

苏州市 2022 年自愿清洁生产审核  
中新苏伊士环保技术（苏州）公司

# 清洁生产审核报告

（评估版）

企业名称（盖章）：中新苏伊士环保技术（苏州）公司

咨询服务机构名称（盖章）：苏州道博环保技术服务有限公司

2022 年 9 月



## 目 录

前 言 .....	1
0.1 推行清洁生产的意义和必要性 .....	1
0.2 企业开展清洁生产情况 .....	2
0.3 清洁生产审核范围、对象、审核时限 .....	2
0.3.1 审核范围、对象 .....	2
0.3.2 审核时限 .....	2
0.4 清洁生产审核依据 .....	2
第一章 审核准备 .....	4
1.1 取得领导支持 .....	4
1.2 组建清洁生产审核小组 .....	4
1.3 制定工作计划 .....	5
1.4 开展宣传教育 .....	9
1.5 克服障碍 .....	11
第二章 预审核 .....	12
2.1 现状调研与考察 .....	12
2.1.1 企业基本概况 .....	12
2.1.2 企业生产状况 .....	17
2.1.3 生产工艺流程 .....	18
2.1.4 主要原辅材料和能源消耗 .....	25
2.1.5 主要生产设备 .....	32
2.2 环境保护状况 .....	36
2.2.1 企业环境管理状况 .....	36
2.2.2 废水状况 .....	38
2.2.3 废气状况 .....	41
2.2.4 固废状况 .....	49
2.2.5 噪声状况 .....	50
2.3 现场考察状况及评价 .....	51
2.4 清洁生产水平分析 .....	52

2.5 确定审核重点 .....	56
2.5.1 审核重点设置原则 .....	56
2.5.2 备选审核重点情况 .....	57
2.5.3 确定审核重点 .....	57
2.6 设置清洁生产目标 .....	58
2.6.1 设置原则 .....	58
2.6.2 设置依据 .....	58
2.6.3 设置目标 .....	58
2.7 预审核总结 .....	58
2.8 提出和实施无/低费方案 .....	59
第三章 审核 .....	61
3.1 审核重点概况 .....	61
3.2 输入输出物料平衡 .....	67
3.3 能耗物耗及废弃物分析 .....	69
3.3.1 原辅料及能源分析 .....	70
3.3.2 设备方面分析 .....	70
3.3.3 过程控制分析 .....	71
3.3.4 废弃物方面分析 .....	71
3.4 评估结论 .....	71
3.5 继续产生无/低费方案 .....	72
第四章 方案的产生和筛选 .....	73
4.1 方案的产生 .....	73
4.2 方案的汇总 .....	74
4.3 方案的筛选 .....	75
4.4 方案的研制 .....	77
4.4.1 方案 F2 研制说明 .....	78
4.4.2 方案 F4 研制说明 .....	79
4.5 无/低费方案实施效果汇总 .....	80
4.5.1 无低费方案实施效果图 .....	80

第五章 可行性分析 .....	83
5.1 方案 F2 可行性分析 .....	83
5.1.1 技术评估 .....	83
5.1.2 环境评估 .....	83
5.1.3 经济评估 .....	84
5.2 方案 F4 可行性分析 .....	84
5.2.1 技术评估 .....	84
5.2.2 环境评估 .....	85
5.2.3 经济评估 .....	85
5.3 小结 .....	85
第六章 方案实施 .....	86
6.1 方案实施进度计划 .....	86
6.2 方案实施资金来源 .....	87
6.3 中/高费方案预计效益汇总 .....	87
6.4 评估期方案及实施情况汇总 .....	87

## 前 言

### 0.1 推行清洁生产的意义和必要性

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。推行清洁生产是转变经济发展方式，提高绿色制造水平，建设资源节约型和环境友好型社会的重要措施。

清洁生产是实现可持续发展的关键因素。通过实行清洁生产，提高工业效能，开发更清洁的产品和材料，实现环境和资源的保护和有效管理。

清洁生产是控制环境污染的有效手段，彻底改变了过去被动的、滞后的污染控制手段，强调在污染产生之前就予以削减，即在产品及其生产过程，直至售后服务中减少污染物的产生和对环境的不利影响。近年来国内外实践证明，清洁生产这一主动行为具有污染控制效率高、可带来经济效益、易实施等特点。

清洁生产可大大降低末端处理的负担。末端处理是目前国内外控制污染的最重要手段，但是代价高昂。通过实行清洁生产，可以减少甚至在某些情形下消除污染物的产生，从而减少末端处理设施的建设投资和日常运转费用。

大量企业开展清洁生产审核取得的成果证明，清洁生产可以取得良好的经济、社会和环境效益。如：

(1) 促进企业整体素质的提高。全员、全方位、全过程整体预防，必然促进企业管理水平和全体职工素质的提高。

(2) 增加企业的经济效益。由于节能、降耗、减污，必然降低包括废弃物处理费用在内的产品成本。

(3) 提高竞争能力。质量好、成本低、服务佳是产品竞争的基础。企业的环境好、无污染、不扰民，就使企业具有良好的形象，这一无形资产可增加消费者对企业产品的信任度，对产品占领市场份额无疑是有利的。清洁生产可进一步增强产品的竞争能力。

(4) 为企业生存、发展营造环境空间。企业的环保关系着企业的生存和发展，当企业的污染物产生明显减少，做到增产、增效不增污时，就能为企业生产和

发展(新、扩、改建)营造环境空间；同时，在废弃物处理、处置设施上会取得相应的剩余容量，从而减少新增设施的投资和运行费用。

(5) 避免或减少污染环境的风险。全员的预防意识、完好的预防设施、严密的制度和严格管理，可以减少突发性的重大污染事故发生，避免或减少对末端治理的冲击。

## 0.2 企业开展清洁生产情况

中新苏伊士环保技术（苏州）公司于2019年建成投产，本轮为首次开展清洁生产审核工作。公司主要从事危险废物的焚烧处置工作，对照《国民经济行业分类》（GB/T4757-2017）属于危险废物治理N7724。由于公司2019年底建设完成，开始试生产，2020年3月完成竣工环保验收正式投产，运行时间仅2年，因此暂未被列入《江苏省2022年第一批强制性清洁生产审核重点企业名单》。但公司领导非常重视清洁生产审核工作，因此公司于2022年度自愿开展首轮清洁生产审核工作。

针对本轮清洁生产审核，公司组建了清洁生产审核领导小组和工作小组，由总经理陈淼担任审核领导小组组长，统筹安排清洁生产审核工作部署，并委托了苏州道博环保技术有限公司指导和配合审核工作，制定有效的节能、降耗、减污、增效方案。

## 0.3 清洁生产审核范围、对象、审核时限

### 0.3.1 审核范围、对象

本轮清洁生产审核针对中新苏伊士环保技术（苏州）公司全厂开展，审核对象主要包括焚烧车间、三废治理设置等。

### 0.3.2 审核时限

- 审核期：2022年
- 审核基准期：2021年
- 审核考察期：2020~2022年（2019年12月建成试生产，2020年正式投产，因此2019年不作为考察期）

## 0.4 清洁生产审核依据

- (1) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第54

号）（2012 年修订）；

（2）《清洁生产审核办法》（国家环境保护总局令第 38 号，2016 年 7 月 1 日执行）；

（3）《重点企业清洁生产审核程序的规定》（国家环保总局）；

（4）《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》（国家环境保护部环发[2008]60 号）；

（5）《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》环发〔2010〕54 号；

（6）《工业企业清洁生产审核 技术导则》（GB/T25973-2010）；

（7）《清洁生产审核评估与验收指南》（2018 年发布）；

（8）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 7 月 1 日）；

（9）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修订）；

（10）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修订）；

（11）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年修订）；

（12）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）；

（13）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）；

（14）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订）；

（15）《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）；

（16）《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；

（17）《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2019)；

（18）《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)；

（19）《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第一至四批）》

（20）《危险化学品安全管理条例》（2013 年修正）；

（21）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（22）《国家危险废物名录》（2021 年版）；

（23）《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（2012 年 7 月 3 日发布了环发[2012]77 号）；

（24）其他适用的法律法规。



## 第一章 审核准备

审核准备是企业进行清洁生产审核工作的第一个阶段，其目的是通过宣传教育使企业领导和职工对清洁生产有一个初步的、比较正确的认识，消除思想上和观念上的障碍，了解企业清洁生产审核的内容、要求及工作程序。本阶段的工作重点是：(1)取得领导的支持；(2)组建审核小组；(3)制定工作计划；(4)开展宣传教育。

### 1.1 取得领导支持

清洁生产审核是一项覆盖面广、综合性强的系统工作，公司高层领导的支持和参与是保证审核工作顺利进行的不可缺少的前提条件。

公司领导充分认识到清洁生产的重要和必要性，也时常思索改进的措施。自开展清洁生产审核以来，公司领导对清洁生产极为重视，以此作为全面提高公司管理水平和经济效益的一次契机。在本次审核中由总经理陈淼担任清洁生产审核领导小组组长，任命各部门负责人及主要技术人员作为审核小组的成员，负责此次审核。清洁生产培训中，总经理亲自参加，做了详细的笔记，并嘱咐到场员工认真学习，全力配合咨询公司，挖掘清洁生产潜力，通过培训以及余总的号召，调动了大家的清洁生产热情，为下一步工作打下了基础。

总经理对公司内部征集的降耗、减排方案十分重视，做了认真的研究，充分肯定了方案的节能减排效果，与公司相关技术人员论证了方案的可行性，最终得到了落实。通过这些方案的实施，达到节能、降耗、减污、增效的目的，提高经济、环境、社会效益，为公司的可持续发展奠定坚实的基础。

### 1.2 组建清洁生产审核小组

为便于清洁生产审核工作的开展，加快实施清洁生产步伐，在清洁生产审核启动会结束后，成立了由总经理为组长，各部门负责人为副组长，各主要生产部门的技术骨干为成员的清洁生产审核小组，并将审核小组名单及职责以文件的形式下发到各部门。

清洁生产审核小组职责为：(1)组织、协调各部门参加清洁生产审核工作；(2)评议和论证清洁生产方案并组织实施；(3)安排落实清洁生产审核工作经费；(4)监督检查审核工作小组的工作情况及工作进度。

### 1.2.1 清洁生产审核领导小组

清洁生产审核领导小组及各成员职责见表 1.2-1。

表 1.2-1 清洁生产审核领导小组成员及职责

姓名	小组职务	部门及职务	职责
陈森	组长	总经理	统筹安排清洁生产工作部署
冯磊	副组长	财务总监	保障清洁生产资金支持
李明	副组长	厂长	确认并落实清洁生产审核方案
于洋	副组长	HSE 经理	推进实施清洁生产工作计划

### 1.2.2 清洁生产审核工作小组

清洁生产审核工作小组及各成员职责见表 1.2-2。

表 1.2-2 清洁生产审核工作小组成员及职责

姓名	小组职务	部门及职务	职责
陶涛	组员	HSE 工程师	全面统筹负责清洁生产宣传与启动工作，清洁生产相关资料统计的工作，参与清洁生产方案的收集、整理、评估和实施方面的工作
芦勇	组员	生产部经理	负责生产部的清洁生产审核工作，分析生产部的实际状况，提出并征集生产部的清洁生产方案，同时负责对清洁生产方案进行技术评估
宾思远	组员	接收预处理主管	负责固废接收预处理段的清洁生产审核工作，参与清洁生产方案的确定，负责所在部门的资料收集及审核工作
韩高喜	组员	维修部经理	负责设备的清洁生产审核工作，参与清洁生产方案的确定及清洁生产审核方案实施工作
吕长烽	组员	采购部主管	负责提供原辅材料的相关数据，参与清洁生产方案的确定，协助清洁生产方案的实施
周莉莉	组员	财务部主管	负责清洁生产审核财务相关工作，参与清洁生产方案的确定，同时负责对清洁生产方案进行经济评估
高宇亮	组员	生产部工程师	负责统计全厂的生产能耗以及污染物产生状况状况数据，协助清洁生产工作开展
施华伦	组员	维修部工程师	负责提供生产设备的维修及保养数据，协助清洁生产工作开展
陈佳	组员	RPT 现场化学师	协助清洁生产工作开展

## 1.3 制定工作计划

为了有计划、有步骤地推进清洁生产审核工作，确保各阶段工作进度，按照清洁生产审核的工作内容和要求，审核小组根据实际情况制定了审核工作计划，见表 1.3-1。

表 1.3-1 清洁生产审工作计划表

阶段	序号	项目名称	工作内容	输出	责任单位/参与人	执行时间
审核准备	1	项目启动、宣传贯彻培训	1. 召开动员会，确认工作计划 2. 清洁生产理念、政策、程序等基本知识培训，确定企业内部的宣传方式如：标语、板报、宣传册等，以便消除员工认识上的障碍或误区，同时进行项目的准备工作	①会议纪要、培训记录 ②发布清洁生产领导小组名单 ③发布清洁生产工作小组名单 ④工作计划 ⑤宣传记录	中新苏伊士：高层/中层管理人员及各有关部门业务骨干 道博：咨询顾问	2022年5月20日
	2	现场调研分析	1. 咨询顾问对企业情况进行调研 ①管理现状、业务流程、组织结构 ②生产工艺、现场勘察、技改工作状况 ③现有管理制度 2. 进一步确认工作计划 3. 初步确定数据及信息需求	①经确认的咨询计划 ②初步数据需求清单 ③数据资料	中新苏伊士：工作小组 道博：咨询顾问	2022年5月20-30日
预审核	3	预审核	1. 数据初步分析，如：原辅材料消耗、污染排放情况、能源消耗情况，同时进行生产现场进一步勘察，初步确定审核重点（2~3个） 2. 纵向对比分析，横向对标分析，确定审核重点（1~2个），确定本轮审核目标，同时发动员工提出合理化建议	①初步确定审核重点 ②合理化建议汇总，筛选出可行的无/低费方案	中新苏伊士：工作小组/各有关部门 道博：咨询顾问	2022年5月30-6月20日

阶段	序号	项目名称	工作内容	输出	责任单位/参与人	执行时间
审核	4	审核	1. 针对审核重点进行投入产出分析、物料平衡、水平衡、资源平衡及污染因子平衡分析等，确定污染重、能耗高或浪费大的环节 2. 对污染、能耗或浪费进行结构化的原因分析 3. 继续研讨产生无低费方案，同时安排实施前期产生的无低费方案	①确定物料流失、资源浪费大的环节，以及原因分析结果 ②前期无低费方案实施效果 ③新产生的无低费方案	中新苏伊士：工作小组/各有关部门 道博：咨询顾问	2022年6月20日-7月30日
方案的产生和筛选	5	实施方案的产生、筛选	1. 针对以上原因分析，研讨产生无低费方案和中高费方案，对方案产生的思路和方法进行培训和指导，如： - 小组讨论 - 行业对标分析 - 鱼刺图、排列图分析 - 工艺分析 2. 实施方案的初步筛选，同时安排实施前期产生的无低费方案	①方案汇总表 ②方案筛选表 ③前期无低费方案实施效果 ④编写清洁生产中期审核报告	中新苏伊士：工作小组 道博：咨询顾问	2022年7月30日-8月30日
实施方案的确定	7	实施方案的确定	1. 对初步筛选确定的中高费方案进行详细的环境、经济、技术可行性分析 2. 制定中/高费用方案实施计划和资金筹措计划 3. 安排实施前期产生的无低费方案	①中高费方案的可行性分析结果 ②可行的中高费方案清单 ③中高费方案的实施计划和资金筹措计划 ④前期无低费方案实施效果 ⑤组织开中期评估会	中新苏伊士：有关部门/工作小组 道博：咨询顾问 外部审核专家：中期评估	2022年8月30日-9月30日

阶段	序号	项目名称	工作内容	输出	责任单位/参与人	执行时间
方案的实施	8	方案实施	1. 制定中/高费方案实施计划 2. 组织实施已确定的中/高费方案 3. 汇总已实施方案效果 4. 分析审核期企业生产经营、资源能源消耗情况、环境保护情况，评估清洁生产水平提升情况	①方案实施效果汇总并与本轮清洁生产目标进行对比分析 ②审核期企业生产经营、资源能源消耗情况、环境保护和清洁生产水平提升情况	中新苏伊士：有关部门/工作小组 道博：咨询顾问	2022年 9月30-11月20日
	9	持续清洁生产	1.完善清洁生产组织机构、管理制度 2.明确持续清洁生产方向，制定清洁生产计划、清洁生产激励机制	①持续清洁生产组织机构； ②健全的清洁生产管理制度	中新苏伊士：有关部门/工作小组 道博：咨询顾问	2022年 11月20日-12月15日
持续清洁生产	10	编制清洁生产审核报告	在中期审核报告的基础上，完成清洁生产审核报告	清洁生产审核报告	道博：咨询顾问	

## 1.4 开展宣传教育

2022年5月20日公司邀请苏州道博环保技术服务有限公司审核师来公司进行清洁生产审核培训，参加培训的人员主要包括总经理、各部门负责人以及各部门主要技术骨干等，培训的主要内容为：什么是清洁生产、什么是清洁生产审核、清洁生产审核意义、如何开展清洁生产审核以及清洁生产审核途径和步骤。在会议上，通过培训，员工认识到开展清洁生产审核的重要性和必要性，了解清洁生产的内涵，提高员工自身素质。

为使公司全体员工明确清洁生产的重要性和清洁生产审核的过程，公司十分重视宣传教育工作，通过组织召开公司会议、公司微信公众号、邮件等手段宣传清洁生产工作内容及意义，使员工们不断了解清洁生产的内涵，提高自身素质，在各自的工作岗位上自觉开展清洁生产，节约能源、降低资源消耗，实现公司利益的最大化。

公司为保证本轮审核能够全员参与，加大清洁生产广度和力度，采用“合理化建议书”发动全厂职工献计献策。征集合理化建议，好的建议经组织专门会议讨论，确定了一些可实施的方案，大部分无低费方案做到了“边审核，边实施，边见效”。



图 1.4-1 清洁生产审核培训

中新苏伊士启动自愿清洁生产审核

中新苏伊士 中新苏伊士 2022-05-26 13:22 发表于江苏

2022/5/20  
自愿清洁生产启动会



中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司自愿清洁生产审核培训暨启动会于2022年5月20日下午在拙政园会议室召开。第三方咨询公司——苏州道博环保技术服务有限公司对我司清洁生产小组成员进行了自愿清洁生产审核培训，这标志着我司自愿清洁生产审核工作正式启动。

会上，中新苏伊士清洁生产审核领导小组组长陈蔚总经理就清洁生产审核相关工作进行发言，阐述了我司开展清洁生产审核的必要性及重要意义。在三体系认证完成之后通过清洁生产审核是我司体系工作完善的重要一环，并部署各部门相互配合，按计划完成本轮审核工作。

最后，陈总签署了《中新苏伊士环保技术（苏州）公司关于成立清洁生产审核小组的通知》，确定了清洁生产审核领导小组及工作小组成员及相关职责，我此全面启动我司清洁生产审核工作。

**什么是清洁生产审核？**

**定义**

清洁生产审核是指按照一定程序，对生产和服务过程进行调查、诊断与评价，找出能耗高、物耗高、污染重的原因及部位，提出减少有毒有害物料的使用、产生，降低能耗、物耗以及废物产生的方案，进而选定技术经济及环境可行的清洁生产方案的过程。

13:39 4G

CSSE大家庭 (81)

周雯晴

13:38

中新苏伊士启动自愿清洁生产审核  
2022/5/20 自愿清洁生产启动会

— 中新苏伊士

我 你 好 在 这 不 是 一 今 天

123 ,.?! ABC DEF

英文 GHI JKL MNO

图 1.4-2 清洁生产审核宣传

12:17

合理化建议书

职位 \* Position

建议名称 \* Proposal

1.现状及存在的问题 \*  
Actual situation and the problem

(1)可附图说明 Possible to indicate by pictures

2.建议内容及措施（具体、详细） \*  
Rationalization proposal content and measures (concrete, detailed)

(2)可附图说明 Possible to indicate by pictures

3.采纳本建议会有何种改善 \*  
Possible improvements if the proposal is adopted

4.估计投资额（分项估算）、投资回收期，如适用 \*  
Estimated investment (subentry estimate), payback period, if applicable

图 1.4-3 清洁生产方案征集

## 1.5 克服障碍

在清洁生产初期的宣传动员过程中，出现了一些对清洁生产的误解及概念上的偏差。在清洁生产审核及方案实施过程中，也出现了诸如技术、知识、管理等方面的障碍。对于出现的种种障碍，审核小组进行了认真的分析，采取有效的措施加以克服，保证了清洁生产审核的顺利进行。通过一系列活动的开展，提高了全员清洁生产意识，增强了员工的责任感。企业实施清洁生产审核过程中遇到的各种障碍及解决办法见表 1.5-1。

表 1.5-1 开展清洁生产障碍汇总及解决方法

障碍类型	问题表现	解决办法
思想 观念 认识 障碍	1.员工对清洁生产认识不够，认为清洁生产就是清扫卫生	1.推行、开展清洁生产是企业领导、员工观念的转变，需经培训，重新加深认识
	2.认为已经用了很多环保措施，已经符合清洁生产的标准了，不必再重复做清洁生产审核	2.开展各级清洁生产知识宣传和培训，提高认识，树立“节能、降耗、减污、增效”的可持续发展的新观念。
	3.注重末端治理，忽略“全过程”控制和预防	3.从工艺改造、设备更新等方面入手，最大限度地节能降耗，降低成本，减少环境风险，实现生产与环境的和谐有序发展。
	4.积极性不高，主动意识不强，认为企业抓好生产才是最重要的，清洁生产是个只有投入没有效益的工作	4.严格管理制度，充分调动积极性。讲明开展清洁生产实施许多无低费方案得到的效益，累积起来同样可使企业实现经济效益与环境效益的双赢。
	5.我们的指标与技术已非常先进，清洁生产不会再有大的作为	5.从流程分析开始，说明我们身边依然存在清洁生产潜力。
技术 障碍	1.不会做、不理解，审核程序不清楚，缺乏清洁生产审核技能	1.聘请外部清洁生产审核专家培训企业内部专业人员，掌握清洁生产审核技能。由浅入深，由易到难，逐步开展工作。
	2.物料平衡统计困难，计算复杂，很难达到理想效果	2.投入人力、物力，详细统计分析物料平衡，利用有关数据，摸清物料投入与产出。
管理 障碍	认为清洁生产是环保部门的事；部门独立性强	总经理直接参与，担当审核领导小组的组长，各主要部门领导与技术骨干参与审核领导小组与工作小组，赋予清洁生产领导小组与工作小组相应的权力。
资金物 质障碍	认为搞清洁生产就是要上项目，要花钱，没有清洁生产资金预算	企业内部挖潜，开展成本战略，压缩不必要的开支，与公司争取，协调解决部分资金。



## 第二章 预审核

预审核是清洁生产审核的第二个阶段，通过对公司现状进行调研和考察，旨在分析并发现清洁生产的潜力和机会，从而确定本轮清洁生产审核的重点，设置清洁生产目标，提出和产生一批清洁生产方案，并着手实施其中简单易行的无低费清洁生产方案。本阶段的工作重点是：(1)评价企业的产污排污状况、能耗情况、有毒有害物质使用或排放情况，确定审核重点；(2)针对审核重点设置清洁生产目标；(3)提出并实施清洁生产方案。

### 2.1 现状调研与考察

现状调研与考察是预审核阶段的首要工作，调研与考察结果直接影响清洁生产审核的进展及审核效果。因此，清洁生产审核伊始，审核小组在调研企业基本现状的基础上进入生产车间，对公司的生产状况、环境保护状况等进行考察与分析，为清洁生产审核的顺利开展奠定了基础。

调研与考察的主要内容包括：

- (1)企业组织机构设置及人员构成；
- (2)企业平面布置；
- (3)企业所在地地质、水文、气象、地形和生态环境概况；
- (3)企业原辅材料消耗情况；
- (4)企业能源、资源消耗情况；
- (5)企业主要生产设备；
- (6)企业生产工艺流程及产排污环节；
- (7)企业“三废”产生及污染治理情况；
- (8)企业“三废”排放达标及遵纪守法情况。

#### 2.1.1 企业基本概况

苏伊士集团是一家专业致力于水务和废弃物处理的国际领先企业。由中法合资、国资控股的中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司成立时间为2017年01月25日，注册地址和建设地址为苏州工业园区界浦路509号。2018年06月22日开工建设，2019年08月15日竣工建成，2019年12月10日开始进行生产调试。公司主要从事危险废物焚烧处置工作，建设规模为处理各类危险废物30000

吨/年的焚烧设施（采用回转窑焚烧工艺），工艺系统主要由废物储存和进料系统、焚烧系统、余热利用系统、烟气净化系统、灰渣处理系统及公用配套和辅助设备组成。焚烧处置危险废物类别 23 大类，具体类别为 HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW14、HW16、HW17、HW34、HW35、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW49（除 900-044-49、900-045-49）、HW50（261-151-50、261-154-50、261-183-50、263-013-50、275-009-50、276-006-50、900-048-50）。

项目投资总额为 3.5 亿元人民币，其中环保投资人民币 4500 万元，占项目总投资的 12.9%。公司总占地面积 46543m<sup>2</sup>，其中绿化面积 5475m<sup>2</sup>，现有职工 85 人，年工作 310 天，实行两班制，12 小时/班，全年工作时数约 7440 小时。2021 年实际危险废物处置量为 29886 吨，总产值 11238 万元。企业简况，见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业简况表

企业名称	中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司	所属行业及行业代码	危险废物治理[N7724]
企业类型	中法合资、国资控股	企业组织机构代码	91320594MA1NC9LG4D
法人代表	侍杰	企业注册地址	苏州工业园区苏虹中路 389 号 5 楼
企业生产地址	苏州工业园区界浦路 509 号	邮政编码	215000
电话及传真	0512-62372508	联系人	陶涛
建厂日期	2017 年	投产日期	2019 年 12 月
生产规模	苏州工业园区界浦路 509 号	固定资产总值	3.08 亿
年产值及利润	11238 万元	年末在册职工总数	85 人

项目各项手续履行情况见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目审批及建设情况

手续类别	手续名称	审批时间及文号
环境影响评价	2017 年 2 月编制《苏州工业园区固废综合处置项目环境影响报告书》	2018 年 01 月 08 日取得苏州工业园区国土环保局《苏州工业园区固废综合处置建设项目环保审批意见》，档案编号为：002298200，备案文号：苏园管核字[2018]2 号
	2019 年 05 月编制《苏州工业园区固废综合处置项目变动环境影响分析报告》	2019 年 08 月 23 日取得苏州工业园区管理委员会文件《关于中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司首次申请危险废物经营

		许可证整改落实情况的报告》认定该项目变动不属于重大变动
竣工环保验收	2020年3月编制《苏州工业园区固废综合处置项目竣工环保验收监测报告》	2020年3月完成水、气、声自主验收,2020年5月完成苏州工业园区生态环境局组织的固废验收
突发环境事件应急预案	2022年2月编制《中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司突发环境事件应急预案》	2022年4月完成备案, 备案编号: 320509-2022-090-M
危险废物经营许可证	2019年10月14日取得江苏省生态环境厅签发的危险废物经营许可证（有效期1年）	编号: JS0571OOI577
	2020年8月3日取得5年期经营许可证	编号: JS0571OOI577-1
排污许可证	2019年11月13日取得中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司排污许可证	证书编号: 91320594MAINC9LG4D001Q

公司主要污染物为废水、废气和固废,分别配有相应的污染物收集治理设施。公司废水主要为高浓度有机废水、一般生产废水、初期雨水、生活污水,其中高浓度有机废水进入回转窑内焚烧处置不外排,一般生产废水和初期雨水经厂区污水处理站(缓冲罐+气浮+还原+中和+沉淀+pH调节)后与生活速回一起通过是真污水管网接入苏州工业园区第一污水处理厂集中处理;废气主要为焚烧废气、固废料坑、与处理车间、固废暂存库和废液储罐废气以及备用锅炉天然气燃烧废气;固废主要有炉渣、飞灰、废耐火材料、废活性炭、废甲苯溶液、污泥、废包装材料等危险废物,废铁等一般固废以及生活垃圾,其中危废废物委托有资质单位处置以及自行处置,一般固废外售,生活垃圾由环卫部门清运。

### 2.1.1.1 企业组织机构

公司在成立之初就建立了适应现代化企业发展的管理制度,由总经理统一领导公司的财务、运营、销售和QHSE等部门,并实行总经理负责制。公司组织机构如图2.1-1所示。

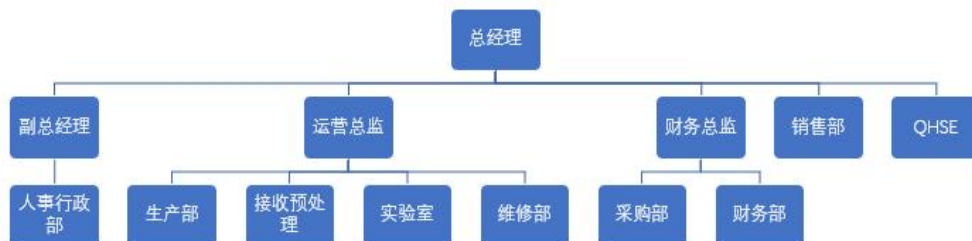


图 2.1-1 公司组织架构图

### 2.1.1.2 地理位置

中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司生产经营场所地址位于苏州工业园区界浦路 509 号，全厂占地面积 46543m<sup>2</sup>。厂区所在经纬度：东经 120°84'89"，北纬 31°35'49"。厂区东侧隔路为三星电子；南侧为闲置用地；西侧为为闲置用地；北侧隔小河为京沪高速。本公司以厂区内固废料坑和预处理车间为边界设置 400 米卫生防护距离，该范围内无居民区、学校、医院等环境敏感点。公司周围环境保护目标及环境功能区见表 2.1-3，公司地理位置见图 2.1-2，厂区周边环境概况见图 2.1-3。

表 2.1-3 环境保护目标表

环境要素	名称	相对方位	与拟建项目距离 (km)	规模(户数、人数)	环境功能
大气环境	浦田打工楼	西北	2.0	约 800 户	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	明日之星	西南	2.2	约 819 户	
	燕桥浜村	东偏北	1.6	约 200 户	
	姜巷村	东偏南	2.3	约 200 户	
	正仪村昆阳花园、外师姑泾	北偏东	2.2	约 200 户	
	印象欧洲	东南	2.5	在建	
水环境	水塘	西	0.15	水塘	-
	友谊河	西南	0.35	小河	-
	强胜河	南	1.1	小河	-
	娄江	北	1.4	小河	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准
	界浦河	东	0.67	小河	
	吴淞江	南	7.1	中河	
声环境	厂界外 1-200m	—	—	—	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类

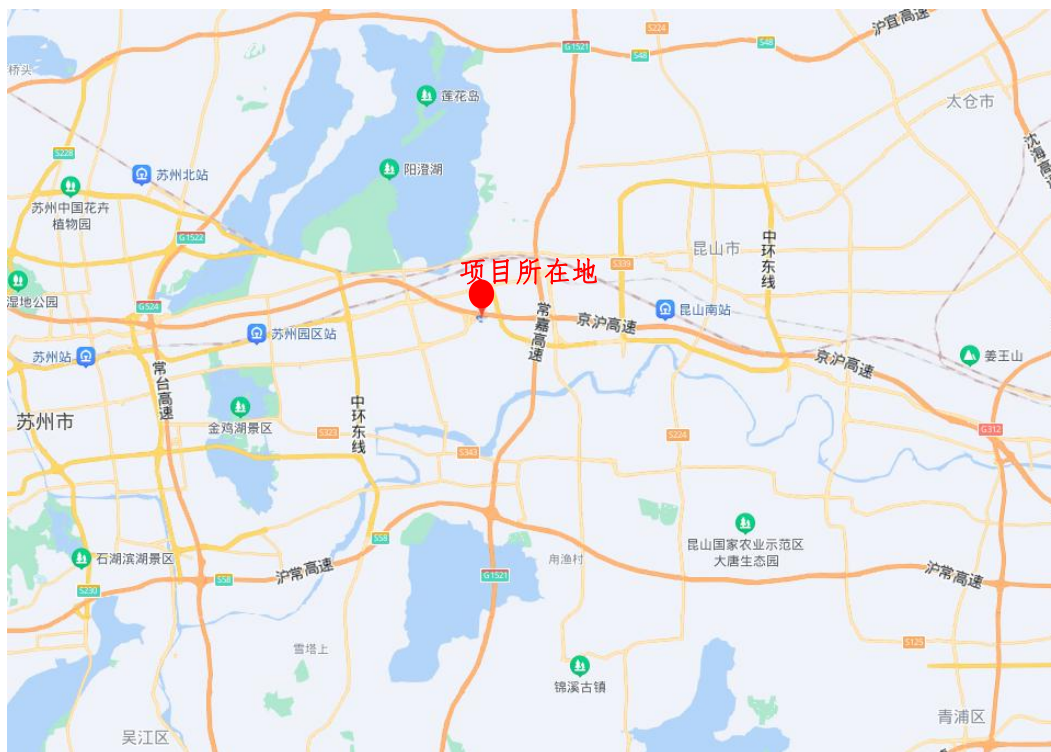


图 2.1-2 厂区地理位置图



图 2.1-3 厂区周边环境概况图



### 2.1.1.3 厂区平面布置

厂区布置主要分为厂前区办公楼和技术楼、厂区中部固废暂存及预处理区，厂区西部固废料坑及焚烧主装置区、厂区北部废液罐区及卸料区，厂区南部污水处理站及事故污水池。厂区平面布置图见图 2.1-4。

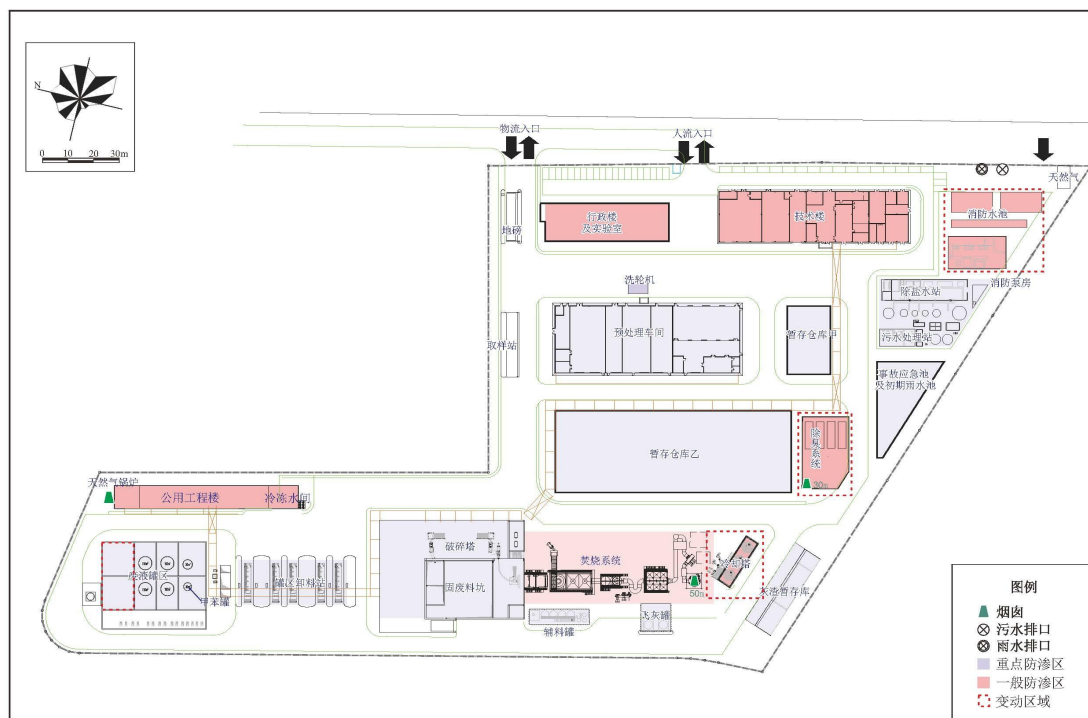


图 2.1-4 厂区平面布置图

### 2.1.2 企业生产状况

公司现有回转窑焚烧系统 1 套，公司主体工程及生产方案见表 2.1-5。近两年处理的危险废物量见表 2.1-6。

表 2.1-5 公司主体工程及产品方案

项目名称	工程名称	设计能力	环评批复部门、时间及文号	验收情况
年焚烧处置危险废物 30000 吨新建项目	建设 1 套回转窑（设计能力 100t/d）处置系统及配套的辅助工程和环保工程	30000t/a	2018 年 01 月 08 日取得苏州工业园区国土环保局《苏州工业园区固废综合处置建设项目环保审批意见》，档案编号为：002298200，备案文号：苏园管核字[2018]2 号	2020 年 3 月完成水、气、声自主验收，2020 年 5 月完成苏州工业园区生态环境局组织的固废验收

表 2.1-6 公司近两年处置量情况

时 间	处置量 (t/a)	产值(万元)
2020 年	17949	7261
2021 年	29886	11238
2022 年 (1~6 月)	14090	5393

### 2.1.3 生产工艺流程

公司主要从事危险废物焚烧处置等服务，使用回转窑等成套设备，工艺成熟可靠，焚烧前需进行废物混合配伍，具体如下：

#### 2.1.3.1 焚烧配伍方案

应根据产生量调查，确定入炉掺配的原则，根据废物的状态、产生量和燃烧热值进行入炉的搭配，明确废物的高位热值和低位热值，设计合理的废物配伍方案，给出严禁入炉废物、可以直接入炉的废物以及可以进行组合后入炉的废物，提出配伍和入炉的基本要求（主要依据项目配套实验室对来料取样分析的结果来确定具体配伍方案）。本项目进料配伍如表 2.1-7 所示。

表 2.1-7 本项目进料配伍表

元素	进料最大浓度 (%)	进料平均浓度 (%)
S	2	1.8
Cl	5	4.5
F	1	0.3
P	5	2.5
N	2	0.55
I	0.1	-
Hg	3 ppm	1 ppm
Cd	5 ppm	1 ppm
Tl		
Pb	<0.5	0.1
Sb	<0.1	0.01
As	<0.1	0.01
Cr	<0.3	0.1
Cu	<0.3	0.1
Co	<0.3	0.01
Mn	<0.3	0.01
Ni	<0.3	0.1
V	<0.3	0.01

Sn	<0.3	0.1
以上重金属总和	<2.8	<1
Al	<0.5	0.1
Zn	<0.5	0.1
Fe	2	1

废料在确认接收前需要做废料组分的测定，建立废料档案。之后运输进厂的废料车辆需要做抽检。厂内设取样站，进厂运输车辆可在取样站取样，根据物料特性监测项目包括：闪点、热值、粘性、相容性、重点污染物质（重金属、硫、氯、氟等）、热灼减率、pH值、以及非挥发有机物、相容性等，以核实与该废料登记组分相符。

### 2.1.3.2 回转窑焚烧工艺流程及产污环节

本项目废弃物焚烧系统由燃烧系统、余热利用系统和烟气处理系统等部分组成。主体设备为回转窑、立式二级燃烧室、余热锅炉、SNCR脱硝+急冷吸收塔+干式脱酸段+活性炭吸附+袋式除尘器+碱性洗涤塔+烟气加热器和烟囱组成。本项目整体工艺流程及产污环节见图 2.1-5。

#### (1) 废物进料系统

根据废物种类、状态，本项目焚烧上料装置有以下三种形式：

①固废料坑：固废料坑内的散装废料，通过设置在料坑上方的行车抓斗送至焚烧炉进料溜槽内。在固废料坑边设置了一台破碎机，破碎后的固废进入料坑。

②液废泵送上料：需焚烧的液态危废，由耐腐蚀泵将液体从储罐内打入回转窑的喷嘴处，用专用喷嘴喷入炉内焚烧。

③提升机上料：主要用于包装后且无需破碎的固/液/半固态废料，由人工将其放在专用提升机平台上，由专用提升机将其提起，送入焚烧炉进料口。进料口采用双闸门，有连锁控制及气封装置。



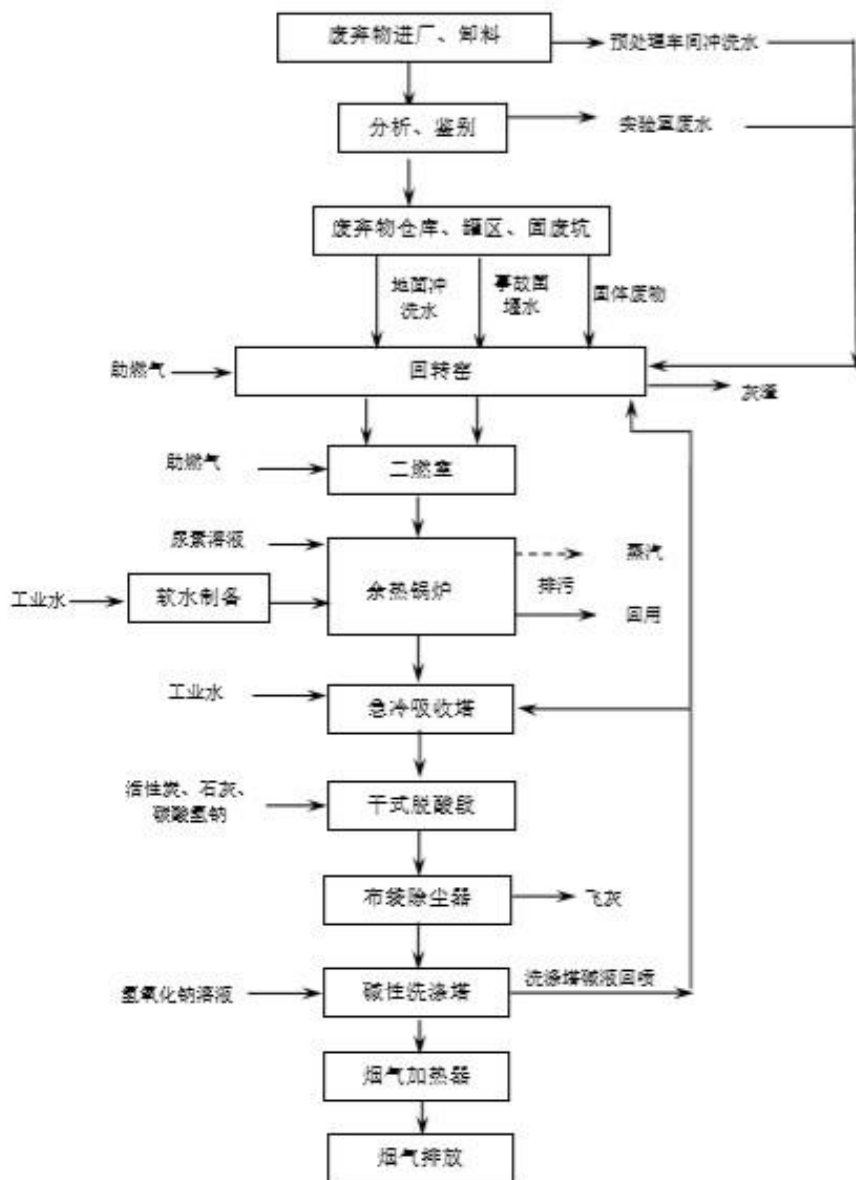


图 2.1-5 焚烧工艺流程及产污环节图

(2) 焚烧系统

焚烧系统由两部分组成：回转窑和二燃室。

危险废物通过进料机构送入回转窑本体内进行高温焚烧，经过 60min（停留时间依据危废特性可调）左右的高温焚烧，物料被彻底焚烧成高温烟气和灰渣，回转窑的转速可以进行调节，其操作温度应控制在 900℃左右，高温烟气从窑尾进入二燃室，焚烧灰渣从窑尾进入水封刮板出渣机，水冷后进入灰渣暂存库，定期运送至有资质的单位安全填埋处置。

回转窑分窑头、本体、窑尾、传动机构等几部分。窑头的主要作用是完成物料的顺畅进料、布置一个多燃料燃烧器及助燃空气的输送、以及回转窑与窑头的

密封。回转窑的窑头使用耐火材料进行保护，耐火层由一层水冷却支撑环支撑着，位于窑头的底断面。在窑头下部设置一个废料收集器收集废物漏料。回转窑本体是一个由钢板卷成的一个圆筒，局部由钢板加强，内衬耐火材料。在本体上面还有两个带轮和一个齿圈，传动机构通过小齿轮带动本体上的大齿圈，然后通过大齿圈带动回转窑本体转动。窑尾是连接回转窑本体以及二燃室的过渡体，它的主要作用是保证窑尾的密封以及烟气和焚烧灰渣的输送通道。

为保证物料向下的传输，回转窑必须保持一定的倾斜度，本焚烧炉倾斜度设计值为 3%；由于危险废物物料的波动性，焚烧时间长短不一，焚烧炉需要较大程度的调节，本焚烧炉设计转速为 0.1—1.2 转/min。

回转窑本体内设有耐火及隔热材料，内层为高强度高铝砖外层为轻质隔热材料。在窑头除了设置进料溜槽外，还设置组合式燃烧器和浆状废物喷射器喂料嘴。

烟气随后进入二燃室，在回转窑焚烧炉高温焚烧的烟气从窑尾进入二燃室，烟气在二燃室燃尽，二燃室的温度控制在 1100-1200°C 之间，为了避免辐射和二燃室外壳过热，二燃室设计成由钢板和耐火材料组成的圆柱筒体。根据焚烧理论，烟气充分焚烧的原则是 3T+1E 原则，即保证足够的温度（危险废物焚烧炉： $>1100^{\circ}\text{C}$ ）、足够的停留时间（危险废物焚烧炉： $1100^{\circ}\text{C}$ 时 $>2\text{s}$ ）、足够的扰动（二燃室喉口用二次风或燃烧器燃烧让气流形成漩流）、足够的过剩氧气，其中前三个作用是由二燃室来完成。在二燃室下部设置二次风和两个多燃料燃烧器，保证二燃室烟气温度达到标准以及烟气有足够的扰动。回转窑本体内少量没有完全燃烧的气体在二燃室内得到充分燃烧，并提高二燃室温度，正常运行时二燃室内温度始终维持在  $1100^{\circ}\text{C}$  以上，根据设计计算，烟气在二燃室内停留时间将大于 2s，在此条件下，烟气中的二噁英和其它有害成分的 99.99% 以上将被分解掉。

二燃室钢板内是由高铝砖以及隔热保温材料组成，在二燃室支撑壳体外还有外保温。此时二燃室支撑壳体温度约  $200^{\circ}\text{C}$ ，保温外壁温度约  $50^{\circ}\text{C}$ ，既达到了壳体防腐要求（避开 HCl 的低温和高温腐蚀区），又起到了绝热蓄能的作用，提高了炉温，减少了辅助燃料用量。

在二燃室下面，放置出渣机，排除燃尽的炉渣。高温烟气离开二燃室通过烟道进入余热锅炉进行换热。

### （3）助燃系统

在焚烧炉启炉、进炉物料热值低时（不能自燃）以及二燃室的温度达不到1100°C时，采用天然气作辅助燃料，通过检测二燃室炉温及排气中含氧量，调节助燃空气及辅助燃料用量，使废物焚烧处于最佳状态。

焚烧炉启动采用天然气助燃，冷态启动为24-60小时，热态启动为2-5小时；焚烧炉的耗油量主要取决于焚烧炉的启动次数、废物的成分、热值和水分。

### （4）余热利用系统

由于固废焚烧过程中会产生大量余热，如果不加以利用，会造成一定的能源浪费。根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）及《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014）的一般要求，危险废物焚烧处置系统应配备热能利用系统。二燃室出口处的烟气温度为1100°C以上，为了满足后续阶段烟气处理对温度的要求，减少二噁英类的再合成，提高重金属在灰尘颗粒上的凝结，利用锅炉降温法，余热回收的温度区间为1100度至500度以上，该温度段已经避开了国内公认的二噁英二次生成的温度区间（500度至200度），完全满足《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》中第6.4.4条的要求。本系统中设置一套蒸汽锅炉，既使尾气温度降低又能充分利用焚烧产生的热能，锅炉采用闭式循环，由另外设置的软化、除氧水设备、给水泵等提供符合锅炉要求的除氧软化水。

余热锅炉的蒸汽参数见表2.1-5。

**表 2.1-5 余热锅炉蒸汽参数**

额定蒸发量	12t/h
额定蒸汽压力	2.0Mpa
额定蒸汽温度	255°C
进口烟气温度	1100°C
出口烟气温度	500°C

余热锅炉产生的蒸汽约12t/h，除去厂区换热、伴热等自用后，剩余蒸汽量计划并入园区蒸汽管网。

#### 2.1.3.3 尾气处理系统

本系统采用国际上先进的尾气处理工艺：SNCR脱硝+急冷吸收塔+干式脱酸段+袋式除尘器+碱性洗涤塔的组合工艺。

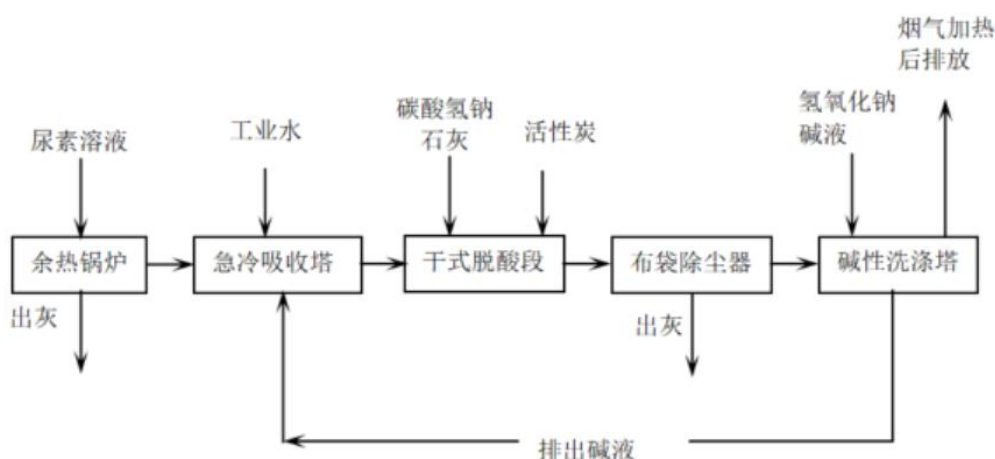


图 2.1-6 尾气处理工艺流程图

首先在余热锅炉上进口处设置尿素喷头，通过在烟气中喷射尿素溶液与 NOx 反应脱硝（SNCR 法）。尿素喷液浓度为 15~20% 尿素溶液，喷液位置为 1050 摄氏度温度段。单位时间的喷液量 76kg/h。

在烟囱尾排 NOx 监测的基础上，在锅炉出口建设一套烟气在线监测系统，对 NOx 进行实时的过程监测，从而更及时、精确地控制尿素溶液的喷淋量，减少过喷，以此从源头来减少氨逃逸量。氨逃逸排放浓度  $\leq 7\text{mg/m}^3$ ，符合火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原法 HJ563-2010 参数要求。

随后，锅炉出口烟气进入急冷塔，急冷介质为工业水及石灰浆，高温烟气从喷淋塔顶部进入，经过布气装置使烟气均匀地分布在塔内，喷淋塔顶部喷入水雾，与烟气直接接触使烟气温度急速下降，抑制二噁英再生成。急冷水的雾化通过雾化泵实现，雾化泵站由喷枪、水路系统、气路系统、PLC 控制系统等组成。急冷系统可根据出口烟气温度的变化自动调节喷水量，保证急冷塔出口温度维持在设定温度范围内。急冷系统可以保证烟气温度在 1 秒钟内由 550°C 降至 200°C，有效避免二噁英类物质的再合成。

经急冷塔降温后的烟气再进入干式反应段（脱酸段）。此反应段内投加碳酸氢钠，吸收烟气中的酸性气体成分，如 HCl、SO<sub>2</sub> 等。在碳酸氢钠干粉喷射同时喷入活性炭粉末可以达到吸附重金属和二噁英的效果。

出口烟气进入袋式除尘器，烟气中的粉尘、活性炭以及被其所吸附的污染物和反应物，均附着在滤袋外表面，通过滤袋的高效过滤作用，绝大部分粉尘被全

部拦截，以飞灰的形式从灰斗处排出，净化后的烟气从除尘器上部排出。烟气中的重金属在布袋表面截留进一步吸附去除，重金属富集在飞灰中，最终填埋处置。

除尘器出口烟气进入碱性洗涤塔，烟气在循环碱液的喷淋下温度迅速降低，烟气中的酸性气体与碱液混合发生化学反应，无法冷凝的烟气排出脱酸塔。烟气中被冷凝的废水通过水槽溢流或循环水泵进入废水罐，由废水泵送入急冷塔做急冷降温用。因碱洗废液进入急冷塔会影响飞灰含盐量，根据填埋规范，填埋厂对填埋物含盐量有对应要求，碱洗后经循环使用不能重复利用的碱洗废液将委外处置。湿式脱酸塔出口烟气经除雾器捕捉并去除脱酸塔出口烟气夹带的大颗粒水雾，降低排烟含水率。

烟气排放系统包括烟气加热器、引风机和烟囱。引风机抽送烟气以维持炉膛的负压操作状态的功能，通过烟气加热消白烟后，烟囱将净化达标的烟气排入大气。

#### 2.1.3.4 灰渣清理系统

危险废物焚烧后产生的灰渣，大部分残渣由回转窑尾部的渣室排出，经过湿法出灰系统，由回转窑底部的链式除渣机连续排出。

由出渣机出来的灰渣，最终掉入出渣机端部设置的料槽内，定期委托有资质的单位安全填埋处置。

由布袋除尘器底部的飞灰，经飞灰输送装置的输送，落入专用灰仓内，定期由运输车外送，进行安全填埋处置。

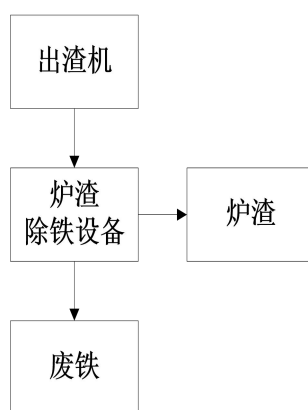


图 2.1-7 炉渣选铁工艺流程图

炉渣选铁设备：通过磁铁将炉渣所含废铁吸出，收集的废铁根据《国家危险废物名录》2016 版，危险废物燃烧产生的废铁可利用于金属冶炼，其利用过程不按危险废物管理。工艺产生的废铁外售具有冶炼工艺的单位，用于金属冶炼，

因此选铁产生的废铁不按照危险废物管理。

## 2.1.4 主要原辅材料和能源消耗

### 2.1.4.1 主要原辅材料消耗

公司主要焚烧处理各类危险废物，生产过程中所用到的原辅材料有天然气、尿素、活性炭、消石灰、碳酸氢钠、30%氢氧化钠、甲苯等，主要用于危废焚烧后废气的处理。公司主要原辅材料消耗情况见表 2.1-7，主要原辅材料的理化性质见表 2.1-8。

表 2.1-7 公司主要原辅材料消耗情况

原辅材料名称	单位	年消耗量			单位	单位消耗量		
		2020 年	2021 年	2022 年 1~6 月		2020 年	2021 年	2022 年 1~6 月
危险废物	t	17949	29886	14090	kg/t	/	/	/
尿素	t	4.26	8.425	14.625		0.24	0.28	1.04
消石灰	t	417.43	1115.66	506		23.26	37.33	35.9
活性炭	t	9.9	4.6	7.5		0.551	0.154	0.532
碳酸氢钠	t	116.14	80	11.5		6.47	2.67	0.816
氢氧化钠	t	1077.68	922.93	352.3		60.04	30.88	25

由上表可以看出，企业近两年处置单位危废的原辅材料消耗有所波动，主要原因在于公司 2019 年 12 月建成试运行，2020 年上半年仍处于调试阶段，运行不稳定，同时每年接收到的危废种类上存在差异，导致处理过程中排放的废弃物也有所不同，物料配比会略有调整，对原辅材料的消耗量也有一定的差别，所以各原辅材料的单耗没有逐年下降，有所波动，但是基本控制在公司内部消耗标准的合理范围内。

表 2.1-8 主要原辅材料理化性质

序号	名称	分子式	特性	毒理毒性	备注
1	氢氧化钠	NaOH	纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm <sup>3</sup> 。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的固体。有块状，片状，粒状和棒状等。极易溶于水，溶解时放出大量的热。易溶于乙醇、甘油。在空气中易潮解。	具有极强腐蚀性，其溶液或粉尘溅到皮肤上，尤其是溅到粘膜，可产生软痂，并能渗入深层组织。灼伤后留有瘢痕。	

2	碳酸氢钠	NaHCO <sub>3</sub>	俗称“小苏打”、“苏打粉”等，密度为 2.159g/cm <sup>3</sup> ，是一种易溶于水的白色碱性粉末，水溶液呈弱碱性，不溶于乙醇，受热易分解。	低毒，半数致死量（大鼠，经口）4420mg/kg	
3	活性炭	/	黑色粉末状或颗粒状。主成分除了碳以外还有氧、氢等元素。这是活性炭为疏水性吸附剂的原因。活性炭中除碳元素外，还包含两类掺和物：一类是化学结合的元素，主要是氧和氢，这些元素是由于未完全炭化而残留在炭中，或者在活化过程中，外来的非碳元素与活性炭表面化学结合，如用水蒸气活化时，活性炭表面被氧化或水蒸气氧化；另一类掺和物是灰分，它是活性炭的无机部分，几种活性炭的元素组成，易造成二次污染。	/	
4	消石灰	Ca(OH) <sub>2</sub>	氢氧化钙在常温下是细腻的白色粉末，微溶于水，其水溶液俗称澄清石灰水，且溶解度随温度的升高而下降。不溶于醇，能溶于铵盐、甘油，能与酸反应，生成对应的钙盐。	具有强烈的腐蚀性，其粉尘或悬浮液滴对粘膜有刺激作用，从皮肤吸收水分、溶解蛋白质、刺激及腐蚀组织。吸入石灰粉尘可能引起肺炎。	
5	尿素	CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	别称碳酰胺，是由碳、氢、氮、氧组成的有机化合物，是一种白色晶体，无臭无味，含氮量约 46.67%，密度 1.335g/cm <sup>3</sup> ，熔点 132.7℃，溶于水、醇，难溶于乙醚、氯仿，呈弱碱性。	/	
6	甲苯	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	无色透明液体，有类似苯的芳香气味，相对密度（水=1）0.87，沸点 110.6℃，闪点 4℃，易燃，具有刺激性。不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等大多数有机溶剂。	LD <sub>50</sub> 5000mg/kg(大鼠经口);LC <sub>50</sub> 12124mg/kg(兔经皮);人吸入 71.4g/m <sup>3</sup>	

#### 2.1.4.2 主要能源消耗

公司能源品种有电力、自来水、氮气和天然气。电力来源为市政电网，主要运用各种设备的运转；自来水由市政管网供给，主要用于生活和生产用水；氮气由厂内设置的 1 台 PRISM 分子筛制氮成套设备制备，主要用于废液罐区氮封，确保废气不泄露；天然气由苏州港华燃气有限公司提供，作为焚烧燃料。根据公

司提供计量的统计数据和提供的节能报告、能源统计报表、企业综合会计核算报表、能源购进领用统计报表与企业的成本报表核算经验等，确定产品最终的能源消耗量。能源消耗统计和单位产品能源消耗见表 2.1-9。

表 2.1-9 公司主要能源消耗情况

原辅材料名称	单位	年消耗量			单位	单位消耗量		
		2020 年	2021 年	2022 年 1~6 月		2020 年	2021 年	2022 年 1~6 月
自来水	万 t	12.15	19.38	8.86	t/t	3.54	3.85	3.56
电	万 kWh	1216.75	1248	614.4	kWh/t	677.9	417.6	436
天然气	万 m <sup>3</sup>	244.3	115.5	48.4	m <sup>3</sup> /t	136	38.6	34.3
氮气	万 m <sup>3</sup>	94.6	124.4	50.1	m <sup>3</sup> /t	52.7	41.6	35.6
折标煤	t	4851	3451	1550.8	t	0.27	0.115	0.11

注：折标煤采用当量折标，折标系数为水 0.857，电 1.229，天然气 12.143，氮气 4。

由上表数据可知，公司处置单位危废的能源消耗总体呈下降趋势，但 2021 年天然气消耗波动较大。通过分析，公司能源单耗主要与处置量、处置危废的种类、危废热值和焚烧线运行时间有关，2020 年是公司首年运行，设备稳定性不足，同时危废处置数量远低于设计处置能力，由于危废量不够或热值低，需大量补充天然气进行燃烧，保证设备正常运转，由此造成单位天然气消耗量较大。但公司经过一年的运行后已达到稳定状态，焚烧处置危废量也基本达到设计产能，因此天然气的使用量大幅下降。此外，公司建立了较完善的能源管理体系，为了实现不断降低能耗的目标，在日常管理上积极开展节能培训和宣传工作，不断提高员工节能降耗的意识。公司能源器具配备较全，对于进出主要次级用能单位及主要用能设备均配备了计量器具，配备情况见表 2.1-10。

表 2.1-10 能源计量器具配备情况

序号	能源计量类别	进出用能单位		进出主要次级用能单位		主要用能设备		综合配备率 (%)
		配备数量 (台)	完好率 (%)	配备数量 (台)	完好率 (%)	配备数量 (台)	完好率 (%)	
1	电力	3	100	14	100	39	100	100
2	水	6	100	6	100	8	100	100
3	蒸汽	1	100	/	/	/	/	100
4	天然气	1	100	/	/	/	/	100
5	固废	1	100	/	/	/	/	100
6	氮气	1	100	/	/	/	/	100



### 2.1.4.3 能源消耗流向

#### （一）电力消耗

公司供电由界浦变 216 变界浦 1#线（主供），229 新义 3#线（备供），引入电压 20KV。厂区采用电缆直埋引到厂区总变电所高压进线柜，变电所至各建筑物采用放射式配电系统，线路敷设方式主要采用电缆桥架。低压配电系统采用三相五线制，TN-S 制接地保护系统，所有用电设备及金属管道均采用接地保护。建筑物的基础作为防雷接地装置，利用三类防雷措施设防。照明、空调、送排风系统等采用树干式和放射相结合的方式供电。电力线选用 YJV-1KV 型电缆、电线，电缆电线穿管埋地暗配，阻燃桥架设。电力支线选用 BV-750 导线穿钢管保护埋地、埋墙暗敷。

车间照明及办公照明均采用节能灯，厂区出口照明和道路照明采用 LED 照明。除一般照明外，在设备管理区域及生产区内设置应急照明灯，在主要出入口、疏散走廊设置应急标志灯。

公司 2021 年电能消耗为 1248 万 kWh，电平衡见图 2.1-8。

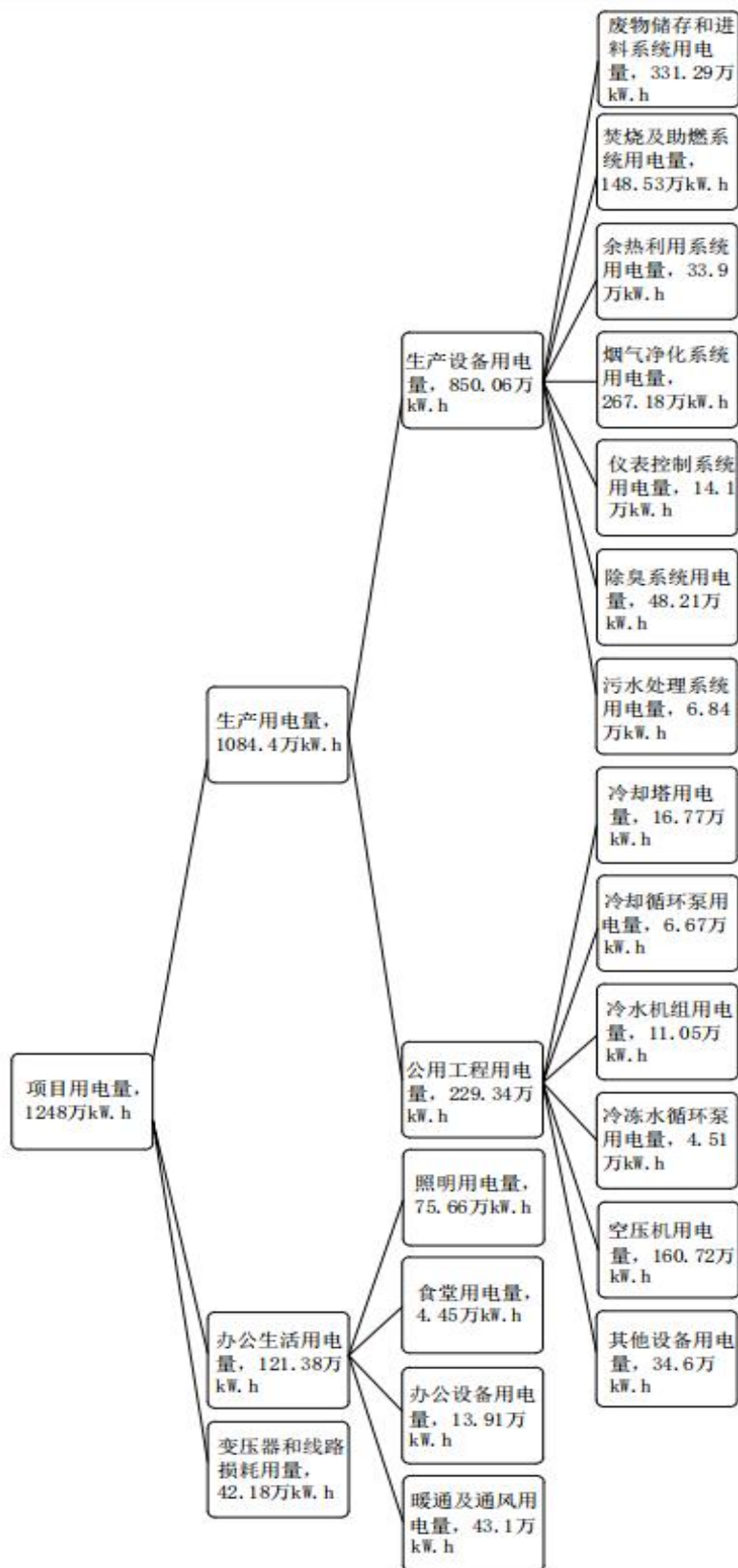


图 2.1-8 2021 年电平衡图

从电平衡可以看出公司的电能消耗主要是生产设备用电（其中废物储存和进料系统用电以及烟气净化系统占主要），占公司总用电量的 68%以上，其次为公用工程用电，占公司总用电量的 18%左右；线路损耗以及办公生活用电只占很少一部分，并且用电设施的变损和线损约占 3.3%，达到一级变压级数线损率小于 3.5%的要求，符合合理用电导则的规定。

## （二）自来水消耗

### 1、供水设施

中新苏伊士环保技术（苏州）公司生活用水和生产用水均由苏州工业园区清源华衍水务有限公司下属的分支机构星港街水厂供给，总供水能力为 45 万 t/日。厂区水源从地块市政道路引入独立的输水管线，采用两路 DN300 进水管，在连接处分别设置水表进行计量，设置管道倒流防止器保护水质，满足本公司生产、生活和消防用水要求。

公司部分工序用水需采用脱盐水，厂区设置了脱盐车站，通过脱盐水装置制备脱盐水用于生产，产生的废液直接进入厂区自建的污水处理站内。

### 2、水资源消耗情况

公司 2021 年用水总量为 198822.7t，其中生产用水 179240t，未预见用水 15000t，生活用水 4582.7t。公司产生废水和生活污水共计 68699t，经公司污水处理站处理达到《污水处理厂接管标准》后通过管网排入苏州工业园区第一污水处理厂集中处理。2021 年公司用水量及废水产生情况见表 2.1-11，2021 年水平衡见图 2.1-9。

表 2.1-11 公司 2021 年水量情况

用水量 (t/a)		废水量 (t/a)	
生活用水	4582.7	生活废水	2560
未预见用水	10000	未预见废水	9000
车间冲洗水	350	车间冲洗废水	315
洗机轮用水	200	洗机轮废水	200
冷却塔补水	26573	冷却塔排水	6670
除盐装置水	143712	除盐废水	42894
实验室用水	80	实验室废液	80
急冷吸收塔用水	7000	急冷塔排水	0
碱性洗涤塔用水	1325	碱性洗涤塔排水	0

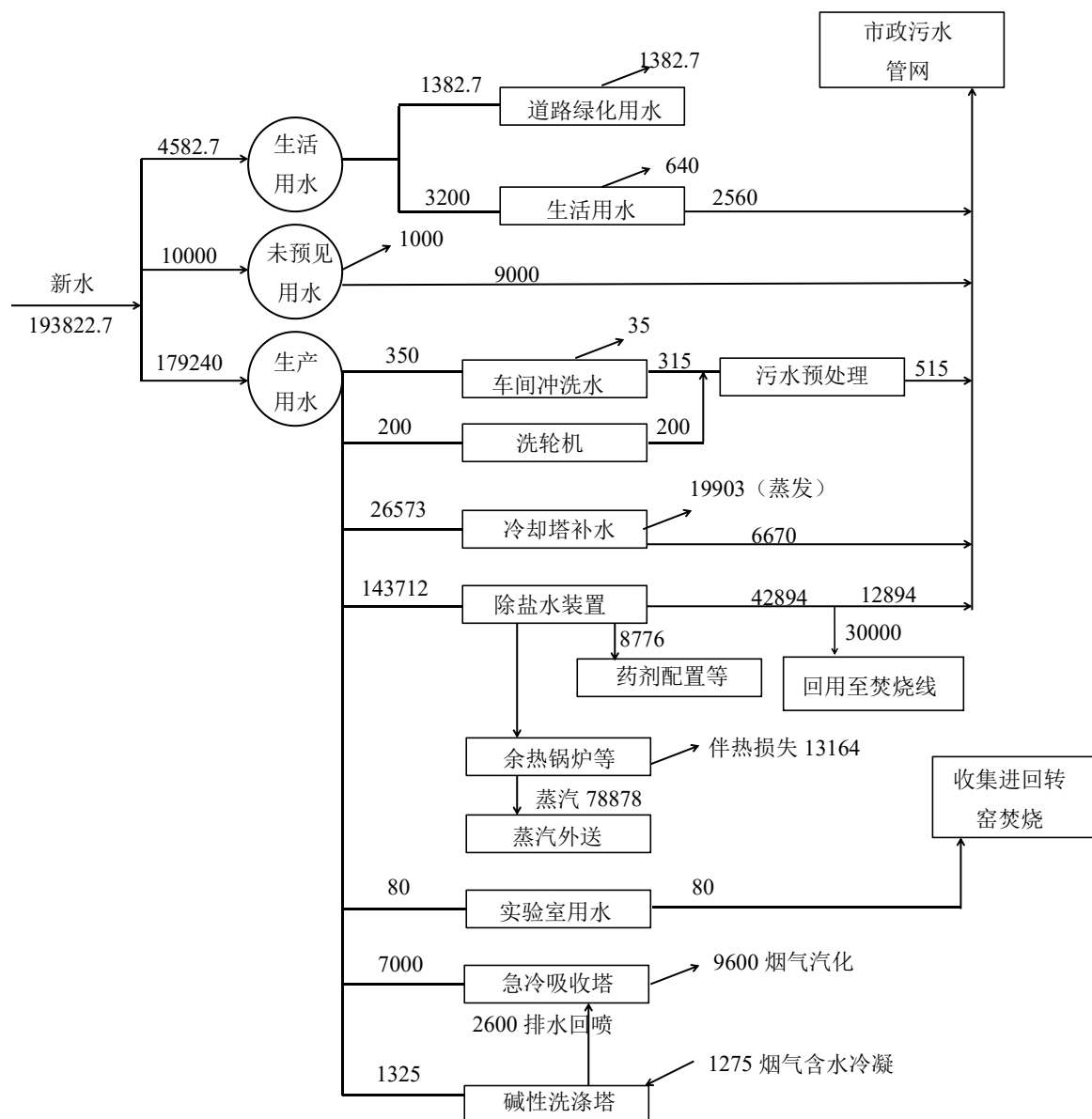


图 2.1-9 2021 年水平衡图（单位：t/a）

### （三）天然气消耗

公司天然气由苏州港华燃气有限公司提供，苏州港华燃气有限公司是苏州工业园区天然气供应的主要企业，截至 2022 年 6 月，苏州港华在工业园区所建立的输送管道已超过 516 公里，天然气日供应量超过 40 万立方米，管道民用客户接近 12 万户，管道工商用户超过 700 家。苏州港华燃气有限公司为保证能像客户提供安全可靠的燃气，还建立了一套应急备用气源系统，即 SNG 系统。只需运行系统设备并打开 SNG 备用设备的出口阀门，就能实现对外供气，正常运营

时间在 30 分钟左右，而如果发生上游供应中断事故的话，管网系统的储气约能供应 1 至 2 个小时，完全能从容应对。

经统计，2021 年用天然气用量约为 115.5 万 Nm<sup>3</sup>。

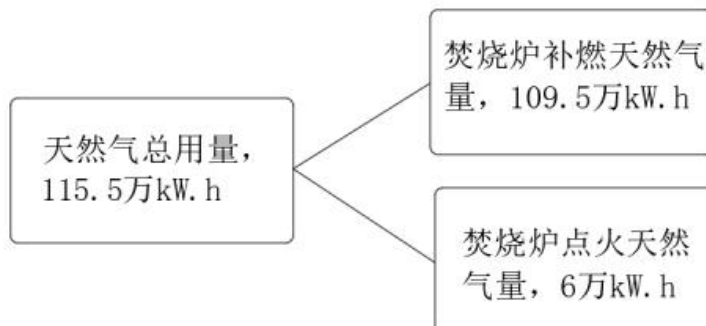


图 2.1-10 天然气平衡图

#### （四）氮气消耗

本项目氮气主要用于料坑破碎机、液废储罐、液废泵送系统、液废卸料站、公用工程站、废液隔膜泵等设备的氮封。氮气用量约为 4 吨/天，2021 年年用量为 124.4 万 Nm<sup>3</sup>。

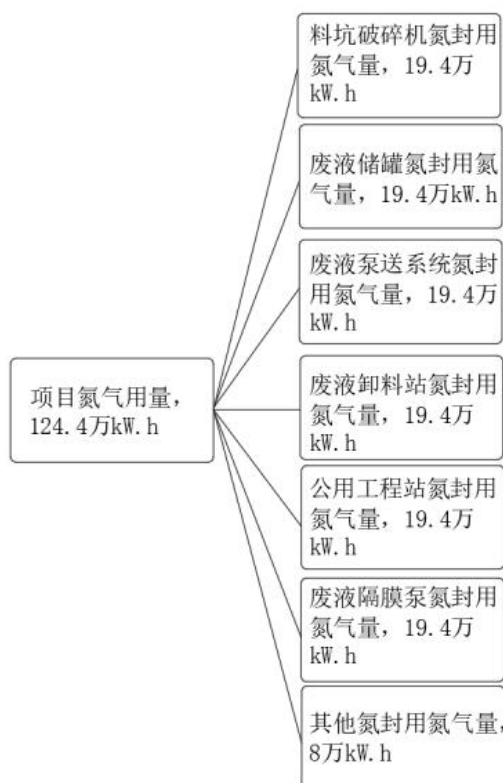


图 2.1-11 氮气平衡图

### 2.1.5 主要生产设备

公司现有回转窑焚烧系统 1 套，主要生产设备及附属系统详见表 2.1-12。

表 2.1-12 设备情况一览表

序号	设备名称	型号	数量(台/套)	总装机功率(kW)
<b>一、废物储存和进料系统</b>				
1	混合行车	混合行车及抓斗 10 吨，进料行车及抓斗 5 吨	1	80.0
2	桶装液废合并泵送装置	成套设备	1	60.0
3	上料装置	推杆、溜槽	1	10.0
4	废液卸料泵(高热值)	Q=50 立方米/小时，H=40 米，防爆	2	60.0
5	废液卸料泵(中/低热值)	Q=50 立方米/小时，H=40 米，防爆	3	90.0
6	卸料泵(直接焚烧)	Q=2 立方米/小时，H=100 米，气动隔膜泵	3	6.0
7	高热值废液罐	150 立方米，含搅拌装置	2	11.0
8	高热值废液输送泵	Q=30 立方米/小时，H=100 米，防爆	2	90.0
9	中热值废液罐	150m <sup>3</sup> ，含搅拌装置	2	12.0
10	中热值废液输送泵	Q=30 立方米/小时，H=100 米，防爆	2	88.0
11	低热值废液罐	150 立方米，含搅拌装置	2	11.0
12	低热值废液输送泵	Q=30 立方米/小时，H=100 米，防爆	2	88.0
13	带伴热高热值废液罐	50 立方米，含搅拌装置，带伴热	1	5.5
14	高热值废液输送泵	Q=30 立方米/小时，H=100 米，防爆	2	88.0
15	料坑破碎机(含输送系统)	4 吨/时，带氮气置换装置	1	290.0
<b>二、焚烧及助燃系统</b>				
1	进料装置	推杆进料，双重密封	1	7.5
2	回转窑（调速设备）	Φ4×14 米，倾斜度 3%	1	256.0
3	出渣机	湿式出渣机，3t/h	1	15.0
4	主助燃风机	26000Nm <sup>3</sup> /h，400mmWG，变频	1	75.0
5	冷却风机	500Nm <sup>3</sup> /h，500mmWG	1	10.0
6	助燃风机 1(窑头烧嘴/喷枪)	1，200Nm <sup>3</sup> /h，1，500mmWG	1	15.0
7	助燃风机 2(二燃室烧嘴/喷枪)	4，000Nm <sup>3</sup> /h，1，500mmWG	1	40.0
8	雾化风机 1(窑头烧嘴/喷枪)	600Nm <sup>3</sup> /h，1，500mmWG	1	2.0

序号	设备名称	型号	数量(台/套)	总装机功率(kW)
9	雾化风机 2(二燃室烧嘴/喷枪)	2, 000Nm <sup>3</sup> /h, 1, 500mmWG	1	20.0
10	回转窑燃烧器	最大 1, 200 千克/小时	1	5.0
11	二燃室燃烧器	最大 1, 000 千克/小时	1	5.2
12	湿渣除铁设备	不锈钢鳞板输送机和自卸式电磁除铁器	1	7.7
<b>三、余热利用系统</b>				
1	软化水装置	软水产量 20 吨/小时	1	55.0
2	锅炉给水罐(除氧器)	热力除氧, 容积 22 立方米, 低压蒸气加热	1	5.5
3	锅炉给水泵	Q=30m <sup>3</sup> /h, H=350 米 (一用一备)	2	90.0
<b>四、烟气净化系统</b>				
1	SNCR 脱硝	最大 1.5 立方米/小时, 32% 尿素溶液	1	3.0
2	急冷水泵	Q=10 立方米/小时, H=100 米	1	3.0
3	石灰粉仓	40 立方米	1	1.5
4	石灰粉输送风机	1500Nm <sup>3</sup> /h, 500mmWG	1	10.0
5	活性炭缓冲罐	活性炭 2m <sup>3</sup> /包	1	1.5
6	碳酸氢钠及活性炭输送风机	1500Nm <sup>3</sup> /h, 500mmWG	1	10.0
7	碳酸氢钠料仓	20 立方米	1	1.5
8	碳酸氢钠研磨机	100~1300 千克/小时	1	44.5
9	袋式除尘器	过滤速度 0.50m/min, PTFE 覆膜	1	285.0
10	飞灰储罐及输灰系统	成套设备		35.0
11	碱液循环泵	Q=10 立方米/小时, H=100 米	1	15.0
12	引风机	60000Nm <sup>3</sup> /h, 1mWG, 变频, 380V	1	400.0
<b>五、公用工程</b>				
1	冷却塔	5.40m(L)×2.99m(W)×4.70m(H)	3	55.5
2	冷却水循环泵	Q=400 立方米/小时, H=30 米, 一用一备	2	44.0
3	冷水机组	制冷量 186kW	1	34.4
4	冷冻水循环泵	Q=32.5 立方米/小时, H=117 米, 一用一备	2	30.0
5	生活水供水系统	Q=10 立方米/小时, H=60m, 一用一备	2	11.0
6	生产水供水系统	Q=75 立方米/小时, H=80 米, 一用一备	2	60.0
7	空压机	43 立方米/分, 9.5bar, 螺杆型,	3	750.0

序号	设备名称	型号	数量(台/套)	总装机功率(kW)
		两用一备		
8	压缩空气干燥器	一用一备	2	20.0
9	冷却水循环水泵	11kW	3	33.0
10	脱盐水(主设备用)泵	Q=20 立方米/小时, H=50 米, 一用一备	2	8.0
11	地衡	/	1	1.0
12	放射性检测设备	/	1	1.0
<b>六、仪表控制系统</b>				
1	烟气在线检测系统	/	1	12.0
2	仪表和自控系统	非标	1	30.0
<b>七、除臭系统</b>				
1	除臭风机(重污染)	66000 立方米/小时, 成套设备	1	60.0
2	除臭风机(轻污染)	106000 立方米/小时, 成套设备	1	90.0
<b>八、污水处理系统</b>				
1	缓冲泵	Q=15 立方米/小时, H=5 米, 一用一备	2	11.0
2	还原+中和+沉淀池水泵	15 立方米/小时	1	5.5
3	加药系统	成套装置	3	3.0
4	排放泵	Q=20 立方米/小时, H=50 米, 一用一备	2	40.0
<b>九、其他</b>				
1	照明	/	1	209.2
2	食堂用电	/	1	75.0
3	办公设备	/	1	117.2
4	暖通及通风	/	1	336.7
5	消防设备	/	1	666.0
合计			96	5157.8

公司设备选型合理,在同行业中属于较为先进的设备,从现状调研结果来看,公司大部分设备采用自动化生产方式,整体运行流程参照国内外的成熟经验,生产水平较高,经现场调研各生产单元内跑、冒、滴、漏现象控制情况较好。公司高能耗设备较多,对照《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录》(第一至四批)以及《产业结构调整目录(2019年本)》(2021年修订)中的淘汰类设备目录,公司暂未发现对应的淘汰设备。公司注重对设备的运行管理,日常设备点检及时,且每年都会有设备的预防性维护和维修预算,防止设备的故障停机。同时公司根据实际情况逐步选用自动化程度更高、安全环保风险更低的现代型设备。



## 2.2 环境保护状况

### 2.2.1 企业环境管理状况

#### 2.2.1.1 现有项目手续情况

中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司于 2017 年 02 月委托江苏环保产业技术研究院股份公司编制了《苏州工业园区固废综合处置项目环境影响报告书》，于 2018 年 01 月 08 日取得苏州工业园区国土环保局《苏州工业园区固废综合处置建设项目环保审批意见》，档案编号为：002298200，该项目审批通过；于 2018 年 01 月 31 日取得苏州工业园区管理委员会文件，备案文号：苏园管核字[2018]2 号，同意该项目进行建设。

在项目建设过程中进行了微调，于 2019 年 05 月委托江苏环保产业技术研究院股份公司编制了《苏州工业园区固废综合处置项目变动环境影响分析报告》，于 2019 年 08 月 23 日取得苏州工业园区管理委员会文件《关于中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司首次申请危险废物经营许可证整改落实情况的报告》认定该项目变动不属于重大变动。

2020 年 3 月编制《苏州工业园区固废综合处置项目竣工环保验收监测报告》，2020 年 3 月完成水、气、声自主验收，2020 年 5 月完成苏州工业园区生态环境局组织的固废验收。具体批复文件见附件。公司现有项目环保批复验收情况见下表 2.2-1。

表 2.2-1 公司项目批复情况

项目名称	工程名称	设计能力	环评批复部门、时间及文号	备注
苏州工业园区固废综合处置项目环境影响报告书	建设 1 套回转窑处置系统，以及配套的辅助工程和环保工程	30000t/a	苏园管核字 [2018]2 号	已验收

#### 2.2.1.2 产业政策符合性情况

##### (1) 国家产业政策

对照《产业结构调整目录（2019 年本）》及 2021 年修订条款，本项目属于鼓励类中第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”中“8、危险废弃物（医疗废物）及含重金属废物安全处置技术设备开发制造及处置中心建设及运营，放射性废物、核设施退役工程安全处置技术设备开发制造及处置中心建设”。

## （2）江苏省产业政策

对照《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（苏政办发〔2013〕9 号），本项目属于鼓励类中第二十一条“环境保护与资源节约综合利用”中“8. 危险废弃物（放射性废物、核设施退役工程、医疗废物、含重金属废弃物）安全处置技术设备开发制造及处置中心建设”。

## （3）苏州工业园区产业政策

苏州工业园区总体规划环评审查意见提出以下产业政策要求：

“完善区域环境基础设施。……统筹考虑固体废物，特别是危险废物的处理处置”；

“严格入区产业和项目的环境准入。制定严格的产业准入负面清单，禁止高污染、高耗能、高风险产业准入，禁止新建、改建、扩建化工、印染、造纸、电镀、危险化学品储存等项目。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率均需达到同行业国际先进水平。

本项目属于危险废物处置项目，符合园区产业政策要求，项目采用法国苏伊士的工艺技术，焚烧炉排放标准执行《欧洲工业排放与污染防控一体化指令（修订案）》（欧盟指令 2010/75/EC）中垃圾焚烧标准，达同行业国际先进水平。

而且本项目选用的炉型为《危险废物污染防治技术政策》上推荐“危险废物的焚烧宜采用以旋转窑炉为基础的焚烧技术”。

因此，本项目属于国家和地方鼓励类项目，符合国家和地方当前的产业政策要求。

### 2.2.1.3 企业环境管理情况

公司十分注重内部管理，在抓好生产同时，公司非常重视环境管理工作，目前环境管理机构和人员齐全，环境主管人员经验丰富，公司在环境管理方面对主要的环境因素进行了有效的管理，已通过环境管理体系 ISO14001 的认证，能做到污染物稳定达标排放。

### 2.2.1.4 事故预防和应急预案

公司为了健全环境污染事故应急机制，提高公司应对涉及公共危机的突发环境污染事故的能力，保护环境，促进社会全面、协调、可持续发展，依据《中华人民共和国环境保护法》和《国家突发环境事故应急预案》及相关的法律、行政

法规，制定了《突发环境事件应急预案》。公司成立事故应急救援小组，由总经理、运营总监、HSE 专职人员、专业工程师等组成，应急组织架构包括应急指挥组、通讯警戒监测组、避难疏散组、医疗救护组、抢险救灾组和物资供应组。发生事故时，以总经理为总指挥，运营总监、HSE 经理任副总指挥，负责工厂的应急救援工作，公司应急管理网络见图 2.2-1。

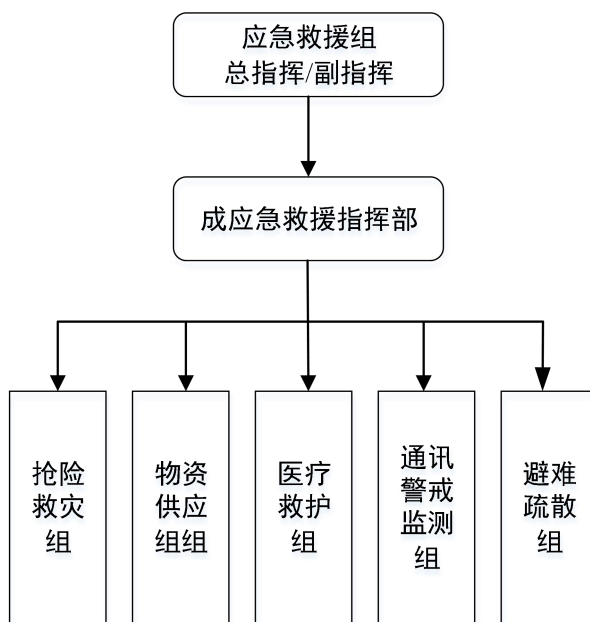


图 2.2-1 应急管理网络图

各小组的职责如下：

总指挥：负责指挥公司事故应急救援工作，监督应急体系的建设和运转；

副总指挥：负责厂内事故或紧急情况下的指挥和调度；

抢险救灾组：负责事故现场的抢险和救助工作；

避难疏散组：负责事故和紧急情况下现场人员的疏散指挥；

物资供应组：负责物资供应和车辆安排等后勤保障工作；

通信警戒监测组：负责现场信息的传递和联络以及事故后现场应急监测工作。

医疗救护组：负责现场抢救受伤受害人员，进行防化防毒处理，安全转移伤员。

### 2.2.2 废水状况

废水主要为生活污水、高浓度有机废水、一般生产废水及初期雨水组成。

### （1）高浓度有机废水

本项目产生的高浓度有机废水为预处理车间、固废暂存仓库、储罐区、破碎车间以及卸料站的冲洗水、湿渣机排水和料坑中不定期收集的少量渗滤液等高污染性有机废水，将送入低热值废液储罐，进入回转窑内焚烧。

焚烧线锅炉排污将回用作湿渣机供水，其溢流排水将送入低热值废液储罐，焚烧处理。

本项目实验室废水分为实验废水和生活废水，其中生活废水通过生活污水管网收集，实验室日常实验中产生的高浓度实验废液、操作台产生的洗涤废水，主要污染物有 COD、SS、重金属等，单独收集后最终进入回转窑内焚烧。

活性炭脱附产生的含污染物的蒸汽将通过冷凝器，全部冷凝成液态并收集在冷凝液罐中，进入回转窑内焚烧。

### （2）一般生产废水

本项目一般生产废水主要为除盐车站排水、循环冷却水、洗轮机冲洗废水及少量地面平台冲洗废水等低污染性废水。除盐车站排水、循环冷却水及冲洗水经厂区污水处理站处理后混合生活污水通过管网接入苏州工业园区第一污水处理厂集中处理。

### （3）初期雨水

初期雨水中含有少量重金属，经厂区污水处理站处理后通过管网接入苏州工业园区第一污水处理厂集中处理。

### （4）生活污水

员工日常生活中产生的生活污水通过管网接入苏州工业园区第一污水处理厂集中处理。

公司实行雨污分流制。全公司设置一个雨水排放口和 2 个污水排放口（生产废水 1 个，生活污水 1 个），并在排污口设置明显排口标志及装备污水流量计，对污水排放口设置采样点定期监测。生产废水总排口设置在线监测仪和流量计，监测废水量、COD 等，并与当地生态环境部门联网。

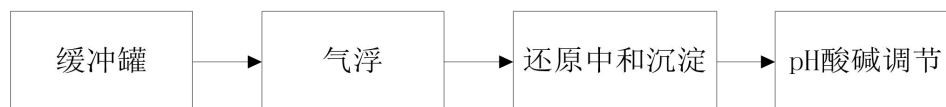


图 2.2-2 厂区生产废水处理流程图



厂区污水总排口及标识牌



废水处理设施排口及标识牌



雨水排口及标识牌



雨水止水阀

图 2.2-3 厂区污水排口及雨水排口情况

公司预处理后的废水排入苏州工业园区第一污水处理厂进一步处理，生产废水和初期雨水中第一类污染物指标执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中第一类污染物排放限值要求，厂区总排口执行苏州工业园区第一污水处理厂接管要求。具体标准限制见表 2.2-2。

表 2.2-2 废水排放标准

污染物指标	接管限值 (mg/L)	执行标准
pH 值	6-9	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 三级标准
COD	500	
SS	400	
总砷	0.5	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 第一类污染物
总镉	0.1	
总铬	1.5	

总汞	0.05	《污水排入城镇下水道水质排放标准》（GB31962-2015）
总铅	1.0	
总镍	1.0	
六价铬	0.5	
氨氮	45	
总磷	8	
五日生化需氧量	350	
石油类	15	
氟化物	20	
粪大肠菌群	5000 MPN/L	

根据中新苏伊士环保技术（苏州）公司 2022 年 5 月的常规废水环境监测报告（CTST/C2022051904W，见附件）中的水质监测结果来看，公司所排废水经厂内污水处理站处理后各项水质指标均未超过苏州工业园区第一污水处理厂接管标准，可以保证达标排放。

公司废水监测结果及排放达标情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 废水检测情况表

采样地点	检测项目	检测结果	单位	标准	是否达标
WS-03 污水总排口	pH	7.4	/	6—9	达标
	SS	10	mg/L	≤400	达标
	化学需氧量	26	mg/L	≤500	达标
	氨氮	0.234	mg/L	≤45	达标
	总磷	0.16	mg/L	≤8	达标
	五日生化需氧量	5.6	mg/L	≤350	达标
	石油类	0.23	mg/L	≤15	达标
	氟化物	2.06	mg/L	≤20	达标
	粪大肠菌群	1.3×10 <sup>3</sup>	MPN/L	≤5000	达标
	汞	1.86×10 <sup>-3</sup>	mg/L	≤0.05	达标
	六价铬	ND	mg/L	≤0.5	达标
	铬	ND	mg/L	≤1.5	达标
	铅	2.64×10 <sup>-2</sup>	mg/L	≤1.0	达标
	砷	1.93×10 <sup>-3</sup>	mg/L	≤0.5	达标
	镉	1.6×10 <sup>-4</sup>	mg/L	≤0.1	达标
	镍	0.012	mg/L	≤1.0	达标

根据公司 2021 年 6 月 30 日取得的国家排污许可证（排污许可证编号：91320594MA1NC9LG4D003V），公司废水排放口为一般排放口，无需申请排放总量，故不对废水排放总量达标情况进行评价。

## 2.2.3 废气状况

### 2.2.3.1 有组织废气

#### (1) 焚烧系统污染物产生情况

焚烧炉系统废气排放主要是废物焚烧后产生的烟气，焚烧烟气污染物排放具有不稳定、不均衡性，污染物视焚烧废物和焚烧条件而定，主要有酸性组分（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、CO）、烟尘、挥发性重金属，二噁英类物质等。

#### ①酸性气体

HCl：固废中主要含氯有机物焚烧热分解产生，如PVC塑料、含氯消毒或漂白的废弃废物。

HF：来自含氟碳化合物的燃烧，如氟塑料废弃物、氟橡胶、含氟涂料等。

SO<sub>2</sub>：来自固废中含硫化合物的热分解和氧化。

NO<sub>x</sub>：主要来自含氮化合物的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热力燃烧产生。

CO：一部分来自固废碳化物的热分解，另一部分来自不完全燃烧，固废燃烧效率越高，排气CO含量就越少。

#### ②烟尘

焚烧烟气中的烟尘是焚烧过程中产生的微小颗粒性物质，主要是被燃烧空气和烟气吹起的小颗粒灰分、未充分燃烧的碳等可燃物、因高温而挥发的盐类和重金属等在烟气冷却处理过程中冷凝或发生化学反应而产生的物质。

#### ③重金属

烟气中重金属一般由固废含金属化合物或其盐类热分解产生，包括金属污泥、含金属的废催化剂、电子线路板、混杂的涂旧物资料、油墨、电池、灯管、含汞制品等。在废物焚烧过程中，为有效焚烧有机物质，需要相当高的温度，使部分重金属以气态形式附着于飞灰而随废气排出，废气中所含重金属量，与废物组成性质、重金属存在形式、焚烧炉的操作有条件有密切关系。其中挥发性金属有汞、铅、镉、砷、铜、锌等，非挥发性金属有铝、铁、钡、钙、镁、钾、硅、钛等，挥发性金属部分吸附于烟尘排出，非挥发性金属则主要存在于炉渣中。

#### ④二噁英类物质

二噁英类化合物是指那些能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称。主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英(PCDDs) 和 135 种多氯代二苯并呋喃(PCDFs)。其中，PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英。此外还包括多氯联苯(PCBs) 和氯代二苯醚等。目前已知所有二噁英类化合物

中，毒性最为明显的是 7 种 PCDDs，10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs，其中以 2，3，7，8-TCDD 的毒性最大。

在焚烧过程中二噁英及呋喃类物质产生主要来自三方面：废物本身成份、炉内形成、炉外低温再合成。

#### ⑤氨逃逸

脱硝系统采用尿素为还原剂，系统主要由尿素溶液储存与制备、尿素溶液输送、尿素溶液计量分配以及尿素溶液喷射等设备组成。当反应温度过高时，由于氨的分解会使 NO<sub>x</sub> 还原率降低，另一方面，反应温度过低时，氨的逃逸增加，也会使 NO<sub>x</sub> 还原率降低。NH<sub>3</sub> 是高挥发性和有毒物质，氨的逃逸会造成新的环境污染。

### (2) 除臭系统污染物产生情况

公司对所有涉及危废的预处理及存放场所均设置废气收集系统，包括固废料坑、预处理车间、固废暂存仓库，产生的废气经除臭系统处理后于 30 米高排气筒排放；一套为重污染区除臭系统，收集预处理车间各操作区域、固废坑以及破碎机；另一套为轻污染区除臭系统，收集预处理车间及固废暂存仓库一般区域。

### (3) 罐区废气

少量的罐区储罐氮封系统废气正常工况进入回转窑焚烧系统，焚烧线停炉时由活性炭装置处理后达标排放。

### (4) 备用天然气锅炉产生情况

备用锅炉天然气燃烧产生的燃烧废气收集后经 1 根 15 米高排气筒排放。

### 2.2.3.2 无组织废气

无组织废气主要为灰渣库、人员进出仓库、车间时及污水处理站产生的少量颗粒物及恶臭物质，恶臭气体主要成分为 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 等。

全厂废气产生及治理情况详见表 2.2-4。

表 2.2-4 废气产生及治理情况

产污类别	污染源	污染因子	环评要求		实际建设		排放情况
			治理设施	排放去向	治理设施	排放去向	
有组织废气	焚烧废气	烟尘、CO、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCL、HF、Hg、Cd、Pb、As+Ni、Cr+Sn+Sb+Cu+Mn、	SNCR 脱硝+急冷塔+干式脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器+碱	1 根 50 米高排气筒 (1#)	SNCR 脱硝+急冷塔+干式脱酸+袋式除尘器+	1 根 50 米高排气筒 (1#)	连续



		二噁英、烟气黑度	性洗涤塔		二级碱性洗 涤塔		
	固废料坑	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总 烃、臭气浓度	重污染区域：活 性炭吸附 (一用一备)	1 根 30 米高排 气筒 (2#)	重污染区域： 活性炭吸附 (三用一备)	1 根 30 米 高排气筒 (2#)	连续
	预处理 车间		轻污染区域：活 性炭吸附 (一用一备)		轻污染区域： 活性炭吸附 (两用一备)		
	暂存仓 库甲、乙		进入除臭系统 (量少，可忽略 不计)		正常工况进 入回转窑焚 烧，停炉时由 活性炭装置 处理	1 根 50 米 高排气筒 (1#)	间歇
	罐区储 罐氮封 系统						
	备用锅 炉燃烧 废气	烟尘、二氧化硫、氮 氧化物、烟气黑度	/	1 根 27 米高排 气筒排 放 (3#)	/	1 根 15 米 高排气筒 排放 (3#)	间歇
无组 织废 气	灰渣库、 人员进 出仓库、 车间时 及污水 处理站	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、非甲烷总 烃、臭气浓度	/	无组织 排放	/	无组织排 放	连续

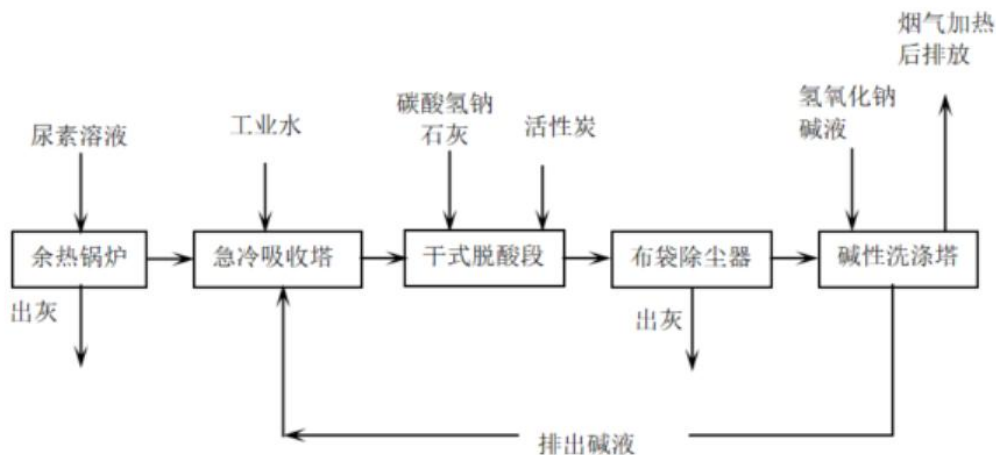


图 2.2-4 焚烧烟气处理工艺流程图

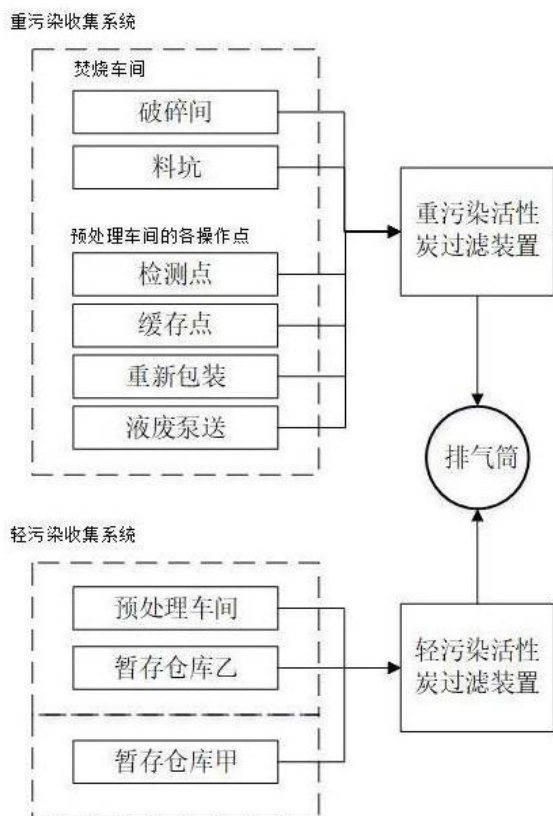
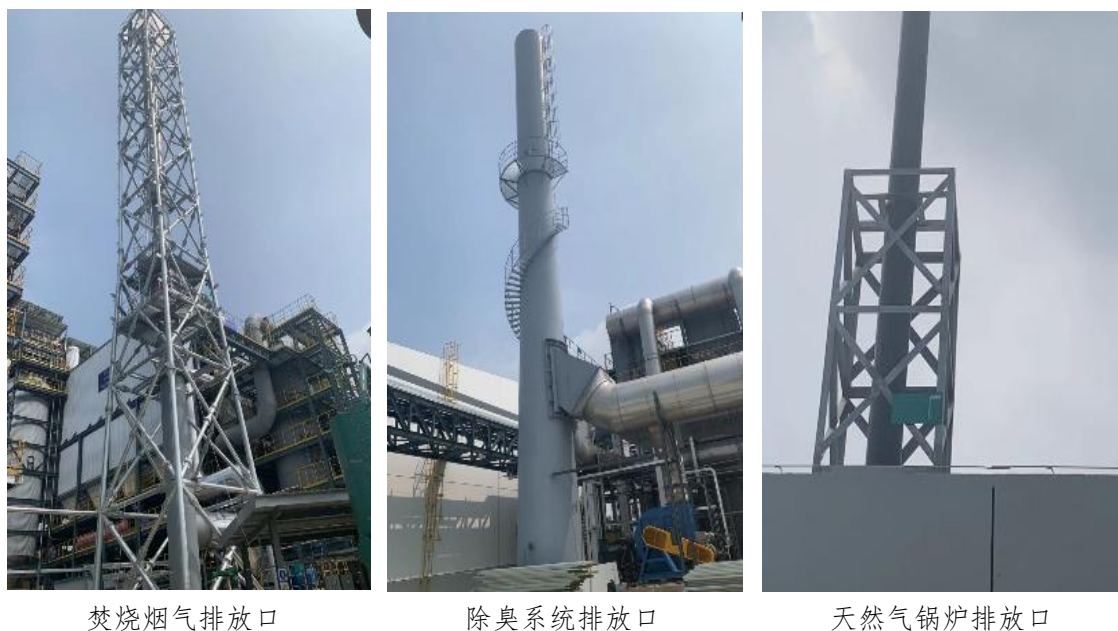


图 2.2-5 除臭系统处理工艺流程图



焚烧烟气排放口

除臭系统排放口

天然气锅炉排放口

图 2.2-6 废气处理设施及排放情况照片

厂区焚烧炉排气筒高度执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 2 标准；技术指标执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 1

标准；焚烧炉排放的尾气污染物排放执行《欧洲工业排放与污染防控一体化指令（修订案）》（欧盟 2010/75/EC 指令）中垃圾焚烧排放标准；氨、H<sub>2</sub>S 及臭气浓度排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值、表 2 排放标准值；颗粒物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）标准，VOCs 排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）标准；备用锅炉天然气燃烧废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 标准。具体标准限值见表 2.2-5、2.2-6。

表 2.2-5 废气执行标准

污染物	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2020), mg/m <sup>3</sup>	《欧洲工业排放与污染防控一体化指令（修订案）》（2010/75/EC） (本项目执行标准) mg/m <sup>3</sup>
	1 小时均值	
CO	100	50
烟尘	30	10
HCl	60	10
HF	4	1
SO <sub>2</sub>	100	50
NO <sub>x</sub>	300	200
Hg	0.05	0.05
Cd	0.05	0.05
Ti	0.05	0.5
Pb	0.5	
Cr	0.5	
As	0.5	
Sn + Sb + Cu + Mn + Ni + Co	2.0	
二噁英类	0.5ngTEQ/m <sup>3</sup>	0.1TEQng/m <sup>3</sup>

表 2.2-6 废气执行排放标准

污染物	最高允许 排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排气筒 高度 m	最高允许排放 速率 kg/h	厂界浓度限值 mg/m <sup>3</sup>	执行标准
颗粒物	20	30	1	0.5	《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021)
VOCs	60	30	3	4	
氟化物	3	30	0.072	0.02	
氯化氢	10	30	0.18	0.05	
氨	/	50	35	1.5	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1、表 2
		30	20		

H <sub>2</sub> S	/	30	1.3	0.06	《锅炉大气污染物排放标准》 (GB13271-2014) 表 3 标准
臭气浓度	/	30	/	20	
烟尘	20	15	/	/	
二氧化硫	50		/	/	
氮氧化物	150		/	/	
格林曼黑度	≤1 级		/	/	

根据中新苏伊士环保技术（苏州）公司 2022 年 5 月的常规环境监测报告（CTST/C2022051904G-01, B6C5060040001L 见附件）中的废气监测结果来看，公司各排放口废气污染物的排放指标满足《危险废物焚烧污染控制标准》、《大气污染物综合排放标准》、《恶臭污染物排放标准》等标准限值要求。公司废气监测结果及排放达标情况见表 2.2-7，表 2.2-8。

表 2.2-7 有组织废气检测情况

检测点位	检测项目	检测结果	标准限值	单位	是否达标
FQ-01 焚烧炉 烟气排放口 (高度 50m)	烟尘	1.4	30	mg/m <sup>3</sup>	达标
	氨	0.0407	35	kg/h	达标
	SO <sub>2</sub>	5	50	mg/m <sup>3</sup>	达标
	NO <sub>x</sub>	113	300	mg/m <sup>3</sup>	达标
	CO	18	100	mg/m <sup>3</sup>	达标
	氯化氢	0.8	60	mg/m <sup>3</sup>	达标
	林格曼黑度	<1	<1	林格曼级	达标
	二噁英类	0.0028	0.1	TEQ/m <sup>3</sup>	达标
	氟化氢	ND	1	mg/m <sup>3</sup>	达标
	汞及其化合物	ND	0.05	mg/m <sup>3</sup>	达标
	铊及其化合物	ND	0.05	mg/m <sup>3</sup>	达标
	镉及其化合物	2.04×10 <sup>-5</sup>	0.05	mg/m <sup>3</sup>	达标
	铅及其化合物	2.04×10 <sup>-4</sup>	0.5	mg/m <sup>3</sup>	达标
	砷及其化合物	ND	0.5	mg/m <sup>3</sup>	达标
	铬及其化合物	5.16×10 <sup>-4</sup>	0.5	mg/m <sup>3</sup>	达标
	锡、锑、铜、锰、镍、	9.92×10 <sup>-4</sup>	2.0	mg/m <sup>3</sup>	达标

检测点位	检测项目	检测结果	标准限值	单位	是否达标
	钴及其化合物				
FQ-02 除臭系统排放口（高度 30m）	硫化氢	ND	1.3	kg/h	达标
	氨	0.148	20	kg/h	达标
	颗粒物	1.9	20	mg/m <sup>3</sup>	达标
	氟化物	0.12	3	mg/m <sup>3</sup>	达标
	恶臭	549	6000	无量纲	达标

表 2.2-8 无组织废气检测情况

监测项目	结果				标准	评价
	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>					
	G1 上风向	G2 下风向	G3 下风向	G4 下风向		
氟化物	ND	ND	ND	ND	0.02	符合
氯化氢	ND	ND	ND	ND	0.05	符合
颗粒物	0.09	0.322	0.322	0.287	0.5	符合
挥发性有机物	0.447	0.447	0.458	0.464	4	符合
硫化氢	ND	ND	ND	ND	0.06	符合
氨	0.03	0.04	0.06	0.05	1.5	符合
恶臭（无量纲）	<10	14	16	14	20	符合

根据有组织废气监测资料，公司年工作 310 天，24 小时连续焚烧，年工作 7440 小时，废气排放总量情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 废气排放总量达标情况

污染因子	实际排放量(t)	允许排放量(t/a) (环评审批)	达标情况
烟尘	0.443	1.58	达标
CO	0.89	14.365	
二氧化硫	0.543	13.836	
HF	0.0315	0.319	
HCl	0.0079	1.504	
氮氧化物	22.4	63.25	
Hg	0.0008	0.015	
Pb	8.4×10 <sup>-5</sup>	0.127	
Cd	3.67×10 <sup>-6</sup>	0.015	
As+Ni	0.0011	0.015	
Cr+Sn+Sb+Cu+Mn	0.0012	0.015	
二噁英类	7.08×10 <sup>-9</sup>	0.03	

H <sub>2</sub> S	0.004	1.237	
非甲烷总烃	6.19	9.899	

### 2.2.4 固废状况

公司固体废物为一般工业固废、危险废物和生活垃圾。其中，一般工业固废为废铁，交由相关资质单位进行回收利用；危险废物包括焚烧过程中产生的炉渣、飞灰、废耐火材料，废气处理产生的废活性炭，管路冲洗产生的废甲苯溶液，废水处理产生的污水预处理污泥，废料包装、运输产生的废包装桶，废物预处理、暂存、化验过程中产生的高浓度有机废水，维修过程产生的废油、废气处理产生的废布袋、纯水制备产生的废膜、沾染化学品的废弃物、实验室分析过剩的样品、分析废液，设备维修产生的废保温棉，废灯管，废铅蓄电池，可回收的废包装桶，炉渣中筛除的废铁，废气处理产生的废碱液。

产生的炉渣、飞灰、废耐火材料委托光大环保（苏州）固废处置有限公司、泰州联泰固废处置有限公司及江苏和合环保集团有限公司安全填埋，废甲苯溶液、废活性炭、污水预处理污泥、废包装桶送入回转窑焚烧；高浓度有机废水（废物预处理、暂存）、废油、废布袋、废膜、染化学品的废弃物、实验室废液、废保温棉进入回转窑内焚烧；高浓度有机废水（实验）由管道单独收集后并最终送至焚烧线焚烧处置；可回收的废包装桶、废灯管、废铅蓄电池暂未产生，待产生后签订委托处置协议；废碱液委托江苏和顺环保环保有限公司进行处置。。生活垃圾委托环卫部门统一处理。

公司各种固体废弃物的暂存严格执行国家标准《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。2021 年公司各类固体废物的产生及处置情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 固废产生及处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	废物代码	产生量(t)	处置方式
1	焚烧炉渣	危险废物	焚烧	HW18 772-003-18	4620.965	委外处置
2	焚烧飞灰	危险废物	焚烧	HW18 772-003-18	2638.701	
3	耐火材料	危险废物	焚烧	HW18 772-003-18	90.22	
4	污水预处理污泥	危险废物	污水处理	HW18 772-003-18	3.692	自行焚

5	高浓度有机废水	危险废物	装卸贮存预处理	HW49 900-041-49	285.0675	烧处置	
6	废包装桶	危险废物	装卸贮存预处理	HW18 900-041-49	0.02		
7	废甲苯溶液	危险废物	装卸贮存预处理	HW06 900-402-06	14.26		
8	废膜	危险废物	纯水制备	HW49 900-041-49	0		
9	废布袋	危险废物	焚烧	HW49 900-041-49	0		
10	沾染化学品的废弃物	危险废物	化验室	HW49 900-041-49	3.9028		
11	实验室废物	危险废物	装卸贮存预处理	HW49 900-047-49	1.451		
12	废油	危险废物	设备维修	HW08 900-214-08	0.896		
13	废保温棉	危险废物	辅助单元	HW49 900-041-49	0.01		
14	废活性炭	危险废物	装卸贮存预处理	HW49 900-039-49	74.79		委外处置
15	废灯管	危险废物	辅助单元	HW29 900-023-29	0		
16	废铅酸电池	危险废物	辅助单元	HW31 900-052-31	0		
17	废碱液	危险废物	焚烧	HW35 900-356-35	41.288		
18	可回收包装桶	危险废物	装卸贮存预处理	HW49 900-041-49	169.966t 6396 只	委托利用	
19	废铁	危险废物	焚烧	HW18 772-003-18	449.54		
20	生活垃圾	一般固废	办公生活	99	200	环卫收集	

由上表可知，公司产生的固体废物都能得到有效的处理处置，符合环保要求，对环境的影响较小。

### 2.2.5 噪声状况

公司噪声主要来源于焚烧系统的鼓风机、引风机和辅助系统的压缩机、引风机、粉碎机、水泵等设备。采取的隔声降噪措施有：对部分高噪声设备加装消声器或隔音罩；相关建筑物在设计施工时选用隔声吸音材料，使工人可以在隔音消声性能好的操作间、控制室内工作；厂界外设置绿化带等。厂界噪声监测数据采用监测报告（A2220100326102CQa），噪声监测结果见表 2.2-12。各测点噪声值均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值，即昼间噪声值≤65dB（A）、夜间噪声值≤55dB（A），符合要求。

表 2.2-12 厂界噪声监测情况

测点编号	监测点位置	检测时间	结果 (db (A))	
			昼间	夜间
1#	厂界东侧	2022.03.23	58.7	49.3
2#	厂界南侧		58.6	49.6
3#	厂界西南侧		59.1	49.5
4#	厂界西侧		58.7	50.0
5#	厂界西北侧		58.2	50.4
6#	厂界西北侧		58.4	49.2
7#	厂界北侧		59.3	51.0
标准			65	55
达标情况			达标	

### 2.3 有毒有害原料或物质分析

依据《清洁生产审核办法》，审核小组对企业原辅料及产污情况进行综合分析。经审核发现，本公司主要从事危险废物焚烧处置工作，其原料为危险废物，同时焚烧产生的飞灰、灰渣等以及其他活动产生的固体废物均属于危险废物，焚烧废气中含有二噁英剧毒物质以及铅、汞、镉、铬等重金属，废水中含有铅、汞、镉、铬等重金属，因此综合判定，本公司属于“双有”企业，即“使用有毒有害原料进行生产或者在生产中排放有毒有害物质的”企业。

### 2.4 现场考察状况及评价

通过核查分析有关设计资料、工艺流程及其说明以及设备的选型与布置等，对整个生产过程进行了细致、实际的考察，包括危险废物贮存库、焚烧车间等，特别重点考察了产排污环节，水耗和能耗大的部位以及设备事故多发的环节，同时和工程技术人员沟通交流，听取意见和建议，发现关键问题和部位。

公司自正式投产运行以来十分注重内部管理，根据现场情况，审核小组主要查看了公司部分车间的防渗、防漏与防腐等设施。

#### (1) 防渗

危废仓库、车间地坪采用 2mm 厚高密度聚乙烯的防渗层。

#### (2) 防漏

①仓库：设有泄漏液收集沟，通过专用管道连至泄漏液收集池；设有堵截泄漏的裙角，地面与裙角所围建的容积大于堵截最大容器的最大储量。

②罐区：设有围堰和泄漏液收集沟，通过专用管道连至泄漏液收集池。



### （3）防腐

二燃室至急冷塔之间的高温烟道采用防腐耐火浇注料内衬，其余烟道为低温烟道，内涂防腐油漆；急冷塔采用防腐浇注料内衬；活性炭贮罐、消石灰贮罐内涂防腐油漆；布袋采用 PTFE 材质，耐酸碱腐蚀、耐冲击，易于更换；烟囱内衬为玻璃钢材质。尾气处理系统其他设备也分别采取了相应的防腐措施。

从以上分析和评价可以看出，公司严格遵守国家的法律法规，项目的申报和验收均严格依法进行，三废的处理和处置均合法，各项污染物的排放达到国家规定的排放标准。公司十分重视环境保护工作，建立了相关的环境管理制度，持续不断做好节能减排的挖潜工作，最大限度减轻对环境的污染。

## 2.5 清洁生产水平分析

中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司主要从事危险废弃物焚烧处置，对于公司的清洁生产水平，目前无对应的国家清洁生产评价体系标准，因此本次清洁生产评价指标体系引用“江苏康博工业固体废物处置有限公司清洁生产审核报告”中评价指标体系同时参考国内外同行业的生产水平情况，参照评定公司目前的清洁生产水平状况。

江苏康博工业固体废物处置有限公司位于苏州市常熟经济技术开发区，2021 年通过强制性清洁生产审核。其主要从事危险废物焚烧处置工作，处置能力为 38000t/a，固体废物处置工艺为回转窑，处理危废种类为 HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13 等。同处于苏州大市，且行业类别、处理工艺、经营范围等与中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司基本一致，因此可引用其指标体系评价数据。

具体评价情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 清洁生产水平分析

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	评价基准值			公司状况
						I级	II级	III级	
1	工艺装备与生产技术指标	0.24	焚烧炉工艺	/	0.4	等离子焚烧炉	旋转窑焚烧炉	固定床焚烧炉	旋转窑焚烧炉
2			自动化控制水平	/	0.2	控制系统设有先进的检测、调节与报警装置；有安全保护和联锁系统；自动燃烧控制系统（ACC）投运率较高；设有高可靠性的环保指标在线监测系统（CEMS）	控制系统设有检测、调节与报警装置；有安全保护和联锁系统；自动燃烧控制系统（ACC）可投运；设有环保指标在线监测系统（CEMS）	设有控制系统；设有检测、调节与报警装置；有安全保护和联锁系统；自动燃烧控制系统（ACC）可投运率很低；设有环保指标在线监测系统（CEMS）	控制系统设有先进的检测、调节与报警装置；有安全保护和联锁系统；自动燃烧控制系统（ACC）投运率较高；设有高可靠性的环保指标在线监测系统（CEMS）
3			年运行时间	h	0.1	≥8200	≥7200	≥6200	7440h
4			清洁生产工艺和技术的应用	/	0.3	所有可采用清洁生产技术和工艺的生产过程都采用了清洁生产技术和工艺	大部分可采用清洁生产技术和工艺的生产过程采用了清洁生产技术和工艺	可采用清洁生产技术和工艺的生产过程有采用清洁生产技术和工艺	大部分采用了清洁生产技术和工艺
5	资源能源消耗指标	0.20	单位处置量水耗	m <sup>3</sup> /t	0.2	≤4.0	≤4.5	≤5.0	3.85
6			单位处置量电耗	kW·h/t	0.2	≤400	≤450	≤500	417.6
7			单位处置量天然气消耗	m <sup>3</sup> /t	0.2	≤35	≤45	≤55	38.6
8			单位处置量综合能耗	kgce/t	0.4	≤120	≤160	≤200	115
9	资源综合	0.10	水重复利用率	%	0.4	90	80	70	70.5

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	评价基准值			公司状况
						I级	II级	III级	
10	利用指标		单位处置量产余热蒸汽	kg/t	0.6	≥3.0	≥2.5	≥2.0	2.64
11	污染物产生指标	0.26	单位处置量废水产生	m <sup>3</sup> /t	0.2	≤0.5	≤1.0	≤2.0	1.06
12			废气 SO <sub>2</sub> 产生	kg/t	0.2	≤0.005	≤0.01	≤0.03	0.018
13			废气 NO <sub>x</sub> 产生	kg/t	0.2	≤0.5	≤1.0	≤2.0	0.749
14			废气烟尘产生	kg/t	0.2	≤0.05	≤0.1	≤0.5	0.0148
15			厂界无组织废气排放	-	0.1	符合国家或当地环保部门规定的限值要求			符合
16			厂界噪声	-	0.1	符合国家或当地环保部门规定的限值要求			符合
17	清洁生产管理指标	0.20	环境法律法规标准执行情况	-	0.2	符合国家和地方有关环境法律、法规，废水、废气、噪声等污染物排放符合国家和地方排放标准；污染物排放应达到国家和地方污染物排放总量控制指标和排污许可证管理要求			符合
18			淘汰落后设备和工艺的情况	-	0.1	没有国家明令限期淘汰的落后工艺和设备			符合
19			清洁生产审核情况	-	0.1	按照国家和地方要求，开展清洁生产审核			已经开展
20			环境管理体系制度	-	0.05	建立并通过环境管理体系认证，程序文件及作业文件齐备	拥有健全的环境管理体系和完备的管理文件		通过认证并拥有环境管理体系管理文件
21			污染物处理设施及运行管理	-	0.1	污染物处理设施建立运行台账，废水处理设施运行有中控系统和在线检测	污染物处理设施建立运行台账	污染物处理设施建立运行台账，废水处理设施运行有中控系统和在线检测	
22	化学品管理	-	0.1	化学品分类堆放，有明显的标示，液体化学品均有围			化学品分类堆		

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	评价基准值			公司状况
						I级	II级	III级	
						堰，危险化学品应独立存放			放，有明显的标示，液体化学品均有围堰，危险化学品独立存放
23			相关方环境管理	-	0.05	对原材料供应方、生产协作方、相关服务方提出环境管理要求			符合
24			排放口管理	-	0.1	排污口符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》相关要求			符合
25			固体废物处理处置	-	0.1	一般固体废物按照 GB 18599 相关规定执行；危险废物按照 GB 18597 相关规定执行			符合
26			环境应急	-	0.1	按要求编制《突发环境事件应急预案》并备案，建立环境安全隐患排查治理制度并执行到位，定期开展环境应急培训、演练。	按要求编制《突发环境事件应急预案》并备案，建立环境安全隐患排查治理制度并执行到位，定期开展环境应急演练。	按要求编制《突发环境事件应急预案》并备案。	按要求编制《突发环境事件应急预案》并备案，建立环境安全隐患排查治理制度并执行到位，定期开展环境应急培训、演练

根据企业及行业情况，不同等级清洁生产企业综合评价指数见表 2.4-2。

表 2.4-2 不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ； 限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产基本水平）	同时满足： $Y_{III} = 100$ ； 限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上

通过资料收集、现场调查及清洁生产指标评价体系组合计算结果，评价指数值  $w_i \times \sum w_{ij} Y_{g1} = 43.2$ ； $w_i \times \sum w_{ij} Y_{g2} = 85.6$ ； $w_i \times \sum w_{ij} Y_{g3} = 100$ ，根据上表可知企业目前处于 II 级国内清洁生产先进水平，公司整体上清洁生产水平良好，但就具体的环节来说，随着新技术的发展，公司在污染物减排及设备节能等方面存在进一步提升清洁生产水平的机会。

## 2.6 确定审核重点

### 2.6.1 审核重点设置原则

通过前阶段的工作，已基本发现公司存在的问题及薄弱环节，从而确定出本轮审核的重点。确定备选审核重点的原则或应考虑的主要有：

- ① 污染物产生量大、排放量大、超标严重的环节；
- ② 严重影响正常生产，构成生产“瓶颈”的环节；
- ③ 一旦采取措施，容易产生显著环境效益与经济效益的环节；
- ④ 物料消耗量大、控制较难的环节；
- ⑤ 污染毒性大、难于管理、处置的环节；
- ⑥ 可能会使公众反应强烈、投诉多的问题；
- ⑦ 在区域环境质量改善中起重大作用的环节。

公司在生产过程中已考虑了环境与能源问题，已做了一些节能降耗的技术改造。经过对公司整个生产过程的全面调查，清洁生产审核小组认为公司仍有一定的潜力可以挖掘。公司期望通过本轮清洁生产审核，进一步达到“节能、降耗、减污、增效”的目的。

### 2.6.2 备选审核重点情况

根据对公司现场调研的结果，再综合考虑公司的实际情况，从原辅材料和能源消耗、生产设备、生产工艺、废弃物生成、过程控制等方面初步确定备选审核重点。根据预评估内容可知，目前公司主要有 1 套 30000t/a 回转窑焚烧系统，根据上面章节分析可知存在清洁生产潜力的部位主要为生产单元，因此清洁生产中将备选审核重点按焚烧车间、环保工程及公用工程单元划分：其中焚烧车间是原辅材料和能源消耗最多的单元，但由于公司属于新建企业，运行时间仅 2 年，设备较新，工艺较为先进，可提升改造空间较小，因此不作为本轮清洁生产审核重点；环保工程主要是指三废收集处理系统，是废水、废气、固废进出量最多的公用单元；公用工程指供水、供电、供能、循环冷却系统等，用能较少或废弃物产生量较小。备选审核重点具体情况说明见表 2.5-1。

### 2.6.3 确定审核重点

表 2.5-1 权重总和计分排序法确定审核重点

因素	权重值 W (1-10)	备选审核重点得分			
		环保工程		公用工程	
		R(1-10)	R×W	R(1-10)	R×W
废弃物产生	10	8	80	5	50
能源消耗	9	6	54	4	36
物料消耗	8	6	48	4	32
原辅材料毒性	7	5	35	2	14
公众关注度	6	6	36	4	24
清洁生产潜力	5	6	30	4	20
车间积极性	3	5	15	3	9
总分=∑R×W		298		185	
排序		1		2	

通过对备选审核重点权重总分排序可看出，环保工程在废弃物产生、原辅材料毒性、公众关注度等方面有较高比重，存在着较多的清洁生产机会，因此确定环保工程作为本次清洁生产审核重点，并且审核的侧重点主要放在废弃物的减排方面。当前公司的清洁生产水平虽为国内清洁生产先进水平，但在能耗和污染物减排方面仍有较大潜力，通过对审核重点在能耗物耗、废弃物产生分析及清洁生产各项方案的实施后，公司的清洁生产水平将得到进一步的提升。

## 2.7 设置清洁生产目标

### 2.7.1 设置原则

- (1) 以审核重点为主，兼顾全公司；
- (2) 充分考虑企业的实际情况，目标不能太高或太低；
- (3) 可量化、可操作并有激励作用；
- (4) 具有时限性。

### 2.7.2 设置依据

- (1) 清洁生产审核的八个方面；
- (2) 国家或行业的能源消耗、污染物排放标准；
- (3) 地市对环境污染治理的具体要求。

### 2.7.3 设置目标

清洁生产目标是针对审核重点设置具有定量化、可操作性的指标，通过清洁生产方案的实施以实现这些指标，达到节能、降耗、减污、增效的目的。

针对本轮审核情况，审核小组深入生产部门，与现场技术人员考察了审核重点的生产、运营及管理现状，并在此基础上，参考公司历年物耗和能耗的数据，结合企业生产工艺技术水平与设备现状，并结合发展规划，制订出切合实际的清洁生产目标。本轮清洁生产审核目标详见表 2.7-1。

表 2.7-1 清洁生产目标

序号	类别	项 目	2021 年状况	近期目标 (2022 年 12 月)	
				变化量	相对量 (%)
1	能资源 利用指标	单位处置量电耗 (kWh/t)	417.6	-1.6	-0.38%
2		单位处置量天然 气消耗 (m <sup>3</sup> /t)	38.6	-3.6	-0.93%

## 2.8 预审核总结

通过预审核阶段的调查、资料收集与现场评估，得出以下结论：

1、中新苏伊士环保技术（苏州）公司目前危废处置量未超出环评批复产能指标，废气、废水等各类污染物排放浓度均符合标准要求，污染物排放量均满足排污许可证总量要求，但通过现场了解，危废暂存库由于叉车进出运输物料库门不能及时关闭，造成无组织废气排放量增大，可采取一定措施减少无组织废气排

放。

2、公司成产现场地面存在一定的破损，如不修复会导致渗滤液渗漏，污染土壤，因此应对破损地面进行修复。

3、通过从生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物排放指标等方面分析，中新苏伊士环保技术（苏州）公司的清洁生产水平目前达到Ⅲ级水平，但在能耗和污染物减排方面仍有一定的工作可做。

4、采用权重总和积分排序法对备选审核重点进行筛选之后，将本轮清洁生产审核重点确定为危废暂存库，重点在于减少危废暂存库无组织废气的排放。

## 2.9 提出和实施无/低费方案

在清洁生产审核过程中，将发现企业各个环节存在的节能减排问题，解决这些问题一般分两种途径：一类是需要投入资金较多、技术性较强、投资期较长才能解决的问题，解决这些问题的方案叫中/高费方案；另一类只需少量投资或不投资、技术性不强、很容易在短期内使问题得到解决的方案称为无/低费方案。清洁生产审核小组通过与操作工人和工程技术人员座谈、咨询，进行现场查看、发放合理化建议征集表，了解并核查实际的生产情况，听取可能的节能、减污意见和建议后，审核小组及时加以研究讨论，对于无需投资或投资较少就可以在短期内见效的建议立即实施。通过初步审核分析，本阶段共产生 4 个无/低费方案，审核小组按照方案的属性分为八类，分别为：

- (1)、原辅材料和能源替代
- (2)、技术工艺改进
- (3)、设备维护和更新
- (4)、过程优化控制
- (5)、产品更换或改进
- (6)、废弃物回用
- (7)、加强管理
- (8)、提高人员素质

预评估阶段产生的无/低费方案简单汇总见表 2.9-1。



表 2.9-1 无低费方案汇总表

方案名称	方案类型	方案简述
现场环氧地面修复	现场管理	对现场地面破坏的环氧、地面裂缝进行修复，防止污染物渗漏至地下。
初期雨水池增加电动蝶阀	过程优化控制	初期雨水池入口安装蝶阀，做双重保障，避免初期雨水倒灌入洁净雨水系统，造成洁净雨水污染。同时能有效切断不必要的洁净雨水流入废水站，增加废水产生。
循环水水泵改造	设备维护和更新	现有的三台泵机参数相同：流量=800m <sup>3</sup> /h、功率=160kW.h、扬程=48m；更换其中一台的泵机功率，需求参数：流量300~400m <sup>3</sup> /h、扬程=48m，以达到节能降耗的目的。
喂料平台增加收集围堰	现场管理	在固废卸料平台增加内外 U 型围堰，并做斜坡导流

## 第三章 审核

审核是企业清洁生产审核工作的第三阶段。目的是通过审核重点的物料平衡，发现物料流失的环节，找出废弃物产生的原因，查找物料储运、生产运行、管理以及废弃物排放等方面存在的问题，寻找与国内外先进水平的差距，为下一阶段清洁生产方案的产生及研制提供充分的依据。本阶段的工作重点是：(1)针对审核重点，建立物料平衡或能量平衡；(2)分析废弃物产生和能源浪费的原因。

在预审核阶段工作的基础上，中新苏伊士环保技术（苏州）公司清洁生产审核工作小组和专家们已确定本次审核的重点为环保工程，即废气收集处理系统。审核阶段工作的重点是实测审核重点输入输出物流、建立物料平衡、分析废弃物产生的原因等，目的在于通过对审核重点系统的物料平衡及能量平衡，找出物料和能量流失的环节，分析污染物产生的原因；查找生产运行与管理的过程控制等方面存在的问题，及与国内外先进水平的差距，为清洁生产方案的产生奠定基础，为此审核小组进行了大量而细致的工作，尤其是从原材料和能源、技术工艺、生产管理以及工艺控制、设备、污染物产生等多个方面进行分析，寻找节能降耗减排的可能，为制定清洁生产方案提供科学依据。

### 3.1 审核重点概况

本公司废气收集处理系统主要由焚烧废气、固废料坑、预处理车间、固废暂存仓库和废液罐区废气及备用锅炉天然气燃烧废气组成。

#### (1) 焚烧炉烟气治理措施

焚烧车间排放的废气主要是焚烧尾气。焚烧尾气中主要污染物为不完全燃烧产物、烟尘、酸性气体、二噁英等，不能用单独一种方法去除，为最大限度的去除烟气中的有害成分，达到最佳效果，拟建项目焚烧尾气拟采用干法+湿法联合处理，经“SNCR 脱硝+急冷吸收塔+干式脱酸段+活性炭吸附+袋式除尘器+碱性洗涤塔”的组合工艺处理后，通过引风机经烟气加热器加热后由 50m 排气筒达标排放。危险废物焚烧烟气净化流程详见图 3.1-1。

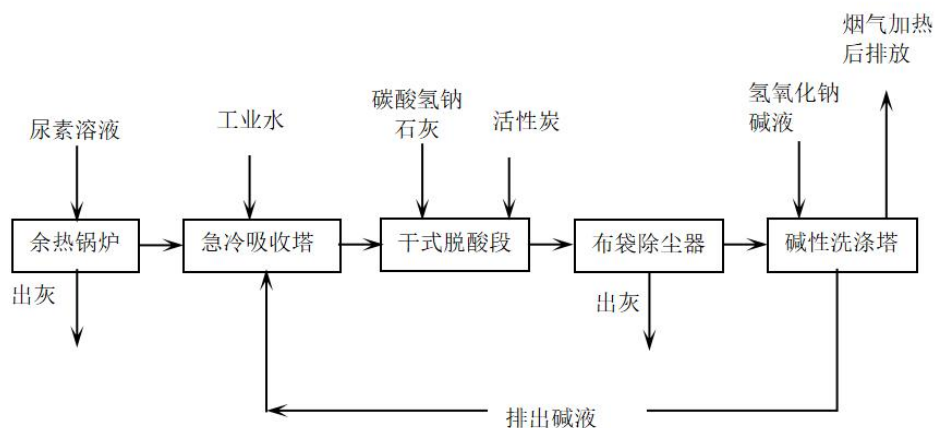


图 3.1-1 焚烧烟气处理工艺流程图

### ①烟尘治理措施

焚烧尾气中烟尘首先在急冷吸收塔去除颗粒较大部分，再经高效布袋除尘器去除粒径较小部分，最后经碱性洗涤塔进一步除尘。布袋除尘器是一种净化效率高且稳定的除尘设备，在正常情况下，对烟尘的去除率达 99% 以上。

公司采取的气相脉冲布袋除尘器是一种新型、高效的过滤式除尘器，其过滤负荷较高，滤袋使用寿命长、运行安全可靠。构造由壳体、灰斗、排灰装置、脉冲清灰系统等部分组成。当含尘气体从进风口进入后，首先碰到进出风口中间斜隔板气流便转向流入灰斗，同时气流速度变慢，由于惯性作用，使气体中粗颗粒粉尘直接落入灰斗，起到预收尘的作用，进入灰斗的气流随后折向上通过内部的滤袋，粉尘被捕集在滤袋外表面，清灰使提升阀关闭，切断通过该除尘室的过滤气流，随即脉冲阀开启，向滤袋内喷入高压空气，以清除滤袋外表面上的灰尘，收尘室的脉冲喷吹宽度和清灰周期由专用的清灰程序控制器自动连续进行。

该除尘组合是一种成熟的处理工艺，在国内多家同类厂已投入使用，单气相脉冲布袋除尘器除尘效率可达 99.9% 以上，急冷吸收塔、碱性洗涤塔等处理工段均有一定的降尘效果，烟气烟尘排放浓度可稳定在  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以下，可以保证焚烧尾气中的烟尘稳定满足欧盟标准。

### ②酸性气体治理措施

项目拟采取“SNCR 脱硝+急冷吸收塔+干式脱酸段+袋式除尘器+二级碱性洗涤塔”的组合工艺控制焚烧尾气中酸性气体排放。

急冷吸收塔中的喷淋液来自循环碱液，对烟气中的酸性气体有一定的去除效

率。

干式吸收装置是用压缩空气将碳酸氢钠粉末、消石灰喷入吸收装置内，使粉剂与酸性气体充分接触中和，从而达到中和废气中酸性气体的目的。干粉和烟尘的混合物将被布袋除尘器截留，形成滤饼，并在滤饼上进一步与酸性气体反应。该方法是焚烧尾气控制的成熟工艺，其优点是焚烧线不产生废水，适用于环境保护等级较高、污水排放要求较高的区域。采用喷淋碱洗塔中和尾气中的酸性气体，中和剂采用氢氧化钠溶液，循环使用。保持中和液的碱性特征，以维持一定的酸性气体去除率。

### ③二噁英治理措施

公司采取以下措施控制二噁英的产生：

A、选用燃烧炉温度自动控制系统，使二燃室焚烧温度严格控制在 1100°C 以上（二噁英等在 800°C 以上能完全分解），炉内 CO 的浓度在 50ppm，O<sub>2</sub> 的浓度在 6% 以上，烟气在燃烧室内停留时间在 2 秒以上，从而使易生成二噁英等物能完全分解。

B、固体废物经给料装置送入焚烧炉内由一次燃室燃烧，液体废物经加压泵喷入炉内雾化燃烧，燃烧产生的烟气则进入二次燃烧室，经锅炉回收热能后进入急冷塔，通过喷淋水雾将排出的尾气在 1S 内急冷至 200°C 以下，防止二噁英再合成。

C、为了避免一些不确定性因素，尽可能减少二噁英等对环境可能产生的污染，将经干法脱酸后废气排入布袋除尘装置，由布袋表面截留的活性炭除去二噁英等有毒有害气体后排放。如焚烧物中含有氯化塑料或多氯联苯物质，此时焚烧产生的二噁英也完全能实现达标排放。

### ④NO<sub>x</sub> 治理措施

目前 SCR 脱硝法不适合于采用烟气急冷工艺的危废焚烧装置，本公司选择 SNCR 法，考虑到液氨存储具有一定风险，本项目采用尿素作为脱硝剂。

为了控制 NO<sub>x</sub> 的排放，在余热锅炉与二燃室连接烟道区域配置独立的 SNCR 反应空间。为实现高效的 SNCR 反应，对高温烟气进行温度控制，并对于反应区域采用绝热方式，使烟气温度始终维持在高效 SNCR 反应的温度区间。另外，为了使 SNCR 反应充分完成，通过绝热区域直径和高度的合理设计，以确保烟

气在绝热反应区域有足够的停留时间（1 秒以上）。为能有效地去 NO<sub>x</sub>，需通过过程控软件按 NO<sub>x</sub> 浓度值的变化控制尿素的注射量。

#### ⑤重金属治理措施

对于进入焚烧炉的重金属，经高温燃烧后，按各种重金属的不同挥发性，一部分进入灰渣中，一部分进入气体中。当废气经热回收大气污染防治设备冷却后，大部分重金属(如铅和镉等在 300°C 以下是以固体存在的)被凝聚于飞灰并通过除尘设备除去。汞等饱和蒸汽压较高的重金属则大部分存在于废气中，虽然在废物焚烧炉中汞以金属气的形式存在，但通过气体冷却过程，排气中的汞可与 HCl 反应，80-90% 转化为 HgCl<sub>2</sub>，并且炉内温度越高，HCl 浓度越高，向 HgCl<sub>2</sub> 的转化率越高，HgCl<sub>2</sub> 为水溶性化合物，可采用湿式洗烟设备予以除去。在袋式除尘器前喷射活性炭可加强吸附作用，烟气中的重金属在布袋表面截留进一步吸附去除，重金属富集在飞灰中，能够满足欧盟标准。

#### (2) 预处理车间、固废料坑及固废暂存仓库废气治理措施

工业固废贮存过程中易挥发组分散发的的气体，成分复杂，具不确定性，但总体可归类为有毒有害废气。公司建设相对封闭的贮仓，安装抽气装置使贮仓内形成并保持微负压防止废气逸散。固废暂存库主要储存完好包装的废弃物（任何散装的固废均先进行封装打包，然后进入暂存库），因此通过通风系统的排放的尾气中，有机质浓度也相对较低。液废储罐均配有氮封，因此尾气主要为氮气以及微量有机质。

本公司所有涉及危废的预处理及存放场所均设置废气统一收集系统，包括固废料坑、预处理车间、固废暂存仓库、液废储罐，共设两套除臭系统：一套为重污染区除臭系统，收集范围包括预处理车间各操作区域（包括检测点、缓存点、重新包装、废液泵送，采用可移动集气罩）、固废坑以及破碎机、液废储罐氮封废气；另一套为轻污染区除臭系统，服务于预处理车间的一般区域及固废暂存仓库。在焚烧线运行期间，重污染区域收集气体部分送入焚烧炉焚烧，其余部分则送入活性炭装置处理；焚烧线停炉期间则全部由活性炭系统处理。两套系统经过活性炭处理装置后合用一根排气筒 30 米高空排放。

废气收集及除臭系统示意图见图 3.1-2。

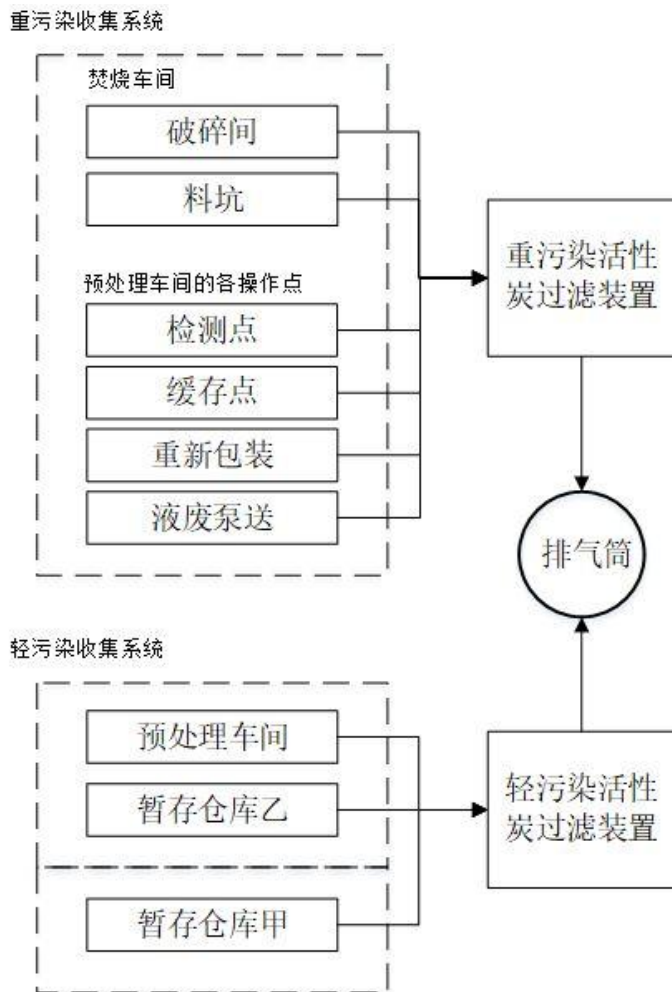


图 3.1-2 废气收集及除臭系统示意图

除臭系统由活性炭过滤装置、风机、气体收集管线组成。废气收集量是以某一区域内每小时换风次数为设计参数，重污染区的换风次数为 3 次/小时，轻污染区换风次数取 2 次/小时。

焚烧炉正常运行时，固废料坑产生的废气主要为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、非甲烷总烃和少量粉尘，大部分废气经引风机送往回转窑及二燃室内作为助燃空气，少量废气进入除臭系统，经活性炭吸附后高空排放。当回转窑停车时，料坑废气全部进入除臭系统。停炉时固废料坑污染物的排放时间是短暂的，其排放量也是非常小的。

危废在储存和预处理过程中散发的气体成分复杂，主要成分是一些有机挥发性气体（非甲烷总烃）。比较目前市场上的其他处理工艺，水洗工艺针对的是溶于水的酸性或碱性气体，光催化技术目前在工程应用上成功率较低还不成熟，而活性炭吸附原理是物理拦截，对于各种气体都有吸附效果，更适合拦截有机气体

分子，故可靠性高。在活性炭过滤装置的出口安装有非甲烷总烃监测仪，一旦超过设定浓度会自动报警，提醒更换活性炭。

活性炭类型为颗粒型

活性炭碳层厚度 $\geq 300\text{mm}$

空塔流速  $0.5\text{m/s}$

监控方式：进出口 VOC 在线监测、温度监控

换风次数：2-3 次/小时

随着活性炭床层的逐渐趋于饱和，处理能力会逐渐降低，因此有必要对活性炭层进行再生，以维持稳定的吸附效率。活性炭吸附装置前后设置 VOC 在线监测，当出口 VOCs 值超过设定值，即自动报警，提示需要进行脱附再生。

各套活性炭吸附装置均至少按一用一备进行设计，设备间可切换运行，以确保活性炭吸附装置正常运行时，备用设备可进行再生，并对运行设备不产生影响。

### **(3) 卸料废气治理措施**

本公司包装废物卸车位于预处理车间，所在区域设有活性炭除臭系统的气体收集管线，可将卸车过程中可能产生的有害气体收集处理。

本公司设有液废槽罐车卸料站，专门用于对槽车运输的废液进行卸料，没有粉尘产生，仅槽车罐体液面上方可能存在一些散逸，采取的防治措施如下：1) 槽罐车卸料时，其顶部接入氮封装置，管线全封闭，与大气不相通，因此在卸料期间杜绝了气体泄露；2) 在每个卸料站车位顶棚下均设局部吸风罩，与活性炭过滤设备相连，可视情况开启，收集过滤可能逸散的气体。

### **(4) 恶臭治理措施**

①不同类别按其相容性原则建造专用的危险废物贮存设施。

②在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物在贮存设施内分别堆放，其他危险废物装入容器内。

③同一容器内不混装不相容（相互反应）的危险废物。

④无法装入常用容器的危险废物用防漏胶带等盛装。

⑤装载液体、半固体危险废物的容器内留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。

⑥盛装危险废物的容器上粘贴符合国家相关标准的标签。

⑦配备泄露液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。

⑧不相容的危险废物分开存放，并设有隔离间隔断。

通过采取上述各种措施后，可从收集、运输、贮存到焚烧处理全过程防止恶臭污染物的产生，将其控制在最小限度内。

### **(5) 无组织排放废气治理措施**

本公司无组织排放废气主要为在废液卸料站卸料过程中，可能由于微量泄露产生一些挥发性的有机物并伴有少量臭气。这些气体通过安装在卸料站车位上方的吸风罩进行收集，并通过活性炭吸附后再在高空排放。

液废罐区采用氮封保持微正压，气源由氮气储罐持续提供，排气连接在除臭系统收集管道上，确保不外泄。罐内氮封压力控制在 0.2-0.3barg 间。

本公司焚烧装置从进料到烟气排放均处于微负压状态，因此，整个焚烧装置正常情况下对于外部环境无泄漏。系统采用工业控制机、PLC 组成集散控制系统对焚烧过程进行动态监控，可及时了解系统的运行状况。当自动监控系统失灵时，或焚烧处理设施因故障应急排出和设施维修保养而停用时，自动停止装置启动，马上停炉。同时，应急系统自动启动，以保证焚烧炉处于负压状态，防止炉内气体爆炸或有害气体外泄到车间内。

对于焚烧中产生的灰渣，系统采用机械自动出灰，用周转箱收集。同时，除尘器飞灰采用密闭吨袋收集，防止扬尘及泄漏现象。固体废物预处理区和危废暂存仓库废气收集后通过活性炭装置处理后高空排放。

## **3.2 输入输出物料平衡**

对生产系统输入输出物料能源进行衡算，是清洁生产审核过程的一个重要步骤，对衡算结果的分析能发现生产过程中废弃物、高能耗产生的原因，对提出有针对性的方案具有指导作用。

公司生产设备为连续运转，为此审核小组在 2022 年 6 月份根据公司日常生产状况对物料输入输出以及废弃物产生排放情况进行了统计测算。具体的输入输出物料示意图 3.2-1，输入输出物料衡算见表 3.2-1。



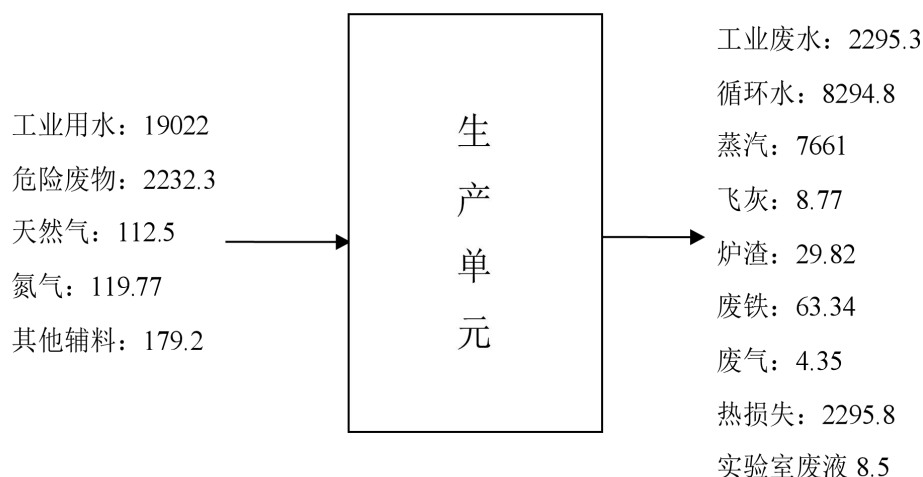


图 3.2-1 物料平衡示意图（单位：t）

表 3.2-1 物料衡算表

物料输入		物料输出	
名称	数量 (t)	名称	数量 (t)
工业用水	19022	工业废水	2295.3
危险废物	2232.3	循环水	8294.8
天然气	112.5	蒸汽	7661
氮气	119.77	飞灰	8.77
其他辅料	179.2	炉渣	29.82
		废铁	63.34
		废气	4.35
		热损失	2295.8
		实验室废液	8.5
合计	21665.77	合计	20661.68
输入输出偏差（物损）%		4.63	

通过物料衡算后，输入与输出的误差（物损）小于 5%，比较客观的反应了生产系统的实际情况，符合清洁生产审核规定，数据有效，可以作为分析和评估的依据。



### 3.3.1 原辅料及能源分析

公司 2021 年共计处置各种危险废物 29886 吨，保证了苏州工业园区周边企业各种危险废物得到安全、有效、及时、规范的处置。

公司按规范收集废物，转移联单手续齐全，危险废物进厂前先取样分析，确认危险废物名称、类别、主要成分和特性；对确认过的危险废物签订危险废物处置服务合同，同时协助产废单位办理危险废物交换、转移申请表，建立完善的档案；危险废物收集过程中做到车况良好、驾押人员持证上岗、规范运输；进厂时过磅、取样分析，检查转移联单，并对照转移申请表、转移联单与实物是否一致，作好登记、标识工作，分类贮存；废物配伍焚烧，作好台帐记录，确保废物得到安全、规范、有效的处理。

公司能源单耗主要与处置量、处置危废的种类、危废热值和焚烧线运行时间有关，低负荷运行或处置低热值危废，能耗要高于正常负荷或高热值危废，由此造成单位能源消耗发生波动。但公司建立了比较完善的能源管理体系，为了实现不断降低能源消耗的目标，领导高度重视节能工作，采取了很多措施，能源管理负责人定期评估工厂能源消耗情况，在安全和合理可行的前提下，每年安排一定的资金进行设备改造，不断更新设备、加强设备维护，确保在生产过程中减少能源的损耗，在节能和减排方面取得了一定的成效。但现场发现，有些需补充用水的工序，未设置自动控制水位功能，导致大量清洁水外溢，造成水资源浪费，建议更换自动控制水位装置。

### 3.3.2 设备方面分析

公司采用回转窑焚烧炉处理系统，可同时处理固液两类危废，对于液态危废：将不可燃的废液经废液雾化器定量喷入炉本体，可燃废溶剂经废溶剂雾化器喷入炉本体（可作为燃料使用，以节省燃料），由母火燃烧器点燃燃烧，根据燃烧的“三 T”原则（温度、时间、涡流），将废液中的有机物充分热解、燃烧，去除率达 99.9%以上。焚烧产生的废气进入二燃室在高温 1100°C 再次燃烧。

对于固态危废：将大块固体废弃物经密封破碎后与小块固体废物由升降式投料装置和油压水平推送装置分批量送入炉内，由母火燃烧器点燃。将有机物充分氧化、热解、燃烧。焚烧产生的废气进入二次燃烧器在高温 1100°C 再次燃烧，并有去除大颗粒粉尘的作用。

公司主要生产线的设备采用自动控制操作，水平较为先进。车间生产管理制度以及操作规程比较完善，通过对整个工艺流程进行监控，随时观察危废处置的生产运行状况及安全情况。建议进一步加强对设备的日常维护，定期对设备进行检修，并且做好运转部位的清洁工作，同时从节约原材料消耗和资源综合利用等方面入手降低成本，根据生产需要对部分设备进行技术改造或更新，比如现场考察发现部分移动式吸风罩收集效率不高，建议采取措施加以改进。

### 3.3.3 过程控制分析

公司生产设备自动化程度较高，采用 DCS 分散控制系统，控制水平较为先进，从运行情况来看，废气处理系统工作稳定（温度、压力、急冷温度等），二燃室焚烧温度严格控制在 1100°C 以上（二噁英等在 800°C 以上能完全分解），炉内 CO 的浓度在 50ppm，烟气在燃烧室内停留时间在 2 秒以上，从而使易生成二噁英等物能完全分解。但生产现场也发现在一些小的环节，过程控制方面仍存在一定的问題，如二燃室没有增加测温点，无法较好的观测到燃烧室温度，应增加测温点，严格控制燃烧温度。

### 3.3.4 废弃物方面分析

公司废气主要由焚烧废气、固废料坑、预处理车间、固废暂存仓库和废液罐区废气及备用锅炉天然气燃烧废气组成。其中焚烧废气、固废料坑、预处理车间由于车间密封性较好，废气有组织收集效率可以得到保证。但固废暂存库，由于叉车需来回作业运输固废，现有的仓库卷帘门为手动开启，作业时基本为常开，导致废气收集效率极低，大部分废气通过无组织形式排放，增加了废弃物的排放量。建议将卷帘门改为自动控制模式，车辆进出时开启，其他时间关闭，可有效减少无组织废气排放量。

## 3.4 评估结论

通过对审核重点的评估分析，审核重点物料的来源和去向基本明确，不存在较大的未追踪到的物流去向，物料进出误差（物损）小于 5%，符合清洁生产物料平衡原则，公司整体的管理和控制水平较高。但随着审核工作的不断深入，通过物料平衡，再结合对现场的考察，发现了审核重点车间还存在着一些问题。针对问题审核小组发动审核重点的员工积极参与，共同献计献策，通过分析，提出了一些切实可行的、投入费用不多、可以马上实施的方案。

### 3.5 继续产生无/低费方案

随着审核工作的不断深入，审核小组会同车间生产人员、技术人员一起，针对生产现状，结合审核重点现场考察存在的主要问题，提出了一些有建设性的建议和意见，通过对这些建议和意见的分析研究，审核小组进一步发现了企业清洁生产的潜力和机会，并将这些潜力和机会汇总后上报给公司领导层。公司领导决定利用本轮清洁生产审核的机会，进一步完善企业的各项管理工作，采取相关的措施进一步降低公司主要原料的消耗。对评估阶段发现的问题，审核小组发动审核重点的员工积极参与，提出了相应的清洁生产方案。本阶段共产生无/低费方案 3 个，汇总于表 3.5-1。

表 3.5-1 无低费方案汇总表

方案名称	方案类型	方案简述
部分仓库卷帘门改自动开启	过程优化控制	仓库卷帘改为自动模式，进出时开启，其他时间关闭，减少无组织排放量
二燃室（SCC）增加温度计	过程优化控制	二燃室在正常工况下，理论计算停留时间 4.6s，将现有的 SCC 上部 3 个热电偶温度探头下移 3.8m，新增测温点后有效直段高度 13.66m，新增测温点至二燃室出口测温点烟气停留时间为 3.9s
现场吸风罩改造	设备维护和更新	将生产现场移动式吸风罩改成固定式，减少无组织排放
LW6 增加自动清洗过滤器	设备维护和更新	LW6 废液过滤器之前为人工清洗，更换为在线自动清洗过滤器

## 第四章 方案的产生和筛选

方案产生和筛选是企业进行清洁生产审核工作的第四个阶段。本阶段的目的是继续征集产生各类清洁生产方案，特别是要根据审核阶段的结果产生针对审核重点的中高费方案，为下一阶段的可行性分析提供足够的中/高费清洁生产方案。本阶段的工作重点是：(1)根据评估阶段的结果，制定审核重点的清洁生产方案；(2)在对各类方案分类汇总的基础上，经过筛选确定出两个以上中高费方案供下一阶段进行可行性分析；(3)对已实施的无低费方案进行效果核定与汇总。

### 4.1 方案的产生

清洁生产方案的数量、质量和可实施性直接关系到企业清洁生产审核的成效，是审核过程的一个关键环节。为获得大量的、高质量的清洁生产方案，公司从审核准备阶段开始就制订了清洁生产方案征集激励措施，以提高员工的积极性；加上公司领导的重视和支持，将本次审核目标与企业的管理目标有机地结合在一起，全体员工自始至终都能积极参与清洁生产过程，主动与审核小组联系，提出各种问题与建议。

在实际审核中，清洁生产审核工作小组有步骤地开展清洁生产的各项活动，通过深入基层、深入生产第一线，与重点审核部门的员工，尤其是一线操作工人进行交流，开展挖潜活动。同时还将清洁生产方案征集和各个阶段的审核工作相结合，发动有侧重的方案征集活动，具体如下：

(1) 审核准备阶段，结合员工的清洁生产宣传教育，要求各部门班组征集一定的清洁生产合理化建议表或方案，在于发动全员积极参与清洁生产审核工作。

(2) 预审核阶段，在开展了现状调研及现场考察之后，针对全厂能源、原材料等的使用和消耗情况进行了调查分析，再结合现场考察发现的问题，要求各部门充分挖掘在其范围内的节能降耗潜力，提出相应的清洁生产方案，同时对发生在其范围内的问题，分析原因并针对性地提出解决方案。

(3) 审核阶段，在进行了预审核阶段的各项审核分析，包括现场实测、物料平衡、数据分析等之后，要求各部门对审核中发现提出的问题，提出整改

措施及解决方案。

在上述方案征集中均积极发动员工解放思想、创新思路，并全面系统地从影响生产过程的八个方面思考进而产生方案。

通过以上有组织、有侧重的方案征集活动，截至目前为止，本轮清洁生产审核中新苏伊士环保技术（苏州）公司员工从原辅材料、能源的代替、技术工艺改造、设备维护更新、过程优化控制、产品优化控制、产品更改或改进、废物回收利用和循环使用，操作过程的合理化、管理、安全生产、节能节水和厂区环境、绿化等方面通过调查问卷、建议表、可行性方案及当面交流等形式共提出多项很好的建议和思路。

## 4.2 方案的汇总

审核小组在对清洁生产方案的技术可行性、环境效益、经济效益、实施难易程度等方面进行讨论后，结合公司的经济能力，根据方案实施投入的金额，将方案分为以下三类：

- (1) 15 万元及以下为无/低费方案；
- (2) 15-30 万元为中费方案；
- (3) 30 万元及以上为高费方案。

将筛选后的方案按照内容和类型从八个方面进行归类，分别为：原辅材料和能源、设备、工艺技术、过程控制、管理、废弃物、员工、产品。本次汇总包括了清洁生产审核至今收集的全部方案，经整理、归纳，最终统计出以下有效方案，具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 清洁生产方案分类汇总表

方案类别	方案编号	方案名称	方案简介	预计投资 (万元)	效益估算（以年为单位）	
					环境效益	经济效益
设备设施	F1	循环水泵改造	现有的三台泵机参数相同：流量=800m <sup>3</sup> /h、功率=160kW.h、扬程=48m；更换其中一台的泵机功率，需求参数：流量 300-400m <sup>3</sup> /h、扬程=48m，以达到节能降耗的目的	15	减少电能消耗 21.6 万 kW.h	节约电费 12.96 万元
	F2	增加制氮机	外购一台制氮机，用于生产氮封所需的氮气，可有效降低液氮外购成本及储罐消耗速率	23	减少油耗约 9m <sup>3</sup>	节约运输成本和氮气购置费约 35.04 万元

方案类别	方案编号	方案名称	方案简介	预计投资(万元)	效益估算（以年为单位）	
					环境效益	经济效益
	F3	危废暂存库吸风罩改造	将危废暂存库移动式吸风罩改成固定式，减少无组织排放	1.5	将吸风罩固定在指定位置，提高收集效率，减少无组织排放	改善作业环境，减少对作业员的职业健康危害
	F4	灰渣库增加抽风设备	灰渣库增加抽风系统，将无组织排放变为组织排放	30	减少无组织废气排放量约 0.079t	改善车间作业环境
	F5	LW6 增加自动清洗过滤器	LW6 废液过滤器之前为人工清洗，更换为在线自动清洗过滤器	8	减少无组织废气排放量	节省人工成本 7.2 万元
过程控制	F6	初期雨水池增加电动蝶阀	初期雨水池入口安装蝶阀，做双重保障，避免初期雨水倒灌入洁净雨水系统，造成洁净雨水污染。同时能有效切断不必要的洁净雨水流入废水站，增加废水产生。	6	避免初期雨水外漏，减少水污染；减少洁净雨水倒灌量约 5000t	节约水处理费用 1.25 万元
	F7	CSS 增加温度计	二燃室在正常工况下，理论计算停留时间 4.6s，将现有的 SCC 上部 3 个热电偶温度探头下移 3.8m，新增测温点后有效直段高度 13.66m，新增测温点至二燃室出口测温点烟气停留时间为 3.9s	15	节省天然气 7.2 万 Nm <sup>3</sup>	节约燃气费用 21.6 万元
	F8	部分危废暂存库卷帘门改自动开启	仓库卷帘改为自动模式，进出时开启，其他时间关闭，减少无组织排放量	10	提高废气收集效率，根据原环评，约减少无组织废气排放量约 1.2t	改善大气环境质量
现场管理	F9	环氧地坪改造	对现场地面破坏的环氧、地面裂缝进行修复，防止污染物渗漏至地下	6	避免泄漏物通过缝隙进入土壤，污染土壤和地下水	有利于土壤和地下水环境质量改善
	F10	喂料平台增加收集围堰	在固废卸料平台增加内外 U 型围堰，并做斜坡导流	5	减少危险废物泄露对土壤的污染	节约人工成本 7.2 万元

### 4.3 方案的筛选

方案筛选是对已产生的所有清洁生产方案进行检查和评估，从而选出可行的无/低费方案，初步可行的中/高费方案和不可行方案三大类。其中可行的无/低费方案可立即实施，初步可行的中/高费方案供下一步进行研制和进一步筛选，不可行的方案则搁置或否定。

方案筛选是抓好清洁生产的一个重要环节。对于多方面考察分析，首先由



方案提出部门对方案实施的费用高低、经济可行性等进行初步分析判断，然后审核工作小组汇总，由审核领导小组共同主持召开由各相关部门专业技术人员及清洁生产审核工作小组人员参加的方案评审、筛选会，对汇总后的方案进行了集中讨论，从经济可行性、技术可行性、可实施性以及环境效果等方面确定其可行性程度，同时结合公司目前实际生产情况对方案的投资费用类别进行划分。根据方案汇总结果，10项方案中无低费方案共有8项，中高费方案2项。对于产生出的这些方案是否可行，还需通过初步筛选后方可确定。

初步筛选过程采用简易筛选法对上述10项清洁生产方案进行筛选，审核小组从技术可行性、环境效益、经济效益、实施的难易程度以及对公司的影响程度等五个方面来进行方案筛选，筛选过程及结论见表4.3-1。

表 4.3-1 清洁生产方案筛选情况

方案编号	筛 选 因 素					结 论
	技术可行性	环境效益	经济效益	可操作性	影响程度	
F1	√	√	√	√	√	√
F2	√	×	√	√	√	√
F3	√	√	×	√	√	√
F4	√	√	×	√	√	√
F5	√	√	√	√	√	√
F6	√	√	×	√	√	√
F7	√	√	√	√	√	√
F8	√	√	×	√	√	√
F9	√	√	√	√	√	√
F10	√	√	√	√	√	√

备注：√表示可行，×表示有难度或一般。

经过初步筛选，8个无/低费方案为可行方案，2个初步可行的中/高费方案转入下一步进行筛选和排序。

对于两个初步筛选出的中/高费方案，根据方案的内容，选用权重总和计分排序法对方案进行筛选比较。权重因素和权重值的选取，参照方案的实际情况和专家讨论的结果制定，方案首先必须技术可行，因此技术可行性的权重值设为10，根据公司实际情况是否能用上该技术，把可操作性权重值设定为9，其余依此类推，按照预计的投资、环境、经济效益等权重因素每项进行对比，表现最明显的给10分，其余依次递减。筛选结果见表4.3-2。

表 4.3-2 中高费方案权重计分排序情况

因素	权重值 (1-10) W	备选方案得分			
		方案 F2		方案 F4	
		R	R×W	R	R×W
技术可行性	10	10	100	10	100
可操作性	9	10	90	10	90
环境效益	8	2	18	10	80
经济效益	7	8	56	3	21
投入资金	6	6	36	7	48
影响程度	5	8	40	7	35
总分 $\sum R \times W$	--	340		374	
排序	--	2		1	

由于本轮清洁生产审核产生的中高费方案仅为 2 项，数量不大，并且经初步论证，该 2 项方案均初步可行，所以经审核小组讨论决定将这 2 项方案定为本轮清洁生产审核推荐的中高费清洁生产方案，并对 2 项方案全部进行可行性分析论证。

本轮清洁生产审核筛选出的所有可行方案详见表 4.3-3。

表 4.3-3 清洁生产方案筛选汇总表

筛选结果	方案编号	方案名称
可行的无/ 低费方案	F1	循环水水泵改造
	F3	危废暂存库吸风罩改造
	F5	初期雨水池增加电动蝶阀
	F6	CSS 增加温度计
	F7	部分危废暂存库卷帘门改自动开启
	F8	环氧地坪改造
初步可行的中/ 高费方案	F2	增加制氮机
	F4	灰渣库增加抽风设备

#### 4.4 方案的研制

通过公司审核小组和咨询单位的审核专家开展工作，并发动员工参与清洁生产审核，收集了部分合理化建议表，并采纳了一部分较好的方案，现总结出 2 个初步可行的中高费方案，公司审核小组和咨询单位的审核专家开会讨论，分别对这 2 个方案进行研制。



图 4.4-1 中高费方案研制

#### 4.4.1 方案 F2 研制说明

##### (1) 方案名称

增加制氮机

##### (2) 技术原理

制氮机采用变压吸附（Pressure Swing Adsorption，简称 PSA）技术，是一种先进的气体分离技术，可提供稳定、高品质的氮气供应，它在当今世界的现场供气方面具有不可替代的地位。吸附剂是 PSA 制氮设备的核心部分。一般地，PSA 制氮设备选择的是碳分子筛，它吸附空气中的氧气、二氧化碳、水分等，而氮气不能被吸附。氧、氮两种气体分子在分子筛表面上的扩散速率不同，直径较小的气体分子（O<sub>2</sub>）扩散速率较快，较多的进入碳分子筛微孔，直径较大的气体分子（N<sub>2</sub>）扩散速率较慢，进入碳分子筛微孔较少。利用碳分子筛对氧和氮的这种选择吸附性差异，导致短时间内氧在吸附相富集，氮在气体相富集，如此氧氮分离，在 PSA 条件下得到气相富集物氮气。

##### (3) 主要设备

RHN99.9-150 PSA 变压吸附制氮机。制氮机设备特性见表 4.4-1。

表 4.4-1 制氮机设备特性一览表

序号	设备名称	外形尺寸	重量	电压	功率	水耗
1	变压吸附装置	3.7×1.5×2.664m	3.5t	220v	1kW	/
2	氮气罐	Φ1.0×2.7m	0.7t	/	/	/
3	氮气增压机	1.25×0.6×0.9m	1t	380v	7.5kW	/
4	氮气罐	Φ1.4×2.8m	1.5t	/	/	/



图 4.4-2 制氮机照片

(4) 费用和效益估算

方案预计投资 23 万元，项目完成后降低运输费用（油耗）预计每月节省 6000 元，节约氮气成本：每月用量按 120t，单价 733.3 元，预计每月外购成本为 8.8 万元，现自产氮气，预计每月成本为  $150\text{KW} \times 24\text{h} \times 0.6 \text{元/度} \times 30\text{d} = 6.48$  万元，预计节省成本 35.04 万元/年。

4.4.2 方案 F4 研制说明

(1) 方案名称

灰渣库增加抽风设备。

(2) 技术原理

灰渣库用于存放产生的焚烧炉渣、焚烧飞灰等次生危废，贮存过程中可能产生颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度，改造前为无组织排放，增加抽风设施将灰渣库变为微负压，挥发性气体进行有组织收集处理。通过新增抽风系统，将灰渣库内部无组织气体收集至除臭系统低浓活性炭吸附处理，处理后经 30m 烟囱达标排放。

(3) 主要设备

通风管路、中继风机（10000m<sup>3</sup>/h）

(4) 费用和效益估算

方案预计投资 30 万元，依据原环评灰渣库无组织废气排放量约 0.0876t，灰渣库除作业时卷帘门打开，其他时间关闭，因此收集效率按 90%计，则年减少无组织废气排放量约 0.079t；由于该方案属于末端治理工程，实施后短时间

内不会为公司带来直接经济效益，但有利于厂区及区域环境质量的改善，会间接影响厂区员工及周边居民的身心健康。

#### 4.5 无/低费方案实施效果汇总

在本轮清洁生产审核过程中，通过对方案的筛选比较，共产生了切实可行的无/低费方案 8 项，已实施方案 7 个，正在实施方案 1 个，通过对这些清洁生产方案的积极实施，取得了较好的环境和经济效益，坚定了公司继续开展清洁生产的信心。具体结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 无/低费方案实施效果汇总

方案编号	方案名称	投资(万元)	环境/经济效益（以年为单位）	
			环境效益	经济效益
F1	循环水水泵改造	15	减少电能消耗 21.6 万 kW.h	年节约电费 12.96 万元
F3	危废暂存库吸风罩改造	1.5	将吸风罩固定在指定位置，针对性的吸附罐装过程中产生的挥发性气体，减少无组织排放	改善作业环境，减少对作业员的职业健康危害
F5	LW6 增加自动清洗过滤器	8	减少无组织废气排放量	节省人工成本 7.2 万元
F6	初期雨水池增加电动蝶阀	6	避免初期雨水外漏，减少水污染；减少洁净雨水倒灌量约 5000t	节约水处理费用 1.25 万元
F7	CSS 增加温度计	15	节省天然气 7.2 万 Nm <sup>3</sup> /a	年节约天然气费用 21.6 万元
F9	环氧地坪改造	6	避免泄漏物通过缝隙进入地下土壤，污染土壤地下水	有利于土壤和地下水环境质量改善
F10	喂料平台增加收集围堰	5	减少危险废物泄露对土壤的污染	节约人工成本 7.2 万元
合计		53.5	节电 21.6 万 kW.h 节天然气 7.2 万 m <sup>3</sup> 减少废气排放量 1.2t	50.21 万元

剩余 1 项 F8（部分危废暂存库卷帘门改自动开启）无低费方案正在开展，具体的方案实施进度和内容详见表 4.5-2。

表 4.5-2 方案 F8 实施进度计划

内容	2022 年					负责单位
	6 月	7 月	8-9 月	10 月	11 月	
前期可行性研究	——					公司相关部门、 外协单位
设备考察		——				
设备采购			——			
设备安装				——		
正常运行					——	

实施的部分无低费方案见下图。







SCC 温度计改造前

SCC 温度计改造后



修复环氧地面



废液自动清洗过滤器



喂料口 U 型围堰

## 第五章 可行性分析

本阶段是对筛选出来的中/高费清洁生产方案进行综合分析和评估，包括技术评估、环境评估和经济评估，通过方案的分析比较，以选择最佳的、可实施的清洁生产方案。本阶段的工作重点是：在结合市场调查和收集一定资料的基础上，进行方案的技术、环境、经济的可行性分析和比较，从中选择和推荐最佳的实施方案，以达到最佳的清洁生产效果。最佳的可行方案是指该项投资方案在技术上先进、在经济上合理、同时又能保护环境的最优方案。

本轮清洁生产审核共筛选出 2 项可行的中/高费方案，现针对这 2 个方案 F2—增加制氮机，F4—灰渣库增加抽风设备，从技术、环境及经济三个方面进行专门的可行性分析。

### 5.1 方案 F2 可行性分析

方案名称：增加制氮机

方案简介：中新苏伊士环保技术（苏州）有限公司正常生产运行需使用氮气进行吹扫、氮封等，作为保护气体使用，用气量为 120-150 吨/月，用气纯度为 99.9%，用气压力为 5barg。目前在厂区北侧设置有一个 50m<sup>3</sup> 的液氮罐，并配置有一台液氮蒸发器，液氮通过槽车运输方式定期充装。受控于液氮定期充装数量和时间的局限性，导致我司氮气利用率较低，生产运行成本较大，为提高氮气利用效率，降低损耗、节约成本，我司与苏州新融和气体设备有限公司签署意向合作协议，采购该司一台 RHN99.9-150 PSA 变压吸附制氮设备，可以现场根据生产需要供应氮气，满足公司日常用氮需求，降低了生产运行过程中的不确定性和能源的浪费，对比液氮可节省 15-20% 费用。

#### 5.1.1 技术评估

制氮机采用变压吸附技术，是一种先进的气体分离技术，可提供稳定、高品质的氮气供应，它在当今世界的现场供气方面具有不可替代的地位，技术较为成熟。

#### 5.1.2 环境评估

方案实施后减少外购氮气来回运输成本，预计减少油耗预计 750L/每月，可有效减少 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放，有一定的环境效益。因此本方案从环境的角度分



析是合理可行的。

### 5.1.3 经济评估

增加制氮机，预计投入资金 23 万元。该方案实施以后，经初步估算全年可以节约经济效益 35.04 万元。目前公司综合税率为 6%，设备折旧期定为 10 年，贴现率为 9%。

根据《企业清洁生产审核手册》中提出的计算公式，得出：

年度总节省费用：  $P=35.04$  万元

年折旧费 (D) 为：总投资费用/折旧期

$D=I / n =23 / 10 =2.3$  万元

年净现金流量(F)为：

$F=P- (P-D) \times \text{税率}=35.04- (35.04-2.3) \times 6\%=33.07$  万元

投资偿还期(N)为:总投资/年现金流量

$N= I / F =23 / 33.07 =0.7$  年)

净现值(NPV)为：

$$NPV=\sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I=33.07 \times 0.94-23=8.08$$

净现值率(NPVR)为：

$NPVR=NPV / I \times 100\%=8.08 / 23 \times 100\%=35\%$

由以上计算可知，此方案  $N < 10$ ， $NPV > 0$ ，方案各项指标均优于经济评估准则指标，因此本方案从经济的角度分析是合理可行的。

## 5.2 方案 F4 可行性分析

方案名称：灰渣库增加抽风设备

方案简介：灰渣库用于存放产生的焚烧炉渣、焚烧飞灰等次生危废，贮存过程中可能产生颗粒物、硫化氢、氨、臭气浓度，改造前为无组织排放，增加抽风设施将灰渣库变为微负压，挥发性气体进行有组织收集处理。

### 5.2.1 技术评估

灰渣库位于除臭系统西侧，在现有仓库上增加抽风管道和风机，将无组织废气收集后接入除臭系统活性炭吸附处理，处理风量约  $10000\text{m}^3/\text{h}$ ，处理后废气

经 30m 烟囱达标排放。灰渣库主要污染物为颗粒物、氨、恶臭气体、硫化氢等，接入除臭系统可有效去除污染物，无需新增排气筒，设备较为简单，无技术上的难度，因此技术上可行。

### 5.2.2 环境评估

方案实施后，灰渣库无组织废气改为有组织排放，可有效减少废气排放量。依据原环评灰渣库无组织废气排放量约 0.0876t，灰渣库除作业时卷帘门打开，其他时间关闭，因此收集效率按 90%计，则年减少无组织废气排放量约 0.079t，因此本方案从环境评估上具有可行性。

### 5.2.3 经济评估

灰渣库增加抽风设备，预计投入资金 30 万元。由于该方案属于末端治理工程，实施后短时间内不会为公司带来直接经济效益，但有利于厂区及区域环境质量的改善，会间接影响厂区员工及周边居民的身心健康，因此本方案从间接经济效益的角度分析是合理可行的。

## 5.3 小结

综上所述，通过对所选择的 2 个中/高费方案的可行性分析，在技术条件、改造方案符合我公司的实际情况下，环境效益十分明显，经济效益可行，因此项目是可行的，公司将按计划组织实施。

## 第六章 方案实施

本阶段是清洁生产审核的第六阶段，主要工作是对所确定出的可行的中/高费方案进行实施前的准备、筹划和实施，并对已实施方案的效果进行汇总。一方面要贯彻清洁生产边审核边实施边改进的方针，通过对已实施方案效果的汇总分析，发现不足，及时改进；另一方面是要通过已实施方案效果的汇总，使企业看到清洁生产的效果，坚定企业进行清洁生产的决心，提高企业员工参与清洁生产的积极性，促使清洁生产工作的顺利开展，为持续清洁生产在公司扎根落户打下基础。本阶段的工作重点是：总结前几个审核阶段已实施的清洁生产方案的成果，统筹规划推荐方案的实施。

### 6.1 方案实施进度计划

方案实施阶段必须根据方案可行性分析结果、企业现有资金状况、技术难易程度以及其他外部条件等因素，确定各选定方案实施的先后顺序，制定切实可行的行动计划。中/高费方案按照公司建设项目控制程序由相关部门及人员组成项目小组，确定负责人，明确分工，落实责任，具体的方案实施进度和内容详见表 6.1-1、6.1-2。

表 6.1-1 方案 F2 实施进度计划

内容	2022 年				负责单位
	6 月	7 月上旬	7-8 月	9 月	
前期可行性研究	——				公司相关部门、 外协单位
设备考察		——			
设备安装			——		
人员培训			——		
试运行			——		
正常运行				——	

表 6.1-2 方案 F4 实施进度计划

内容	2022 年				负责单位
	7 月	8 月	9-11 月	12 月底	
前期可行性研究	——				公司相关部门、 外协单位
设备考察		——			
设备安装			——		
试运行			——		
正常运行				——	

## 6.2 方案实施资金来源

从实施清洁生产方案的资金来源来看，落实资金来自两个渠道：组织内部自筹资金与组织外部借贷资金。从资金的筹措先后来看，要考虑贷款利用的合理性。在方案可分步进行、且不影响生产条件下，可以利用其中一个项目实施后的年增加现金流量作为下一个项目的启动资金，使项目滚动实施。

在本轮清洁生产审核中，公司实施清洁生产方案的资金来源于企业自筹资金，即每年从经营利润中留出一定的资金用于生产技术改造等环节。

## 6.3 中/高费方案预计效益汇总

本轮清洁生产审核，公司共产生中/高费方案 2 项，中/高费方案实施预计效益汇总见表 6.3-1。

表 6.3-1 中/高费方案预计效益汇总

方案编号	方案名称	投资(万元)	环境/经济效益（以年为单位）	
			环境效益	经济效益
F2	增加制氮机	23.0	减少油耗约 9m <sup>3</sup>	节约运输成本和氮气购置费约 35.04 万元
F4	灰渣库增加抽风设备	30.0	减少无组织废气排放量约 0.079t	改善车间作业环境
合计		53.0	节约油耗 9m <sup>3</sup> 减少废气排放 0.079t	35.04 万元

## 6.4 评估期方案及实施情况汇总

在清洁生产审核评估期间，公司共产生方案 8 项，其中无/低费方案 8 项，已实施 7 项，1 项正在开展中；中/高费方案 2 项，已实施 1 项，1 项正在按计划实施。方案实施情况及预计效果汇总表见表 6-4。

表 6-4 方案实施情况及预计效益汇总

产生方案数	无/低费方案	8
	中/高费方案	2
已实施方案数	无/低费方案	7
	中/高费方案	1

资金投入（万元）		119.5
经济效益（万元）		85.25
原辅材料及能源	节电（万 KWh/年）	21.6
	节油（m <sup>3</sup> /年）	9
	节天然气（万 m <sup>3</sup> /年）	7.2
减少污染物排放	减少无组织废气排放量（吨/年）	1.279

## 附件

附件 1 清洁生产审核报告公示情况

附件 2 危废经营许可证

附件 3 环评批复

附件 4 竣工环保验收意见

附件 5 排污许可证

附件 6 应急预案备案意见

附件 7 排水许可证

附件 8 危废处置协议

附件 9 例行监测报告