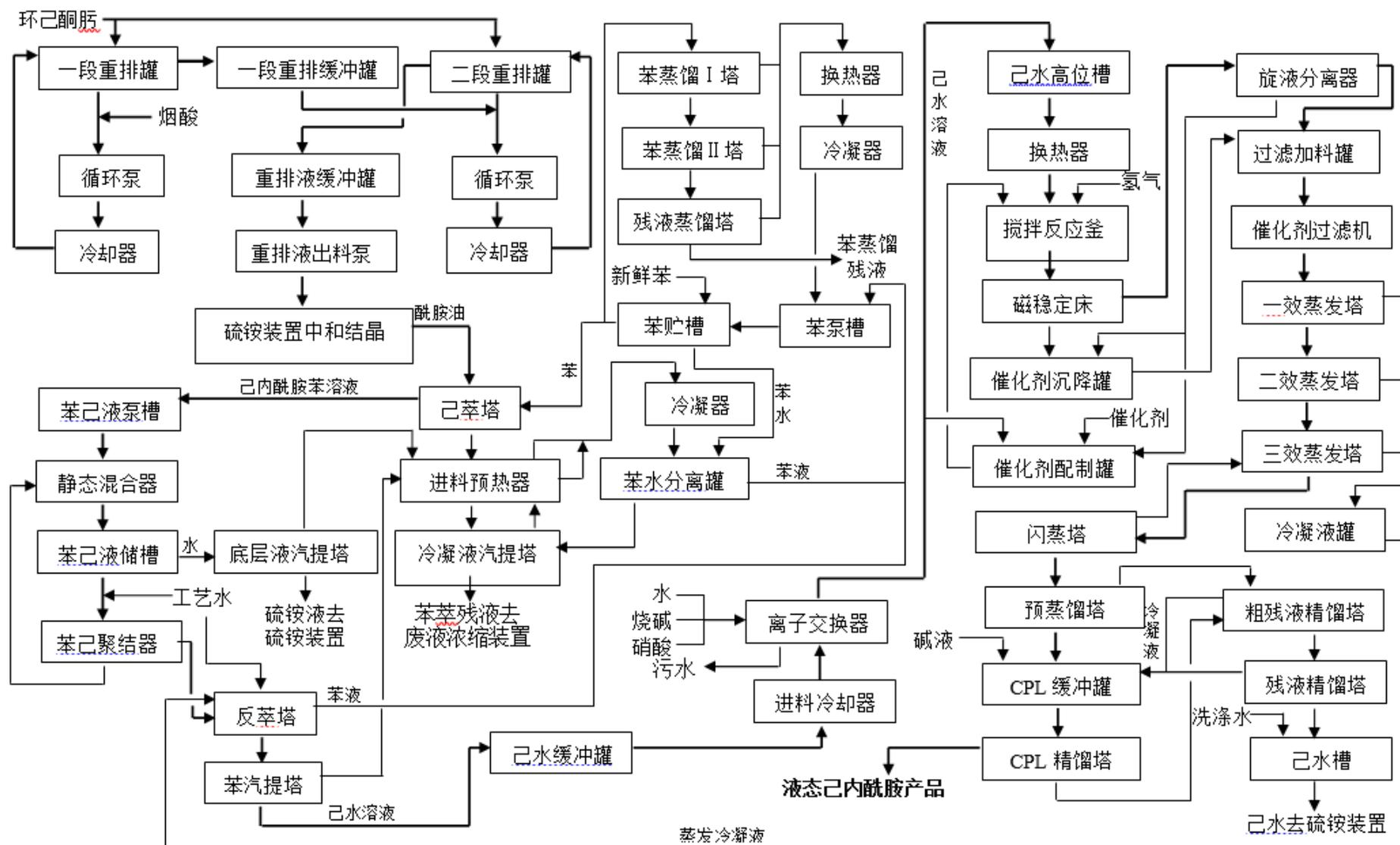


图 3.6-23 实际己内酰胺装置工艺流程图

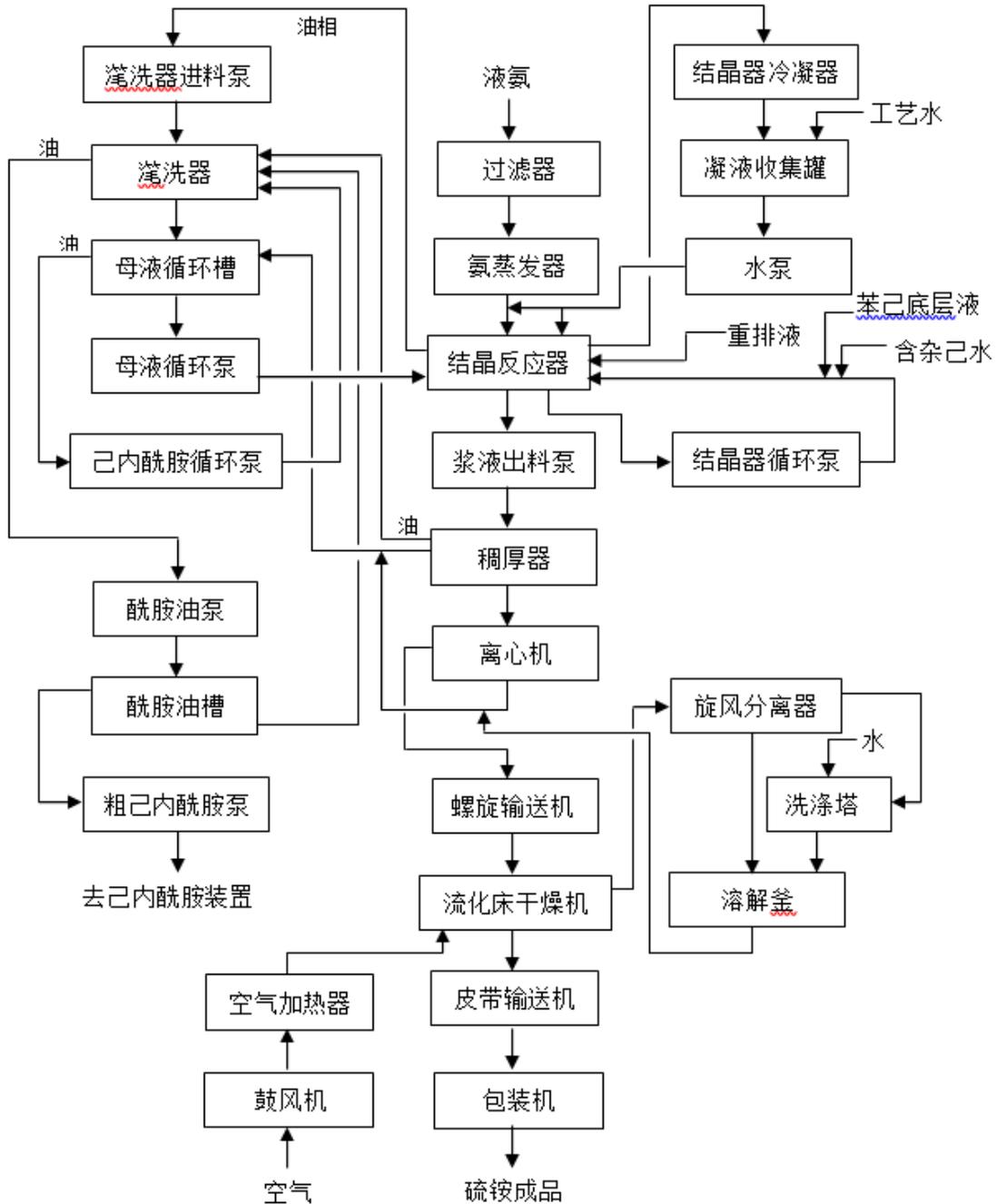


图 3.6-24 实际硫铵生产工艺流程图

3.6.2.5 硫酸装置生产工艺

硫磺制酸装置工艺采用纯度为 99.5%以上液体硫磺为原料，用泵加压机械雾化，空气焚硫，“3+1”两转两吸工艺，公司现已有一套 30 万吨/年硫酸装置，在现有 30 万吨/年硫酸装置周边空地内新建 40 万吨/年硫酸产能装置。

工艺流程简述：

1、液硫存储

液态硫磺进入硫槽，在硫槽上设计有硫磺泵用于将液流加压至硫磺喷嘴雾化

所需压力，在硫泵出口管线上设计有压力表及质量流量计以确保充足的压力并精确计量喷入系统的硫磺量。液硫在硫磺泵作用下，送入喷枪，形成雾状喷入焚硫炉内燃烧。

2、气体干燥

燃烧所用的干燥空气通过空气过滤器，进入填料型干燥塔，与 98.0%硫酸逆流以除去空气中的水汽。足量的酸在塔内循环，确保除去的水汽不会使塔内循环酸的浓度大幅下降。清洁而干燥的空气从干燥塔出来后由风机压缩并通过后续设备。

3、焚硫转化阶段

干燥塔中酸的部分热量被转移入空气，这部分热量加上风机的压缩热使进入卧式焚硫炉的空气温度提高，在焚硫炉中与经机械雾化的精制液体硫磺混合、燃烧生成二氧化硫。在焚硫炉内燃烧生成 SO_2 ，从焚硫炉出来的约 1150°C 左右的高温炉气，经废热锅炉回收热量，产生中压饱和蒸汽，出废热锅炉的温度由气体的调节副线调节，然后才能进入四层转化器。

余热锅炉出口气体进入第一段转化器，在氧气和含钒催化剂的作用下，部份 SO_2 转化为 SO_3 ，并放出热量。转化后的气体经高温过热器回收热量，加热饱和蒸汽形成过热蒸汽。而工艺气体被冷却后，进入第二段转化器， SO_2 继续反应生成 SO_3 ，并放出热量。出第二段的工艺气体通过热热交换器吸收热量后，进入第三段转化器， SO_2 进一步转化生成 SO_3 ，并放出热量。高温烟气从第三层出来后，经冷热交换器、省煤器 3B 进行冷却后，分别按比例进入烟酸塔、HRS 塔进行 SO_3 吸收，从烟酸塔和 HRS 出来的烟气共同进入一吸塔进行 SO_3 吸收。经一吸塔吸收 SO_3 的气体中仍含有部份 SO_2 ，该气体经冷热换热器与热热交换器壳程分别被三层转化及二层转化的热工艺气体加热后，进入第四层转化器，最终将 SO_2 全部转化为 SO_3 ，从四层转化出来的工艺气体进入低温过热器及省煤器，冷却降温后进入第二吸收塔，吸收其中的 SO_3 ，生成硫酸，未被吸收的 SO_3 尾气进入尾吸塔吸收尾气，最后由烟囱排空。

4、干吸工段

干吸系统的开车母酸在开车之前由槽车将 98%硫酸和 104.5%烟酸分别打入硫酸地下槽和烟酸地下槽。

从第三层转化器高温烟气经冷却后，分别送入烟酸塔和 HRS 系统，经烟酸塔和 HRS 系统吸收后，工艺气体汇合进入一吸塔再度吸收 SO_3 。

在烟酸塔中，冷却后的转化气体与塔顶喷淋而下的烟酸接触，气体中部分三氧化硫溶解在烟酸中，制成高浓度发烟烟酸进入烟酸泵槽。为保证烟酸塔中循环烟酸浓度，烟酸泵槽接收来自一吸泵槽的 98%硫酸，混合成 104.5%发烟烟酸，烟酸泵槽中一部分烟酸在烟酸塔中循环，由于进入塔中工艺气体的显热和烟酸的生成热使循环酸的温度升高，该部分烟酸进入烟酸塔冷却器，冷却后，送往烟酸塔顶部喷淋吸收转化气体，形成循环。另一部分烟酸进入成品烟酸酸冷却器中进行冷却降温，冷却后打入成品烟酸储槽。

HRS 系统是由以下设备组成：一个蒸汽喷射腔、一个配备泵槽的填料型热回收塔、一台锅炉、一台 HRS 加热器、一台 HRS 稀释器、一台 HRS 酸循环泵（安装在泵槽上），二台 HRS 排酸泵。

除氧的锅炉给水经 HRS 加热器后进入 HRS 锅炉。除氧的锅炉给水也可作为稀释水供应到 HRS 稀释器，这样使得低压蒸汽产量最大化。蒸汽喷射腔接收一股来自省煤器 3B 的烟气。为了保持 HRS 的酸浓，一部分水作为低压蒸汽被喷入蒸汽喷射腔的烟气中。蒸汽会从 HRS 锅炉出口回流。HRS 塔接收来自蒸汽喷射腔的 SO_3 气体。烟气自下而上流经填料，烟气中的 SO_3 被自上而下流经填料的循环酸所吸收。来自 HRS 塔的硫酸收集在塔底，并通过安装在泵槽内的立式离心泵进行循环。将硫酸从 HRS 塔泵槽泵入卧式 HRS 锅炉进行冷却。从 HRS 锅炉出来后，大部分冷却酸进入 HRS 稀释器，然后再回到 HRS 塔；而另一小股冷却酸会进入 HRS 加热器，得到进一步冷却，热量传递至 HRS 锅炉给水。这一小股酸从 HRS 加热器出来后，进入浓硫酸系统，与一吸塔出来的硫酸相混合。

一吸塔中，塔中循环酸与从 HRS 系统和烟酸塔出来的工艺气体汇合后接触，吸收气体中剩余的 SO_3 。一吸塔底部的酸排入一吸酸泵槽，与泵槽稀释水、HRS 系统加热器出来的硫酸以及尾吸塔吸收的稀硫酸混合，维持循环酸浓度在 98%。大部分泵槽内的酸用泵泵入吸收塔酸冷器，送往一吸塔顶部，为了控制各点温度，在相应的位置设有旁路，以便调节；小部分泵槽内的酸送往烟酸泵槽。

一吸塔顶部未被吸收的工艺气体经除雾及加热后进入第四层催化剂床层进行转化。在二吸塔内，二吸塔中循环酸与进入塔中的工艺气体接触，吸收新转化的 SO_3 。二吸塔底部的酸排入二吸酸泵槽中，并与尾吸塔稀硫酸混合，维持二吸酸泵槽中循环酸浓度 98%。二吸酸槽内大部分酸用泵泵入二吸酸冷却器，送往二吸塔顶部。为了控制循环酸温度，在相应的位置设有旁路，以便调节。二吸塔中未被

吸收的 SO_2 气体从二吸塔顶部排出，进入尾吸塔吸收尾气。

5、尾吸系统

经二吸塔吸收的尾气垂直进入动力波逆喷进料管顶部，与通过的大口径开孔无堵塞的动力波喷头喷出的吸收液（含稀硫酸和双氧水）逆向接触。吸收液从喷头出来后与气体接触形成泡沫区，高湍流的筑波泡沫区由液滴和气体接触高传质产生。泡沫区使液滴不断冷却与更新，迅速冷却烟气并吸收二氧化硫。接触后的液体进入动力波塔塔底，吸收后的烟气通过动力波塔填料层和塔内喷淋下来的吸收液逆向接触，进一步吸收和去除二氧化硫。然后烟气进入双层折流板除雾器，除去夹带的液滴，吸收达标后进入 60 m 烟囱进行高空排放。尾吸系统产生的排液主要为 40% 的稀硫酸，该稀硫酸泵入二吸酸泵槽进行二吸塔泵槽酸浓调节。

根据现场调查，项目硫酸工段实际工艺流程与环评一致。工艺流程图详见图 3.6-25 和图 3.6-26。

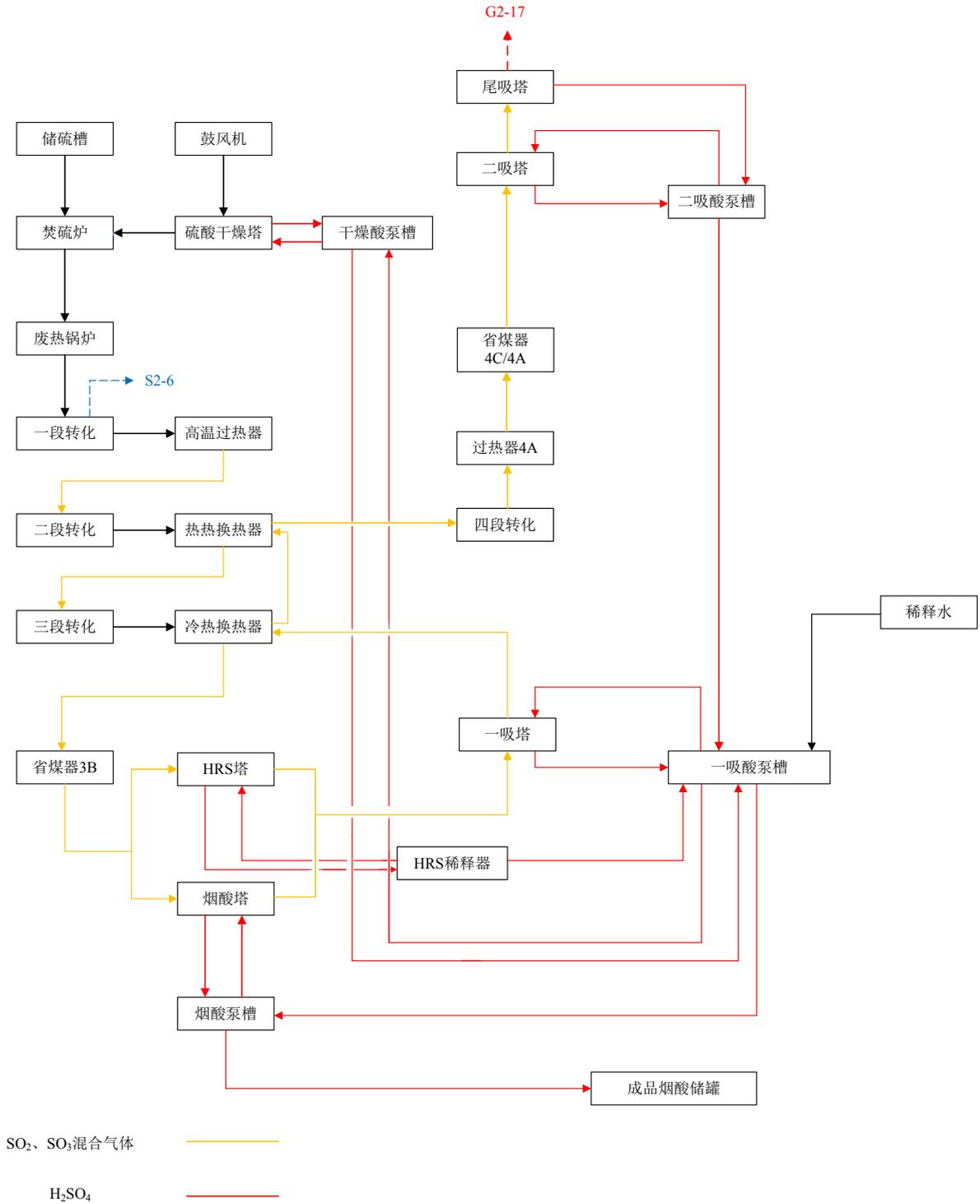


图 3.6-25 环评硫酸装置生产工艺流程图

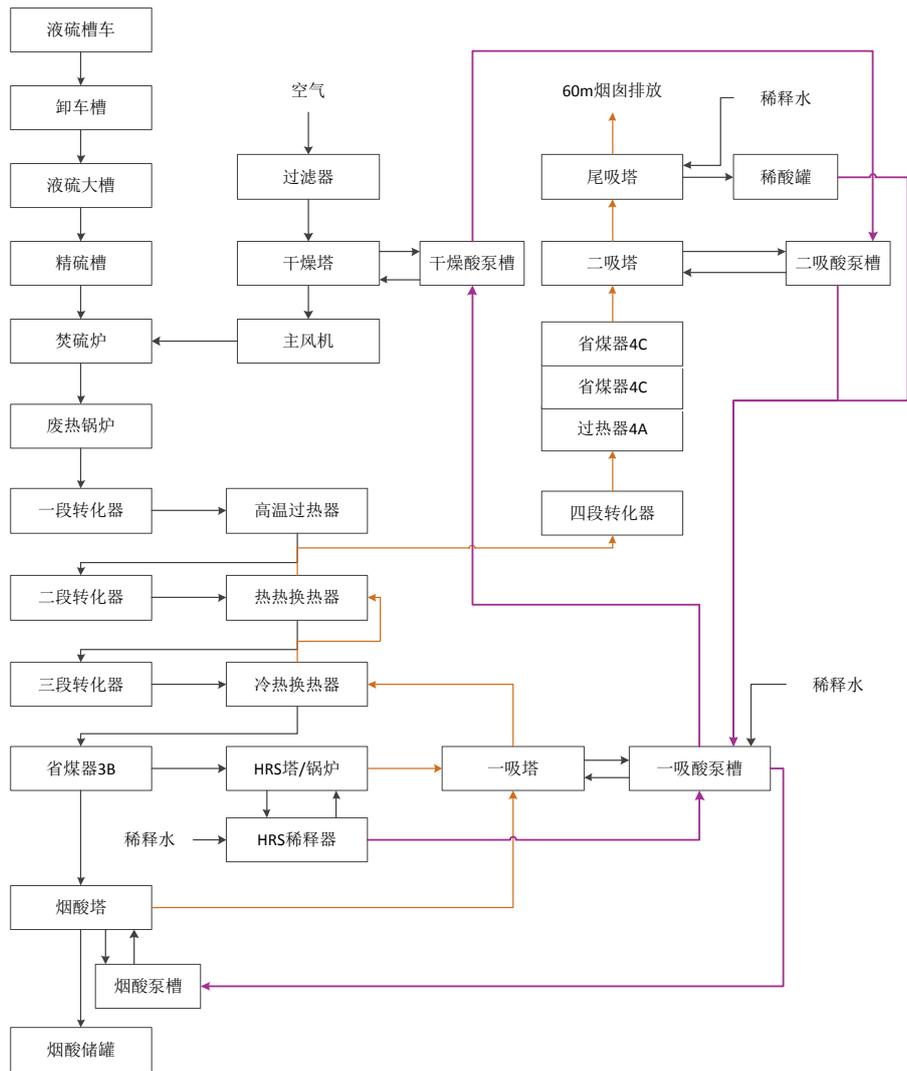


图 3.6-26 实际硫酸装置生产工艺流程图

3.6.2.6 废碱焚烧装置生产工艺

原环评设计二期工程（“三改四”）废碱焚烧装置依托现有并新建一套废碱液处理量为 40 吨/小时的废液浓缩装置（年处理能力 32 万吨），使得现有废碱焚烧装置处理能力满足 40 万吨/年己内酰胺废液焚烧量的需求。

实际项目建设期间，废碱焚烧装置扩建结合一期工程（“二改三”）废碱焚烧装置扩能扩建同步实施，装置区新建一套废碱液处理量为 40 吨/小时的废液浓缩装置（年处理能力 32 万吨），使得现有废碱焚烧装置处理能力满足 40 万吨/年己内酰胺废液焚烧量的需求。蒸发系统采用三效逆流蒸发生产工艺，主要处理己内酰胺装置生产时产生的两股含水量大的酸性废液，即离交废水和苯萃残液，这两股废液经废碱焚烧后与环己酮生产中产生的皂化废碱液中和后送至废碱焚烧炉焚烧处理。

废液浓缩装置改造后实际处理工艺与环评设计一致。

生产工艺流程简述与一期一致，详见 3.6.1.7 节。

根据现场调查，项目废碱焚烧蒸发浓缩工段实际工艺流程与环评一致。工艺流程图详见图 3.6-27 和图 3.6-28。

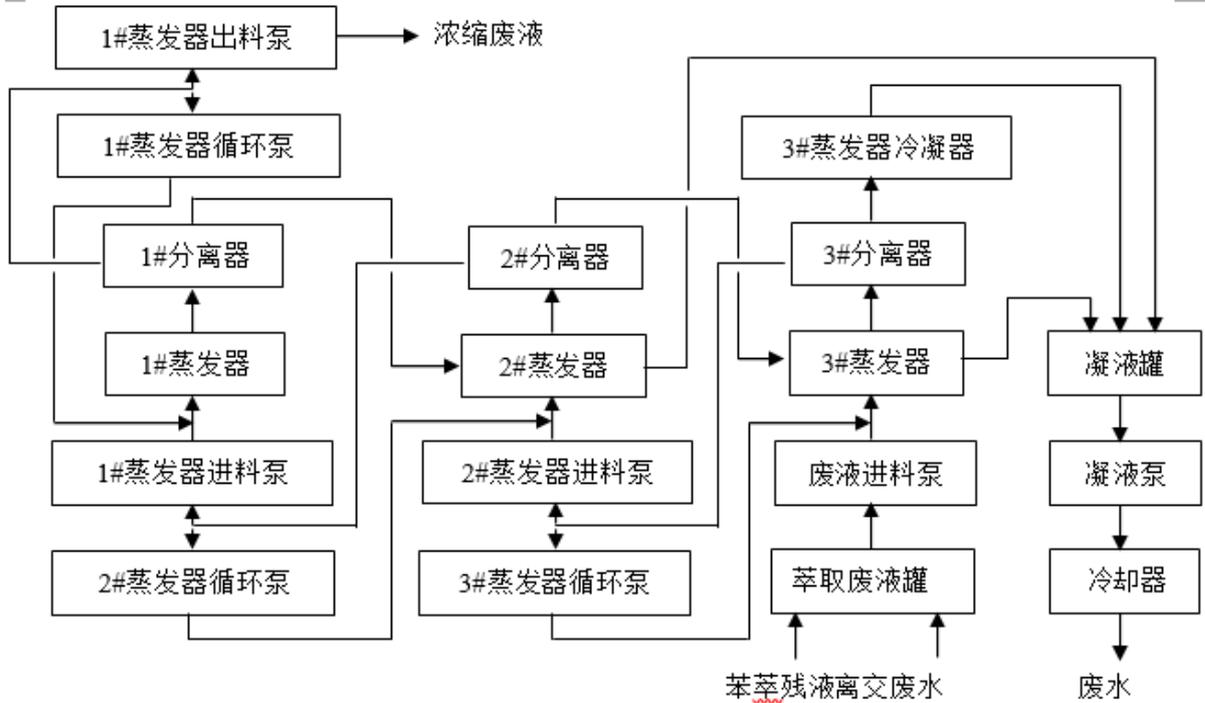
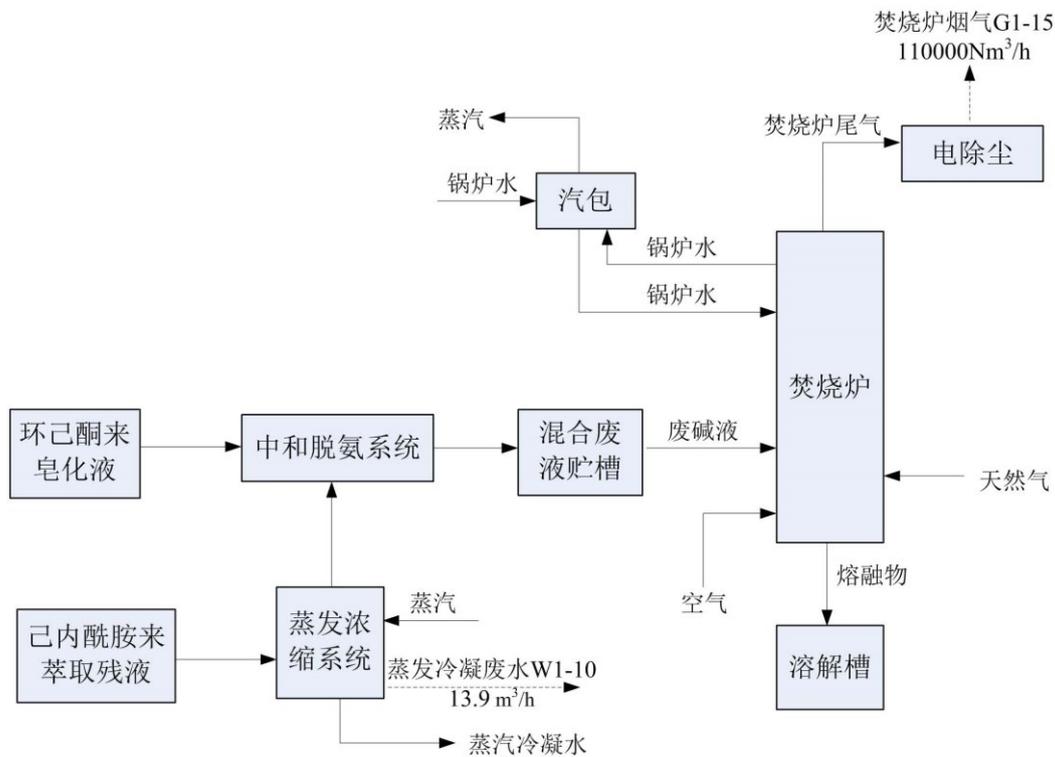


图 3.6-27 废碱浓缩工艺流程图



注：图中未标明单位者均为kg/h

图 3.6-28 废碱焚烧工艺流程图

3.6.3 工艺变动情况

扩能项目实际生产工艺与环评中不一致的工艺主要是，具体情况如下：

(1) 双氧水装置位于新厂区，蒽醌配置利用厂区现有双氧水装置，未新建生产设施；破乳、清洗工序产生的萃余液直接作为污水处理，不回收工作液。双氧水精制在老厂区扩建相应的树脂罐，实现精制扩容。

(2) 根据项目实际建设情况，项目原方案为在新厂区建设 1 套环己烯法生产环己酮装置（18.04 万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8 万吨/年），同时通过老厂区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20 万吨/年）。即将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置。根据现场调查，整体环己酮实际工艺流程与环评设计基本一致。环己烷脱氢精馏单元烷蒸馏塔、萃取塔、废水汽提塔利用老装置，未进行新建。

(3) 根据项目调查，实际环己酮肟工段工艺流程与环评一致。原方案为对 61、62 氨肟化装置进行扩能改造，其中二期为新增 2 套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统，新增一套单线 10.33 万吨/年生产能力的产品精制系统。实际由于 2 套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统无法满足单线 10.33 吨/年环己酮肟装置的生产需求，调整为新建 3 套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统，整体装置位于 64 装置区。

3.7 项目变动情况

本项目实施过程中，对产品规模、原辅材料、生产工艺和设备、污染防治措施等进行了局部调整，项目主要变动情况分析见表 3.7-1。

表 3.7-1 变动内容汇总分析一览表

序号	类别		主要变更内容及分析
1	规模	生产、处置或储存能力	<p>1、项目天然气制氢装置实际建设规模由环评 18700Nm³/h 减小到 18000Nm³/h，相应的设计产量由环评中 13448t/a 减小到 12944.6t/a；新建环己酮装置（环己烯法）设计生产能力较环评有增加，由环评 180400t/a 增加到 200000t/a。硫酸铵、轻质油主要作为联产产品，由于部分单元装置生产规模略有变动，故实际设计产量相比环评预测有部分变动，硫酸铵由环评 311300t/a 增加到 320000t/a，轻质油由环评 2910t/a 减小到 1590t/a。</p> <p>根据分析，天然气制氢装置规模减小但制氢能力能满足生产需求；新建环己酮装置（环己烯法）设计生产能力较环评有增加，但本次整体己内酰胺扩建生产规模设计为 200000t/a，环己酮装置属于本项目配套装置，因此环己酮装置实际生产能力与环评一致。环己酮和天然气制氢设计规模的变动未增大 30%以上，不涉及废水第一类污染物排放，不会导致污染物排放量增</p>

			<p>加 10%及以上，不属于重大变动。</p> <p>2、原环评设计液氨罐区新建一个 2000 m³ 的液氨储罐取消建设，实际液氨利用现有老厂区原有设施供给，本项目以后不再建设，不属于重大变动。</p> <p>3、环己酮原设计在新厂区建设 1 套环己烯法生产环己酮装置（18.04 万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8 万吨/年），同时通过老厂区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20 万吨/年），即将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置。故实际新厂区环己酮储罐区仅设置有二甲基乙酰胺罐 1 台、粗环己醇罐 2 台、不合格环己醇罐 1 台和导热油罐 1 台，其他产品储罐如环己酮储罐、燃料油储罐等均利用 51、52 单元的改造实现。不属于重大变动。</p> <p>4、二期实际取消新区葱醌配置装置，利用老厂区现有双氧水装置配套纯化装置，本项目以后不再建设，不属于重大变动。</p> <p>5、新厂区实际新建 1 座供水能力为 18000m³/h 的循环水站，较环评中设计供水能力 28800m³/h 有所调整，由于实际将原方案成套环己烯法环己酮装置拆分布置，新厂区所需水量减小，实际能满足项目需求，不属于重大变动。</p> <p>6、冷冻站实际新增两套冷冻水系统，其中现有厂区新增 1 台 1000t/h 溴化锂冷水机组，新厂区新增 1 台 560t/h 溴化锂冷水机组，总规模 1560t/h，较环评设计在现有厂区新增一台规模 1575t/h 冷冻水系统有所调整，不属于重大变动。</p>
2	地点	总平面布置	<p>新厂区双氧水装置未新建葱醌配置系统，实际采用老厂区现有葱醌配置系统，工作液配置完成后泵至新区装置使用；项目成套环己烯法环己酮装置实际建设过程拆分布置；新厂区新增冷冻系统；新厂区环己酮装置配套导热油炉不再建设；液氨罐区 1 个 2000 m³ 的液氨储罐取消建设。因此项目总平面布置较环评有所变动，但项目环境防护距离范围未变化，5km 范围内不新增敏感点。</p>
3	生产工艺	主要原辅材料	<p>由于项目实际工艺控制情况等原因，各装置原辅料单耗较环评有一定的变动，有增加和减少的，从扩能项目总体原辅料消耗情况来看，主要原料液碱、液氨、甲苯、硝酸、烟酸、液体硫磺、重芳烃、磷酸等相比环评单耗均有所降低，苯、氢气、叔丁醇、2-乙基葱醌、天然气用量相比环评有少量增加。原辅材料的变动未导致新增污染物排放种类，增加均在 30%以内，不涉及废水第一类污染物排放，根据总量核算，其他污染物排放量未增加，不涉及重大变动。</p>
		主要生产设备	<p>由于环己酮装置实际将原环评中成套环己烯法环己酮装置拆分布置，调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8 万吨/年），同时通过老厂区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20 万吨/年），因此设备相应的较环评有较大变化，但扩能项目各装置影响产能的主要设备均不变，部分辅助设备较环评有所增加或减少，不属于重大变动。</p>
		生产工艺	<p>1、双氧水装置位于新厂区，葱醌配置利用厂区现有双氧水装置，未新建生产设施；破乳、清洗工序产生的萃余液直接作为污水处理，不回收工作液。双氧水精制在老厂区扩建相应的树脂罐，实现精制扩容。</p> <p>2、根据项目实际建设情况，项目成套环己烯法环己酮装置实际建设过程拆分布置，但整体环己酮实际工艺流程与环评设计基本一致。环己烷脱氢精馏单元烷蒸馏塔、萃取塔、废水汽提塔利用老装置，未进行新建。</p> <p>3、二期由于 2 套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统无法满足单线 10.33 吨/年环己酮肟装置的生产需求，实际调整为新建 3 套单釜投酮 9t/h 的氨肟化反应釜及其膜过滤系统，整体装置位于 64 装置区。</p> <p>4、原环评设计新厂区环己酮装置配套 1 套导热油炉，燃料采用天然气，</p>

			实际采用蒸汽加热，取消导热油炉建设，不属于重大变动。
4	环境保护措施	废水处理措施	<p>1、实际新增 2 套 150t/h 出力的超滤装置，2 套 150t/h 出力的反渗透装置，较环评中新增 2 套 230t/h 出力的超滤装置和 3 套 100t/h 出力的反渗透装置总出力有所调整；中水站实际增加一组 300m³/h 超滤、反渗透装置，较环评中设计能力 400m³/h 有所变动。主要由于中水回用系统设计处理新增能力由 400m³/h 调整为 300m³/h，由杭州天创环境科技股份有限公司进行设计，配套污水处理站设计新增的 300m³/h 处理能力，中水回用装置能力调整后能够满足项目需求，不属于重大变动。</p> <p>2、污水处理系统新建一套处理能力 20m³/h 的双氧水装置废水处理系统（含 20m³/h 除磷装置），相较环评设计的处理能力 50m³/h 有所调整。根据企业提供数据，日常企业双氧水废水产生量为 10~15m³/h，由湖南威胜环境科技有限公司进行方案设计，设计规模为 20m³/h，能够满足项目要求，不属于重大变动。</p>
		废气处理措施	<p>1、硫铵干燥粉尘废气排放口排气筒高度由环评 35 米降低为 30 米，硫铵中和结晶废气排放口排气筒高度由环评 35 米降低为 24 米，根据企业申领的排污许可证，其均属于一般排放口，项目主要排放口排气筒高度未降低，因此不属于重大变动。</p> <p>2、实际采用蒸汽加热，未建设导热油炉，故无导热油炉烟气产生。</p>

对照生态环境部 2020 年 12 月 13 日发布的《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），项目实际变动情况见表 3.7-2。

表 3.7-2 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、建设项目开发、使用功能发生变化的	项目性质未发生变化。	不属于重大变动
规模	2、生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。	天然气制氢装置规模有所减小，但制氢能力可以满足生产需求；环己酮装置（环己烯法）设计生产能力较环评有增加，但本次整体己内酰胺扩建生产规模设计为 200000t/a，环己酮装置属于项目配套装置，因此环己酮装置实际生产能力与环评一致；项目不涉及废水第一类污染物排放；不会导致污染物排放量增加 10%及以上。	不属于重大变动
	3、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。		
	4、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。		
地点	5、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。	项目地址未变化；实际由于环己酮装置拆分布置、双氧水蒽醌配置取消新区建设利旧、取消液氨储罐新建等，总平面布置较环评有所变动，但环境防护距离范围未变化，不新增敏感点。	不属于重大变动
生产工艺	6、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	项目不新增产品品种，各装置生产工艺与环评基本	不属于重大变动

	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。	一致，由于实际工艺控制情况等，原辅料消耗量较环评有所增加或减少，部分辅助设备较环评有所增加或减少，但未导致新增污染物排放种类，不涉及废水第一类污染物排放，其他污染物排放量未增加10%及以上。	
	7、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。	项目物料运输、装卸、贮存方式未发生变化。	不属于重大变动
环 境 保 护 措 施	8、废气、废水污染防治措施变化，导致第6条中所列情形之一（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。	废水、废气污染防治措施均未发生变化，但双氧水废水处理设施及中水回用设施设计规模较环评减小，根据分析，废水处理设施设计规模调整后能够满足项目需求，不属于重大变动。	不属于重大变动
	9、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。	废水排放口未发生变化。	不属于重大变动
	10、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）；主要排放口排气筒高度降低10%及以上的。	未新增废气主要排放口；硫铵干燥粉尘和硫铵中和结晶废气排放口排气筒高度较环评降低，根据企业排污许可证，其均属于一般排放口，项目主要排放口排气筒高度未降低。	不属于重大变动
	11、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。	噪声、土壤或地下水污染防治措施未变化。	不属于重大变动
	12、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。	固体废物利用处置方式未发生变化。	不属于重大变动
	13、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。	事故废水暂存能力或拦截设施未变化。	不属于重大变动

根据表 3.7-1 和表 3.7-2，本项目性质未发生变化，规模、总平面布置、生产工艺及环境保护措施较环评有一定的调整，但不涉及重大变动。

四. 环境保护设施

4.1 污染物治理/处置设施

4.1.1 废水

(1) 污染源

扩能项目产生的废水主要包括各个装置产生的工艺废水；公用工程产生的蒸汽冷凝水、循环排污水、罐区废水、化验废水；初期雨水、冲洗废水和生活污水。

(2) 废水收集排放系统

扩能项目采用“雨污分流”、“清污分流”、“污污分流”的排水体制。

①、清污分流

厂区排水系统分清下水排水系统及污水排水系统，初期雨水收集在初期雨水池，再通过初期雨水池污水提升泵，将初期雨水排入污水处理系统。全厂后期未受污染的清净雨水，通过洁净雨水排水系统管网排入周边水体；污水排入配套污水处理站。

②、厂区排水系统

现有厂区排水系统依托现有并适当进行改造，新厂区新建排水系统。厂区排水系统又可分为生活污水排水系统、生产污水排水系统、初期雨水及洁净雨水排水系统等。

a、生产污水系统：包括装置区工艺污水、循环冷却系统排污水、装置区场地冲洗废水、辅助装置废水等，每个装置的污水经泵提升走管架排入污水处理站进行处理达标后纳管，部分装置工艺废水设置预处理系统。双氧水装置废水纳入双氧水生化处理设施处理后接入老厂区石化装置污水处理系统；硫酸装置废水纳入硫酸装置废水处理系统处理后接入石化装置污水处理系统。

b、生活污水系统：生活污水排入生活污水系统进入污水处理站进行处理达标后排放。

c、初期雨水系统：全厂初期雨水通过初期雨水系统收集排入初期雨水池，再通过初期雨水池污水提升泵，将初期雨水排入污水处理系统。

d、清洁雨水系统：包括全厂洁净雨水通过雨水系统排入附近河内。

③、清污分流体系

企业建有独立的含油废水系统、工艺废水系统、生活污水系统、雨水（清下水）系统，实现清污分流、雨污分流。其中，对高浓的废水经车间汽提塔汽提后泵架空送至污水站处理。各类废水收集设施情况如表 4.1-1。

表 4.1-1 各类废水收集设施及管道铺设情况

废水系统	收集废水种类	去向	管道铺设方式
含油废水系统	各装置区清洗水及初期雨水	石化污水站调节池	架空
石化装置工艺废水系统	各装置工艺废水	单独预处理单元处理后送石化废水污水站调节池	架空
双氧水装置工艺废水系统	双氧水装置工艺废水	双氧水废水处理站	架空
生活污水系统	生活污水	污水站格栅井	地理
公用工程区雨水系统	公用工程区雨水	雨水监控池	地理
装置区雨水系统 (紧急废水收集系统)	装置区后期雨水及循环水排水	紧急废液收集池或雨水监控池	地理

(3) 废水处理措施落实情况

本项目废水处理落实情况详见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目“二改三”、“三改四”废水防治措施及落实情况一览表

废水类别	环评要求防治措施	实际落实情况
生产废水 生活污水 初期雨水	环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质汽提预处理，对全厂含油废水隔油预处理；	已落实。 环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质的高浓废水设置有汽提预处理系统；全厂含油废水设置有隔油池预处理。
	经预处理废水和其它废水混合后经生化处理后进入中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放；	已落实。 经预处理后的废水和其它废水混合后进入石化装置污水处理设施处理，再经中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放。
	双氧水装置废水经单独预处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管；	已落实。 双氧水装置废水单独设置废水处理系统，废水处理纳入石化装置污水处理系统后纳管排放。
	硫酸装置维修废水、设备清洗水经沉淀处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管。	已落实。 硫酸装置维修废水、设备清洗水单独设置废水处理系统，废水经中和沉淀处理后纳入石化装置污水处理系统后纳管排放。

(4) 废水预处理及处理设施情况

扩能项目废水处理工艺流程图详见图4.1-1。

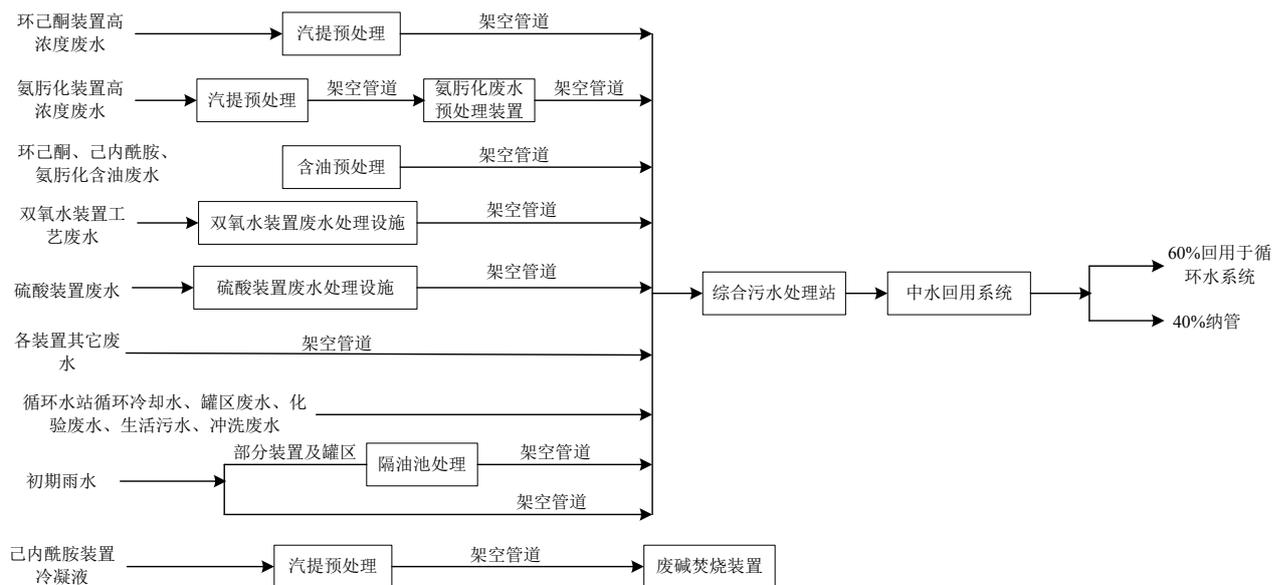


图 4.1-1 扩能项目废水处理工艺流程图

1) 废水预处理设施情况

扩能项目部分高浓工艺废水需要经过进一步预处理后才能纳入废水集中处理系统，包括工艺废水汽提系统和含油废水隔油处理系统。其中部分预处理设施依托现有，部分新建，根据现有企业工艺装置废水预处理系统处理能力，本次扩能项目双氧水装置区新建一套除磷处理装置，氨脲化装置区新建一套氨脲化污水预处理装置（处理能力 115 m³/h），其他依托现有。废水汽提预处理系统属于生产装置的一部分，高浓废水直接在装置内部即可完成预处理，经汽提后的废水可直接排入废水处理站；除磷废水预处理装置位于双氧水装置区；含油废水预处理位于污水处理站。

① 废水汽提预处理系统

a、环己酮汽提工艺

二改三工程环己酮装置汽提装置利用现有，每套环己酮装置均设置有 1 套汽提塔，收集处理废水包括烷水分离器废水、烷三回流罐废水、真空系统水封槽废水，废水经汽提塔（Φ1000×10200）预处理后经架空管道送至污水站，设计废水含环己烷/醇/酮的量由 3860ppm 降至 1120ppm，去除率 70.9%，设计处理能力 30m³/h。汽提后的含苯及环己烷等物质进入废碱焚烧炉。

三改四工程原方案为在新厂区建设 1 套环己烯法生产环己酮装置（18.04 万吨/年）（含环己醇单元和环己酮单元），现调整为在新厂区建设环己醇装置（20.8 万吨/年），同时通过老厂区 51、52 单元的改造，增加环己醇脱氢和环己酮精制装置，将新厂区环己醇装置生产的环己醇转化为环己酮（20 万吨/年）。即将原方案成套环己烯法环己酮

装置拆分布置。因此环己烷脱氢精馏单元烷蒸馏塔、萃取塔、废水汽提塔依托老装置实现废水预处理，未进行新建。

b、氨肟化汽提工艺

原有厂区每套环己酮肟装置均设置有 1 套汽提塔，废水经汽提塔（ $\Phi 1200 \times 8700$ ）预处理后经架空管道送至污水站预处理装置处理，设计废水含有机物的量由 5700ppm 降至 600ppm，去除率 89.5%，设计处理能力 $50\text{m}^3/\text{h}$ 。

原有厂区污水处理站针对环己酮肟污水为高浓废水设置了专门的污水处理单元对该部分污水进行预处理。污水站原有环己酮肟污水预处理设施设计规模 $Q=80\text{m}^3/\text{h}$ ，高级氧化工艺：在酸性环境、催化剂和双氧水的作用下将有机物氧化成易生化的小分子，满足生化处理的要求。工艺流程：向环己酮肟污水中加入硫酸，经管道混合器混合，调节 pH 至 3~4 没进入氧化反应器，向氧化反应器中投加催化剂和氧化剂，污水通过搅拌充分混合及反应，使难降解的有机物得到降解，氧化反应后的污水进入高效沉淀池，清水从顶部溢流排出，自流进入出水缓冲罐，加碳酸钠溶液中和后溢流排至污水站。污泥定期从底部排出，自流入污泥中和罐，加碳酸钠溶液中和后再用泵送至污泥浓缩池。

本次扩能项目建设期间，污水站新增 1 套氨肟化污水预处理装置（处理能力 $115\text{m}^3/\text{h}$ ），与原有氨肟化污水预处理装置并联设置。环己酮肟废水预处理工艺流程图详见图 4.1-2。

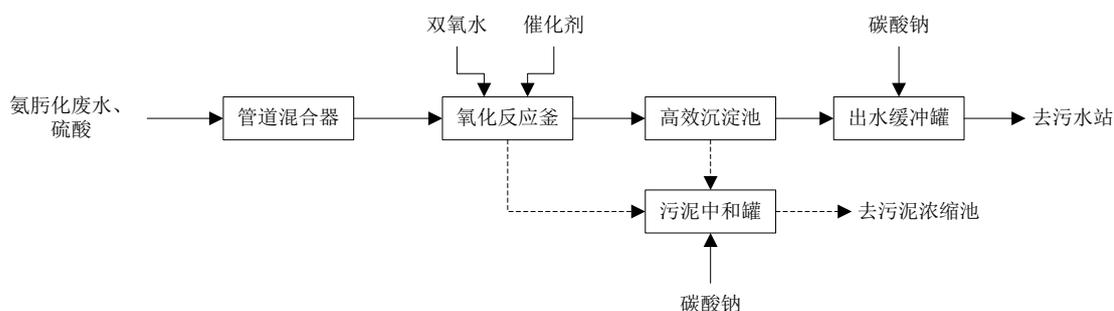


图 4.1-2 环己酮肟废水预处理工艺流程图

c、己内酰胺汽提工艺

本次新增己内酰胺装置配套有汽提设施，本次扩建完成后 2 套己内酰胺装置均配套有 1 套汽提装置，汽提装置各设置有 1 个底层液汽提塔（ $\Phi 1600 \times 4000$ ）对不溶性杂质进行汽提，残液通过泵送至废碱回收装置焚烧。同时，在己内酰胺工段，针对苯汽提塔冷凝液含有较多不溶性杂质的情况，实际建设中设置有冷凝液汽提塔（ $\Phi 1800 \times 2800$ ）对不溶性杂质进行汽提，残液通过泵送至废碱回收装置焚烧，设计处理能力 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。

实际处理工艺符合环评设计。

d 含油废水预处理系统

扩能各装置单元均设置有污水隔油池，各装置区域含油污水进入装置隔油池，经过隔油处理，物料回收，除油后的废水经过污水处理池提升至石化污水处理系统处理。

2) 污水处理设施情况

①石化装置污水处理设施

巴陵恒逸现有厂区内建设污水处理站一座，由湖南百利工程科技股份有限公司设计，设计规模 $Q=600\text{m}^3/\text{h}$ ，采用“水解酸化+缺氧+好氧生化”工艺，废水经生化处理后进入中水回用装置深度处理后 60%回用，40%进入污水外排池，纳管至临江污水处理厂。

根据现有污水处理站的处理能力以及本次扩能项目的废水量，需要对现有污水处理站进行扩建改造。

本次污水处理站扩建工程由湖南百利工程科技股份有限公司进行设计，新增一条处理能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ 的生化系统，新增生化处理系统设计进水指标：COD $<2500\text{mg/L}$ ，氨氮 $<200\text{mg/L}$ ，pH=6~9；出水水质指标：COD $<100\text{mg/L}$ ，氨氮 $<10\text{mg/L}$ ，pH=6~9。

污水站具体扩建方案如下：在原污水处理站南面空地扩建，在原有处理工艺的基础上进行优化，由于污水温度较高，增加一套闭式污水冷却装置；原有调节池容积为 21600m^3 ，扩建后调节池的调节时间为 24h，不扩建；水解酸化、缺氧反硝化和好氧池均扩建；中沉池 $\phi 26\text{m}$ 两座，其处理能力为 $900\text{m}^3/\text{h}$ ，不扩建；生物接触氧化池两座，其处理能力满足 $900\text{m}^3/\text{h}$ ，不扩建；二沉池 $\phi 22\text{m}$ 两座，其处理能力只有 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，增加两套处理能力 $400\text{m}^3/\text{h}$ MBR 系统；为确保己内酰胺装置扩容后污水水质的变化，特增加一套 BAF 装置。

同时为保证系统的稳定运行，增设一座污水深度处理系统（污水回用预处理）排污水和反洗水的收集池，将此排污水和反洗水提升进入二沉池。

实际设计处理规模和处理工艺与环评一致。

石化装置污水处理设施工艺流程图详见图 4.1-3。

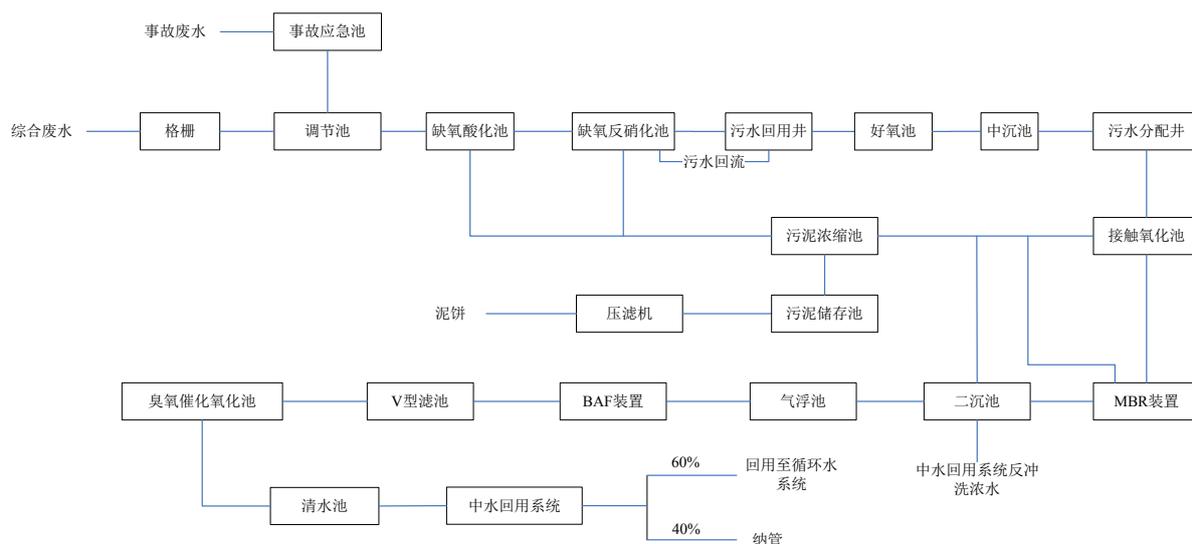


图 4.1-3 石化装置污水处理设施工艺流程图

污水站工艺简述如下：

将装置来三股高温污水(氨肟化污水、废液浓缩冷凝液、硫铵废水)在原氨肟化污水预处理缓冲罐混合，设两台高温污水提升泵（一用一备，污水提升至闭式污水冷却装置冷却后分别进入原调节池，在原调节池顶新设四台污水提升泵（二用二备）将污水提升至新建水解酸化池，新建水解酸化池出水进入新建缺氧反硝化池，新建缺氧反硝化池出水进入新建好氧池，新建好氧池出水进入原中沉池，原中沉池出水进入原生物接触氧化池，原生物接触氧化池出水进入新建 MBR 装置，新建 MBR 装置出水加 PAC 混合后进入原二沉池除磷，原二沉池出水进入监控池，由于污水水质变化较大，在原气浮装置后新建 BAF 装置以减少原深度处理装置的运行负荷。

②中水回用设施

巴陵恒逸现有企业建有中水处理系统一套，污水站出水均经该系统处理，出水回用于厂区循环水站等用水点。中水处理系统设计处理量 500 m³/h，采用超滤+反渗透处理工艺（UF/RO）。系统共设置超滤装置 2 套，设计产水量 400 m³/h，产水率大于 90%，反渗透装置 2 套，整套超滤反渗透系统合计产水量大于 300m³/h，中水回用率设计指标 60%。设计出水达到《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2007）水质标准。

根据现有污水处理站的处理能力以及本次扩能项目的废水量，需要对中水回用设施进行扩建。

本次扩建项目建设期间新增 300m³/h 污水回用装置，由杭州天创环境科技股份有限公司进行设计安装，总设计处理污水量为 300m³/h。污水回用系统采用“自清洗过滤→超

滤→保安过滤→反渗透”的处理工艺，污水回收率 $\geq 60\%$ 。新建污水回用装置技术要求：超滤产水浊度 $\leq 0.4\text{NTU}$ ，超滤产水 $\text{SDI}_{15} \leq 4$ ，反渗透产水 $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 20\text{mg/L}$ ，污水回收率 $\geq 60\%$ ，脱盐率： $\geq 98\%$ 。实际污水中水回用装置设计处理能力（ $300\text{m}^3/\text{h}$ ）略小于环评设计（ $400\text{m}^3/\text{h}$ ），设计处理工艺与环评一致。

此外，原有的中水处理系统反洗水直接流入污水格栅井进入了污水调节池，造成污水处理系统内部无为的循环，严重影响处理效果，为保证系统的稳定运行，本次扩能项目增设一座反洗水收集池，将反洗水提升进入二沉池。

中水回用系统工艺流程图详见图 4.1-4。

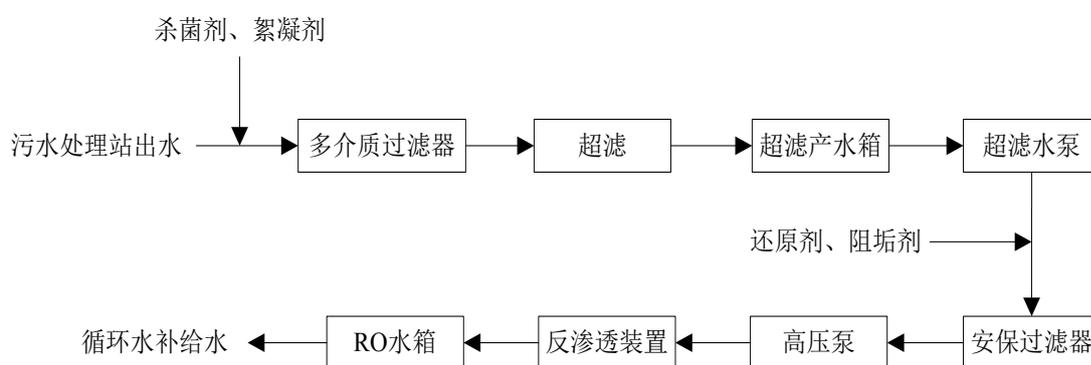


图 4.1-4 中水回用系统工艺流程图

③双氧水装置废水处理系统

扩能项目要求双氧水装置废水单独处置，厂区双氧水装置原有配套 1 套预处理系统，设计平均处理规模为 $6.8\text{m}^3/\text{h}$ ，设计进水 COD_{Cr} 在 $300\sim 1000\text{mg/L}$ 之间，平均约 800mg/L ，废水处理出水水质满足厂内污水站处理进水要求（ $\text{COD}_{\text{Cr}} < 500\text{mg/L}$ ）。

本次扩能项目建设期间，对双氧水处理站进行了扩建，扩建工程由湖南威胜环境科技有限公司设计。

现有双氧水污水处理项目工艺为“酸/碱调节池→酸/碱隔油池→混合隔油池→铁碳反应池 A/B”，预处理排水泵至污水处理站。新增污水处理系统是将现有双氧水装置排放的污水处理达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）间接排放标准后再排污水处理站进行进一步处理。

新建的双氧水处理设计规模 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，现有处理构筑物“酸/碱调节池→酸/碱隔油池→混合隔油池→铁碳反应池 A/B”利旧（利旧设施不能做改动），后续在现有流程后增加“磁分离→一体化生物反应器→D-BR 生物滤池→清水池”工艺，出水达标后提升至排污口达标排放。系统产生的污泥、尾气利旧现有污水处理装置集中处理。

实际双氧水预处理工艺相比环评（水解酸化反应罐、氧化反应罐、高效沉淀池）有部分调整；核算双氧水废水产生量后，实际预处理装置设计处理能力（ $20\text{m}^3/\text{h}$ ）小于环评（ $50\text{m}^3/\text{h}$ ），设计进水指标大于环评，有更好的废水接纳能力，出水指标与环评设计一致，能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）间接排放标准。

双氧水装置废水处理系统工艺流程图详见图 4.1-5。

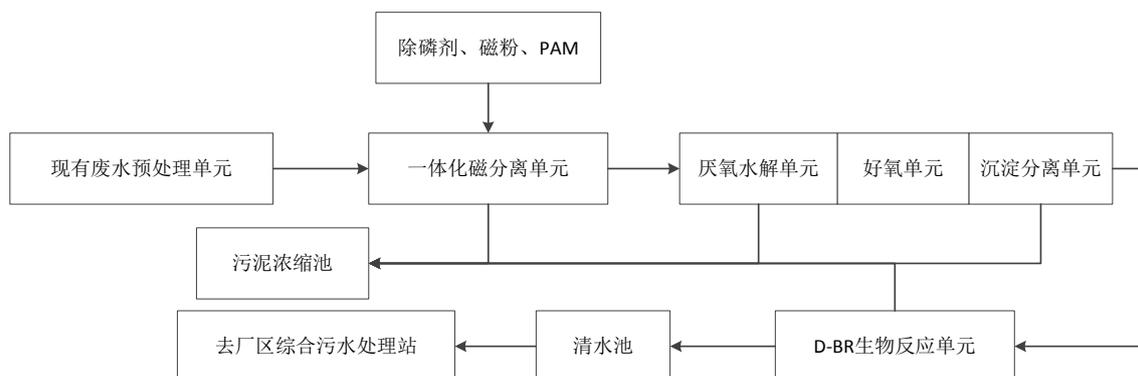


图 4.1-5 双氧水装置废水处理系统工艺流程图

④硫酸装置废水处理系统

硫酸装置正常情况下不产生工艺废水，在装置维修、开停车等情况下会产生维修废水、设备清洗水等，废水主要污染因子为 pH，硫酸装置区设置有 1 处 800m^3 中和沉淀池，废水经中和处理后送至石化装置污水处理系统调节池。实际硫酸废水处理工艺与环评基本一致。

4.1.2 废气

(1) 污染源

扩能生产过程中产生的有组织废气主要有环己酮装置、环己酮肟装置、己内酰胺装置、双氧水装置等组织工艺尾气、加热炉烟气，各工艺装置运行以及罐区、加油站等贮存及装卸过程中无组织排放的有机气体，以及配套硫酸装置、废碱焚烧装置、制氢装置等公用配套工程产生的各类废气。

无组织排放废气主要有产品及原料储罐区（含天然气备用系统、燃料油系统储罐）呼吸废气、装车废气、生产装置区体系的无组织泄漏、循环水系统及污水处理设施无组织废气等。

(2) 废气处理措施落实情况

本项目废气处理落实情况详见表 4.1-2 和表 4.1-3。

表 4.1-2 本项目废气防治措施及落实情况一览表（二改三）

废气种类		环评要求防治措施	实际落实情况
有组织废气	甲苯冷却器不凝气 第一精馏塔塔顶不凝气 第二精馏塔塔顶不凝气 苯精馏塔塔顶不凝气 己萃塔残液汽提塔不凝气 苯蒸馏塔塔顶不凝气 蒸发冷凝器塔顶不凝气 蒸馏冷凝器塔顶不凝气	接入废热炉焚烧后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放	已落实。 各股不凝气均接入废热炉焚烧后，焚烧烟气经布袋除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放。
	氨肟化装置含 N ₂ O 尾气	采用催化裂解除法处理后通过 25m 排气筒排放	已落实。 氨肟化装置尾气 N ₂ O 采用催化裂解装置处理后 25m 排气筒排放。
	硫铵中和结晶废气	洗涤塔处理后通过 35m 排气筒排放	已基本落实。 硫铵中和结晶废气经真空冷凝+水吸收后通过 24m 高排气筒排放。
	硫铵干燥粉尘	旋风分离器+洗涤塔处理后通过 35m 排气筒排放	已基本落实。 硫铵干燥粉尘经旋风分离器+洗涤塔处理后通过 30m 排气筒排放。
	天然气制氢转化炉烟气	低氮燃烧后通过 45m 排气筒排放	已落实。 天然气制氢转化炉低氮燃烧后烟气通过 45m 排气筒排放。
	双氧水氧化尾气	活性炭纤维(ACF)吸附脱附装置处理后通过 35m 排气筒排放	已落实。 双氧水氧化尾气经活性炭纤维吸附脱附装置处理后通过 35m 排气筒排放。
	双氧水氢化反应尾气	经通过 120m 含氢火炬焚烧处理后排放	已落实。 双氧水氢化反应尾气通过 120m 含氢火炬焚烧处理后排放。
	废碱焚烧炉烟气	电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放	已落实。 废碱焚烧炉烟气经炉内脱硝+电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放。
无组织废气	储罐区	采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置	已落实。 采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置。
	装车过程	依托罐区相应物料的油气回收设施。	已落实。 依托罐区相应物料的油气回收设施。
	生产装置	工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹	已落实。 工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具

		扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。	有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气 接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。
	污水处理及循环水站	污水处理站集气处理，循环水站开式改为闭式	已落实。 污水站废气收集后经“化学喷淋（酸洗+碱洗）+生物滤池+光氧+活性炭”装置处理后通过 20m 排气筒排放。循环水站设置为闭式结构。

注：动力站单元已由杭州巴逸能源有限公司单独经营。

表 4.1-3 本项目废气防治措施及落实情况一览表（三改四）

废气种类		环评要求防治措施	实际落实情况
有组织废气	环己醇分离塔塔顶不凝气 初馏塔塔顶不凝气 酮塔塔顶不凝气 醇塔塔顶不凝气 甲苯冷却器不凝气 第一精馏塔塔顶不凝气 第二精馏塔塔顶不凝气 苯精馏塔塔顶不凝气 己萃塔残液汽提塔不凝气 苯蒸馏塔塔顶不凝气 蒸发冷凝器塔顶不凝气 蒸馏冷凝器塔顶不凝气	接入废热炉焚烧后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放	已落实。 各股不凝气均接入废热炉焚烧后，焚烧烟气经布袋除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放。
	氨肟化装置含 N ₂ O 尾气	采用催化裂解除除法处理后通过 25m 排气筒排放	已落实。 氨肟化装置尾气 N ₂ O 采用催化裂解装置处理后 25m 排气筒排放。
	硫酸装置尾吸塔废气	动力波吸收处理后通过 60m 排气筒排放	已落实。 硫酸装置尾吸塔废气通过动力波吸收后通过 60m 排气筒排放。
	环己酮装置脱氢导热油炉 导热油炉烟气	燃气锅炉，直接排空	有变动，实际采用蒸汽加热，未建设导热油炉。
	废碱焚烧炉烟气	电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放	已落实。 废碱焚烧炉烟气经炉内脱硝+电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放。
	环己酮装置氧化尾气	/	经催化氧化+膨胀发电净化氮气后通过 17m 高排气筒排放。该装置氧化尾气综合利用项目已于

			2018 年 12 月单独完成建设项目环境影响登记备案。
无组织废气	储罐区	采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置	已落实。 采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置。
	装车过程	依托罐区相应物料的油气回收设施。	已落实。 依托罐区相应物料的油气回收设施。
	生产装置	工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。	已落实。 工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。
	污水处理及循环水站	污水处理站集气处理，循环水站开式改为闭式	已落实。 污水站废气收集后经“化学喷淋（酸洗+碱洗）+生物滤池+光氧+活性炭”装置处理后通过 20m 排气筒排放。循环水站设置为闭式结构。

(3) 主要废气处理设施情况

1) 扩能项目有组织废气处理措施汇总

扩能项目有组织废气处理措施图详见图 4.1-6。

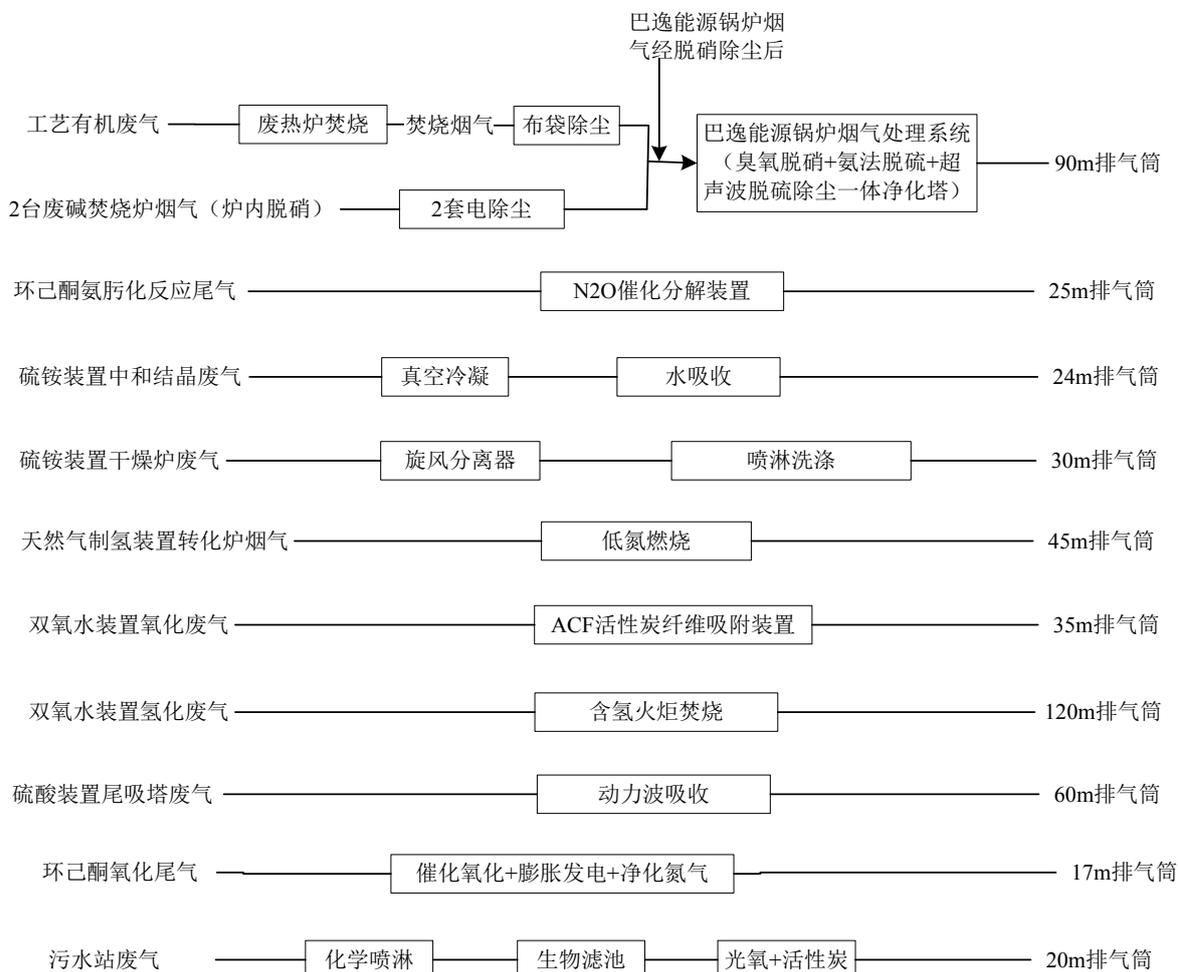


图 4.1-6 扩能项目有组织废气处理措施图

2) 有机废气处理系统

扩能项目工艺有机废气纳入废热炉焚烧处理，焚烧烟气经布袋除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，企业动力站锅炉烟气采用臭氧脱硝+氨法脱硫+超声波脱硫除尘一体净化塔工艺处理后通过 90m 烟囱排放，可确保烟气达到《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中的表 2“燃气轮机大气污染物排放限值”要求（烟尘 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ， SO_2 $35\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ），采用焚烧处理方式可保证有机物处理效率达 98% 以上，可以达到《石油化工工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中有机废气去除效率 $\geq 97\%$ 的要求。

3) 氨肟化装置含 N₂O 尾气回收处理系统

氨肟化装置含 N_2O 尾气催化分解装置由河南神马催化科技有限公司设计建设，最大处理尾气量为 $960\text{NM}^3/\text{H}$ 。

分解装置共有 5 个工序，进料及分离工序、稀释工序、加热工序、反应工序和排放工序，工艺流程图详见图 4.1-7。

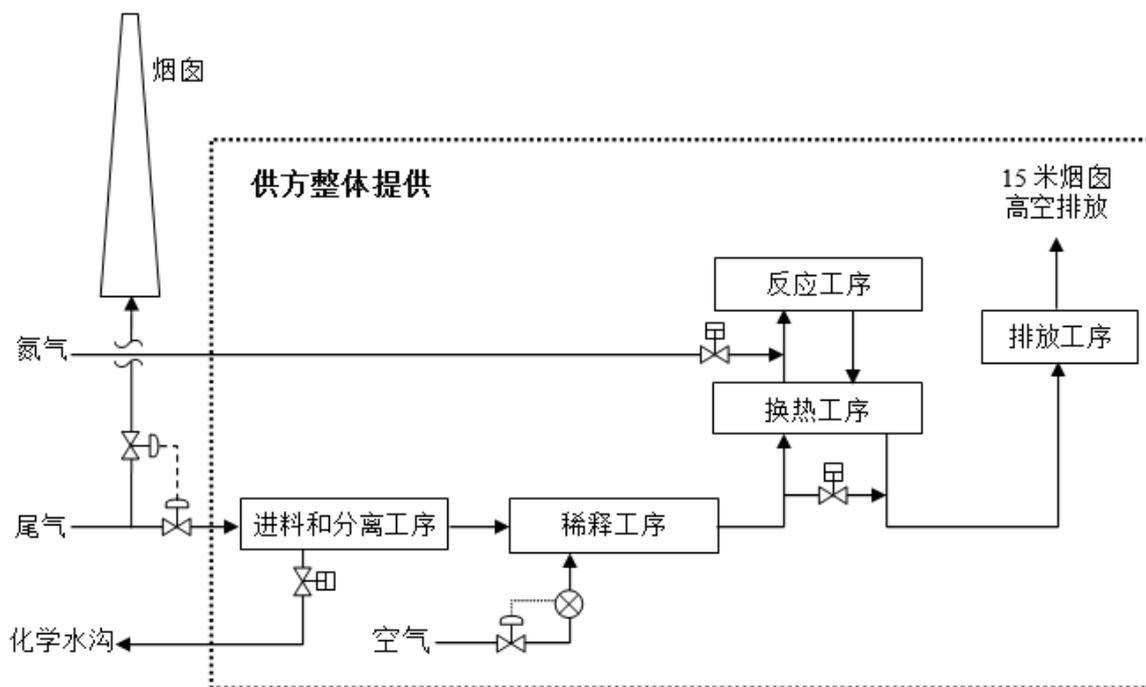


图 4.1-7 氨肟化装置含 N_2O 尾气处理设施工艺流程图

4) 硫铵装置尾气处理系统

①、硫铵装置中和结晶真空冷凝器不凝气经冷凝器冷凝后进入真空系统，再经水吸收后尾气通过 24m 排气筒排放，扩能项目建设期间由杭州和辰能源科技有限公司对蒸汽喷射系统进行了改造。

②、硫铵回收干燥炉产生的粉尘经旋风分离器处理，再经过洗涤塔洗涤，回收物料回用于中和结晶工序，洗涤塔尾气通过 30m 排气筒排放。

5) 双氧水装置尾气处理系统

①、双氧水氢化反应尾气经收集后通过 120m 含氢火炬焚烧处理后排放。

②、双氧水氧化尾气先经过膨胀制冷装置处理后，再进入碳吸附装置处理，碳吸附处理采用 ACF 吸附装置，采用三箱单芯二级循环吸附回收工艺，采用吸附浓缩—脱附再生—溶剂分离回收的工艺流程，由并联的两个或三个 ACF 吸附器和一套脱附回收装置组成三个吸附箱分别进行吸附、解吸、干燥工序，当废气进入吸附箱后，其中的苯或三苯穿过活性炭纤维后被吸附下来，净化后的气体由吸附箱顶部通过 35 米高排气筒排

出。三个吸附箱交替切换，采用低压水蒸汽为脱附剂进行解吸。因苯及三苯不溶于水，因此脱附物进入分层槽通过重力沉降分离，苯或三苯回收利用，分离后的污水排放污水处理站处理。

氧化尾气 ACF 吸附装置工艺流程图详见图 4.1-8。

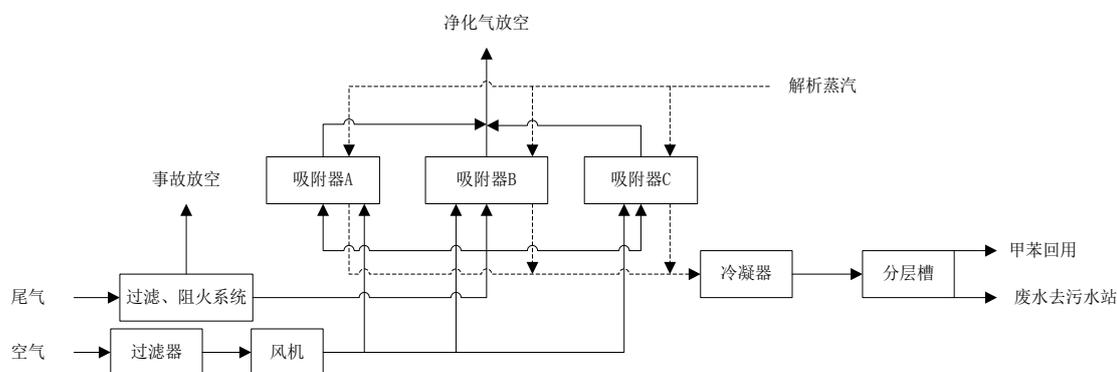


图 4.1-8 氧化尾气 ACF 吸附装置工艺流程图

6) 废碱焚烧废气处理系统

扩能项目废碱焚烧装置依托现有工程，废碱焚烧废气先经三电场除尘处理后接入动力站锅炉烟气处理系统。动力站锅炉烟气处理系统工艺为臭氧脱硝+氨法脱硫+超声波脱硫除尘一体净化塔工艺（共用系统），所有锅炉烟气共用一根 90m 高塔顶排气筒排放。

7) 加热炉烟气系统

新厂区新建有天然气制氢装置，设置 1 套转化炉，采用天然气作为燃料，采用低氮燃烧，燃烧后尾气设 2 台引风机（166627m³/h，Y4-73-A-14.70，1 用 1 备），最终通过 45m 排气筒排放。

8) 含氢火炬燃烧尾气

现有企业建有 1 个火炬塔架（115m），共设 2 台安全燃烧火炬，一台用于处理各生产装置排放的不含氢废气（处理能力 213580 Nm³/h），一台处置各生产装置排放的含氢废气（处理能力 38415Nm³/h），废气均采用天然气焚烧，排放高度为 120m。

本次扩能项目对废气处理方式进行了整改，现有企业及扩能项目所有有机废气均接入动力站锅炉烟气处理设施，不再纳入非氢火炬。生产中各含氢废气处理方式不变，仍采用含氢火炬焚烧处理方式。原有不含氢废气燃烧火炬作为安全装置，用于各生产装置安全阀起跳产生的废气应急处理。

9) 硫酸装置尾气吸收塔废气处理系统

扩能项目硫酸装置扩建 1 条生产线，尾吸塔废气设置有动力波处理系统，废气经过动力波处理系统处理后通过 60m 排气筒排放。

10) 污水站废气处理系统

扩能项目建设期间，考虑到新增污水站处理构筑物，实际产生的恶臭点位相比原有设施有所增加，故对现有污水站废气处理系统进行了重建，拆除原有废气处理设施，新建一套处理能力为 $2 \times 20000 \text{m}^3/\text{h}$ 的臭气处理系统。该套臭气处理系统收集污水处理缺氧池、酸化池、污泥浓缩池、调节池、紧急污水池内臭气进行处理，采用玻璃钢加盖收集+化学洗涤+生物过滤+光催化氧化+活性炭吸附工艺，净化后的废气通过 20m 排气筒排放。

污水站废气处理工艺流程图详见图 4.1-9。

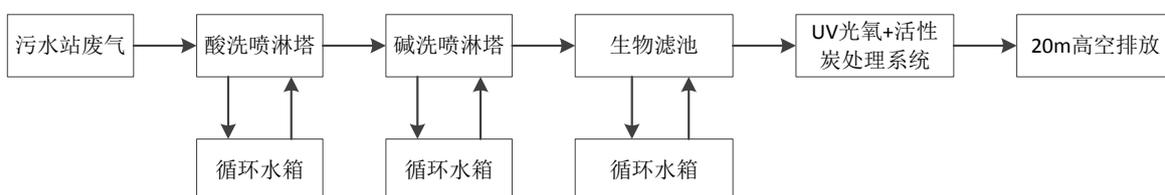


图 4.1-9 污水站废气处理工艺流程图

4.1.3 噪声

(1) 污染源

本项目噪声源主要生产车间内的物料输送、风机、干燥系统以及泵等设备运行的机械噪声。

(2) 噪声处理措施落实情况

本项目噪声处理落实情况详见表 4.1-4。

表 4.1-4 本项目噪声防治措施及落实情况一览表

环评要求	实际情况
合理总平布置；选购低噪声设备。	已落实。 合理总平面布置，根据项目整体布置项目厂区高噪声生产区位于中部；选用低噪声的设备，各设备安装时采取相应的减振、隔声措施，设有真空泵房，循环水冷却塔设置于厂房顶层，大型风机设置有消音器；车间制定有各项操作规程，保证设备的正常运行；厂区进行有一定绿化。
设备安装时采取减振、隔声措施，加强密封和平衡性。	
空压机安装于隔离机房内，进排气采取消声措施，机房设吸声顶。	
加强厂区绿化，提高厂区绿化面积。	

4.1.4 固（液）体废物

(1) 污染源

项目产生的固体废弃物主要包括各生产装置产生的工艺废液、废催化剂、废白土、废碳纤维、清洗废液以及公用工程产生的实验室废液、污水处理站污泥和生活垃圾等。本项目固体废物产生情况详见表 4.1-5。

表 4.1-5 本项目固体废物产生情况一览表

环评中固废产生情况								实际是否产生
装置名称	固废名称	产生工序	主要成分	属性	废物代码	环评产生量(t/a)	产废周期	
环己酮装置	干燥塔废液	干燥	水、环己烷、环己酮	危险废物	900-013-11	5409.4	连续	否
	废加氢催化剂	加氢反应	金属镍	危险废物	251-016-50	0.3	间歇	是
	环己烷处理废催化剂	环己烷处理	金属钨、铝	危险废物	251-019-50	0.9	间歇	是
	废水合催化剂	水合	钛、硅	危险废物	251-019-50	44	间歇	是
	废脱氢催化剂	脱氢反应	金属 Cu、Zn	危险废物	251-019-50	60	间歇	是
环己酮肟装置	精馏废液	甲苯肟精馏	甲苯、环己酮、环己酮肟、水、环己醇、叔丁醇、其它杂质	危险废物	900-013-11	3840	间歇	否
己内酰胺装置	苯残液蒸馏废液	苯残液蒸馏	水、苯、己内酰胺、有机物	危险废物	900-408-06	250.56	间歇	是
	己萃塔残液汽提废液	己萃塔残液汽提	苯、己内酰胺、其它有机杂质、硫酸、无机酸、水、环己酮肟	危险废物	900-408-06	160000	连续	是
	苯汽提废液	苯液汽提	苯、己内酰胺、其它副产物杂质、水、环己酮肟	危险废物	900-013-11	1920	间歇	是
	离子交换废液	离子交换	硝酸、烧碱、水、硫酸、有机物	危险废物	900-007-09	208000	连续	是
	加氢反应废催化剂	加氢反应	金属镍	危险废物	251-016-50	40	间歇	是
天然气制氢	废加氢催化剂	加氢反应器	CoO、MoO ₃ 等	危险废物	900-037-46	6.5	间歇	是
	废脱氯催化剂	脱硫转化器	Ca 等	危险废物	251-019-50	2.7	间歇	是
	废脱硫催化剂	转化炉	ZnO, ZnS 等	危险废物	900-037-46	22.3	间歇	是
	废转化催化剂	转化炉	NiO	危险废物	900-037-46	10.3	间歇	是

		脱变换催化剂	中变器	Fe ₂ O ₃ 、Cr ₂ O ₃	危险废物	251-019-50	12.3	间歇	是
		废吸附废催化剂	PSA 提纯氢气	分子筛等	危险废物	251-012-08	183	间歇	是
双氧水装置		废甲醇残液	双氧水精制	甲醇	危险废物	900-404-06	150	间歇	是
		破乳、清洗废液	破乳、清洗	磷酸三辛酯、2-乙基蒽醌、水、重芳烃	危险废物	900-404-06	968.64	间歇	否
		氢化废触媒	氢化反应	失活触媒(钨)、重芳烃	危险废物	251-016-50	28.64	间歇	是
		废碳纤维	碳纤维吸附	碳纤维	危险废物	900-039-49	0.2	间歇	是
		废树脂	双氧水精制	树脂	危险废物	900-015-13	34.32	间歇	是
		废白土	吸附净化	白土、水、重芳烃	待鉴定	--	1421.36	间歇	是
硫酸装置		废催化剂	催化剂	五氧化二钒、杂质	危险废物	261-173-50	300t/3a	间歇	是
公用工程	化验室	实验废液	检测化验	原料及化学品	危险废物	900-047-49	1.2	间歇	是
	生活服务设施	生活垃圾	职工生活	生活垃圾	一般废物	--	13.69	间歇	是
	污水站	污水处理污泥	污水处理	泥渣、有机物等	待鉴定	--	2000	间歇	是
注：环己酮装置干燥塔废液和环己酮肟装置精馏废液由于工艺参数优化，实际不再产生；双氧水装置实际破乳清洗后全部进后续工段，无破乳、清洗废液产生。									

(2) 固废收集贮存设施

①、废液储罐

企业在废碱回收区域设置有废液储罐，用于各生产装置产生的工艺废液的储存，各装置区域废液通过泵送至废液储槽，废液槽为密闭容器，内做耐腐蚀处理，下部设有围堰，围堰内的地面做耐腐蚀硬化处理，并设置有出水阀门和排水分流设施，分别连同雨水系统和污水系统，一旦发生泄漏可将废液暂存在围堰内部做后续处理，一般的废水和雨水可通过切换雨污系统。废碱回收区域废液罐体设置情况详见表 4.1-6。

表 4.1-6 废碱回收区域废液罐体设置情况

名称	规格 (m ³)	数量	位号
萃取废液罐	Φ11500×10650	1	T81101
皂化液碱液储罐	Φ11500×10650	2	T81102A/B
废水罐	Φ2800×3200	1	V81103
混合废液储罐	Φ6500×6500	2	V81201A/B

②、危险废物暂存间

企业在污水站西侧建设了约80m²的危险废物暂存间，用于废催化剂、废碳纤维等危险废物的暂存，暂存间为砖砌封闭结构，地面及墙裙经水泥硬化后镶贴防腐瓷砖，均涂刷环氧树脂，危废仓库内设有导流沟，能将污水收集至西南侧污水收集井，汇入污水站集水池，废气引至污水站废气处理系统处理。仓库内外均贴有标识。

③、一般固废暂存场所

老厂区和新厂区均设有移动式仓库，用于暂存废白土，暂存能力分别为100吨和200吨；公用车间污水处理污泥暂存仓库设置在厂区西侧，面积约100平方。

(3) 固废处理措施落实情况

①、废碱焚烧炉处置危险废物

扩能项目生产过程中产生的部分危险废物（各生产装置产生的工艺废液和清洗废液）送厂内废碱焚烧炉焚烧处理，废碱焚烧炉具体处理能力及工艺情况详见 3.6.1.7 节。

扩能项目各装置送废碱处理的危险废物情况详见表 4.1-7。

表 4.1-7 扩能项目各装置送废碱处理的危险废物情况

序号	装置名称	固废名称	主要成分
1	环己酮装置	浓缩废碱液	氧化钠溶液、有机酸钠盐
		干燥塔废液	水、环己烷、环己酮
2	环己酮肟装置	精馏废液	甲苯、环己酮、环己酮肟、水、环己醇、叔丁醇、

			其它杂质
3	己内酰胺装置	苯残液蒸馏废液	水、苯、己内酰胺、有机物
		己萃塔残液汽提废液	苯、己内酰胺、其它有机杂质、硫酸、无机酸、水、环己酮肟
		苯蒸馏废液	苯、己内酰胺、其它副产物杂质、水、环己酮肟
		离子交换废液	硝酸、烧碱、有机物、水、硫酸
4	双氧水装置	废甲醇残液	甲醇
		破乳、清洗废液	磷酸三辛酯、2-乙基蒽醌、水、重芳烃

②、其它

扩能项目其它危险废物及一般固废处置落实情况详见表 4.1-8。

表 4.1-8 扩能项目固废处置落实情况一览表

装置名称	固废名称	属性	环评要求	实际处置去向
环己酮装置	废加氢催化剂	危险废物	委托有资质单位处置	已落实。各装置废催化剂、废树脂、废碳纤维委托杭州立佳环境服务有限公司处置；部分脱氢废催化剂委托尉氏县吉中有色金属有限公司和尉氏县瑞德有色金属有限公司处置。详见附件 9 和附件 10。
	环己烷处理废催化剂	危险废物		
	废水合催化剂	危险废物		
	废脱催化剂	危险废物		
己内酰胺装置	加氢反应废催化剂	危险废物		
天然气制氢	废加氢催化剂	危险废物		
	废脱氯催化剂	危险废物		
	废脱硫催化剂	危险废物		
	废转化催化剂	危险废物		
	脱变换催化剂	危险废物		
	废吸附废催化剂	危险废物		
双氧水装置	废碳纤维	危险废物		
	废树脂	危险废物		
	氢化废触媒	危险废物		
	废白土	待鉴定	危废鉴定	已落实。企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展废白土危险特性鉴别工作，经鉴别属于一般固体废物，出售给江西宏昇环保科技有限公司、淄博利顺德新材料有限公司和临清市迪安新材料有限公司综合利用。详见附件 12。
硫酸装置	废催化剂	危险废物	委托有资质单位处置	已落实。硫酸装置废催化剂和实验废液委托杭州立佳环境服务有限公司处置。详见附件 9。
公用工程	实验废液	危险废物	由环卫部门	已落实。由杭州忠发保洁有限公司定
	生活垃圾	一般废物		

			统一清运	期统一清运。详见附件 14。
	污水处理污泥	一般工业固废	危废鉴定	已落实。 企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展污水处理污泥危险特性鉴别工作,经鉴别属于一般固体废物,委托杭州蓝成环保能源有限公司处置。详见附件 13。

4.1.5 地下水及土壤

(1) 地下水及土壤防治措施

①厂区内装置区及贮罐区地面采用混凝土硬化,对使用腐蚀性物质的区域地面采用防腐蚀处理,防止工艺过程及产品装卸过程跑、冒、滴、漏的物料渗入土壤,进而对地下水环境造成污染。

②厂区内污水预处理站、事故污水应急池采用混凝土构造,各池体均进行了防腐防渗措施,车间高浓废水、工艺废水和地面清洗水均采用架空管道通过泵送至厂区污水处理站,防止污水下渗污染地下水及土壤。

③厂区内的物料堆场、暂存场地采用混凝土硬化,防止对地下水的污染物,并设置有顶棚及围堰,防止由于降水造成的二次污染。

④厂区内的污水收集管道及外排管道采用钢质或钢衬管道输送污水。

(2) 地下水监测井设置情况

目前厂区共设置有 9 口地下水永久监测井,其中老厂区布置 6 口,新厂区布置 3 口,企业定期委托有资质的检测单位进行监测。

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境防范设施及应急措施调查

(1) 环境风险管理机构

公司成立了突发环境事件应急领导小组,专门负责突发环境事件的应对与处置。应急领导小组下设应急办公室,应急办公室设在 HSE 部,由 HSE 部负责日常管理工作;并设立 24 小时值班室,负责接警和联系不同部门的工作。同时,同时成立应急咨询专家组、现场应急指挥部及 7 个应急救援小组(包括综合协调组、治安组、应急消防组、现场救援组、环境保护组、物资调度组、信息发布组)、车间应急小组等组成。

(2) 环境风险应急预案

公司于 2022 年 4 月编制完成《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司突发环境事件应急预案》,并报送当地相关部门备案,备案编号:330114-2022-028-H,备案文件详

见附件 5。该应急预案已包含本次验收的扩能项目内容。

根据应急预案要求，企业每年定期演练。最近一次于 2021 年 9 月 18 日 14 时进行，在新区 320 罐区模拟 V-53320A 出料管法兰处发生环己烯物料泄漏事故，公司安环部组织公司各应急处置小组及环己醇装置的白班当班人员进行一次公司级应急救援演练。公司高管、安环部、消防队、生产部、设备部、车间等 30 多人参加了本次环境应急演练。演练资料详见附件 5。

(3) 环境风险防范措施与设施

①、事故应急池

现有企业新老厂区均配套了事故应急池，其中老厂区已建有事故池总容积为 18700m³（其中老厂区污水处理站事故池 10500m³，紧急储液池容积 6600m³，双氧水区域设应急池 1600m³）。

新厂区事故水池及提升系统位于新厂区的东南角，设有事故污水调节池、事故污水提升泵，事故污水调节池为 45×30×5m，容积为 6750 m³。

事故应急池容积均与环评一致，容量满足应急需求。配套有应急阀门、应急泵、应急废水管路已经建成，可在事故应急条件下将废水排至应急池。

②、初期雨水池

现有老厂区初期雨水池有效容积约为 4260m³，位于紧急储液池旁边，可与其连通。新厂区建设初期雨水池一座，尺寸 45×20×5m，容积为 4500 m³。

初期雨水池容积均与环评一致，容量满足需求。

③、罐区围堰

项目罐区均建有围堰，各个罐区废水排放口均设有三通管道，分别连通隔油池和雨水系统，且均设有阀门，初期雨水、地面冲洗水及事故状态下的废水通过阀门切换进入隔油池进入污水系统，雨水通过阀门切换进入厂区雨水系统。

(4) 应急物资

公司已根据可能发生的事故类型和危害程度，配备了相应的污染源切断、污染物控制和收集、污染物降解、安全防护、应急通信和指挥、环境监测、消防设施、医疗救护物资等应急物资。

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

(1) 污水排放口及在线监测

厂区全厂双氧水装置设置有预处理及单独处理装置，在双氧水废水处理装置出水口设置有单独废水在线监测设施，监测因子包括 COD、pH、总磷、总氮，污水经在线监测监测后纳入石化污水处理站调节池；

硫酸装置区设置有 1 处 800m³ 中和沉淀池，在中和沉淀池出水口单独设置有在线监测装置，监测指标为 COD、氨氮、pH，污水经在线监测监测后直接纳入石化污水站调节池；

石化污水站污水排放设有外排污水池（50m³），采用泵送方式泵入厂外污水管网，安装了在线监测系统并已完成验收，已与环保部门联网，监测因子包括 COD、氨氮、pH，尾水经在线监测监测后纳入萧山临江污水处理厂。

（2）雨水排放口及在线监测

扩能项目分为 2 个厂区，老厂区及新厂区。

老厂区设置有 1 个雨水排放口，位于厂区北侧，雨水口安装有在线监测，设置有雨水检测池，设置有雨水泵和事故水泵，厂区雨水经收集后初期雨水进入初期雨水系统，后期雨水进入排水管道进入雨水检测池，每天检测，若雨水检测池雨水出现超标情况，则泵入厂区紧急储液池，通过事故泵进入污水站处理。

新厂区位于老厂区东侧，厂区设置 1 个雨水排放口，设置有 1 处雨水调节池和 1 处紧急事故池，设置有雨水泵和事故水泵，厂区雨水经收集后初期雨水进入初期雨水系统，后期雨水进入排水管道进入雨水检测池，每天检测，若雨水检测池雨水出现超标情况，则泵入厂区紧急事故池，通过事故泵进入污水站处理。

（3）废气排放口及在线监测

①废气排放口

扩能项目废气处理设施共涉及 10 个排放口，各排放口信息详见表 4.2-1。

表 4.2-1 扩能项目废气排放口信息一览表

废气种类	废气处理设施名称	排气筒高度	管径 (m)	采样口及采样平台设置情况
氨肟化装置尾气 N ₂ O	催化裂解	25	0.25	废气排放口均设置了标准采样口，并建有永久性采样平台
硫酸中和结晶废气	真空冷凝+水吸收	24	0.20	
硫酸干燥粉尘	旋风分离器+洗涤塔	30	3.6	
天然气制氢转化炉低氮燃烧烟气	直接排放	45	2.5	
双氧水氧化尾气	活性炭纤维吸附脱附	35	1.0	
硫酸装置尾吸塔废气	动力波吸收	60	1.4	

环己酮装置氧化尾气	催化氧化+膨胀发电+净化氮气	17	0.9	
废碱焚烧炉烟气	炉内脱硝+电除尘+动力站锅炉脱硫除尘系统	90	5.8	
废热炉焚烧烟气	布袋除尘+动力站锅炉脱硫除尘系统			
污水站废气	化学洗涤+生物过滤+光催化氧化+活性炭吸附	20	1.0	
双氧水氢化反应尾气	含氢火炬焚烧	120m	/	/

②在线监测

动力站烟气排放口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运行维护，项目烟气连续监测系统监测的项目包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氧浓度、烟气流速、温度、温度以及压力监控，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。

环己酮装置氧化尾气排放口已配套安装有 VOC 在线监测系统，该套系统由杭州环欣环保工程有限公司运行维护，在线监测系统监测项目包括甲烷、总烃、非甲烷总烃、氧浓度烟气温、压力、流速及湿度监控，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。

4.2.3 “以新带老” 改造工程

（1）现有项目企业“以新带老” 减排情况

①动力站 4#锅炉项目

根据《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司动力站 4#锅炉项目环境影响报告书（报批稿）》，由于排放标准变严（由原《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中的表 2 中燃煤锅炉大气污染物特别排放限值提升至超低排放标准），4#锅炉项目实施后现有企业 SO₂、NO_x、烟粉尘等污染物均有大幅削减。其中 SO₂ 减排 234.36t/a，NO_x 减排 330.39t/a、烟粉尘减排 76.18t/a。

②罐区 VOC 治理收集系统及环己酮氧化尾气综合利用项目

根据杭州环保科技咨询有限公司编制的《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 VOCs 排放调查核查报告》，2016 年度巴陵恒逸公司全厂共排放 VOC915.62t/a，其中罐区 VOC 无组织废气排放量 126.44t/a，火炬 VOC 废气排放量 216.46t/a，两处合计排放 VOC342.9t/a。根据杭州天量检测科技有限公司编制的《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司挥发性有机物（VOCs）整治提升方案》及《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司挥发性有机物（VOCs）整治提升绩效评估报告》，罐区 VOC 治理收集系统及环己酮

氧化尾气综合利用项目实施后共减排 VOC 200t/a。

③其他减排工程

2017 年开始，巴陵恒逸公司委托浙江碳策智能技术有限承担全厂化工及公用装置 LDAR 泄漏检测服务，对每一个可达密封点进行检测，记录并保存检测数据，超过泄漏控制浓度，在现场做泄漏标识。而后通过维修、紧固、更换设备等措施而使泄漏浓度下降，达到减少 VOCs 的目的。根据杭州天量检测科技有限公司编制的《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司挥发性有机物（VOCs）整治提升方案》及《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司挥发性有机物（VOCs）整治提升绩效评估报告》，该工程实施后，共减排 VOCs311.43t/a。

④本项目

环评中现有项目整改要求及实际落实情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 现有项目整改要求落实情况

序号	存在问题	环评要求解决方案	实际落实情况
1	碳酸钠产品品质无法达到《工业碳酸钠及其试验方法》（GB210-2004）	会同同行业企业尽快制定固碱炉回收碳酸钠行业标准或团体标准，在出台前，现有碳酸钠作为危险废物管理	已落实。 浙江省生态与环境修复技术协会于 2019 年 9 月 28 日颁布了《浙江省生态与环境修复技术协会团体标准——工业副产品 碳酸钠》（T/EERT 005-2019），于 2019 年 10 月 15 日开始实施，详见附件 20。
2	动力站现有 2 台 CB15MW 抽背式汽轮发电机组和 2 台 CC25MW 抽凝式汽轮发电机组，未办理相关备案及环评手续	尽快依法依规补办相关环保手续	已落实。 所有发电机组部分已单独由杭州巴逸能源有限公司报送环评，于 2021 年 8 月 4 日通过杭州市生态环境局钱塘分局审批（杭环钱环评批【2021】27 号），详见附件 22。
3	动力站只有一套脱硫系统（脱硝脱硫除尘一体化塔），无备用设施	建设备用脱硝脱硫除尘一体化塔	已落实。 已建设有备用脱硝脱硫除尘一体化塔。
4	双氧水装置废水未单独处理，纳入石化装置废水处理设施，排放执行《石油化学工业污染物排放标准》间接排放标准	建设独立的双氧水废水处理设施，排放执行《无机化学工业污染物排放标准》间接排放标准	已落实。 已建立独立的双氧水废水处理设施，排放指标达到《无机化学工业污染物排放标准》间接排放标准再接入厂区污水处理站。
5	合成装置中部分有机废气通过火炬处理后排放	对于经常性排放的有机废气接入废热炉焚烧处理	已落实。 已新增合成生产装置不凝性有机废气收集管路，送至废热炉焚烧处理后再送入动力站废气处理系统处理后排放，焚烧装置达到环评及整治方案的要求，详见附件 24。

4.2.4 其他设施

(1) 环保机构设置及环保管理制度

公司设有安环部及专职的环保管理人员，负责全公司环保的日常监督及管理工作。制订有《环境保护管理制度》、《环境监测管理制度》、《环境保护统计管理制度》、《开、停工期间环境保护管理办法》、《污染事故管理办法》、《应急管理制度》、《排水管理制度》、《工业固体废物管理制度》、《污染源在线监测设施管理制度》、《雨水、生活污水系统管理制度》等环保规章制度及各岗位操作规程，并定期对全公司职工进行环保教育及培训。

(2) 卫生防护距离落实情况

根据环评报告及批复要求，本项目实施后全厂无需设置大气环境防护距离。

(3) 排污许可证

本项目排污许可证已根据建设进度完成变更与核发。

4.3 环保设施投资情况及“三同时”落实情况

4.3.1 环保设施投资情况

扩能项目实际总投资为 230566 万元，环保投资 19542 万元，约占投资总额的 8.48%。环保投资情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 本项目环保投资情况一览表

项目	具体内容	环评投资（万元）	实际投资（万元）	
项目总投资		247885	230566	
环保投资	废气治理	环己酮肟装置含 N ₂ O 尾气回收处理系统	1500	700
		硫铵装置废气处理系统	500	500
		双氧水活性炭纤维吸附及解析装置	500	800
		硫酸装置尾气吸塔废气处理系统	1500	700
		动力站烟气处理系统维护	1000	1400（包括废碱炉、两废炉烟气处理）
		废热炉、废碱炉烟气处理系统	1000	/
		其他	91	/
	废水治理	清污分流、雨污分流收集、污水站改造、中水回用系统改造等	9668	12000
	固废处理措施	一般固废、危险储存、管理和委托处置	200	150
		废液浓缩	2196	2200
噪声控制措施	风机安装消声器、水泵与基础之间配置减震器、高噪声设备维护保养、厂区绿化	200	200	

	地下水及土壤	清污分流、雨污分流，排污管网建设；地面硬化；原料暂存库防雨、防渗、防泄漏，设置边沟；	200	200
	其他	事故存液池及雨水收集池	692	692
	合计	/	19247	19542

4.3.2“三同时”落实情况

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目在建设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书的有关审查意见，履行了建设项目环境影响审批手续，较好执行了环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。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，相应制度贯彻执行良好，运行记录齐全。

项目在建设和运行过程中的环评中污染防治措施落实情况见表 4.3-2 和 4.3-3。

表 4.3-2 本项目环评污染防治措施落实情况（二改三）

类别	排放源	污染物	环评中防治措施	实际落实情况
废水	生产废水 生活污水 初期雨水	CODcr、氨氮、总氮、 总磷、苯、二甲苯、 石油类等	1、环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质汽提预处理，对全厂含油废水隔油预处理； 2、经预处理废水和其它废水混合后经生化处理后进入中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放； 3、双氧水装置废水经单独预处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管； 4、硫酸装置维修废水、设备清洗水经沉淀处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管。	已落实。 ①环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质的高浓废水设置有汽提预处理系统；全厂含油废水设置有隔油池预处理。 ②经预处理后的废水和其它废水混合后进入石化装置污水处理设施处理，再经中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放。 ③双氧水装置废水单独设置废水处理系统，废水处理后将纳入石化装置污水处理系统后纳管排放。 ④硫酸装置维修废水、设备清洗水单独设置废水处理系统，废水经中和沉淀处理后纳入石化装置污水处理系统后纳管排放。
废气	有组织废气 甲苯冷却器不凝气 第一精馏塔塔顶不凝气 第二精馏塔塔顶不凝气 苯精馏塔塔顶不凝气 己萃塔残液汽提塔不凝气 苯蒸馏塔塔顶不凝气 蒸发冷凝器塔顶不凝气 蒸馏冷凝器塔顶不凝气	苯、甲苯、环己酮肟、 己内酰胺等有机物	接入废热炉焚烧后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放	已落实。 各股不凝气均接入废热炉焚烧后，焚烧烟气经布袋除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放。

类别	排放源	污染物	环评中防治措施	实际落实情况	
	氨肟化装置含 N ₂ O 尾气	N ₂ O、氨、叔丁醇	采用催化裂解除法处理后通过 25m 排气筒排放	已落实。 氨肟化装置尾气 N ₂ O 采用催化裂解装置处理后 25m 排气筒排放。	
	硫铵中和结晶废气	氨	洗涤塔处理后通过 35m 排气筒排放	已基本落实。 硫铵中和结晶废气经真空冷凝+水吸收后通过 24m 高排气筒排放。	
	硫铵干燥粉尘	粉尘	旋风分离器+洗涤塔处理后通过 35m 排气筒排放	已基本落实。 硫铵干燥粉尘经旋风分离器+洗涤塔处理后通过 30m 排气筒排放。	
	天然气制氢转化炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	低氮燃烧后通过 45m 排气筒排放	已落实。 天然气制氢转化炉低氮燃烧后烟气通过 45m 排气筒排放。	
	双氧水氧化尾气	苯、甲苯、二甲苯	活性炭纤维(ACF)吸附脱附装置处理后通过 35m 排气筒排放	已落实。 双氧水氧化尾气经活性炭纤维吸附脱附装置处理后通过 35m 排气筒排放	
	双氧水氢化反应尾气	含氢工艺废气	经通过 120m 含氢火炬焚烧处理后排放	已落实。 双氧水氢化反应尾气通过 120m 含氢火炬焚烧处理后排放。	
	废碱焚烧炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放	已落实。 废碱焚烧炉烟气经炉内脱硝+电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放。	
	无组织废气	储罐区	有机废气	采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置	已落实。 采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置。
		装车过程	有机废气	依托罐区相应物料的油气回收设施。	已落实。 依托罐区相应物料的油气回收设施。
		生产装置	有机废气	工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。	已落实。 工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气 接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。
污水处理及循环水站		有机废气	污水处理站集气处理，循环水站开式改为闭式	已落实。 污水站废气收集后经“化学喷淋（酸洗+碱洗）+生物滤池+光氧+活性炭”装置处理后通过 20m 排气筒排放。循环水站设置为闭式结构。	
固体	一般固废	生活垃圾	由环卫部门统一清运	已落实。 由杭州忠发保洁有限公司定期统一清运。	

类别	排放源	污染物	环评中防治措施	实际落实情况
废物	危险废物	各类废催化剂、废树脂	委托有资质单位处置	已落实。 各装置废催化剂、废树脂、废碳纤维、硫酸装置废催化剂和实验废液委托杭州立佳环境服务有限公司处置；部分脱氢废催化剂委托尉氏县吉中有色金属有限公司和尉氏县瑞德有色金属有限公司处置。
		废液、残液	去废碱焚烧装置焚烧处理	已落实。 各废液、残液去废碱焚烧装置焚烧处理。
	待鉴定废物	废白土	危废鉴定	已落实。 企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展废白土危险特性鉴别工作，经鉴别属于一般固体废物，出售给江西宏昇环保科技有限公司、淄博利顺德新材料有限公司和临清市迪安新材料有限公司综合利用。
		污水处理污泥	危废鉴定	已落实。 企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展污水处理污泥危险特性鉴别工作，经鉴别属于一般固体废物，委托杭州蓝成环保能源有限公司处置。
噪声	生产区、配套辅助工程	Leq A	1、合理总平布置；选购低噪声设备。 2、设备安装时采取减振、隔声措施，加强密封和平衡性。 3、空压机安装于隔离机房内，进排气采取消声措施，机房设吸声顶。 4、加强厂区绿化，提高厂区绿化面积。	已落实。 合理总平面布置，根据项目整体布置项目厂区高噪声生产区位于中部；选用低噪声的设备，各设备安装时采取相应的减振、隔声措施，设有真空泵房，循环水冷却塔设置于厂房顶层，大型风机设置有消音器；车间制定有各项操作规程，保证设备的正常运行；厂区进行有一定绿化。
地下水	防渗层	COD、氨氮、苯类物质	全厂划为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区根据防渗设计规范，针对不同的防渗区域采用相应的防渗措施	已落实。 企业针对不同的防渗区域采用相应的防渗措施，厂区装置区和储罐区均经过地面硬化，防止工艺过程及产品装卸过程跑冒滴漏的物料渗入土壤；污水站各池体均进行了防腐防渗措施。
	地下水监测井	设置地下水监测井	/	已落实。 厂区内共设置 9 口地下水永久监测井，其中老厂区 6 口，新厂区 3 口。

表 4.3-3 本项目环评污染防治措施落实情况（三改四）

类别	排放源	污染物	环评中防治措施	实际落实情况	
废水	生产废水 生活污水 初期雨水	COD _{Cr} 、氨氮、总氮、 总磷、苯、二甲苯、 石油类等	1、环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质汽提预处理，对全厂含油废水隔油预处理； 2、经预处理废水和其它废水混合后经生化处理后进入中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放； 3、双氧水装置废水经单独预处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管； 4、硫酸装置维修废水、设备清洗水经沉淀处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管。	已落实。 ①环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质的高浓废水设置有汽提预处理系统；全厂含油废水设置有隔油池预处理。 ②经预处理后的废水和其它废水混合后进入石化装置污水处理设施处理，再经中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放。 ③双氧水装置废水单独设置废水处理系统，废水处理后将纳入石化装置污水处理系统后纳管排放。 ④硫酸装置维修废水、设备清洗水单独设置废水处理系统，废水经中和沉淀处理后纳入石化装置污水处理系统后纳管排放。	
废气	有组织废气	环己醇分离塔塔顶不凝气 初馏塔塔顶不凝气 酮塔塔顶不凝气 醇塔塔顶不凝气 甲苯冷却器不凝气 第一精馏塔塔顶不凝气 第二精馏塔塔顶不凝气 苯精馏塔塔顶不凝气 己萃塔残液汽提塔不凝气 苯蒸馏塔塔顶不凝气 蒸发冷凝器塔顶不凝气 蒸馏冷凝器塔顶不凝气	苯、甲苯、环己酮 环己醇、环己烯、环己酮肟、己内酰胺等有机物	接入废热炉焚烧后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放	已落实。 各股不凝气均接入废热炉焚烧后，焚烧烟气经布袋除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放。
		氨肟化装置含 N ₂ O 尾气	N ₂ O、氨、叔丁醇	采用催化裂解消除法处理后通过 25m 排气筒排放	已落实。 氨肟化装置尾气 N ₂ O 采用催化裂解装置处理后 25m 排气筒排放。
		硫酸装置尾吸塔废气	SO ₂ 、硫酸雾	动力波吸收处理后通过 60m 排气筒排放	已落实。 硫酸装置尾吸塔废气通过动力波吸收后通过 60m 排气筒排放。
		废碱焚烧炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放	已落实。 废碱焚烧炉烟气经炉内脱硝+电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气

类别	排放源	污染物	环评中防治措施	实际落实情况
无组织废气				筒排放。
	储罐区	有机废气	采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置	已落实。 采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置。
	装车过程	有机废气	依托罐区相应物料的油气回收设施。	已落实。 依托罐区相应物料的油气回收设施。
	生产装置	有机废气	工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。	已落实。 工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。
	污水处理及循环水站	有机废气	污水处理站集气处理，循环水站开式改为闭式	已落实。 污水站废气收集后经“化学喷淋（酸洗+碱洗）+生物滤池+光氧+活性炭”装置处理后通过 20m 排气筒排放。循环水站设置为闭式结构。
固体废物	一般固废	生活垃圾	由环卫部门统一清运	已落实。 由杭州忠发保洁有限公司定期统一清运。
	危险废物	各类废催化剂	委托有资质单位处置	已落实。 各装置废催化剂、废树脂、废碳纤维、硫酸装置废催化剂和实验废液委托杭州立佳环境服务有限公司处置；部分脱氢废催化剂委托尉氏县吉中有色金属有限公司和尉氏县瑞德有色金属有限公司处置。
		废液、残液	去废碱焚烧装置焚烧处理	已落实。 各废液、残液去废碱焚烧装置焚烧处理。
	待鉴定废物	废白土	危废鉴定	已落实。 企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展废白土危险特性鉴别工作，经鉴别属于一般固体废物，出售给江西宏昇环保科技有限公司、淄博利顺德新材料有限公司和临清市迪安新材料有限公司综合利用。
		污水处理污泥	危废鉴定	已落实。 企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展污水处理污泥危险特性鉴别工作，经鉴别属于一般固体废物，委托杭州蓝成环保能源有限公司处置。

类别	排放源	污染物	环评中防治措施	实际落实情况
噪声	生产区、配套辅助工程	Leq A	1、合理总平布置；选购低噪声设备。 2、设备安装时采取减振、隔声措施，加强密封和平衡性。 3、空压机安装于隔离机房内，进排气采取消声措施，机房设吸声顶。 4、加强厂区绿化，提高厂区绿化面积。	已落实。 合理总平面布置，根据项目整体布置项目厂区高噪声生产区位于中部；选用低噪声的设备，各设备安装时采取相应的减振、隔声措施，设有真空泵房，循环水冷却塔设置于厂房顶层，大型风机设置有消音器；车间制定有各项操作规程，保证设备的正常运行；厂区进行有一定绿化。
地下水	防渗层	COD、氨氮、苯类物质	全厂划为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区根据防渗设计规范，针对不同的防渗区域采用相应的防渗措施	已落实。 企业针对不同的防渗区域采用相应的防渗措施，厂区装置区和储罐区均经过地面硬化，防止工艺过程及产品装卸过程跑冒滴漏的物料渗入土壤；污水站各池体均进行了防腐防渗措施。
	地下水监测井	设置地下水监测井	/	已落实。 厂区内共设置 9 口地下水永久监测井，其中老厂区 6 口，新厂区 3 口。

4.3.3 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，项目在建设和运行过程中的落实情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 本项目环评批复落实情况

	批复意见	落实情况
建设地点	在环评拟建址—临江工业园区定点实施，项目总投资 247885 万元，其中环保投资 1290 万元，项目总建筑面积 77781 平方米，其中原有厂区新建建筑面积 52551 平方米，新增厂区建筑面积 25230 平方米。	与环评批复一致。 在临江工业园区定点实施，项目实际总投资为 230566 万元，环保投资 19542 万元。
建设内容	项目一次性规划分期实施，一期在原产能的基础上扩能至 30 万吨/年己内酰胺扩能改造（主要包括氨肟化 63 单元、己内酰胺 73 单元、硫胺 93 单元及配套相关公用工程改扩建、30 万吨/年双氧水装置、动力站 4# 锅炉 1 炉两机、动力站二期脱硫脱硝一体化项目、110kv 总变电改造、天然气制氢装置）；二期在一期产能的基础上扩能至 40 万吨/年己内酰胺扩能改造（主要包括氨肟化 64 单元、己内酰胺 74 单元、硫胺 94 单元、环己酮装置水合法制环己醇、硫酸扩能装置、废液浓缩、新建 2000 立方液氨储罐一个、新建危化品库、污水环保装置及配套共用工程）。其中动力站 4# 锅炉工程和 110kv 总变电改造工程作为单独项目报批，不纳入本次报告评价内容。	建设内容与环评及批复基本一致，建设过程有变动。 实际项目建设期间，整体项目为一、二期合并建设，按装置逐个实施，未明确区分一、二期实施阶段。2021 年 6 月，由巴陵恒逸公司与杭州临江环保热电环保有限公司合资新成立杭州巴逸能源有限公司，将动力站单元（含动力站 4# 锅炉工程和 110kv 总变电改造工程）独立出来经营，其性质由企业自备电厂调整为区域公用热电厂，实施热电联产项目。
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。本项目完成后，全厂不同装置产生的废水分别纳入各自废水处理设施处理达标后纳管，最终由萧山临江污水处理厂集中处理后排放。项目废水相关排放限值详见报告书表 2.2.4-5。	已落实。 厂区已实施雨污、清污分流。全厂不同装置产生的废水分别纳入各自废水处理设施处理达标后纳管，最终由萧山临江污水处理厂集中处理后排放。具体详见表 4.1-1。 根据监测结果，各装置废水处理设施出口各项监测指标均能达到相应标准限值要求。
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。根据不同工艺过程，采用不同废气收集措施，提高废气收集率，严格控制和减少无组织废气的排放。各类废气经废气处理装置有效处理后（详见 10.1.1-1）达标排放，废气相关排放限值详见报告书表 2.2.4-1、表 2.2.4-2。	已落实。 根据不同工艺过程，采用不同废气收集处理措施，项目实际各废气处理设施与环评基本一致。具体设施详见表 4.1-2 和表 4.1-3。 根据监测结果，各废气处理设施排放口各项监测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，并落实防噪降噪措施，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环	已落实。 合理总平面布置，根据项目整体布置项目厂区高噪声生产区位于中部；选用低噪声的设备，各设备安装时采

	境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。	取相应的减振、隔声措施,设有真空泵房,循环水冷却塔设置于厂房顶层,大型风机设置有消音器;车间制定有各项操作规程,保证设备的正常运行;厂区进行有一定绿化。 根据监测结果,老厂区和新厂区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》(GB12348-2008)中的 3 类标准要求。
固体废物防治方面	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;危险废物委托有资质单位处置,严禁二次污染。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》(GB18599-2001)及修改单;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 中的标准及修改单。	已落实。 各类固体废弃物按规范要求分类收集,分类处置;危险废物均委托有资质单位处置。按要求建设危险废物暂存间、废液储罐、一般固废暂存场所等。
环境风险防范与应急	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及加强日常演练,加强日常性的监督管理、监测、维护等。	已落实。 企业有专门的环保管理机构对各类环保设施运行管理。 建设单位于公司于 2022 年 4 月编制完成《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司突发环境事件应急预案》,并报送当地相关部门备案,备案编号:330114-2022-028-H。企业根据突发事件应急预案定期开展应急演练。 已按要求设置了事故应急池、初期雨水池及围堰,并配备了相关应急物资。
总量控制	严格落实污染物总量控制措施。本项目投产后,主要污染物排放总量控制指标为:废水量 105.6 万 t/a, CODcr52.79 t/a, 氨氮 2.64 t/a, SO ₂ 32.126 t/a, NO _x 61.808 t/a, 烟粉尘 9.968 t/a, VOCs 37.64 t/a。全厂主要污染物排放总量控制指标为:废水量 255.04 万 t/a, CODcr127.51 t/a, 氨氮 6.376 t/a, SO ₂ 141.186 t/a, NO _x 249.308 t/a, 烟粉尘 49.048 t/a, VOCs441.83 t/a。具体总量指标以核定为准。	根据监测数据核算,废气以年运行 8000 小时计,本项目及全厂废气总量核算结果为:本项目二氧化硫 6.976t/a, 氮氧化物 59.416t/a, 烟粉尘 5.228t/a, VOCs 为 34.7914t/a; 全厂二氧化硫 116.036t/a, 氮氧化物 246.916t/a, 烟粉尘 44.308t/a, VOCs 为 438.981t/a。 均符合环评批复总量控制要求。 本项目全厂废水总量核算结果为:本项目废水量 79.89 万 t/a, 化学需氧量为 39.45t/a, 氨氮为 2.00t/a;全厂废水量 193.92 万 t/a, 化学需氧量为 96.96t/a, 氨氮为 4.85t/a。 均符合环评批复总量控制要求。
环境防护距离	严格执行环境防护距离要求,根据环评报告计算结果,项目不需设置大气防护距离。其他各类防护距离按安全、卫生、产业、消防等主管部门相关规定予以落实。	已落实。 项目不需设置大气防护距离。其他各类防护距离按安全、卫生、产业、消防等主管部门相关规定予以落实。
施工期环境管理	加强施工期的环境管理。建设单位可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,作为工程竣工环保验收的材料。	已落实。 企业 2019 年 11 月委托浙江飞源环境科技有限公司进行了项目环境监理,并编制了相应的监理报告。

其它	落实环保资金和措施，严格执行环保“三同时”制度，项目建成后，及时组织环保验收。项目产品结构、生产工艺等若发生重大变更，应重新报批。	已落实。 项目已落实环保资金和措施，严格执行环保“三同时”制度，本次申请验收，项目未发生重大变动。
----	---	--

五. 环境影响报告书（表）主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书（表）主要结论与建议

5.1.1 污染防治措施

项目环评污染防治措施详见表 5.1-1 和表 5.1-2。

表 5.1-1 本项目环评中污染防治措施汇总（二改三）

类别	排放源	污染物	防治措施	预期治理效果
废水	生产废水 生活污水 初期雨水	COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、苯、二甲苯、石油类等	1、环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质汽提预处理，对全厂含油废水隔油预处理； 2、经预处理废水和其它废水混合后经生化处理后进入中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放； 3、双氧水装置废水经单独预处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管； 4、硫酸装置维修废水、设备清洗水经沉淀处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管。	外排废水达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)排放限值， 回用水达到再生利用工业用水水质要求
废气	有组织废气 甲苯冷却器不凝气 第一精馏塔塔顶不凝气 第二精馏塔塔顶不凝气 苯精馏塔塔顶不凝气 己萃塔残液汽提塔不凝气 苯蒸馏塔塔顶不凝气 蒸发冷凝器塔顶不凝气 蒸馏冷凝器塔顶不凝气	苯、甲苯、环己酮肟、己内酰胺等有机物	接入废热炉焚烧后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放	达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 4 大气污染物特别排放限值要求，恶臭废气达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准
	氨肟化装置含 N ₂ O 尾气	N ₂ O、氨、叔丁醇	采用催化裂解消除法处理后通过 25m 排气筒排放	达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 4 大气污染物特别排放限值要求和《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准

类别	排放源	污染物	防治措施	预期治理效果	
	硫铵中和结晶废气	氨	洗涤塔处理后通过 35m 排气筒排放	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	
	硫铵干燥粉尘	粉尘	旋风分离器+洗涤塔处理后通过 35m 排气筒排放		
	天然气制氢转化炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	低氮燃烧后通过 45m 排气筒排放	达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 4 大气污染物特别排放限值要求	
	双氧水氧化尾气	苯、甲苯、二甲苯	活性炭纤维(ACF)吸附脱附装置处理后通过 35m 排气筒排放	参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 4 大气污染物特别排放限值要求	
	双氧水氢化反应尾气	含氢工艺废气	经通过 120m 含氢火炬焚烧处理后排放	/	
	废碱焚烧炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放	达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001) 和超低排放要求	
	无组织废气	储罐区	有机废气	采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置	
		装车过程	有机废气	依托罐区相应物料的油气回收设施。	
		生产装置	有机废气	工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。	
		污水处理及循环水站	有机废气	污水处理站集气处理，循环水站开式改为闭式	
固体废物	一般固废	生活垃圾	由环卫部门统一清运	分类处置，做到“减量化、无害化、资源化”，固体废物零排放。	
	危险废物	各类废催化剂、废树脂	委托有资质单位处置		
		废液、残液	去废碱焚烧装置焚烧处理		
	待鉴定废物	废白土	危废鉴定		
污水处理污泥		危废鉴定			
噪声	生产区、配套辅助工程	Leq A	1、合理总平布置；选购低噪声设备。	达到《工业企业厂界环境噪声排放标	

类别	排放源	污染物	防治措施	预期治理效果
			2、设备安装时采取减振、隔声措施，加强密封和平衡性。 3、空压机安装于隔离机房内，进排气采取消声措施，机房设吸声顶。 4、加强厂区绿化，提高厂区绿化面积。	准》(GB12348 -2008)中的 3 类标准。
地下水	防渗层	COD、氨氮、苯类物质	全厂划为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区根据防渗设计规范，针对不同的防渗区域采用相应的防渗措施	
	地下水监测井	设置地下水监测井		

表 5.1-2 本项目环评中污染防治措施汇总（三改四）

类别	排放源	污染物	防治措施	预期治理效果
废水	生产废水 生活污水 初期雨水	CODcr、氨氮、总氮、总磷、苯、二甲苯、石油类等	1、环己酮、环己酮肟、己内酰胺等含苯等难降解化学物质汽提预处理，对全厂含油废水隔油预处理； 2、经预处理废水和其它废水混合后经生化处理后进入中水回用装置深度处理后 60%回用至循环水系统，40%纳管排放； 3、双氧水装置废水经单独预处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管； 4、硫酸装置维修废水、设备清洗水经沉淀处理后与污水站废水一并纳入园区污水管网纳管。	外排废水达到《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)及《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)排放限值，回用水达到再生利用工业用水水质要求
废气	有组织废气 环己醇分离塔塔顶不凝气 初馏塔塔顶不凝气 酮塔塔顶不凝气 醇塔塔顶不凝气 甲苯冷却器不凝气 第一精馏塔塔顶不凝气 第二精馏塔塔顶不凝气 苯精馏塔塔顶不凝气	苯、甲苯、环己酮 环己醇、环己烯、 环己酮肟、己内酰胺等有机物	接入废热炉焚烧后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过动力站 90m 高烟囱排放	达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 4 大气污染物特别排放限值要求，恶臭废气达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准

类别	排放源	污染物	防治措施	预期治理效果	
	己萃塔残液汽提塔不凝气 苯蒸馏塔塔顶不凝气 蒸发冷凝器塔顶不凝气 蒸馏冷凝器塔顶不凝气				
	氨肟化装置含 N ₂ O 尾气	N ₂ O、氨、叔丁醇	采用催化裂解消除法处理后通过 25m 排气筒排放	达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中表 4 大气污染物特别排放限值要求和《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准	
	硫酸装置尾吸塔废气	SO ₂ 、硫酸雾	动力波吸收处理后通过 60m 排气筒排放	达到《硫酸行业工业污染物排放标准》(GB26132-2010)相关要求	
	废碱焚烧炉烟气	SO ₂ 、NO _x 、烟尘	电除尘后纳入动力站锅炉烟气处理系统，最终通过 90m 排气筒排放	达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2001)和超低排放要求	
	无组织废气	储罐区	有机废气	采用内浮顶罐及氮封设计，部分固定顶储罐建设油气回收装置	达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中厂界控制限值要求
		装车过程	有机废气	依托罐区相应物料的油气回收设施。	
		生产装置	有机废气	工艺管线选择耐腐蚀的材料，提高工艺管线的等级；螺纹连接管道均采用密封焊；法兰的密封面和垫片提高密封等级；泵选用屏蔽泵或具有双端面机械密封的泵。特殊密闭采样系统；吹扫废气接入焚烧装置处理等；建立全厂 LDAR 系统。	
污水处理及循环水站		有机废气	污水处理站集气处理，循环水站开式改为闭式		
固体废物	一般固废	生活垃圾	由环卫部门统一清运	分类处置，做到“减量化、无害化、资源化”，固体废物零排放。	
	危险废物	各类废催化剂	委托有资质单位处置		
		废液、残液	去废碱焚烧装置焚烧处理		
	待鉴定废物	废白土	危废鉴定		
污水处理污泥		危废鉴定			
噪声	生产区、配套辅助工程	Leq A	1、合理总平布置；选购低噪声设备。 2、设备安装时采取减振、隔声措施，加强密封和平衡	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准。	

类别	排放源	污染物	防治措施	预期治理效果
			性。 3、空压机安装于隔离机房内，进排气采取消声措施，机房设吸声顶。 4、加强厂区绿化，提高厂区绿化面积。	
地下水	防渗层	COD、氨氮、苯类物质	全厂划为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区根据防渗设计规范，针对不同的防渗区域采用相应的防渗措施	
	地下水监测井	设置地下水监测井		

5.1.2 环境质量现状结论

1、环境空气质量现状

根据浙江省生态环境厅网站发布的《浙江省环境保护厅关于 2017 年全省环境空气质量情况的通报》（浙环函[2018]13 号），2017 年，本项目所在地萧山区属于环境空气质量非达标区。根据 2017 年临江空气站基本污染物自动监测数据可知，SO₂ 年平均、NO₂ 年平均、SO₂ 和 CO 日平均百分位数均能满足《环境空气质量评价技术规范（试行）》HJ633 要求范围，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年平均及各相应百分位数日平均浓度、NO₂ 日平均百分位数以及 O₃ 相应百分位数最大 8h 平均不能满足相应要求，区域基本污染物总体情况不达标。根据监测数据分析可知，本项目特征污染物苯、环己酮、硫化氢、氯化氢、二甲苯、硫酸雾、非甲烷总烃、二噁英均符合相应环境质量标准。总体来说区域内大气环境质量主要污染物为 O₃、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}。

根据临江空气站历史监测数据，区域环境空气整体呈现好转情况，说明区域相关污染治理工作一直在扎实推进，近年来集聚区内积极推行大气污染防治行动以及一些废气的专项治理效果显著。另据了解，随着《杭州大江东产业集聚区（大江东新区）分区规划》以及《杭州市大气环境质量限期达标规划》的落实，杭州市将根据全要素强化减排情景，且 VOCs 实行更加严格的减排措施来逐步推进达标规划的落实，确保规划时限内达标，在此背景下，区域内常规大气污染物未来可以实现达标。

2、地表水环境质量现状

由监测结果可知：区域内地表水 1#十三至十六工段河上游断面氨氮、总磷指标，2#十三至十六工段河下游断面氨氮、总磷指标以及 3#抢险河断面 COD_{Mn}、BOD₅、氨氮、总磷指标不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准，为V类水质，其余 DO、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、石油类、挥发酚、硫化物指标均能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准。分析超标原因主要与当地农业面源汇入水体及部分工业企业施工期污水排放有很大关系，另外园区内河道均为内河水体外排杭州湾的出口，内河来水水体也存在一定的污染。根据历年地表水现状监测数据可知，到 2017 年 9 月，大江东各监测断面虽然总磷和氨氮仍存在一定的超标现象，不能全部达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准，水质以 III~V 类为主，但地表水各断面监测从 2016 年到 2017 年已经有了不同程度的改善，各监测因子浓度均有不同幅度的下降趋势，氨氮、总磷和化学需氧量的下降较为明显，高锰酸盐指数略有下

降。各监测因子水质从 III 类~劣 V 类改善为 III 类~V 类。

3、地下水环境质量现状

由监测结果可知，区域内地下水各监测点位各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准。监测结果表明，各监测点位阴阳离子摩尔浓度偏差均小于 5%，符合地下水八大离子占离子总量 95%以上的规律。总体来说，区域地下水水质较好。根据包气带调查，浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司现有厂区并未受到明显污染。

4、声环境质量现状

由监测结果可知，厂界东、南、西、北侧昼间、夜间噪声监测均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。项目拟建地声环境质量现状良好。

5、土壤环境质量现状

由监测结果可知，项目拟建地土壤测点的污染物含量低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，建设用地土壤污染风险一般情况下可以忽略。周边农田土壤各常规监测因子均低于 GB15618-2018 中农用地土壤污染风险筛选值，区域农用地土壤污染风险低，一般情况下可以忽略。

5.1.2 环境影响预测分析结论

1、环境空气影响分析结论

（1）本项目所在区域为非达标区，主要超标因子为 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 。

（2）根据预测结果可知，本项目建设能够同时满足以下条件，本项目大气环境影响可以接受。

①新增污染源正常排放下污染物短时浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ；

②新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ （本项目属于二类区）；

③项目环境影响符合环境功能区划或满足区域环境质量改善目标。 SO_2 保证率日均浓度和年均浓度叠加“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建拟建的污染源和环境空气质量现状浓度后满足环境质量标准要求；苯、甲苯、NMHC 小时浓度贡献最大值叠加“以新带老”污染源、区域削减污染源、其他在建拟建的污染源和环境空气质量现状浓度后满足环境质量标准要求；预测范围内 NO_2 年均浓度变化率为 $-69.01\% < -20\%$ ， PM_{10} 年均浓度变化率为 $-50.00\% < -20\%$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度变化率为 $-55.00\% < -20\%$ ，判定本

项目建成后区域环境质量得到整体改善。

(3) 本项目实施后全厂无需设置大气环境保护距离。

2、地表水环境影响分析结论

本项目生产废水、生活污水和初期雨水，统一收集到老厂区的污水处理站处理。两期工程实施后预计排入临江污水处理厂的污水量为 3171t/d。增加的废水量占整个临江污水处理厂一期和二期排放量的比例较小，对临江污水处理厂处理负荷的影响不大。

只要本项目做好污水的收集及处理工作，严格执行雨污和清污分流，做好污水收集池的防渗防漏工作，防止污水进入内河，则对内河水水质基本无影响。

3、地下水环境影响分析结论

在非正常工况下，由于工艺废水收集池发生破损泄漏后，泄漏液中的耗氧量、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 随着泄露事件的延续，会对厂区内含水层中的地下水产生一定程度的影响。废水一旦泄漏至地下水中，地下水自然恢复时间较长。因此，发生污染物泄漏事故后，必须启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预测和防治措施，迅速控制或切断事故事件灾害链，使污染扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将环境影响降到最低程度。

4、声环境影响分析结论

本项目实施后昼夜间各厂界噪声贡献值均达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类区标准。此外，项目 200m 范围内无声环境保护目标，本项目对敏感点影响不大。总体来讲，项目建成后，对外环境的噪声贡献值不大，厂界噪声可达标排放。

5、固废环境影响分析结论

只要本项目加强管理，经收集后及时清运，危险固废及时委托有资质的单位处置，即能基本消除对周围环境的不利影响。

5.1.3 环评建议

(1)切实加强公司的清污分流和雨污分流工作。

(2)做好厂内事故性废水应急防范措施，确保有害污染物不直接进入水体。建议将清下水和后期雨水收集后用于绿化，多余部分排入附近河道。

(3)建设规范的一般固废和危险固废堆放场，使营运期产生的固废分类收集，防止日晒雨淋、防止二次污染。产生的固废进行妥善堆放，不得随意外排。

(4)加强设备检修、试车过程中的废水、废气收集及分质处理，防止出现风险事故。

(5)公司应有专职环保人员，密切同当地环保部门联系，定期上报“三废”处理情况及排放量。

(6)该公司需积极开展 ISO14001 环境管理体系认证及清洁生产工作。建议在项目建设过程加强清洁生产审核，使清洁生产审核的内容在项目中得到实施。

(7)公司要严格执行“三同时”制度，加强“三废”末端治理与综合利用，使污染物排放符合总量控制要求，减少对周围环境的影响，并应设环保安全管理科来负责该厂的环境保护工作。

(8)贯彻当前《节能减排综合性工作方案》精神，着力做强高技术产业，深化循环经济，实施水资源节约，推进资源综合利用，全面推进清洁生产，加强交流合作，广泛开展节能减排技术合作。广泛宣传节能减排的重要性、紧迫性以及采取的政策措施，宣传节能减排取得的阶段性成效，大力弘扬“节约光荣，浪费可耻”的社会风尚，提高全厂节能及环保意识。

5.1.4 总结论

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限公司 40 万吨/年己内酰胺扩能技术改造项目采用中石化最新的环己烯法苯加氢工艺以及液相重排工艺技术，新增 20 万吨/年己内酰胺建设规模。项目建设分两期建设，一期完成 30 万吨/年己内酰胺扩能技术改造，除在新区新建双氧水装置、天然气制氢装置和配套的公用工程设施外，其他均在原装置基础上进行改扩建；二期在一期 30 万吨/年己内酰胺扩能技术改造基础上完成 40 万吨/年己内酰胺扩能改造。

根据对项目实施后产生的环境影响评价结果的综合分析，浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能技术改造项目符合杭州市萧山区环境功能区规划；采取相应措施后，排放的污染物可以做到达标排放，各项污染物的排放符合国家、省规定的污染物排放标准，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；该项目工艺设备先进、具有较高的清洁生产水平；项目排放污染物符合主要污染物排放总量控制指标；污染物排放符合所在地环境功能区划确定的环境质量要求；项目选址符合杭州市主体功能区规划、大江东产业集聚区总体规划和土地利用总体规划的要求；符合国家和地方产业政策。

经预测分析本项目建设期、营运期产生的各种污染物在严格执行国家有关环保法规、环境标准及“三同时”政策，落实本环评提出的各类污染防治措施，做好日常环境保

护工作及污染物的达标排放工作的条件下,可最大限度地降低因工程建设和投运带来的环境影响。基于此,浙江巴陵恒逸己内酰胺有限公司 40 万吨/年己内酰胺扩能技术改造项目的建设从环保角度来说是可以的。

5.2 审批部门审批决定

2019 年 4 月 10 日,大江东经发局以大江东环评批[2019]17 号对本项目环评进行了批复,具体内容如下。

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司:

由你单位送审,浙江省环境科技有限公司编制的《浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目环境影响报告书》收悉,经审查批复如下:

一、根据浙江省企业投资项目备案(赋码)信息表(2018-330100-25-03-036591-000)、技术咨询专家意见以及该项目环境影响报告书结论,同意本项目在环评拟建址—临江工业园区定点实施,项目总投资 247885 万元,其中环保投资 1290 万元,项目总建筑面积 77781 平方米,其中原有厂区新建建筑面积 52551 平方米,新增厂区建筑面积 25230 平方米。项目一次性规划分期实施,一期在原产能的基础上扩能至 30 万吨/年己内酰胺扩能改造(主要包括氨肟化 63 单元、己内酰胺 73 单元、硫胺 93 单元及配套相关公用工程改扩建、30 万吨/年双氧水装置、动力站 4# 锅炉 1 炉两机、动力站二期脱硫脱硝一体化项目、110kv 总变电改造、天然气制氢装置);二期在一期产能的基础上扩能至 40 万吨/年己内酰胺扩能改造(主要包括氨肟化 64 单元、己内酰胺 74 单元、硫胺 94 单元、环己酮装置水合法制环己醇、硫酸扩能装置、废液浓缩、新建 2000 立方液氨储罐一个、新建危化品库、污水环保装置及配套共用工程)。其中动力站 4# 锅炉工程和 110kv 总变电改造工程作为单独项目报批,不纳入本次报告评价内容。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书。

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。本项目完成后,全厂不同装置产生的废水分别纳入各自废水处理设施处理达标后纳管,最终由萧山临江污水处理厂集中处理后排放。项目废水相关排放限值详见报告书表 2.2.4-5。

(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。根据不同工艺过程,采用不同废气收集措施,提高废气收集率,严格

控制和减少无组织废气的排放。各类废气经废气处理装置有效处理后（详见 10.1.1-1）达标排放，废气相关排放限值详见报告书表 2.2.4-1、表 2.2.4-2。

（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 3 类标准。

（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规范要求分类收集，分类处置；危险废物委托有资质单位处置，严禁二次污染。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》(GB18599-2001)及修改单；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 中的标准及修改单。

（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及加强日常演练，加强日常性的监督管理、监测、维护等。

四、严格落实污染物总量控制措施。本项目投产后，主要污染物排放总量控制指标为：废水量 105.6 万 t/a，CODcr52.79 t/a，氨氮 2.64 t/a，SO₂32.126 t/a，NO_x61.808 t/a，烟粉尘 9.968 t/a，VOCs 37.64 t/a。全厂主要污染物排放总量控制指标为：废水量 255.04 万 t/a，CODcr127.51 t/a，氨氮 6.376 t/a，SO₂141.186 t/a，NO_x249.308 t/a，烟粉尘 49.048 t/a，VOCs441.83 t/a。具体总量指标以核定为准。

五、严格执行环境防护距离要求，根据环评报告计算结果，项目不需设置大气防护距离。其他各类防护距离按安全、卫生、产业、消防等主管部门相关规定予以落实。

六、加强施工期的环境管理。建设单位可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，作为工程竣工环保验收的材料。

七、落实环保资金和措施，严格执行环保“三同时”制度，项目建成后，及时组织环保验收。项目产品结构、生产工艺等若发生重大变更，应重新报批。

八、本项目实施过程中，请临江企业服务处加强监督管理。

大江东经发局

二〇一九年四月十日

六. 验收执行标准

6.1 废水评价标准

纳管标准：扩能项目废水经厂内污水处理站预处理达到纳管标准后纳入杭州萧山临江污水处理厂处理。本次扩能项目总体属于石化项目，应执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)中的间接排放标准，但扩能项目也配套建设了双氧水和硫酸生产装置，双氧水属于《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)适用范围，硫酸属于《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)适用范围。扩能项目完成后，全厂不同装置产生的废水分别纳入各自废水处理设施处理后纳管排放，分别执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)、《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)相关纳管指标，氨氮、总磷执行浙江省地方标准《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/87-2013)中的规定 35mg/L。不同废水处理设施出口分别设置独立在线监控设施。具体标准限值详见表 6.1-1。

排环标准：临江污水处理厂属于园区工业污水处理厂，提标改造后排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准（根据相关管理部门的要求，其中氨氮执行 $\leq 2.5\text{mg/L}$ 要求），具体标准限值详见表 6.1-2。

表 6.1-1 本项目污水排放标准（单位：mg/L，除 pH 值外）

序号	污染物	石化装置纳管标准 GB31571-2015 表 1 间接排放限值	双氧水装置纳管标准 GB31573-2015 表 1 间接排放限值	硫酸装置纳管标准 GB26132-2010 表 2 间接排放限值
1	pH	6~9 ^②	6~9	6~9
2	化学需氧量	500 ^②	200	100
3	悬浮物	400 ^②	100	100
4	氨氮	35 ^①	35 ^①	20
5	总氮	--	60	40
6	总磷	8 ^①	2	2
7	石油类	15	6	8
8	硫化物	1.0	1	1
9	总氰化物	0.5	0.5	--
10	挥发酚	0.5	--	--
11	苯	0.1	--	--
12	甲苯	0.1	--	--
13	二甲苯	--	1.0 ^②	--

14	可吸附有机卤化物	5.0	--	--
15	单位产品基准排水量	--	--	0.2m ³ /t 产品

注：①石化装置废水氨氮和总磷参照执行浙江省地方标准《工业企业废水氨、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中“其他企业”的排放限值，GB31573-2015 表 1 间接排放限值氨氮排放限值为 40mg/L，因此双氧水装置废水氨氮也执行（DB33/887-2013）中“其他企业”的排放限值。

②石化装置废水 pH、化学需氧量、悬浮物以及双氧水装置二甲苯参照执行《污水综合排放标准》（GB8979-1996）中三级标准。

表 6.1-2 城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002） 单位：除 pH 外均为 mg/L

参数	pH	悬浮物	化学需氧量	总氮	氨氮	总磷	石油类	硫化物
一级 A 标准	6~9	10	50	15	2.5	0.5	1	1.0

6.2 废气评价标准

1、工艺废气

项目加热炉烟气（天然气制氢装置转化炉），环己烷、环己酮、环己酮肟、己内酰胺、双氧水、天然气制氢装置等产生的有机废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放限值；项目硫酸装置执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中表 6 大气污染物特别排放限值；厂界大气污染物浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）厂界控制要求。具体标准限值详见表 6.1-3。

表 6.1-3 项目各装置大气污染物排放执行标准 单位：mg/m³

序号	污染物项目	工艺加热炉	有机废气排气口		硫酸装置	企业边界
			废水处理有机废气收集处理装置	其他有机废气 ^①		
1	颗粒物	20	--	--	30	0.9
2	二氧化硫	50	--	--	200	0.5
3	氮氧化物	100	--	--	--	0.12 ^②
4	非甲烷总烃	--	120	去除效率 ≥97%	--	4.0
5	硫酸雾	--	--	--	5	0.3
6	特征因子	环己烷	--	100	--	--
7		苯	--	4	--	0.4
8		甲苯	--	15	--	0.8
9		二甲苯	--	20	--	0.8
10	单位产品基准排气量	--	--	--	2300 m ³ /t 产品	--

- ①有机废气中若含有颗粒物、二氧化硫或氮氧化物，执行工艺加热炉相应污染物控制要求。
 ②氮氧化物厂界大气污染物浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 要求。
 ③技改项目所有装置有组织废气接入现有两废炉焚烧处理后排放，故监控点位设置在两废炉烟气排放口及总排口。

其它废气排放口非甲烷总烃和无组织排放的甲醇执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中二级排放限值要求，具体标准限值详见表 6.1-4。

表 6.1-4 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速度		无组织排放监控点 浓度限值(mg/m ³)	参考标准
		排气筒 (m)	(kg/h)		
非甲烷总烃	120	15	10	/	(GB16297-1996) 二 级标准
		20	17		
		30	53		
		40	100		
甲醇	/	/	/	12	

恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准；具体标准限值详见表 6.1-5。

表 6.1-5 恶臭污染物排放标准（GB14554-93）

项 目	排气筒高度(m)	氨	硫化氢	臭气浓度
最高允许排放速率 (kg/h)	20	8.7	0.58	2000(无量纲)
	25	14	0.90	6000(无量纲)
	60	75	5.2	60000(无量纲)
	80	/	9.3	
无组织排放监控浓度限值(mg/m ³)		1.5	0.06	20(无量纲)

厂区内挥发性有机物（非甲烷总烃）执行《重点工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 3301/T0277-2018）中表 3 厂区内大气污染物监控点浓度限值，具体标准限值详见表 6.1-6。

表 6.1-6 《重点工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 3301/T0277-2018）

污染物名称	排放限值(mg/m ³)
非甲烷总烃	5

2、废碱焚烧炉及余热锅炉烟气

(1) 废碱焚烧炉

扩能项目废液处理依托现有废碱焚烧炉，环评要求执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）相应标准。由于巴陵恒逸公司将废液焚烧炉烟气也纳入了动力

站锅炉烟气处理设施，故本项目废液焚烧炉烟气中的 SO₂、NO_x、烟尘、汞及其化合物等相关因子实际从严执行《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。鉴于《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)新标准已出台，因此废碱焚烧炉烟气中其他污染因子排放浓度参照《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中标准限值，且监控位置设在废碱焚烧炉烟气接入动力站锅炉烟气处理设施之前。具体标准限值详见表 6.1-7 和表 6.1-8。

表 6.1-7 燃煤发电锅炉大气污染物排放浓度限值 (DB33/2147-2018)

序号	污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置
		II 阶段	
1	颗粒物(mg/m ³)	5	烟囱或烟道
2	二氧化硫(mg/m ³)	35	
3	氮氧化物(mg/m ³)	50	
4	汞及其化合物(mg/m ³)	0.03	
5	烟气黑度(林格曼黑度, 级)	1	烟囱排放口

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 6.1-8 危险废物焚烧污染控制标准 (GB18484-2020)

序号	污染物项目	GB18484-2020 污染物排放浓度限值 (mg/m ³)	取值时间
1	一氧化碳 (CO)	100	1 小时均值
2	氟化氢 (HF)	4.0	1 小时均值
3	氯化氢 (HCl)	60	1 小时均值
4	铊及其化合物 (以 Tl 计)	0.05	测定均值
5	镉及其化合物 (以 Cd 计)	0.05	测定均值
6	铅及其化合物 (以 Pb 计)	0.5	测定均值
7	砷及其化合物 (以 As 计)	0.5	测定均值
8	铬及其化合物 (以 Cr 计)	0.5	测定均值
9	锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物 (以 Sn+Sb+Cu+Mn+Ni+Co 计)	2.0	测定均值
12	二噁英类 (TEQng/m ³)	0.5	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。

(2) 两废炉

扩能项目工艺废气等废气处理依托现有 50t/h 余热锅炉，应执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 3 燃气锅炉大气污染物特别排放限值要求。由于巴陵恒逸公司将余热锅炉烟气也纳入了动力站锅炉烟气处理设施，故本项目余热锅炉烟气实际执行《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（严于燃气锅炉大气污染物特别排放限值），具体标准限值详见表 6.1-7。

6.3 噪声评价标准

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 6.1-9。

表 6.1-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）（Leq dB）

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

6.4 固体废物评价标准

扩能项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及公告 2013 年第 36 号文中确定的修改单内容。

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 6.1-10。

表 6.1-10 验收总量考核指标

类别	污染因子	本项目环评批复控制值(t/a)	全厂总量控制值 (t/a)
废水	废水量	105.6 万	255.04 万
	化学需氧量	52.79	127.51
	氨氮	2.64	6.376
废气	二氧化硫	32.126	141.186
	氮氧化物	61.808	249.308
	烟粉尘	9.968	49.048
	VOCs	37.64	441.83

七. 验收监测内容

7.1 环境保护设施调试运行效果

通过对各类污染物排放及各类污染治理设施处理效率的监测,来说明环境保护设施调试运行效果,具体监测内容如下。

7.1.1 废水监测内容

根据监测目的和废水处理流程,共设置了 9 个废水监测点,具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-1。监测点位图见图 7.1-1。

表 7.1-1 废水监测内容

监测对象	测点位置	监测项目	监测频次
综合废水 (石化装置)	污水站进口★1 (调节池)	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、总氰化物、挥发酚、苯、甲苯、可吸附有机卤素、氯化物	4 次/天, 2 天
	中沉池★2	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、总氰化物、挥发酚、苯、甲苯、可吸附有机卤素、氯化物	
	二沉池★3	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、总氰化物、挥发酚、苯、甲苯、可吸附有机卤素、氯化物	
	清水池★4 (中水回用系统进口)	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、总氰化物、挥发酚、苯、甲苯、可吸附有机卤素、氯化物	
	总排口★5 (纳管口)	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、总氰化物、挥发酚、苯、甲苯、可吸附有机卤素、氯化物	
双氧水装置废水	废水处理设施进口★6	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、总氰化物、二甲苯、氯化物	
	废水处理设施出口★7	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、总氰化物、二甲苯、氯化物	
硫酸装置废水	废水处理设施进口★8	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、氯化物	
	废水处理设施出口★9	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、石油类、硫化物、氯化物	

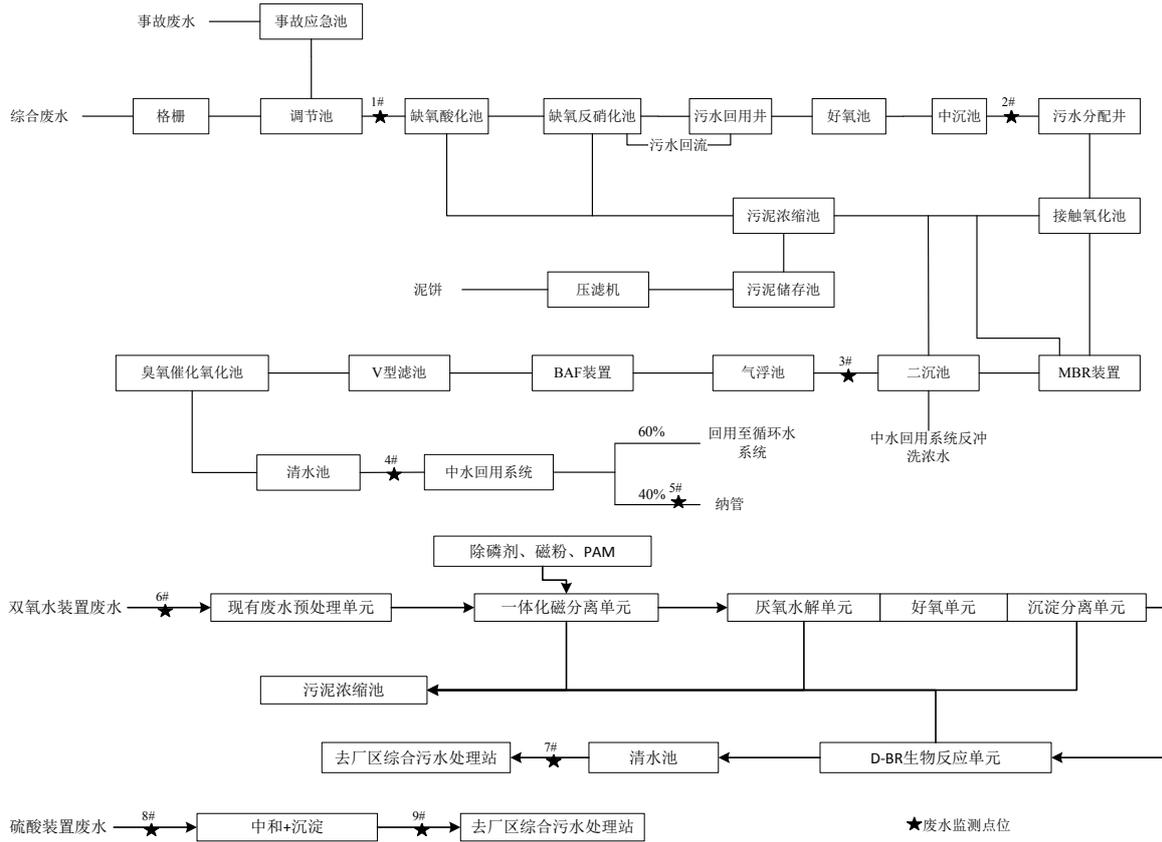


图 7.1-1 废水监测点位图

7.1.2 废气监测内容

(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 22 个废气监测点,具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-3。监测点位图见图 7.1-3。

表 7.1-3 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
工艺有机废气、废热焚烧炉烟气	废热焚烧炉进口	◎1#	1	甲苯、苯、非甲烷总烃、环己酮、环己烷	2 周期, 3 次/周期
	废热焚烧炉出口	◎2#	1	烟气参数、氧浓度、甲苯、苯、非甲烷总烃、环己酮、环己烷、氮氧化物、二氧化硫、颗粒物	
	布袋出口	◎3#	1	烟气参数、氧浓度、甲苯、苯、非甲烷总烃、环己酮、环己烷、氮氧化物、二氧化硫、低浓度颗粒物	
废碱焚烧炉烟气	废碱焚烧炉烟气出口(停氨)	◎4#~5#	2	烟气参数、氧浓度、氮氧化物	
	废碱焚烧炉烟气出口(喷氨)	◎4#~5#	2	烟气参数、氧浓度、颗粒物、一氧化碳、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、(锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物)及其化合物、非甲烷总烃、氨	
	电除尘出口	◎6#~7#	2	烟气参数、氧浓度、低浓度颗粒物、一氧化碳、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、(锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物)及其化合物、非甲烷总烃、二噁英类	
废热焚烧炉焚烧烟气和废碱焚烧炉烟气	动力站锅炉烟气处理系统进口(汇总口)	◎8#	1	烟气参数、氧浓度、低浓度颗粒物、一氧化碳、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物、铊及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、(锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物)及其化合物、氨、甲苯、苯、非甲烷总烃、环己酮、环己烷	
	动力站锅炉烟气处理系统出口(总排口)	◎9#	1	烟气参数、氧浓度、低浓度颗粒物、一氧化碳、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、氮氧化物、汞及其化合物、	

				铊及其化合物、镉及其化合物、砷及其化合物、铅及其化合物、铬及其化合物、（锡、锑、铜、锰、镍、钴及其化合物）及其化合物、氨、烟气黑度、甲苯、苯、非甲烷总烃、环己酮、环己烷、二噁英类
氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气	处理设施进口	◎10#	1	氨、氮氧化物、一氧化二氮、非甲烷总烃
	处理设施出口	◎11#	1	烟气参数、氨、氮氧化物、一氧化二氮、非甲烷总烃
硫铵装置中和结晶真空不凝气	处理设施出口	◎12#	1	烟气参数、氨
硫铵装置硫铵粉尘洗涤塔废气	处理设施出口	◎13#	1	烟气参数、低浓度颗粒物
天然气制氢装置转化炉烟气	排气筒出口	◎14#	1	烟气参数、氧浓度、低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度
双氧水装置氧化气液分离器分离废气	处理设施进口	◎15#	1	二甲苯、三甲苯、非甲烷总烃
	处理设施出口	◎16#	1	烟气参数、二甲苯、三甲苯、非甲烷总烃
环己酮氧化尾气	处理设施进口	◎17#	1	环己烷、苯、非甲烷总烃
	处理设施出口	◎18#	1	烟气参数、环己烷、苯、非甲烷总烃
硫酸装置尾吸塔废气	处理设施进口	◎19#	1	烟气参数、二氧化硫、硫酸雾
	处理设施出口	◎20#	1	烟气参数、二氧化硫、硫酸雾
污水站废气	处理设施进口	◎21#	1	烟气参数、氨、硫化氢、臭气浓度
	处理设施出口	◎22#	1	烟气参数、氨、硫化氢、臭气浓度
<p>注 1：烟气参数测试动压、静压、全压、烟温、流速、含湿量等。</p> <p>注 2：天然气制氢装置转化炉烟气燃料为天然气，无处理设施，故只测进口。</p> <p>注 3：硫铵装置废气处理设施进口无开孔条件，故未监测。</p> <p>注 4：废热焚烧炉、氨肟化装置、双氧水装置、环己酮装置废气处理设施进口由于布点条件及生产安全等原因，无法开较大的规范的监测孔，因此仅监测浓度。</p>				

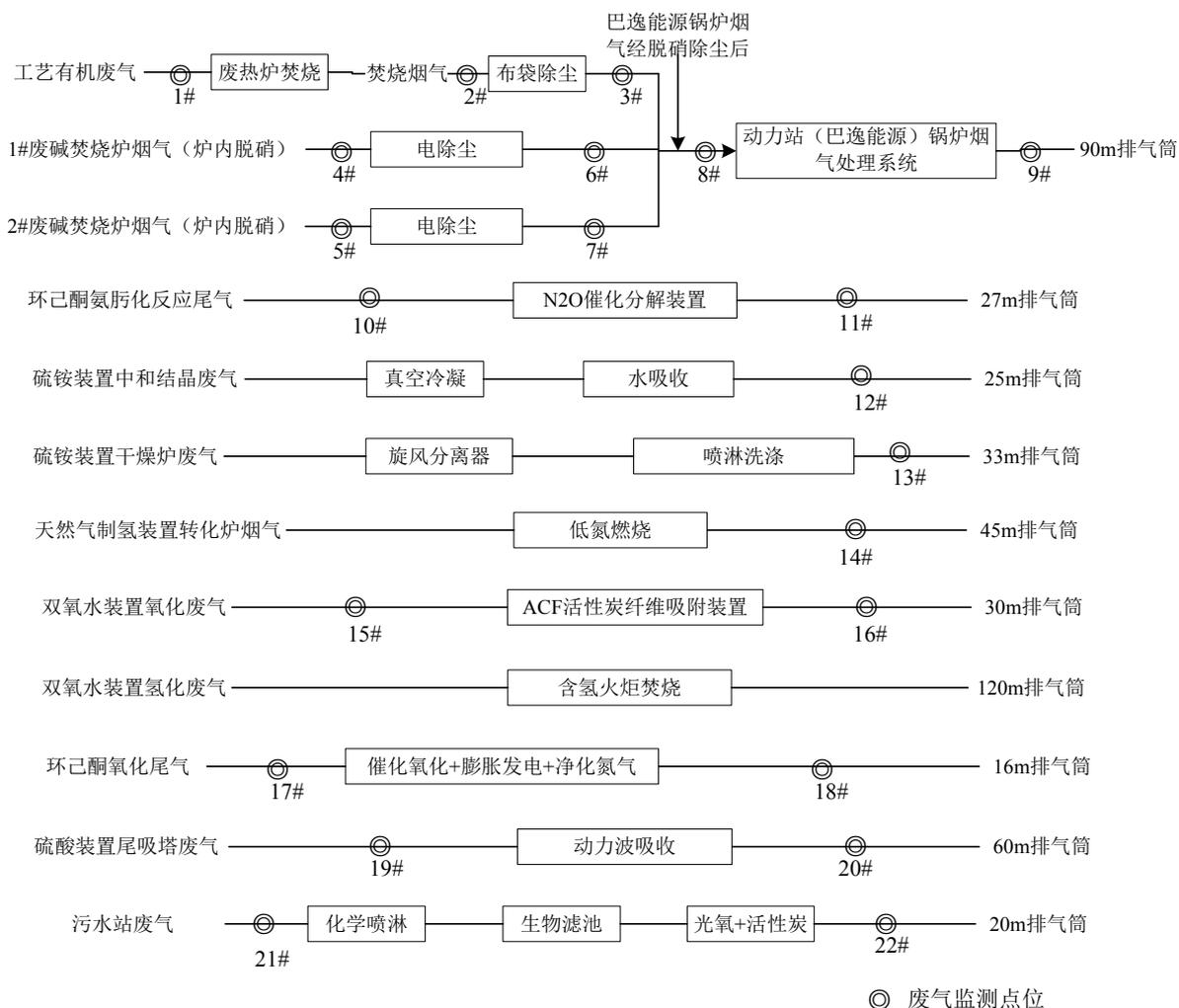


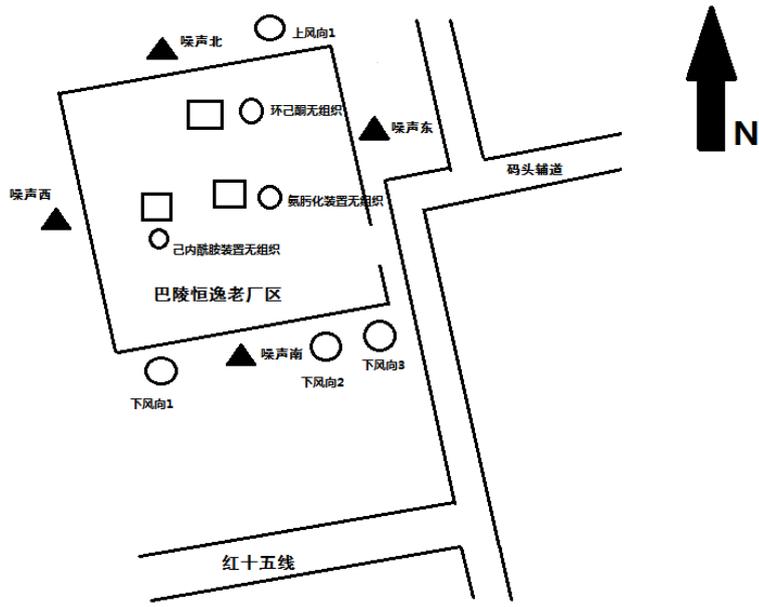
图 7.1-3 有组织废气监测点位图

(2) 无组织废气监测

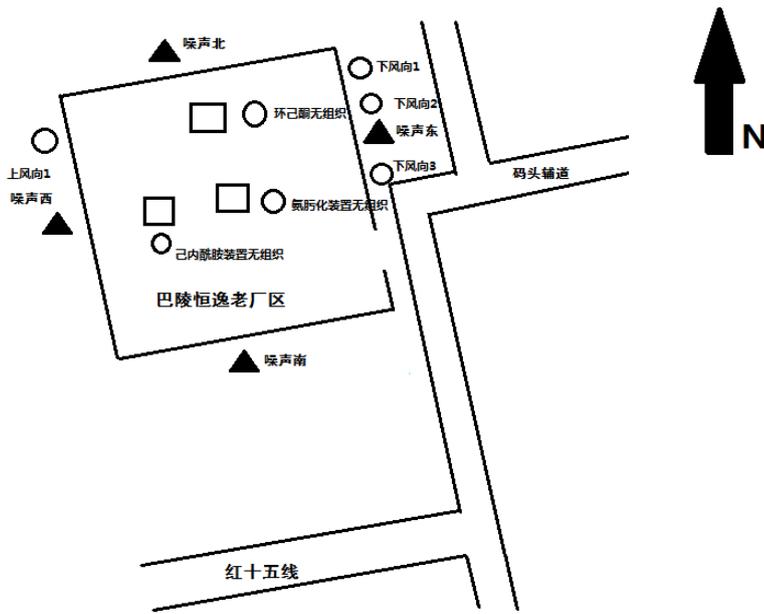
根据项目生产情况及项目工作区域布置，在公司厂界周围设置 8 个监控点，其中 2 个点为上风向对照点，其余 6 个点为下风向监测点；在厂区装置区外共布置了 4 个监控点。具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-4。监测点位图见图 7.1-4。

表 7.1-4 无组织废气监测内容

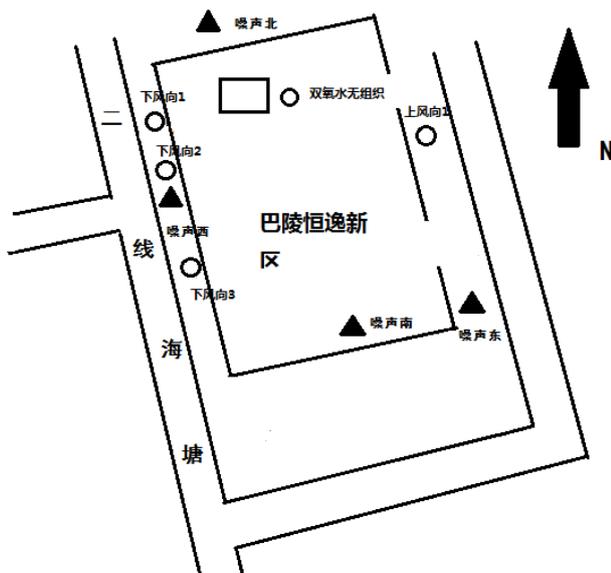
监测对象	监测点位	监测项目	监测频次
厂界无组织排放	○1#~○8#（老厂区和新厂区厂界上、下风向侧分别各设 1 个和 3 个监测点）	颗粒物、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾、环己烷、苯、甲苯、二甲苯、甲醇、气象参数	2 天、4 次/天
厂区无组织排放	○9#~○12#（氨肟化装置、己内酰胺装置、双氧水装置、环己酮装置车间门窗外）	非甲烷总烃、气象参数	



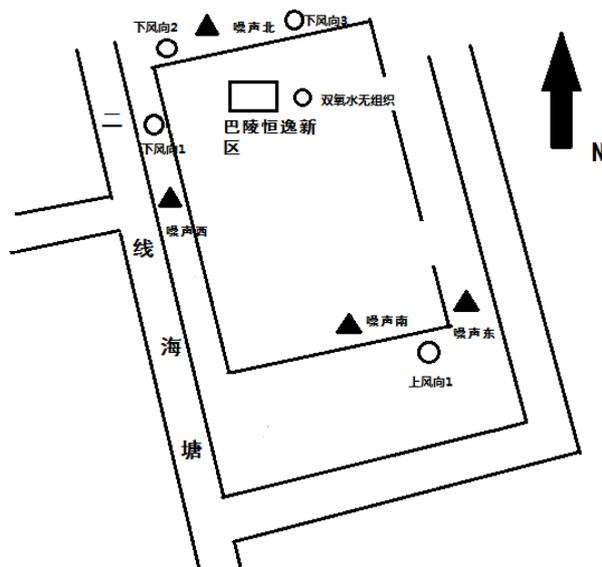
2021.12.01 老厂区无组织废气及噪声测点周围环境情况示意图



2021.12.02 老厂区无组织废气及噪声测点周围环境情况示意图



2021.12.09 新厂区无组织废气及噪声测点周围环境情况示意图



2021.12.10 新厂区无组织废气及噪声测点周围环境情况示意图

图 7.1-4 无组织废气及噪声监测点位图

7.1.3 噪声监测内容

根据监测目的，在厂界四周共设置 8 个监测点位，具体监测点位、项目及监测频次详见表 7.1-5。监测点位图见图 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
噪声	厂区厂界四周▲1#~▲8#(其中老厂区和新厂区各 4 个)	厂界环境噪声	昼夜各 1 次/天，连续 2 天

7.2 环境质量监测

本项目周边 5km 范围内无敏感点，无环境质量监测要求。

八. 质量保证和质量措施

8.1 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定》（第三版 试行）执行。废水、废气和噪声的监测分析方法见表 8.1-1。

表 8.1-1 监测分析方法

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	废水、 雨水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法	HJ 1147-2020	/
2		氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
3		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
4		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	0.05mg/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		总氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 484-2009	0.004mg/L
8		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
9		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
10		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	0.01mg/L
11		氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法	GB/T11896-1989	10mg/L
12		苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	0.0004mg/L
13		甲苯			0.0003mg/L
14		间,对-二甲苯			0.0005mg/L
15		邻-二甲苯			0.0002mg/L
16		可吸附有机卤素	水质 可吸附有机卤素 (AOX) 的测定 离子色谱法	HJ/T 83-2001	0.005mg/L
17	废气及 环境空气	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 及修改单	/
18		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%
19		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

20	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
21	二氧化硫	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
		固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法	HJ 57-2017	3mg/m ³
		抽取式傅立叶变换红外光谱 (FTIR) 法测量有机和无机气体污染物的排放	美国环保局 EPA 320:1997	1.00mg/m ³
		环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009 及修改单	0.007mg/m ³
22	氮氧化物	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
		固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法	HJ 693-2014	3mg/m ³
		抽取式傅立叶变换红外光谱 (FTIR) 法测量有机和无机气体污染物的排放	美国环保局 EPA 320:1997	1.00mg/m ³
		环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009 及修改单	0.015mg/m ³
23	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
24	一氧化碳	固定污染源排气中一氧化碳的测定 非色散红外吸收法	HJ/T 44-1999	3mg/m ³
25	一氧化二氮	抽取式傅立叶变换红外光谱 (FTIR) 法测量有机和无机气体污染物的排放	美国环保局 EPA 320:1997	1.00mg/m ³
26	氟化氢	固定污染源废气 氟化氢的测定 离子色谱法	HJ 688-2019	0.03mg/m ³
27	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	有组织 0.2mg/m ³ 无组织 0.02mg/m ³
28	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
29	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	0.005μg/m ³
30	铅			0.003μg/m ³
31	镉			0.004μg/m ³
32	砷			0.005μg/m ³
33	铬			0.004μg/m ³
34	锰			0.001μg/m ³
35	镍			0.003μg/m ³
36	锑			0.003μg/m ³

37	钴			0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
38	锡			0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
39	三甲苯	活性炭吸附二硫化碳解析气相色谱法	《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)	0.04 mg/m^3
40	甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法	HJ/T 33-1999	2 mg/m^3
41	氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.25 mg/m^3
42	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	10
43	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)国家环境保护总局(2007年)	0.005 mg/m^3
44	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	0.001 mg/m^3
45	非甲烷总烃	便携式仪器法测量挥发性有机物的方法	重点工业企业挥发性有机物排放标准 DB 3301/T 0277-2018 附录 B	/
		固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法	HJ 38-2017	0.07 mg/m^3
46	硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法	HJ 544-2016	有组织 0.2 mg/m^3 无组织 0.005 mg/m^3
47	苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	HJ 584-201	0.0015 mg/m^3
48		固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734-2014	0.004 mg/m^3
49	甲苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	HJ 584-201	0.0015 mg/m^3
50		固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734-2014	0.004 mg/m^3
51	二甲苯	环境空气 苯系物的测定 活性炭吸附/二硫化碳解吸-气相色谱法	HJ 584-201	0.0015 mg/m^3
52		固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 734-2014	0.004 mg/m^3
53	环己酮	工作场所空气有毒物质测定 脂环酮和芳香族酮类化合物	GBZ/T 160.56-2004	0.33 mg/m^3
54	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	HJ657-2013	0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

		法			
55		环己烷	工作场所空气有毒物质测定 第 65 部分：环己烷和甲基环己烷	GBZ/T 300.65-2017	0.0183 mg/m ³
56		二噁英类	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	
57	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	/

注：①环己烷和铂由杭州天量检测科技有限公司分包给杭州普洛塞斯检测科技有限公司进行检测，二噁英类分包给杭州统标检测科技有限公司进行检测。
②环己烷和环己酮无国家标准检测方法，本次采用工作场所检测方法，数据作为参考。

8.2 监测仪器

本项目监测期间所用到的仪器，详见表 8.2-1。

表 8.2-1 监测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号
1	离子色谱仪	美国赛默飞世尔 ICS-1100	05202
2	电子天平	梅特勒 AL204/MS105DU	03002、03003
3	紫外可见分光光度计	上海仪电分析仪器 L5S	07402
4	可见分光光度计	上海仪电分析仪器 722N/上海光谱仪器 721E	04703、04707
5	红外分光油分析仪	上海昂林 OL1010	04705
6	气相色谱质谱联用仪	安捷伦 7890-5977B	09403
7	双光束紫外可见分光光度计	上海凌析仪器 UV-3500	04708
8	紫外分光光度计	上海海菁华科技仪器 752	04706
9	pH 计	仪电 PHB-4/仪电 PHBJ-260	02611、02613
10	便携式气相色谱仪	杭州谱育科技 EXPEC 3200	09406、09410
11	环境空气颗粒物综合采样器	青岛众瑞 ZR-3920/青岛众瑞 ZR-3922	09708、09709、09722、09723、09724、09725
12	空气/智能 TSP 综合采样器	青岛崂应 2050	09715、09716、09702、09703、09713、09714
13	真空箱气袋采样器	青岛众瑞 ZR-3520	16201、16202、16203、16205、16208、16209、16210
14	气相色谱仪	常州磐诺 A91/A91Plus	09401、09402、09411
15	便携式大流量低浓度烟尘自动测试仪	青岛崂应 3012H-D 型	06203、06204
16	红外气体分析仪	MRU 德国 MGA5	05409
17	挥发性有机物采样器	青岛拓威 TW-2110	14501、14502、14503、14504
18	林格曼烟气黑度图板	青岛聚创环保 JCP-HB	10602
19	全自动烟尘（气）测试仪	青岛明华 YQ3000-C	06210、06211
20	双路烟气采样器	青岛众瑞 ZR-3712	09704
21	烟气分析仪	德图 340/德图 350	05401、05408

22	一体式烟气流速湿度直读仪	青岛众瑞 ZR-3062	10104
23	智能双路烟气采集器	青岛崂应 3072	09705、09710
24	自动烟尘/气测试仪	青岛崂应 3012H	06214
25	自动烟尘烟气综合测试仪	青岛众瑞 ZR3260	06205、06206、06207
26	自动称重控制系统	青岛荣广 RG-AWS7	14601
27	原子荧光光度计	吉天 AFS-933	13101
28	电感耦合等离子体发射光谱仪	赛默飞 ICAP7400	08201
29	傅里叶红外多组分气体分析仪	芬兰 Gaset Technologies OyDX4000	14302
30	手持式烟气流速检测仪	青岛众瑞 ZR-3061	10102
31	噪声振动测量仪	杭州爱华仪器 AWA6228+	08311
32	高分辨气相色谱/高分辨质谱 DFS*	/	A-01
33	DRC-e 电感耦合等离子体质谱仪	/	/

注：*代表分包单位仪器

8.3 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 8.3-1。

表 8.3-1 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	张彦哲	HZTL-2021-SY-28
	汪冕	HZTL-2021-SY-64
	吴昊	HZTL-2021-SY-25
	钱展兴	HZTL-2021-SY-21
	杨恒	HZTL-2021-SY-65
	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
	楼泽隆	HZTL-2021-SY-71
	王永杰	HZTL-2021-SY-77
	孙成波	HZTL-2021-SY-78
	李六剑	HZTL-2021-SY-79
	沈弋博	HZTL-2021-SY-80
朱涛	HZTL-2021-SY-17	
实验室分析	魏国平	HZTL-2021-SY-07

	吕丹丹	HZTL-2021-SY-05
	何雨晨	HZTL-2021-SY-15
	刘敏	HZTL-2021-SY-04
	肖兴	HZTL-2021-SY-14
	包煜鑫	HZTL-2021-SY-68
	余俊杰	HZTL-2021-SY-16
	陈信伊	HZTL-2021-SY-01
	张啸	HZTL-2021-SY-08
	徐萌萌	HZTL-2021-SY-72
	郭安	HZTL-2021-SY-03
	赵思琴	HZTL-2021-SY-69

8.4 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 8.4-1~表 8.4-4。

表 8.4-1 空白结果统计一览表

监测指标	单位	全程空白	室内空白	控制指标	评价
化学需氧量	mg/L	<4	<4	<4	合格
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	<0.025	合格
总磷	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	合格
石油类	mg/L	<0.06	<0.06	<0.06	合格
硫化物	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	合格
总氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	合格
氯化物	mg/L	<10	<10	<10	合格
可吸附有机卤素	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	合格
邻-二甲苯	μg/L	<0.2	<0.2	<0.2	合格
间,对-二甲苯	μg/L	<0.5	<0.5	<0.5	合格
甲苯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	合格
苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	合格
挥发酚	μg/L	<0.01	<0.01	<0.01	合格
总氮	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	合格

表 8.4-2 平行样结果统计一览表

监测指标	样品数量 (个)	相对偏差 (%)	控制指标 (%)	评价
化学需氧量	72	0~2.44	≤10	合格
氨氮	72	0~2.24	≤5~10	合格
总磷	72	0~2.70	≤5~10	合格
总氮	72	0.46~4.71	≤5	合格
硫化物	72	0~1.61	/	/

总氰化物	56	0~3.04	≤20	合格
氯化物	72	0~5.08	/	/
挥发酚	40	0~0.53	≤25	合格
可吸附有机卤素	40	0~2.97	/	/
苯	40	/	≤30	合格
甲苯	40	/	≤30	合格
间,对-二甲苯	8	/	≤30	合格
邻-二甲苯	8	/	≤30	合格

表 8.4-3 质控样结果统计一览表 1

项目因子	标准样品编号	检测值	控制指标	评价
化学需氧量	BY400011 B1907013	32.3/32.4/32.3/32.4/32.3	32.4mg/L±1.5	合格
氨氮	GSB 07-3164-2014 2005119	7.26/7.41/7.29/7.45	7.32mg/L±0.28	合格
总磷	BY400014 B1907196	0.454/0.444/0.437	0.438mg/L±0.021	合格
硫化物	BY400164 B2101059	2.24/2.25/2.24/2.25/2.14/2.19	2.19mg/L±0.13	合格
总氮	BY400015 B1909089	4.41/4.44/4.39/4.43/4.50/4.36	4.40mg/L±0.22	合格
总氰化物	GSB 07-3170-2014 202269	0.152/0.149/0.151/0.153/0.146 /0.149/0.146/0.150	0.144mg/l±0.012	合格
化学需氧量	GSB 07-3161-2014 2001129	102	112mg/L±7	合格
总磷	GSB 07-3169-2014 203968	1.22/1.22/1.22/1.22	1.21±0.05mg/L	合格

表 8.4-4 质控样结果统计一览表 2

项目因子	本底	加标量	检测值	回收率	控制指标	评价
石油类	0mg	加标量 35mg	32.2mg	97.7%	/	/
可吸附有机卤素	0mg/L	加标量 1.00mg/L	16.6mg/L	98.9%	/	/
可吸附有机卤素	0mg/L	加标量 1.00mg/L	16.9mg/L	100.2%	/	/
可吸附有机卤素	0mg/L	加标量 1.00mg/L	17.0mg/L	92.9%	/	/
挥发酚	μg	100μg	100μg	100%	/	/
挥发酚	μg	50μg	50.4μg	101%	/	/
挥发酚	μg	100μg	97.1μg	97.1%	/	/
甲苯	ng	加标量: 100ng	82.2	89.2%	70-130%	合格
甲苯	ng	加标量: 100ng	88.9	88.9%	70-130%	合格
甲苯	ng	加标量: 200ng	202	101%	70-130%	合格
甲苯	ng	加标量: 200ng	211	105%	70-130%	合格
甲苯	ng	加标量: 500ng	493	98.6%	70-130%	合格
甲苯	ng	加标量: 200ng	200	99.9%	70-130%	合格
甲苯	ng	加标量: 100ng	92.4	92.4%	70-130%	合格

8.5 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 8.5-1~表 8.5-3。

表 8.5-1 空白结果统计一览表

类别	监测指标	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
	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
	二氧化硫	mg/m ³	<0.007	<0.007	<0.007	合格
	硫酸雾	mg/m ³	<0.005	<0.005	<0.005	合格
	氮氧化物	mg/m ³	<0.005	<0.005	<0.005	合格
	甲醇	mg/m ³	<2	<2	<2	合格
	苯	mg/m ³	<0.0015	<0.0015	<0.0015	合格
	甲苯	mg/m ³	<0.0015	<0.0015	<0.0015	合格
	二甲苯	mg/m ³	<0.0015	<0.0015	<0.0015	合格
有组织废气	氨	mg/m ³	<0.25	<0.25	<0.25	合格
	低浓度颗粒物	mg/m ³	<1.0	<1.0	<1.0	合格
	三甲苯	mg/m ³	<0.04	<0.04	<0.04	合格
	邻二甲苯	mg/m ³	<0.004	<0.004	<0.004	合格
	对/间二甲苯	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.009	合格
	苯	mg/m ³	<0.004	<0.004	<0.004	合格
	硫酸雾	mg/m ³	<0.20	<0.20	<0.20	合格
	硫化氢	mg/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	合格
	非甲烷总烃	mg/m ³	<0.07	<0.07	<0.07	合格
	甲苯	mg/m ³	<0.004	<0.004	<0.004	合格
	环己酮	mg/m ³	<0.33	<0.33	<0.33	合格
	氟化物	mg/m ³	<0.06	<0.06	<0.06	合格
	氯化氢	mg/m ³	<0.20	<0.20	<0.20	合格
	氨	mg/m ³	<0.25	<0.25	<0.25	合格
	铜	μg/m ³	<0.005	<0.005	<0.005	合格
	铬	μg/m ³	<0.004	<0.004	<0.004	合格
	锰	μg/m ³	<0.001	<0.001	<0.001	合格
	铈	μg/m ³	<0.003	<0.003	<0.003	合格
	钴	μg/m ³	<0.005	<0.005	<0.005	合格
	铅	μg/m ³	<0.003	<0.003	<0.003	合格
	镉	μg/m ³	<0.004	<0.004	<0.004	合格
	砷	μg/m ³	<0.005	<0.005	<0.005	合格
镍	μg/m ³	<0.003	<0.003	<0.003	合格	
汞	μg/m ³	<0.003	<0.003	<0.003	合格	

	锡	μg/m ³	<0.01	<0.01	<0.01	合格
	氟化氢	mg/m ³	<0.08	<0.08	<0.08	合格
	颗粒物	mg/m ³	<20	<20	<20	合格

表 8.5-2 质控样结果统计一览表 1

类别	项目因子	标准样品编号	检测值	控制指标	评价
无组织废气	二氧化硫	BY400167 B21070061	0.446/0.445/0.446/0.453(mg/L)	0.451±0.028(mg/L)	合格
	氨	GSB 07-3232-2014 206910	0.917/0.935/0.927/0.915(mg/L)	0.903±0.047(mg/L)	合格
	氮氧化物	GSB 07-3187-2014 206152	0.755/0.740/0.745/0.750/ .735/0.745/0.735/0.750(m g/L)	0.735±0.024(mg/L)	合格
有组织废气	氨	GSB 07-3232-2014 206910	0.927mg/L; 0.909mg/L; 0.916mg/L ; 0.922mg/L	标准值: 0.903±0.047(mg/L)	合格

表 8.5-3 质控样结果统计一览表 2

类别	项目因子	单位	本底	加标量	检测值	回收率%	控制指标	评价
无组织废气	硫化氢	μg	0.00	3.00	2.93	97.5%	/	/
	硫化氢	μg	0.00	3.00	2.90	96.7%	/	/
	硫化氢	μg	0.00	3.00	2.86	95.3%	/	/
	硫化氢	μg	0.00	3.00	2.95	98.3%	/	/
	硫酸雾	mg/L	0.00	20.0	20.6	103%	/	/
	硫酸雾	mg/L	0.00	17.0	16.8	98.7%	/	/
	硫酸雾	mg/L	0.00	20.0	18.8	94.1%	/	/
	甲醇	mg/m ³	0.00	309	310	100%	/	/
	甲醇	mg/m ³	0.00	309	314	102%	/	/
	甲醇	mg/m ³	0.00	309	317	103%	/	/
	甲苯	μg	0.00	7.69	8.00	96.1%	96-122%	合格
	甲苯	μg	0.00	7.75	8.00	96.8%	96-122%	合格
	甲苯	μg	0.00	86.5	90.0	96.2%	96-122%	合格
有组织废气	铜	mg/L	0	1.00	1.05	105%	85-115%	合格
	铅	mg/L	0	1.00	1.03	103%	85-115%	合格
	镉	mg/L	0	1.00	0.999	99.9%	85-115%	合格
	砷	mg/L	0	1.00	1.00	100%	85-115%	合格
	铬	mg/L	0	1.00	1.01	101%	85-115%	合格
	锰	mg/L	0	1.00	1.02	102%	85-115%	合格
	镍	mg/L	0	1.00	1.03	103%	85-115%	合格
	锑	mg/L	0	1.00	0.995	99.4%	85-115%	合格
	钴	mg/L	0	1.00	1.01	101%	85-115%	合格
	锡	mg/L	0	1.00	1.05	105%	85-115%	合格

铜	mg/L	0	1.00	1.05	105%	85-115%	合格
铅	mg/L	0	1.00	1.04	104%	85-115%	合格
镉	mg/L	0	1.00	1.00	100%	85-115%	合格
砷	mg/L	0	1.00	1.01	101%	85-115%	合格
铬	mg/L	0	1.00	1.02	102%	85-115%	合格
锰	mg/L	0	1.00	1.03	103%	85-115%	合格
镍	mg/L	0	1.00	1.03	103%	85-115%	合格
铈	mg/L	0	1.00	0.997	99.7%	85-115%	合格
钴	mg/L	0	1.00	1.01	101%	85-115%	合格
锡	mg/L	0	1.00	1.06	105%	85-115%	合格
汞	μg/L	0	0.50	0.52	104%	/	/
汞	μg/L	0	0.50	0.53	106%	/	/
硫化氢	μg	0	3.00	2.96	98.4%	/	/
硫化氢	μg	0	3.00	2.86	95.2%	/	/
非甲烷总烃	mg/m ³	0	8.07	8.29	103%	/	/
非甲烷总烃	mg/m ³	0	8.07	8.79	109%	/	/
非甲烷总烃	mg/m ³	0	8.07	8.19	101%	/	/
非甲烷总烃	mg/m ³	0	8.07	8.61	107%	/	/
环己酮	μg	0	30.6	29.6337	96.8%	/	/
环己酮	μg	0	30.6	29.7204	97.1%	/	/
硫酸雾	mg/L	0	20	20.4496	102%	/	/
硫酸雾	mg/L	0	20	20.8164	104%	/	/
甲苯	ng	0	10	10.7445	103%	/	/
甲苯	ng	0	20	24.0474	118%	/	/
邻二甲苯	ng	0	10	11.0923	111%	/	/
邻二甲苯	ng	0	20	21.8552	109%	/	/
对/间二甲苯	ng	0	10	9.8971	99.0%	/	/
对/间二甲苯	ng	0	20	19.1789	95.9%	/	/
氯化氢	mg/L	0	17	16.5799	97.5%	92.5-104%	合格
氯化氢	mg/L	0	17	16.7391	98.5%	92.5-104%	合格
氟化氢	mg/L	0	20	18.7121	93.6%	/	/
氟化氢	mg/L	0	20	18.8089	94.0%	/	/

8.6 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 8.6-1。

表 8.6-1 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
2021.12.01	93.8	93.8	合格
2021.12.02	93.8	93.8	合格
2021.12.09	93.8	93.8	合格
2021.12.10	93.8	93.8	合格

九. 验收监测结果

9.1 生产工况

验收监测期间,浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司扩能项目相关生产装置及环保设施均正常运行,生产工况表见表 9.1-1,监测期间两废炉开启情况见表 9.1-2 和表 9.1-3。

表 9.1-1 监测期间生产工况记录表

监测日期	产品/联产产品	扩能项目环评设计产量 (t/d)	监测日扩能项目实际产量 (t)	监测日扩能项目生产负荷 (%)	监测日全厂实际产量 (t)	监测日全厂生产负荷 (%)
2021 年 9 月 1 日	己内酰胺	600.6	646.51	107.6%	1293.012	107.6%
	氢气	40.4	38.26	94.7%	72.44	/
	双氧水 (27.5%)	900.1	837.56	93.1%	1657.878	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	866.08	71.4%	1515.641	/
	硫酸铵	934.8	1135.12	121.4%	2270.24	121.4%
	轻质油 (轻组分)	8.7	4.90	56.3%	9.8	/
	X 油 (重组分)	14.4	14.30	99.3%	28.6	/
2021 年 9 月 2 日	己内酰胺	600.6	638.31	106.3%	1276.62	106.3%
	氢气	40.4	38.10	94.3%	72.12	/
	双氧水 (27.5%)	900.1	841.22	93.5%	1584.933	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	874.29	72.1%	1530.006	/
	硫酸铵	934.8	939.68	100.5%	1879.36	100.5%
	轻质油 (轻组分)	8.7	3.70	42.5%	7.4	/
	X 油 (重组分)	14.4	12.70	88.2%	25.4	/
2021 年 12 月 1 日	己内酰胺	600.6	637.93	106.2%	1275.857	106.2%
	氢气	40.4	38.68	95.7%	73.94	/
	双氧水 (27.5%)	900.1	850.08	86.6%	1487.294	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	963.57	79.4%	1686.241	/
	硫酸铵	934.8	1152.11	123.2%	2304.22	123.2%
	轻质油 (轻组分)	8.7	3.90	44.8%	7.8	/
	X 油 (重组分)	14.4	10.10	70.1%	20.2	/
2021 年 12 月 2 日	己内酰胺	600.6	653.51	108.8%	1207.025	108.8%
	氢气	40.4	38.54	95.4%	73.78	/
	双氧水 (27.5%)	900.1	859.24	95.5%	1545.263	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	942.02	77.6%	1648.533	/
	硫酸铵	934.8	1157.00	123.8%	2314	123.8%
	轻质油 (轻组分)	8.7	3.20	36.8%	6.4	/
	X 油 (重组分)	14.4	9.70	67.4%	19.4	/
2021 年 12 月 9 日	己内酰胺	600.6	656.37	109.3%	1212.733	109.3%
	氢气	40.4	38.33	94.9%	72.89	/
	双氧水 (27.5%)	900.1	849.47	94.4%	1483.229	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	955.57	78.8%	1672.247	/
	硫酸铵	934.8	1116.33	119.4%	2232.66	119.4%
	轻质油 (轻组分)	8.7	3.35	38.5%	6.7	/

	X 油（重组分）	14.4	10.05	69.8%	20.1	/
2021 年 12 月 10 日	己内酰胺	600.6	671.02	111.7%	1342.034	111.7%
	氢气	40.4	38.59	95.5%	72.87	/
	双氧水（27.5%）	900.1	849.77	94.4%	1527.593	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	940.39	77.5%	1645.68	/
	硫酸铵	934.8	1066.80	114.1%	2133.6	114.1%
	轻质油（轻组分）	8.7	3.10	35.6%	6.2	/
	X 油（重组分）	14.4	9.70	67.4%	19.4	/
2021 年 12 月 28 日	己内酰胺	600.6	676.67	112.7%	1353.346	112.7%
	氢气	40.4	38.82	96.1%	74.99	/
	双氧水（27.5%）	900.1	857.11	95.2%	1558.245	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	890.01	73.4%	1557.514	/
	硫酸铵	934.8	1088.30	116.4%	2176.6	116.4%
	轻质油（轻组分）	8.7	5.25	60.3%	10.5	/
	X 油（重组分）	14.4	16.10	111.8%	32.2	/
2021 年 12 月 29 日	己内酰胺	600.6	665.91	110.8%	1231.818	110.8%
	氢气	40.4	39.07	96.7%	75.01	/
	双氧水（27.5%）	900.1	854.36	94.9%	1547.988	/
	104.5%发烟硫酸	1213.3	902.17	74.4%	1578.805	/
	硫酸铵	934.8	1194.07	127.7%	2388.14	127.7%
	轻质油（轻组分）	8.7	4.25	48.9%	8.5	/
	X 油（重组分）	14.4	14.40	100.0%	28.8	/

注：己内酰胺和硫酸铵由于无法统计扩能部分装置产量，扩能项目监测日实际产量以全厂的一半计。

表 9.1-2 监测期间废碱焚烧炉开启情况

监测日期	两废炉名称	环评设计废液处理量	监测日实际废液处理量 (t)	负荷
2021 年 12 月 1 日	废碱焚烧炉 1	18000kg/h	335.6 (13983kg/h)	77.7%
	废碱焚烧炉 2	18000kg/h	173.1 (7213kg/h)	40.1%
2021 年 12 月 2 日	废碱焚烧炉 1	18000kg/h	203.8 (8492kg/h)	47.2%
	废碱焚烧炉 2	18000kg/h	303.5 (12646kg/h)	70.3%
2021 年 12 月 28 日	废碱焚烧炉 1	18000kg/h	291.3 (12138kg/h)	67.4%
	废碱焚烧炉 2	18000kg/h	282.7 (11779kg/h)	65.4%
2021 年 12 月 29 日	废碱焚烧炉 1	18000kg/h	299.8 (12492kg/h)	69.4%
	废碱焚烧炉 2	18000kg/h	331.3 (13804kg/h)	76.7%

表 9.1-3 监测期间三废余热锅炉开启情况

监测日期	两废炉名称	环评设计蒸吨数	监测日实际运行情况	负荷
2021 年 12 月 1 日	三废余热锅炉	50t/h	35.0t/h	70.0%
2021 年 12 月 2 日	三废余热锅炉	50t/h	34.8t/h	69.6%
2021 年 12 月 28 日	三废余热锅炉	50t/h	34.9t/h	69.8%
2021 年 12 月 29 日	三废余热锅炉	50t/h	35.2t/h	70.4%

根据表 9.1-1~表 9.1-3，监测期间全厂主体装置己内酰胺装置负荷为 106.2%~112.7%，均满负荷运行，废碱焚烧炉废液处理负荷达到企业日常正常运行负荷，

三废余热锅炉也按照企业日常正常运行负荷开启，监测数据可作为该项目竣工环境保护验收的依据。

9.2 环保设施调试运行效果

9.2.1 环保设施处理效率监测结果

9.2.1.1 废水治理设施

从本报告表 9.2-1~表 9.2-3 废水处理设施监测结果中可知，验收监测期间废水处理设施处理效率如下：

(1) 双氧水装置废水处理设施处理效率

化学需氧量处理效率 87.2%，总氮处理效率 45.2%，氨氮处理效率 31.8%，总磷处理效率 73.3%，悬浮物处理效率 64.4%，硫化物处理效率 50%，石油类处理效率 99.3%，二甲苯处理效率 98.4%。

(2) 硫酸装置废水处理设施处理效率

化学需氧量处理效率 26.5%，总氮处理效率 15.2%，氨氮处理效率 8.8%，总磷处理效率 13.6%，悬浮物处理效率 3%，石油类处理效率 51.5%。

(3) 石化装置（综合废水）废水处理设施处理效率

化学需氧量处理效率 91.9%，总氮处理效率 92.0%，氨氮处理效率 99.7%，总磷处理效率 94.8%，悬浮物处理效率 62.3%，可吸附有机卤素处理效率 57.4%，总氰化物处理效率 63.3%，硫化物处理效率 99.96%，挥发酚处理效率 97.9%，石油类处理效率 98.5%，苯处理效率 98.6%，甲苯处理效率 99.1%。

9.2.1.2 废气治理设施

从本报告表 9.2-5~表 9.2-29 废气处理设施监测结果中可知，验收监测期间废气处理设施处理效率如下：

(1) 废热焚烧炉烟气布袋除尘器除尘效率

废热焚烧炉烟气布袋除尘器两个周期除尘效率分别为 96.9%、97.2%。

(2) 废碱焚烧炉烟气 SNCR 脱硝效率和电除尘器除尘效率

废碱焚烧炉 1 烟气 SNCR 脱硝设施两个周期脱硝效率分别为 53.1%、51.1%，电除尘器两个周期除尘效率分别为 96.5%、95.7%；废碱焚烧炉 2 烟气 SNCR 脱硝设施两个周期脱硝效率分别为 45.8%、53.7%，电除尘器两个周期除尘效率分别为 96.6%、96.1%。

(3) 动力站锅炉烟气处理系统氨法脱硫设施效率

动力站锅炉烟气处理系统氨法脱硫设施两个周期脱硫效率分别为 99.7%、99.6%，除尘效率分别为 72.2%、72.6%。

(4) 氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施处理效率

氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施处理（N₂O 催化分解装置）两个周期非甲烷总烃去除效率分别为 99.8%、99.9%，氮氧化物去除效率分别为 65.7%、67.3%，一氧化二氮去除效率分别为 99.96%、99.95%，氨去除效率分别为 86.7%、71.7%。

注：氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(5) 硫酸装置中和结晶真空不凝气和硫酸粉尘洗涤塔废气处理设施处理效率

硫酸装置中和结晶真空不凝气和硫酸粉尘洗涤塔废气处理设施进口均不具备布点采样条件，未检测进口数据，故不计算效率。

(6) 双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施处理效率

双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施处理（活性炭纤维吸附装置）两个周期非甲烷总烃去除效率分别为 83.5%、84.7%，二甲苯去除效率分别为 99.9%、99.1%，三甲苯进出口均未检出不计算去除效率。

注：双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(7) 环己酮氧化尾气处理设施处理效率

环己酮氧化尾气处理设施处理（催化氧化+膨胀发电+净化氮气）两个周期非甲烷总烃去除效率分别为 97.8%、98.2%，苯去除效率分别为 99.9%、99.1%，环己烷进出口均未检出不计算去除效率。

注：环己酮氧化尾气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(8) 硫酸装置尾吸塔废气处理设施处理效率

硫酸装置尾吸塔废气处理设施处理（动力波吸收）两个周期硫酸雾去除效率分别为 98.9%、99.1%，二氧化硫进出口均未检出不计算去除效率。

注：硫酸装置尾吸塔废气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(9) 污水站废气处理设施处理效率

污水站废气处理设施处理（化学喷淋+生物滤池+光氧+活性炭）两个周期氨去除效率分别为 36.9%、48.9%，硫化氢去除效率分别为 85.0%、63.3%。

9.2.2 污染物排放监测结果

9.2.2.1 废水监测结果

(1) 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（2021）第 2108303 号，详见附件 28），双氧水装置废水监测结果见表 9.2-1，硫酸装置废水监测结果见表 9.2-2，综合废水监测结果见表 9.2-3。

表 9.2-1 双氧水装置废水监测结果 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	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	总氰化物	硫化物	石油类	间,对-二甲苯	邻-二甲苯	氯化物
双氧水装置废水处理设施进口	2021.09.01	第 1 次	浅褐、微浑	7.2	828	1.70	1.29	4.25	31	<0.004	<0.005	19.3	0.0230	0.0249	40
		第 2 次	浅褐、微浑	7.2	833	1.45	1.25	4.20	37	<0.004	<0.005	19.6	0.0177	0.0192	42
		第 3 次	浅褐、微浑	7.3	831	1.76	1.22	4.14	36	<0.004	<0.005	19.5	0.0236	0.0253	45
		第 4 次	浅褐、微浑	7.2	828	1.35	1.16	4.30	35	<0.004	<0.005	19.1	0.0237	0.0250	45
		均值			7.2-7.3	830	1.56	1.23	4.22	35	<0.004	<0.005	19.4	0.0220	0.0236
	2021.09.02	第 1 次	浅黄、微浑	7.2	797	2.28	1.25	5.66	42	<0.004	0.011	20.1	0.0199	0.0209	42
		第 2 次	浅黄、微浑	7.1	794	2.40	1.23	5.23	36	<0.004	0.010	20.3	0.0236	0.0247	41
		第 3 次	浅黄、微浑	7.1	772	2.45	1.27	5.19	37	<0.004	0.011	20.5	0.0212	0.0223	40
		第 4 次	浅黄、微浑	7.2	781	2.34	1.21	5.57	38	<0.004	0.008	20.4	0.0232	0.0247	38
均值			7.1-7.2	786	2.37	1.24	5.41	38	<0.004	0.010	20.3	0.0220	0.0232	40	
双氧水装置废水处理设施出口	2021.09.01	第 1 次	黄色、清	7.9	103	0.78	0.669	1.24	13	<0.004	<0.005	0.13	<0.0005	<0.0002	28
		第 2 次	黄色、清	7.9	104	0.94	0.630	1.28	14	<0.004	<0.005	0.12	<0.0005	<0.0002	29
		第 3 次	黄色、清	7.8	107	0.77	0.645	1.36	11	<0.004	<0.005	0.11	<0.0005	<0.0002	27
		第 4 次	黄色、清	7.9	105	0.72	0.637	1.39	12	<0.004	<0.005	0.13	<0.0005	<0.0002	26
		均值			7.8-7.9	105	0.80	0.645	1.32	12	<0.004	<0.005	0.12	<0.0005	<0.0002
	2021.09.02	第 1 次	黄色、清	7.8	100	1.40	1.04	1.24	14	<0.004	<0.005	0.14	<0.0005	<0.0002	30

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	化学需氧量	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	总氰化物	硫化物	石油类	间,对-二甲苯	邻-二甲苯	氯化物
		第 2 次	黄色、清	7.9	101	1.34	1.07	1.19	16	<0.004	<0.005	0.13	<0.0005	<0.0002	27
		第 3 次	黄色、清	7.8	104	1.32	1.02	1.25	12	<0.004	<0.005	0.14	<0.0005	<0.0002	28
		第 4 次	黄色、清	7.8	103	1.45	1.05	1.14	15	<0.004	<0.005	0.13	<0.0005	<0.0002	30
		均值		7.8-7.9	102	1.38	1.04	1.20	14	<0.004	<0.005	0.14	<0.0005	<0.0002	29
处理效率				/	87.2%	45.2%	31.8%	73.3%	64.4%	/	50.0%	99.3%	98.4%		/
标准限值				6~9	200	60	35	2	100	0.5	1	6	1.0		/
达标情况				达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		/

表 9.2-2 硫酸装置废水监测结果 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	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	石油类	硫化物	氯化物
硫酸装置废水处理设施进口	2021.09.01	第 1 次	浅黄、清	6.1	42	14.3	6.51	0.25	15	0.18	<0.005	46
		第 2 次	浅黄、清	6.2	42	15.2	6.37	0.25	14	0.13	<0.005	44
		第 3 次	浅黄、清	6.1	41	13.9	6.19	0.28	16	0.15	<0.005	47
		第 4 次	浅黄、清	6.1	41	16.0	6.73	0.26	10	0.15	<0.005	51
		均值		6.1-6.2	42	14.8	6.45	0.26	14	0.15	<0.005	47
	2021.09.02	第 1 次	浅黄、清	6.2	40	12.4	5.93	0.24	13	0.14	<0.005	50
		第 2 次	浅黄、清	6.3	42	12.1	5.59	0.26	11	0.14	<0.005	48

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	化学需氧量	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	石油类	硫化物	氯化物
		第 3 次	浅黄、清	6.2	41	13.3	6.11	0.25	14	0.17	<0.005	47
		第 4 次	浅黄、清	6.2	42	12.0	5.90	0.26	9	0.17	<0.005	45
		均值		6.2-6.3	41	12.4	5.88	0.25	12	0.16	<0.005	48
硫酸装置废水处理设施出口	2021.09.01	第 1 次	浅黄、清	6.3	30	11.0	5.85	0.22	13	0.07	<0.005	28
		第 2 次	浅黄、清	6.3	30	11.7	5.73	0.20	11	0.08	<0.005	26
		第 3 次	浅黄、清	6.2	32	12.1	6.02	0.22	14	0.09	<0.005	25
		第 4 次	浅黄、清	6.3	31	11.2	5.93	0.21	9	0.07	<0.005	21
		均值		6.2-6.3	31	11.5	5.88	0.21	12	0.08	<0.005	25
	2021.09.02	第 1 次	浅黄、清	6.3	30	11.6	5.12	0.23	12	0.07	<0.005	27
		第 2 次	浅黄、清	6.3	30	11.3	5.48	0.21	15	0.07	<0.005	25
		第 3 次	浅黄、清	6.3	29	11.6	5.56	0.25	11	0.06	<0.005	24
		第 4 次	浅黄、清	6.3	30	10.9	5.31	0.24	13	0.07	<0.005	22
		均值		6.3	30	11.4	5.37	0.23	13	0.07	<0.005	24
处理效率				/	26.5%	15.2%	8.8%	13.6%	3.0%	51.5%	/	/
标准限值				6~9	100	40	20	2	100	8	1	/
达标情况				达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

表 9.2-3 综合废水监测结果 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	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	可吸附有机卤素	总氰化物	硫化物	挥发酚	石油类	苯	甲苯	氯化物
污水站进口 (调节池)	2021.09.01	第 1 次	浅灰、微浑	8.5	414	191	176	14.2	38	0.341	0.960	13.3	0.94	8.15	0.0304	0.0340	613
		第 2 次	浅灰、微浑	8.6	416	174	173	11.1	36	0.344	0.967	12.5	0.95	8.11	0.0324	0.0413	596
		第 3 次	浅灰、微浑	8.6	429	181	176	12.1	37	0.347	0.941	12.8	0.92	8.12	0.0288	0.0346	607
		第 4 次	浅灰、微浑	8.5	423	190	177	10.8	42	0.340	0.945	12.5	0.93	8.10	0.0318	0.0374	610
		均值		8.5-8.6	420	184	176	12.0	38	0.343	0.953	12.8	0.94	8.12	0.0308	0.0368	606
	2021.09.02	第 1 次	浅灰、微浑	8.5	428	194	174	12.2	29	0.346	0.816	12.2	0.94	8.24	0.0301	0.0367	600
		第 2 次	浅灰、微浑	8.4	426	187	173	11.8	34	0.347	0.816	11.4	0.96	8.38	0.0330	0.0351	598
		第 3 次	浅灰、微浑	8.5	424	192	180	12.4	33	0.348	0.807	11.6	0.95	8.29	0.0301	0.0372	596
		第 4 次	浅灰、微浑	8.5	414	202	177	12.6	32	0.348	0.802	12.0	0.95	8.39	0.0197	0.0175	603
		均值		8.4-8.5	423	194	176	12.2	32	0.347	0.810	11.8	0.95	8.32	0.0282	0.0316	599
中沉池	2021.09.01	第 1 次	黄色、清	7.5	85	110	1.38	10.9	13	0.192	0.242	<0.005	0.05	0.92	<0.0004	<0.0003	173
		第 2 次	黄色、清	7.5	85	110	1.32	10.2	16	0.193	0.259	<0.005	0.06	0.79	<0.0004	<0.0003	160
		第 3 次	黄色、清	7.4	86	105	1.38	11.0	15	0.193	0.234	<0.005	0.05	0.81	<0.0004	<0.0003	177
		第 4 次	黄色、清	7.5	95	115	1.31	10.7	12	0.194	0.224	<0.005	0.04	0.97	<0.0004	<0.0003	172
		均值		7.4-7.5	88	110	1.35	10.7	14	0.193	0.240	<0.005	0.05	0.87	<0.0004	<0.0003	170

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	化学需氧量	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	可吸附有机卤素	总氰化物	硫化物	挥发酚	石油类	苯	甲苯	氯化物
	2021.09.02	第 1 次	黄色、清	7.4	85	98.8	0.990	10.9	14	0.196	0.401	<0.005	0.04	1.00	<0.0004	<0.0003	171
		第 2 次	黄色、清	7.4	89	101	0.944	10.6	11	0.192	0.421	<0.005	0.05	1.06	<0.0004	<0.0003	167
		第 3 次	黄色、清	7.4	86	103	1.07	10.3	13	0.193	0.394	<0.005	0.04	1.08	<0.0004	<0.0003	170
		第 4 次	黄色、清	7.5	85	98.4	0.978	11.0	12	0.192	0.384	<0.005	0.05	1.23	<0.0004	<0.0003	174
		均值		7.4-7.5	86	100	0.996	10.7	12	0.193	0.400	<0.005	0.04	1.09	<0.0004	<0.0003	170
二沉池	2021.09.01	第 1 次	黄色、清	6.6	56	94.3	0.350	0.56	14	0.171	0.344	<0.005	0.01	1.06	<0.0004	<0.0003	121
		第 2 次	黄色、清	6.7	57	99.0	0.330	0.68	15	0.170	0.318	<0.005	0.01	1.22	<0.0004	<0.0003	124
		第 3 次	黄色、清	6.7	55	101	0.321	0.61	12	0.172	0.362	<0.005	0.02	1.18	<0.0004	<0.0003	120
		第 4 次	黄色、清	6.6	56	105	0.354	0.58	17	0.171	0.329	<0.005	0.02	1.14	<0.0004	<0.0003	126
		均值		6.6-6.7	56	99.8	0.339	0.61	14	0.171	0.338	<0.005	0.02	1.15	<0.0004	<0.0003	123
	2021.09.02	第 1 次	浅黄、清	6.6	59	96.2	0.877	0.56	8	0.160	0.294	<0.005	0.02	1.17	<0.0004	<0.0003	123
		第 2 次	浅黄、清	6.7	55	101	0.839	0.68	11	0.161	0.284	<0.005	0.01	1.11	<0.0004	<0.0003	122
		第 3 次	浅黄、清	6.7	59	98.9	0.865	0.79	9	0.156	0.297	<0.005	0.02	1.17	<0.0004	<0.0003	120
		第 4 次	浅黄、清	6.6	59	95.2	0.897	0.62	13	0.160	0.301	<0.005	0.02	1.20	<0.0004	<0.0003	122
		均值		6.6-6.7	58	97.8	0.870	0.66	10	0.159	0.294	<0.005	0.02	1.16	<0.0004	<0.0003	122
清水	2021.09.01	第 1 次	浅黄、清	7.5	40	103	0.116	0.59	14	0.148	0.311	<0.005	0.01	0.16	<0.0004	<0.0003	127

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	化学需氧量	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	可吸附有机卤素	总氰化物	硫化物	挥发酚	石油类	苯	甲苯	氯化物
池 (中水回用系统进口)		第 2 次	浅黄、清	7.5	41	96.6	0.104	0.64	10	0.150	0.288	<0.005	0.01	0.30	<0.0004	<0.0003	124
		第 3 次	浅黄、清	7.6	38	102	0.098	0.63	11	0.153	0.316	<0.005	0.02	0.38	<0.0004	<0.0003	129
		第 4 次	浅黄、清	7.5	34	98.6	0.104	0.58	13	0.148	0.287	<0.005	0.02	0.32	<0.0004	<0.0003	131
		均值			7.5-7.6	38	100	0.106	0.61	12	0.150	0.300	<0.005	0.02	0.29	<0.0004	<0.0003
	2021.09.02	第 1 次	浅黄、清	7.5	42	100	0.553	0.61	12	0.144	0.322	<0.005	0.02	0.23	<0.0004	<0.0003	127
		第 2 次	浅黄、清	7.5	42	96.0	0.594	0.60	15	0.144	0.340	<0.005	0.01	0.19	<0.0004	<0.0003	128
		第 3 次	浅黄、清	7.6	40	97.0	0.616	0.62	13	0.143	0.329	<0.005	0.01	0.14	<0.0004	<0.0003	129
		第 4 次	浅黄、清	7.5	41	99.2	0.564	0.60	11	0.148	0.331	<0.005	0.02	0.13	<0.0004	<0.0003	125
		均值			7.5-7.6	41	98.0	0.582	0.61	13	0.145	0.330	<0.005	0.02	0.17	<0.0004	<0.0003
	总排口 (纳管口)	2021.09.01	第 1 次	黄色、清	7.9	34	15.2	0.362	0.63	11	0.151	0.360	<0.005	0.03	0.13	<0.0004	<0.0003
第 2 次			黄色、清	7.9	35	16.2	0.330	0.64	12	0.155	0.316	<0.005	0.02	0.14	<0.0004	<0.0003	113
第 3 次			黄色、清	7.8	33	17.2	0.379	0.63	10	0.154	0.329	<0.005	0.02	0.14	<0.0004	<0.0003	104
第 4 次			黄色、清	7.9	34	14.8	0.370	0.61	13	0.153	0.302	<0.005	0.03	0.11	<0.0004	<0.0003	106
均值				7.8-7.9	34	15.8	0.360	0.63	12	0.153	0.327	<0.005	0.02	0.13	<0.0004	<0.0003	108
2021.09.02		第 1 次	黄色、清	7.8	34	15.1	0.724	0.64	13	0.140	0.324	<0.005	0.02	0.11	<0.0004	<0.0003	108
		第 2 次	黄色、清	7.8	33	13.3	0.738	0.64	12	0.138	0.311	<0.005	0.03	0.11	<0.0004	<0.0003	104

测点	采样日期	采样频次	样品性状	pH 值	化学需氧量	总氮	氨氮	总磷	悬浮物	可吸附有机卤素	总氰化物	硫化物	挥发酚	石油类	苯	甲苯	氯化物
		第 3 次	黄色、清	7.9	34	14.2	0.779	0.64	14	0.144	0.325	<0.005	0.03	0.11	<0.0004	<0.0003	107
		第 4 次	黄色、清	7.9	34	14.5	0.800	0.65	16	0.141	0.302	<0.005	0.02	0.10	<0.0004	<0.0003	99
		均值		7.8-7.9	34	14.3	0.760	0.64	14	0.141	0.316	<0.005	0.02	0.11	<0.0004	<0.0003	104
处理效率				/	91.9%	92.0%	99.7%	94.8%	62.3%	57.4%	63.3%	99.96%	97.9%	98.5%	98.6%	99.1%	/
标准限值				6~9	500	/	35	8	400	5.0	0.5	1.0	0.5	15	0.1	0.1	/
达标情况				达标	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

(2) 监测结果评价

①根据表 9.2-1 监测结果，双氧水装置废水处理设施出口两天监测的 pH 值范围和化学需氧量、总氮、总磷、悬浮物、石油类最大日均排放浓度分别为 7.8~7.9、105mg/L、1.38mg/L、1.32mg/L、14mg/L、0.14mg/L，总氰化物和硫化物均未检出，均能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值要求；氨氮最大日均排放浓度为 1.04mg/L，能达到《工业企业废水氮、磷污染间接排放限值》（DB33/887-2013）限值要求；二甲苯未检出，能达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）中三级标准限值要求。

②根据表 9.2-2 监测结果，硫酸装置废水处理设施出口两天监测的 pH 值范围和化学需氧量、总氮、氨氮、总磷、悬浮物、石油类最大日均排放浓度分别为 6.2~6.3、31mg/L、11.5mg/L、5.88mg/L、0.23mg/L、13mg/L、0.08mg/L，硫化物未检出，均能达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 2 间接排放限值要求。

③根据表 9.2-3 监测结果，废水总排口（纳管口）两天监测的 pH 值范围和化学需氧量、悬浮物最大日均排放浓度分别为 7.8~7.9、34mg/L、14mg/L，均能达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）中三级标准限值要求；可吸附有机卤素、总氰化物、挥发酚、石油类最大日均排放浓度分别为 0.153mg/L、0.327mg/L、0.02mg/L、0.13mg/L，硫化物、苯和二甲苯均未检出，均能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值要求；氨氮、总磷最大日均排放浓度分别为 0.760mg/L、0.64mg/L，均能达到《工业企业废水氮、磷污染间接排放限值》（DB33/887-2013）限值要求。

③硫酸装置正常情况下不产生工艺废水，在装置维修、开停车等情况下会产生维修废水、设备清洗水等，因此间歇排放废水，2021 年 9 月 1 日~9 月 16 日，硫酸装置废水排放量为 499.2t，日均排水量约 31.2t，9 月 1 日和 9 月 2 日监测期间单位产品基准排水量约为 0.04m³/t 产品，能达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 2 单位产品基准排水量 0.2m³/t 产品的要求。

9.2.2.2 废气监测结果

(1) 有组织废气监测结果

1) 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（2021）第 21112841

号和天量检测（2021）第 21112842 号）、杭州统标检测科技有限公司出具的检测报告（（统标检测）2021 第 1842 号）和杭州普洛塞斯检测科技有限公司出具的检测报告（普洛塞斯检字第 2022S010089 号和普洛塞斯检字第 2022S010089-1 号），详见附件 28，有组织废气监测结果详见 9.2-5~9.2-29。

废碱焚烧炉和废热焚烧炉焚烧废气监测结果见表 9.2-5~表 9.2-16。

表 9.2-5 废热焚烧炉进口工艺有机废气监测结果

监测点位		工艺有机废气废热焚烧炉进口（◎1#）					
截面积		0.0491m ²					
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 采样		
监测项目		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	5.80	4.15	3.26	5.22	5.38	5.67
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	4.40			5.42		
苯实测浓度	mg/m ³	21.8	20.3	20.9	8.21	18.6	18.5
苯平均实测浓度	mg/m ³	21.0			15.1		
甲苯实测浓度	mg/m ³	9.71	9.35	8.88	4.37	8.62	8.96
甲苯平均实测浓度	mg/m ³	9.31			7.32		
环己酮实测浓度	mg/m ³	<0.33	<0.33	<0.33	1.18	2.27	1.14
环己酮平均实测浓度	mg/m ³	<0.33			1.53		
环己烷实测浓度	mg/m ³	< 1.83×10 ⁻²					
环己烷平均实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²			<1.83×10 ⁻²		

表 9.2-6 废热焚烧炉出口废气监测结果

监测点位		工艺有机废气废热焚烧炉出口（◎2#）					
截面积		5.7600m ²		基准氧浓度		6%	
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	82.0	81.0	83.0	89.4	88.4	88.1
废气含湿率	%	5.9	5.9	5.9	5.4	5.4	5.4
测点废气流速	m/s	5.1	5.2	4.9	5.5	5.0	4.6

实测氧浓度	%	14.75	14.84	14.81	14.88	14.81	14.79
实测废气量	m ³ /h	1.06×10 ⁵	1.08×10 ⁵	1.02×10 ⁵	1.15×10 ⁵	1.04×10 ⁵	9.61×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	7.79×10 ⁴	7.92×10 ⁴	7.44×10 ⁴	8.25×10 ⁴	7.51×10 ⁴	6.93×10 ⁴
颗粒物实测浓度	mg/m ³	65	60	76	74	76	69
颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	67			73		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	156	146	184	181	184	167
颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	162			177		
颗粒物排放速率	kg/h	5.06	4.75	5.65	6.10	5.71	4.78
颗粒物平均排放速率	kg/h	5.15			5.53		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	<7	<7	<7	<7	<7	<7
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<7			<7		
二氧化硫排放速率	kg/h	<0.234	<0.238	<0.223	<0.248	<0.225	<0.208
二氧化硫平均排放速率	kg/h	<0.232			<0.227		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	30	31	28	32	30	31
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	30			31		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	72	75	68	78	73	75
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	72			75		
氮氧化物排放速率	kg/h	2.34	2.46	2.08	2.64	2.25	2.15
氮氧化物平均排放速率	kg/h	2.29			2.35		
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	2.34	2.37	2.50	3.07	2.89	2.14
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	2.40			2.70		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.182	0.188	0.186	0.253	0.217	0.148
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	0.185			0.206		
苯实测浓度	mg/m ³	2.28	3.88	1.20	5.05	2.43	0.394
苯平均实测浓度	mg/m ³	2.45			2.62		
苯排放速率	kg/h	0.178	0.307	0.089	0.417	0.182	0.027
苯平均排放速率	kg/h	0.190			0.209		

甲苯实测浓度	mg/m ³	1.60	3.90	0.15	0.517	0.194	0.057
甲苯平均实测浓度	mg/m ³	1.88			0.256		
甲苯排放速率	kg/h	0.125	0.309	0.011	0.043	0.015	0.004
甲苯平均排放速率	kg/h	0.148			0.021		
环己酮实测浓度	mg/m ³	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33
环己酮平均实测浓度	mg/m ³	<0.33			<0.33		
环己酮排放速率	kg/h	<0.026	<0.026	<0.025	<0.027	<0.025	<0.023
环己酮平均排放速率	kg/h	<0.026			<0.025		
环己烷实测浓度	mg/m ³	< 1.83×10 ⁻²					
环己烷平均实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²			<1.83×10 ⁻²		
环己烷排放速率	kg/h	< 1.43×10 ⁻³	< 1.45×10 ⁻³	< 1.36×10 ⁻³	< 1.51×10 ⁻³	< 1.37×10 ⁻³	< 1.27×10 ⁻³
环己烷平均排放速率	kg/h	<1.41×10 ⁻³			<1.38×10 ⁻³		

表 9.2-7 废热焚烧炉烟气布袋出口废气监测结果

监测点位		工艺有机废气废热炉焚烧后布袋出口 (◎3#)					
截面积		4.0000m ²		基准氧浓度		6%	
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	95.1	94.5	93.4	94.7	95.3	93.5
废气含湿率	%	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
测点废气流速	m/s	8.1	8.3	7.7	8.0	8.1	8.4
实测氧浓度	%	15.86	16.22	16.16	15.76	16.31	16.02
实测废气量	m ³ /h	1.16×10 ⁵	1.20×10 ⁵	1.11×10 ⁵	1.15×10 ⁵	1.16×10 ⁵	1.21×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	7.65×10 ⁴	7.77×10 ⁴	7.21×10 ⁴	7.57×10 ⁴	7.65×10 ⁴	7.86×10 ⁴
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	1.7	1.9	2.7	2.3	2.1	1.7
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	2.1			2.0		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	5.0	6.0	8.4	6.6	6.7	5.1
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	6.5			6.1		

低浓度颗粒物排放速率	kg/h	0.130	0.148	0.195	0.174	0.161	0.134
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	0.158			0.156		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	<9	<9	<9	<9	<10	<9
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<9			<9		
二氧化硫排放速率	kg/h	<0.230	<0.233	<0.216	<0.227	<0.230	<0.236
二氧化硫平均排放速率	kg/h	<0.226			<0.231		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	14	15	15	13	15	16
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	15			15		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	41	47	46	37	48	48
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	45			44		
氮氧化物排放速率	kg/h	1.07	1.17	1.08	0.984	1.15	1.26
氮氧化物平均排放速率	kg/h	1.11			1.13		
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.91	1.63	1.58	2.25	2.48	2.04
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.71			2.26		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.146	0.127	0.114	0.170	0.190	0.160
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	0.129			0.173		
苯实测浓度	mg/m ³	0.849	0.959	0.636	0.637	0.746	0.107
苯平均实测浓度	mg/m ³	0.815			0.500		
苯排放速率	kg/h	0.065	0.075	0.046	0.048	0.057	0.008
苯平均排放速率	kg/h	0.062			0.038		
甲苯实测浓度	mg/m ³	0.051	0.056	0.045	0.023	0.030	0.035
甲苯平均实测浓度	mg/m ³	0.051			0.029		
甲苯排放速率	kg/h	0.004	0.004	0.003	0.002	0.002	0.003
甲苯平均排放速率	kg/h	0.004			0.002		
环己酮实测浓度	mg/m ³	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33
环己酮平均实测浓度	mg/m ³	<0.33			<0.33		

环己酮排放速率	kg/h	<0.025	<0.026	<0.024	<0.025	<0.025	<0.026
环己酮平均排放速率	kg/h	<0.025			<0.025		
环己烷实测浓度	mg/m ³	< 1.83×10 ⁻²					
环己烷平均实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²			<1.83×10 ⁻²		
环己烷排放速率	kg/h	< 1.40×10 ⁻³	< 1.42×10 ⁻³	< 1.39×10 ⁻³	< 1.39×10 ⁻³	< 1.40×10 ⁻³	< 1.44×10 ⁻³
环己烷平均排放速率	kg/h	<1.40×10 ⁻³			<1.41×10 ⁻³		

表 9.2-8 废碱焚烧炉 1 烟气出口（停氨）废气监测结果

监测点位		废碱焚烧炉 1 烟气出口（停氨）（◎4#）					
截面积		3.0000m ²		基准氧浓度		6%	
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	184	185	184	180	181	181
废气含湿率	%	9.0	9.0	9.1	8.9	8.8	9.0
测点废气流速	m/s	8.6	8.5	8.6	8.3	8.3	8.7
实测氧浓度	%	8.48	8.51	8.32	8.46	8.41	8.54
实测废气量	m ³ /h	9.29×10 ⁴	9.18×10 ⁴	9.29×10 ⁴	8.97×10 ⁴	8.96×10 ⁴	9.40×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	5.00×10 ⁴	4.94×10 ⁴	5.01×10 ⁴	4.87×10 ⁴	4.86×10 ⁴	5.10×10 ⁴
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	70	70	72	74	74	68
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	71			72		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	84	84	85	89	88	82
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	84			86		
氮氧化物排放速率	kg/h	3.50	3.46	3.61	3.60	3.60	3.47
氮氧化物平均排放速率	kg/h	3.52			3.56		

表 9.2-9 废碱焚烧炉 1 烟气出口（喷氨）废气监测结果

监测点位		废碱焚烧炉 1 烟气出口（喷氨）（◎4#）					
截面积	4.0000m ²	基准氧浓度			6%/11%		
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	182	183	185	184	184	180
废气含湿率	%	8.9	9.0	9.0	8.8	9.0	8.9
测点废气流速	m/s	8.9	9.1	8.3	8.7	9.2	9.0
实测氧浓度	%	9.02	8.94	8.84	8.91	8.95	8.97
实测废气量	m ³ /h	9.61×10 ⁴	9.83×10 ⁴	8.96×10 ⁴	9.40×10 ⁴	9.94×10 ⁴	9.72×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	5.20×10 ⁴	5.31×10 ⁴	4.82×10 ⁴	5.06×10 ⁴	5.35×10 ⁴	5.28×10 ⁴
颗粒物实测浓度	mg/m ³	47	68	49	59	42	42
颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	55			48		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	59	85	60	73	52	52
颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	68			59		
颗粒物排放速率	kg/h	2.44	3.61	2.36	2.99	2.25	2.22
颗粒物平均排放速率	kg/h	2.80			2.49		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	<4	<4	<4	<4	<4	<4
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<4			<4		
二氧化硫排放速率	kg/h	<0.156	<0.159	<0.145	<0.152	<0.161	<0.158
二氧化硫平均排放速率	kg/h	<0.153			<0.157		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	32	31	34	34	30	36
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	32			33		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	40	39	42	42	37	45
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	40			41		
氮氧化物排放速率	kg/h	1.66	1.65	1.64	1.72	1.61	1.90
氮氧化物平均排放速率	kg/h	1.65			1.74		

一氧化碳实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
一氧化碳平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
一氧化碳折算浓度	mg/m ³	<3	<2	<2	<2	<2	<2
一氧化碳平均折算浓度	mg/m ³	<2			<2		
一氧化碳排放速率	kg/h	<0.156	<0.159	<0.145	<0.152	<0.161	<0.158
一氧化碳平均排放速率	kg/h	<0.153			<0.157		
氯化氢实测浓度	mg/m ³	3.95	3.93	4.00	4.00	4.10	4.03
氯化氢平均实测浓度	mg/m ³	3.96			4.04		
氯化氢折算浓度	mg/m ³	3.30	3.26	3.29	3.31	3.40	3.35
氯化氢平均折算浓度	mg/m ³	3.28			3.35		
氯化氢排放速率	kg/h	0.205	0.209	0.193	0.202	0.219	0.213
氯化氢平均排放速率	kg/h	0.202			0.211		
氟化氢实测浓度	mg/m ³	0.27	0.28	0.28	0.26	0.25	0.25
氟化氢平均实测浓度	mg/m ³	0.28			0.25		
氟化氢折算浓度	mg/m ³	0.23	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21
氟化氢平均折算浓度	mg/m ³	0.23			0.21		
氟化氢排放速率	kg/h	0.014	0.015	0.013	0.013	0.013	0.013
氟化氢平均排放速率	kg/h	0.014			0.013		
氨实测浓度	mg/m ³	4.01	4.78	3.82	7.56	7.75	7.25
氨最大实测浓度	mg/m ³	4.78			7.75		
氨排放速率	kg/h	0.209	0.254	0.184	0.383	0.415	0.383
氨最大排放速率	kg/h	0.254			0.415		
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	4.98	6.12	6.21	4.84	5.78	5.90
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	5.77			5.51		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.259	0.325	0.299	0.245	0.309	0.312
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	0.294			0.289		
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	℃	181	181	183	184	186	181

废气含湿率	%	9.1	8.9	9.1	8.9	8.8	8.3
测点废气流速	m/s	8.9	8.7	9.1	9.0	8.9	8.3
实测氧浓度	%	9.02	8.94	8.84	8.91	8.95	8.97
实测废气量	m ³ /h	9.61×10 ⁴	9.40×10 ⁴	9.83×10 ⁴	9.72×10 ⁴	9.61×10 ⁴	8.96×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	5.21×10 ⁴	5.10×10 ⁴	5.31×10 ⁴	5.24×10 ⁴	5.16×10 ⁴	4.86×10 ⁴
汞实测浓度	mg/m ³	1.2×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁶	9×10 ⁻⁶	9×10 ⁻⁶
汞平均实测浓度	mg/m ³	1.2×10 ⁻⁵			9×10 ⁻⁶		
汞折算浓度	mg/m ³	1.5×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁵	1.1×10 ⁻⁵
汞平均折算浓度	mg/m ³	1.5×10 ⁻⁵			1.1×10 ⁻⁵		
汞排放速率	kg/h	6.25×10 ⁻⁷	6.12×10 ⁻⁷	6.90×10 ⁻⁷	4.19×10 ⁻⁷	4.64×10 ⁻⁷	4.37×10 ⁻⁷
汞平均排放速率	kg/h	6.42×10 ⁻⁷			4.40×10 ⁻⁷		
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	℃	181	182	184	183	180	182
废气含湿率	%	9.2	8.9	9.1	9.0	9.1	9.2
测点废气流速	m/s	9.0	8.6	8.6	9.1	8.7	9.1
实测氧浓度	%	9.02	8.94	8.84	8.91	8.95	8.97
实测废气量	m ³ /h	9.72×10 ⁴	9.29×10 ⁴	9.29×10 ⁴	9.83×10 ⁴	9.40×10 ⁴	9.83×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	5.27×10 ⁴	5.03×10 ⁴	5.00×10 ⁴	5.31×10 ⁴	5.11×10 ⁴	5.32×10 ⁴
铜实测浓度	mg/m ³	3.57×10 ⁻³	3.52×10 ⁻³	3.57×10 ⁻³	2.85×10 ⁻³	2.83×10 ⁻³	2.80×10 ⁻³
铜平均实测浓度	mg/m ³	3.55×10 ⁻³			2.83×10 ⁻³		
铜折算浓度	mg/m ³	2.98×10 ⁻³	2.92×10 ⁻³	2.94×10 ⁻³	2.36×10 ⁻³	2.35×10 ⁻³	2.33×10 ⁻³
铜平均折算浓度	mg/m ³	2.95×10 ⁻³			2.35×10 ⁻³		
铜排放速率	kg/h	1.88×10 ⁻⁴	1.77×10 ⁻⁴	1.78×10 ⁻⁴	1.51×10 ⁻⁴	1.45×10 ⁻⁴	1.49×10 ⁻⁴
铜平均排放速率	kg/h	1.81×10 ⁻⁴			1.48×10 ⁻⁴		
铅实测浓度	mg/m ³	1.50×10 ⁻³	1.61×10 ⁻³	1.57×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³	1.40×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³
铅平均实测浓度	mg/m ³	1.56×10 ⁻³			1.41×10 ⁻³		
铅折算浓度	mg/m ³	1.25×10 ⁻³	1.33×10 ⁻³	1.29×10 ⁻³	1.17×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.17×10 ⁻³
铅平均折算浓度	mg/m ³	1.29×10 ⁻³			1.17×10 ⁻³		
铅排放速率	kg/h	7.91×10 ⁻⁵	8.10×10 ⁻⁵	7.85×10 ⁻⁵	7.49×10 ⁻⁵	7.15×10 ⁻⁵	7.50×10 ⁻⁵

铅平均排放速率	kg/h	7.95×10 ⁻⁵			7.39×10 ⁻⁵		
镉实测浓度	mg/m ³	1.87×10 ⁻⁴	1.63×10 ⁻⁴	2.11×10 ⁻⁴	1.14×10 ⁻⁴	9.0×10 ⁻⁵	1.14×10 ⁻⁴
镉平均实测浓度	mg/m ³	1.87×10 ⁻⁴			1.06×10 ⁻⁴		
镉折算浓度	mg/m ³	1.56×10 ⁻⁴	1.35×10 ⁻⁴	1.74×10 ⁻⁴	9.43×10 ⁻⁵	7.47×10 ⁻⁵	9.48×10 ⁻⁵
镉平均折算浓度	mg/m ³	1.55×10 ⁻⁴			8.79×10 ⁻⁵		
镉排放速率	kg/h	9.85×10 ⁻⁶	8.20×10 ⁻⁶	1.06×10 ⁻⁵	6.05×10 ⁻⁶	4.60×10 ⁻⁶	6.06×10 ⁻⁶
镉平均排放速率	kg/h	9.55×10 ⁻⁶			5.57×10 ⁻⁶		
砷实测浓度	mg/m ³	0.0477	0.0478	0.0484	0.0340	0.0338	0.034
砷平均实测浓度	mg/m ³	0.0480			0.0339		
砷折算浓度	mg/m ³	0.0398	0.0396	0.0398	0.0281	0.0280	0.0283
砷平均折算浓度	mg/m ³	0.0397			0.0281		
砷排放速率	kg/h	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
砷平均排放速率	kg/h	0.002			0.002		
铬实测浓度	mg/m ³	6.12×10 ⁻³	6.00×10 ⁻³	6.02×10 ⁻³	5.62×10 ⁻³	5.54×10 ⁻³	5.65×10 ⁻³
铬平均实测浓度	mg/m ³	6.05×10 ⁻³			5.60×10 ⁻³		
铬折算浓度	mg/m ³	5.11×10 ⁻³	4.98×10 ⁻³	4.95×10 ⁻³	4.65×10 ⁻³	4.60×10 ⁻³	4.70×10 ⁻³
铬平均折算浓度	mg/m ³	5.01×10 ⁻³			4.65×10 ⁻³		
铬排放速率	kg/h	3.23×10 ⁻⁴	3.02×10 ⁻⁴	3.01×10 ⁻⁴	2.98×10 ⁻⁴	2.83×10 ⁻⁴	3.01×10 ⁻⁴
铬平均排放速率	kg/h	3.09×10 ⁻⁴			2.94×10 ⁻⁴		
锰实测浓度	mg/m ³	7.34×10 ⁻³	7.35×10 ⁻³	7.45×10 ⁻³	5.40×10 ⁻³	5.36×10 ⁻³	5.42×10 ⁻³
锰平均实测浓度	mg/m ³	7.38×10 ⁻³			5.39×10 ⁻³		
锰折算浓度	mg/m ³	6.13×10 ⁻³	6.09×10 ⁻³	6.13×10 ⁻³	4.47×10 ⁻³	4.45×10 ⁻³	4.51×10 ⁻³
锰平均折算浓度	mg/m ³	6.11×10 ⁻³			4.48×10 ⁻³		
锰排放速率	kg/h	3.87×10 ⁻⁴	3.70×10 ⁻⁴	3.72×10 ⁻⁴	2.87×10 ⁻⁴	2.74×10 ⁻⁴	2.88×10 ⁻⁴
锰平均排放速率	kg/h	3.76×10 ⁻⁴			2.83×10 ⁻⁴		
镍实测浓度	mg/m ³	2.17×10 ⁻³	2.10×10 ⁻³	2.14×10 ⁻³	2.50×10 ⁻³	2.42×10 ⁻³	2.39×10 ⁻³
镍平均实测浓度	mg/m ³	2.14×10 ⁻³			2.44×10 ⁻³		
镍折算浓度	mg/m ³	1.81×10 ⁻³	1.74×10 ⁻³	1.76×10 ⁻³	2.07×10 ⁻³	2.01×10 ⁻³	1.99×10 ⁻³
镍平均折算浓度	mg/m ³	1.77×10 ⁻³			2.02×10 ⁻³		

镍排放速率	kg/h	1.14×10^{-4}	1.06×10^{-4}	1.07×10^{-4}	1.33×10^{-4}	1.24×10^{-4}	1.27×10^{-4}
镍平均排放速率	kg/h	1.09×10^{-4}			1.28×10^{-4}		
锑实测浓度	mg/m ³	2.41×10^{-3}	1.94×10^{-3}	2.77×10^{-3}	2.12×10^{-3}	2.49×10^{-3}	1.96×10^{-3}
锑平均实测浓度	mg/m ³	2.37×10^{-3}			2.19×10^{-3}		
锑折算浓度	mg/m ³	2.01×10^{-3}	1.61×10^{-3}	2.28×10^{-3}	1.75×10^{-3}	2.07×10^{-3}	1.63×10^{-3}
锑平均折算浓度	mg/m ³	1.97×10^{-3}			1.82×10^{-3}		
锑排放速率	kg/h	1.27×10^{-4}	9.76×10^{-5}	1.38×10^{-4}	1.13×10^{-4}	1.27×10^{-4}	1.04×10^{-4}
锑平均排放速率	kg/h	1.21×10^{-4}			1.15×10^{-4}		
钴实测浓度	mg/m ³	0.0271	0.0273	0.0276	0.0295	0.0293	0.0295
钴平均实测浓度	mg/m ³	0.0273			0.0294		
钴折算浓度	mg/m ³	0.0226	0.0226	0.0227	0.0244	0.0243	0.0245
钴平均折算浓度	mg/m ³	0.0226			0.0244		
钴排放速率	kg/h	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002
钴平均排放速率	kg/h	0.001			0.002		
锡实测浓度	mg/m ³	2.64×10^{-3}	2.45×10^{-3}	2.51×10^{-3}	2.55×10^{-3}	2.53×10^{-3}	2.55×10^{-3}
锡平均实测浓度	mg/m ³	2.53×10^{-3}			2.54×10^{-3}		
锡折算浓度	mg/m ³	2.20×10^{-3}	2.03×10^{-3}	2.06×10^{-3}	2.11×10^{-3}	2.10×10^{-3}	2.12×10^{-3}
锡平均折算浓度	mg/m ³	2.10×10^{-3}			2.11×10^{-3}		
锡排放速率	kg/h	1.39×10^{-4}	1.23×10^{-4}	1.26×10^{-4}	1.35×10^{-4}	1.29×10^{-4}	1.36×10^{-4}
锡平均排放速率	kg/h	1.29×10^{-4}			1.33×10^{-4}		
锡+锑+铜+锰+镍+钴实测浓度	mg/m ³	0.0452	0.0447	0.0460	0.0449	0.0449	0.0446
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均实测浓度	mg/m ³	0.0453			0.0448		
锡+锑+铜+锰+镍+钴折算浓度	mg/m ³	0.0377	0.0371	0.0378	0.0371	0.0373	0.0371
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均折算浓度	mg/m ³	0.0375			0.0372		
锡+锑+铜+锰+镍+钴排放速率	kg/h	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均排放速率	kg/h	0.002			0.002		

表 9.2-10 废碱焚烧炉 1 烟气电除尘出口废气监测结果

监测点位		废碱焚烧炉 1 烟气电除尘出口 (◎6#)					
截面积	3.4636m ²		基准氧浓度			6%/11%	
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	164.8	165.3	165.8	167.3	165.9	166.7
废气含湿率	%	9.51	9.51	9.51	10.11	10.11	10.11
测点废气流速	m/s	7.5	7.5	7.3	7.3	7.5	7.6
实测氧浓度	%	8.83	8.75	8.92	8.99	9.03	8.86
实测废气量	m ³ /h	9.35×10 ⁴	9.35×10 ⁴	9.10×10 ⁴	9.10×10 ⁴	9.35×10 ⁴	9.46×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	5.32×10 ⁴	5.31×10 ⁴	5.16×10 ⁴	5.10×10 ⁴	5.25×10 ⁴	5.29×10 ⁴
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.3	1.6	1.7	2.6	1.8	1.7
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	1.9			2.0		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	2.8	2.0	2.1	3.2	2.3	2.1
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	2.3			2.5		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	0.122	0.085	0.088	0.133	0.094	0.090
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	0.098			0.106		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	<4	<4	<4	<4	<4	<4
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<4			<4		
二氧化硫排放速率	kg/h	<0.160	<0.159	<0.155	<0.153	<0.158	<0.159
二氧化硫平均排放速率	kg/h	<0.158			<0.157		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	32	31	32	32	31	33
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	32			32		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	39	38	40	40	39	41
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	39			40		

氮氧化物排放速率	kg/h	1.70	1.65	1.65	1.63	1.63	1.75
氮氧化物平均排放速率	kg/h	1.67			1.67		
一氧化碳实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
一氧化碳平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
一氧化碳折算浓度	mg/m ³	<2	<2	<2	<2	<3	<2
一氧化碳平均折算浓度	mg/m ³	<2			<2		
一氧化碳排放速率	kg/h	<0.160	<0.159	<0.155	<0.153	<0.158	<0.159
一氧化碳平均排放速率	kg/h	<0.158			<0.157		
氯化氢实测浓度	mg/m ³	1.21	1.20	1.16	1.19	1.19	1.20
氯化氢平均实测浓度	mg/m ³	1.19			1.19		
氯化氢折算浓度	mg/m ³	0.99	0.98	0.96	0.99	0.99	0.99
氯化氢平均折算浓度	mg/m ³	0.98			0.99		
氯化氢排放速率	kg/h	0.064	0.064	0.060	0.061	0.062	0.063
氯化氢平均排放速率	kg/h	0.063			0.062		
氟化氢实测浓度	mg/m ³	0.25	0.23	0.22	0.20	0.22	0.20
氟化氢平均实测浓度	mg/m ³	0.23			0.21		
氟化氢折算浓度	mg/m ³	0.21	0.19	0.18	0.17	0.18	0.16
氟化氢平均折算浓度	mg/m ³	0.19			0.17		
氟化氢排放速率	kg/h	0.013	0.012	0.011	0.010	0.012	0.011
氟化氢平均排放速率	kg/h	0.012			0.011		
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.34	1.44	1.37	2.38	2.36	2.28
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.38			2.34		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.071	0.076	0.071	0.121	0.124	0.121
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	0.073			0.122		
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	℃	166.2	166.7	165.2	168.0	166.2	165.4
废气含湿率	%	9.51	9.51	9.51	10.11	10.11	10.11
测点废气流速	m/s	7.2	7.4	7.5	7.7	7.5	7.3

实测氧浓度	%	8.83	8.75	8.92	8.99	9.03	8.86
实测废气量	m ³ /h	8.97×10 ⁴	9.22×10 ⁴	9.35×10 ⁴	9.59×10 ⁴	9.35×10 ⁴	9.10×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	5.08×10 ⁴	5.23×10 ⁴	5.32×10 ⁴	5.35×10 ⁴	5.23×10 ⁴	5.10×10 ⁴
汞实测浓度	mg/m ³	2.0×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁵	2.0×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵
汞平均实测浓度	mg/m ³	2.0×10 ⁻⁵			1.5×10 ⁻⁵		
汞折算浓度	mg/m ³	2.5×10 ⁻⁵	2.3×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁵	1.9×10 ⁻⁵
汞平均折算浓度	mg/m ³	2.4×10 ⁻⁵			1.9×10 ⁻⁵		
汞排放速率	kg/h	1.02×10 ⁻⁶	9.94×10 ⁻⁷	1.06×10 ⁻⁶	8.02×10 ⁻⁷	7.84×10 ⁻⁷	7.65×10 ⁻⁷
汞平均排放速率	kg/h	1.02×10 ⁻⁶			7.84×10 ⁻⁷		
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	℃	164.6	165.5	166.0	167.0	165.7	166.4
废气含湿率	%	9.51	9.51	9.51	10.11	10.11	10.11
测点废气流速	m/s	7.3	7.4	7.5	7.4	7.6	7.4
实测氧浓度	%	8.83	8.75	8.92	8.99	9.03	8.86
实测废气量	m ³ /h	9.11×10 ⁴	9.24×10 ⁴	9.34×10 ⁴	9.23×10 ⁴	9.46×10 ⁴	9.26×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	5.18×10 ⁴	5.24×10 ⁴	5.30×10 ⁴	5.15×10 ⁴	5.30×10 ⁴	5.27×10 ⁴
铜实测浓度	mg/m ³	4.34×10 ⁻³	4.51×10 ⁻³	4.47×10 ⁻³	6.98×10 ⁻³	6.88×10 ⁻³	6.92×10 ⁻³
铜平均实测浓度	mg/m ³	4.44×10 ⁻³			6.93×10 ⁻³		
铜折算浓度	mg/m ³	3.57×10 ⁻³	3.68×10 ⁻³	3.70×10 ⁻³	5.81×10 ⁻³	5.75×10 ⁻³	5.70×10 ⁻³
铜平均折算浓度	mg/m ³	3.65×10 ⁻³			5.75×10 ⁻³		
铜排放速率	kg/h	2.25×10 ⁻⁴	2.36×10 ⁻⁴	2.40×10 ⁻⁴	3.59×10 ⁻⁴	3.65×10 ⁻⁴	3.65×10 ⁻⁴
铜平均排放速率	kg/h	2.33×10 ⁻⁴			3.63×10 ⁻⁴		
铅实测浓度	mg/m ³	2.22×10 ⁻³	2.16×10 ⁻³	2.21×10 ⁻³	2.66×10 ⁻³	2.82×10 ⁻³	2.67×10 ⁻³
铅平均实测浓度	mg/m ³	2.20×10 ⁻³			2.25×10 ⁻³		
铅折算浓度	mg/m ³	1.82×10 ⁻³	1.76×10 ⁻³	1.83×10 ⁻³	2.21×10 ⁻³	2.36×10 ⁻³	2.20×10 ⁻³
铅平均折算浓度	mg/m ³	1.80×10 ⁻³			2.26×10 ⁻³		
铅排放速率	kg/h	1.15×10 ⁻⁴	1.13×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.37×10 ⁻⁴	1.49×10 ⁻⁴	1.41×10 ⁻⁴
铅平均排放速率	kg/h	1.15×10 ⁻⁴			1.42×10 ⁻⁴		
镉实测浓度	mg/m ³	9.79×10 ⁻⁴	9.77×10 ⁻⁴	0.001	3.78×10 ⁻⁴	3.56×10 ⁻⁴	3.60×10 ⁻⁴

镉平均实测浓度	mg/m ³	9.85×10 ⁻⁴			3.65×10 ⁻⁴		
镉折算浓度	mg/m ³	8.04×10 ⁻⁴	7.98×10 ⁻⁴	8.28×10 ⁻⁴	3.15×10 ⁻⁴	2.97×10 ⁻⁴	2.97×10 ⁻⁴
镉平均折算浓度	mg/m ³	8.10×10 ⁻⁴			3.03×10 ⁻⁴		
镉排放速率	kg/h	5.07×10 ⁻⁵	5.12×10 ⁻⁵	5.30×10 ⁻⁵	1.95×10 ⁻⁵	1.89×10 ⁻⁵	1.90×10 ⁻⁵
镉平均排放速率	kg/h	5.16×10 ⁻⁵			1.91×10 ⁻⁵		
砷实测浓度	mg/m ³	0.0483	0.0493	0.0495	0.0740	0.0738	0.0746
砷平均实测浓度	mg/m ³	0.0490			0.0741		
砷折算浓度	mg/m ³	0.0397	0.0402	0.0410	0.0616	0.0617	0.0614
砷平均折算浓度	mg/m ³	0.0403			0.0616		
砷排放速率	kg/h	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004
砷平均排放速率	kg/h	0.002			0.004		
铬实测浓度	mg/m ³	9.24×10 ⁻³	9.48×10 ⁻³	9.56×10 ⁻³	0.0123	0.0123	0.0123
铬平均实测浓度	mg/m ³	9.43×10 ⁻³			0.0123		
铬折算浓度	mg/m ³	7.59×10 ⁻³	7.74×10 ⁻³	7.91×10 ⁻³	0.0102	0.0103	0.0101
铬平均折算浓度	mg/m ³	7.75×10 ⁻³			0.0102		
铬排放速率	kg/h	4.79×10 ⁻⁴	4.97×10 ⁻⁴	5.07×10 ⁻⁴	6.33×10 ⁻⁴	6.52×10 ⁻⁴	6.48×10 ⁻⁴
铬平均排放速率	kg/h	4.94×10 ⁻⁴			6.44×10 ⁻⁴		
锰实测浓度	mg/m ³	7.59×10 ⁻³	7.81×10 ⁻³	7.87×10 ⁻³	0.0123	0.0123	0.0124
锰平均实测浓度	mg/m ³	7.76×10 ⁻³			0.0123		
锰折算浓度	mg/m ³	6.24×10 ⁻³	6.38×10 ⁻³	6.51×10 ⁻³	0.0102	0.0103	0.0102
锰平均折算浓度	mg/m ³	6.38×10 ⁻³			0.0102		
锰排放速率	kg/h	3.93×10 ⁻⁴	4.09×10 ⁻⁴	4.17×10 ⁻⁴	6.33×10 ⁻⁴	6.52×10 ⁻⁴	6.53×10 ⁻⁴
锰平均排放速率	kg/h	4.07×10 ⁻⁴			6.46×10 ⁻⁴		
镍实测浓度	mg/m ³	2.34×10 ⁻³	2.45×10 ⁻³	2.42×10 ⁻³	4.22×10 ⁻³	4.10×10 ⁻³	4.15×10 ⁻³
镍平均实测浓度	mg/m ³	2.40×10 ⁻³			4.16×10 ⁻³		
镍折算浓度	mg/m ³	1.92×10 ⁻³	2.00×10 ⁻³	2.00×10 ⁻³	3.51×10 ⁻³	3.43×10 ⁻³	3.42×10 ⁻³
镍平均折算浓度	mg/m ³	1.97×10 ⁻³			3.45×10 ⁻³		
镍排放速率	kg/h	1.21×10 ⁻⁴	1.28×10 ⁻⁴	1.28×10 ⁻⁴	2.17×10 ⁻⁴	2.17×10 ⁻⁴	2.19×10 ⁻⁴
镍平均排放速率	kg/h	1.26×10 ⁻⁴			2.18×10 ⁻⁴		

锑实测浓度	mg/m ³	4.63×10 ⁻³	4.61×10 ⁻³	4.84×10 ⁻³	4.80×10 ⁻³	4.48×10 ⁻³	4.51×10 ⁻³
锑平均实测浓度	mg/m ³	4.69×10 ⁻³			4.60×10 ⁻³		
锑折算浓度	mg/m ³	3.80×10 ⁻³	3.76×10 ⁻³	4.01×10 ⁻³	4.00×10 ⁻³	3.74×10 ⁻³	3.71×10 ⁻³
锑平均折算浓度	mg/m ³	3.86×10 ⁻³			3.82×10 ⁻³		
锑排放速率	kg/h	2.40×10 ⁻⁴	2.42×10 ⁻⁴	2.57×10 ⁻⁴	2.47×10 ⁻⁴	2.37×10 ⁻⁴	2.38×10 ⁻⁴
锑平均排放速率	kg/h	2.46×10 ⁻⁴			2.41×10 ⁻⁴		
钴实测浓度	mg/m ³	0.123	0.126	0.127	1.30×10 ⁻³	1.11×10 ⁻³	1.12×10 ⁻³
钴平均实测浓度	mg/m ³	0.125			1.18×10 ⁻³		
钴折算浓度	mg/m ³	0.101	0.103	0.105	1.08×10 ⁻³	9.27×10 ⁻⁴	9.23×10 ⁻⁴
钴平均折算浓度	mg/m ³	0.103			9.77×10 ⁻⁴		
钴排放速率	kg/h	0.006	0.007	0.007	6.70×10 ⁻⁵	5.88×10 ⁻⁵	5.90×10 ⁻⁵
钴平均排放速率	kg/h	0.006			6.16×10 ⁻⁵		
锡实测浓度	mg/m ³	2.16×10 ⁻³	2.20×10 ⁻³	2.21×10 ⁻³	2.03×10 ⁻³	2.03×10 ⁻³	2.05×10 ⁻³
锡平均实测浓度	mg/m ³	2.19×10 ⁻³			2.04×10 ⁻³		
锡折算浓度	mg/m ³	1.77×10 ⁻³	1.80×10 ⁻³	1.83×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³	1.70×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³
锡平均折算浓度	mg/m ³	1.80×10 ⁻³			1.69×10 ⁻³		
锡排放速率	kg/h	1.12×10 ⁻⁴	1.15×10 ⁻⁴	1.17×10 ⁻⁴	1.05×10 ⁻⁴	1.08×10 ⁻⁴	1.08×10 ⁻⁴
锡平均排放速率	kg/h	1.15×10 ⁻⁴			1.07×10 ⁻⁴		
锡+锑+铜+锰+镍+钴实测浓度	mg/m ³	0.144	0.148	0.149	0.0316	0.0309	0.0312
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均实测浓度	mg/m ³	0.147			0.0312		
锡+锑+铜+锰+镍+钴折算浓度	mg/m ³	0.118	0.121	0.123	0.0263	0.0258	0.0257
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均折算浓度	mg/m ³	0.147			0.0259		
锡+锑+铜+锰+镍+钴排放速率	kg/h	0.007	0.008	0.008	0.002	0.002	0.002
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均排放速率	kg/h	0.008			0.002		
铊实测浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵					
铊平均实测浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵			<1×10 ⁻⁵		

铊折算浓度	mg/m ³	<9×10 ⁻⁶					
铊平均折算浓度	mg/m ³	<9×10 ⁻⁶			<9×10 ⁻⁶		
铊排放速率	kg/h	<5.18×10 ⁻⁷	<5.24×10 ⁻⁷	<5.30×10 ⁻⁷	<5.15×10 ⁻⁷	<5.30×10 ⁻⁷	<5.27×10 ⁻⁷
铊平均排放速率	kg/h	<5.24×10 ⁻⁷			<5.24×10 ⁻⁷		

表 9.2-11 废碱焚烧炉 2 烟气出口（停氨）废气监测结果

监测点位		废碱焚烧炉 2 烟气出口（停氨）（◎5#）					
截面积		3.0000m ²		基准氧浓度		6%	
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	170	169	168	173	173	174
废气含湿率	%	8.9	8.9	8.9	8.4	8.4	8.4
测点废气流速	m/s	7.1	6.8	6.9	7.2	7.1	7.1
实测氧浓度	%	7.78	7.88	7.82	8.12	8.07	8.33
实测废气量	m ³ /h	7.71×10 ⁴	7.43×10 ⁴	7.56×10 ⁴	7.86×10 ⁴	7.73×10 ⁴	7.74×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	4.36×10 ⁴	4.22×10 ⁴	4.30×10 ⁴	4.44×10 ⁴	4.37×10 ⁴	4.36×10 ⁴
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	48	52	50	54	55	58
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	50			56		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	54	59	57	63	64	69
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	57			65		
氮氧化物排放速率	kg/h	2.09	2.19	2.15	2.40	2.40	2.53
氮氧化物平均排放速率	kg/h	2.14			2.44		

表 9.2-12 废碱焚烧炉 2 烟气出口（喷氨）废气监测结果

监测点位		废碱焚烧炉 2 烟气出口（喷氨）（◎5#）					
截面积	4.0000m ²	基准氧浓度			6%/11%		
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	168	170	167	173	175	174
废气含湿率	%	8.9	8.9	8.9	8.4	8.4	8.4
测点废气流速	m/s	6.9	6.7	6.6	7.0	7.0	7.2
实测氧浓度	%	12.79	12.55	12.80	11.87	11.65	11.98
实测废气量	m ³ /h	7.56×10 ⁴	7.30×10 ⁴	7.13×10 ⁴	7.59×10 ⁴	7.61×10 ⁴	7.87×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	4.30×10 ⁴	4.13×10 ⁴	4.07×10 ⁴	4.29×10 ⁴	4.28×10 ⁴	4.44×10 ⁴
颗粒物实测浓度	mg/m ³	61	72	74	64	59	67
颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	69			63		
颗粒物折算浓度	mg/m ³	111	128	135	105	95	111
颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	125			104		
颗粒物排放速率	kg/h	2.62	2.97	3.01	2.75	2.53	2.97
颗粒物平均排放速率	kg/h	2.87			2.75		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	<5	<5	<5	<5	<5	<5
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<5			<5		
二氧化硫排放速率	kg/h	<0.129	<0.124	<0.122	<0.129	<0.128	<0.133
二氧化硫平均排放速率	kg/h	<0.125			<0.130		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	29	28	26	26	24	28
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	28			26		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	53	50	48	43	39	47
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	50			43		
氮氧化物排放速率	kg/h	1.25	1.16	1.06	1.12	1.03	1.24
氮氧化物平均排放速率	kg/h	1.16			1.13		

一氧化碳实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
一氧化碳平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
一氧化碳折算浓度	mg/m ³	<4	<4	<4	<3	<3	<3
一氧化碳平均折算浓度	mg/m ³	<4			<3		
一氧化碳排放速率	kg/h	<0.129	<0.124	<0.122	<0.129	<0.128	<0.133
一氧化碳平均排放速率	kg/h	<0.125			<0.130		
氯化氢实测浓度	mg/m ³	9.58	9.40	9.44	9.52	9.44	9.40
氯化氢平均实测浓度	mg/m ³	9.47			9.45		
氯化氢折算浓度	mg/m ³	11.67	11.12	11.51	10.43	10.10	10.42
氯化氢平均折算浓度	mg/m ³	11.43			10.32		
氯化氢排放速率	kg/h	0.412	0.388	0.384	0.408	0.404	0.417
氯化氢平均排放速率	kg/h	0.395			0.410		
氟化氢实测浓度	mg/m ³	0.18	0.19	0.17	0.21	0.18	0.18
氟化氢平均实测浓度	mg/m ³	0.18			0.19		
氟化氢折算浓度	mg/m ³	0.22	0.22	0.21	0.23	0.19	0.20
氟化氢平均折算浓度	mg/m ³	0.22			0.21		
氟化氢排放速率	kg/h	0.008	0.008	0.007	0.009	0.008	0.008
氟化氢平均排放速率	kg/h	0.008			0.008		
氨实测浓度	mg/m ³	11.0	12.2	10.7	11.5	10.2	10.9
氨最大实测浓度	mg/m ³	12.2			11.5		
氨排放速率	kg/h	0.473	0.504	0.435	0.493	0.437	0.484
氨最大排放速率	kg/h	0.504			0.493		
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.22	1.04	1.01	1.62	1.38	1.00
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.09			1.33		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.052	0.043	0.041	0.069	0.059	0.044
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	0.045			0.057		
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	℃	167	168	169	177	173	175
废气含湿率	%	8.9	8.9	8.9	8.4	8.4	8.4

测点废气流速	m/s	6.9	6.4	6.6	7.7	7.7	7.4
实测氧浓度	%	12.79	12.55	12.80	11.87	11.65	11.98
实测废气量	m ³ /h	7.55×10 ⁴	7.00×10 ⁴	7.15×10 ⁴	8.41×10 ⁴	8.37×10 ⁴	8.01×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	4.30×10 ⁴	3.98×10 ⁴	4.06×10 ⁴	4.71×10 ⁴	4.73×10 ⁴	4.51×10 ⁴
汞实测浓度	mg/m ³	8×10 ⁻⁶	8×10 ⁻⁶	8×10 ⁻⁶	5×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶
汞平均实测浓度	mg/m ³	8×10 ⁻⁶			6×10 ⁻⁶		
汞折算浓度	mg/m ³	1.5×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	1.5×10 ⁻⁵	8×10 ⁻⁶	1.0×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁵
汞平均折算浓度	mg/m ³	1.5×10 ⁻⁵			9.3×10 ⁻⁶		
汞排放速率	kg/h	3.44×10 ⁻⁷	3.18×10 ⁻⁷	3.25×10 ⁻⁷	2.36×10 ⁻⁷	2.84×10 ⁻⁷	2.71×10 ⁻⁷
汞平均排放速率	kg/h	3.29×10 ⁻⁷			2.64×10 ⁻⁷		
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	℃	166	170	168	176	172	175
废气含湿率	%	8.9	8.9	8.9	8.4	8.4	8.4
测点废气流速	m/s	6.8	6.7	7.1	7.0	7.0	7.1
实测氧浓度	%	12.79	12.55	12.80	11.87	11.65	11.98
实测废气量	m ³ /h	7.40×10 ⁴	7.30×10 ⁴	7.69×10 ⁴	7.62×10 ⁴	7.58×10 ⁴	7.74×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	4.23×10 ⁴	4.13×10 ⁴	4.37×10 ⁴	4.28×10 ⁴	4.30×10 ⁴	4.36×10 ⁴
铜实测浓度	mg/m ³	2.45×10 ⁻³	2.47×10 ⁻³	2.39×10 ⁻³	2.56×10 ⁻³	2.64×10 ⁻³	2.63×10 ⁻³
铜平均实测浓度	mg/m ³	2.44×10 ⁻³			2.61×10 ⁻³		
铜折算浓度	mg/m ³	2.98×10 ⁻³	2.92×10 ⁻³	2.91×10 ⁻³	2.80×10 ⁻³	2.82×10 ⁻³	2.92×10 ⁻³
铜平均折算浓度	mg/m ³	2.94×10 ⁻³			2.85×10 ⁻³		
铜排放速率	kg/h	1.04×10 ⁻⁴	1.02×10 ⁻⁴	1.04×10 ⁻⁴	1.10×10 ⁻⁴	1.14×10 ⁻⁴	1.15×10 ⁻⁴
铜平均排放速率	kg/h	1.03×10 ⁻⁴			1.13×10 ⁻⁴		
铅实测浓度	mg/m ³	1.64×10 ⁻³	1.58×10 ⁻³	1.73×10 ⁻³	1.25×10 ⁻³	1.34×10 ⁻³	1.34×10 ⁻³
铅平均实测浓度	mg/m ³	1.65×10 ⁻³			1.31×10 ⁻³		
铅折算浓度	mg/m ³	2.00×10 ⁻³	1.87×10 ⁻³	2.11×10 ⁻³	1.37×10 ⁻³	1.43×10 ⁻³	1.49×10 ⁻³
铅平均折算浓度	mg/m ³	1.99×10 ⁻³			1.43×10 ⁻³		
铅排放速率	kg/h	6.94×10 ⁻⁵	6.53×10 ⁻⁵	7.56×10 ⁻⁵	5.35×10 ⁻⁵	5.76×10 ⁻⁵	5.84×10 ⁻⁵
铅平均排放速率	kg/h	7.01×10 ⁻⁵			5.65×10 ⁻⁵		

镉实测浓度	mg/m ³	1.33×10 ⁻⁴	1.33×10 ⁻⁴	1.50×10 ⁻⁴	1.32×10 ⁻⁴	1.50×10 ⁻⁴	1.49×10 ⁻⁴
镉平均实测浓度	mg/m ³	1.39×10 ⁻⁴			1.44×10 ⁻⁴		
镉折算浓度	mg/m ³	1.62×10 ⁻⁴	1.57×10 ⁻⁴	1.83×10 ⁻⁴	1.45×10 ⁻⁴	1.60×10 ⁻⁴	1.65×10 ⁻⁴
镉平均折算浓度	mg/m ³	1.67×10 ⁻⁴			1.57×10 ⁻⁴		
镉排放速率	kg/h	5.63×10 ⁻⁶	5.49×10 ⁻⁶	6.56×10 ⁻⁶	5.65×10 ⁻⁶	6.45×10 ⁻⁶	6.50×10 ⁻⁶
镉平均排放速率	kg/h	5.89×10 ⁻⁶			6.20×10 ⁻⁶		
砷实测浓度	mg/m ³	0.0280	0.0282	0.0282	0.0366	0.0372	0.0373
砷平均实测浓度	mg/m ³	0.0281			0.0370		
砷折算浓度	mg/m ³	0.0341	0.0334	0.0344	0.0401	0.0398	0.0414
砷平均折算浓度	mg/m ³	0.0340			0.0404		
砷排放速率	kg/h	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
砷平均排放速率	kg/h	0.001			0.002		
铬实测浓度	mg/m ³	3.76×10 ⁻³	3.73×10 ⁻³	3.72×10 ⁻³	5.33×10 ⁻³	5.40×10 ⁻³	5.42×10 ⁻³
铬平均实测浓度	mg/m ³	3.74×10 ⁻³			5.38×10 ⁻³		
铬折算浓度	mg/m ³	4.58×10 ⁻³	4.41×10 ⁻³	4.54×10 ⁻³	5.84×10 ⁻³	5.78×10 ⁻³	6.01×10 ⁻³
铬平均折算浓度	mg/m ³	4.51×10 ⁻³			5.87×10 ⁻³		
铬排放速率	kg/h	1.59×10 ⁻⁴	1.54×10 ⁻⁴	1.63×10 ⁻⁴	2.28×10 ⁻⁴	2.32×10 ⁻⁴	2.36×10 ⁻⁴
铬平均排放速率	kg/h	1.59×10 ⁻⁴			2.32×10 ⁻⁴		
锰实测浓度	mg/m ³	4.59×10 ⁻³	4.60×10 ⁻³	4.59×10 ⁻³	6.32×10 ⁻³	6.43×10 ⁻³	6.41×10 ⁻³
锰平均实测浓度	mg/m ³	4.59×10 ⁻³			6.39×10 ⁻³		
锰折算浓度	mg/m ³	5.59×10 ⁻³	5.44×10 ⁻³	5.60×10 ⁻³	6.92×10 ⁻³	6.88×10 ⁻³	7.11×10 ⁻³
锰平均折算浓度	mg/m ³	5.54×10 ⁻³			6.97×10 ⁻³		
锰排放速率	kg/h	1.94×10 ⁻⁴	1.90×10 ⁻⁴	2.01×10 ⁻⁴	2.70×10 ⁻⁴	2.76×10 ⁻⁴	2.79×10 ⁻⁴
锰平均排放速率	kg/h	1.95×10 ⁻⁴			2.75×10 ⁻⁴		
镍实测浓度	mg/m ³	1.23×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	1.23×10 ⁻³	1.72×10 ⁻³	1.73×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³
镍平均实测浓度	mg/m ³	1.24×10 ⁻³			1.74×10 ⁻³		
镍折算浓度	mg/m ³	1.50×10 ⁻³	1.49×10 ⁻³	1.50×10 ⁻³	1.88×10 ⁻³	1.85×10 ⁻³	1.97×10 ⁻³
镍平均折算浓度	mg/m ³	1.50×10 ⁻³			1.90×10 ⁻³		
镍排放速率	kg/h	5.20×10 ⁻⁵	5.20×10 ⁻⁵	5.38×10 ⁻⁵	7.36×10 ⁻⁵	7.44×10 ⁻⁵	7.76×10 ⁻⁵

镍平均排放速率	kg/h	5.26×10 ⁻⁵			7.52×10 ⁻⁵		
锑实测浓度	mg/m ³	2.24×10 ⁻³	2.17×10 ⁻³	2.26×10 ⁻³	2.36×10 ⁻³	1.76×10 ⁻³	1.92×10 ⁻³
锑平均实测浓度	mg/m ³	2.22×10 ⁻³			2.01×10 ⁻³		
锑折算浓度	mg/m ³	2.73×10 ⁻³	2.57×10 ⁻³	2.76×10 ⁻³	2.58×10 ⁻³	1.88×10 ⁻³	2.13×10 ⁻³
锑平均折算浓度	mg/m ³	2.69×10 ⁻³			2.20×10 ⁻³		
锑排放速率	kg/h	9.48×10 ⁻⁵	8.96×10 ⁻⁵	9.88×10 ⁻⁵	1.01×10 ⁻⁴	7.57×10 ⁻⁵	8.37×10 ⁻⁵
锑平均排放速率	kg/h	9.44×10 ⁻⁵			8.68×10 ⁻⁵		
钴实测浓度	mg/m ³	0.0198	0.0199	0.0199	0.0203	0.0207	0.0207
钴平均实测浓度	mg/m ³	0.0199			0.0206		
钴折算浓度	mg/m ³	0.0241	0.0236	0.0243	0.0222	0.0221	0.0229
钴平均折算浓度	mg/m ³	0.0240			0.0224		
钴排放速率	kg/h	8.38×10 ⁻⁴	8.22×10 ⁻⁴	8.70×10 ⁻⁴	8.69×10 ⁻⁴	8.90×10 ⁻⁴	9.03×10 ⁻⁴
钴平均排放速率	kg/h	8.43×10 ⁻⁴			8.87×10 ⁻⁴		
锡实测浓度	mg/m ³	1.49×10 ⁻³	1.39×10 ⁻³	1.46×10 ⁻³	1.06×10 ⁻³	1.11×10 ⁻³	1.07×10 ⁻³
锡平均实测浓度	mg/m ³	1.45×10 ⁻³			1.08×10 ⁻³		
锡折算浓度	mg/m ³	1.81×10 ⁻³	1.64×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.19×10 ⁻³	1.19×10 ⁻³
锡平均折算浓度	mg/m ³	1.74×10 ⁻³			1.18×10 ⁻³		
锡排放速率	kg/h	6.30×10 ⁻⁵	5.74×10 ⁻⁵	6.38×10 ⁻⁵	4.54×10 ⁻⁵	4.77×10 ⁻⁵	4.67×10 ⁻⁵
锡平均排放速率	kg/h	6.14×10 ⁻⁵			4.66×10 ⁻⁵		
锡+锑+铜+锰+镍+钴实测浓度	mg/m ³	0.0318	0.0318	0.0318	0.0343	0.0344	0.0345
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均实测浓度	mg/m ³	0.0318			0.0344		
锡+锑+铜+锰+镍+钴折算浓度	mg/m ³	0.0387	0.0376	0.0388	0.0376	0.0368	0.0382
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均折算浓度	mg/m ³	0.0384			0.0375		
锡+锑+铜+锰+镍+钴排放速率	kg/h	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均排放速率	kg/h	0.001			0.001		

表 9.2-13 废碱焚烧炉 2 烟气电除尘出口废气监测结果

监测点位		废碱焚烧炉 2 烟气电除尘出口 (◎7#)					
截面积	3.4636m ²	基准氧浓度			6%/11%		
测试时间		第一周期 2021.12.01 采样			第二周期 2021.12.02 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	℃	162.3	162.3	160.4	156.9	154.8	154.8
废气含湿率	%	8.58	8.58	8.58	8.66	8.65	8.65
测点废气流速	m/s	6.5	6.0	6.5	6.1	6.2	6.0
实测氧浓度	%	9.26	9.34	9.51	9.48	9.53	9.61
实测废气量	m ³ /h	8.10×10 ⁴	7.48×10 ⁴	7.96×10 ⁴	7.59×10 ⁴	7.80×10 ⁴	7.76×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	4.68×10 ⁴	4.32×10 ⁴	4.60×10 ⁴	4.42×10 ⁴	4.54×10 ⁴	4.59×10 ⁴
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.0	2.8	1.8	2.4	2.1	2.7
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	2.2			2.4		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	2.6	3.6	2.3	3.1	2.7	3.6
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	2.8			3.1		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	0.094	0.121	0.083	0.106	0.095	0.124
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	0.099			0.108		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	<4	<4	<4	<4	<4	<4
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	<4			<4		
二氧化硫排放速率	kg/h	<0.140	<0.130	<0.138	<0.133	<0.136	<0.138
二氧化硫平均排放速率	kg/h	<0.136			<0.136		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	27	22	21	24	26	21
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	23			24		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	34	28	27	31	34	28
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	30			31		

氮氧化物排放速率	kg/h	1.26	0.950	0.966	1.06	1.18	0.964
氮氧化物平均排放速率	kg/h	1.06			1.07		
一氧化碳实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
一氧化碳平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
一氧化碳折算浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
一氧化碳平均折算浓度	mg/m ³	<3			<3		
一氧化碳排放速率	kg/h	<0.140	<0.130	<0.138	<0.133	<0.136	<0.138
一氧化碳平均排放速率	kg/h	<0.136			<0.136		
氯化氢实测浓度	mg/m ³	2.43	2.51	2.49	2.63	2.59	2.61
氯化氢平均实测浓度	mg/m ³	2.48			2.61		
氯化氢折算浓度	mg/m ³	2.07	2.15	2.17	2.28	2.26	2.29
氯化氢平均折算浓度	mg/m ³	2.13			2.28		
氯化氢排放速率	kg/h	0.114	0.108	0.115	0.116	0.118	0.120
氯化氢平均排放速率	kg/h	0.112			0.118		
氟化氢实测浓度	mg/m ³	0.12	0.25	0.21	0.16	0.20	0.15
氟化氢平均实测浓度	mg/m ³	0.19			0.17		
氟化氢折算浓度	mg/m ³	0.10	0.21	0.18	0.14	0.17	0.13
氟化氢平均折算浓度	mg/m ³	0.16			0.15		
氟化氢排放速率	kg/h	0.006	0.011	0.010	0.007	0.009	0.007
氟化氢平均排放速率	kg/h	0.009			0.008		
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	2.16	2.07	1.96	2.05	2.14	2.00
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	2.06			2.06		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	0.101	0.089	0.090	0.091	0.097	0.092
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	0.093			0.093		
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	℃	158.1	158.2	158.2	155.2	155.9	154.4
废气含湿率	%	8.55	8.56	8.55	8.67	8.66	8.67
测点废气流速	m/s	6.2	6.0	6.2	6.0	6.1	5.9

实测氧浓度	%	9.26	9.34	9.51	9.48	9.53	9.61
实测废气量	m ³ /h	8.02×10 ⁴	7.98×10 ⁴	7.96×10 ⁴	7.76×10 ⁴	7.53×10 ⁴	7.69×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	4.63×10 ⁴	4.61×10 ⁴	4.59×10 ⁴	4.59×10 ⁴	4.51×10 ⁴	4.48×10 ⁴
汞实测浓度	mg/m ³	1.4×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻⁵	9×10 ⁻⁶
汞平均实测浓度	mg/m ³	1.4×10 ⁻⁵			1.0×10 ⁻⁵		
汞折算浓度	mg/m ³	1.8×10 ⁻⁵	1.8×10 ⁻⁵	1.8×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁵	1.3×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻⁵
汞平均折算浓度	mg/m ³	1.8×10 ⁻⁵			1.3×10 ⁻⁵		
汞排放速率	kg/h	6.48×10 ⁻⁷	6.45×10 ⁻⁷	6.43×10 ⁻⁷	4.59×10 ⁻⁷	4.51×10 ⁻⁷	4.03×10 ⁻⁷
汞平均排放速率	kg/h	6.45×10 ⁻⁷			4.38×10 ⁻⁷		
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	℃	158.2	158.2	158.2	157.8	154.9	154.9
废气含湿率	%	8.57	8.56	8.57	8.66	8.64	8.65
测点废气流速	m/s	6.2	6.4	6.0	6.0	6.3	6.2
实测氧浓度	%	9.26	9.34	9.51	9.48	9.53	9.61
实测废气量	m ³ /h	8.03×10 ⁴	8.06×10 ⁴	7.96×10 ⁴	7.88×10 ⁴	7.86×10 ⁴	7.90×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	4.64×10 ⁴	4.65×10 ⁴	4.60×10 ⁴	4.59×10 ⁴	4.58×10 ⁴	4.60×10 ⁴
铜实测浓度	mg/m ³	6.25×10 ⁻³	6.38×10 ⁻³	6.51×10 ⁻³	2.84×10 ⁻³	6.06×10 ⁻³	6.11×10 ⁻³
铜平均实测浓度	mg/m ³	6.38×10 ⁻³			5.00×10 ⁻³		
铜折算浓度	mg/m ³	5.32×10 ⁻³	5.47×10 ⁻³	5.67×10 ⁻³	2.47×10 ⁻³	5.28×10 ⁻³	5.36×10 ⁻³
铜平均折算浓度	mg/m ³	5.49×10 ⁻³			4.37×10 ⁻³		
铜排放速率	kg/h	2.90×10 ⁻⁴	2.97×10 ⁻⁴	2.99×10 ⁻⁴	1.30×10 ⁻⁴	2.78×10 ⁻⁴	2.81×10 ⁻⁴
铜平均排放速率	kg/h	2.95×10 ⁻⁴			2.30×10 ⁻⁴		
铅实测浓度	mg/m ³	3.26×10 ⁻³	3.06×10 ⁻³	3.11×10 ⁻³	2.86×10 ⁻³	3.11×10 ⁻³	3.04×10 ⁻³
铅平均实测浓度	mg/m ³	3.14×10 ⁻³			3.00×10 ⁻³		
铅折算浓度	mg/m ³	2.78×10 ⁻³	2.62×10 ⁻³	2.71×10 ⁻³	2.48×10 ⁻³	2.71×10 ⁻³	2.67×10 ⁻³
铅平均折算浓度	mg/m ³	2.70×10 ⁻³			2.62×10 ⁻³		
铅排放速率	kg/h	1.51×10 ⁻⁴	1.42×10 ⁻⁴	1.43×10 ⁻⁴	1.31×10 ⁻⁴	1.42×10 ⁻⁴	1.40×10 ⁻⁴
铅平均排放速率	kg/h	1.45×10 ⁻⁴			1.38×10 ⁻⁴		
镉实测浓度	mg/m ³	4.19×10 ⁻⁴	4.61×10 ⁻⁴	4.57×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁶	4.14×10 ⁻⁴	4.35×10 ⁻⁴

镉平均实测浓度	mg/m ³	4.46×10 ⁻⁴			2.84×10 ⁻⁴		
镉折算浓度	mg/m ³	3.57×10 ⁻⁴	3.95×10 ⁻⁴	3.98×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁶	3.61×10 ⁻⁴	3.82×10 ⁻⁴
镉平均折算浓度	mg/m ³	3.83×10 ⁻⁴			2.48×10 ⁻⁴		
镉排放速率	kg/h	1.94×10 ⁻⁵	2.14×10 ⁻⁵	2.10×10 ⁻⁵	<1.84×10 ⁻⁷	1.90×10 ⁻⁵	2.00×10 ⁻⁵
镉平均排放速率	kg/h	2.06×10 ⁻⁵			1.30×10 ⁻⁵		
砷实测浓度	mg/m ³	0.0665	0.0676	0.0672	1.17×10 ⁻³	0.0645	0.0648
砷平均实测浓度	mg/m ³	0.0671			0.0435		
砷折算浓度	mg/m ³	0.0566	0.0580	0.0585	1.02×10 ⁻³	0.0562	0.0569
砷平均折算浓度	mg/m ³	0.0577			0.0380		
砷排放速率	kg/h	0.003	0.003	0.003	5.37×10 ⁻⁵	0.003	0.003
砷平均排放速率	kg/h	0.003			0.002		
铬实测浓度	mg/m ³	8.76×10 ⁻³	9.02×10 ⁻³	8.87×10 ⁻³	0.0122	8.59×10 ⁻³	8.64×10 ⁻³
铬平均实测浓度	mg/m ³	8.88×10 ⁻³			9.81×10 ⁻³		
铬折算浓度	mg/m ³	7.46×10 ⁻³	7.74×10 ⁻³	7.72×10 ⁻³	0.0106	7.49×10 ⁻³	7.59×10 ⁻³
铬平均折算浓度	mg/m ³	7.64×10 ⁻³			8.56×10 ⁻³		
铬排放速率	kg/h	4.06×10 ⁻⁴	4.19×10 ⁻⁴	4.08×10 ⁻⁴	5.60×10 ⁻⁴	3.93×10 ⁻⁴	3.97×10 ⁻⁴
铬平均排放速率	kg/h	4.11×10 ⁻⁴			4.50×10 ⁻⁴		
锰实测浓度	mg/m ³	0.0126	0.0129	0.0129	4.94×10 ⁻³	0.0124	0.0124
锰平均实测浓度	mg/m ³	0.0128			0.00991		
锰折算浓度	mg/m ³	0.0107	0.0111	0.0112	4.29×10 ⁻³	0.0108	0.0109
锰平均折算浓度	mg/m ³	0.0110			8.66×10 ⁻³		
锰排放速率	kg/h	5.85×10 ⁻⁴	6.00×10 ⁻⁴	5.93×10 ⁻⁴	2.27×10 ⁻⁴	5.68×10 ⁻⁴	5.70×10 ⁻⁴
锰平均排放速率	kg/h	5.93×10 ⁻⁴			4.55×10 ⁻⁴		
镍实测浓度	mg/m ³	3.17×10 ⁻³	3.23×10 ⁻³	3.18×10 ⁻³	3.29×10 ⁻³	3.09×10 ⁻³	3.08×10 ⁻³
镍平均实测浓度	mg/m ³	3.19×10 ⁻³			3.15×10 ⁻³		
镍折算浓度	mg/m ³	2.70×10 ⁻³	2.77×10 ⁻³	2.77×10 ⁻³	2.86×10 ⁻³	2.69×10 ⁻³	2.70×10 ⁻³
镍平均折算浓度	mg/m ³	2.74×10 ⁻³			2.75×10 ⁻³		
镍排放速率	kg/h	1.47×10 ⁻⁴	1.50×10 ⁻⁴	1.46×10 ⁻⁴	1.51×10 ⁻⁴	1.42×10 ⁻⁴	1.42×10 ⁻⁴
镍平均排放速率	kg/h	1.48×10 ⁻⁴			1.45×10 ⁻⁴		

锑实测浓度	mg/m ³	3.10×10 ⁻³	3.64×10 ⁻³	3.66×10 ⁻³	<3×10 ⁻⁶	3.02×10 ⁻³	2.97×10 ⁻³
锑平均实测浓度	mg/m ³	3.47×10 ⁻³			2.00×10 ⁻³		
锑折算浓度	mg/m ³	2.64×10 ⁻³	3.12×10 ⁻³	3.19×10 ⁻³	<3×10 ⁻⁶	2.63×10 ⁻³	2.61×10 ⁻³
锑平均折算浓度	mg/m ³	2.98×10 ⁻³			1.75×10 ⁻³		
锑排放速率	kg/h	1.44×10 ⁻⁴	1.69×10 ⁻⁴	1.68×10 ⁻⁴	<1.38×10 ⁻⁷	1.38×10 ⁻⁴	1.37×10 ⁻⁴
锑平均排放速率	kg/h	1.60×10 ⁻⁴			9.17×10 ⁻⁵		
钴实测浓度	mg/m ³	4.50×10 ⁻³	4.54×10 ⁻³	4.53×10 ⁻³	5.22×10 ⁻⁴	4.14×10 ⁻³	4.15×10 ⁻³
钴平均实测浓度	mg/m ³	4.52×10 ⁻³			2.94×10 ⁻³		
钴折算浓度	mg/m ³	3.83×10 ⁻³	3.89×10 ⁻³	3.94×10 ⁻³	4.53×10 ⁻⁴	3.61×10 ⁻³	3.64×10 ⁻³
钴平均折算浓度	mg/m ³	3.89×10 ⁻³			2.57×10 ⁻³		
钴排放速率	kg/h	2.09×10 ⁻⁴	2.11×10 ⁻⁴	2.08×10 ⁻⁴	2.40×10 ⁻⁵	1.90×10 ⁻⁴	1.91×10 ⁻⁴
钴平均排放速率	kg/h	2.09×10 ⁻⁴			1.35×10 ⁻⁴		
锡实测浓度	mg/m ³	2.08×10 ⁻³	2.08×10 ⁻³	2.08×10 ⁻³	1.92×10 ⁻³	2.12×10 ⁻³	2.19×10 ⁻³
锡平均实测浓度	mg/m ³	2.08×10 ⁻³			2.08×10 ⁻³		
锡折算浓度	mg/m ³	1.77×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³	1.81×10 ⁻³	1.67×10 ⁻³	1.85×10 ⁻³	1.92×10 ⁻³
锡平均折算浓度	mg/m ³	1.79×10 ⁻³			1.81×10 ⁻³		
锡排放速率	kg/h	9.65×10 ⁻⁵	9.67×10 ⁻⁵	9.57×10 ⁻⁵	8.81×10 ⁻⁵	9.71×10 ⁻⁵	1.01×10 ⁻⁴
锡平均排放速率	kg/h	9.63×10 ⁻⁵			9.54×10 ⁻⁵		
锡+锑+铜+锰+镍+钴实测浓度	mg/m ³	0.0317	0.0328	0.0329	0.0135	0.0308	0.0309
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均实测浓度	mg/m ³	0.0325			0.0251		
锡+锑+铜+锰+镍+钴折算浓度	mg/m ³	0.0270	0.0281	0.0286	0.0117	0.0269	0.0271
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均折算浓度	mg/m ³	0.0279			0.0219		
锡+锑+铜+锰+镍+钴排放速率	kg/h	0.001	0.002	0.002	6.20×10 ⁻⁴	0.001	0.001
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均排放速率	kg/h	0.002			8.73×10 ⁻⁴		
铊实测浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵
铊平均实测浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵			<1×10 ⁻⁵		

铊折算浓度	mg/m ³	<9×10 ⁻⁶	<9×10 ⁻⁶	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵
铊平均折算浓度	mg/m ³	<9×10 ⁻⁶			<1×10 ⁻⁵		
铊排放速率	kg/h	<4.64×10 ⁻⁷	<4.65×10 ⁻⁷	<4.60×10 ⁻⁷	<4.59×10 ⁻⁷	<4.58×10 ⁻⁷	<4.60×10 ⁻⁷
铊平均排放速率	kg/h	<4.63×10 ⁻⁷			<4.59×10 ⁻⁷		

表 9.2-14 动力站锅炉烟气处理系统进出口废气监测结果（2021.12.01 采样）

监测点位		动力站锅炉烟气处理系统进口（◎8#）			动力站锅炉烟气处理系统出口（◎9#）		
基准氧浓度		6%/11%					
截面积		4.0000m ²			26.4208m ²		
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	℃	114.8	113.5	114.9	49	51	50
废气含湿率	%	8.84	8.84	8.84	13.7	13.7	13.7
测点废气流速	m/s	18.9	19.2	19.1	13.5	13.6	13.9
实测氧浓度	%	10.06	10.11	10.13	8.13	7.95	8.17
实测废气量	m ³ /h	1.44×10 ⁶	1.46×10 ⁶	1.45×10 ⁶	1.29×10 ⁶	1.30×10 ⁶	1.33×10 ⁶
标干废气量	Nm ³ /h	9.39×10 ⁵	9.54×10 ⁵	9.46×10 ⁵	9.47×10 ⁵	9.50×10 ⁵	9.75×10 ⁵
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	8.7	6.9	7.3	2.1	2.3	1.9
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	7.6			2.1		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	11.9	9.5	10.1	2.4	2.6	2.2
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	10.5			2.4		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	8.17	6.58	6.91	1.99	2.18	1.85
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	7.22			2.01		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	654	637	651	3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	647			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	897	877	898	3	<3	<4
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	891			<3		
二氧化硫排放速率	kg/h	614	608	616	2.84	<2.85	<2.92

二氧化硫平均排放速率	kg/h	613			1.91		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	30	31	32	28	29	28
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	31			28		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	41	43	44	33	33	33
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	43			33		
氮氧化物排放速率	kg/h	28.2	29.6	30.3	26.5	27.6	27.3
氮氧化物平均排放速率	kg/h	29.4			27.1		
一氧化碳实测浓度	mg/m ³	70	64	66	61	65	65
一氧化碳平均实测浓度	mg/m ³	67			64		
一氧化碳折算浓度	mg/m ³	64	59	61	47	50	51
一氧化碳平均折算浓度	mg/m ³	61			49		
一氧化碳排放速率	kg/h	65.7	61.1	62.4	57.8	61.8	63.4
一氧化碳平均排放速率	kg/h	63.1			61.0		
氯化氢实测浓度	mg/m ³	2.75	2.79	2.77	0.95	0.82	0.64
氯化氢平均实测浓度	mg/m ³	2.77			0.80		
氯化氢折算浓度	mg/m ³	2.51	2.56	2.55	0.74	0.63	0.50
氯化氢平均折算浓度	mg/m ³	2.54			0.62		
氯化氢排放速率	kg/h	2.58	2.66	2.62	0.900	0.779	0.624
氯化氢平均排放速率	kg/h	2.62			0.768		
氟化氢实测浓度	mg/m ³	1.67	1.73	1.76	<0.08	0.11	0.12
氟化氢平均实测浓度	mg/m ³	1.72			0.09		
氟化氢折算浓度	mg/m ³	1.53	1.59	1.62	<0.06	0.08	0.09
氟化氢平均折算浓度	mg/m ³	1.58			0.07		
氟化氢排放速率	kg/h	1.57	1.65	1.66	<0.076	0.104	0.117
氟化氢平均排放速率	kg/h	1.63			0.086		
氨实测浓度	mg/m ³	8.59	8.47	7.51	2.65	2.92	2.62
氨最大实测浓度	mg/m ³	8.59			2.92		
氨排放速率	kg/h	8.07	8.08	7.10	2.51	2.77	2.55
氨最大排放速率	kg/h	8.08			2.77		

非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	2.59	2.78	2.98	2.13	1.67	1.94
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	2.78			1.91		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	2.43	2.65	2.82	2.02	1.59	1.89
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	2.63			1.83		
苯实测浓度	mg/m ³	0.962	1.08	0.718	0.414	0.856	0.699
苯平均实测浓度	mg/m ³	0.920			0.656		
苯排放速率	kg/h	0.903	1.03	0.679	0.392	0.813	0.682
苯平均排放速率	kg/h	0.871			0.629		
甲苯实测浓度	mg/m ³	1.42	2.36	3.61	0.145	0.268	0.232
甲苯平均实测浓度	mg/m ³	2.46			0.215		
甲苯排放速率	kg/h	1.33	2.25	3.42	0.137	0.255	0.226
甲苯平均排放速率	kg/h	2.33			0.206		
环己酮实测浓度	mg/m ³	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33
环己酮平均实测浓度	mg/m ³	<0.33			<0.33		
环己酮排放速率	kg/h	<0.310	<0.315	<0.312	<0.313	<0.314	<0.322
环己酮平均排放速率	kg/h	<0.312			<0.316		
环己烷实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²					
环己烷平均实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²			<1.83×10 ⁻²		
环己烷排放速率	kg/h	<1.72×10 ⁻²	<1.75×10 ⁻²	<1.73×10 ⁻²	<1.73×10 ⁻²	<1.74×10 ⁻²	<1.78×10 ⁻²
环己烷平均排放速率	kg/h	<1.73×10 ⁻²			<1.75×10 ⁻²		
烟气黑度	林格曼级	/			<1		
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	℃	114.4	114.4	114.1	51	51	49
废气含湿率	%	8.84	8.84	8.84	13.7	13.7	13.7
测点废气流速	m/s	19.2	18.8	18.9	13.0	12.8	12.8
实测氧浓度	%	10.06	10.11	10.13	8.13	7.95	8.17
实测废气量	m ³ /h	1.46×10 ⁶	1.43×10 ⁶	1.43×10 ⁶	1.24×10 ⁶	1.22×10 ⁶	1.22×10 ⁶

标干废气量	Nm ³ /h	9.55×10 ⁵	9.34×10 ⁵	9.31×10 ⁵	9.06×10 ⁵	8.95×10 ⁵	8.98×10 ⁵
汞实测浓度	mg/m ³	2.5×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻⁵	6×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶
汞平均实测浓度	mg/m ³	2.5×10 ⁻⁵			6×10 ⁻⁶		
汞折算浓度	mg/m ³	3.4×10 ⁻⁵	3.4×10 ⁻⁵	3.4×10 ⁻⁵	7×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁶
汞平均折算浓度	mg/m ³	3.4×10 ⁻⁵			7×10 ⁻⁶		
汞排放速率	kg/h	2.39×10 ⁻⁵	2.34×10 ⁻⁵	2.33×10 ⁻⁵	5.44×10 ⁻⁶	5.37×10 ⁻⁶	5.39×10 ⁻⁶
汞平均排放速率	kg/h	2.35×10 ⁻⁵			5.40×10 ⁻⁶		
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	℃	114.5	114.3	115.2	49	51	50
废气含湿率	%	8.84	8.84	8.84	13.7	13.7	13.7
测点废气流速	m/s	18.9	19.0	19.0	12.6	12.9	13.7
实测氧浓度	%	10.06	10.11	10.13	8.13	7.95	8.17
实测废气量	m ³ /h	1.44×10 ⁶	1.45×10 ⁶	1.45×10 ⁶	1.20×10 ⁶	1.23×10 ⁶	1.31×10 ⁶
标干废气量	Nm ³ /h	9.37×10 ⁵	9.43×10 ⁵	9.40×10 ⁵	8.83×10 ⁵	9.02×10 ⁵	9.58×10 ⁵
铜实测浓度	mg/m ³	3.58×10 ⁻³	3.65×10 ⁻³	3.63×10 ⁻³	3.45×10 ⁻³	3.46×10 ⁻³	3.44×10 ⁻³
铜平均实测浓度	mg/m ³	3.62×10 ⁻³			3.45×10 ⁻³		
铜折算浓度	mg/m ³	3.27×10 ⁻³	3.35×10 ⁻³	3.34×10 ⁻³	2.68×10 ⁻³	2.65×10 ⁻³	2.68×10 ⁻³
铜平均折算浓度	mg/m ³	3.32×10 ⁻³			2.67×10 ⁻³		
铜排放速率	kg/h	3.35×10 ⁻³	3.44×10 ⁻³	3.41×10 ⁻³	3.05×10 ⁻³	3.12×10 ⁻³	3.30×10 ⁻³
铜平均排放速率	kg/h	3.40×10 ⁻³			3.16×10 ⁻³		
铅实测浓度	mg/m ³	2.57×10 ⁻³	2.61×10 ⁻³	2.59×10 ⁻³	1.47×10 ⁻³	1.44×10 ⁻³	1.48×10 ⁻³
铅平均实测浓度	mg/m ³	2.59×10 ⁻³			1.46×10 ⁻³		
铅折算浓度	mg/m ³	2.35×10 ⁻³	2.40×10 ⁻³	2.38×10 ⁻³	1.14×10 ⁻³	1.10×10 ⁻³	1.15×10 ⁻³
铅平均折算浓度	mg/m ³	2.38×10 ⁻³			1.13×10 ⁻³		
铅排放速率	kg/h	2.41×10 ⁻³	2.46×10 ⁻³	2.43×10 ⁻³	1.30×10 ⁻³	1.30×10 ⁻³	1.42×10 ⁻³
铅平均排放速率	kg/h	2.43×10 ⁻³			1.34×10 ⁻³		
镉实测浓度	mg/m ³	3.00×10 ⁻⁴	3.00×10 ⁻⁴	3.14×10 ⁻⁴	2.24×10 ⁻⁴	2.11×10 ⁻⁴	2.12×10 ⁻⁴
镉平均实测浓度	mg/m ³	3.05×10 ⁻⁴			2.16×10 ⁻⁴		
镉折算浓度	mg/m ³	2.74×10 ⁻⁴	2.75×10 ⁻⁴	2.89×10 ⁻⁴	1.74×10 ⁻⁴	1.62×10 ⁻⁴	1.65×10 ⁻⁴

镉平均折算浓度	mg/m ³	2.79×10 ⁻⁴			1.67×10 ⁻⁴		
镉排放速率	kg/h	2.84×10 ⁻⁴	2.83×10 ⁻⁴	2.95×10 ⁻⁴	1.98×10 ⁻⁴	1.90×10 ⁻⁴	2.03×10 ⁻⁴
镉平均排放速率	kg/h	2.87×10 ⁻⁴			1.97×10 ⁻⁴		
砷实测浓度	mg/m ³	0.0572	0.0574	0.0573	0.0406	0.0406	0.0405
砷平均实测浓度	mg/m ³	0.0573			0.0406		
砷折算浓度	mg/m ³	0.0523	0.0527	0.0527	0.0315	0.0311	0.0316
砷平均折算浓度	mg/m ³	0.0526			0.0314		
砷排放速率	kg/h	0.054	0.054	0.054	0.036	0.037	0.039
砷平均排放速率	kg/h	0.054			0.037		
铬实测浓度	mg/m ³	7.47×10 ⁻³	7.42×10 ⁻³	7.42×10 ⁻³	5.77×10 ⁻³	5.72×10 ⁻³	5.74×10 ⁻³
铬平均实测浓度	mg/m ³	7.44×10 ⁻³			5.74×10 ⁻³		
铬折算浓度	mg/m ³	6.83×10 ⁻³	6.81×10 ⁻³	6.83×10 ⁻³	4.48×10 ⁻³	4.38×10 ⁻³	4.47×10 ⁻³
铬平均折算浓度	mg/m ³	6.82×10 ⁻³			4.44×10 ⁻³		
铬排放速率	kg/h	7.00×10 ⁻³	7.00×10 ⁻³	6.97×10 ⁻³	5.09×10 ⁻³	5.16×10 ⁻³	5.50×10 ⁻³
铬平均排放速率	kg/h	6.99×10 ⁻³			5.25×10 ⁻³		
锰实测浓度	mg/m ³	9.72×10 ⁻³	9.77×10 ⁻³	9.74×10 ⁻³	7.31×10 ⁻³	7.27×10 ⁻³	7.26×10 ⁻³
锰平均实测浓度	mg/m ³	9.74×10 ⁻³			7.28×10 ⁻³		
锰折算浓度	mg/m ³	8.88×10 ⁻³	8.97×10 ⁻³	8.96×10 ⁻³	5.68×10 ⁻³	5.57×10 ⁻³	5.66×10 ⁻³
锰平均折算浓度	mg/m ³	8.94×10 ⁻³			5.64×10 ⁻³		
锰排放速率	kg/h	9.11×10 ⁻³	9.21×10 ⁻³	9.16×10 ⁻³	6.45×10 ⁻³	6.56×10 ⁻³	6.96×10 ⁻³
锰平均排放速率	kg/h	9.16×10 ⁻³			6.66×10 ⁻³		
镍实测浓度	mg/m ³	2.39×10 ⁻³	2.36×10 ⁻³	2.36×10 ⁻³	2.02×10 ⁻³	2.01×10 ⁻³	2.02×10 ⁻³
镍平均实测浓度	mg/m ³	2.37×10 ⁻³			1.84×10 ⁻³		
镍折算浓度	mg/m ³	2.18×10 ⁻³	2.17×10 ⁻³	2.17×10 ⁻³	1.57×10 ⁻³	1.54×10 ⁻³	1.57×10 ⁻³
镍平均折算浓度	mg/m ³	2.17×10 ⁻³			1.56×10 ⁻³		
镍排放速率	kg/h	2.24×10 ⁻³	2.22×10 ⁻³	2.22×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³	1.81×10 ⁻³	1.94×10 ⁻³
镍平均排放速率	kg/h	2.23×10 ⁻³			1.84×10 ⁻³		
锑实测浓度	mg/m ³	3.10×10 ⁻³	3.14×10 ⁻³	3.52×10 ⁻³	2.78×10 ⁻³	2.85×10 ⁻³	2.43×10 ⁻³
锑平均实测浓度	mg/m ³	3.25×10 ⁻³			2.69×10 ⁻³		

铈折算浓度	mg/m ³	2.83×10 ⁻³	2.88×10 ⁻³	3.24×10 ⁻³	2.16×10 ⁻³	2.18×10 ⁻³	1.89×10 ⁻³
铈平均折算浓度	mg/m ³	2.98×10 ⁻³			2.08×10 ⁻³		
铈排放速率	kg/h	2.90×10 ⁻³	2.96×10 ⁻³	3.31×10 ⁻³	2.45×10 ⁻³	2.57×10 ⁻³	2.33×10 ⁻³
铈平均排放速率	kg/h	3.06×10 ⁻³			2.45×10 ⁻³		
钴实测浓度	mg/m ³	1.69×10 ⁻³	1.69×10 ⁻³	1.66×10 ⁻³	6.35×10 ⁻⁴	6.34×10 ⁻⁴	6.11×10 ⁻⁴
钴平均实测浓度	mg/m ³	1.68×10 ⁻³			6.27×10 ⁻⁴		
钴折算浓度	mg/m ³	1.54×10 ⁻³	1.55×10 ⁻³	1.53×10 ⁻³	4.93×10 ⁻⁴	4.86×10 ⁻⁴	4.76×10 ⁻⁴
钴平均折算浓度	mg/m ³	1.54×10 ⁻³			4.85×10 ⁻⁴		
钴排放速率	kg/h	1.58×10 ⁻³	1.59×10 ⁻³	1.56×10 ⁻³	5.61×10 ⁻⁴	5.72×10 ⁻⁴	5.85×10 ⁻⁴
钴平均排放速率	kg/h	1.58×10 ⁻³			5.73×10 ⁻⁴		
锡实测浓度	mg/m ³	2.44×10 ⁻³	2.44×10 ⁻³	2.46×10 ⁻³	1.79×10 ⁻³	1.80×10 ⁻³	1.86×10 ⁻³
锡平均实测浓度	mg/m ³	2.45×10 ⁻³			1.82×10 ⁻³		
锡折算浓度	mg/m ³	2.23×10 ⁻³	2.24×10 ⁻³	2.26×10 ⁻³	1.39×10 ⁻³	1.38×10 ⁻³	1.44×10 ⁻³
锡平均折算浓度	mg/m ³	2.24×10 ⁻³			1.40×10 ⁻³		
锡排放速率	kg/h	2.29×10 ⁻³	2.30×10 ⁻³	2.31×10 ⁻³	1.58×10 ⁻³	1.62×10 ⁻³	1.78×10 ⁻³
锡平均排放速率	kg/h	2.30×10 ⁻³			1.66×10 ⁻³		
锡+铈+铜+锰+镍+钴实测浓度	mg/m ³	0.0229	0.0230	0.0234	0.0180	0.0180	0.0176
锡+铈+铜+锰+镍+钴平均实测浓度	mg/m ³	0.0231			0.0179		
锡+铈+铜+锰+镍+钴折算浓度	mg/m ³	0.0209	0.0211	0.0215	0.0140	0.0138	0.0137
锡+铈+铜+锰+镍+钴平均折算浓度	mg/m ³	0.0212			0.0138		
锡+铈+铜+锰+镍+钴排放速率	kg/h	0.021	0.022	0.022	0.016	0.016	0.017
锡+铈+铜+锰+镍+钴平均排放速率	kg/h	0.022			0.016		
铊实测浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵					
铊平均实测浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵			<1×10 ⁻⁵		
铊折算浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<1×10 ⁻⁵	<9×10 ⁻⁶	<8×10 ⁻⁶	<9×10 ⁻⁶
铊平均折算浓度	mg/m ³	<1×10 ⁻⁵			<9×10 ⁻⁶		

铊排放速率	kg/h	$<9.39 \times 10^{-6}$	$<9.54 \times 10^{-6}$	$<9.46 \times 10^{-6}$	$<9.47 \times 10^{-6}$	$<9.50 \times 10^{-6}$	$<9.75 \times 10^{-6}$
铊平均排放速率	kg/h	$<9.46 \times 10^{-6}$			$<9.57 \times 10^{-6}$		

表 9.2-15 动力站锅炉烟气处理系统进出口废气监测结果 (2021.12.02 采样)

监测点位		动力站锅炉烟气处理系统进口 (◎8#)			动力站锅炉烟气处理系统出口 (◎9#)		
基准氧浓度		6%/11%					
截面积		4.0000m ²			26.4208m ²		
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	℃	117.1	118.0	118.2	50	50	50
废气含湿率	%	9.02	9.02	9.02	14.1	14.1	14.1
测点废气流速	m/s	20.7	20.8	20.6	14.9	13.6	13.5
实测氧浓度	%	9.94	9.94	9.88	8.13	8.05	8.10
实测废气量	m ³ /h	1.58×10^6	1.59×10^6	1.57×10^6	1.43×10^6	1.29×10^6	1.28×10^6
标干废气量	Nm ³ /h	1.02×10^6	1.02×10^6	1.01×10^6	1.04×10^6	9.45×10^5	9.38×10^5
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	8.4	7.2	6.1	2.3	2.1	1.8
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	7.2			2.1		
低浓度颗粒物折算浓度	mg/m ³	11.4	9.8	8.2	2.7	2.4	2.1
低浓度颗粒物平均折算浓度	mg/m ³	9.8			2.4		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	8.57	7.34	6.16	2.39	1.98	1.69
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	7.36			2.02		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	655	637	632	<3	3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	641			<3		
二氧化硫折算浓度	mg/m ³	888	864	853	<3	<3	<3
二氧化硫平均折算浓度	mg/m ³	868			<3		
二氧化硫排放速率	kg/h	668	650	638	<3.12	<2.84	<2.81
二氧化硫平均排放速率	kg/h	652			<2.92		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	28	26	29	26	24	26

氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	28			25		
氮氧化物折算浓度	mg/m ³	38	35	39	30	28	30
氮氧化物平均折算浓度	mg/m ³	37			29		
氮氧化物排放速率	kg/h	28.6	26.5	29.3	27.0	22.7	24.4
氮氧化物平均排放速率	kg/h	28.1			24.7		
一氧化碳实测浓度	mg/m ³	70	68	72	41	43	43
一氧化碳平均实测浓度	mg/m ³	70			42		
一氧化碳折算浓度	mg/m ³	63	61	65	32	33	33
一氧化碳平均折算浓度	mg/m ³	63			33		
一氧化碳排放速率	kg/h	71.4	69.4	72.7	42.6	40.6	40.3
一氧化碳平均排放速率	kg/h	71.2			41.2		
氯化氢实测浓度	mg/m ³	2.78	2.74	2.79	0.77	0.69	0.61
氯化氢平均实测浓度	mg/m ³	2.77			0.69		
氯化氢折算浓度	mg/m ³	2.51	2.48	2.51	0.60	0.53	0.47
氯化氢平均折算浓度	mg/m ³	2.50			0.53		
氯化氢排放速率	kg/h	2.84	2.79	2.82	0.801	0.652	0.572
氯化氢平均排放速率	kg/h	2.83			0.675		
氟化氢实测浓度	mg/m ³	1.69	1.69	1.70	0.09	0.21	0.15
氟化氢平均实测浓度	mg/m ³	1.69			0.15		
氟化氢折算浓度	mg/m ³	1.53	1.53	1.53	0.07	0.16	0.12
氟化氢平均折算浓度	mg/m ³	1.53			0.12		
氟化氢排放速率	kg/h	1.72	1.72	1.72	0.094	0.198	0.141
氟化氢平均排放速率	kg/h	1.72			0.144		
氨实测浓度	mg/m ³	6.89	7.22	6.31	2.69	2.39	2.83
氨最大实测浓度	mg/m ³	7.22			2.83		
氨排放速率	kg/h	7.03	7.36	6.37	2.80	2.26	2.65
氨最大排放速率	kg/h	7.36			2.80		
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.78	1.78	1.76	0.82	0.80	0.72
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.77			0.78		

非甲烷总烃排放速率	kg/h	1.82	1.82	1.78	0.853	0.756	0.675
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	1.81			0.761		
苯实测浓度	mg/m ³	0.657	0.651	1.63	0.162	0.167	0.304
苯平均实测浓度	mg/m ³	0.979			0.211		
苯排放速率	kg/h	0.670	0.664	1.65	0.168	0.158	0.285
苯平均排放速率	kg/h	0.995			0.204		
甲苯实测浓度	mg/m ³	0.117	0.093	0.161	0.048	0.028	0.052
甲苯平均实测浓度	mg/m ³	0.124			0.043		
甲苯排放速率	kg/h	0.119	0.095	0.163	0.050	0.026	0.049
甲苯平均排放速率	kg/h	0.126			0.042		
环己酮实测浓度	mg/m ³	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33	<0.33
环己酮平均实测浓度	mg/m ³	<0.33			<0.33		
环己酮排放速率	kg/h	<0.337	<0.337	<0.333	<0.343	<0.312	<0.310
环己酮平均排放速率	kg/h	<0.336			<0.322		
环己烷实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²					
环己烷平均实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²			<1.83×10 ⁻²		
环己烷排放速率	kg/h	<1.87×10 ⁻²	<1.87×10 ⁻²	<1.85×10 ⁻²	<1.90×10 ⁻²	<1.73×10 ⁻²	<1.72×10 ⁻²
环己烷平均排放速率	kg/h	<1.86×10 ⁻²			<1.78×10 ⁻²		
烟气黑度	林格曼级	/			<1		
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	℃	117.4	117.6	116.8	50	50	50
废气含湿率	%	9.02	9.02	9.02	14.1	14.1	14.1
测点废气流速	m/s	20.6	20.6	20.6	13.8	13.1	13.1
实测氧浓度	%	9.94	9.94	9.88	8.13	8.05	8.10
实测废气量	m ³ /h	1.57×10 ⁶	1.57×10 ⁶	1.57×10 ⁶	1.32×10 ⁶	1.25×10 ⁶	1.25×10 ⁶
标干废气量	Nm ³ /h	1.01×10 ⁶	1.01×10 ⁶	1.02×10 ⁶	9.65×10 ⁵	9.14×10 ⁵	9.14×10 ⁵
汞实测浓度	mg/m ³	1.2×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻⁵	1.2×10 ⁻⁵	6×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁶	6×10 ⁻⁶

汞平均实测浓度	mg/m ³	1.2×10 ⁻⁵			6×10 ⁻⁶		
汞折算浓度	mg/m ³	1.6×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻⁵	1.6×10 ⁻⁵	7×10 ⁻⁶	8×10 ⁻⁶	7×10 ⁻⁶
汞平均折算浓度	mg/m ³	1.6×10 ⁻⁵			7×10 ⁻⁶		
汞排放速率	kg/h	1.21×10 ⁻⁵	1.21×10 ⁻⁵	1.22×10 ⁻⁵	5.79×10 ⁻⁶	6.40×10 ⁻⁶	5.48×10 ⁻⁶
汞平均排放速率	kg/h	1.21×10 ⁻⁵			5.89×10 ⁻⁶		
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	℃	117.9	117.5	117.6	50	50	50
废气含湿率	%	9.02	9.02	9.02	14.1	14.1	14.1
测点废气流速	m/s	20.8	20.7	20.9	13.4	13.7	13.1
实测氧浓度	%	9.94	9.94	9.88	8.13	8.05	8.10
实测废气量	m ³ /h	1.58×10 ⁶	1.58×10 ⁶	1.59×10 ⁶	1.28×10 ⁶	1.31×10 ⁶	1.25×10 ⁶
标干废气量	Nm ³ /h	1.02×10 ⁶	1.02×10 ⁶	1.03×10 ⁶	9.31×10 ⁵	9.55×10 ⁵	9.14×10 ⁵
铜实测浓度	mg/m ³	4.70×10 ⁻³	4.76×10 ⁻³	4.73×10 ⁻³	3.37×10 ⁻³	3.70×10 ⁻³	3.69×10 ⁻³
铜平均实测浓度	mg/m ³	4.76×10 ⁻³			3.59×10 ⁻³		
铜折算浓度	mg/m ³	4.25×10 ⁻³	4.30×10 ⁻³	4.25×10 ⁻³	2.62×10 ⁻³	2.86×10 ⁻³	2.86×10 ⁻³
铜平均折算浓度	mg/m ³	4.27×10 ⁻³			2.78×10 ⁻³		
铜排放速率	kg/h	4.79×10 ⁻³	4.86×10 ⁻³	4.87×10 ⁻³	3.14×10 ⁻³	3.53×10 ⁻³	3.37×10 ⁻³
铜平均排放速率	kg/h	4.84×10 ⁻³			3.34×10 ⁻³		
铅实测浓度	mg/m ³	2.25×10 ⁻³	2.27×10 ⁻³	2.30×10 ⁻³	1.46×10 ⁻³	1.31×10 ⁻³	1.34×10 ⁻³
铅平均实测浓度	mg/m ³	2.05×10 ⁻³			1.06×10 ⁻³		
铅折算浓度	mg/m ³	2.03×10 ⁻³	2.05×10 ⁻³	2.07×10 ⁻³	1.13×10 ⁻³	1.01×10 ⁻³	1.04×10 ⁻³
铅平均折算浓度	mg/m ³	2.05×10 ⁻³			1.06×10 ⁻³		
铅排放速率	kg/h	2.30×10 ⁻³	2.32×10 ⁻³	2.37×10 ⁻³	1.36×10 ⁻³	1.25×10 ⁻³	1.22×10 ⁻³
铅平均排放速率	kg/h	2.33×10 ⁻³			1.28×10 ⁻³		
镉实测浓度	mg/m ³	3.87×10 ⁻⁴	3.87×10 ⁻⁴	3.87×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻⁴	1.99×10 ⁻⁴
镉平均实测浓度	mg/m ³	2.87×10 ⁻⁴			1.99×10 ⁻⁴		
镉折算浓度	mg/m ³	3.50×10 ⁻⁴	3.50×10 ⁻⁴	3.48×10 ⁻⁴	1.55×10 ⁻⁴	1.54×10 ⁻⁴	1.54×10 ⁻⁴
镉平均折算浓度	mg/m ³	3.49×10 ⁻⁴			1.54×10 ⁻⁴		
镉排放速率	kg/h	3.95×10 ⁻⁴	3.95×10 ⁻⁴	3.99×10 ⁻⁴	1.85×10 ⁻⁴	1.90×10 ⁻⁴	1.82×10 ⁻⁴

镉平均排放速率	kg/h	3.96×10 ⁻⁴			1.86×10 ⁻⁴		
砷实测浓度	mg/m ³	0.0607	0.0607	0.0606	0.0403	0.0420	0.0421
砷平均实测浓度	mg/m ³	0.0607			0.0415		
砷折算浓度	mg/m ³	0.0549	0.0549	0.0545	0.0313	0.0324	0.0326
砷平均折算浓度	mg/m ³	0.0548			0.0321		
砷排放速率	kg/h	0.062	0.062	0.062	0.038	0.040	0.038
砷平均排放速率	kg/h	0.062			0.039		
铬实测浓度	mg/m ³	7.11×10 ⁻³	7.11×10 ⁻³	7.15×10 ⁻³	5.63×10 ⁻³	4.70×10 ⁻³	4.72×10 ⁻³
铬平均实测浓度	mg/m ³	7.12×10 ⁻³			5.02×10 ⁻³		
铬折算浓度	mg/m ³	6.43×10 ⁻³	6.43×10 ⁻³	6.43×10 ⁻³	4.37×10 ⁻³	3.63×10 ⁻³	3.66×10 ⁻³
铬平均折算浓度	mg/m ³	6.43×10 ⁻³			3.89×10 ⁻³		
铬排放速率	kg/h	7.25×10 ⁻³	7.25×10 ⁻³	7.36×10 ⁻³	5.24×10 ⁻³	4.49×10 ⁻³	4.31×10 ⁻³
铬平均排放速率	kg/h	7.29×10 ⁻³			4.68×10 ⁻³		
锰实测浓度	mg/m ³	0.0105	0.0105	0.0106	7.22×10 ⁻³	6.30×10 ⁻³	6.24×10 ⁻³
锰平均实测浓度	mg/m ³	0.0105			6.59×10 ⁻³		
锰折算浓度	mg/m ³	9.49×10 ⁻³	9.49×10 ⁻³	9.53×10 ⁻³	5.61×10 ⁻³	4.86×10 ⁻³	4.84×10 ⁻³
锰平均折算浓度	mg/m ³	9.50×10 ⁻³			5.10×10 ⁻³		
锰排放速率	kg/h	0.011	0.011	0.011	6.72×10 ⁻³	6.02×10 ⁻³	5.70×10 ⁻³
锰平均排放速率	kg/h	0.011			6.15×10 ⁻³		
镍实测浓度	mg/m ³	2.34×10 ⁻³	2.34×10 ⁻³	2.34×10 ⁻³	1.99×10 ⁻³	1.26×10 ⁻³	1.28×10 ⁻³
镍平均实测浓度	mg/m ³	2.34×10 ⁻³			1.51×10 ⁻³		
镍折算浓度	mg/m ³	2.12×10 ⁻³	2.12×10 ⁻³	2.10×10 ⁻³	1.55×10 ⁻³	9.73×10 ⁻⁴	9.92×10 ⁻⁴
镍平均折算浓度	mg/m ³	2.11×10 ⁻³			1.17×10 ⁻³		
镍排放速率	kg/h	2.39×10 ⁻³	2.39×10 ⁻³	2.41×10 ⁻³	1.85×10 ⁻³	1.20×10 ⁻³	1.17×10 ⁻³
镍平均排放速率	kg/h	2.40×10 ⁻³			1.41×10 ⁻³		
铈实测浓度	mg/m ³	3.32×10 ⁻³	3.33×10 ⁻³	3.12×10 ⁻³	2.65×10 ⁻³	3.01×10 ⁻³	2.38×10 ⁻³
铈平均实测浓度	mg/m ³	3.26×10 ⁻³			2.68×10 ⁻³		
铈折算浓度	mg/m ³	3.00×10 ⁻³	3.01×10 ⁻³	2.81×10 ⁻³	2.06×10 ⁻³	2.32×10 ⁻³	1.84×10 ⁻³
铈平均折算浓度	mg/m ³	2.94×10 ⁻³			2.07×10 ⁻³		

锑排放速率	kg/h	3.39×10^{-3}	3.40×10^{-3}	3.21×10^{-3}	2.47×10^{-3}	2.87×10^{-3}	2.18×10^{-3}
锑平均排放速率	kg/h	3.33×10^{-3}			2.51×10^{-3}		
钴实测浓度	mg/m ³	2.64×10^{-3}	2.63×10^{-3}	2.64×10^{-3}	6.10×10^{-4}	5.23×10^{-4}	5.23×10^{-4}
钴平均实测浓度	mg/m ³	2.64×10^{-3}			5.52×10^{-4}		
钴折算浓度	mg/m ³	2.39×10^{-3}	2.38×10^{-3}	2.37×10^{-3}	4.74×10^{-4}	4.04×10^{-4}	4.05×10^{-4}
钴平均折算浓度	mg/m ³	2.38×10^{-3}			4.28×10^{-4}		
钴排放速率	kg/h	2.69×10^{-3}	2.68×10^{-3}	2.72×10^{-3}	5.68×10^{-4}	4.99×10^{-4}	4.78×10^{-4}
钴平均排放速率	kg/h	2.70×10^{-3}			5.15×10^{-4}		
锡实测浓度	mg/m ³	2.24×10^{-3}	2.27×10^{-3}	2.27×10^{-3}	1.83×10^{-3}	1.54×10^{-3}	1.56×10^{-3}
锡平均实测浓度	mg/m ³	2.26×10^{-3}			1.64×10^{-3}		
锡折算浓度	mg/m ³	2.02×10^{-3}	2.05×10^{-3}	2.04×10^{-3}	1.42×10^{-3}	1.19×10^{-3}	1.21×10^{-3}
锡平均折算浓度	mg/m ³	2.04×10^{-3}			1.27×10^{-3}		
锡排放速率	kg/h	2.28×10^{-3}	2.32×10^{-3}	2.34×10^{-3}	1.71×10^{-3}	1.47×10^{-3}	1.43×10^{-3}
锡平均排放速率	kg/h	2.31×10^{-3}			1.54×10^{-3}		
锡+锑+铜+锰+镍+钴实测浓度	mg/m ³	0.0257	0.0258	0.0257	0.0177	0.0163	0.0157
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均实测浓度	mg/m ³	0.0257			0.0166		
锡+锑+铜+锰+镍+钴折算浓度	mg/m ³	0.0232	0.0233	0.0231	0.0138	0.0126	0.0122
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均折算浓度	mg/m ³	0.0232			0.0129		
锡+锑+铜+锰+镍+钴排放速率	kg/h	0.026	0.026	0.026	0.016	0.016	0.014
锡+锑+铜+锰+镍+钴平均排放速率	kg/h	0.026			0.015		
铊实测浓度	mg/m ³	$<1 \times 10^{-5}$					
铊平均实测浓度	mg/m ³	$<1 \times 10^{-5}$			$<1 \times 10^{-5}$		
铊折算浓度	mg/m ³	$<1 \times 10^{-5}$	$<1 \times 10^{-5}$	$<1 \times 10^{-5}$	$<9 \times 10^{-6}$	$<8 \times 10^{-6}$	$<9 \times 10^{-6}$
铊平均折算浓度	mg/m ³	$<1 \times 10^{-5}$			$<9 \times 10^{-6}$		
铊排放速率	kg/h	$<1.02 \times 10^{-5}$	$<1.02 \times 10^{-5}$	$<1.01 \times 10^{-5}$	$<1.04 \times 10^{-5}$	$<9.45 \times 10^{-6}$	$<9.38 \times 10^{-6}$
铊平均排放速率	kg/h	$<1.02 \times 10^{-5}$			$<9.74 \times 10^{-6}$		

表 9.2-16 二噁英类监测结果

监测点位		废碱焚烧炉 1 烟气电除尘出口 (◎6#)					
截面积	3.4636m ²	基准氧浓度			11%		
测试时间		第一周期 2021.12.28 采样			第二周期 2021.12.29 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	%	6.2	6.5	6.1	6.4	6.6	6.5
二噁英类实测浓度	ngTEQ/m ³	0.019	0.010	0.0092	0.011	0.018	0.012
二噁英类平均实测浓度	ngTEQ/m ³	0.013			0.0137		
二噁英类折算浓度	ngTEQ/m ³	0.013	0.0071	0.0062	0.0076	0.012	0.0084
二噁英类平均折算浓度	ngTEQ/m ³	0.0086			0.0094		
监测点位		废碱焚烧炉 2 烟气电除尘出口 (◎7#)					
截面积	3.4636m ²	基准氧浓度			11%		
测试时间		第一周期 2021.12.28 采样			第二周期 2021.12.29 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	%	6.4	6.6	6.7	6.5	6.7	6.9
二噁英类实测浓度	ngTEQ/m ³	0.0031	0.0093	0.0041	0.0038	0.0035	0.012
二噁英类平均实测浓度	ngTEQ/m ³	0.0055			0.0064		
二噁英类折算浓度	ngTEQ/m ³	0.0021	0.0065	0.0028	0.0026	0.0025	0.0083
二噁英类平均折算浓度	ngTEQ/m ³	0.0038			0.0044		
监测点位		动力站锅炉烟气处理系统出口 (◎9#)					
截面积	26.4208m ²	基准氧浓度			11%		
测试时间		第一周期 2021.12.28 采样			第二周期 2021.12.29 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	%	7.2	7.4	7.4	7.1	7.4	7.8
二噁英类实测浓度	ngTEQ/m ³	0.064	0.039	0.13	0.032	0.14	0.0066
二噁英类平均实测浓度	ngTEQ/m ³	0.078			0.059		
二噁英类折算浓度	ngTEQ/m ³	0.047	0.028	0.095	0.023	0.10	0.0050
二噁英类平均折算浓度	ngTEQ/m ³	0.057			0.044		

注：上述表中二氧化硫、氮氧化物、颗粒物及汞排放浓度参照《燃煤电厂大气污染物排放标

准》(DB33/2147-2018)要求按 6%基准氧含量进行折算；一氧化碳、氯化氢、氟化氢、铊、镉、铅、砷、铬、锡+锑+铜+锰+镍+钴和二噁英排放浓度参照《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)要求按 11%基准氧含量进行折算；非甲烷总烃、苯、甲苯和环己烷排放浓度执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)，氨排放速率执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)，因此不折算。

氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气监测结果见表 9.2-17 和表 9.2-18。

表 9.2-17 氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气监测结果 (2021.12.09 采样)

监测点位		处理设施进口 (◎10#)			处理设施出口 (◎11#)		
截面积		/			0.0491m ²		
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	℃	/	/	/	39.9	40.0	39.9
废气含湿率	%	/	/	/	6.22	6.22	6.22
测点废气流速	m/s	/	/	/	10.7	10.3	9.9
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	1.57×10 ³	1.50×10 ³	1.45×10 ³
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	1.57×10 ³	1.50×10 ³	1.45×10 ³
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	5.8×10 ²	5.9×10 ²	5.7×10 ²	1.5	1.1	1.4
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	5.8×10 ²			1.3		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	/	/	/	0.002	0.002	0.002
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	/			0.002		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	11.57	13.15	13.04	3.97	4.83	4.16
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	12.59			4.32		
氮氧化物排放速率	kg/h	/	/	/	0.006	0.007	0.006
氮氧化物平均排放速率	kg/h	/			0.006		
一氧化二氮实测浓度	mg/m ³	1.42×10 ⁵	1.36×10 ⁵	1.35×10 ⁵	71.09	54.17	54.21
一氧化二氮平均实测浓度	mg/m ³	1.38×10 ⁵			59.82		
一氧化二氮排放速率	kg/h	/	/	/	0.112	0.081	0.079
一氧化二氮平均排放速率	kg/h	/			0.091		
氨实测浓度	mg/m ³	21.2	20.7	19.6	2.83	2.10	2.48

氨最大实测浓度	mg/m ³	21.2			2.83		
氨排放速率	kg/h	/	/	/	0.004	0.003	0.004
氨最大排放速率	kg/h	/			0.004		

表 9.2-18 氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气监测结果（2021.12.10 采样）

监测点位		处理设施进口（◎10#）			处理设施出口（◎11#）		
截面积		/			0.0491m ²		
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	℃	/	/	/	38	39	38
废气含湿率	%	/	/	/	5.8	5.8	5.8
测点废气流速	m/s	/	/	/	8.3	8.3	8.5
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	1.47×10 ³	1.46×10 ³	1.50×10 ³
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	1.20×10 ³	1.19×10 ³	1.22×10 ³
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	6.2×10 ²	6.3×10 ²	6.0×10 ²	0.6	0.9	0.9
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	6.2×10 ²			0.8		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	/	/	/	7.20×10 ⁻⁴	0.001	0.001
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	/			9.08×10 ⁻⁴		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	12.19	13.54	12.61	4.15	4.23	4.17
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	12.78			4.18		
氮氧化物排放速率	kg/h	/	/	/	0.005	0.005	0.005
氮氧化物平均排放速率	kg/h	/			0.005		
一氧化二氮实测浓度	mg/m ³	1.40×10 ⁵	1.37×10 ⁵	1.40×10 ⁵	69.41	56.31	73.44
一氧化二氮平均实测浓度	mg/m ³	1.39×10 ⁵			66.39		
一氧化二氮排放速率	kg/h	/	/	/	0.083	0.067	0.090
一氧化二氮平均排放速率	kg/h	/			0.080		
氨实测浓度	mg/m ³	21.2	20.9	22.0	6.05	5.42	6.23
氨最大实测浓度	mg/m ³	22.0			6.23		
氨排放速率	kg/h	/	/	/	0.007	0.006	0.008

氨最大排放速率	kg/h	/	0.008
---------	------	---	-------

硫铵装置中和结晶真空不凝气监测结果见表 9.2-19。

表 9.2-19 硫铵装置中和结晶真空不凝气监测结果

监测点位		硫铵装置中和结晶真空不凝气处理设施出口 (©12#)					
截面积		0.0314m ²					
测试时间		第一周期 2021.12.09 采样			第二周期 2021.12.10 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	℃	29.6	29.2	29.1	23	24	24
废气含湿率	%	5.27	5.27	5.27	6.0	6.0	6.0
测点废气流速	m/s	1.8	1.8	1.6	1.9	2.2	1.9
实测废气量	m ³ /h	212	212	177	210	243	211
标干废气量	Nm ³ /h	185	186	149	180	208	180
氨实测浓度	mg/m ³	3.54	3.91	4.09	12.5	10.5	11.8
氨最大实测浓度	mg/m ³	4.09			12.5		
氨排放速率	kg/h	6.55×10 ⁻⁴	7.27×10 ⁻⁴	6.09×10 ⁻⁴	0.002	0.002	0.002
氨最大排放速率	kg/h	7.27×10 ⁻⁴			0.002		

硫铵装置硫铵粉尘洗涤塔废气监测结果见表 9.2-20。

表 9.2-20 硫铵装置硫铵粉尘洗涤塔废气监测结果

监测点位		硫铵装置硫铵粉尘洗涤塔废气处理设施出口 (©13#)					
截面积		0.0314m ²					
测试时间		第一周期 2021.12.09 采样			第二周期 2021.12.10 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	℃	37	36	36	35	36	36
废气含湿率	%	9.7	9.7	9.7	9.4	9.4	9.4
测点废气流速	m/s	2.9	2.2	2.4	2.2	2.4	2.7
实测废气量	m ³ /h	1.08×10 ⁵	8.13×10 ⁴	9.09×10 ⁴	8.11×10 ⁴	9.09×10 ⁴	9.95×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	8.62×10 ⁴	6.53×10 ⁴	7.30×10 ⁴	6.55×10 ⁴	7.31×10 ⁴	8.01×10 ⁴
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.0	1.9	1.7	1.9	1.8	2.5

低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	1.9			2.1		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	0.172	0.124	0.124	0.124	0.132	0.200
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	0.140			0.152		

天然气制氢装置转化炉烟气监测结果见表 9.2-21。

表 9.2-21 天然气制氢装置转化炉烟气监测结果

监测点位		天然气制氢装置转化炉烟气排放口 (◎14#)					
截面积		4.9087m ²					
测试时间		第一周期 2021.12.09 采样			第二周期 2021.12.10 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	℃	146	147	146	145	145	146
废气含湿率	%	7.7	7.7	7.7	7.6	7.6	7.6
测点废气流速	m/s	6.6	6.9	6.5	7.6	6.4	6.3
实测氧浓度	%	7.65	7.61	7.66	7.96	8.15	8.22
实测废气量	m ³ /h	1.18×10 ⁵	1.23×10 ⁵	1.16×10 ⁵	1.18×10 ⁵	1.14×10 ⁵	1.11×10 ⁵
标干废气量	Nm ³ /h	7.16×10 ⁴	7.41×10 ⁴	7.02×10 ⁴	7.17×10 ⁴	6.90×10 ⁴	6.75×10 ⁴
低浓度颗粒物实测浓度	mg/m ³	2.4	1.9	2.3	1.6	2.2	1.9
低浓度颗粒物平均实测浓度	mg/m ³	2.2			1.9		
低浓度颗粒物排放速率	kg/h	0.172	0.141	0.161	0.115	0.152	0.128
低浓度颗粒物平均排放速率	kg/h	0.158			0.132		
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	3	3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫排放速率	kg/h	0.215	0.222	<0.211	<0.215	<0.207	<0.202
二氧化硫平均排放速率	kg/h	0.181			<0.208		
氮氧化物实测浓度	mg/m ³	32	30	27	25	24	22
氮氧化物平均实测浓度	mg/m ³	30			24		
氮氧化物排放速率	kg/h	2.29	2.22	1.90	1.79	1.66	1.48

氮氧化物平均排放速率	kg/h	2.14	1.64
烟气黑度	林格曼级	<1	<1

双氧水装置氧化气液分离器分离废气监测结果见表 9.2-22 和表 9.2-23。

表 9.2-22 双氧水装置氧化气液分离器分离废气监测结果（2021.12.09 采样）

监测点位		处理设施进口（◎15#）			处理设施出口（◎16#）		
截面积		/			0.7854 m ²		
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	℃	/	/	/	22.2	22.5	22.6
废气含湿率	%	/	/	/	5.13	5.13	5.13
测点废气流速	m/s	/	/	/	7.6	7.8	7.7
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	2.14×10 ⁴	2.21×10 ⁴	2.18×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	1.90×10 ⁴	1.97×10 ⁴	1.93×10 ⁴
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.7×10 ²	1.8×10 ²	1.6×10 ²	27	23	34
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.7×10 ²			28		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	/	/	/	0.513	0.453	0.656
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	/			0.541		
二甲苯实测浓度	mg/m ³	10.5	8.41	7.78	<0.004	0.031	<0.004
二甲苯平均实测浓度	mg/m ³	8.90			0.012		
二甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	<7.60×10 ⁻⁵	6.11×10 ⁻⁴	<7.72×10 ⁻⁵
二甲苯平均排放速率	kg/h	/			2.29×10 ⁻⁴		
对/间二甲苯实测浓度	mg/m ³	1.75	1.76	1.63	<0.009	0.013	<0.009
对/间二甲苯平均实测浓度	mg/m ³	1.71			<0.009		
对/间二甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	<1.71×10 ⁻⁴	2.56×10 ⁻⁴	<1.74×10 ⁻⁴
对/间二甲苯平均排放速率	kg/h	/			1.43×10 ⁻⁴		
邻二甲苯实测浓度	mg/m ³	8.72	6.64	6.16	<0.004	0.018	<0.004
邻二甲苯平均实测浓度	mg/m ³	7.17			0.007		

邻二甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	$<7.60 \times 10^{-5}$	3.55×10^{-4}	$<7.72 \times 10^{-5}$
邻二甲苯平均排放速率	kg/h	/			1.44×10^{-4}		
三甲苯实测浓度	mg/m ³	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
三甲苯平均实测浓度	mg/m ³	<0.04			<0.04		
三甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	$<7.60 \times 10^{-4}$	$<7.88 \times 10^{-4}$	$<7.72 \times 10^{-4}$
三甲苯平均排放速率	kg/h	/			$<7.73 \times 10^{-4}$		

表 9.2-23 双氧水装置氧化气液分离器分离废气监测结果 (2021.12.10 采样)

监测点位		处理设施进口 (◎15#)			处理设施出口 (◎16#)		
截面积		/			0.7854 m²		
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	°C	/	/	/	23.1	22.8	23.0
废气含湿率	%	/	/	/	5.22	5.22	5.22
测点废气流速	m/s	/	/	/	7.4	7.3	7.8
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	2.09×10^4	2.06×10^4	2.21×10^4
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	1.85×10^4	1.82×10^4	1.96×10^4
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.8×10^2	1.7×10^2	1.7×10^2	31	26	21
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.7×10^2			26		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	/	/	/	0.574	0.473	0.412
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	/			0.486		
二甲苯实测浓度	mg/m ³	7.05	8.06	9.54	0.137	0.035	0.045
二甲苯平均实测浓度	mg/m ³	8.22			0.072		
二甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	0.003	6.37×10^{-4}	8.82×10^{-4}
二甲苯平均排放速率	kg/h	/			0.002		
对/间二甲苯实测浓度	mg/m ³	1.45	1.98	2.35	0.114	0.014	<0.009
对/间二甲苯平均实测浓度	mg/m ³	1.93			0.044		
对/间二甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	0.002	2.55×10^{-4}	$<1.76 \times 10^{-4}$
对/间二甲苯平均排放速率	kg/h	/			7.81×10^{-4}		

邻二甲苯实测浓度	mg/m ³	5.6	6.08	7.18	0.022	0.021	0.037
邻二甲苯平均实测浓度	mg/m ³	6.29			0.027		
邻二甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	4.07×10 ⁻⁴	3.82×10 ⁻⁴	7.25×10 ⁻⁴
邻二甲苯平均排放速率	kg/h	/			5.05×10 ⁻⁴		
三甲苯实测浓度	mg/m ³	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
三甲苯平均实测浓度	mg/m ³	<0.04			<0.04		
三甲苯排放速率	kg/h	/	/	/	<7.40×10 ⁻⁴	<7.28×10 ⁻⁴	<7.84×10 ⁻⁴
三甲苯平均排放速率	kg/h	/			<7.51×10 ⁻⁴		

环己酮氧化尾气监测结果见表 9.2-24 和表 9.2-25。

表 9.2-24 环己酮氧化尾气监测结果 (2021.12.09 采样)

监测点位		处理设施进口 (◎17#)			处理设施出口 (◎18#)		
截面积		/			0.6362 m ²		
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	℃	/	/	/	58.5	58.8	59.2
废气含湿率	%	/	/	/	5.30	5.30	5.30
测点废气流速	m/s	/	/	/	7.5	6.8	7.4
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	1.71×10 ⁴	1.57×10 ⁴	1.70×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	1.35×10 ⁴	1.23×10 ⁴	1.34×10 ⁴
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.4×10 ³	1.5×10 ³	1.5×10 ³	34	33	32
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.5×10 ³			33		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	/	/	/	0.459	0.406	0.429
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	/			0.431		
苯实测浓度	mg/m ³	13.1	1.13	2.15	0.011	<0.004	<0.004
苯平均实测浓度	mg/m ³	5.46			0.005		
苯排放速率	kg/h	/	/	/	1.48×10 ⁻⁴	<4.92×10 ⁻⁵	<5.36×10 ⁻⁵
苯平均排放速率	kg/h	/			6.65×10 ⁻⁵		
环己烷实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²					

环己烷平均实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²			<1.83×10 ⁻²		
环己烷排放速率	kg/h	/	/	/	<2.47×10 ⁻⁴	<2.25×10 ⁻⁴	<2.45×10 ⁻⁴
环己烷平均排放速率	kg/h	/			<2.39×10 ⁻⁴		

表 9.2-25 环己酮氧化尾气监测结果 (2021.12.10 采样)

监测点位		处理设施进口 (◎17#)			处理设施出口 (◎18#)		
截面积		/			0.6362 m ²		
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	℃	/	/	/	57.0	57.0	57.4
废气含湿率	%	/	/	/	5.30	5.30	5.30
测点废气流速	m/s	/	/	/	6.9	7.2	7.2
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	1.58×10 ⁴	1.66×10 ⁴	1.66×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	1.25×10 ⁴	1.31×10 ⁴	1.31×10 ⁴
非甲烷总烃实测浓度	mg/m ³	1.4×10 ³	1.5×10 ³	1.5×10 ³	27	24	31
非甲烷总烃平均实测浓度	mg/m ³	1.5×10 ³			27		
非甲烷总烃排放速率	kg/h	/	/	/	0.338	0.314	0.406
非甲烷总烃平均排放速率	kg/h	/			0.353		
苯实测浓度	mg/m ³	0.631	0.764	2.25	0.014	0.006	0.013
苯平均实测浓度	mg/m ³	1.22			0.011		
苯排放速率	kg/h	/	/	/	1.75×10 ⁻⁴	7.86×10 ⁻⁵	1.70×10 ⁻⁴
苯平均排放速率	kg/h	/			1.42×10 ⁻⁴		
环己烷实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²					
环己烷平均实测浓度	mg/m ³	<1.83×10 ⁻²			<1.83×10 ⁻²		
环己烷排放速率	kg/h	/	/	/	<2.29×10 ⁻⁴	<2.40×10 ⁻⁴	<2.40×10 ⁻⁴
环己烷平均排放速率	kg/h	/			<2.36×10 ⁻⁴		

硫酸装置尾吸塔废气监测结果见表 9.2-26 和表 9.2-27。

表 9.2-26 硫酸装置尾吸塔废气监测结果（2021.12.09 采样）

监测点位		处理设施进口（◎19#）			处理设施出口（◎20#）		
截面积		/			1.5393m ²		
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	℃	/	/	/	24	24	24
废气含湿率	%	/	/	/	6.5	6.5	6.5
测点废气流速	m/s	/	/	/	11.7	11.4	11.9
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	6.49×10 ⁴	6.33×10 ⁴	6.60×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	5.64×10 ⁴	5.49×10 ⁴	5.73×10 ⁴
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	<3	<3	<3
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			<3		
二氧化硫排放速率	kg/h	/	/	/	<0.169	<0.165	<0.172
二氧化硫平均排放速率	kg/h	/			<0.169		
硫酸雾实测浓度	mg/m ³	88.5	86.6	86.9	0.95	0.97	0.95
硫酸雾平均实测浓度	mg/m ³	87.3			0.96		
硫酸雾排放速率	kg/h	/	/	/	0.054	0.053	0.054
硫酸雾平均排放速率	kg/h	/			0.054		

表 9.2-27 硫酸装置尾吸塔废气监测结果（2021.12.10 采样）

监测点位		处理设施进口（◎19#）			处理设施出口（◎20#）		
截面积		/			1.5393 m ²		
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	℃	/	/	/	25	25	24
废气含湿率	%	/	/	/	6.3	6.3	6.3
测点废气流速	m/s	/	/	/	11.6	11.7	11.3
实测废气量	m ³ /h	/	/	/	6.45×10 ⁴	6.53×10 ⁴	6.30×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	/	/	/	5.59×10 ⁴	5.66×10 ⁴	5.47×10 ⁴
二氧化硫实测浓度	mg/m ³	<3	<3	<3	2.86	2.43	2.55
二氧化硫平均实测浓度	mg/m ³	<3			2.61		

二氧化硫排放速率	kg/h	/	/	/	0.160	0.138	0.139
二氧化硫平均排放速率	kg/h	/			0.146		
硫酸雾实测浓度	mg/m ³	85.3	88.2	87.0	0.78	0.77	0.79
硫酸雾平均实测浓度	mg/m ³	86.8			0.78		
硫酸雾排放速率	kg/h	/	/	/	0.044	0.044	0.043
硫酸雾平均排放速率	kg/h	/			0.044		

污水站废气监测结果见表 9.2-29 和表 9.2-29。

表 9.2-28 污水站废气监测结果（2021.12.09 采样）

监测点位		处理设施进口（◎21#）			处理设施出口（◎22#）		
截面积		0.5027m ²			0.7854m ²		
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	℃	25	25	25	27	27	27
废气含湿率	%	6.0	6.0	6.0	6.6	6.6	6.6
测点废气流速	m/s	12.4	12.2	11.8	8.6	8.8	8.7
实测废气量	m ³ /h	2.25×10 ⁴	2.21×10 ⁴	2.15×10 ⁴	2.44×10 ⁴	2.52×10 ⁴	2.48×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	1.95×10 ⁴	1.91×10 ⁴	1.85×10 ⁴	2.09×10 ⁴	2.15×10 ⁴	2.12×10 ⁴
臭气浓度实测浓度	无量纲	9.77×10 ³	9.77×10 ³	9.77×10 ³	1.74×10 ³	1.74×10 ³	1.74×10 ³
臭气浓度最大实测浓度	无量纲	9.77×10 ³			1.74×10 ³		
氨实测浓度	mg/m ³	27.1	28.7	28.0	15.9	15.6	16.3
氨最大实测浓度	mg/m ³	28.7			16.3		
氨排放速率	kg/h	0.528	0.548	0.518	0.332	0.335	0.346
氨最大排放速率	kg/h	0.548			0.346		
硫化氢实测浓度	mg/m ³	52.8	31.2	76.3	10.1	9.47	9.06
硫化氢最大实测浓度	mg/m ³	76.3			10.1		
硫化氢排放速率	kg/h	1.03	0.596	1.41	0.211	0.204	0.192
硫化氢最大排放速率	kg/h	1.41			0.211		

表 9.2-29 污水站废气监测结果 (2021.12.10 采样)

监测点位		处理设施进口 (◎21#)			处理设施出口 (◎22#)		
截面积		0.5027m ²			0.7854m ²		
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	℃	26	27	26	26	27	27
废气含湿率	%	6.1	6.1	6.1	6.4	6.4	6.4
测点废气流速	m/s	11.7	11.9	11.2	9.2	9.3	9.6
实测废气量	m ³ /h	2.13×10 ⁴	2.16×10 ⁴	2.04×10 ⁴	2.59×10 ⁴	2.62×10 ⁴	2.71×10 ⁴
标干废气量	Nm ³ /h	1.84×10 ⁴	1.86×10 ⁴	1.76×10 ⁴	2.19×10 ⁴	2.20×10 ⁴	2.28×10 ⁴
臭气浓度实测浓度	无量纲	9.77×10 ³	9.77×10 ³	1.32×10 ⁴	1.74×10 ³	1.74×10 ³	1.74×10 ³
臭气浓度最大实测浓度	无量纲	1.32×10 ⁴			1.74×10 ³		
氨实测浓度	mg/m ³	25.4	27.6	26.4	10.7	11.9	11.5
氨最大实测浓度	mg/m ³	27.6			11.9		
氨排放速率	kg/h	0.467	0.513	0.465	0.234	0.262	0.262
氨最大排放速率	kg/h	0.513			0.262		
硫化氢实测浓度	mg/m ³	40.8	47.4	36.7	14.8	13.7	11.3
硫化氢最大实测浓度	mg/m ³	47.4			14.8		
硫化氢排放速率	kg/h	0.751	0.882	0.646	0.324	0.301	0.258
硫化氢最大排放速率	kg/h	0.882			0.324		

2) 监测结果评价

①根据表 9.2-7 监测结果, 废热炉焚烧烟气布袋出口两个周期低浓度颗粒物排放浓度分别为 2.1mg/m³、2.0mg/m³, 二氧化硫均未检出 (<3mg/m³), 氮氧化物排放浓度分别为 15mg/m³、15mg/m³, 苯排放浓度分别为 0.815mg/m³、0.500mg/m³, 甲苯排放浓度分别为 0.051mg/m³、0.029mg/m³, 环己烷均未检出 (<1.83×10⁻²mg/m³), 均能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的大气污染物特别排放限值要求; 非甲烷总烃排放浓度分别为 1.71mg/m³、2.26mg/m³, 排放速率分别为 0.129kg/h、0.173kg/h, 排放浓度和排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中的二级标准要求。

②根据表 9.2-10 和表 9.2-16 监测结果, 废碱焚烧炉 1 烟气电除尘出口两个周期低

浓度颗粒物排放浓度分别为 $2.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫均未检出 ($<3\text{mg}/\text{m}^3$)，氮氧化物排放浓度分别为 $39\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ，一氧化碳均未检出 ($<3\text{mg}/\text{m}^3$)，氯化氢排放浓度分别为 $0.98\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.99\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化氢排放浓度分别为 $0.19\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.17\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞排放浓度分别为 $2.4\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.9\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，铊均未检出 ($<1\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$)，镉排放浓度分别为 $8.10\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.03\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度分别为 $1.80\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.26\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度分别为 $0.0403\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0616\text{mg}/\text{m}^3$ ，铬排放浓度分别为 $7.75\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0102\text{mg}/\text{m}^3$ ，锡+锑+铜+锰+镍+钴排放浓度分别为 $0.147\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0259\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英类排放浓度分别为 $0.0086\text{TEQng}/\text{m}^3$ 、 $0.0094\text{TEQng}/\text{m}^3$ ，低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和汞排放浓度均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值要求，其余指标排放浓度均能达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中标准限值要求。非甲烷总烃排放浓度分别为 $1.38\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.34\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率分别为 $0.073\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.122\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度和排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中的二级标准要求。

③根据表 9.2-13 和表 9.2-16 监测结果，废碱焚烧炉 2 烟气电除尘出口两个周期低浓度颗粒物排放浓度分别为 $2.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫均未检出 ($<3\text{mg}/\text{m}^3$)，氮氧化物排放浓度分别为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $31\text{mg}/\text{m}^3$ ，一氧化碳均未检出 ($<3\text{mg}/\text{m}^3$)，氯化氢排放浓度分别为 $2.13\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.28\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化氢排放浓度分别为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，汞排放浓度分别为 $1.8\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.3\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，铊均未检出 ($<1\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$)，镉排放浓度分别为 $3.83\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.48\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度分别为 $2.70\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.62\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度分别为 $0.0577\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0380\text{mg}/\text{m}^3$ ，铬排放浓度分别为 $7.64\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $8.56\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，锡+锑+铜+锰+镍+钴排放浓度分别为 $0.0279\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0219\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英类排放浓度分别为 $0.0038\text{TEQng}/\text{m}^3$ 、 $0.0044\text{TEQng}/\text{m}^3$ ，低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和汞排放浓度均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB33/2147-2018)表 1 中 II 阶段规定的排放限值要求，其余指标排放浓度均能达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)中标准限值要求。非甲烷总烃排放浓度分别为 $2.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.06\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率分别为 $0.093\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.093\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度和排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中的二级标准要求。

④根据表 9.2-14~表 9.2-16 监测结果，动力站锅炉烟气处理系统出口（总排口）两个周期低浓度颗粒物排放浓度分别为 $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.4\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫均未检出（ $<3\text{mg}/\text{m}^3$ ），氮氧化物排放浓度分别为 $33\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $29\text{mg}/\text{m}^3$ ，一氧化碳排放浓度分别为 $49\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $33\text{mg}/\text{m}^3$ ，氯化氢排放浓度分别为 $0.62\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化氢排放浓度分别为 $0.07\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨排放速率最大值分别为 $2.77\text{kg}/\text{h}$ 、 $2.80\text{kg}/\text{h}$ ，汞排放浓度分别为 $7\times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $7\times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$ ，铊均未检出（ $<1\times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ），镉排放浓度分别为 $1.67\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.54\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$ ，铅排放浓度分别为 $1.13\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.06\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，砷排放浓度分别为 $0.0314\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0321\text{mg}/\text{m}^3$ ，铬排放浓度分别为 $4.44\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $3.89\times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ ，锡+锑+铜+锰+镍+钴排放浓度分别为 $0.0138\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0129\text{mg}/\text{m}^3$ ，二噁英类排放浓度分别为 $0.057\text{TEQng}/\text{m}^3$ 、 $0.044\text{TEQng}/\text{m}^3$ ，烟气黑度均 <1 级，苯排放浓度分别为 $0.656\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.211\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯排放浓度分别为 $0.215\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.043\text{mg}/\text{m}^3$ ，环己烷均未检出（ $<1.83\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ），其中苯、甲苯和环己烷排放浓度能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的大气污染物特别排放限值要求，氨排放速率能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应标准限值要求，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 阶段规定的排放限值要求，其余指标排放浓度均能达到《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 中标准限值要求。非甲烷总烃排放浓度分别为 $1.91\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.78\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率分别为 $1.83\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.761\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度和排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中的二级标准要求。

⑤根据表 9.2-17 和表 9.2-18 监测结果，氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施出口两个周期氮氧化物排放浓度分别为 $4.32\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $4.18\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨排放速率最大值分别为 $0.004\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.008\text{kg}/\text{h}$ ，其中氮氧化物排放浓度能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的大气污染物特别排放限值要求，氨排放速率能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应标准限值要求。非甲烷总烃排放浓度分别为 $1.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率分别为 $0.002\text{kg}/\text{h}$ 、 $9.08\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度和排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中的二级标准要求。

⑥根据表 9.2-19 监测结果，硫铵装置中和结晶真空不凝气处理设施出口两个周期氨排放速率最大值分别为 $7.27\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.002\text{kg}/\text{h}$ ，均能达到《恶臭污染物排放标准》

(GB14554-93)中相应标准限值要求。

⑦根据表 9.2-20 监测结果,硫铵装置硫铵粉尘洗涤塔废气处理设施出口两个周期低浓度颗粒物排放浓度分别为 $1.9\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.1\text{mg}/\text{m}^3$, 均能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的大气污染物特别排放限值要求。

⑧根据表 9.2-21 监测结果,天然气制氢装置转化炉烟气排气筒出口两个周期低浓度颗粒物排放浓度分别为 $2.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.9\text{mg}/\text{m}^3$, 二氧化硫排放浓度分别为 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $<3\text{mg}/\text{m}^3$, 氮氧化物排放浓度分别为 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $24\text{mg}/\text{m}^3$, 均能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的大气污染物特别排放限值要求。

⑨根据表 9.2-22 和表 9.2-23 监测结果,双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施出口两个周期二甲苯排放浓度分别为 $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.072\text{mg}/\text{m}^3$, 能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的大气污染物特别排放限值要求。非甲烷总烃排放浓度分别为 $28\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $26\text{mg}/\text{m}^3$, 排放速率分别为 $0.541\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.486\text{kg}/\text{h}$, 排放浓度和排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中的二级标准要求。

⑩根据表 9.2-24 和表 9.2-25 监测结果,环己酮氧化尾气处理设施出口两个周期苯排放浓度分别为 $0.005\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.011\text{mg}/\text{m}^3$, 环己烷均未检出 ($<1.83\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$), 均能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015) 中的大气污染物特别排放限值要求。非甲烷总烃排放浓度分别为 $33\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $27\text{mg}/\text{m}^3$, 排放速率分别为 $0.431\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.353\text{kg}/\text{h}$, 排放浓度和排放速率均能达到《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中的二级标准要求。

⑪根据表 9.2-26 和表 9.2-27 监测结果,硫酸装置尾吸塔废气处理设施出口两个周期二氧化硫排放浓度分别为 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.61\text{mg}/\text{m}^3$, 硫酸雾排放浓度分别为 $0.96\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.78\text{mg}/\text{m}^3$, 均能达到《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010) 中的大气污染物特别排放限值要求。

⑫根据表 9.2-28 和表 9.2-29 监测结果,污水站废气处理设施出口两个周期氨排放速率最大值分别为 $0.346\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.262\text{kg}/\text{h}$, 硫化氢排放速率最大值分别为 $0.211\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.324\text{kg}/\text{h}$, 臭气浓度最大值分别为 1.74×10^3 、 1.74×10^3 , 均能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相应标准限值要求。

(2) 无组织废气监测结果

1) 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（2021）第 2108304 号）和杭州普洛塞斯检测科技有限公司出具的检测报告（2022S010089-1 号），详见附件 28，无组织废气监测期间气象条件见表 9.2-30。无组织废气监测结果见表 9.2-31~表 9.2-33。

表 9.2-30 监测期间气象参数

采样日期	测点	周期	风向	风速(m/s)	气温(°C)	气压(kPa)	湿度(%)	天气状况
2021.12.01	老厂区	1	北风	1.1~1.3	11	102.32	55	晴
		2	北风	1.3~1.4	11	102.32	55	晴
		3	北风	1.2~1.4	11	102.32	55	晴
		4	北风	1.1~1.2	11	102.32	55	晴
2021.12.02		1	西风	1.1~1.4	13	102.31	56	晴
		2	西风	1.2~1.4	13	102.31	56	晴
		3	西风	1.2~1.7	13	102.31	56	晴
		4	西风	1.0~1.3	13	102.31	56	晴
2021.12.09	新厂区	1	东风	1.3~1.4	14	102.13	54	晴
		2	东风	1.4~1.6	14	102.13	54	晴
		3	东风	1.2~1.4	14	102.13	54	晴
		4	东风	1.1~1.4	14	102.13	54	晴
2021.12.10		1	东南风	1.4	13	102.07	52	晴
		2	东南风	1.3	13	102.07	52	晴
		3	东南风	1.1	13	102.07	52	晴
		4	东南风	1.5	13	102.07	52	晴

表 9-31 厂区内无组织排放监控点监测结果 单位：mg/m³

采样日期	采样点位	检测因子	测定值				标准限值	达标情况
			第一次	第二次	第三次	第四次		
2021.12.0	氨肟化装置区外	非甲烷	2.5	2.5	2.6	1.9	5	达标

1	己内酰胺装置区外	总烃	1.9	2.1	2.3	2.6	5	达标
	双氧水装置区外		2.4	2.8	2.5	2.8	5	达标
	环己酮装置区外		2.9	2.2	2.6	2.5	5	达标
2021.12.0 2	氨肟化装置区外	非甲烷 总烃	2.5	2.4	2.1	2.1	5	达标
	己内酰胺装置区外		2.5	2.7	2.7	2.9	5	达标
	双氧水装置区外		2.8	2.8	2.7	2.4	5	达标
	环己酮装置区外		2.4	2.2	2.7	2.8	5	达标

表 9.2-32 老厂区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	采样点位	采样频次	检测因子												
			非甲烷总烃	总悬浮颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	臭气浓度	氨	硫化氢	硫酸雾	苯	甲苯	二甲苯	甲醇	环己烷
2021.12.01	老厂区厂界上风向	第一次	2.0	0.078	0.011	0.032	11	0.78	0.002	0.075	0.0224	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	1.2	0.101	0.015	0.042	11	0.79	0.003	0.074	0.0189	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第三次	1.4	0.124	0.016	0.047	12	0.81	0.003	0.073	0.0222	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第四次	1.9	0.120	0.017	0.039	11	0.80	0.004	0.073	0.0229	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
	老厂区厂界下风向 1	第一次	2.0	0.177	0.023	0.077	16	0.84	0.008	0.144	0.0295	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	2.9	0.201	0.025	0.066	13	0.82	0.010	0.146	0.0238	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第三次	2.4	0.235	0.026	0.079	16	0.89	0.007	0.147	0.0274	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第四次	2.4	0.201	0.025	0.075	16	0.90	0.012	0.146	0.0263	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
	老厂区厂界下风向 2	第一次	2.4	0.252	0.030	0.090	15	0.84	0.009	0.103	0.0365	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	2.8	0.212	0.028	0.091	15	0.86	0.006	0.103	0.0311	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第三次	2.6	0.219	0.026	0.088	13	0.88	0.007	0.102	0.0318	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第四次	2.9	0.216	0.024	0.098	13	0.86	0.006	0.103	0.0335	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
	老厂区厂界下风向 3	第一次	2.7	0.163	0.034	0.078	15	0.81	0.007	0.094	0.0390	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	2.7	0.134	0.033	0.067	15	0.82	0.011	0.090	0.0322	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第三次	2.3	0.221	0.031	0.076	15	0.80	0.006	0.095	0.0324	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第四次	2.2	0.216	0.032	0.058	18	0.81	0.005	0.094	0.0331	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
2021.12.02	老厂区厂界上风向	第一次	2.0	0.085	0.015	0.031	10	0.76	0.003	0.067	0.0176	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	2.4	0.112	0.013	0.035	11	0.79	0.004	0.066	0.0212	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第三次	2.2	0.140	0.012	0.039	11	0.81	0.004	0.064	0.0210	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第四次	2.1	0.207	0.016	0.037	11	0.78	0.003	0.067	0.0206	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
	老厂区厂界下	第一次	2.0	0.237	0.029	0.057	16	0.88	0.008	0.152	0.0248	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	2.2	0.308	0.031	0.057	14	0.92	0.009	0.152	0.0249	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²

采样日期	采样点位	采样频次	检测因子													
			非甲烷总烃	总悬浮颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	臭气浓度	氨	硫化氢	硫酸雾	苯	甲苯	二甲苯	甲醇	环己烷	
	风向 1	第三次	2.7	0.237	0.032	0.060	16	0.91	0.010	0.152	0.0225	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	2.4	0.243	0.034	0.063	16	0.89	0.008	0.150	0.0241	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
	老厂区 厂界下 风向 2	第一次	2.8	0.202	0.030	0.057	15	0.87	0.009	0.092	0.0261	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第二次	2.8	0.234	0.028	0.063	16	0.88	0.011	0.091	0.0335	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第三次	2.3	0.244	0.031	0.082	16	0.88	0.010	0.092	0.0297	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	2.4	0.273	0.032	0.069	14	0.87	0.009	0.091	0.0278	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
	老厂区 厂界下 风向 3	第一次	2.4	0.172	0.027	0.071	16	0.83	0.011	0.085	0.0262	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第二次	2.0	0.177	0.027	0.075	16	0.80	0.008	0.085	0.0448	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第三次	2.3	0.168	0.029	0.063	16	0.82	0.006	0.088	0.0267	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	2.2	0.156	0.026	0.068	16	0.84	0.009	0.090	0.0303	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
	标准限值			4.0	0.9	0.5	0.12	20	1.5	0.06	0.3	0.4	0.8	0.8	12	/
	达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

表 9.2-33 新厂区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	采样点位	采样频次	检测因子												
			非甲烷总烃	总悬浮颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	臭气浓度	氨	硫化氢	硫酸雾	苯	甲苯	二甲苯	甲醇	环己烷
2021.12.09	新厂区 厂界上 风向	第一次	1.6	0.101	0.017	0.048	11	0.14	0.002	0.050	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	1.5	0.120	0.020	0.040	11	0.13	0.003	0.051	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第三次	1.5	0.110	0.019	0.034	10	0.11	0.004	0.049	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第四次	1.5	0.094	0.017	0.044	11	0.13	0.001	0.050	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
	新厂区 厂界下	第一次	1.7	0.142	0.023	0.100	14	0.16	0.006	0.076	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第二次	1.7	0.146	0.025	0.107	15	0.19	0.004	0.076	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²

采样日期	采样点位	采样频次	检测因子													
			非甲烷总烃	总悬浮颗粒物	二氧化硫	氮氧化物	臭气浓度	氨	硫化氢	硫酸雾	苯	甲苯	二甲苯	甲醇	环己烷	
	风向 1	第三次	1.8	0.151	0.024	0.090	16	0.16	0.003	0.076	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	1.8	0.149	0.026	0.094	16	0.18	0.006	0.076	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
	新厂区 厂界下 风向 2	第一次	1.8	0.142	0.028	0.092	15	0.22	0.008	0.095	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第二次	1.8	0.140	0.027	0.071	15	0.20	0.006	0.095	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第三次	1.7	0.128	0.027	0.099	15	0.19	0.009	0.095	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	1.8	0.191	0.025	0.066	15	0.20	0.004	0.094	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
	新厂区 厂界下 风向 3	第一次	1.8	0.197	0.028	0.066	16	0.18	0.005	0.078	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第二次	1.7	0.216	0.029	0.079	14	0.19	0.008	0.077	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第三次	1.7	0.196	0.027	0.070	18	0.19	0.005	0.078	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	1.7	0.182	0.030	0.084	13	0.20	0.006	0.078	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
	2021.12.10	新厂区 厂界上 风向	第一次	1.4	0.103	0.017	0.030	12	0.11	0.001	0.041	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
			第二次	1.5	0.094	0.016	0.048	11	0.11	0.002	0.042	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
第三次			1.2	0.106	0.020	0.047	12	0.12	0.001	0.042	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
第四次			1.5	0.092	0.015	0.038	11	0.11	0.004	0.042	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
新厂区 厂界下 风向 1		第一次	1.4	0.147	0.029	0.075	14	0.17	0.007	0.071	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第二次	1.5	0.151	0.031	0.054	15	0.18	0.006	0.071	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第三次	1.8	0.161	0.032	0.076	15	0.16	0.005	0.072	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	1.2	0.151	0.030	0.068	15	0.18	0.006	0.072	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
新厂区 厂界下 风向 2		第一次	1.4	0.165	0.029	0.060	15	0.19	0.008	0.088	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第二次	1.5	0.193	0.027	0.065	13	0.20	0.008	0.089	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第三次	1.7	0.166	0.032	0.090	13	0.19	0.007	0.088	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
		第四次	1.6	0.212	0.027	0.074	15	0.20	0.004	0.088	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	
新厂区		第一次	1.4	0.181	0.031	0.060	15	0.19	0.009	0.073	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²	

采样日期	采样点位	采样频次	检测因子												
			非甲烷 总烃	总悬浮 颗粒物	二氧化硫	氮氧化 物	臭气浓 度	氨	硫化氢	硫酸雾	苯	甲苯	二甲苯	甲醇	环己烷
	厂界下 风向 3	第二次	1.3	0.282	0.026	0.067	17	0.21	0.005	0.072	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第三次	1.5	0.177	0.028	0.061	15	0.18	0.004	0.072	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
		第四次	1.2	0.205	0.026	0.058	13	0.19	0.005	0.073	<0.0015	<0.0015	<0.0015	<2	<1.83×10 ⁻²
标准限值			4.0	0.9	0.5	0.12	20	1.5	0.06	0.3	0.4	0.8	0.8	12	/
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

2) 监测结果评价

①根据表 9.2-32 监测结果，老厂区厂界无组织废气排放最大浓度：非甲烷总烃为 $2.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，总悬浮颗粒物为 $0.308\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫为 $0.034\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物为 $0.098\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度为 18，氨为 $0.92\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢为 $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾为 $0.152\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯为 $0.0448\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲苯、二甲苯和甲醇未检出，其中总悬浮颗粒物、二氧化硫、非甲烷总烃、硫酸雾、苯、甲苯和二甲苯排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)中相应标准限值要求，氮氧化物和甲醇排放浓度《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中相应标准限值要求，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)中相应标准限值要求。

②根据表 9.2-33 监测结果，新厂区厂界无组织废气排放最大浓度：非甲烷总烃为 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，总悬浮颗粒物为 $0.282\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫为 $0.032\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物为 $0.107\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度为 18，氨为 $0.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢为 $0.009\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾为 $0.095\text{mg}/\text{m}^3$ ，苯、甲苯、二甲苯和甲醇未检出，其中总悬浮颗粒物、二氧化硫、非甲烷总烃、硫酸雾、苯、甲苯和二甲苯排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)中相应标准限值要求，氮氧化物和甲醇排放浓度《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中相应标准限值要求，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)中相应标准限值要求。

③根据表 9.2-31 监测结果，厂区内无组织非甲烷总烃最大排放浓度为 $2.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，能达到《重点工业企业挥发性有机物排放标准》(DB 3301/T0277-2018)中表 3 厂区内大气污染物监控点浓度限值要求。

9.2.2.3 噪声监测结果

(1) 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（2021）第 2108304 号，详见附件 28），厂界噪声监测结果及达标情况见表 9.2-34。

表 9.2-34 噪声测量结果及达标情况

采样日期	采样点位	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
2021.12.01	老厂区厂界北	设备噪声	58.0	65	54.3	55	达标
	老厂区厂界东	设备噪声	59.6	65	52.8	55	达标
	老厂区厂界南	设备噪声	61.0	65	54.4	55	达标
	老厂区厂界西	设备噪声	61.1	65	53.9	55	达标
2021.12.02	老厂区厂界北	设备噪声	57.8	65	53.3	55	达标
	老厂区厂界东	设备噪声	61.8	65	54.4	55	达标
	老厂区厂界南	设备噪声	60.4	65	52.3	55	达标
	老厂区厂界西	设备噪声	59.3	65	52.5	55	达标
2021.12.09	新厂区厂界北	设备噪声	62.3	65	52.3	55	达标
	新厂区厂界东	设备噪声	56.6	65	53.9	55	达标
	新厂区厂界南	设备噪声	59.0	65	51.9	55	达标
	新厂区厂界西	设备噪声	60.4	65	51.1	55	达标
2021.12.10	新厂区厂界北	设备噪声	60.2	65	50.6	55	达标
	新厂区厂界东	设备噪声	59.7	65	52.6	55	达标
	新厂区厂界南	设备噪声	61.2	65	53.1	55	达标
	新厂区厂界西	设备噪声	58.8	65	52.0	55	达标
备注：1、2021.12.01 测试环境条件：风速 1.3m/s，天气状况晴。 2、2021.12.02 测试环境条件：风速 1.2m/s，天气状况晴。 3、2021.12.09 测试环境条件：风速 1.1m/s，天气状况晴。 4、2021.12.10 测试环境条件：风速 1.1m/s，天气状况晴。							

②监测结果评价

根据表 9.2-33 监测结果，老厂区厂界昼间噪声测得值为 57.8~61.8dB(A)，夜间噪声测得值为 52.3~54.4dB(A)，新厂区厂界昼间噪声测得值为 56.6~62.3dB(A)，夜间噪声测得值为 50.6~53.9dB(A)，均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

9.2.2.4 固体废物调查结果

扩能项目生产过程中产生的部分危险废物（各生产装置产生的工艺废液）均送厂内废碱焚烧炉焚烧处理。项目其他固体废弃物产生、处置情况调查统计见表 9.2-35。2021 年危险废物转移情况见表 9.2-36。

表 9.2-35 项目固体废物产生、处置情况调查统计表

装置名称	固废名称	环评本项目产生量 (t/a)	本项目 2021 年实际产生量(t)	评要求利用处置去向	实际处置去向	接受单位资质情况	是否符合环保要求
环己酮装置	废加氢催化剂	0.3	0	委托有资质单位处置	各装置废催化剂、废树脂、废碳纤维委托杭州立佳环境服务有限公司处置；部分脱氢废催化剂委托尉氏县吉中有色金属有限公司和尉氏县瑞德有色金属有限公司处置。	有	符合
	环己烷处理废催化剂	0.9	0			有	符合
	废水合催化剂	44	1.1			有	符合
	废脱催化剂	60	0			有	符合
己内酰胺装置	加氢反应废催化剂	40	0			有	符合
天然气制氢	废加氢催化剂	6.5	0			有	符合
	废脱氯催化剂	2.7	0			有	符合
	废脱硫催化剂	22.3	0			有	符合
	废转化催化剂	10.3	0			有	符合
	脱变换催化剂	12.3	0			有	符合
	废吸附废催化剂	183	0			有	符合
双氧水装置	废碳纤维	0.2	0			有	符合
	废树脂	34.32	6.18				
	氢化废触媒	28.64	0	有	符合		
	废白土	1421.36	3413（全厂）	危废鉴定	企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展废白土危险特性鉴别工作，经鉴别属于一般固体废物，出售给江西宏昇环保科技有限公司	/	符合

					司、淄博利顺德新材料有限公司和临清市迪安新材料有限公司综合利用。		
硫酸装置	废催化剂	300t/3a	0	委托有资质单位处置	硫酸装置废催化剂和实验废液委托杭州立佳环境服务有限公司处置。	有	符合
公用工程	实验废液	1.2	1 (废试剂瓶)	由环卫部门统一清运	由杭州忠发保洁有限公司定期统一清运。	有	符合
	生活垃圾	13.69	300 (全厂)			/	符合
	污水处理污泥	2000	1764 (全厂)	危废鉴定	企业委托杭州迈绿环境工程有限公司开展污水处理污泥危险特性鉴别工作,经鉴别属于一般固体废物,委托杭州蓝成环保能源有限公司处置。	/	符合

注：1、污水处理污泥、生活垃圾及废白土无法单独统计本项目用量，表中 2021 年实际产生量为全厂产生量。

2、各类催化剂为 2-5 年更换，一次装填多年使用，2022 年扩能项目涉及装置除了废水合催化剂外其余装置相应催化剂均未更换，因此产生量为 0。

表 9.2-36 2021 年扩能项目产生危险废物转移情况

运输单位名称	处置单位名称	转移计划编号	联单编号	废物名称	危废代码	转移时间	产废出厂数量(吨)	接受单位实际接受量(吨)	废物处置方式	经营许可证号
绍兴华安物流有限公司	杭州临江环境能源有限公司	PM3301552021000194	330155202100019411000006	废试剂瓶	900-041-49	2021 年 4 月 30 日	0.6	0.6	焚烧	3300000266
杭州富阳顺通物流有限公司	杭州临江环境能源有限公司	PM3301552021000194	330155202100019411000016	废试剂瓶	900-041-49	2021 年 8 月 10 日	0.4	0.4	填埋	3300000266
杭州富阳顺通物流有限公司	杭州临江环境能源有限公司	PM3301552021000194	330155202100019411000024	废树脂	900-015-13	2021 年 9 月 6 日	6.18	6.18	焚烧	3300000266
杭州正信运输有限公司	杭州立佳环境服务有限公司	PM3301552021000194	330155202100019411000032	废水合催化剂	251-019-50	2021 年 12 月 4 日	1.1	1.1	焚烧	浙危废经第 147 号

注：2021 年部分危险废物处置单位与 2022 年不一致。

9.2.2.5 污染物排放总量核算

(1) 废水总量核算

根据水平衡推算，本项目总排水量约为 79.89 万 t/a；根据企业提供资料，全厂总排水量为 193.92 万 t/a，本项目及全厂废水排放情况详见表 9.2-37。

表 9.2-37 废水排放情况一览表

项目	本项目年排放量	本项目总量控制要求	全厂年排放量	全厂总量控制要求
废水量 (万 t/a)	79.89	105.6	193.92	255.04
化学需氧量 (t/a)	39.45	52.79	96.96	127.51
氨氮 (t/a)	2.00	2.64	4.85	6.376

根据表 9.2-37，本项目及全厂废水排放总量均达到环评批复中排放总量控制的要求。

(2) 废气总量核算

本项目废气总量核算按照生产 333 天，8000 小时生产计算，则本项目排放量为：

二氧化硫： $((0.226+0.231) / 2 + (0.158+0.157) / 2 + (0.136+0.136) / 2 + (0.181+0.208) / 2 + (0.169+0.142) / 2) \times 8000 \times 10^{-3} \text{t/a} = 6.976 \text{t/a}$ ；

氮氧化物： $((1.11+1.13) / 2 + (1.67+1.67) / 2 + (1.06+1.07) / 2 + (0.006+0.008) + (2.14+1.64) / 2) \times 8000 \times 10^{-3} \text{t/a} = 59.416 \text{t/a}$ ；

颗粒物： $((0.158+0.156) / 2 + (0.098+0.106) / 2 + (0.099+0.108) / 2 + (0.140+0.152) / 2 + (0.158+0.132) / 2) \times 8000 \times 10^{-3} \text{t/a} = 5.228 \text{t/a}$ ；

二氧化硫、氮氧化物和颗粒物均为有组织排放，环评中无组织排放量为 0t/a。

VOCs 总量按照环评统计废热炉焚烧后排放量及双氧水装置排放量：①废热炉焚烧烟气： $((0.062+0.038) / 2 + (0.004+0.002) / 2 + (0.025+0.025) / 2 + (0.0014+0.0014) / 2) \times 8000 \times 10^{-3} \text{t/a} = 0.635 \text{t/a}$ ；②双氧水装置氧化气液分离器分离废气： $((0.0002+0.002) / 2 + (0.0008+0.0008) / 2) \times 8000 \times 10^{-3} \text{t/a} = 0.015 \text{t/a}$ ；③无组织 VOCs 总量按环评计算值 34.141t/a；④合计 VOCs：34.7914t/a。

本项目及全厂废气排放情况详见表 9.2-38。

表 9.2-38 废气排放量情况一览表

项目	本项目年排放量 t/a			本项目总量控制要求 t/a	现有项目年排放量 t/a	全厂年排放量 t/a	全厂总量控制要求 t/a
	有组织	无组织	合计				
二氧化硫	6.976	0	6.976	32.126	109.06	116.036	141.186
氮氧化物	59.416	0	59.416	61.808	187.5	246.916	249.308
颗粒物	5.228	0	5.228	9.968	39.08	44.308	49.048
VOCs	0.650	34.141	34.791	37.64	404.19	438.981	441.83
备注：1、废气总量核算按照生产 333 天，8000 小时生产计算。 2、本项目无组织排放量及现有项目年排放量为环评中数据，本项目有组织年排放量根据监测数据核算。							

根据表 9.2-38，本项目及全厂废气排放总量均达到环评批复中排放总量控制的要求即。

9.3 工程建设对环境的影响

本项目周边 5km 范围内无敏感目标。

十. 验收监测结论

10.1 验收范围

浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目配套环境保护设施，本次为项目整体验收。

10.2 环保设施调试运行效果

10.2.1 环保设施处理效率监测结果

10.2.1.1 废水处理设施效率

验收监测期间废水处理设施处理效率如下：

(1) 双氧水装置废水处理设施处理效率

化学需氧量处理效率 87.2%，总氮处理效率 45.2%，氨氮处理效率 31.8%，总磷处理效率 73.3%，悬浮物处理效率 64.4%，硫化物处理效率 50%，石油类处理效率 99.3%，二甲苯处理效率 98.4%。

(2) 硫酸装置废水处理设施处理效率

化学需氧量处理效率 26.5%，总氮处理效率 15.2%，氨氮处理效率 8.8%，总磷处理效率 13.6%，悬浮物处理效率 3%，石油类处理效率 51.5%。

(3) 石化装置（综合废水）废水处理设施处理效率

化学需氧量处理效率 91.9%，总氮处理效率 92.0%，氨氮处理效率 99.7%，总磷处理效率 94.8%，悬浮物处理效率 62.3%，可吸附有机卤素处理效率 57.4%，总氰化物处理效率 63.3%，硫化物处理效率 99.96%，挥发酚处理效率 97.9%，石油类处理效率 98.5%，苯处理效率 98.6%，甲苯处理效率 99.1%。

10.2.1.2 废气处理设施效率

验收监测期间废气处理设施处理效率如下：

(1) 废热焚烧炉烟气布袋除尘器除尘效率

废热焚烧炉烟气布袋除尘器两个周期除尘效率分别为 96.9%、97.2%。

(2) 废热焚烧炉烟气 SNCR 脱硝效率和电除尘器除尘效率

废热焚烧炉 1 烟气 SNCR 脱硝设施两个周期脱硝效率分别为 53.1%、51.1%，电除尘器两个周期除尘效率分别为 96.5%、95.7%；废热焚烧炉 2 烟气 SNCR 脱硝设施两个周期脱硝效率分别为 45.8%、53.7%，电除尘器两个周期除尘效率分别为 96.6%、96.1%。

(3) 动力站锅炉烟气处理系统氨法脱硫设施效率

动力站锅炉烟气处理系统氨法脱硫设施两个周期脱硫效率分别为 99.7%、99.6%，除尘效率分别为 72.2%、72.6%。

(4) 氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施处理效率

氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施处理（N₂O 催化分解装置）两个周期非甲烷总烃去除效率分别为 99.8%、99.9%，氮氧化物去除效率分别为 65.7%、67.3%，一氧化二氮去除效率分别为 99.96%、99.95%，氨去除效率分别为 86.7%、71.7%。

注：氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(5) 硫铵装置中和结晶真空不凝气和硫铵粉尘洗涤塔废气处理设施处理效率

硫铵装置中和结晶真空不凝气和硫铵粉尘洗涤塔废气处理设施进口均不具备布点采样条件，未检测进口数据，故不计算效率。

(6) 双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施处理效率

双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施处理（活性炭纤维吸附装置）两个周期非甲烷总烃去除效率分别为 83.5%、84.7%，二甲苯去除效率分别为 99.9%、99.1%，三甲苯进出口均未检出不计算去除效率。

注：双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(7) 环己酮氧化尾气处理设施处理效率

环己酮氧化尾气处理设施处理（催化氧化+膨胀发电+净化氮气）两个周期非甲烷总烃去除效率分别为 97.8%、98.2%，苯去除效率分别为 99.9%、99.1%，环己烷进出口均未检出不计算去除效率。

注：环己酮氧化尾气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(8) 硫酸装置尾吸塔废气处理设施处理效率

硫酸装置尾吸塔废气处理设施处理（动力波吸收）两个周期硫酸雾去除效率分别为 98.9%、99.1%，二氧化硫进出口均未检出不计算去除效率。

注：硫酸装置尾吸塔废气处理设施进口无法检测烟气参数，采用浓度计算效率。

(9) 污水站废气处理设施处理效率

污水站废气处理设施处理（化学喷淋+生物滤池+光氧+活性炭）两个周期氨去除效率分别为 36.9%、48.9%，硫化氢去除效率分别为 85.0%、63.3%。

10.2.2 污染物排放监测结果

10.2.2.1 废水排放情况

(1) 根据监测结果，双氧水装置废水处理设施出口两天监测的 pH 值、化学需氧

量、总氮、总磷、悬浮物、石油类、总氰化物和硫化物排放浓度均能达到《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 间接排放限值要求；氨氮排放浓度能达到《工业企业废水氮、磷污染间接排放限值》（DB33/887-2013）限值要求；二甲苯排放浓度能达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）中三级标准限值要求。

（2）根据监测结果，硫酸装置废水处理设施出口两天监测的 pH 值、化学需氧量、总氮、氨氮、总磷、悬浮物、石油类和硫化物排放浓度均能达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 2 间接排放限值要求。

（3）根据监测结果，废水总排口（纳管口）两天监测的 pH 值、化学需氧量和悬浮物排放浓度均能达到《污水综合排放标准》（GB8979-1996）中三级标准限值要求；可吸附有机卤素、总氰化物、挥发酚、石油类、硫化物、苯和二甲苯排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 间接排放限值要求；氨氮和总磷排放浓度均能达到《工业企业废水氮、磷污染间接排放限值》（DB33/887-2013）限值要求。

10.2.2.2 有组织废气排放情况

（1）根据监测结果，废热炉焚烧烟气布袋出口两个周期低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃、苯、甲苯和环己烷排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放限值要求，非甲烷总烃排放浓度和排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准要求。

（2）根据监测结果，废碱焚烧炉 1 烟气电除尘出口两个周期非甲烷总烃排放浓度和排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准要求，低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和汞排放浓度均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中 II 阶段规定的排放限值要求，一氧化碳、氯化氢、氟化氢、铊、镉、铅、砷、铬、锡+锑+铜+锰+镍+钴和二噁英排放浓度均能达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中标准限值要求。

（3）根据监测结果，废碱焚烧炉 2 烟气电除尘出口两个周期非甲烷总烃排放浓度和排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准要求，低浓度颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和汞排放浓度均能达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB33/2147-2018）表 1 中 II 阶段规定的排放限值要求，一氧化碳、氯化氢、氟化氢、铊、镉、铅、砷、铬、锡+锑+铜+锰+镍+钴和二噁英排放浓度均能达到《危险废物

焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中标准限值要求。

（4）根据监测结果，动力站锅炉烟气处理系统出口（总排口）两个周期苯、甲苯和环己烷排放浓度能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放限值要求，非甲烷总烃排放浓度和排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准要求，氨排放速率能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相应标准限值要求，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 阶段规定的排放限值要求，一氧化碳、氯化氢、氟化氢、铊、镉、铅、砷、铬、锡+锑+铜+锰+镍+钴和二噁英排放浓度均能达到《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中标准限值要求。

（5）根据监测结果，氨肟化装置尾气吸收塔塔顶不凝气处理设施出口两个周期氮氧化物排放浓度能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放限值要求，非甲烷总烃排放浓度和排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准要求，氨排放速率能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相应标准限值要求。

（6）根据监测结果，硫铵装置中和结晶真空不凝气处理设施出口两个周期氨排放速率能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相应标准限值要求。

（7）根据监测结果，硫铵装置硫铵粉尘洗涤塔废气处理设施出口两个周期低浓度颗粒物排放浓度能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放限值要求。

（8）根据监测结果，天然气制氢装置转化炉烟气排气筒出口两个周期低浓度颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放限值要求。

（9）根据监测结果，双氧水装置氧化气液分离器分离废气处理设施出口两个周期二甲苯排放浓度能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放限值要求，非甲烷总烃排放浓度和排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准要求。

（10）根据监测结果，环己酮氧化尾气处理设施出口两个周期苯和环己烷排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中的大气污染物特别排放

限值要求，非甲烷总烃排放浓度和排放速率能达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中的二级标准要求。

（11）根据监测结果，硫酸装置尾吸塔废气处理设施出口两个周期二氧化硫和硫酸雾排放浓度均能达到《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中的大气污染物特别排放限值要求。

（12）根据监测结果，污水站废气处理设施出口两个周期氨、硫化氢排放速率和臭气浓度均能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相应标准限值要求。

10.2.2.3 无组织废气排放情况

（1）根据监测结果，老厂区厂界无组织排放的总悬浮颗粒物、二氧化硫、非甲烷总烃、硫酸雾、苯、甲苯和二甲苯排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中相应标准限值要求，氮氧化物和甲醇排放浓度《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中相应标准限值要求，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）中相应标准限值要求。

（2）根据监测结果，新厂区厂界无组织排放的总悬浮颗粒物、二氧化硫、非甲烷总烃、硫酸雾、苯、甲苯和二甲苯排放浓度均能达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）中相应标准限值要求，氮氧化物和甲醇排放浓度《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中相应标准限值要求，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）中相应标准限值要求。

（3）根据监测结果，厂区内无组织排放的非甲烷总烃排放浓度能达到《重点工业企业挥发性有机物排放标准》（DB 3301/T0277-2018）中表 3 厂区内大气污染物监控点浓度限值要求。

10.2.2.4 噪声排放情况

根据监测结果，老厂区和新厂区厂界昼间和夜间噪声测得值均能达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。

10.2.2.5 固废调查情况

项目产生的固体废物主要包括各生产装置产生的工艺废液、废催化剂、废白土、废碳纤维、清洗废液以及公用工程产生的实验室废液、污水处理站污泥和生活垃圾。项目

各生产装置产生的工艺废液和清洗废液送厂内废碱焚烧炉焚烧处理；各装置废催化剂、废树脂、废碳纤维和实验废液委托杭州立佳环境服务有限公司处置，部分脱氢废催化剂委托尉氏县吉中有色金属有限公司和尉氏县瑞德有色金属有限公司处置；氢化废触媒实际 3 年产生一次，扩能项目未产生；废白土出售给江西宏昇环保科技有限公司、淄博利顺德新材料有限公司和临清市迪安新材料有限公司综合利用；委托杭州蓝成环保能源有限公司处置；生活垃圾由杭州忠发保洁有限公司定期统一清运。

10.2.2.6 总量核算结果

(1) 废水总量核算

本项目全厂废水总量核算结果为：本项目废水量 79.89 万 t/a，化学需氧量为 39.45t/a，氨氮为 2.00t/a；全厂废水量 193.92 万 t/a，化学需氧量为 96.96t/a，氨氮为 4.85t/a。

达到环评批复中本项目及全厂排放总量控制的要求即：本项目废水量 105.6 万 t/a，化学需氧量为 52.79t/a，氨氮为 2.64t/a；全厂废水量 255.04 万 t/a，化学需氧量为 127.51t/a，氨氮为 6.376t/a。

(2) 废气总量核算

本项目及全厂废气总量核算结果为：本项目二氧化硫 6.976t/a，氮氧化物 59.416t/a，烟粉尘 5.228t/a，VOCs 为 34.7914t/a；全厂二氧化硫 116.036t/a，氮氧化物 246.916t/a，烟粉尘 44.308t/a，VOCs 为 438.981t/a。

达到环评批复中本项目及全厂排放总量控制的要求即：本项目二氧化硫为 32.126t/a，氮氧化物为 61.808t/a，烟粉尘为 9.968t/a，VOCs 为 37.64t/a；全厂二氧化硫为 141.186t/a，氮氧化物为 249.308t/a，烟粉尘为 49.048t/a，VOCs 为 441.83t/a。

10.3 工程建设对环境的影响

本项目周边 5km 范围内无敏感目标。

10.4 建议

- 1) 做好环保日常管理，控制生产及环保设施运行参数，确保污染物稳定达标排放；
- 2) 危险废物应暂存在危废仓库并及时送有资质处理单位处置，对委托处置的危险废物要严格执行危险废物转移联单制度，同时按照规范整改危险废物暂存场所；
- 3) 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。

10.5 总结论

根据浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目竣工环境保

护验收监测结果，就环境保护而言，该项目在实施过程中，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书和大江东经发局批复意见中要求的环保设施与措施，各项污染物指标均能达到相应标准限值要求，基本符合建设项目竣工环境保护验收条件。

十一. 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司 40 万吨/年己内酰胺扩能项目				项目代码	/		建设地点	萧山临江高新技术产业园区			
	行业类别（分类管理名录）	合成纤维单(聚合)体制造				建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 迁建						
	设计生产能力	40 万吨/年己内酰胺				实际生产能力	40 万吨/年己内酰胺		环评单位	浙江省环境科技有限公司			
	环评文件审批机关	大江东经发局				审批文号	大江东环评批[2019]17 号		环评文件类型	环境影响报告书			
	开工日期	/				竣工日期	/		排污许可证申领时间	2021.10.06			
	环保设施设计单位	成都普瑞得科技有限公司、河南神马催化科技股份有限公司、浙江南化防腐设备有限公司、湖南百利工程科技股份有限公司、杭州和辰能源科技有限公司、湖南威胜环境科技有限公司等				环保设施施工单位	与设计单位一致		本工程排污许可证编号	913301006706049462001P			
	验收单位	浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司				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	监测期间正常生产，工况符合要求			
	投资总概算（万元）	247885				环保投资总概算（万元）	19247		所占比例（%）	7.76			
	实际总投资（万元）	230556				实际环保投资（万元）	19542		所占比例（%）	8.48			
	废水治理（万元）	12000	废气治理（万元）	4100	噪声治理（万元）	200	固体废物治理（万元）	2350	绿化及生态（万元）	/	其他（万元）	892	
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	8000h				
运营单位	浙江巴陵恒逸己内酰胺有限责任公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）	913301006706049462		验收时间	2021.09.01~09.02、12.01~12.02、12.09~12.10、12.28~12.29				
污染物排放达标与总量控制（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						79.89	105.6		193.92	255.04		
	化学需氧量		34	50			39.45	52.79		96.96	127.51		
	氨氮		0.56	2.5			2	2.64		4.85	6.376		
	废气												
	二氧化硫	109.06		35			6.976	32.126		116.036	141.186		
	氮氧化物	187.5		50			59.416	61.808		246.916	249.308		
	烟尘	39.08		5			5.228	9.968		44.308	49.048		
与项目有关的其他特征污染物	VOCs	404.19					34.791	37.64		438.981	441.83		

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