

江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建 设项目竣工环境保护验收监测报告

江苏兄弟维生素有限公司

2023 年 8 月

目录

1 前言	1
2 竣工环境保护验收的依据	3
3 建设项目概况	5
3.1 项目名称及建设性质	5
3.2 项目建设地点及平面布置	5
3.2.1 项目地理位置	5
3.2.2 项目总平面布置	6
3.3 项目主要建设内容	9
3.3.1 基本内容	9
3.3.2 环评批复要求及实际执行情况	23
3.3.3 实际建设与原环评的变动情况	27
4 环境保护设施	30
4.1 污染治理设施	30
4.1.1 废水	30
4.1.2 废气	30
4.1.3 噪声	32
4.1.4 固体废物	32
4.2 其他环境保护设施	37
4.2.1 环境风险防范设施	37
4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置	37
5 报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定	39
5.1 环境影响报告书主要结论与建议	39
5.2 审批部门审批决定	39
6 验收评价标准	43
6.1 废水验收标准	43
6.2 废气验收标准	43

6.3 噪声验收标准	44
6.4 总量控制指标	44
7 验收监测内容	46
7.1 废水监测内容	46
7.2 废气监测内容	46
7.3 噪声监测内容	46
8 验收监测质量的控制	48
8.1 质量控制和质量保证	48
8.2 监测分析方法	48
8.2.1 大气监测分析方法	48
8.2.2 噪声监测分析方法	48
8.2.3 水质监测分析方法	49
8.3 监测仪器	49
9 验收监测结果及分析	52
9.1 验收监测期间工况监督	52
9.2 验收监测结果及评价	52
9.2.1 废气监测结果及评价	52
9.2.2 废水监测结果及评价	56
9.2.3 噪声监测结果及评价	59
10 环境管理检查	61
10.1 环保审批手续及“三同时”执行情况	61
10.2 环保机构的设置及环境管理规章制度	61
10.2.1 环保机构的设置情况	61
10.2.2 环境管理规章制度的建立	61
10.3 固体废弃物产生、处理和综合利用情况	62
11 结论	63
11.1 环境保护手续执行情况	63

11.2 验收监测结果.....	63
11.3 小结.....	64
12 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	66

附件:

附件一 验收检测报告及工况证明材料

附件二 竣工及调试公示网页截图

附件三 企业营业执照

附件四 排污许可证

附件五 突发环境事件应急备案意见

附件六 《关于<江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）环境影响报告书>的审批意见》（盐环审〔2020〕82017 号）

附件七 焚烧物料台账

附件八 危废转移联单

附件九 危险废物新旧代码变更说明

附件十 污水处理设施废气提升改造建设项目环境影响登记表

附件十一 建设单位关于验收监测报告内容真实性的声明

附件十二 焚烧炉用水量台账

附件十三 验收期间在线监测

附件十四 企业废气处理工程设计方案

1 前言

江苏兄弟维生素有限公司（以下简称“兄弟公司”）位于大丰港石化新材料产业园，占地面积 221883.72m²，主要从事化学原料药的研发、生产和销售。

兄弟公司于 2006 年 12 月获得《年产 1600 吨维生素 B1（一期）、600 吨维生素 B12 项目》环评批复（盐环管〔2006〕78 号），于 2008 年 7 月获得《年产 4800 吨维生素 B1（含一期 1600 吨）技改项目》环评批复（盐环管〔2008〕74 号），于 2011 年 9 月获得《年产 4800 吨维生素 B1 技改项目工艺变更为 3200 吨/年维生素 B1 技改项目》环评批复（盐环表复〔2011〕94 号），于 2012 年 3 月编制《嘧啶工序工艺补充说明》，于 2013 年 10 月获得《江苏兄弟维生素有限公司年产 3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯、1000 吨 β -氨基丙酸技改项目》环评批复（盐环审〔2013〕36 号），于 2014 年 10 月 10 日获得《年产 1000 吨 β -氨基丙酸项目生产车间及部分设备变更修编报告》批复，于 2022 年 11 月 29 日获得《环保安全整治提升改造工程》环评批复。目前《年产 3200 吨维生素 B1 项目》已通过环保验收（盐环验〔2013〕20 号）、《江苏兄弟维生素有限公司年产 3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯、1000 吨 β -氨基丙酸项目》已通过环保验收（盐环验〔2016〕22 号）。2023 年 6 月-7 月，兄弟公司维生素 B1 实际产量为 535.75t，达到环评折算产能的 100%。

为缓解兄弟公司危废处置压力，提高危险废物处置水平和污染防治能力，兄弟公司拟建设 20t/d 危废焚烧装置建设项目（年处置 3000t，8t/d 固体炉+12t/d 液体炉），该项目于 2018 年 3 月 12 日通过了原盐城市大丰区环境保护局审批（大环审〔2018〕14 号）。在筹建过程，兄弟公司对该危废焚烧项目焚烧处理类别、焚烧处理工艺、焚烧处理能力等进行了调整变动，建设一台 15t/d 回转窑焚烧装置及配套设施，形成年处置公司产生的可焚烧危废 4500 吨的生产能力。该技改环评

于 2020 年 10 月 14 日取得了盐城市生态环境局审批(盐环审[2020]82017 号)。

目前,危废焚烧项目设计能力为 15t/d,验收监测期间(7 月 13 日-7 月 16 日)处理能力为 14.19t/d,运行期间产能已经达到一定规模,已具备建设项目竣工环境保护验收监测的条件。根据《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评[2017]4 号)要求,现兄弟公司组织开展本项目竣工环境保护验收工作。

兄弟公司委托江苏迈斯特环境检测有限公司于 2023 年 7 月 13 日~16 日进行了竣工环境保护验收现场监测,在此基础上编制了本验收监测报告。

2 竣工环境保护验收的依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日起施行);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订, 2018 年 1 月 1 日起施行);
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年国务院令第 682 号), 2017 年 7 月 16 日修订, 自 2017 年 10 月 1 日起施行;
- (8) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评〔2017〕4 号);
- (9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》(生态环境部公告 2018 年第 9 号);
- (10) 《关于建设项目竣工环境保护验收有关事项的通知》(苏环办〔2018〕34 号);
- (11) 《省生态环境厅关于加强涉变动项目环评与排污许可管理衔接的通知》(苏环办〔2021〕122 号);
- (12) 关于印发《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》的通知(环办环评函〔2020〕688 号);
- (13) 《江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目(重新报批)环境影响报告书》;
- (14) 《关于<江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设

项目(重新报批)环境影响报告书>的审批意见(盐环审〔2020〕82017号);

(15)《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020);

(16)《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》
(DB32/3151-2016);

(17)《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);

(18)《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);

(19)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023);

(20)《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)。

3 建设项目概况

3.1 项目名称及建设性质

项目名称：江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目；

建设单位：江苏兄弟维生素有限公司；

项目设计规模：15t/d(其中废液处理量 10t/d，固废处理量 5t/d)，总运营时间 300 天，总处理能力 4500t/a(其中废液处理量 3000t/a，固废处理量 1500t/a)；

投资：投资总额 1800 万元，其中环保投资 530 万元，约占投资 29.4%。

表 3.1-1 江苏兄弟维生素有限公司基本情况汇总表

单位名称	江苏兄弟维生素有限公司		
单位地址	大丰港石化新材料产业园	所在市	江苏省盐城市
企业性质	有限责任公司	法人代表	钱志达
组织机构代码	91320982724896500	邮政编码	224145
联系电话	0515-83551688	职工人数	362
企业规模	9267.1988 万元	占地面积	221883.72m ²
主要原料	液氨、丙烯腈、甲醇、乙酸、盐酸、氢氧化钠等	所属行业	化学药品原料药制造
主要产品	维生素 B1、 α -乙酰基- γ -丁内脂等	经度坐标	120°44'13.48"E
联系人	崔胜凯	纬度坐标	33°10'39.23"N
联系电话	13815544200	历史事故	无

3.2 项目建设地点及平面布置

3.2.1 项目地理位置

大丰区位于江苏省中部，盐城市东南，北纬 32°56'~33°36'，东经 120°13'~120°56'，东濒黄海，南与东台市接壤，西与兴化市毗邻，北与盐都、射阳二县隔水交界。总面积 2367 平方公里。境内有省属和沪属农场各三个，拥有沿海高速，并且随着苏通长江大桥的建成通车，大丰已正式进入上海 2 小时都市圈。

本项目位于江苏省大丰港石化新材料产业园内，大丰港石化新材料产业园位于大丰港中部东侧，东靠黄海，距城区约 50 公里。大丰

港位于江苏省沿海中部，处于江苏省 1040 公里海岸线港口空白带的中心位置，距上海港 250 海里、连云港港 120 海里、秦皇岛港 490 海里、距日本长崎港 430 海里、韩国釜山港 420 海里，可经上海港、釜山港直达东南亚和欧美各大港口。本项目距江苏盐城国家级珍禽自然保护区南块实验区约 7.2km，距北块实验区边界约 13.7km；距江苏省大丰麋鹿国家级自然保护区约 22km。

本项目地理位置见图 3.2-1。

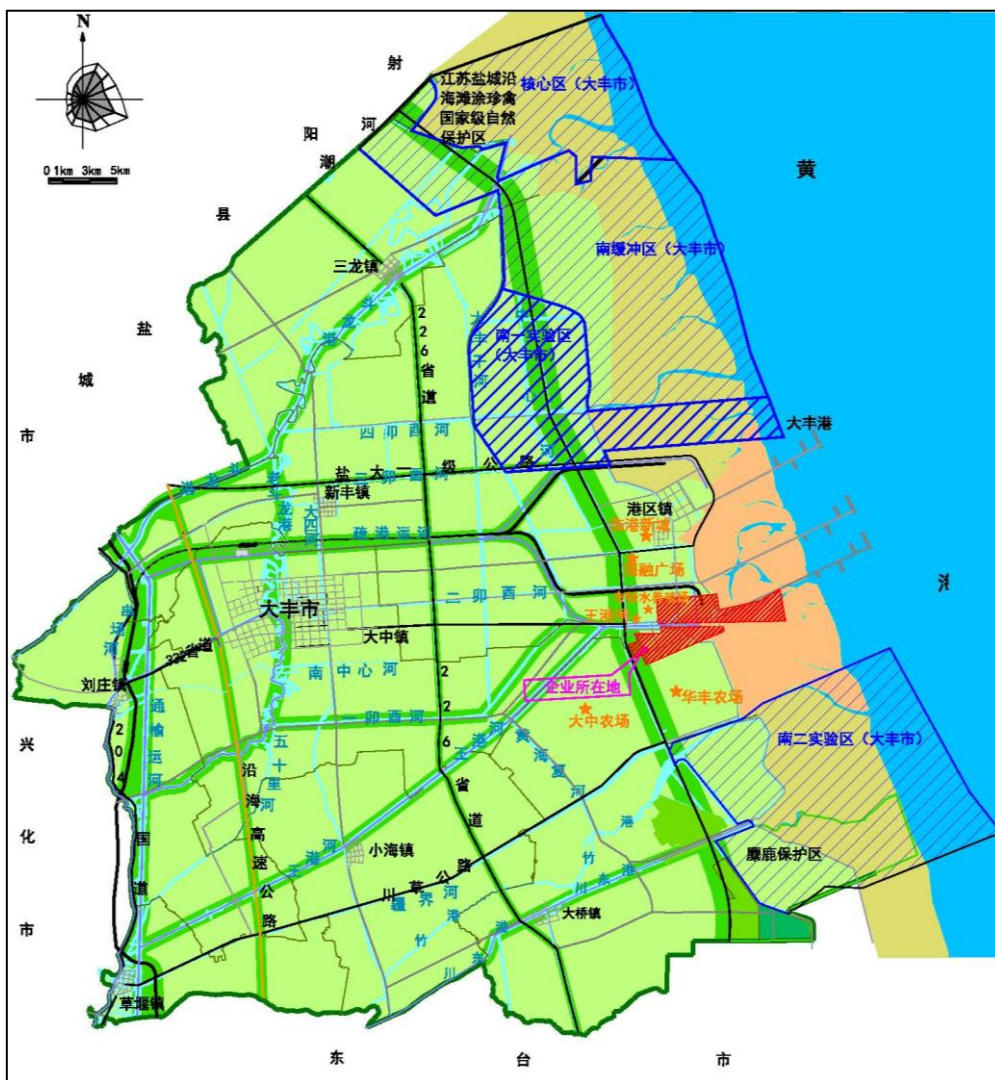


表 3.2-1 项目地理位置图

3.2.2 项目总平面布置

本项目位于大丰港石化新材料产业园区兄弟公司厂内，厂区东侧为化工一大道、辉丰农化，厂区北侧为化工二路、丰山集团、科菲特

公司，厂区西侧为纵二十三路、艾文格林，厂区南侧为八中沟、横十七路、预留工业用地。

本项目厂区平面布置严格执行国家有关标准和规范，储存区、焚烧区和道路的布局满足防火间距和安全疏散的要求，主要道路的行车路面宽度不小于 6 米，车行道设环形道路。焚烧车间外设消防道路，道路的宽度不小于 3.5 米，满足消防车通行需要，满足防火、防爆等安全生产要求，路面采用水泥混凝土，道路荷载等级符合国家《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1887）中的有关规定，满足实际需要，便于经营和检修的要求，同时本项目焚烧车间布置在厂区西侧中部，远离华丰农场、大中农场居民区，从满足安全生产和生产经营需要的角度，厂区平面布置是合理的；厂内实现雨污分流、清污分流；消防水池位于厂区南侧，距离仓库和固废焚烧车间距离较近，便于应对突发事件；事故应急池和废水池位于厂区西北侧，与厂内污水处理站相隔较近，便于废水的处理。

项目厂区平面布置见图 3.2-2。

表 3.2-2 项目厂区平面布置图

3.3 项目主要建设内容

3.3.1 基本内容

3.3.1.1 主体及公辅工程

本项目采用回转窑焚烧炉处理企业内部运营产生的可焚烧危废（不含医疗废物），同时配置“SNCR 脱硝+急冷+干式脱酸（消石灰+活性炭喷射）+布袋除尘+SCR 脱硝+湿式脱酸（二级）”进行烟气净化处理。处置规模 15 吨/天（4500 吨/年）。

本项目建设情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 危废焚烧项目主体工程一览表

序号	产品/工程名称	环评情况	实际建设情况
1	危废焚烧系统	处置能力 4500t/a(15t/d)	4500t/a(15t/d)
	处置类别	HW02: 271-001-02（蒸馏残渣、精馏釜残、271-002-02（废活性炭渣）、271-003-02（废活性炭）、271-004-02（废吸附剂） HW13: 900-015-13（废树脂） HW18: 772-003-18（废阻燃材料、废水处理污泥） HW49: 900-041-49（布袋除尘装置报废滤袋、废手套、废纱布、原料包装袋、原料包装桶、废劳保、油漆桶、废弃管道、废试剂瓶、废聚氨酯）、900-047-49（化验室废物）、900-000-49（渗滤液）、900-999-49（化验室废物）	HW02: 271-001-02（蒸馏残渣、精馏釜残）、271-002-02（废活性炭渣）、271-003-02（废活性炭）、271-004-02（废吸附剂） HW18: 772-003-18（废阻燃材料、废水处理污泥） HW49: 900-041-49（布袋除尘装置报废滤袋、废手套、废纱布、原料包装袋、原料包装桶、废劳保、油漆桶、废弃管道、废试剂瓶、废聚氨酯）、900-047-49（化验室废物）、900-042-49（渗滤液）、900-999-49（化验室废物）、一般固废（废树脂）

注：根据《国家危险废物名录》（2021 年版）处置类别代码发生变动，HW13: 900-015-13 更改为一般固废即废树脂，HW49: 900-000-49 变更为 HW49: 900-042-49。

本项目公用及辅助工程见表 3.3-2。

表 3.3-2 危废焚烧项目公用及辅助工程一览表

类别	建设名称	环评情况	实际建设情况
贮存工程	危废暂存库	1588.62m ²	
	原料库(9#仓库)	182m ² ，贮存化学原料及活性炭	
	罐区	491m ² ，位于焚烧区南侧 95m ³ 废液储罐 2 只，95m ³ 液碱储罐 1 只，95m ³ 氨水储罐 1 只，95m ³ 废水储罐 1 只	
公用	给水	52170m ³ /a	

类别	建设名称		环评情况	实际建设情况
工程	排水	污水	31642m ³ /a 经过厂区污水处理设施预处理后排入园区污水处理厂	
		清下水	/	
	供电		90 万 Kwh/a, 由园区供电网提供	
	天然气		45 万 m ³ /a, 园区统一供给	
环保工程	废水处理	污水预处理设施	7000m ³ /d 处理工艺: 废水经“水解酸化+UASB+A/O+沉淀”处理达标后排入园区污水处理厂	7000m ³ /d 处理工艺: 废水经“水解酸化+UASB+A/O+沉淀+一级气浮+臭氧氧化”处理达标后排入园区污水处理厂
	废气治理	有组织废气	危废暂存库废气	负压收集+碱液喷淋(一级)+活性炭吸附处置后通过 30 米高排气筒高空排放
		污水处理站废气	负压收集+两级碱洗+一级水洗+西 RTO+两级碱洗+一级水洗处置后通过 30 米高排气筒高空排放	负压收集+一级水洗+西 RTO+两级碱洗+一级水洗处置后通过 30 米高排气筒高空排放
		回转窑废气	经“SNCR 脱硝+急冷+干式脱酸(消石灰+活性炭喷射)+布袋除尘+SCR 脱硝+湿式脱酸(二级)”处理达标后高空排放	
		无组织废气	以厂界设置 200 米卫生防护距离	
	噪声治理		减振垫、选用低噪声设备等	
	固废处理		部分由回转窑焚烧处置, 部分委托有资质单位填埋处置	
	事故应急及风险防范	事故池	1700 m ³	3000 m ³
辅助工程	办公楼		392m ²	
	配电室		80m ²	
	循环、消防泵房		40m ²	

注: 由于两级碱洗原计划用于治理丙烯腈储罐产生的呼吸气, 实际建设中丙烯腈单独处理排放, 因此去除两级碱洗装置, 此变动已填报建设项目环境影响登记表。

3.3.1.2 工艺流程简述

操作人员先将风机打开, 吹扫系统内残余气体。然后启动二次低氮燃烧器、一次燃烧室附设的低氮燃烧器, 当急冷塔进口达到 150℃左右开启洗涤及喷淋泵, 等窑炉内温度升至 800℃左右时, 将可燃危险废物通过自动送料系统及自动进料系统送入焚烧炉内。窑炉内的废料在辅助燃料的助燃、空气扰动作用下干燥、热解、焚烧, 废料在转窑内总滞留时间 0.5~1.0h, 整个燃烧过程呈负压状态。

一次燃烧后产生的烟气进入二次燃烧, 二次燃烧室实际上是一个气体燃烧炉, 一次燃烧后的烟气中未燃烬的长短链碳氢化合物及 CO 等可燃性气体在二次风的搅动下, 进一步湍流混合, 在“3T+E”环境

下可充分燃烧，使二噁英类物质发生彻底分解。正常情况下二燃室中炉温 1100℃以上，设计总停留时间达 2 秒以上。烟气中的有机危害物彻底破坏，转变为 CO₂、SO₂、NO_x、HCl 气体，达到彻底灭菌、消毒、除臭的目的。

经二次燃烧室充分燃烬的高温烟气直接进入膜氏壁余热蒸汽炉降温至 400℃左右，膜氏壁蒸汽锅炉进口位置设有 SNCR 脱硝系统（炉内脱硝）接口，用以去除氮氧化合物。烟气再进入急冷脱酸塔，在此喷入稀碱液，在 1 秒钟内将温度降低到 200℃左右，防止二噁英再次产生，接着在干喷塔中喷入消石灰和活性炭，去除烟气中 HCl、SO₂ 等酸性气体及去除烟气中的二噁英。然后烟气进入布袋除尘器去除飞灰、废活性炭等颗粒物，净化后的烟气经引风机进入 SCR 提温并进行低温脱销，再进入两级喷淋洗涤塔进一步净化酸性成分和粉尘，达标后的气体通过烟气再热器加热消白后经烟囱实现高空达标排放。

焚烧系统主要工作流程见图 3.3-1，焚烧生产线系统功能汇总见表 3.3-3，焚烧生产线系统性能基本数据及设计要求见表 3.3-4。

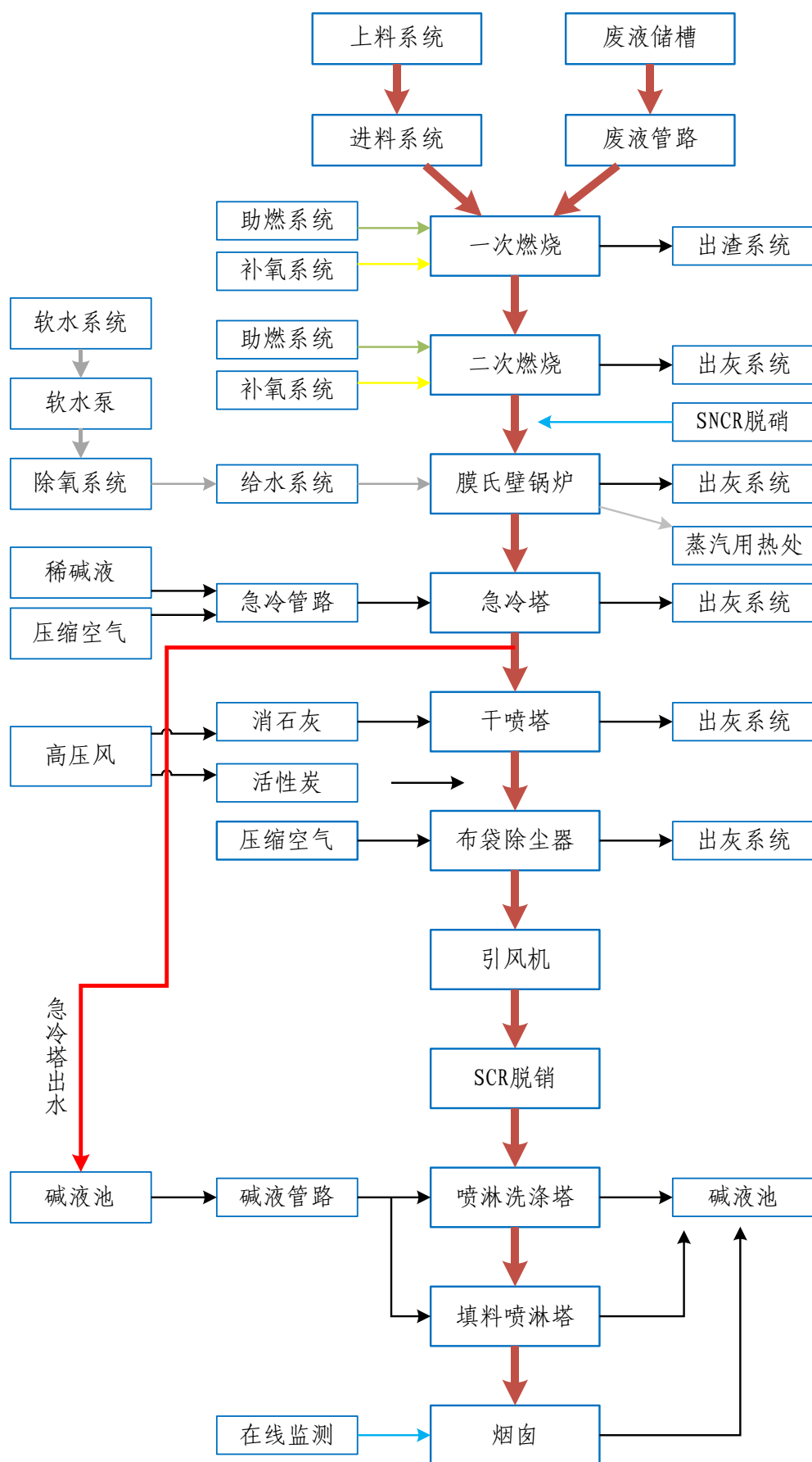


图 3.3-1 焚烧系统工作流程图

表 3.3-3 焚烧生产线系统功能汇总表

1	前处理及上料设备系统		1.1 固体进料：大块或袋装经斗提机送至进料口，通过双闸门进入回转窑。颗粒或污泥状废料经另一台斗提机送至水冷螺旋进料机进入回转窑； 1.2 液体进料：卸车泵→废液储罐→废液输送泵→液体计量→回转窑多功能燃烧器/二燃室多燃料燃烧器；流动性较好废液：废液储存罐输送至废液中间罐，通过雾化喷枪进入回转窑或二燃。 1.3 回转窑辅助燃料：天然气→窑头多功能燃烧器→回转窑入炉焚烧； 1.4 二燃室辅助燃料：天然气→二燃室多燃料燃烧器→二燃室入炉焚烧；	
2	主焚烧系统(回转窑及二燃室系统)		2.1 回转窑：配备 2 台天然气燃烧器，用于点火和助燃及处理废液。 回转窑内气流模式为顺流式，即窑体内物料运动的方向同烟气流向相同，固体、半固体、和助燃空气均从筒体的头部进入，燃烧生成的烟气及残渣由尾部排出，烟气去二燃室继续燃烧，残渣经水冷却后排出；回转窑为齿轮转动，变频调速；窑头和窑尾采用风冷复合端面密封装置； 2.2 二燃室：配备 2 个多功能燃烧器，烟气停留时间大于 2 秒； 2.3 紧急烟囱：炉内爆燃或停电时自动打开，紧急状态时可以手动打开，正常状态时气密装置自动密封。	
3	余热锅炉系统		3.1 锅炉结构：单锅筒自然循环水管、余热锅炉，采用膜式水冷壁辐射换热避免飞灰结焦； 3.2 炉膛：辐射换热室。进口烟气温度约 1100-1180℃，出口烟气温度约 550℃， 3.3 蒸汽性质：饱和蒸汽压力 1.6Mpa、蒸汽温度 201℃、给水温度 25℃，排污率 3% 3.4 在余热锅炉底部设有飞灰沉降室定期排灰。	
4		SNCR 脱硝系统	4.1 SNCR 脱硝设备：在余热锅炉第一炉膛高温段（900-1050℃）喷入氨水稀溶液，用于脱除氮氧化物。	
5		急冷系统	5.1 急冷塔：喷入碱溶液使烟气在 1s 内从 550℃降至约 180℃。在实际建设过程中，急冷塔出水作为喷淋洗涤塔碱液池的补充水。	
6		尾气处理系统	除酸及除尘系统	6.1 活性炭喷射：在急冷塔出口烟道上喷入活性炭，用以吸附二噁英。
				6.2 在干法脱酸塔加入消石灰进一步脱酸，使其出口酸性污染物含量符合要求； 入口烟气温度 180℃，出口温度：170℃。
				6.3 PTFE+PTFE 覆膜滤料布袋除尘器系统除尘；布袋除尘器收集的飞灰去固化处理； 布袋除尘器入口烟气温度 170℃，出口温度：165℃。
	6.4 SCR 脱硝设备：在布袋除尘器后设置 SCR 脱硝设施，喷入稀氨水，用于进一步脱除氮氧化物。			
	6.5 烟气经 SCR 脱硝后进入洗涤塔中，将烟气降温并进行二次脱酸，洗涤塔出口烟气温度约 75℃。			
			6.6 在湿法脱酸塔内喷入氢氧化钠溶液进行最后一级脱酸。在实际建设过程中，碱液池增设过滤装置，有废渣产生。	
			6.7 从湿法脱酸塔出来的烟气为饱和烟气，通过烟气再热器利用余	

		热锅炉产生的蒸汽对烟气进行加热至 130℃左右，脱离烟气饱和区。
7	在线监测系统	7.1 烟囱上安装烟气在线监测设备，监测烟气数据包括烟尘浓度、CO、CO ₂ 、SO ₂ 、HCl、NO _x 、O ₂ 含量、烟囱内烟气流速、温度、压力等。
8	其他	8.1 焚烧渣输送系统：回转窑→水封刮板出渣机→渣箱→渣车→渣场→资源综合利用或一般填埋； 8.2 余热锅炉下部链板式除灰机→灰箱； 8.3 干法脱酸塔飞灰→手动插板阀→吨袋； 8.4 袋式除尘器飞灰→星形卸料阀→吨袋。
		8.5 由耐腐蚀的引风机、烟道和烟囱组成的引风排烟系统，将 130℃的达标烟气排入大气。
		8.6 玻璃钢烟囱排放烟气。

表 3.3-4 焚烧生产线系统性能设计要求表

序号	项 目	单位	指标	备 注
1	焚烧炉(回转窑)温度	℃	≥850	/
2	焚烧炉(二次燃烧室)温度	℃	≥1100	/
3	烟气停留时间	s	≥2	/
4	焚烧效率	%	≥99.9	/
5	焚毁去除率	%	≥99.99	/
6	焚烧残渣的热灼减率	%	< 5	/
7	小时处理量	公斤	625(其中固废: 205kg/h 废液: 420kg/h)	平均入炉热值约 2000kcal/kg
8	日处理量	吨	15	单台炉额定
9	全年处理量	吨	4500	单台炉额定
10	二燃室出口烟气氧含量	%	6-10	/
11	锅炉出口烟气温度	℃	约 550	/
12	急冷塔烟气滞留时间	s	< 1	/
13	急冷塔后端烟气温度	℃	< 200	/
14	年运行时间	h	≥7200	不低于 720 小时
15	设备连续运行时间	h	≥2160	不低于 2160 小时
16	整体工程系统的可用率	%	100	/

3.3.1.3 主要生产设备

本项目主要生产设备与原环评的对比情况见表 3.3-3、表 3.3-4、表 3.3-5。

表 3.3-3 主要设备清单

序号	设备名称	原环评情况			实际建设情况			变动情况
		规格及尺寸	单位	数量	规格及尺寸	单位	数量	
一	自动送料系统							
1	固定式斗式提升机	输送量：3.0m³/h 功率：1.5KW 控制方式：控制手柄+现场控制柜 适用于小袋包装或小桶包装	套	2	输送量：3.0m³/h 功率：1.5KW 控制方式：控制手柄+现场控制柜 适用于小袋包装或小桶包装	套	2	不变
2	废液齿轮泵	功率：1.5KW 适用于流动性差废液	台	2	功率：1.5KW 适用于流动性差废液	台	2	不变
3	保温输送管路平台	蒸汽夹套输送管路、过滤器、控制阀、蒸汽吹扫系统等	套	1	蒸汽夹套输送管路、过滤器、控制阀、蒸汽吹扫系统等	套	1	不变
4	自动调节系统	比例调节阀	套	1	比例调节阀	套	1	不变
5	废液泵	功率：1.5KW 适用于流动性好废液	台	2	功率：1.5KW 适用于流动性好废液	台	2	不变
6	管路平台	输送管路、过滤器、控制阀等 适用于流动性好废液	套	1	输送管路、过滤器、控制阀等 适用于流动性好废液	套	1	不变
7	自动调节系统	比例调节阀	套	1	比例调节阀	套	1	不变
二	焚烧进料系统							
1	液压推送装置	直径：530mm，含料斗、密封门、推杆、不锈钢水冷夹套、循环水系统等	套	1	直径：530mm，含料斗、密封门、推杆、不锈钢水冷夹套、循环水系统等	套	1	不变
2	液压站	型号：YES-132S-4 功率：5.5KW 转速：1465r/min	套	1	型号：YES-132S-4 功率：5.5KW 转速：1465r/min	套	1	不变
3	螺旋进料装置	直径：325mm，含料斗、密封门水冷夹套、循环水系统等	套	1	直径：325mm，含料斗、密封门水冷夹套、循环水系统等	套	1	不变
4	雾化喷枪	材质 316L 雾化量 50~500L/h 适用于流动性差废液	只	2	材质 316L 雾化量 50~500L/h 适用于流动性差废液	只	2	不变
5	雾化喷枪	材质 316L 雾化量 50~500L/h 适用于流动性好废液	只	2	材质 316L 雾化量 50~500L/h 适用于流动性好废液	只	2	不变
三	回转密系统							
1	回转密筒体	处理量：15T/d 尺寸：Ø2.0×11m，板厚 20mm 材质：16Mn 钢+310S 不锈钢	套	1	处理量：15T/d 尺寸：Ø2.0×11m，板厚 20mm 材质：16Mn 钢+310S 不锈钢	套	1	不变

2	回转窑筒体耐火材料	高强保温砖或浇注料+刚玉莫来石	套	1	高强保温砖或浇注料+刚玉莫来石	套	1	不变
3	窑头	尺寸: Ø2.5m, 板厚 10mm 附: 进料口、补氧风进口、废液接口	套	1	尺寸: Ø2.5m, 板厚 10mm 附: 进料口、补氧风进口、废液接口	套	1	不变
4	窑头耐火材料	刚玉质防腐耐磨浇注料	套	1	刚玉质防腐耐磨浇注料	套	1	不变
5	窑尾	尺寸: Ø2.5m, 板厚 10mm 附: 进料口、补氧风进口、废液接口	套	1	尺寸: Ø2.5m, 板厚 10mm 附: 进料口、补氧风进口、废液接口	套	1	不变
6	窑尾耐火材料	刚玉质防腐耐磨浇注料	套	1	刚玉质防腐耐磨浇注料	套	1	不变
7	驱动装置	18.5KW 驱动电机 (西门子变频调速电机) 大小传动齿轮 润滑冷却系统 转速: 0.5 ~ 2.8rpn/min	套	1	18.5KW 驱动电机 (西门子变频调速电机) 大小传动齿轮 润滑冷却系统 转速: 0.5 ~ 2.8rpn/min	套	1	不变
8	支撑系统	两套托带 四套托轮 两套挡轮 润滑冷却系统	套	1	两套托带 四套托轮 两套挡轮 润滑冷却系统	套	1	不变
9	密封系统	不锈钢鱼鳞片密封	套	2	不锈钢鱼鳞片密封	套	2	不变
10	循环水泵	流量: 10m³/h 扬程: 35m 功率: 3KW	套	2	流量: 10m³/h 扬程: 35m 功率: 3KW	套	2	不变
11	燃烧系统	功率: 50 万大卡 天然气、自动点火 低氮燃烧	台	1	功率: 50 万大卡 天然气、自动点火 低氮燃烧	台	1	不变
12	补氧风机	风量:3685m³/h 风压:4776Pa 功率:7.5Kw 钢制离心风机 附:变频控制 (西门子电机), 送风管道	台	1	风量:3685m³/h 风压:4776Pa 功率:7.5Kw 钢制离心风机 附:变频控制 (西门子电机), 送风管道	台	1	不变
13	出渣输送机	型号:CZ300 输送能力:1m³/h 功率 3.0kw 链传动	台	1	型号:CZ300 输送能力:1m³/h 功率 3.0kw 链传动	台	1	不变
四	二次焚烧系统							
1	二燃室主体	尺寸: Ø 2600×11000mm 板厚 12mm 耐火材料 350mm 筒体卷制自动焊焊接	座	1	尺寸: Ø 2600×11000mm 板厚 12mm 耐火材料 350mm 筒体卷制自动焊焊接	座	1	不变

2	二燃室耐火材料	高强保温砖+刚玉莫来石	套	1	高强保温砖+刚玉莫来石	套	1	不变
3	燃烧系统	功率: 70 万大卡 天然气、自动点火 低氮燃烧	台	1	功率: 70 万大卡 天然气、自动点火 低氮燃烧	台	1	不变
4	补氧风机	风量:2536m ³ /h 风压:3765Pa 功率:5.5Kw 钢制离心风机 附:变频控制(西门子电机), 送风管道	台	1	风量:2536m ³ /h 风压:3765Pa 功率:5.5Kw 钢制离心风机 附:变频控制(西门子电机), 送风管道	台	1	不变
5	紧急放散烟囱	Ø426×5000mm	座	1	Ø426×5000mm	座	1	不变
五	辅助系统							
1	连接烟道	高温部分内衬耐火防腐材料 低温部分内衬 APC 杂化胶泥 2mm	套	1	高温部分内衬耐火防腐材料 低温部分内衬 APC 杂化胶泥 2mm	套	1	不变
2	操作平台、爬梯	框架式钢架平台 Q235 钢+防腐	套	1	框架式钢架平台 Q235 钢+防腐	套	1	不变
3	空压机	排气量: 3.6m ³ /min 压力: 0.7Mpa 电机功率: 22KW, 变频控制	套	1	排气量: 3.6m ³ /min 压力: 0.7Mpa 电机功率: 22KW, 变频控制	套	1	不变
4	过滤器+冷干机	最大处理量: 3.8Nm ³ /min	套	1	最大处理量: 3.8Nm ³ /min	套	1	不变
5	压缩空气储罐	1m ³	套	3	1m ³	套	3	不变
六	电控仪表系统							
1	电气控制柜	控制柜 现场柜	套	1	控制柜 现场柜	套	1	不变
2	DCS 柜	含屏幕*2	件	1	含屏幕*2	件	1	不变
3	循环水温度	双金属, 300°C	件	1	/	/	/	减少
4	窑头温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
5	窑尾温度	S 分度, 1300°C	件	1	S 分度, 1300°C	件	1	不变
6	二次室温度	S 分度, 1300°C	件	1	S 分度, 1300°C	件	1	不变
7	锅炉前温度	S 分度, 1300°C	件	1	S 分度, 1300°C	件	1	不变
8	锅炉后温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
9	锅炉给水温度	E 分度	件	1	/	/	/	减少
10	饱和蒸	E 分度	件	1	E 分度	件	1	不

	汽温度							变
11	急冷塔后温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
12	干喷后温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
13	布袋后温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
14	SCR 提温温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
15	SCR 后温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
16	喷淋塔后温度	K 分度, 1000°C	件	1	K 分度, 1000°C	件	1	不变
17	填料塔后温度	E 分度, 500°C	件	1	E 分度, 500°C	件	1	不变
18	排烟温度	E 分度, 500°C	件	1	E 分度, 500°C	件	1	不变
19	排烟温度	双金属, 300°C	件	1	/	/	/	减少
20	窑尾压力	规格: $\pm 500\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 500\text{Pa}$	件	1	不变
21	二次室压力	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	不变
22	锅炉后压力	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	不变
23	饱和蒸汽压力	数字信号	件	1	/	/	/	减少
24	急冷塔后压力	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	不变
25	除尘器压差	规格: $\pm 1500\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 1500\text{Pa}$	件	1	不变
26	SCR 压力	规格: $\pm 1500\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 1500\text{Pa}$	件	1	不变
27	喷淋塔后压力	规格: $\pm 1500\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 1500\text{Pa}$	件	1	不变
28	排烟压力	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	规格: $\pm 1000\text{Pa}$	件	1	不变
29	窑尾压力	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
30	二次室压力	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
31	锅炉后压力	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
32	饱和蒸汽压力	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
33	急冷塔后压力	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
34	除尘器压差	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
35	SCR 压	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不

	力							变
36	喷淋塔后压力	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
37	排烟压力	就地压力表	件	1	就地压力表	件	1	不变
38	氧含量检测仪	ZR02-5 高温氧化锆	件	1	ZR02-5 高温氧化锆	件	1	不变
39	碱液池 PH 计	4-20ma 在线	件	1	4-20ma 在线	件	1	不变
40	碱液回流 PH 计	4-20ma 在线	件	1	4-20ma 在线	件	1	不变
41	循环水流量	转子流量计	件	1	转子流量计	件	1	不变
42	蒸汽流量	涡街流量计	件	1	涡街流量计	件	1	不变
43	一次废液流量	转子流量计	件	1	/	/	/	减少
44	一次废液流量	涡街流量计	件	1	涡街流量计	件	1	不变
45	二次废液流量	转子流量计	件	1	/	/	/	减少
46	二次废液流量	涡街流量计	件	1	涡街流量计	件	1	不变
47	急冷流量	转子流量计	件	1	转子流量计	件	1	不变
48	SNCR 氨水流量	转子流量计	件	1	转子流量计	件	1	不变
49	SCR 氨水流量	转子流量计	件	1	转子流量计	件	1	不变
50	再热器蒸汽流量	涡街流量计	件	1	/	/	/	减少
51	汽包液位 1	玻璃液位计	件	1	玻璃液位计	件	1	不变
52	汽包液位 2	磁翻板液位计	件	1	磁翻板液位计	件	1	不变
53	稀释罐液位	磁翻板液位计	件	1	磁翻板液位计	件	1	不变
54	氨水罐液位	磁翻板液位计	件	1	磁翻板液位计	件	1	不变
55	急冷罐液位	磁翻板液位计	件	1	磁翻板液位计	件	1	不变
七	备品备件							
1	转密鱼磷密封片	不锈钢	套	1	不锈钢	套	1	不变
2	炉门密封条	-	kg	10	-	kg	10	不变

3	耐火防腐材料	刚玉莫来石耐火材料	吨	5	刚玉莫来石耐火材料	吨	5	不变
4	耐高温密封纸垫	-	套	1	-	套	1	不变
5	喷淋密封件	-	套	1	-	套	1	不变
6	除尘器滤袋骨架	Ø130	套	10	Ø130	套	10	不变
7	雾化喷头	316L 不锈钢	个	5	316L 不锈钢	个	5	不变
8	填料	Ø50	袋	10	Ø50	袋	10	不变
9	数显压力表	-	只	1	-	只	1	不变
10	数显温度表	-	只	1	-	只	1	不变
11	炉膛压力变送器	规格: ±1000Pa	只	1	规格: ±1000Pa	只	1	不变
12	热电偶	WRN-240,S 分度, 刚玉	只	2	WRN-240,S 分度, 刚玉	只	2	不变
13	热电偶	WRN-240, K 分度, 刚玉	只	2	WRN-240, K 分度, 刚玉	只	2	不变

表 3.3-4 焚烧系统烟气处理设施一览表

序号	设备名称	原环评情况			实际建设情况			变动情况
		规格及尺寸	单位	数量	规格及尺寸	单位	数量	
余热锅炉系统								
1	膜氏壁余热锅炉	额定蒸发量 2.5t/h 蒸汽压力: 1.6Mpa 蒸汽温度 201℃ 材质: 锅炉钢衬托保温材料 纯膜氏壁结构+保温棉+彩钢板 预留蒸汽加热器位置	套	1	额定蒸发量 2.5t/h 蒸汽压力: 1.6Mpa 蒸汽温度 201℃ 材质: 锅炉钢衬托保温材料 纯膜氏壁结构+保温棉+彩钢板 预留蒸汽加热器位置	套	1	不变
2	锅炉给水系统	多级给水泵 7.5KW	台	2	多级给水泵 7.5KW	台	2	不变
3	锅炉辅助系统	仪器仪表系统（控制阀、安全阀等）锅炉水冷却取样器	套	1	仪器仪表系统（控制阀、安全阀等）锅炉水冷却取样器	套	1	不变
4	清灰系统	激波清灰	套	4	激波清灰	套	4	不变
5	软水系统	反渗透膜处理+离子交换，带清洗装置，	套	1	反渗透膜处理+离子交换，带清洗装置，2-3	套	1	不变

		2-3 个月清洗一次			个月清洗一次			
急冷系统								
1	急冷塔	尺寸: $\Phi 2500 \times 10000\text{mm}$ 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	尺寸: $\Phi 2500 \times 10000\text{mm}$ 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	不变
2	急冷喷枪	喷量:50 ~ 500Kg/h 316L 不锈钢, 双流体	套	4	喷量:50 ~ 500Kg/h 316L 不锈钢, 双流体	套	4	不变
3	急冷碱液泵	功率 4.0KW 流量: 6t/h 扬程 35m	台	2	功率 4.0KW 流量: 6t/h 扬程 35m	台	2	不变
4	碱液比例调节阀	DN40	台	1	DN40	台	1	不变
5	急冷管路平台	含阀门、压力表等	套	1	含阀门、压力表等	套	1	不变
脱酸及除尘系统								
(1)	干法脱酸系统							
1	干喷塔	尺寸: $\Phi 2300 \times 8000\text{mm}$ 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	尺寸: $\Phi 2300 \times 8000\text{mm}$ 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	不变
2	石灰给入和循环系统	0.37KW 含计量螺旋输送机、喷射系统	套	1	0.37KW 含计量螺旋输送机、喷射系统	套	1	不变
3	活性炭给入和循环系统	0.37KW 含计量螺旋输送机、喷射系统	套	1	0.37KW 含计量螺旋输送机、喷射系统	套	1	不变
4	石灰料仓	$V=0.5\text{m}^3$	套	1	$V=0.5\text{m}^3$	套	1	不变
5	活性炭料仓	$V=0.5\text{m}^3$	套	1	$V=0.5\text{m}^3$	套	1	不变
(2)	布袋除尘系统							
1	布袋除尘器	过滤面积 744m^2 含储灰斗, 过流段衬 APC 杂化胶泥 2mm $9670 \times 3300 \times 8634$	套	1	过滤面积 744m^2 含储灰斗, 过流段衬 APC 杂化胶泥 2mm $9670 \times 3300 \times 8634$	套	1	不变
2	滤袋	$\Phi 130 \times 2500$ PTFE 覆膜	只	768	$\Phi 130 \times 2500$ PTFE 覆膜	只	768	不变
3	龙骨及文氏管	$\Phi 125 \times 2480$ 材质: 316L 不锈钢	只	768	$\Phi 125 \times 2480$ 材质: 316L 不锈钢	只	768	不变

4	除尘器辅助设施	电磁阀、提升阀、气缸等	套	1	电磁阀、提升阀、气缸等	套	1	不变
5	螺旋输送机	Ø300mm BWD-22-59 2.2Kw	只	3	Ø300mm BWD-22-59 2.2Kw	只	3	不变
6	卸灰阀	300×300, 1.5Kw	件	3	300×300, 1.5Kw	件	3	不变
(3)	二级碱液喷淋系统							
1	喷淋洗涤塔	尺寸: Ø2500×10000mm 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	尺寸: Ø2500×10000mm 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	不变
2	填料洗涤塔	尺寸: Ø2500×10000mm 附: 316L 填料 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	尺寸: Ø2500×10000mm 附: 316L 填料 内衬耐酸耐碱耐火材料	座	1	不变
3	喷淋泵	型号: 80BZ-30 功率: 7.5Kw 含管路阀门、底阀	台	2	型号: 80BZ-30 功率: 7.5Kw 含管路阀门、底阀	台	2	不变
4	液碱调节阀	比例调节阀	件	1	比例调节阀	件	1	不变
脱硝系统								
(1)	SNCR 脱硝系统							
1	稀释罐	2 立方, 304 不锈钢等附件	套	1	2 立方, 304 不锈钢等附件	套	1	不变
2	存储罐	2 立方, 304 不锈钢等附件	套	1	2 立方, 304 不锈钢等附件	套	1	不变
3	管路系统	流量计、输送管路、过滤器、控制阀等	套	1	流量计、输送管路、过滤器、控制阀等	套	1	不变
4	浓度调节系统	密度计、调节阀	套	1	密度计、调节阀	套	1	不变
5	输送泵	功率: 1.5KW	套	2	功率: 1.5KW	套	2	不变
6	雾化喷枪	材质 316L 雾化量 50 ~ 500L/h,	套	2	材质 316L 雾化量 50 ~ 500L/h,	套	2	不变
(2)	SCR 脱硝系统							
1	提温燃烧系统	功率: 44 万大卡, 低氮型 天然气、比例调节	台	1	功率: 44 万大卡, 低氮型 天然气、比例调节	台	1	不变
2	管路系统	在 SNCR 基础上增加输送管路、控制阀等	套	1	在 SNCR 基础上增加输送管路、控制阀等	套	1	不变
3	急冷喷枪	喷量: 50 ~ 500Kg/h 316L 不锈钢, 双流体	套	2	喷量: 50 ~ 500Kg/h 316L 不锈钢, 双流体	套	2	不变

4	SCR 反应器	处理风量：8000m ³ /h	套	1	处理风量：8000m ³ /h	套	1	不变
烟气再热器								
1	烟气再热主体	尺寸：Ø3000*6000 材质：Q235+耐火材料 料厚度 100mm	座	1	尺寸：Ø3000*6000 材质：Q235+耐火材料 料厚度 100mm	座	1	不变
2	燃烧系统	功率：70 万大卡， 低氮型 天然气、比例调节	台	1	功率：70 万大卡，低 氮型 天然气、比例调节	台	1	不变
排烟系统								
1	引风机	Q=28300m ³ /h， H=6240Pa 316L 不锈钢、配置 变频电机 90Kw 变频控制（西门子电机）	台	1	Q=28300m ³ /h， H=6240Pa 316L 不锈钢、配置变 频电机 90Kw 变频控制（西门子电机）	台	1	不变
2	独立烟囱	Ø900 /Ø1100×35000mm 厚度：钢板 8mm， 过流段衬 APC 杂化 胶泥 2mm 含井字架（8mm）、 避雷针等	座	1	Ø900 /Ø1100×35000mm 厚度：钢板 8mm， 过流段衬 APC 杂化胶泥 2mm 含井字架（8mm）、 避雷针等	座	1	不变

表 3.3-5 化验室分析仪器设备表

序号	原环评情况			实际见谁情况			变动情况
	仪器名称	型号	数量	仪器名称	型号	数量	
1	电热鼓风干燥箱	GZX-9146MBE	1 台	电热鼓风干燥箱	GZX-9146MBE	1 台	不变
2	高速万能粉碎机	/	1 台	/	/	/	减少
3	马弗炉	SX2（旧）	1 台	马弗炉	SX2（旧）	1 台	不变
4	电子天平	FA2004N	1 台	电子天平	FA2004N	1 台	不变
5	电炉	/	3 台	电炉	/	3 台	不变
6	热值测定仪	YX-ZR-9302	1 台	/	/	/	减少
7	无油真空泵及抽滤装置	HP-01、砂芯过滤装置 1000ml	1 套	无油真空泵及抽滤装置	HP-01、砂芯过滤装置 1000ml	1 套	不变
8	简易抽滤装置及电泵	/	1 套	简易抽滤装置及电泵	/	1 套	不变
9	X-荧光光谱仪	EDX1800E	1 台	/	/	/	减少

3.3.2 环评批复要求及实际执行情况

对照《关于<江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）环境影响报告书>的审批意见》（盐环审〔2020〕82017

号), 本项目的具体落实情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 本次验收项目环评批复落实情况一览表

序号	环评批复要求	落实情况	是否符合
1	按照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等相关要求进行项目工程建设和营运管理。采用先进工艺设设备，优化工程设计，合理布局，实施高效环境管理，提高资源合理配置水平，实行清洁生产。	本项目已按照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等相关要求进行项目工程建设和营运管理。采用先进工艺设备，优化工程设计，合理布局，实施高效环境管理，提高资源合理配置水平，实行清洁生产。	符合
2	进一步完善厂区给排水管网、废水分类收集预处理系统建设。按《报告书》确认的废水处理方案，项目车辆场地冲洗废水、化验室废水、离子树脂再生废水、初期雨水、烟气喷淋废水、夏季灌区喷淋废水、软水制备浓水、余热锅炉强排水、循环冷却系统排水和职工生活污水等经厂区内预处理达到园区污水处理厂接管标准后，用专用明管送至园区污水处理厂（联合环境水处理（大丰）有限公司）集中处理。	兄弟公司已进一步完善厂区给排水管网、废水分类收集预处理系统建设。优化了《报告书》确认的废水处理方案，项目车辆场地冲洗废水、化验室废水、离子树脂再生废水、初期雨水、烟气喷淋废水、夏季灌区喷淋废水、软水制备浓水、余热锅炉强排水、循环冷却系统排水和职工生活污水等经厂区内废水经“水解酸化+UASB+A/O+沉淀+一级气浮+臭氧氧化”预处理达到园区污水处理厂接管标准后，用专用明管送至园区污水处理厂（联合环境水处理（大丰）有限公司）集中处理。	符合，优化了厂区污水处理站工艺，增加了一级气浮和臭氧氧化，以保证达标排放，不会新增对周边环境的不利影响。
3	落实《报告书》提出的各项废气污染防治措施，加强焚烧过程控制和管理，采取有效措施，全过程控制二噁英、恶臭废气的产生，确保各类工艺废气的处理效率及排气筒高度等达到《报告书》提出的要求。本项目实施后全厂仍以厂界周围设置 200 米卫生防护距离，该范围内现无环境敏感目标，今后也不得建设。	本项目对焚烧尾气采用“SNCR 脱硝+急冷+干式脱酸(消石灰+活性炭喷射)+布袋除尘+SCR 脱硝+二级碱喷淋+烟气再热”处理达标后高空排放、危废暂存库尾气采用“活性炭吸附+一级碱洗”处置后通过 30 米排气筒高空排放、污水处理站废气采用“一级水洗+西 RTO+两级碱洗+一级水洗”处理达标后高空排放。已在厂界周围设置 200 米卫生防护距离，该范围内无环境敏感目标。	基本符合，废气治理设施变更，由于两级碱洗原计划用于治理丙烯腈储罐产生的呼吸气，实际建设中丙烯腈单独处理排放，因此去除两级碱洗装置，此变动已填报建设项目环境影响登记表
4	选用低噪设备，对噪声源设备采取有效的减振、隔声等降	已选用低噪设备，对噪声源设备采取有效的减振、隔声等降	符合

序号	环评批复要求	落实情况	是否符合
	噪措施并合理布局，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。	噪措施并合理布局，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。	
5	落实各类固体废物特别是危险废物的收集、暂存、处置和综合利用措施，现有项目和本项目产生的危险废物由本项目焚烧炉焚烧处置或委托有资质单位安全处置。厂内危险废物、一般固体废物暂存场所须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB8597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的相关要求，防治造成二次污染。	已落实各类固体废物特别是危险废物的收集、暂存、处置和综合利用措施，现有项目和本项目产生的危险废物由本项目焚烧炉焚烧处置或委托有资质单位安全处置。厂内危险废物、一般固体废物暂存场所须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求，防治造成二次污染。	符合
6	落实地下水 and 土壤污染防治措施，做好防泄漏、分区防渗等工作，加强各类废水、废物收集处理，确保不发生渗漏，防止污染地下水和土壤。	已落实地下水 and 土壤污染防治措施，做好防泄漏、分区防渗等工作，加强各类废水、废物收集处理，确保不发生渗漏，防止污染地下水和土壤。	符合
7	按有关设计规范、间距要求合理布局项目建构筑物，满足防火、防爆等要求，保障安全生产。加强环境风险管理，落实《报告书》提出的项目风险防范措施和应急预案要求，进一步完善全厂风险防范措施和突发环境事件应急预案；加强污染治理设施运行管理和监控，事故废水排放依托厂区现有 1700 立方米事故池。采取切实可行的工程控制和管理措施，加强对危险废物处置全过程和危险化学药品使用、贮存过程中的监控管理，防治发生污染事故。	已按有关设计规范、间距要求合理布局项目建构筑物，满足防火、防爆等要求，保障安全生产。已加强环境风险管理，落实《报告书》提出的项目风险防范措施和应急预案要求，进一步完善全厂风险防范措施和突发环境事件应急预案；加强污染治理设施运行管理和监控，事故废水排放依托 3000 立方米事故池。采取切实可行的工程控制和管理措施，加强对危险废物处置全过程和危险化学药品使用、贮存过程中的监控管理，防治发生污染事故。	基本符合，事故池由 1700 立方米增加至 3000 立方米，不会增加对周边环境的不利影响
8	项目利用厂区现有污水排出口（接管口）1 个；新增 1 个 35 米高废气排气筒（DA005）、利用现有 1 个 30 米高废气排气筒（DA004）。按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的规定社会中各类排污口和标志，并按污染源自动控制相关管理要求建设、安装自动监控设备及其配套设施。落实《报告书》提出的环境管理与监测计划。	项目利用厂区现有污水排出口（接管口）1 个；新增 1 个 35 米高废气排气筒（DA005）排放焚烧尾气、利用现有 1 个 30 米高废气排气筒（DA004）排放危废暂存库废气和污水处理站废气。已按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的规定社会中各类排污口和标志，并按污染源自动控制相关管理要求建设、安装自动监控设备及其配套设施。已落实《报告书》提出的环境管理与监测计划。	符合

3.3.3 实际建设与原环评的变动情况

兄弟公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目在实际建设过程中，为满足生产需要，对原环评的部分内容进行了调整，主要包括污水处理站工艺、废气治理措施等，项目的规模、性质、平面布置等均不会改变。

本项目实际建设情况与原环评的对照见表 3.3-7。

表 3.3-7 本项目主要变动情况一览表

变动内容		原环评情况	实际建设情况	变动原因	备注
分析鉴别		本项目设置化验室，并配备危险废物特性鉴别及污水、烟气和灰渣等常规指标监测和分析的仪器设备。本项目化验室具备规范要求的所有危险废物特性分析鉴别能力。	化验室不具备环评要求的危险废物特性分析能力，缺少热值测定仪器、X-荧光光谱仪及高速万能粉碎机	热值测定仪用于测定固废热值，X-荧光光谱仪用于测定样品元素百分含量，高速万能粉碎机用于粉碎固废，以上仪器均应用于危险废物特性分析鉴别，实际建设过程中，根据需要对设备选取进行了调整，缺少以上 3 台仪器仅影响化验室废物特性分析鉴别能力，但不新增污染因子或污染物排放量，变更后对环境不利影响不会增加	未新增污染因子或污染物排放量，变更后对环境不利影响不会增加
事故应急及风险防范	事故池	1700m ³	3000m ³	优化调整	此变更不会导致新增污染因子及污染物排放量增加
环境保护措施	废水处理工艺	“水解酸化+UASB+A/O+沉淀”	“水解酸化+UASB+A/O+沉淀+一级气浮+臭氧氧化”	优化调整	此变更不会导致新增污染因子及污染物排放量增加
	危废暂存库	采用“负压收集+碱液喷淋（一级）+活性炭吸附”处置后通过 30m 高排气筒高空排放	采用“负压收集+活性炭吸附+碱液喷淋（一级）”处置后通过 30m 高排气筒高空排放	优化调整	此变更不会导致新增污染因子及污

	废气				染物排放量增加
	污水处理站废气	采用“两级碱洗+一级水洗+西 RTO+两级碱洗+一级水洗”处置	采用“一级水洗+西 RTO+两级碱洗+一级水洗”处置	废气治理设施变更，由于两级碱洗原计划用于治理丙烯腈储罐产生的呼吸气，实际建设中丙烯腈单独处理排放，因此去除两级碱洗装置	此变更不会导致新增污染因子及污染物排放量增加

针对项目变动情况，与《关于印发污染影响类建设项目重大变动清单（试行）的通知》（环办环评函〔2020〕688号）中建设项目重大变动清单（试行）进行对照分析，具体见表 3.3-8。经判断本项目实际建设中的变动部分不属于重大变动。

表 3.3-8 项目变动内容与环办环评函〔2020〕688 号文的对照情况

序号	类别	文件内容	对照情况	是否属于重大变动
1	项目性质	建设项目开发、使用功能发生变化的。	建设前后开发、使用功能不发生变化。	不属于
2	规模	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。	生产、处置或储存能力不发生变化。	不属于
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。	生产、处置或储存能力未发生变化，废水第一类污染物排放量不发生变化。	不属于
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% 以上的。	生产、处置或储存能力未发生变化，不增加污染物排放量。	不属于
5	地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	未重新选址，总平面布置没有变化，未导致环境防护距离范围变化和新增敏感点。	不属于
6	生产工艺	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配	未新增产品品种、生产工艺、主要原辅材料、燃料。	不属于

		套设施)、主要原辅材料、燃料变化,导致以下情形之一: (1) 新增排放污染物种类的(毒性、挥发性降低的除外); (2) 位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的;(3) 废水第一类污染物排放量增加的;(4) 其他污染物排放量增加 10% 及以上的。		
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。	物料运输、装卸、贮存方式未变化,未导致大气污染物无组织排放量增加 10%以上。	不属于
8	环境保护措施	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。	废气污染防治措施进行了变更、废水污染防治措施进行了优化,未导致第 6 条中所列情形,未导致大气污染物无组织排放量增加 10% 以上。	不属于
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。	不新增废水排放口;废水排放方式不改变	不属于
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。	不新增废气主要排口;主要排放口排气筒高度不降低。	不属于
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不发生变化。	不属于
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没有变化,未导致环境影响加重。	不属于
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。	事故池由 1700 立方米增加至 3000 立方米,未导致环境风险防范能力弱化或降低。	不属于

4 环境保护设施

4.1 污染治理设施

4.1.1 废水

本项目废水包括车辆场地冲洗废水、生活污水、离子树脂再生废水、余热锅炉强排水、初期雨水、化验室废水、烟气喷淋废水、夏季罐区喷淋水、纯水制备浓水、循环冷却系统排水等。

兄弟公司现有“水解酸化+UASB+A/O+沉淀+一级气浮+臭氧氧化”处理设施设计处理能力为 7000m³/d, 焚烧炉综合废水量约 1m³/d, 现有处理设施处理能力余量足够处理本项目综合废水, 废水经现有污水处理装置处理达标后排入园区污水处理厂。

表 4.1-1 废水排放及处理措施

排放源	污染物	采用的处理方法	排放去向
车辆场地冲洗废水、生活污水、离子树脂再生废水、余热锅炉强排水、初期雨水、化验室废水、烟气喷淋废水、夏季罐区喷淋水、纯水制备浓水、循环冷却系统排水	pH、COD、SS、NH ₃ -N、总氮、TP、石油类、盐分	水解酸化+UASB+A/O+沉淀+一级气浮+臭氧氧化	园区污水处理厂

4.1.2 废气

(1) 有组织废气

本项目有组织废气包括危废焚烧尾气、危废暂存库废气及污水处理区废气等。废气治理及排放措施见表 4.1-2。

表 4.1-2 有组织废气治理及排放措施

排放源	污染物	处理方法	排放去向
焚烧尾气(含料坑废气)	烟尘、CO、SO ₂ 、NO _x 、HCl、二噁英、VOC _s	SNCR 脱硝+急冷+中和塔+干式脱酸(消石灰+活性炭喷射)+布袋除尘器+SCR 脱硝+二级喷淋吸收塔+烟气再热	DA005 排气筒
危废暂存库废气	氨、硫化氢、VOC _s	活性炭吸附+一级碱洗	DA004 排气筒
污水处理站废气	氨、硫化氢、VOC _s	一级水洗+西 RTO+两级碱洗+一级水洗	

现场照片如下:



危废暂存库废气活性炭吸附装置



危废暂存库废气一级碱洗



SNCR 脱硝喷淋装置



急冷塔喷淋装置



急冷塔碱性循环水缓冲罐



急冷塔+干喷塔



干喷塔活性炭、生石灰投料罐



SCR+二级碱喷淋+烟气再热器



(2) 无组织废气

本项目无组织排放废气主要包括危废暂存库废气、料坑废气、焚烧装置无组织废气、储罐区无组织废气、污水处理区废气等。废气治理及排放措施见表 4.1-3。

表 4.1-3 无组织废气治理措施

排放源	污染物	处理方法
危废暂存库废气、料坑废气、焚烧装置无组织废气、储罐区无组织废气、污水处理区废气	氨、硫化氢、VOCs	将危废暂存库、焚烧装置、储罐区、污水处理站等无组织废气收集为有组织，同时设置卫生防护距离

4.1.3 噪声

本项目主要噪声源为各类泵机、风机、冷却塔等。采取的控制措施有设置隔声罩、减震垫、建筑隔声、种植绿化等。

4.1.4 固体废物

本项目固体废弃物主要包括焚烧炉渣、布袋除尘飞灰、废离子交换树脂、废水处理污泥、废布袋、废阻燃材料、渗滤液、原料包装袋、废机油、废手套、废纱布等、废 SCR 催化剂、化验室废物、废反渗透膜、清洗废液及生活垃圾等，其中焚烧炉渣、布袋除尘飞灰、废水处理污泥、废布袋、废阻燃材料、渗滤液、原料包装袋、废机油、废手套、废纱布等、废 SCR 催化剂、化验室废物、清洗废液等均属于危险废物。危险废物贮存场所基本情况见表 4.1-4，固废产生和处理情况见表 4.1-5。

表 4.1-4 本项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	储罐区	拟焚烧处置的液态危险废物	HW02 HW18 HW49	271-001-02 271-002-02 271-003-02 271-004-02 772-003-18 900-041-49 900-047-49 900-042-49 900-999-49	厂区北侧中部	20m ²	储罐储存	190m ³	两周
2	危废暂存库	拟焚烧处置的固态/半固态危险废物	/	/	2#储罐西侧	1588.62m ²	袋装、桶装	4200t	一年
3		焚烧处置残渣	HW18	772-003-18			袋装		
4		布袋除尘飞灰	HW18	772-003-18			袋装		
5		废阻燃材料	HW18	772-003-18			袋装		
6		废催化剂	HW50	772-007-50			袋装		
7		布袋除尘装置报废滤袋	HW49	900-041-49			袋装		
8		渗滤液	HW49	900-042-49			桶装		
9		废水处理污泥	HW18	772-003-18			桶装		
10		化验室废物	HW49	900-999-49 900-047-49			桶装		
11		原料包装袋	HW49	900-041-49			袋装		
12		清洗废液	HW06	900-404-06			桶装		

表 4.1-5 固体废物产生及处置情况

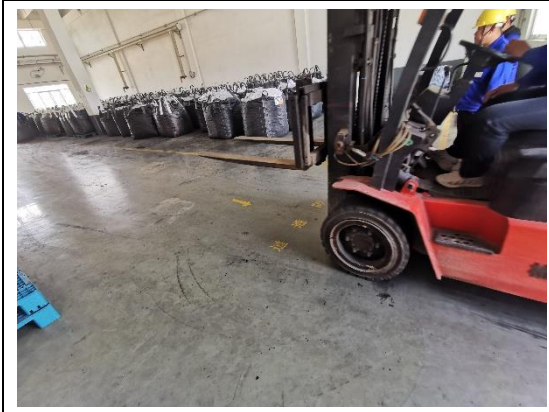
工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	危险废物类别	危险废物代码	环评情况			实际情况		
						产生情况(t/a)	处置措施	排放去向	产生情况(t/a)	处置措施	排放去向
危废焚烧生产线	焚烧装置	焚烧处置残渣	危险废物	HW18	772-003-18	450	稳定化/固化后填埋处置	有资质单位	/	/	危废仓库
	烟气处理装置	布袋除尘飞灰	危险废物	HW18	772-003-18	180			40.6	暂存	
	烟气处理装置	布袋除尘装置报废滤袋	危险废物	HW49	900-041-49	3.84	焚烧处置	本公司自行处置	5.87	暂存	
	焚烧装置	废阻燃材料	危险废物	HW18	772-003-18	78	填埋处置	有资质单位	/	/	/
	危废暂存库	渗滤液	危险废物	HW49	900-042-49	0.9	焚烧处置	本公司自行处置	/	/	/
	烟气处理装置	废催化剂	危险废物	HW50	772-007-50	2	综合利用	有资质单位	/	/	/
废水处理工序	废水物化、生化处理装置	废水处理污泥	危险废物	HW18	772-003-18	113	焚烧处置	本公司自行处置	463.35	焚烧	本公司自行处置
化验工序	化验设备	化验室废物	危险废物	HW49	900-999-49 900-047-49	1.5			/	/	/
各工序	各机器	废机油	危险废物	HW08	900-249-08	2.5	焚烧处置	本公司自行处置	/	/	/
	各机器	废手套、废纱布等	危险废物	HW49	900-041-49	1			/	/	
原料储存工序	原料库	原料包装袋	危险废物	HW49	900-041-49	4.2			/	/	

运输工具 清洗	危废运输工具 及周转桶	清洗废液	危险废物	HW06	900-404-06	110			/	/	
危废焚烧 生产线	软水制备装置	废树脂	一般工业 固废	/	/	0.1			/	/	/
	软水制备装置	废反渗透膜	一般工业 固废	/	/	0.05	填埋/焚烧处 置	垃圾填埋 场/焚烧厂	/	/	/
办公	办公生活装置	生活垃圾	生活垃圾	/	/	3			/	/	

注：产生情况依据 2023 年 6、7 月台账折算。

本项目营运期间危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023); 一般固废的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

现场照片如下:

	
废活性炭危废暂存间	废活性炭危废暂存间导流沟、收集井
	
蒸馏残渣危废暂存间	蒸馏残渣危废暂存间导流沟、收集井
	
布袋除尘飞灰危废暂存间	污泥、焚烧处置残渣危废暂存间



危废仓库标识牌

危废仓库标识牌

4.2 其他环境保护设施

4.2.1 环境风险防范设施

验收监测期间，对照环评批复和环评报告书，对本项目风险防范措施执行情况进行了检查。

表 4.2-1 环境风险防范措施检查表

项目名称	环评情况	实际情况
车间地沟	按照最大泄漏量设计	已按照最大泄漏量建设
事故应急池	依托现有 1700m ³ 事故池	依托现有 3000m ³ 事故池
消防系统	消防设施(消防栓、消防砂、灭火器等各类灭火器材)	消防设施(消防栓、消防砂、灭火器等各类灭火器材)
应急物资	泄漏填补装备、个人救护装备等	泄漏填补装备、个人救护装备等
应急人员个人防护	针对各种危险目标的应急防护设施	针对各种危险目标的应急防护设施

4.2.2 规范化排污口、监测设施及在线监测装置

在废水接管排口安装在线水质水量监测仪器以监控废水水质(流量计、pH 计及 COD、氨氮在线监控仪)，并修建便于采样、测量和监督管理的明管和排放口，在醒目位置设置水污染物排污口标志牌，标明主要污染指标。

同时污水排口还需设置视频监控及自动切断系统，并在清下水/雨水排口设置流量计、pH 计及 COD 在线监控仪(均依托现有)。

焚烧炉废气排放口分别安装在线监控设施，焚烧炉排口监控指标包括：烟尘、HCl、CO、CO₂、SO₂、H₂O、NO_x、O₂、流量、压力、

温度等以及换算后的在线监测指标的排放总量,并预留 HF 参数机位。
其它废气排气筒在线监控指标为 VOCs。

5 报告书主要结论与建议及其审批部门审批决定

5.1 环境影响报告书主要结论与建议

本项目环评报告书及审批意见中对废水、废气、固体废物及噪声污染防治设施等提出的相关要求见表 5.1-1。

表 5.1-1 报告书对污染防治措施等提出的相关要求

类别	环保治理措施	效果要求	进度要求
废水	水解酸化+UASB+A/O+二沉	处理达标后排入园区污水处理厂	与本项目同时设计、同时施工、同时投入使用
废气	焚烧炉烟气经“SNCR 脱硝+余热锅炉+急冷+中和塔+干式脱酸(消石灰+活性炭喷射)+布袋除尘器+SCR 脱硝+二级喷淋吸收塔+烟气再热”处理	处理达标后由 35 米 DA005 排气筒高空排放	
	危废暂存库废气经收集后通过“一级碱洗+活性炭吸附”装置处理，污水处理站废气经过“两级碱吸收+一级水吸收+西 RTO+两级碱吸收+一级水吸收”处理	处理达标后由 30 米 DA004 排气筒高空排放	
噪声	设备选型减少高噪声设备的使用；对高噪声设备采取建筑隔声，设置减震垫，种植绿化等降噪措施	保证厂界噪声达标	
固体废物	本项目产生的废离子交换树脂、废水处理污泥、废布袋、渗滤液、原料包装袋、废机油、废手套、废纱布等、化验室废物、清洗废液等危废均送厂内回转窑装置安全焚烧处置；焚烧炉渣、布袋除尘飞灰、废阻燃材料等均交由有资质单位填埋处置，废 SCR 催化剂交由有资质单位处置或综合利用，废反渗透膜、生活垃圾由园区环卫部门收集后统一处理	固废外排量为零	

5.2 审批部门审批决定

本项目环评报告书批复（盐环审〔2020〕82017 号）全文如下：

盐城市生态环境局文件

盐环审〔2020〕82017号

关于《江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）环境影响报告书》的审批意见

江苏兄弟维生素有限公司：

你公司委托江苏科易达环保科技有限公司编制的《15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）环境影响报告书》（以下简称《报告书》）及其技术评审会会议纪要均悉。经研究，形成以下审批意见：

一、根据《报告书》评价结论、专家评审意见，在全面落实《报告书》提出的各项生态环境防护和环境风险防范措施的前提下，你公司在大丰港石化新材料产业园现厂区内按申报内容实施 15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）具备环境可行性，建设 1 台 15t/d 回转窑焚烧装置及配套设施，形成年处置公司产生的可焚烧危废 4500 吨的生产能力（按《报告书》中规定的类别）。

二、在项目工程设计、建设和环境管理中，必须认真落实《报告书》中提出的各项环保要求，严格执行环保“三同时”制度，确保各类污染物稳定达标排放，并着重做好以下工作：

1、按照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等相关要求进行项目工程建设和营运管理。采用先进工艺和设备，优化工程设计，合理布局，实施高效环境管理，提高资源合理配置水平，实行清洁生产。

2、进一步完善厂区给排水管网、废水分类收集预处理系统建设。按《报告书》确认的废水处理方案，项目车辆场地冲洗废水、化验室废水、离子树脂再生废水、初期雨水、烟气喷淋废水、夏季罐区喷淋废水、软水制备浓水、余热锅炉强排水、循环冷却系统排水和职工生活污水等经厂内预处理达到园区污水处理厂接管标准后，用专用明管送至园区污水处理厂（联合环境水处理（太丰）有限公司）集中处理。

3、落实《报告书》提出的各项废气污染防治措施，加强焚烧过程控制和管理，采取有效措施，全过程控制二噁英、恶臭废气的产生，确保各类工艺废气的处理效率及排气筒高度等达到《报告书》提出的要求。本项目实施后全厂仍以厂界周围设置 200 米卫生防护距离，该范围内现无环境敏感目标，今后也不得建设。

4、选用低噪声设备，对噪声源设备采取有效的减振、隔声等降噪措施并合理布局，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

5、落实各类固体废物特别是危险废物的收集、暂存、处置和综合利用措施，现有项目和本项目产生的危险废物由本项目焚烧炉焚烧处置或委托有资质单位安全处置。厂内危险废物、一般固体废物暂存场所须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的相关要求，防止造成二次污染。

6、落实地下水 and 土壤污染防治措施，做好防泄漏、分区防渗等工作，加强各类废水、废物收集处理，确保不发生渗漏，防止污染地下水和土壤。

7、按有关设计规范、间距要求合理布局项目建构筑物，满足

防火、防爆等要求，保障安全生产。加强环境风险管理，落实《报告书》提出的项目风险防范措施和应急预案要求，进一步完善全厂风险防范措施和突发环境事件应急预案；加强污染治理设施运行管理和监控，事故废水排放依托厂区现有 1700 立方米事故池。采取切实可行的工程控制和管理措施，加强对危险废物处置全过程和危险化学品使用、贮存过程中的监控管理，防止发生污染事故。

8、项目利用厂区现有污水排出口（接管口）1 个；新增 1 个 35 米高废气排气筒（DA005）、利用现有 1 个 30 米高废气排气筒（DA004）。按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的规定设置各类排污口和标志，并按污染源自动控制相关管理要求建设、安装自动监控设备及其配套设施。落实《报告书》提出的环境管理与监测计划。

9、落实施工期污染防治和风险防范措施，减轻工程施工对周围环境的不利影响。

三、严格执行《报告书》中所列的各项环境质量和污染物排放标准。项目实施后新增的污染物排放总量指标按照盐城市大丰生态环境局核定的总量平衡方案执行。

四、项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目及其污染防治设施建设应开展安全论证并报应急管理部门。项目竣工后需按规定开展环境保护验收。

五、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。自批准之日起，如超过 5 年建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件须依法报我局重新审核。



（项目代码：2016-320982-14-03-627647）

6 验收评价标准

根据盐城市生态环境局对本项目环评报告书的批复文件(盐环审〔2020〕82017号),确定本次竣工验收监测废水、废气、噪声执行标准如下。

6.1 废水验收标准

项目废水排放执行污水处理厂接管标准,具体标准值见下表。

表 6.1-1 本项目废水验收监测执行标准限值 单位: mg/L,pH 无量纲

污染因子	pH	COD	SS	NH ₃ -N	总氮	TP	石油类	盐分
接管标准	6-9	≤500	≤400	≤35	≤50	≤2	≤20	≤5000

6.2 废气验收标准

有组织排放中焚烧炉尾气中的污染指标执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020), VOCs 参考执行《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)中“非甲烷总烃”标准,废物贮存时产生的恶臭气体执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。具体标准值详见表 6.2-1。

无组织排放中 NH₃、H₂S 排放标准执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中无组织排放标准, VOCs 排放标准执行《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)中无组织排放标准。具体标准值详见表 6.2-2。

表 6.2-1 大气污染物排放标准值(有组织)

污染物	国家或地方污染物排放标准	
	标准名称	浓度限值 (mg/m ³)
颗粒物	《危险废物焚烧污染控制标准》 (GB18484-2020)	30
CO		100
SO ₂		100
NO _x		300
HCl		60
二噁英		0.5 (ngTEQ/Nm ³)
VOCs	《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)	80
NH ₃	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	20 (kg/h)
硫化氢		1.3 (kg/h)

表 6.2-2 大气污染物排放标准值（无组织）

污染物	国家或地方污染物排放标准	
	标准名称	浓度限值(mg/m ³)
NH ₃	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	1.5
H ₂ S		0.06
VOC _s	《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)	4.0

6.3 噪声验收标准

项目所在区域厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准。具体标准值见表 6.3-1。

表 6.3-1 厂界噪声标准 单位：dB(A)

执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	
项 目	昼 间	夜 间
3 类标准值	65	55

6.4 总量控制指标

依据本项目环评报告书，本项目大气污染排放量见表 6.4-1，全厂废水排放情况见表 6.4-2。

表 6.4-1 本项目大气污染物排放

序号	总量控制因子		排放量 (t/a)
1	烟(粉)尘		1.08
2	CO		5.76
3	SO ₂		6.75
4	NO _x		14.4
5	HCl		1.44
6	二噁英		7.2mgTEQ/a
7	硫化氢		0.0054
8	氨		0.277
9	VOC _s	DA005	3.6
		DA004	0.169

表 6.4-2 本项目水污染物排放总量考核指标

本项目废水排放量(m ³ /a)	总量控制因子	本项目实际排入污水厂的量(t/a)
31642	COD	10.13
	SS	9.56
	NH ₃ -N	1.01
	总氮	1.03
	TP	0.017
	石油类	0.07
	盐份	114.383

7 验收监测内容

对本项目进行实际踏勘后,研究确定了具体验收监测点位和监测内容,详见表 7.1-1~表 7.3-1。

7.1 废水监测内容

废水监测点位、项目和频次详见表 7.1-1。

表 7.1-1 废水监测内容、项目和频次

点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
W1	污水处理站进口	pH、COD、SS、NH ₃ -N、总氮、TP、石油类、盐分	4 次/天×连续 2 天 (按规范要求,等时间间隔采样)
W2	污水处理站出口		

7.2 废气监测内容

废气监测点位、项目和频次详见表 7.2-1。

表 7.2-1 废气监测点位、项目和频次

废气来源	编号	测点位置	采样位置	监测项目	监测频次
有组织排放废气	G1	DA005 排气筒	出口	颗粒物、CO、SO ₂ 、NO _x 、HCl、二噁英、VOC _S	每天 3 次，连续 2 天
	G2	DA004 排气筒	出口	NH ₃ 、硫化氢、VOC _S	
无组织排放废气	G3	厂界四周上风向设 1 个参照点，下风向设 3 个监控点		NH ₃ 、H ₂ S、VOC _S	
	G4				
	G5				
	G6				

注:无组织废气监测点位根据采样当天风向进行确定。

7.3 噪声监测内容

噪声监测点位、项目和频次详见表 7.3-1。

表 7.3-1 噪声监测内容、项目和频次

类别	点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
厂界	N1	1#--东侧偏北厂界外 1m 处	Leq (A)	2 次/天(昼夜各 1 次)×连续 2 天(按规范要求,等时间间隔采样)
	N2	2#--东侧偏南厂界外 1m 处		
	N3	3#--南侧偏东厂界外 1m 处		
	N4	4#--南侧偏西厂界外 1m 处		
	N5	5#--西侧偏南厂界外 1m 处		
	N6	6#--西侧偏北厂界外 1m 处		

类别	点位编号	监测点位	监测项目	监测频次
	N7	7#--北侧偏西厂界外 1m 处		
	N8	8#--北侧偏东厂界外 1m 处		

8 验收监测质量的控制

8.1 质量控制和质量保证

本次监测过程严格按照《环境监测技术规范》中的有关规定进行，监测的质量保证按照《环境检测质量控制样的采集、分析控制细则》中的要求，实施全过程质量保证。

监测人员经过考核并持有合格证书；所有监测仪器经过计量部门检定/校准并在有效期内；现场监测仪器使用前后经过校准。监测数据和报告实行三级审核。

8.2 监测分析方法

8.2.1 大气监测分析方法

废气监测分析方法详见表 8.2-1。

表 8.2-1 大气监测分析方法一览表

检测项目		方法来源	检出限
有组织废气	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
	氮氧化物	《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》（HJ 693-2014）	3mg/m ³
	二氧化硫	《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》（HJ 57-2017）	3mg/m ³
	一氧化碳	《固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法》（HJ 973-2018）	3mg/m ³
	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》（HJ 549-2016）	0.04mg/m ³
	挥发性有机物	《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）	0.001~0.01 mg/m ³
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	0.25mg/m ³
无组织废气	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	0.01mg/L
	挥发性有机物	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ 644-2013）	0.3~1μg/L

8.2.2 噪声监测分析方法

监测单位布点、采样及分析测试方法都选用目前适用的国家和行业标准分析方法、技术规范。监测分析方法详见表 8.2-2。

表 8.2-2 噪声监测分析方法一览表

检测项目		监测分析方法	方法来源	检出限
厂界噪声	等效连续 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	(GB 12348-2008)	/

8.2.3 水质监测分析方法

水质监测分析方法详见表 8.2-3。

表 8.2-3 水质监测分析方法一览表

类别	监测项目	分析方法	检出限
废水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	—
	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
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB/T 11901-1989)	—
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》(GB/T 11893-1989)	0.01mg/L
	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
	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
	全盐量	《水质 全盐量的测定 重量法》(HJ/T 51-1999)	—

8.3 监测仪器

本项目验收监测所使用的仪器名称、型号详见表 8.3-1。

表 8.3-1 大气、水质、噪声主要监测仪器一览表

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
有组织废气	颗粒物	《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》（HJ 836-2017）	电子天平	AUM120D	MST-01-06
	一氧化碳	《固定污染源废气 一氧化碳的测定 定电位电解法》（HJ 973-2018）	全自动烟尘（气）测试仪	YQ3000-C	MST-09-14
	二氧化硫	《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》（HJ 57-2017）	全自动烟尘（气）测试仪	YQ3000-C	MST-09-14
	氮氧化物	《固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法》（HJ 693-2014）	全自动烟尘（气）测试仪	YQ3000-C	MST-09-14
	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》（HJ 549-2016）	离子色谱仪	CIC-D100	MST-04-07
	挥发性有机物	《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）	气质联用仪	6890A-5973N	MST-07-04
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	紫外可见分光光度计	UV-1800	MST-03-08
	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）5.4.10.3	/	/	/
无组织废气	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 533-2009）	紫外可见分光光度计	UV-1800	MST-03-08
	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）5.4.10.3	/	/	/
	挥发性有机物	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》（HJ 644-2013）	气质联用仪	6890N-5973N	MST-07-01
废水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	便携式 PH 计	PHBJ-260	MST-15-56
	化学	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》（HJ	滴定管	50ml	/

检测类别	检测项目	检测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
	需氧量	828-2017)			
	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》(GB/T 11901-1989)	电子天平	FA2204B	MST-01-07
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	紫外可见分光光度计	UV-1800	MST-03-02
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》(GB/T 11893-1989)	紫外可见分光光度计	UV-1800	MST-03-02
	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)	紫外可见分光光度计	SP-756P	MST-03-09
	石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》(HJ 637-2018)	红外测油仪	OIL460	MST-03-07
	全盐量	《水质 全盐量的测定 重量法》(HJ/T 51-1999)	电子天平	FA2204B	MST-01-07
噪声	工业企业厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	多功能声级计	AWA5688+	MST-14-19

9 验收监测结果及分析

9.1 验收监测期间工况监督

2023 年 7 月 13 日~7 月 16 日为验收监测采样期间, 本项目生产工况稳定, 主要生产设施正常运行, 各环保设施正常运转, 符合竣工环保验收对于生产工况的要求, 废水、废气、噪声的监测数据有效。

本项目验收监测期间生产负荷详见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目验收监测期间生产负荷

监测日期	生产设施名称	设计能力	实际工况	生产负荷
2023 年 7 月 13 日	危废焚烧系统	15t/d	13.756t/d	91.71%
2023 年 7 月 14 日	危废焚烧系统	15t/d	14.614t/d	97.43%
2023 年 7 月 15 日	危废焚烧系统	15t/d	14.293t/d	95.29%
2023 年 7 月 16 日	危废焚烧系统	15t/d	14.099t/d	93.99%
2023 年 8 月 9 日	危废焚烧系统	15t/d	13.75t/d	91.67%
2023 年 8 月 10 日	危废焚烧系统	15t/d	13.87t/d	92.47%

9.2 验收监测结果及评价

9.2.1 废气监测结果及评价

9.2.1.1 废气监测统计结果

根据江苏迈斯特环境检测有限公司出具的《江苏维生素兄弟有限公司验收检测报告》(MST2023056005), 本项目废气监测结果见表 9.2-1~表 9.2-3。

表 9.2-1 有组织废气监测数据及评价结果

目 采样时间、点位			检 测 项		颗粒物		氯化氢		一氧化碳		二氧化硫		氮氧化物		VOCs		二噁英
			排放 浓度 mg/m ₃	排放 速率 kg/h	排放 浓度 mg/m ₃	排放速 率 kg/h	排放 浓度 mg/m ₃	排放 速率 kg/h	排放 浓度 mg/m ₃	排放 速率 kg/h	排放 浓度 mg/m ₃	排放 速率 kg/h	排放 浓度 mg/m ₃	排放速 率 kg/h	排放浓度 TEQng/Nm ₃		
2023.07.1 3	DA005 出口 焚烧尾气 (含料坑废 气)	第一 次	3.8	0.03 1	0.59	4.73×10 ⁻³	5	0.04 1	4	0.03 1	27	0.21 7	0.075	7.71×10 ⁻⁴	0.11		
		第二 次	5.3	0.04 2	0.55	4.40×10 ⁻³	4	0.03 2	ND	/	28	0.22 3	0.146	1.53×10 ⁻³	0.037		
		第三 次	5.4	0.04 3	0.59	4.75×10 ⁻³	4	0.03 1	ND	/	23	0.18 5	0.111	1.12×10 ⁻³	0.025		
排放限值			30	/	60	/	100	/	100	/	300	/	80	/	0.5		
达标情况			达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标		
2023.07.1 4	DA005 出口 焚烧尾气 (含料坑废 气)	第一 次	4.4	0.03 9	1.2	0.011	ND	/	ND	/	22	0.18 5	0.085	9.36×10 ⁻⁴	0.019		
		第二 次	6.2	0.05 3	1.2	0.010	ND	/	ND	/	22	0.18 7	0.172	1.92×10 ⁻³	0.011		
		第三 次	5.4	0.04 6	1.2	0.010	ND	/	ND	/	22	0.19 1	0.162	1.83×10 ⁻³	0.017		
排放限值			30	/	60	/	100	/	100	/	300	/	80	/	0.5		
达标情况			达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标	/	达标		

注：① “ND” 表示未检出。

②二噁英为 7 月 15、16 日 2 天采样检测。

表 9.2-2 有组织废气监测数据及评价结果

检测项目 采样时间、点位			氨		VOCs		硫化氢	
			排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h
2023.07.13	DA004 出口危废暂存库和污水处理站废气	第一次	0.61	0.013	0.126	2.84×10 ⁻³	0.017	3.83×10 ⁻⁴
		第二次	0.66	0.014	0.090	1.98×10 ⁻³	0.015	3.29×10 ⁻⁴
		第三次	0.56	0.012	0.064	1.48×10 ⁻³	0.017	3.93×10 ⁻⁴
排放限值			/	20	80	/	/	1.3
达标情况			/	达标	达标	/	/	达标
2023.07.14	DA004 出口危废暂存库和污水处理站废气	第一次	0.58	0.013	0.090	2.03×10 ⁻³	0.018	4.06×10 ⁻⁴
		第二次	0.67	0.015	0.060	1.32×10 ⁻³	0.017	3.74×10 ⁻⁴
		第三次	0.73	0.015	0.144	3.08×10 ⁻³	0.018	3.85×10 ⁻⁴
排放限值			/	20	80	/	/	1.3
达标情况			/	达标	达标	/	/	达标

注：氨为 8 月 9、10 日 2 天采样检测。

表 9.2-3 无组织废气监测数据及评价结果（单位：mg/m³，臭气浓度无量纲）

采样地点 采样日期、 检测项目		上风向 G1			下风向 G2			下风向 G3			下风向 G4			排放 限值	达标 情况
		第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	第一 次	第二 次	第三 次	第一 次	第二 次	第三 次		
2023.07.13	氨	0.07	0.08	0.05	0.27	0.26	0.29	0.23	0.22	0.21	0.15	0.14	0.13	1.5	达标
	硫化氢	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.003	0.06	达标
	VOCs	4.96×1 0 ⁻²	4.15×1 0 ⁻²	2.91×1 0 ⁻²	6.11×1 0 ⁻²	9.33×1 0 ⁻²	9.16×1 0 ⁻²	0.134	7.41×1 0 ⁻²	5.61×1 0 ⁻²	9.44×1 0 ⁻²	7.87×1 0 ⁻²	7.91×1 0 ⁻²	4.0	达标
2023.07.14	氨	0.09	0.08	0.06	0.18	0.20	0.16	0.29	0.28	0.26	0.13	0.12	0.14	1.5	达标
	硫化氢	0.002	0.002	0.002	0.003	0.004	0.004	0.005	0.004	0.005	0.003	0.004	0.004	0.06	达标
	VOCs	2.67×1 0 ⁻²	1.77×1 0 ⁻²	3.09×1 0 ⁻²	7.57×1 0 ⁻²	5.61×1 0 ⁻²	8.15×1 0 ⁻²	4.71×1 0 ⁻²	5.07×1 0 ⁻²	4.27×1 0 ⁻²	0.174	8.92×1 0 ⁻²	9.84×1 0 ⁻²	4.0	达标

废气监测结果表明,本次验收项目有组织废气满足排放《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)、《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相关标准。无组织排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB4554-93)和《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)中无组织废气排放最高允许浓度标准。

9.2.1.2 废气污染物排放总量核算

按本次验收监测期间,排气筒排放速率平均值乘以年设计运行时间(7200h)进行总量核算,并按验收监测期间平均生产工况(94.6%)折算成核算总量,计算结果与本项目环评批复总量对比见表 9.2-4。

表 9.2-4 根据验收监测情况废气核算总量与环评批复量对比一览表(单位:t/a)

排放源	DA005 排气筒							DA004 排气筒		
废气	颗粒物	氯化氢	一氧化碳	二氧化硫	氮氧化物	VOCs	二噁英 mgTEQ/a	氨	硫化氢	VOCs
监测核算总量 (平均 94.6% 产能)	0.305	0.054	0.125	0.037	1.426	0.010	2.36	0.098	0.0027	0.015
满负荷 产能折算 核算总量	0.322	0.057	0.132	0.039	1.507	0.010	2.5	0.107	0.003	0.016
环评批复 核算总量	1.08	1.44	5.76	6.75	14.4	3.6	7.2	0.277	0.0105	0.169

因此,本项目竣工环保验收监测核算废气污染物排放总量,均不超过本项目环评批复总量。

9.2.2 废水监测结果及评价

9.2.2.1 废水监测统计结果

根据江苏迈斯特环境检测有限公司出具的《江苏维生素兄弟有限公司验收检测报告》(MST2023056005),本项目废水监测结果见下表。

表 9.2-5 废水监测数据及评价结果 (单位: mg/L)

采样时间、点位			检测项目	pH 值 (无量纲)	化学需氧量	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	全盐量
2023.07.13	W1 污水处理站进口	第一次	7.4	5.56×10 ³	92	7.39	158	0.70	0.51	4.32×10 ³	
		第二次	7.5	5.24×10 ³	98	7.63	7.63	0.66	0.53	4.22×10 ³	
		第三次	7.3	5.36×10 ³	111	7.15	7.15	0.65	0.55	4.40×10 ³	
		第四次	7.4	5.72×10 ³	123	7.81	7.81	0.61	0.56	4.20×10 ³	
		平均值	7.4	5.47×10 ³	106	7.5	45.15	0.66	0.54	4.29×10 ³	
2023.07.14		第一次	7.5	5.66×10 ³	115	9.04	157	0.68	0.55	5.83	
		第二次	7.4	5.40×10 ³	104	8.62	149	0.64	0.54	5.01	
		第三次	7.4	5.28×10 ³	96	8.77	146	0.61	0.58	5.13	
		第四次	7.5	5.52×10 ³	86	8.95	138	0.64	0.59	5.32	
		平均值	7.45	5.47×10 ³	100.25	8.85	147.5	0.64	0.57	5.32	
进口总平均值			7.43	5.47×10 ³	103.13	8.17	96.32	0.65	0.55	2.15×10 ³	
2023.07.13	W2 污水处理站出口	第一次	7.2	435	82	1.25	31.1	0.27	0.12	3.29×10 ³	
		第二次	7.3	418	95	1.20	33.8	0.27	0.24	3.16×10 ³	
		第三次	7.2	446	105	1.16	30.1	0.21	0.15	3.22×10 ³	
		第四次	7.3	427	113	1.13	32.2	0.25	0.16	3.06×10 ³	
		平均值	7.25	431.5	98.75	1.19	31.8	0.25	0.17	3.18×10 ³	
2023.07.14		第一次	7.2	443	132	2.85	31.4	0.25	0.13	3.69×10 ³	
		第二次	7.3	423	102	2.7	34.2	0.21	0.15	3.75×10 ³	
		第三次	7.2	432	127	2.92	30.5	0.23	0.16	4.08×10 ³	
		第四次	7.3	414	87	2.79	32.5	0.27	0.2	4.22×10 ³	

检测项目			pH 值 (无量纲)	化学需氧量	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	全盐量
采样时间、点位										
		平均值	7.25	428	112	2.82	32.15	0.24	0.16	3.94×10^3
排口总平均值			7.25	429.75	105.38	2	31.98	0.25	0.16	3.56×10^3
最大值			7.3	446	132	2.92	34.2	0.27	0.24	4.22×10^3
标准限值(接管浓度)			6~9	500	400	35	50	2	20	5000
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由于监测期间未发生降雨，故未对雨水排口进行监测。

废水监测结果表明，经厂内污水处理站处理后，pH、COD、SS、NH₃-N、总氮、TP、石油类、盐分等污染物排放均满足污水处理厂接管标准，符合环评批复要求。

9.2.2.2 废水污染物排放总量核算

按验收监测期间本项目排放状况进行总量核算，根据污水处理站日常记录，监测期间每日废水排放量分别为 1.005m³/d、0.973m³/d，废水排放数据不超过环评中的废水排放量 86.69m³/d。取其排放浓度平均值并按照年运行 365 天核算总量，并按验收监测期间平均生产工况（94.6%）折算成核算总量，计算结果与本项目环评批复对比见表 9.2-6。由下表可知，验收检测核算各废水污染物排放总量，均不超过环评批复总量。

表 9.2-4 根据验收监测情况废水核算总量与环评批复量对比一览表(单位: t/a)

污染因子	废水量	pH 值 (无量纲)	化学需氧量	悬浮物	氨氮	总氮	总磷	石油类	全盐量
按 94.6% 产能核算总量	0.989m ³ /d	7.25	0.1551	0.0380	0.0007	0.0115	0.0001	0.0001	0.0013
满负荷产能折算总量	1.05m ³ /d	7.25	0.1640	0.0402	0.0008	0.0122	0.0001	0.0001	0.0014
环评批复总量	86.69m ³ /d	/	10.13	9.56	1.01	1.03	0.017	0.07	114.383

9.2.3 噪声监测结果及评价

根据江苏迈斯特环境检测有限公司出具的《江苏维生素兄弟有限公司验收检测报告》(MST2023056005),本项目噪声监测结果见表 9.2-7。

表 9.2-7 噪声监测数据及评价结果

检测日期	测点编号	昼间		夜间	
		测量时间	测量值 dB(A)	测量时间	测量值 dB(A)
2023.07.13	N1	10:32~10:37	56.7	22:06~22:11	46.4
	N2	10:43~10:48	56.4	22:17~22:22	46.1
	N3	10:54~10:59	56.4	22:28~22:33	45.4
	N4	11:05~11:10	60.3	22:39~22:44	50.9
	N5	12:42~12:47	59.2	22:50~22:55	49.3
	N6	12:53~12:58	58.5	23:01~23:06	51.0
	N7	13:04~13:09	57.6	23:12~23:17	47.1
	N8	13:15~13:20	56.4	23:23~23:28	45.9
2023.07.14	N1	10:13~10:18	56.0	22:16~22:21	46.2
	N2	10:23~10:28	56.3	22:26~22:31	46.4
	N3	10:34~10:39	56.0	22:37~22:42	45.5
	N4	10:44~10:49	59.3	22:47~22:52	50.5
	N5	12:21~12:26	60.6	22:57~23:02	49.3
	N6	12:31~12:36	58.4	23:08~23:13	48.5
	N7	12:42~12:47	57.2	23:18~23:23	47.7
	N8	12:52~12:57	56.4	23:29~23:34	46.1
标准限值（3 类）		65		55	
达标情况		达标		达标	

监测结果表明，本项目正常运行时，厂界噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，符合环评批复要求。

10 环境管理检查

10.1 环保审批手续及“三同时”执行情况

江苏兄弟维生素有限公司按照国家相关法规的要求，15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）于 2020 年 10 月 14 日获得盐城市生态环境局的审批意见（盐环审〔2020〕82017），项目于 2020 年底开始建设并于 2023 年 3 月建设完成，考虑到实际需求及运行情况，企业于 2023 年 6 月申请项目开展竣工环保验收。

本项目执行了国家有关建设项目环保审批手续及“三同时”制度。环评、环保设计手续齐全，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，在运行过程中有专人负责设备正常运作所需要的原材料、动力、备件等的供应，并配备了设备检查、维修、操作及管理人员。

10.2 环保机构的设置及环境管理规章制度

10.2.1 环保机构的设置情况

兄弟公司成立了完善的环境管理组织机构，制定了公司环境管理方针、政策，任命环境管理人员负责公司内部的环境保护管理和监督，对厂内“三废”排放进行管理并制订“三废”治理和综合利用的治理方案，检查厂内“三废”处理设备运转情况，督促设施的正常运行，并按规范要求落实企业自行监测工作。

10.2.2 环境管理规章制度的建立

兄弟公司制定了切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度。定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接收环境主管部门的管理、监督和指导。

目前厂内已有《安全管理标准》、《固体废弃物管理规定》、《劳动

防护用品配备和管理制度》、《消防安全制度》、《企业自行监测制度》、《危险化学品管理制度》等规章制度；已编制突发环境事故应急预案并于 2022 年 9 月 2 日取得盐城市大丰生态环境局备案，备案号：320982-2022-145-H。

10.3 固体废弃物产生、处理和综合利用情况

本项目固体废弃物主要包括焚烧炉渣、布袋除尘飞灰、废离子交换树脂、废水处理污泥、废布袋、废阻燃材料、渗滤液、原料包装袋、废机油、废手套、废纱布等、废 SCR 催化剂、化验室废物、废反渗透膜、清洗废液及生活垃圾等，其中焚烧炉渣、布袋除尘飞灰、废水处理污泥、废布袋、废阻燃材料、渗滤液、原料包装袋、废机油、废手套、废纱布等、废 SCR 催化剂、化验室废物、清洗废液等均属于危险废物。

经现场核查，本项目营运期间的危险废物贮存已按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行设计和运行管理；一般固废的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

11 结论

11.1 环境保护手续执行情况

按照国家相关法规的要求，兄弟公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目于 2020 年 10 月 14 日获得盐城市生态环境局《关于<江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）环境影响报告书>的审批意见》（盐环审〔2020〕82017 号）。项目的主体工程和配套环保设施已同步建成，于 2023 年 3 月 1 日至 2023 年 6 月 15 日进行调试，已具备建设项目竣工环境保护验收监测的条件。故根据《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号）等文件要求，现兄弟公司自主组织开展 15t/d 危废焚烧装置建设项目竣工环境保护验收工作。

本项目执行了国家有关建设项目环保审批手续、排污许可制度及“三同时”制度。环评、环保设计手续齐全，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，在运行过程中有专人负责设备正常运作所需要的原材料、动力、备件等的供应，并配备了设备检查、维修、操作及管理人员。已编制突发环境事故应急预案并于 2022 年 9 月 2 日取得盐城市大丰生态环境局备案，备案号：320982-2022-145-H。

兄弟公司于 2017 年 12 月 22 日取得了排污许可证（证书编号：913209827724896515001P，有效期为 2017 年 12 月 22 日~2020 年 12 月 21 日），于 2021 年 1 月 4 日进行了排污许可延续（有效期为 2020 年 12 月 22 日~2025 年 12 月 21 日），于 2023 年 2 月 2 日重新申请（有效期为 2023 年 2 月 2 日~2028 年 2 月 1 日），并于 2023 年 5 月 2 日进行了审批部门变更（有效期为 2023 年 2 月 2 日~2028 年 2 月 1 日）。

11.2 验收监测结果

（1）废气

本次验收项目有组织废气满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)、《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中相关标准。无组织排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《江苏省化学工业挥发性大气污染物排放标准》(DB32/3151-2016)中无组织排放相关标准。根据本次验收检测结果核算的废气污染物排放总量均不超过环评批复总量,符合环评批复要求。

(2) 废水

经厂内污水处理站处理后,符合区内污水处理厂接管标准,符合环评批复要求。本次验收检测核算各废水污染物总量均不超过环评批复总量,符合环评批复要求。

(3) 噪声

项目对厂内噪声源采取隔声降噪等措施,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类标准限值要求。

(4) 固体废物

项目对固体废物进行了分类处置。营运期间的危险废物贮存已按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行设计和运行管理;一般固废的暂存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

11.3 小结

江苏兄弟维生素公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目已建设完成,配套的环保措施已落实到位并达到设计运行效果,符合验收项目环评批复文件。同时,对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4号),本次验收项目建设期间不存在办法中第八条所述的九种情形,具体详见表 11.3-1。

表 11.3-1 本项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	建设项目竣工环境保护验收条件	是否存在
1	未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的	不存在
2	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的	不存在
3	环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的	不存在
4	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的	不存在
5	纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的	不存在
6	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的	不存在
7	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成的	不存在
8	验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的	不存在
9	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的	不存在

12 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）：江苏兄弟维生素有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目				项目代码		/		建设地点		大丰港石化新材料产业园江苏兄弟维生素有限公司内		
	行业类别（分类管理名录）		N7724-危险废物治理				建设性质		☐ 新建 ☐ 改扩建 ☒ 技术改造			项目厂区中心经度/纬度		/	
	设计生产能力		15t/d（10t/d 液体废物，5t/d 固体废物）				实际生产能力				环评单位		江苏华水环境有限公司		
	环评文件审批机关		盐城市生态环境局				审批文号		盐环审〔2020〕82017 号		环评文件类型		环境影响报告书		
	开工日期		2020 年 1 月 24 日				竣工日期		2020 年 9 月 26 日		排污许可证申领时间		2017 年 12 月 22 日		
	环保设施设计单位		/				环保设施施工单位				本工程排污许可证编号		913209827724896515001P		
	验收单位		/				环保设施监测单位		江苏迈斯特环境检测有限公司		验收监测时工况		> 75%		
	投资总概算（万元）		1800 万元				环保投资总概算（万元）		530 万元		所占比例（%）		29.4%		
	实际总投资（万元）		1800 万元				实际环保投资（万元）		530 万元		所占比例（%）		29.4%		
	废水治理（万元）		/	废气治理（万元）	/	噪声治理（万元）	/	固体废物治理（万元）		/		绿化及生态（万元）		/	其他（万元）
新增废水处理设施能力		/				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时间		/			
运营单位		/				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）			91320982724896500		验收时间		/		
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		/	/	/	/	/	360.99	31642	/	/	/	/	/	+838040
	化学需氧量		/	429.75mg/L	500mg/L	/	/	0.1551t/a	10.13t/a	/	/	/	/	/	+360.15t/a
	氨 氮		/	2mg/L	35mg/L	/	/	0.0007t/a	0.07t/a	/	/	/	/	/	+1.68t/a
	石油类			3560mg/L	5000 mg/L			0.0001t/a	1.01t/a	/	/	/	/	/	+0.14t/a
	废 气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	二氧化硫		/	0.667mg/m³	100mg/m³	/	/	0.037t/a	1.08t/a	/	/	/	/	/	+0.037t/a
	工业粉尘		/	5.083mg/m³	30mg/m³	/	/	0.305t/a	1.08t/a	/	/	/	/	/	+0.305t/a
	氮氧化物		/	24mg/m³	300mg/m³	/	/	1.426t/a	14.4t/a	/	/	/	/	/	+1.426t/a
	工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	与项目有关的其他特征污染物	CO	/	2.167mg/m³	100mg/m³	/	/	0.125t/a	5.76t/a	/	/	/	/	/	+0.125t/a
		HCl	/	0.888mg/m³	60mg/m³	/	/	0.054t/a	1.44t/a	/	/	/	/	/	+0.054t/a
		二噁英	/	0.037ngTEQ/m³	0.5ngTEQ/m³	/	/	2.36mgTEQ/a	7.2 mgTEQ/a	/	/	/	/	/	+2.36mgTEQ/a
		VOCs(DA005)		0.125mg/m³	80mg/m³			0.010t/a	3.6t/a	/	/	/	/	/	+0.010t/a
VOCs(DA004)			0.096mg/m³	80mg/m³			0.015t/a	0.169t/a			/			+0.015t/a	
NH3		/		20kg/h	/	/		0.277t/a	/	/	/	/	/		
H2S	/	0.0004kg/h	1.3kg/h	/	/	0.0027t/a	0.0054t/a	/	/	/	/	/	+0.0027t/a		

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——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。

验收监测期间生产工况说明

本次验收于2023年7月13日~7月16日、2023年8月9日~8月10日进行采样，采样期间我司（江苏兄弟维生素有限公司）生产工况稳定，主要生产设施正常运行，生产负荷均达到75%以上，各环保设施正常运转，符合竣工环保验收对于生产工况的要求。验收监测期间具体生产负荷详见下表。

表1 本次验收监测期间生产负荷汇总表

监测日期	生产设施名称	设计能力	实际工况	生产负荷
2023年7月13日	危废焚烧系统	15t/d	13.756t/d	91.71%
2023年7月14日	危废焚烧系统	15t/d	14.614t/d	97.43%
2023年7月15日	危废焚烧系统	15t/d	14.293t/d	95.29%
2023年7月16日	危废焚烧系统	15t/d	14.099t/d	93.99%
2023年8月9日	危废焚烧系统	15t/d	13.75t/d	91.67%
2023年8月10日	危废焚烧系统	15t/d	13.87t/d	92.47%

江苏兄弟维生素有限公司15t/d危废焚烧装置建设项目竣工 信息公开

2023-05-15



江苏兄弟维生素有限公司15t/d危废焚烧装置建设项目竣工信息公开

兄弟维生素有限公司《15t/d危废焚烧装置建设项目(重新报批)环境影响报告书》于2020年10月14日经盐城市生态环境局审批，本次验收项目主体工程及污染防治设施、措施已按审批要求同步落实到位，15t/d危废焚烧装置于2020年09月26日竣工。

特此公开

 江苏兄弟维生素有限公司危废焚烧装置建设项目竣工信息公开.pdf

竣工公示网址：<http://www.brother.com.cn/news/index/36.html>

江苏兄弟维生素有限公司15t/d危废焚烧装置建设项目调试 信息公开

2023-06-15



江苏兄弟维生素有限公司15t/d危废焚烧装置建设项目调试信息公开

兄弟维生素有限公司《15t/d危废焚烧装置建设项目(重新报批)环境影响报告书》于2020年10月14日经盐城市大丰区行政审批局审批,本次验收项目主体工程及污染防治设施、措施已按审批要求同步落实到位,危废焚烧装置建设项目竣工时间为2020年09月26日,调试起止日期为:2023年03月01日至2023年06月15日。

 江苏兄弟维生素有限公司危废焚烧装置建设项目调试信息公开.pdf

调试起止日期公示网址: <http://www.brother.com.cn/news/index/36.html>

		编号 320982000202004220006	
统一社会信用代码 913209827724896515		 扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。	
营业执照			
名称	江苏兄弟维生素有限公司	注册资本	10267.1988万元整
类型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）	成立日期	2005年05月08日
法定代表人	钱志达	营业期限	2005年05月08日至*****
经营范围	许可项目：饲料添加剂生产；食品添加剂生产；药品生产；危险化学品生产；货物进出口；技术进出口；进出口代理（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准） 一般项目：饲料添加剂销售；食品添加剂销售；化工产品生产（不含许可类化工产品）；化工产品销售（不含许可类化工产品）；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；再生资源回收（除生产性废旧金属）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）		
		住所	盐城市大丰区海洋经济开发区南区纬二路南侧
		登记机关	 2020 年 04 月 22 日
国家企业信用信息公示系统网址： http://www.gsxt.gov.cn		国家市场监督管理总局监制	

排污许可证

证书编号：913209827724896515001P

单位名称：江苏兄弟维生素有限公司

注册地址：盐城市大丰区海洋经济开发区南区纬二路南侧

法定代表人：钱志达

生产经营场所地址：盐城市大丰区海洋经济开发区南区纬二路南侧

行业类别：化学药品原料药制造

统一社会信用代码：913209827724896515

有效期限：自2023年02月02日至2028年02月01日止



发证机关：（盖章）盐城市生态环境局

发证日期：2023年02月02日

中华人民共和国生态环境部监制

盐城市生态环境局印制

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	江苏兄弟维生素有限公司	机构代码	91320982724896500
法定代表人	钱志达	联系电话	/
联系人	窦端政	联系电话	19895616393
传 真	0515-83552766	电子邮箱	/
地 址	大丰港石化新材料产业园，东经 120°44'13.48"，北纬 33°10'39.23"		
预案名称	江苏兄弟维生素有限公司突发环境事件应急预案		
风险级别	重大[重大-大气(Q3-M2-E1)+ 重大-水(Q3-M2-E2)]		
本单位于2022年9月1日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案齐全，现报送备案。 本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。 预案制定单位(公章) 			
预案签署人	陈发明	报送时间	2022.9.2

突发环境事件应急预案备案文件目录	1. 突发环境事件应急预案备案表; 2. 环境应急预案及编制说明: 环境应急预案(签署发布文件、环境应急预案文本) 编制说明(编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明); 3. 环境风险评估报告; 4. 环境应急资源调查报告; 5. 环境应急预案评审意见。				
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于 2022 年 9 月 2 日收讫, 文件齐全, 予以备案。  备案受理部门(公章) 2022 年 9 月 2 日				
备案编号	320982-2022-145-H				
报送单位	江苏兄弟维生素有限公司				
受理部门负责人	孙纯明	审核人	陈新涛	经办人	吴春燕

注: 备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别(一般 L、较大 M、重大 H) 及跨区域(T) 表征字母组成。例如, 河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案 2015 年备案, 是永年县环境保护局当年受理的第 26 个备案, 则编号为: 130429-2015-026-H; 如果是跨区域的企业, 则编号为: 130429-2015-026-HT。

盐城市生态环境局文件

盐环审〔2020〕82017号

关于《江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）环境影响报告书》的审批意见

江苏兄弟维生素有限公司：

你公司委托江苏科易达环保科技有限公司编制的《15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）环境影响报告书》（以下简称《报告书》）及其技术评审会会议纪要均悉。经研究，形成以下审批意见：

一、根据《报告书》评价结论、专家评审意见，在全面落实《报告书》提出的各项生态环境防护和环境风险防范措施的前提下，你公司在大丰港石化新材料产业园现厂区内按申报内容实施 15t/d 危废焚烧装置建设项目（重新报批）具备环境可行性，建设 1 台 15t/d 回转窑焚烧装置及配套设施，形成年处置公司产生的可焚烧危废 4500 吨的生产能力（按《报告书》中规定的类别）。

二、在项目工程设计、建设和环境管理中，必须认真落实《报告书》中提出的各项环保要求，严格执行环保“三同时”制度，确保各类污染物稳定达标排放，并着重做好以下工作：

1、按照《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）、

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）等相关要求进行项目工程建设和营运管理。采用先进工艺和设备，优化工程设计，合理布局，实施高效环境管理，提高资源合理配置水平，实行清洁生产。

2、进一步完善厂区给排水管网、废水分类收集预处理系统建设。按《报告书》确认的废水处理方案，项目车辆场地冲洗废水、化验室废水、离子树脂再生废水、初期雨水、烟气喷淋废水、夏季罐区喷淋废水、软水制备浓水、余热锅炉强排水、循环冷却系统排水和职工生活污水等经厂内预处理达到园区污水处理厂接管标准后，用专用明管送至园区污水处理厂（联合环境水处理（大丰）有限公司）集中处理。

3、落实《报告书》提出的各项废气污染防治措施，加强焚烧过程控制和管理，采取有效措施，全过程控制二噁英、恶臭废气的产生，确保各类工艺废气的处理效率及排气筒高度等达到《报告书》提出的要求。本项目实施后全厂仍以厂界周围设置200米卫生防护距离，该范围内现无环境敏感目标，今后也不得建设。

4、选用低噪声设备，对噪声源设备采取有效的减振、隔声等降噪措施并合理布局，确保厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

5、落实各类固体废物特别是危险废物的收集、暂存、处置和综合利用措施，现有项目和本项目产生的危险废物由本项目焚烧炉焚烧处置或委托有资质单位安全处置。厂内危险废物、一般固体废物暂存场所须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的相关要求，防止造成二次污染。

6、落实地下水和土壤污染防治措施，做好防泄漏、分区防渗等工作，加强各类废水、废物收集处理，确保不发生渗漏，防止污染地下水和土壤。

7、按有关设计规范、间距要求合理布局项目建构筑物，满足

防火、防爆等要求，保障安全生产。加强环境风险管理，落实《报告书》提出的项目风险防范措施和应急预案要求，进一步完善全厂风险防范措施和突发环境事件应急预案；加强污染治理设施运行管理和监控，事故废水排放依托厂区现有 1700 立方米事故池。采取切实可行的工程控制和管理措施，加强对危险废物处置全过程和危险化学品使用、贮存过程中的监控管理，防止发生污染事故。

8、项目利用厂区现有污水排出口（接管口）1 个；新增 1 个 35 米高废气排气筒（DA005）、利用现有 1 个 30 米高废气排气筒（DA004）。按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的规定设置各类排污口和标志，并按污染源自动控制相关管理要求建设、安装自动监控设备及其配套设施。落实《报告书》提出的环境管理与监测计划。

9、落实施工期污染防治和风险防范措施，减轻工程施工对周围环境的不利影响。

三、严格执行《报告书》中所列的各项环境质量和污染物排放标准。项目实施后新增的污染物排放总量指标按照盐城市大丰生态环境局核定的总量平衡方案执行。

四、项目配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目及其污染防治设施建设应开展安全论证并报应急管理部门。项目竣工后需按规定开展环境保护验收。

五、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。自批准之日起，如超过 5 年建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件须依法报我局重新审核。



（项目代码：2016-320982-14-03-627647）

焚烧炉废品处置台账

	时间	废液 (吨)	活性炭 (吨)	签名
7.1	0-12:00			
	12-24:00			
7.2	0-12:00			
	12-24:00			
7.3	0-12:00			
	12-24:00			
7.4	0-12:00			
	12-24:00			
7.5	0-12:00			
	12-24:00			
7.6	0-12:00			
	12-24:00	3.67	1.0	陈江
7.7	0-12:00	6.05	2.079	王强
	12-24:00	6.01	1.482	陈江
7.8	0-12:00	5.7	1.504	王强
	12-24:00	5.35	1.296	陈江
7.9	0-12:00	4.68	1.223	陈江
	12-24:00	5.67	1.107	陈江
7.10	0-12:00	5.93	1.048	王强
	12-24:00	5.87	1.062	陈江
7.11	0-12:00	5.62	1.084	王强
	12-24:00	5.98	1.983	陈江
7.12	0-12:00	5.81	1.494	王强
	12-24:00	4.55	1.336	王强
7.13	0-12:00	5.29	1.447	陈江
	12-24:00	5.13	1.289	王强
7.14	0-12:00	5.29	1.248	陈江
	12-24:00	5.34	1.941	王强
7.15	0-12:00	5.73	1.497	陈江
	12-24:00	5.26	1.151	王强
7.16	0-12:00	5.59	1.296	王强
	12-24:00	5.57	1.09	王强
7.17	0-12:00	5.01	1.94	王强
	12-24:00	4.78	1.215	王强
7.18	0-12:00	4.27	1.465	王强
	12-24:00	4.98	1.392	王强
7.19	0-12:00	5.03	1.396	王强
	12-24:00	5.07	1.47	陈江
7.20	0-12:00	4.92	1.43	王强
	12-24:00			
7.21	0-12:00			
	12-24:00			
7.22	0-12:00			
	12-24:00			
7.23	0-12:00			
	12-24:00			
7.24	0-12:00			
	12-24:00			
7.25	0-12:00			
	12-24:00			
7.26	0-12:00			
	12-24:00			
7.27	0-12:00			
	12-24:00			
7.28	0-12:00			
	12-24:00			
7.29	0-12:00			
	12-24:00			
7.30	0-12:00			
	12-24:00			
7.31	0-12:00			
	12-24:00			

泥

0.42

0.37

0.29

0.34

0.47

0.38

0.42

0.31

0.3

0.245

0.35

0.4

0.255

0.253

0.3

0.34

0.3

0.3

0.36

0.3

0.42

0.416

焚烧炉废品处置台账

	时间	废液 (吨)	活性炭 (吨)	签名
7.1	0-12:00			
	12-24:00			
7.2	0-12:00			
	12-24:00			
7.3	0-12:00			
	12-24:00			
7.4	0-12:00			
	12-24:00			
7.5	0-12:00			
	12-24:00			
7.6	0-12:00			
	12-24:00	3.67	1.0	陈江
7.7	0-12:00	6.05	2.079	陈江
	12-24:00	6.01	1.482	陈江
7.8	0-12:00	5.7	1.504	陈江
	12-24:00	5.35	1.296	陈江
7.9	0-12:00	4.68	1.223	陈江
	12-24:00	5.67	1.107	陈江
7.10	0-12:00	5.93	1.049	陈江
	12-24:00	5.87	1.062	陈江
7.11	0-12:00	5.12	1.084	陈江
	12-24:00	5.98	1.983	陈江
7.12	0-12:00	5.81	1.494	陈江
	12-24:00	4.35	1.336	陈江
7.13	0-12:00	5.29	1.447	陈江
	12-24:00	5.13	1.289	陈江
7.14	0-12:00	5.29	1.248	陈江
	12-24:00	5.54	1.941	陈江
7.15	0-12:00	5.73	1.497	陈江
	12-24:00	5.26	1.151	陈江
7.16	0-12:00	5.59	1.296	陈江
	12-24:00	5.57	1.09	陈江
7.17	0-12:00	5.01	1.94	陈江
	12-24:00	4.78	1.215	陈江
7.18	0-12:00	4.27	1.465	陈江
	12-24:00	4.98	1.392	陈江
7.19	0-12:00	5.23	1.396	陈江
	12-24:00	5.07	1.47	陈江
7.20	0-12:00	4.92	1.43	陈江
	12-24:00			
7.21	0-12:00			
	12-24:00			
7.22	0-12:00			
	12-24:00			
7.23	0-12:00			
	12-24:00			
7.24	0-12:00			
	12-24:00			
7.25	0-12:00			
	12-24:00			
7.26	0-12:00			
	12-24:00			
7.27	0-12:00			
	12-24:00			
7.28	0-12:00			
	12-24:00			
7.29	0-12:00			
	12-24:00			
7.30	0-12:00			
	12-24:00			
7.31	0-12:00			
	12-24:00			

记

0.42
0.37
0.29
0.34
0.47
0.38
0.42
0.31
0.3
0.35
0.35
0.4
0.255
0.253
0.3
0.34
0.3
0.3
0.36
0.3
0.42
0.46



编号：2021320990008878

危险废物转移联单

第一部分 危险废物移出信息（由移出人填写）								
单位名称:江苏兄弟维生素有限公司					应急联系电话: 13961959806			
单位地址: 江苏大丰海洋经济综合开发区（南区）								
经办人: 邢玉坤		联系电话: 13961959806			交付时间: 2021-11-22 11:09:34			
序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量（吨）
1	焚烧处置残渣	772-003-18	毒性	固态	残渣	包装袋	5	3.54
第二部分 危险废物运输信息（由承运人填写）								
单位名称:沐阳县四通危险品运输有限公司					营运证件号: 宿 321322303335			
单位地址: 江苏省宿迁市沐阳县扎下镇京沪物流园 4 号楼					联系电话: 13770621156			
驾驶员: 王悦鸿					联系电话: 13770621156			
运输工具: 汽车					牌号: 苏 NBQ382			
运输起点: 江苏大丰海洋经济综合开发区（南区）					实际起运时间: 2021-11-22 11:28:23			
经由地: 盐城市-淮安市-宿迁市-徐州市								
运输终点: 新沂市新安街道孔圩村金银大道 2 组 2 号					实际到达时间: 2021-11-23 08:37:00			
第三部分 危险废物接受信息（由接受人填写）								
单位名称:光大绿色环保固体废物填埋（新沂）有限公司					危险废物经营许可证编号: JSX2038100L001-3			
单位地址: 新沂市新安街道孔圩村金银大道 2								
经办人: 杜汶珊		联系电话: 18086735579			接受时间: 2021-11-23 11:08:54			
序号	废物名称	废物代码	是否存在 重大差异	接受人 处理意见	拟利用处置方式		接受量（吨）	
1	焚烧处置残渣	772-003-18	无	接受	D1		3.54	

打印时间：2023-04-25 11:23:50



编号: 2021320990008877

危险废物转移联单

第一部分 危险废物移出信息 (由移出人填写)								
单位名称:江苏兄弟维生素有限公司					应急联系电话: 13961959806			
单位地址: 江苏大丰海洋经济综合开发区 (南区)								
经办人: 邢玉坤		联系电话: 13961959806			交付时间: 2021-11-22 11:09:45			
序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量 (吨)
1	布袋除尘飞灰	772-003-18	毒性	固态	飞灰	包装袋	8	3.6
第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)								
单位名称:沐阳县四通危险品运输有限公司					营运证件号: 宿 321322303335			
单位地址: 江苏省宿迁市沐阳县扎下镇京沪物流园 4 号楼					联系电话: 13770621156			
驾驶员: 王悦鸿					联系电话: 13770621156			
运输工具: 汽车					牌号: 苏 NBQ382			
运输起点: 江苏大丰海洋经济综合开发区 (南区)					实际起运时间: 2021-11-22 11:29:07			
经由地: 盐城市-淮安市-宿迁市-徐州市								
运输终点: 新沂市新安街道孔圩村金银大道 2 组 2 号					实际到达时间: 2021-11-23 08:37:00			
第三部分 危险废物接受信息 (由接受人填写)								
单位名称:光大绿色环保固体废物填埋 (新沂) 有限公司					危险废物经营许可证编号: JSX2038100L001-3			
单位地址: 新沂市新安街道孔圩村金银大道 2								
经办人: 杜汶珊		联系电话: 18086735579			接受时间: 2021-11-23 11:11:22			
序号	废物名称	废物代码	是否存在 重大差异	接受人 处理意见	拟利用处置方式		接受量 (吨)	
1	布袋除尘飞灰	772-003-18	无	接受	D1		3.6	

打印时间: 2023-04-25 11:24:03



编号: 20233209011425

危险废物转移联单

第一部分 危险废物移出信息 (由移出人填写)

单位名称: 江苏兄弟维生素有限公司

应急联系电话: 13961959806

单位地址: 盐城市大丰区海洋经济开发区南区纬二路南侧

经办人: 邢玉坤

联系电话: 13961959806

交付时间: 2023-06-16 15:14:56

序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量 (吨)
1	布袋除尘飞灰	772-003-18	毒性	固态	飞灰	有容器包装 (包装袋)	15	7.34
2	焚烧处置残渣	772-003-18	毒性	固态	残渣	有容器包装 (包装袋)	6	2.82
3	废旧石棉	900-032-36	毒性	固态	石棉	有容器包装 (包装袋)	3	0.38

第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)

单位名称: 南通曙光危险品运输有限公司

营运证件号: 通 320600311419

单位地址: 江苏省南通市港闸区城港路 820 号

联系电话: 13861990966

驾驶员: 蒋斌

联系电话: 13776958233

运输工具: 汽车

牌号: 苏 FE1278

运输起点: 盐城市大丰区海洋经济开发区南区纬二路南侧

实际起运时间: 2023-06-16 15:15:50

经由地: 如东

运输终点: 南通市如东县如东沿海经济开发区风光大道 1 号

实际到达时间:

第三部分 危险废物接受信息 (由接受人填写)

单位名称: 南通昊宇环保科技有限公司

危险废物经营许可证编号: JSNT062300L052

单位地址: 南通市如东县如东沿海经济开发区风光大道 1 号

经办人:

联系电话: 15371720420

接受时间:

序号	废物名称	废物代码	是否存在 重大差异	接受人 处理意见	拟利用处置方式	接受量 (吨)
1	布袋除尘飞灰	772-003-18	无		D1	0
2	焚烧处置残渣	772-003-18	无		D1	0
3	废旧石棉	900-032-36	无		D1	0

打印时间: 2023-06-16 15:19:05

2023.6.16.
15:30
湖州新



编号: 20233209013742

危险废物转移联单

第一部分 危险废物移出信息 (由移出人填写)

单位名称:江苏兄弟维生素有限公司					应急联系电话: 13961959806			
单位地址: 盐城市大丰区海洋经济开发区南区纬二路南侧								
经办人: 邢玉坤		联系电话: 13961959806			交付时间: 2023-07-25 10:13:23			
序号	废物名称	废物代码	危险特性	形态	有害成分名称	包装方式	包装数量	移出量 (吨)
1	废包装	900-041-49	毒性	固态	残留物料	有容器包装 (包装袋)	32	4.68
2	布袋除尘装置报废滤袋	900-041-49	毒性	固态	焚烧飞灰	有容器包装 (包装袋)	6	0.92

第二部分 危险废物运输信息 (由承运人填写)

单位名称:盐城市长鑫物流有限公司					营运证件号: 盐 320924315382			
单位地址: 江苏省盐城市射阳县海通镇工业集中区					联系电话: 13961970755			
驾驶员: 张海峰					联系电话: 13914689350			
运输工具: 汽车					牌号: 苏 JW9355			
运输起点: 盐城市大丰区海洋经济开发区南区纬二路南侧					实际起运时间: 2023-07-25 10:18:44			
经由地: 盐城								
运输终点: 大丰港石化新材料产业园					实际到达时间:			

第三部分 危险废物接受信息 (由接受人填写)

单位名称:盐城新宇辉丰环保科技有限公司					危险废物经营许可证编号: JS090400I484-5			
单位地址: 大丰港石化新材料产业园								
经办人:		联系电话: 13851147332			接受时间:			
序号	废物名称	废物代码	是否存在重大差异	接受人处理意见	拟利用处置方式	接受量 (吨)		
1	废包装	900-041-49	无		D10	0		
2	布袋除尘装置报废滤袋	900-041-49	无		D10	0		

打印时间: 2023-07-25 10:21:24

江苏兄弟维生素有限公司

危险废物新旧代码变更说明

江苏兄弟维生素有限公司（以下简称“兄弟公司”）位于大丰港石化新材料产业园，占地面积 221883.72m²，由兄弟科技股份有限公司于 2005 年兴建，主要从事化学药品原料药的研发、生产和销售。

一、兄弟公司项目建设及环评审批情况：

1、兄弟公司年产 1600 吨维生素 B₁（一期）、600 吨维生素 B₁₂ 饲料添加剂项目于 2006 年 12 月 30 日取得盐城市环保局批复（盐环管[2006]78 号），维生素 B₁（一期）于 2008 年 1 月 24 日通过盐城市环保局竣工环境保护验收（环验[2008]02 号）。600 吨/年维生素 B₁₂ 饲料添加剂项目在 3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯、1000 吨 β -氨基丙酸技改项目批复中放弃。

2、年产 4800 吨维生素 B₁（含一期 1600 吨）技改项目于 2008 年 7 月 17 日取得盐城市环保局批复（盐环管[2008]74 号）。年产 4800 吨维生素 B₁ 技改项目工艺变更为 3200 吨/年维生素 B₁ 技改项目于 2011 年 9 月 15 日取得盐城市环保局批复（盐环表复[2011]94 号）。年产 3200 吨维生素 B₁ 技改项目于 2013 年 5 月 27 日通过盐城市环保局竣工环境保护验收（盐环验[2013]20 号）。

3、年产 3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯、1000 吨 β -氨基丙酸技改项目于 2013 年 10 月 12 日取得盐城市环保局批复（盐环审[2013]36 号），并于 2016 年 6 月 8 日通过盐城市环保局竣工环境保护验收（盐环验[2016]22 号）。

4、年产 3200 吨年维生素 B₁、3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯项目生产设备变动环境影响分析于 2018 年 8 月 1 日取得大丰区环境保护局备案。

5、年产 3200 吨年维生素 B₁、3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯、1000 吨 β -氨基丙酸项目设备及仓储设施变动环境影响分析于 2019 年 12



月3日取得盐城市大丰生态环境保护局备案。

6、为进一步优化、完善企业内部废气、废水治理措施，兄弟公司对厂内废气、废水处理工艺及设施进行了优化，并根据环保相关要求，分别于2019年12月20日、2019年12月27日填报了废水、废气处理设施提升改造项目环境影响登记表。

7、20t/d 危废焚烧炉装置建设项目于2018年3月12日通过大丰区环境保护局审批（大环审[2018]14号）。后期建设过程中，兄弟公司对危废焚烧项目焚烧处理类别、焚烧处理工艺、焚烧处理能力等进行了调整变动，变动属于重大变动，针对变动情况兄弟公司重新报批环评。重新报批15t/d 危废焚烧装置建设项目于2020年10月14日取得盐城市大丰区环境保护局批复意见（盐环审[2020]82017号）。目前项目正在建设中。

二、兄弟公司现有危险废物代码情况

根据兄弟公司现有环评批复结合危废管理系统中的“危废管理计划”，兄弟公司现有危险废物代码情况见表1。

三、兄弟公司危险废物代码新旧变更情况：

因《国家危险废物名录（2021年版）》已于2020年11月5日经生态环境部部务会议审议通过，自2021年1月1日起施行，因此，我单位根据《国家危险废物名录》（2021年版）重新核对兄弟公司全厂已批项目涉及的固体废物种类，详见表2~表3。

表 1 兄弟公司现有危险废物代码情况一览表

序号	生产线	固废名称	产生工序/装置	属性	危险废物代码		
					废物类别	废物代码	危险特性
1	维生素 B1 项目	废活性炭渣 S ₉ 、S ₁₀	硫代硫酸胺精制、硝酸硫胺工序等	危险废物	HW02	271-003-02	T
2		蒸馏残渣 S ₄ 、S ₅ 、S ₁₁ 、S ₁₂	钠代母液蒸馏、甲酸甲酯酯化等		HW02	271-001-02	T
3	α-乙酰基-γ-丁内酯、β-氨基丙酸项目	精馏釜残	精馏 II 工序		HW02	271-001-02	T
4		废活性炭	脱色工序		HW02	271-003-02	T
5	危废焚烧生产线	焚烧处置残渣	焚烧装置		HW18	772-003-18	T
6		布袋除尘飞灰	烟气处理装置		HW18	772-003-18	T
7		废树脂	软水制备装置		HW13	900-015-13	T
8		布袋除尘装置报废滤袋	烟气处理装置		HW49	900-041-49	T/In
9		废阻燃材料	焚烧装置		HW18	772-003-18	T
10	污水处理站	渗滤液	危废暂存库		HW49	900-000-49	T
11		废催化剂	烟气处理装置		HW50	772-007-50	T
12		废水处理污泥	废水物化、生化处理装置		HW04	263-011-04	T
13	化验室	化验室废物	化验设备		HW49	900-999-49	T
14		废试剂瓶(袋)	化验设备		HW49	900-047-49	T/C/I/R
15	废机油	各机器	各机器		HW08	900-249-08	T, I
16	废手套、废纱布等	各机器	各机器		HW49	900-041-49	T/In
17	原料包装袋	原料库	原料库		HW49	900-041-49	T/In
18	原料包装桶	原料库	原料库		HW49	900-041-49	T/In

19	废旧石棉	设备检修		HW36	900-032-36	T
20	废劳保	各工序		HW49	900-041-49	T/In
21	油漆桶	原料库		HW49	900-041-49	T/In
22	废弃管道	设备检修		HW49	900-041-49	T/In
23	废聚氨酯	设备检修		HW49	900-041-49	T/In
24	废活性炭	废气处理		HW02	271-003-02	T

表 2 兄弟公司危险废物代码新旧对比情况一览表

序号	生产线	固废名称	产生工序/装置	属性	危险废物代码 (原代码)			危险废物代码 (2021 年)			备注
					废物类别	废物代码	危险特性	废物类别	废物代码	危险特性	
1	维生素 B1 项目	废活性残渣 S ₉ 、S ₁₀	硫代硫酸胺精制、硝酸硫胺工序等	危险废物	HW02	271-003-02	T	HW02	271-003-02	T	不变
2		蒸馏残渣 S ₄ 、S ₅ 、S ₁₁ 、S ₁₂	钠代母液蒸馏、甲酸甲酯酯化等		HW02	271-001-02	T	HW02	271-001-02	T	不变
3		精馏釜残	精馏 II 工序		HW02	271-001-02	T	HW02	271-001-02	T	不变
4	α-乙酰基-γ-丁内酯、β-氨基丙酸项目	废活性炭	脱色工序		HW02	271-003-02	T	HW02	271-003-02	T	不变
5		焚烧处置残渣	焚烧装置		HW18	772-003-18	T	HW18	772-003-18	T	不变
6		布袋除尘飞灰	烟气处理装置		HW18	772-003-18	T	HW18	772-003-18	T	不变
7	危险废物焚烧生产线	废树脂	软水制备装置		HW13	900-015-13	T	一般固废			变更
8		布袋除尘装置 报废滤袋	烟气处理装置		HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
9		废阻燃材料	焚烧装置		HW18	772-003-18	T	HW18	772-003-18	T	不变
10		渗滤液	危废暂存库		HW49	900-000-49	T	HW49	900-042-49	T/C/I/R/In	变更
11		废催化剂	烟气处理装置		HW50	772-007-50	T	HW50	772-007-50	T	不变
12		废水处理污泥	废水物化、生化处理装置		HW04	263-011-04	T	HW04	263-011-04	T	不变
13	化验室	化验室废物	化验设备		HW49	900-999-49	T	HW49	900-999-49	T/C/I/R	特性变更
14		废试剂瓶(袋)	化验设备		HW49	900-047-49	T/C/I/R	HW49	900-047-49	T/C/I/R	不变
					HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变

15	废机油	各机器	HW08	900-249-08	T, I	HW08	900-249-08	T, I	不变
16	废手套、废纱布等	各机器	HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
17	原料包装袋	原料库	HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
18	原料包装桶	原料库	HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
19	废旧石棉	设备检修	HW36	900-032-36	T	HW36	900-032-36	T	不变
20	废劳保	各工序	HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
21	油漆桶	原料库	HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
22	废弃管道	设备检修	HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
23	废聚氨酯	设备检修	HW49	900-041-49	T/In	HW49	900-041-49	T/In	不变
24	废活性炭	废气处理	HW02	271-003-02	T	HW02	271-003-02	T	不变

注：毒性（Toxicity, T）、腐蚀性（Corrosivity, C）、易燃性（Ignitability, I）、反应性（Reactivity, R）和感染性（Infectivity, In）

1、废树脂变更：2016年版中废弃的离子交换树脂均属于危险废物，对照 2021 年危险废物名录中工业废水处理过程产生的废弃离子交换树脂为危险废物，本项目树脂为纯水制备中产生，故应为一类固体废物；

2、渗滤液：渗滤液为危废仓库中危废泄露产生，原环评中采用的自定义代码，对照 2021 年危险废物名录属于环境事件及其处理过程中产生的污染危险化学品、危险废物的废物，故定位 HW49 900-042-49。

表3 变更后兄弟公司危险废物新代码情况一览表

序号	固废名称	产生工序/装置	属性	危险废物代码 (2021 年)		
				废物类别	废物代码	危险特性
1	废活性炭渣 S ₉ 、S ₁₀	硫代硫胺精制、硝酸硫胺工序、脱色工序等	危险废物	HW02	271-003-02	T
2	蒸馏残渣 (S ₄ 、S ₅ 、S ₁₁ 、S ₁₂)、精馏釜残	钠代母液蒸馏、甲酸甲酯酯化等		HW02	271-001-02	T
3	焚烧处置残渣	焚烧装置		HW18	772-003-18	T
4	布袋除尘飞灰	烟气处理装置		HW18	772-003-18	T
5	布袋除尘装置报废滤袋	烟气处理装置		HW49	900-041-49	T/In
6	废阻燃材料	焚烧装置		HW18	772-003-18	T
7	渗滤液	危废暂存库		HW49	900-042-49	T/C/I/R/In
8	废催化剂	烟气处理装置		HW50	772-007-50	T
9	废水处理污泥	废水物化、生化处理装置		HW04	263-011-04	T
10	化验室废物	化验设备		HW49	900-999-49	T/C/I/R
				HW49	900-047-49	T/C/I/R
11	废机油	各机器		HW08	900-249-08	T, I
12	废手套、废纱布等	各机器		HW49	900-041-49	T/In
13	原料包装袋	原料库		HW49	900-041-49	T/In
14	原料包装桶	原料库		HW49	900-041-49	T/In
15	废旧石棉	设备检修		HW36	900-032-36	T
16	废劳保	各工序		HW49	900-041-49	T/In
17	油漆桶	原料库		HW49	900-041-49	T/In
18	废弃管道	设备检修		HW49	900-041-49	T/In
19	废试剂瓶(袋)	化验设备		HW49	900-041-49	T/In
20	废聚氨酯	设备检修		HW49	900-041-49	T/In
21	废活性炭	废气处理		HW02	271-003-02	T

四、建议：

企业应进一步健全危废管理制度，规范设置各类标识标牌，按照相关规范要求收集、贮存、处置危险废物，并做好危废台账管理。此次代码变更后将不再变更。企业后期需加强危废稳定化预处理。

陈婧

金建群

杨林

江苏科易达环保科技有限公司

2021年1月7日

建设项目环境影响登记表

填表日期：2023-06-25

项目名称	污水处理设施废气提升改造		
建设地点	江苏省盐城市大丰区大丰港石化新材料产业园兄弟公司内	占地面积(平方米)	221561
建设单位	江苏兄弟维生素有限公司	法定代表人	钱志达
联系人	崔胜凯	联系电话	138****4200
项目投资(万元)	10	环保投资(万元)	10
拟投入生产运营日期	2023-07-30		
建设性质	改建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第100 脱硫、脱硝、除尘、VOCs治理等大气污染治理工程中全部。		
建设内容及规模	本次提升改造调整了污水处理站废气及危废仓库废气的处理措施。由于污水处理站两级碱洗原计划用于治理丙烯腈储罐产生的呼吸气，实际建设中丙烯腈单独处理排放，因此去除两级碱洗装置；危废仓库废气原有一级水喷淋装置提升改造为一级碱喷淋，最终通过4#排气筒排放（DA004）。一、污水处理站废气处理措施：污水处理站池体废气采取加盖负压收集，经一级水洗进入西RTO，再经两级碱洗、一级水洗后通过4#排气筒排放（DA004）。二、危废仓库废气处理措施：危废仓库废气采用负压收集通过活性炭吸附，再经碱液喷淋（一级），最终通过4#排气筒排放（DA004）。		
主要环境影响	废水 生产废水	采取的环保措施及排放去向	生产废水 有环保措施： 废气洗涤水采取分类收集措施后通过厂内污水处理设施排放至园区污水处理厂
	固废		环保措施： 废活性炭交由有资质单位安全处置
	噪声		有环保措施： 绿化
承诺：江苏兄弟维生素有限公司 钱志达承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由 江苏兄弟维生素有限公司， 钱志达 承担全部责任。			
备案回执：该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202332090400000253。			

返回

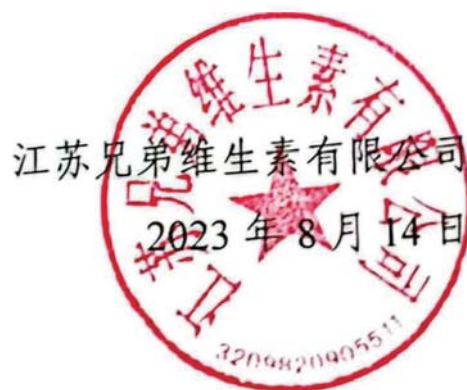
附件11

建设单位声明

根据原环境保护部《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评(2017)4号)中第四条“建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体,应当按照本办法规定的程序和标准,组织对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会监督,确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用,并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责,不得在验收过程中弄虚作假。”我司承诺,《江苏兄弟维生素有限公司 15t/d 危废焚烧装置建设项目竣工环境保护验收监测报告》中相关资料均由我司提供并与实际建设情况一致,该验收监测报告中的内容真实可靠,如有作假,由此产生的后果全部由我司承担。

我司将认真贯彻落实各项环保法律法规要求,加强企业环境管理,提高员工环保意识,保证各项环境污染防治措施稳定运行,确保各项污染物稳定达标排放。

特此声明。



附件12



日期	时间	产生废水	排水
6.1	0-12:00		
	12-24:00		
6.2	0-12:00		
	12-24:00		
6.3	0-12:00		
	12-24:00		
6.4	0-12:00		
	12-24:00		
6.5	0-12:00		
	12-24:00		
6.6	0-12:00		
	12-24:00		
6.7	0-12:00		
	12-24:00		
6.8	0-12:00		
	12-24:00		
6.9	0-12:00		
	12-24:00		
6.10	0-12:00		
	12-24:00		
6.11	0-12:00		
	12-24:00		
6.12	0-12:00		
	12-24:00		
6.13	0-12:00		
	12-24:00		
6.14	0-12:00		
	12-24:00		
6.15	0-12:00		
	12-24:00		
6.16	0-12:00		
	12-24:00		
6.17	0-12:00		
	12-24:00		
6.18	0-12:00		
	12-24:00		
6.19	0-12:00		
	12-24:00		
6.20	0-12:00		
	12-24:00	0.356	
6.21	0-12:00	0.435	0.791
	12-24:00	0.501	
6.22	0-12:00	0.496	0.997
	12-24:00	0.501	
6.23	0-12:00	0.498	0.999
	12-24:00	0.502	
6.24	0-12:00	0.498	1
	12-24:00	0.409	
6.25	0-12:00	0.513	0.922
	12-24:00	0.5	
6.26	0-12:00	0.492	0.992
	12-24:00	0.503	
6.27	0-12:00	0.498	1.001
	12-24:00	0.513	
6.28	0-12:00	0.497	1.01
	12-24:00	0.532	
6.29	0-12:00	0.512	1.044
	12-24:00	0.498	
6.30	0-12:00	0.511	1.009
	12-24:00		
		9.765	9.765

表 4 验收监测期间在线监测

监测项目			7.13 日	7.14 日	7.15 日	7.16 日	8.9 日	8.10 日
DA005	颗粒物 (mg/m ³)	实测值	8.037	8.632	9.631	8.983	9.326	9.967
		折算值	10.2	10.345	11.284	10.393	8.989	10.280
		标准值	20	20	20	20	20	20
		排放量 (kg)	1.786	1.884	1.817	1.74	1.466	1.649
	二氧化硫 (mg/m ³)	实测值	1.177	1.222	1.366	1.302	7.309	1.955
		折算值	1.524	1.466	1.59	1.503	8.030	2.086
		标准值	100	100	100	100	100	100
		排放量 (kg)	0.263	0.268	0.259	0.252	1.201	0.309
	氮氧化物 (mg/m ³)	实测值	34.494	23.206	4.113	8.051	41.582	51.513
		折算值	40.707	28.178	4.785	9.081	43.131	55.375
		标准值	200	200	200	200	200	200
		排放量 (kg)	7.724	5.248	0.774	1.656	6.637	8.638
	一氧化碳 (mg/m ³)	实测值	4.185	4.158	3.849	3.019	1.614	3.870
		折算值	4.583	4.816	4.348	3.455	1.887	3.932
		标准值	80	80	80	80	80	80
		排放量 (kg)	0.936	0.911	0.727	0.585	0.249	0.662
	氯化氢 (mg/m ³)	实测值	0.077	0.06	0.069	0.064	1.421	1.466
		折算值	0.106	0.065	0.078	0.074	1.489	1.557
		标准值	10	10	10	10	10	10
		排放量 (kg)	0.015	0.01	0.011	0.01	0.227	0.247
	VOCs (mg/m ³)	浓度	0.979	1.929	2.449	1.042	4.022	3.894
		标准值	60	60	60	60	60	60
		排放量 (kg)	0.224	0.457	0.464	0.202	0.652	0.644
污水	pH	最小值	7.81	7.83	7.82	7.8	/	/
		平均值	7.86	7.87	7.87	7.85	/	/
		最大值	7.97	7.96	7.98	7.95	/	/
		标准值	6-9	6-9	6-9	6-9	/	/
	化学需氧量 (mg/m ³)	浓度	261.1	255.9	254.6	252.1	/	/
		标准值	500	500	500	500	/	/
		排放量 (kg)	544.69	515.89	498.275	517.258	/	/
	氨氮 (mg/m ³)	浓度	10.015	4.64	3.126	2.475	/	/
		标准值	40	40	40	40	/	/
		排放量	20.89	9.354	6.117	5.078	/	/

监测项目			7.13 日	7.14 日	7.15 日	7.16 日	8.9 日	8.10 日
		(kg)						
	总氮 (mg/m ³)	浓度	33.348	34.225	31.604	32.004	/	/
		标准值	60	60	60	60	/	/
		排放量 (kg)	69.563	68.997	61.848	65.672	/	/
	总磷 (mg/m ³)	浓度	0.507	0.447	0.464	0.469	/	/
		标准值	2	2	2	2	/	/
		排放量 (kg)	1.058	0.9	0.907	0.961	/	/

江苏兄弟维生素有限公司

废气治理方案



江苏省空气污染治理工程研究中心
南大恩洁优环境技术（江苏）股份公司

资质证书编号：A232041067

二零二三年五月

	
工 程 设 计 资 质 证 书	
单 位 名 称 : 南大恩洁优环境技术 (江苏) 股份公司	
详 细 地 址 : 南京市鼓楼区汉中门大街301号402-05室	
统一社会信用代码 : 91320100MA26HWJ07X	
法 定 代 表 人 : 徐遵主	技 术 负 责 人 : /
注 册 资 本 : 2000.0万元	经 济 类 型 : 其他股份有限公司 (非上市)
证 书 编 号 : A232060868	有 效 期 : 2026-08-27
资 质 等 级 : 专项/环境工程设计/大气污染防治工程 甲级	
又供业务展示使用	
	发证机关 江苏省住房和城乡建设厅 2023 年 08 月 27 日

本次证书仅用于： 江苏兄弟维生素有限公司废气治理方案

免责声明

本项目主要依据为《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010)、《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)、《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021)、《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026-2013)、《蓄热燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ1093-2020)等标准及规范。

本项目主要工作为依据企业提供的产品产量、原辅材料情况、生产工艺流程、项目环评工程分析、废气污染物种类与产生源强等资料进行废气处理工艺可行性分析、设备参数设计选型、投资及运行费用分析等,项目不包括前端废气收集管网设计、废气处理设备等安全评估分析。企业实施废气处理工程前,需经专业单位进行安全评估论证。

本项目废气源强数据均由企业确认批准;在后期工程实施、日常运行过程中,若生产工艺、操作条件与生产工况、废气污染物种类与源强数据发生重大变动时,企业需重新对废气处理工艺可行性、废气处理系统安全性进行评估论证。

本项目方案需经盖章、签字后方有效;双方有义务相互保密。除法律规定或者合同另有约定外,未经甲方同意,乙方不得将甲方提供的图纸、文件以及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方。除法律规定或者合同另有约定外,未经乙方同意,甲方不得将乙方提供的技术文件、技术成果、技术秘密以及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方。除法律规定或者合同另有约定外,未经乙方同意,甲方不得将乙方提供的技术文件、技术成果、技术秘密以及声明需要保密的资料信息等商业秘密泄露给第三方。

目 录

1 概述.....	3
1.1 项目由来.....	3
1.2 设计依据.....	4
1.2.1 国家有关法律法规.....	4
1.2.2 江苏省及地方有关法律法规.....	5
1.2.3 排放标准及相关设计规范.....	7
1.3 设计原则.....	8
1.4 设计范围.....	8
1.5 设计单位简介.....	8
2 项目生产工艺及产污节点.....	10
2.1 项目概况.....	10
2.2 产品方案.....	10
2.3 生产设备清单.....	12
2.4 厂区平面布置图.....	27
2.5 生产工艺及产污环节介绍.....	29
2.6 原辅料消耗清单.....	74
2.7 原辅料理化性质.....	75
2.8 废气源强.....	90
2.8.1 有组织废气.....	90
2.8.2 无组织废气.....	96
3 排放标准.....	99
4 废气处理系统设计方案.....	102
4.1 废气源头控制和过程控制.....	102
4.2 废气收集与输送概述.....	104
4.2.1 废气收集.....	104
4.2.2 废气输送.....	105
4.3 常用废气处理工艺.....	106

4.3.1 废气治理工艺.....	106
4.3.2 除尘工艺.....	113
4.4 废气处理工艺设计.....	116
4.4.1 废气处理工艺流程.....	116
4.4.2 废气处理工艺可行性分析.....	122
4.4.3 废气处理设备设计选型.....	135
5 废气处理系统环境管理要求.....	138
5.1 RTO 安全技术要求.....	138
5.2 废气综合治理建议.....	139
5.3 废气治理装置运行管理建议.....	141
6 工程投资及运行费用估算.....	143
6.1 编制依据.....	143
6.2 项目建设投资.....	143
6.3 运行费用估算.....	144

1 概述

1.1 项目由来

江苏兄弟维生素有限公司(以下简称“兄弟公司”)位于大丰港石化新材料产业园,占地面积 221561m²,主要从事化学药品原料药的研发、生产和销售。

兄弟公司于 2006 年 12 月获得《年产 1600 吨维生素 B1(一期)、600 吨维生素 B12 项目》环评批复(盐环管[2006]78 号),于 2008 年 7 月获得《年产 4800 吨维生素 B1(含一期 1600 吨)技改项目》环评批复(盐环管[2008]74 号),于 2011 年 9 月获得《年产 4800 吨维生素 B1 技改项目工艺变更为 3200 吨/年维生素 B1 技改项目》环评批复(盐环表复[2011]94 号),于 2012 年 3 月编制《嘧啉工序工艺补充说明》,于 2013 年 10 月获得《江苏兄弟维生素有限公司年产 3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯、1000 吨 β -氨基丙酸技改项目》环评批复(盐环审[2013]36 号),于 2014 年 10 月 10 日获得《年产 1000 吨 β -氨基丙酸项目生产车间及部分设备变更修编报告》批复。目前《年产 3200 吨维生素 B1 项目》已通过环保验收(盐环验[2013]20 号)、《江苏兄弟维生素有限公司年产 3500 吨 α -乙酰基- γ -丁内酯、1000 吨 β -氨基丙酸项目》已通过环保验收(盐环验[2016]22 号)。

兄弟公司“20t/d 危废焚烧装置建设项目(年处置 3000 吨,8t/d 固体炉+12t/d 液体炉)”于 2018 年 3 月 12 日通过了原盐城市大丰区环境保护局审批(大环审[2018]14 号),后因焚烧炉项目一直未建设,且建设单位拟改变焚烧炉处置能力、处置类别及处置工艺,故兄弟公司委托编制了《15t/d 危废焚烧装置建设技改项目环境影响报告书》,并于 2020 年 10 月 14 日通过盐城市大丰生态环境局审批(盐环审[2020]82017 号),目前焚烧炉项目已建成,准备验收。

兄弟公司“5#仓库、6#仓库和 10#仓库建设项目”于 2022 年 1 月

7 日通过了盐城市大丰生态环境局审批(盐环表复[2022]82007 号),项目尚未建成。

2022 年对厂区 ABL 产品进行了环保安全整治提升改造,编制的《环保安全整治提升改造工程项目环境影响报告书》已于 2022 年 11 月 9 日通过盐城市大丰生态环境局审批(盐环大审[2022]2 号),其中 1000 吨 β -氨基丙酸项目已在该项目中放弃。

兄弟公司年产 3200 吨维生素 B1 项目原使用的原料盐酸乙脒为外购,并溶于甲醇使用,由于目前市场行情,原料购买困难且成本较高,兄弟公司拟自行生产盐酸乙脒甲醇溶液原料,用于配套目前年产 3200 吨维生素 B1 项目使用,并对现有年产 3200 吨维生素 B1 项目进行技改。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》(国务院 253 号令)等文件的有关规定,兄弟公司决定委托南大恩洁优(江苏)股份公司编制全厂废气治理设计方案。设计单位接受委托后,项目组人员通过调查、收集到有关项目的资料,根据国家环保法规和标准及有关技术导则编制了《江苏兄弟维生素有限公司废气治理方案》,提交给环保主管部门和建设单位,供决策使用。

1.2 设计依据

1.2.1 国家有关法律法规

- 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 起施行);
- 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.30 修订);
- 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29 修订);
- 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令 682 号,2017 年 10 月 1 日起施行);
- 《中华人民共和国长江保护法》(2021.3.1 实施);

- 《国务院关于印发<打赢蓝天保卫战三年行动计划>的通知》（国发[2018]22号）；
- 《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（环大气[2017]121号）；
- 《制药工业污染防治技术政策》（环境保护部公告 2012 年第 18 号）；
- 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（生态环境部公告 2013 第 31 号）；
- 《关于发布<有毒有害大气污染物名录（2018 年）>的公告》（公告 2019 年第 4 号）；
- 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021 年 11 月 2 日）；
- 《国务院关于印发<2030 年前碳达峰行动方案>的通知》（国发[2021]23 号）；
- 《环境保护部关于印发<国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）>和<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）>的通知》（环发[2013]81 号）；
- 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气[2019]53 号）；
- 《长三角地区 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2020]62 号）；
- 《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65 号）。

1.2.2 江苏省及地方有关法律法规

- 《江苏省大气污染防治条例》（2018 年 11 月 23 日修订）；
- 《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》（2018 年 5 月 1 日施行）；

- 《江苏省“十四五”生态环境保护规划》(苏政办发[2021]84号);
- 《江苏省排污口设置和规范化整治管理办法》(苏环控[1997]122号);
- 《关于印发我省化工企业和化工园区(集中)区挥发性有机物污染物整治工作绩效评估办法》(苏环办[2013]197号);
- 《关于印发江苏省化工行业废气污染防治技术规范的通知》(苏环办[2014]3号);
- 《关于印发<江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南>的通知》(苏环办[2014]128号);
- 《省政府办公厅关于切实加强化工园区(集中区)环境保护工作的通知》(苏政办发[2011]108号);
- 《关于进一步加强化工园区环境保护工作实施方案的通知》(苏环委办[2012]23号);
- 《关于印发<江苏省重点行业挥发性有机物污染整治方案>的通知》(苏环办[2015]19号);
- 《关于印发<江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南>的通知》(苏环办[2016]95号);
- 《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》(苏环办[2016]154号);
- 《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》(环办监测函[2016]1686号);
- 《江苏省人民政府办公厅关于江苏省化工园区(集中区)环境治理工程的实施意见-苏政办发[2019]15号);
- 《关于印发<江苏省化工产业安全环保整治提升方案>的通知》(苏办[2019]96号);
- 《化工产业安全环保整治提升工作有关细化要求》(苏化治办

[2019]3号);

➤ 《关于做好生态环境和应急管理部门联动工作的意见》(苏环办[2020]101号);

➤ 《中共江苏省委 江苏省人民政府 关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见(2022年1月24日)》;

➤ 《省生态环境厅关于印发印发<江苏省污染源自动监控管理办法(试行)>的通知》(苏环发[2021]3号);

➤ 《苏州市“两减六治三提升”专项行动实施方案》(苏委发[2017]13号);

➤ 《市政府办公室关于印发苏州市“两减六治三提升”13个专项行动实施方案的通知》(苏府办[2017]108号);

➤ 《常熟市“两减六治三提升”专项行动实施方案》(常发[2017]13号);

➤ 《省生态环境厅关于将排污单位活性炭使用更换纳入排污许可管理的通知》(苏环办[2021]218号);

➤ 《省生态环境厅关于深入开展涉 VOCs 治理重点工作核查的通知》(苏环办[2022]218号)。

1.2.3 排放标准及相关设计规范

➤ 《有机废气的净化技术》(化学工业出版社,2011);

➤ 《废气处理工程技术手册》(化学工业出版社,2013);

➤ 《挥发性有机物治理实用手册》(生态环境部大气环境司,2021)

➤ 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93);

➤ 《大气污染物综合排放标准》(DB32/4041-2021);

➤ 《制药工业大气污染物排放标准》(DB32/4042-2021);

➤ 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019);

➤ 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》(HJ 2026-2013);

- 《环境保护产品技术要求 工业废气吸附净化装置》(HJ/T 386-2007);
- 《环境保护产品技术要求 工业废气吸收净化装置》(HJ/T 387-2007);
- 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010)。

1.3 设计原则

(1) 严格落实国家有关环境保护的各项措施，确保各项废气指标达到国家和地方排放标准；

(2) 采用成熟、安全、可靠的工艺和先进的设备，确保处理装置运行稳定、可靠；

(3) 优化整个工艺设施布局合理，流程简单，占地面积小，尽量控制工程成本，达到以最少的投资实现最大的环境效益。

1.4 设计范围

根据业主要求，本方案设计内容包括：根据项目环评物料平衡分析，编制废气治理方案包含对生产车间、罐区、污水站、危废仓库的废气处理系统进行设计。本方案不包含前端收集管道、设备基础、公辅能源等，本方案技术阐述暂限于废气污染源分析和废气处理系统设计。各废气产生源的管道捕集系统及公辅工程需根据实际工艺设备的布局及实际工艺参数配套设定。

1.5 设计单位简介

南大恩洁优环境技术（江苏）股份公司为南京大学环境规划设计研究院集团股份公司（简称南大环规院）的子公司，主要从事环境保护技术服务、开发、咨询、交流、转让、推广，工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）及环境保护专用设备制造等工作。集团控股的南大恩洁优环境技术（江苏）股份公司是集团

VOCs治理业务对外服务的专业平台，与工程技术中心“两块牌子、一套班子”运行，持有专项/环境工程设计/大气污染防治工程资质证书（甲级）。

南京大学环境规划设计研究院集团股份公司发源于南京大学环境科学与工程学科群，主要从事顾问咨询、规划设计、环境影响评价、监理核查、清洁生产、水资源论证、教育培训等技术服务工作；持有环境影响评价资质证书（甲级）、环境工程设计（甲级）、大气污染防治工程专项（乙级）、规划环境影响评价资格、水文水资源调查评价资质（甲级）、建设项目水资源论证资质（甲级）、江苏省环保厅批准环境监理（甲级）等多项专项资质证书。

创建以来，坚持实践、科研、教学相结合的发展思路，严守“责任、诚信、公益、创新”的价值理念和“求实、求是、求精”的质量方针，利用综合性院校的优势，致力于推动社会经济的可持续发展。围绕环境标准制修订、环境模拟技术、环境经济政策、污染防控技术和风险防范与应急技术研究等重点方向，南京大学环境规划设计研究院集团股份公司的科研人员开展了大量科学研究和技术开发工作，研究成果获得多项省部级、市厅级奖励。

2 项目生产工艺及产污节点

2.1 项目概况

项目名称：年产 3200 吨维生素 B1 技改项目

建设单位：江苏兄弟维生素有限公司

项目性质：技改

行业类别：C2710-化学药品原料药制造

建设地点：大丰港石化新材料产业园江苏兄弟维生素有限公司内

投资总额：3880 万元，其中环保投资 200 万元，约占本工程总投资的 5.1%。

建设计划：盐酸乙脒工段计划于 2023 年下半年开始建设，建设期约半年，其他工段已技改完成。

用地：本次技改在现有厂区内进行，不新增用地，现有厂区占地面积 221561m²。

职工人数：本项目预计新增员工 12 人，技改后全厂员工 400 人。

年运行时数：本项目年工作 300 天，四班三倒制，每班 8 小时。

2.2 产品方案

项目生产方案与主体工程见下表：

表 2.2-1 项目生产方案及主体工程

序号	生产线名称	产品名称		规格	设计能力(t/a)			运行时间(h/a)
					技改前	技改后	变化量	
1	维生素 B1 生产线	主产品	维生素 B1	≥99%	3200	3200	0	7200
		副产品	氯化钠	98%	736.02	0	-736.02	
			甲醇	99 %	3233.14	2212.06	-1021.08	
			乙醇	95%	855.04	1129.89	+274.85	

			混酸（硫酸、盐酸）	≥95%	499.49	0	-499.9	
			硝酸铵	≥94%	251.16	0	-251.16	
2	α-乙酰基-γ-丁内酯生产线	主产品	α-乙酰基-γ-丁内酯（ABL）	99%	1635 （其中 ABL 成品 554.51t/a，ABL 钠盐折算产能为 1080.49t/a）	1635 （其中 ABL 成品 554.51t/a，ABL 钠盐折算产能为 1080.49t/a）	0	
		副产品	甲醇	99%	1036.47	1036.47	0	
			乙酸钠	58%	2145.22	2145.22	0	
			乙酰乙酸甲酯	99%	119.06	119.06	0	

2.3 生产设备清单

改扩建项目设备情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 改扩建项目主要生产设备清单

序号	生产工序	技改前			技改后				备注
		设备名称	规格	数量	位号	设备名称	规格	数量	
1	一氧化碳工 序	造气炉	Φ2200/Φ1600	2 台	已放弃一氧化碳制备工序				/
2		空气分离装置	170 M3/h	1 套					/
3		吸收塔	φ300/600*21800	1 套					/
4		再生塔	φ300/600*19800	1 套					/
5		压缩机	2×3M3/分+1×3M3/分	3 台					/
6		液体 CO2 贮罐	50m3	1 台					/
7	氨基丙腈工 序	丙烯腈计量罐	3000L	1	V101	丙烯腈计量罐	3000L	1	不变
8		氨水计量罐	5000L	1	R101	氨水计量罐	5000L	1	不变
9		配氨釜	5000L 带内盘管冷却	2	R1011~3	配氨釜	5000L 带内盘管 冷却	3	新增 1 台
10		管道反应器	JLF65-26500	1	F101	管道反应器	JLF65-26500	1	不变
11		粗品接收罐	2000L	2	V110 1~2	粗品接收罐	2000L	2	不变
12		闪蒸塔	0.25m3	1	T101	闪蒸塔	0.25m3	1	不变
13		一级闪蒸分离器	100L	1	V103	一级闪蒸分离器	100L	1	不变

14		二级闪蒸分离器	100L	1	V104	二级闪蒸分离器	100L	1	不变
15		氨水中转罐	5000L	1	V102	氨水中转罐	5000L	1	不变
16		减压驱氨釜	2000L 热水夹套加热	2	R102 1~2	减压驱氨釜	2000L 热水夹套 加热	2	不变
17		降膜蒸发器	141L	1	E101	降膜蒸发器	141L	1	不变
18		精蒸釜	1500L	2	R1041~2	精蒸釜	1500L	2	不变
19		收水接收罐	500L	2	V112-1~2	收水接收罐	500L	2	不变
20		正品接收罐	1000L	2	V113-1~2	正品接收罐	1000L	2	不变
21		正品储罐	4000L	2	V114-1~2	正品储罐	4000L	2	不变
22		低沸接受罐	500L	2	V112-3~4	低沸接受罐	500L	2	不变
23		低沸罐	500L	1	V117	低沸罐	500L	1	不变
24		氨吸收塔	Φ 500*5000	3	T113-1-2-3	氨吸收塔	Φ 500*5000	3	不变
25		氨水收集罐	1000L	1	V106	氨水收集罐	1000L	1	不变
26		氨水收集罐	3000L	3	V115-1-2-3	氨水收集罐	3000L	3	不变
27	钠代及钠代 母液处理工 序、甲酸甲 酯合成工序	预混釜	4000L	2	R202 1~2	预混釜	4000L	2	不变
28		APN 计量罐	1000L	1	V201	APN 计量罐	1000L	1	不变
29		甲醇钠加料器	800L	2	V202-1~2	固体甲醇钠料仓	800L	2	不变
30		甲酸甲酯计量罐	4000L	1	V205-2	甲酸甲酯计量罐	4000L	1	不变
31		预酰化釜	5000L	1	R201	预酰化釜	5000L	1	不变

32		酰化釜	5000L	5	R209 2~6	酰化釜	5000L	5	不变
33		钠代酰化液中转釜	5000L	1	R211	钠代酰化液中转釜	5000L	1	不变
34		酰化磁钢循环水储罐	2000L	1	V213	酰化磁钢循环水储罐	2000L	1	不变
35		钠代离心机	直径 1000	2	M214-1~2	钠代离心机	直径 1000	2	不变
36		钠代母液中转罐	10000L	1	V253	钠代母液中转罐	10000L	1	不变
37		三合一过滤机	2000L	1	M203	三合一过滤机	2000L	1	不变
38		三合一过滤液中转罐	6000L	1	V1508-2	三合一过滤液中转罐	6000L	1	不变
39		三合一烘干机	6500L	2	D201—1-2	三合一烘干机	6500L	2	不变
40		三合一烘干溶剂接收罐	1000L	1	V221-1-2 V222-1-2	三合一烘干溶剂接收罐	1000L	4	新增 3 台
41		烘干溶剂中转罐	1000L	1	V225	烘干溶剂中转罐	1000L	1	不变
42		无油润滑立式真空机组	WLW-150 型 (Q=540m³/h)	4	P2221 ~ 4	无油润滑立式真空机组	WLW-150 型 (Q=540m³/h)	4	不变
43		真空泵后置溶剂接收罐	3000L	1	V251	真空泵后置溶剂接收罐	3000L	1	不变
44		甲酸计量罐	2200L	1	V223	甲酸计量罐	2200L	1	不变

45		钠代母液计量罐	4000L	1	V218	钠代母液计量罐	4000L	1	不变
46		甲酸甲酯合成精 馏釜	3000L	6	R228 1~8	甲酸甲酯合成精 馏釜	3000L	8	新增 2 台
47		甲酸甲酯合成精 馏塔	Φ600×9000	6	T2281~8	甲酸甲酯合成精 馏塔	Φ600×9000	8	新增 2 台
48		气液分离器	1000L	1	V1506	气液分离器	1000L	1	不变
49		低沸接收罐	2000L	2	V233-2	低沸接收罐	2000L	2	不变
50		溶剂接收罐	1000L	4	V221 1~2 V221 1~2	溶剂接收罐	1000L	4	不变
51		甲酸甲酯接受罐	5000L	1	V217-3	甲酸甲酯接受罐	5000L	1	不变
52		甲酸甲酯中转罐	5000L	2	V217-1、 V217-2	甲酸甲酯中转罐	5000L	2	不变
53		冷凝水接收罐	500L	1					减少
54					V206	钠代高沸中转罐	2000L	1	新增
55					R1803-3	高沸混合釜	2000L	1	新增
56					E1805-3	冷凝器	10m2	1	新增
57					V1802-2	高沸离心母液中 转罐	1000L	1	新增
58					M1802	自清式过滤器	3m2	1	新增
59					V1802-1	离心机液封罐	0.5m3	1	新增

60	烯胺工序	盐酸计量罐	1500L	1	V306	盐酸计量罐	1500L	1	不变
61		邻氯苯胺计量罐	1000L	1	V305	邻氯苯胺计量罐	1000L	1	不变
62		邻氯苯胺计量罐	2000L	1					减少
63		邻氯苯胺中转釜	5000L	1	R308	邻氯苯胺中转釜	5000L	1	不变
64		缩合釜	3000L	1	R301	缩合釜	5000L	1	容积变化
65		保温釜	5000L	7	R302 1~7	保温釜	5000L	7	不变
66		烯胺母液接受罐	5000L	7	V312 1~7	烯胺母液接受罐	5000L	7	不变
67		烯胺母液中转罐	5000L	1	V319-1~2	烯胺母液中转罐	5000L	2	新增 1 台
68		烯胺离心机	1m2	3	M309 1~3	烯胺离心机	1m2	3	不变
69		洗涤液接收罐	5000L	1	V313	洗涤液接收罐	5000L	1	不变
70		烯胺洗涤水储罐	5000L	1	V303	烯胺洗涤水储罐	5000L	1	不变
71		干燥机组	60℃	1	D315-1	干燥机组	60℃	1	不变
72		耙式干燥机组	6000L	1	D315-2	耙式干燥机组	6000L	1	不变
73	盐酸乙腈工序	/	/	/	/	氯化氢解析塔成套设备	解析能力： 350kg/h	1	新增盐酸乙腈甲醇溶液工序，新增设备
74		/	/	/	/	浓酸中间罐	V= 20 m ³	1	
75		/	/	/	/	稀酸中间罐	V= 20 m ³	1	
76		/	/	/	/	氯化氢缓冲罐	V= 40 m ³	1	
77		/	/	/	/	浓硫酸鼓泡干燥	V= 2 m ³	1	

						罐			
78		/	/	/	/	盐酸乙腈加成釜	V= 5 m ³	6	
79		/	/	/	/	乙腈、甲醇、回收正几烷计量罐	非标设计 V= 1.5m ³	1	
80		/	/	/	/	亚乙腈滴加釜	V= 3 m ³	2	
81		/	/	/	/	回收正几烷冷凝接收罐	V= 5 m ³	1	
82		/	/	/	/	盐酸乙腈氨化釜	V= 5 m ³	2	
83		/	/	/	/	正几烷蒸馏回收釜	V= 5 m ³	2	
84		/	/	/	/	盐酸乙腈氨化釜放空冷凝器	15 平方	2	
85		/	/	/	/	分层正几烷计量罐	V= 4 m ³	1	
86		/	/	/	/	分层正几烷中转罐	V= 15 m ³	1	
87		/	/	/	/	液氨计量罐	V= 0.5 m ³	1	
88		/	/	/	/	盐酸乙腈甲醇溶液中转罐	V= 15 m ³	2	

89		/	/	/	/	热水储罐	V= 5 m ³	1	
90		/	/	/	/	回收正几烷静置 分层罐	V= 5 m ³	1	
91		/	/	/	/	分层正几烷储罐	V= 4 m ³	1	
92		/	/	/	/	分层甲醇储罐	V= 4 m ³	1	
93		/	/	/	/	正己烷蒸馏一级 冷凝器	F= 60 m ²	2	
94		/	/	/	/	正几烷蒸馏二级 冷凝器	F= 30 m ²	1	
95		/	/	/	/	甲醇精馏塔成套 装置	/	1	
96		/	/	/	/	蒸馏甲醇储罐	V= 15m ³ 、立式	1	
97		/	/	/	/	回收甲醇储罐	V= 15m ³ 、立式	1	
98	嘧啶工序	甲醇钠甲醇溶液 计量罐	1500L	2	V402 1~2	甲醇钠甲醇溶液 计量罐	1500L	2	不变
99		盐酸乙脒游离釜	3000L 热水加热	2	R401 1~2	盐酸乙脒游离釜	3000L 热水加热	2	不变
100		游离中转釜	3000L	1	R401-3	游离中转釜	3000L	1	不变
101		游离离心机	转速：1200r/min	1	M403-1	游离离心机	转速：1200r/min	1	不变
102		游离离心机	800L	1	M403-2	游离离心机	800L	1	不变

103		乙脒甲醇溶液接收罐	4000L	1	V410-1	乙脒甲醇溶液接收罐	4000L	1	不变
104		乙脒甲醇溶液回过滤接收罐	3000L	1	V410-2	乙脒甲醇溶液回过滤接收罐	3000L	1	不变
105		环合釜	3000L 热水升温	5	R409 6 ~ 10	环合釜	3000L 热水升温	5	不变
106		液碱计量罐	2000L	1	V517-4	液碱计量罐	2000L	1	不变
107		环合周转釜	3000L	1	R411	嘧啶中转釜	3000L	1	不变
108		嘧啶离心机	800L	3	M412 1-3	嘧啶离心机	800L	3	不变
109		嘧啶母液罐	8000L	1	V418-1	嘧啶母液罐	8000L	1	不变
110		嘧啶母液罐	3000L	1	V418-2	嘧啶母液罐	3000L	1	不变
111		嘧啶水解釜	3000L	1	R412-1	嘧啶水解釜	3000L	1	不变
112		水解釜	3000L	1	R412-2	水解釜	3000L	1	不变
113		水蒸气接受罐	1500L	2	V405-3~4	水蒸气接受罐	1500L	2	不变
114		嘧啶中转釜	3000L	1					减少
115		甲醇薄膜蒸发器	8m ²	2	M407 1-3	甲醇薄膜蒸发器	8m ² ,10 m ²	3	新增 1 台
116		嘧啶母液蒸馏釜	3000L	2	R409 1-2	低沸蒸馏釜	3000L	2	不变
117		精馏残液蒸馏釜	4000L	1	R409 3-4	嘧啶母液蒸馏釜	3000L	2	单釜容积变小, 新增 1 台

118		甲醇接收罐	1000L	1	V413	甲醇接收罐	1000L	1	不变
119		甲醇接收罐	1000L	1		甲醇接收罐	1000L	1	不变
120		乙脘接受罐	1500L	1	V404	乙脘接受罐	1500L	1	不变
121		邻氯苯胺水蒸气接收罐	4000L	1	V425-2	邻氯苯胺水蒸气接收罐	4000L	1	不变
122		邻氯苯胺接收罐	3000L	1	V425-1	邻氯苯胺接收罐	3000L	1	不变
123	氯酯工序	小苏打配制釜	1 m3	1	R503	小苏打配制釜	1 m3	1	不变
124		液氯钢瓶	1t	1		液氯钢瓶	1t	1	不变
125		汽化器	300L	4		汽化器	300L	4	不变
126		氯化反应釜	6300L	2	R1401-3、 R1401-4	氯化反应釜	6300L	2	不变
127		排氯、分层釜	3000L	6	R1401-1, 2, 5, 6, 7, 8	排氯、分层釜	3000L	6	不变
128		多级分层罐	2000L	2	V1403	多级分层罐	2000L	1	减少 1 台
129		中间层分层罐	200L	1	V1412	中间层分层罐	200L	1	不变
130		氯酯成品罐	5000L	1	V1410	氯酯成品罐	5000L	1	不变
131	硫代硫酸铵工 序	氯酯计量罐	1000L	1	V1416	氯酯计量罐	1000L	1	不变
132		氯酯中转罐	1000L	1	V502	氯酯计量罐	1000L	1	不变
133		盐酸计量罐	1000L	1	V506	盐酸计量罐	2000L	1	容积增加

134		氯酯水解釜	5000L 蒸汽压力减压 至小于 0.1MPa	2	R501 1~2	氯酯水解釜	5000L 蒸汽压力 减压 至小于 0.1MPa	2	不变
135		氯醇中和釜	5000L	1	R501-3	氯醇中和釜	5000L	1	不变
136		CS2 计量罐	500L	1	V518-1	CS2 计量罐	500L	1	不变
137		CS2 分层罐	500L	1	V518-2	CS2 分层罐	500L	1	不变
138		硫代硫胺铵盐釜	5000L	4	R514 1-4	硫代硫胺钠盐釜	5000L	4	名称变 化,釜不 变
139		液碱计量罐	1000L	4	V514 -1~4	液碱计量罐	1000L	4	不变
140		氯醇计量罐	4000L	1	V517	氯醇计量罐	5000L	1	容积增加
141		硫代硫胺缩合釜	8000L	4	R514 5-8	硫代硫胺缩合釜	8000L	4	不变
142		SB1 粗品过滤器	6.5m3	2	M514 1~2	SB1 粗品过滤器	6.5m3	2	不变
143		SB1 粗品母液地 槽	10000	2	V515-1~2	SB1 粗品母液地 槽	10000	2	不变
144		硫代硫胺环化釜	5000L 蒸汽减压阀减 压至小于 0.1MPa	2	R525 1~2	硫代硫胺环化釜	5000L 蒸汽减压 阀减压至小于 0.1MPa	2	不变
145		洗碳水过滤器	2m2	1	M602-1	洗碳水过滤器	2m2	1	不变
146		液碱计量罐	1000L	3	V533 1~3	液碱计量罐	1000L	3	不变

147		硫代硫胺中和釜	12500L	3	R530 1~3	硫代硫胺中和釜	12500L	3	不变
148		硫代硫胺精品板框	XAZG100/1000-UK	2	M534-1、 M534-2	硫代硫胺精品板框	XAZG100/1000-UK	2	不变
149		硫代硫胺母液地槽	15000	1	V534	硫代硫胺母液地槽	15000	1	不变
150		液碱储罐	40000L	1	V512	液碱储罐	40000L	1	不变
151	硝酸硫胺工序	浓硫酸计量罐	500L	1	V227	浓硫酸计量罐	500L	1	不变
152		稀硫酸配置釜	2000L	1	R205	稀硫酸配置釜	2000L	1	不变
153		稀硫酸计量罐	500L	1	V219	稀硫酸计量罐	500L	1	不变
154		双氧水计量罐	2500L	4	V603 3~4	双氧水计量罐	2500L	2	减少 2 台
155		氧化釜	12500L	2	R601 2~3	氧化釜	12500L	2	不变
156		保温釜	12500L	1	R601 1	保温釜	12500L	1	不变
157		脱色釜	12500L	1	R601-4	脱色釜	12500L	1	不变
158		NB1 洗涤水储罐	5000L	1	V604	NB1 洗涤水储罐	5000L	1	不变
159		氧化脱色洗碳水计量罐	2500L	2	V607-1~2	氧化脱色洗碳水计量罐	2500L	2	不变
160		洗碳水接收罐	5000L	1	V602-1	洗碳水接收罐	5000L	1	不变
161		氧化脱色板式过滤机	0.8m3	4	M601-3, 4, 5, 6	氧化脱色板式过滤机	0.8m3	4	不变

162		洗涤液接收罐	2500L	1	V705-2	洗涤液接收罐	2500L	1	不变
163		洗涤水中转罐	2000L	1	V1306	洗涤水中转罐	2000L	1	不变
164		NB1 离心机	GK1250A	3	M703 1~3	NB1 离心机	GK1250A	3	不变
165		氧化液接受罐	6300L	2	V609 1~2	氧化液接受罐	6300L	2	不变
166		氧化液计量罐	500L	1	V1302-1	氧化液计量罐	500L	1	不变
167		硝酸铵溶液接收罐	1000L	1	R1102	硝酸铵溶液接收罐	1000L	1	不变
168		硝酸铵溶液中转罐	5000L	1	V621	硝酸铵溶液中转罐	5000L	1	不变
169		氨水计量罐	700L	1	V701	氨水计量罐	700L	1	不变
170		中和釜	6300L	5	R702 1~4	中和釜	6300L	4	容积变化，数量增加 1 台
171					R702 5~6	中和釜	5000L	2	
172		离心机	GK1250A	6	M703 4~9	离心机	GK1250A	6	不变
173		双锥干燥机	2000L	4	D709 1~4	双锥干燥机	2000L	4	不变
174		沸腾干燥机组	温度 40℃	1	D804	沸腾干燥机组	温度 40℃	1	不变
175		冷凝液接受罐	500L	1		冷凝液接受罐	500L	1	不变
176		NB1 料仓	500L	1	V710	NB1 料仓	500L	1	不变
177		NB1 颗粒料仓	500L	1	V805	NB1 颗粒料仓	500L	1	不变

178		真空上料机	20kw	1	M712	真空上料机	20kw	1	不变
179		振荡筛	1000r/min	1	M711	振荡筛	1000r/min	1	不变
180		振荡筛	1000r/min	1	M806	振荡筛	1000r/min	1	不变
181					M1117	振荡筛	1000r/min	1	新增 1 台
182		整粒机	10kw	1	M803	整粒机	10kw	1	不变
183		高效湿法制粒机	200r/min	1	M801	高效湿法制粒机	200r/min	1	不变
184		酸乙醇薄膜蒸发器	8m ²	1	T1702	酸乙醇薄膜蒸发器	8m ²	1	不变
185		酸乙醇薄膜蒸发器	8m ²	1					减少
186		酸乙醇残液结晶釜	500L	1	R1703	酸乙醇残液结晶釜	500L	1	不变
187		回收酸乙醇接收罐	2000L	1	V1702-2	回收酸乙醇接收罐	2000L	1	不变
188		残液蒸馏釜蒸馏溶剂接收罐	1000L	1	V230	残液蒸馏釜蒸馏溶剂接收罐	1000L	1	不变
189		残液接受罐	3000L	1	V1704	残液接受罐	3000L	1	不变
190	盐酸硫胺工	真空机组	Q=300m ³ /h	2	P714-1~5 P717-1~2	真空机组	Q=300m ³ /h	2	不变
191		盐酸加热器	21.5 m ²	1	E1601	盐酸加热器	21.5 m ²	1	不变

192	序	配置釜	2000L	1	R1209-5	配置釜	2000L	1	不变
193		甲醇高位罐	400L	1	V1604-1	甲醇高位罐	400L	1	不变
194		甲醇高位罐	500L	2	V1604-2-3	甲醇高位罐	500L	2	不变
195		转化釜	2000L	3	R1209 1~3	转化釜	2000L	3	不变
196		反应液中转罐	2000L	1	V1308	反应液中转罐	2000L	1	不变
197		离心机	PL-1000	6	M1215 1~8	离心机	PL-1000	8	新增 2 台
198		洗涤乙醇计量罐	1000L	1	V1232	洗涤乙醇计量罐	1000L	1	不变
199		降温釜	3000L	2	R1231-1; R1231-2	降温釜	3000L	2	不变
200		离心机	直径 1M	1	M1706	离心机	直径 1M	1	不变
201		双锥真空干燥机	2000L	1	D1212	双锥真空干燥机	2000L	1	不变
202		双锥真空干燥机	2000L	3	D1001 1~3	双锥真空干燥机	2000L	3	不变
203		沸腾干燥机组	温度 40℃，直径 1.5m	2	D1007 1~2	沸腾干燥机组	温度 40℃，直径 1.5m	2	不变
204		振荡筛	1000r/min	1	M1237	振荡筛	1000r/min	1	不变
205		YB1 振荡筛	1000r/min	1	D1009	YB1 振荡筛	1000r/min	1	不变
206		浓盐酸储罐	40000L	1	V1601	浓盐酸储罐	40000L	1	不变
207		废水储罐	40000L	1	V1603	废水储罐	40000L	1	不变
208	溶剂回收工	液碱计量罐	1000L	1	V1517-1	液碱计量罐	1000L	1	不变
209	序	甲醇中和釜	2000L	2	R1530 1~2	甲醇中和釜	2000L	2	不变

210		酯化残液中和釜	5000L	1	R1530-3	酯化残液中和釜	5000L	1	不变
211		稀甲醇回收塔	20m3	1	T1501	稀甲醇回收塔	20m3	1	不变
212		回收酸甲醇中转罐	5000L	1					减少
213		回收酸甲醇接受罐	2000L	1	V1702-1	回收酸甲醇接受罐	2000L	1	不变
214		酸甲醇进料中转釜	3000L	1	V1705-2	酸甲醇进料中转釜	3000L	1	不变
215		回收酸甲醇中转罐	5000L	1	V1703	回收酸甲醇中转罐	5000L	1	不变
216		中和废甲醇中转罐	6000L	1	V1534	中和废甲醇中转罐	6000L	1	不变
217		甲醇接收罐	2000L	2		甲醇接收罐	2000L	2	不变
218	药品 GMP 车间	氧化釜	2000L	2	R1301-4、-5	氧化釜	2000L	2	不变
219		过滤器	300L	1	M1304	过滤器	300L	1	不变
220		过滤器	1m2	2	M1223 1~2	过滤器	1m2	2	不变
221		过滤器	50L	2	M1103	过滤器	50L	2	不变
222		过滤器	2m2	1	M1534	过滤器	2m2	1	不变
223		纯化水计量罐	500L	1	V1302-2	纯化水计量罐	500L	1	不变

224		盐酸加热器	21.5 m ²	1	E1601	盐酸加热器	21.5 m ²	1	不变
225		转化釜	2000L	3	R1209 1~3	转化釜	2000L	3	不变
226		平板离心机	转速：1000r/min	4	M1233 1~4	平板离心机	转速：1000r/min	4	不变
227		氨水计量罐	400L	2	V1110 1~2	氨水计量罐	400L	2	不变
228		中和釜	3000L	2	R1111 1~2	中和釜	3000L	2	不变
229		脱色釜	2000L	1	R1301-2	脱色釜	2000L	1	不变
230		配浆釜	150L	1	R802	配浆釜	150L	1	不变
231		结晶釜	3000L	1	R1231-1	结晶釜	3000L	1	不变
232		结晶釜	2000L	1	R1231-2	结晶釜	3000L	1	容积增加
233		离心机	GK1250-A	2	M1112 1~2	离心机	GK1250-A	2	不变
234		沸腾干燥机组	温度 40℃，直径 1.5m	1	D1211	沸腾干燥机组	温度 40℃，直径 1.5m	1	不变
235		沸腾干燥机组	温度 40℃，直径 1.5m	1	D1118	沸腾干燥机组	温度 40℃，直径 1.5m	1	不变
236		双锥真空干燥机	2000L	1	D1116	双锥真空干燥机	2000L	1	不变

2.4 厂区平面布置图

本项目所在厂区近似为一个长方形，厂区内部主要分为生产区及非生产区，其中非生产区包括办公楼、食堂、科技楼等，均位于厂区上风向(东南)。维修间、五金仓库、生产车间位于生产区上风向(东南)，储罐区、仓

库、污水处理区位于生产区下风向(西北)及偏下风向(东北)。厂区平面布置图见图 2.4-1。

图 2.4-1 厂区平面布置图

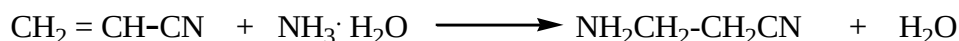
2.5 生产工艺及产污环节介绍

(1) 氨基丙腈合成工段:

① 反应原理:

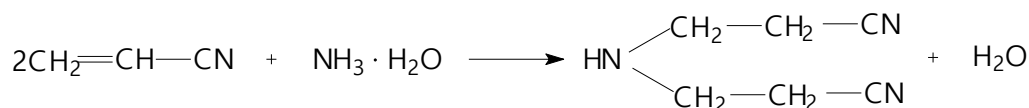
主反应:

氨化反应:



丙烯腈	氨水	氨基丙腈	水
53	35	70	18

副反应:



丙烯腈	氨水	β,β'-亚氨基二丙腈	水
106	35	123	18

② 流程描述:

向配氨釜中加入定量水(吸收塔中转罐中的水), 通入液氨, 用低温冷却水冷却, 配制得浓氨水溶液待用。

来自计量罐的丙烯腈经隔膜双头比例计量泵送入管道反应器中, 配制好的氨水先进入预热段用蒸汽预热(95~105℃), 经预热后与丙烯腈在混合段混合, 进行氨化反应。

氨化反应产物通过自力式调节阀分离后的液相进入二级闪蒸分离器, 50~60℃分离出气态氨气, 进入中转罐回用, 液相最后进入驱氨釜; 在60~70℃进行驱氨、蒸水, 蒸出的水去中转罐; 驱氨釜底部料液再送至蒸水蒸发器, 在70~80℃蒸出的氨水从蒸水塔顶排出, 从蒸水分离器分离的料液相入粗品接收罐。

粗品接收罐中粗品送入蒸馏釜, 在88~135℃、-0.095Mpa条件下蒸出的氨基丙腈入正品收集罐, 釜底为高沸物, 做固废处置。

氨化反应: 以丙烯腈计, 转化率为99%, 收率为95%。

③批次分析:

本反应为连续化反应。

④产污分析:

a.废气: 吸收塔尾气 G_{1-1} , 计量罐废气 G_{1-2} ;

b.废水: 本工段无废水产生;

c.副产: 蒸馏废液 S_{1-1} 。

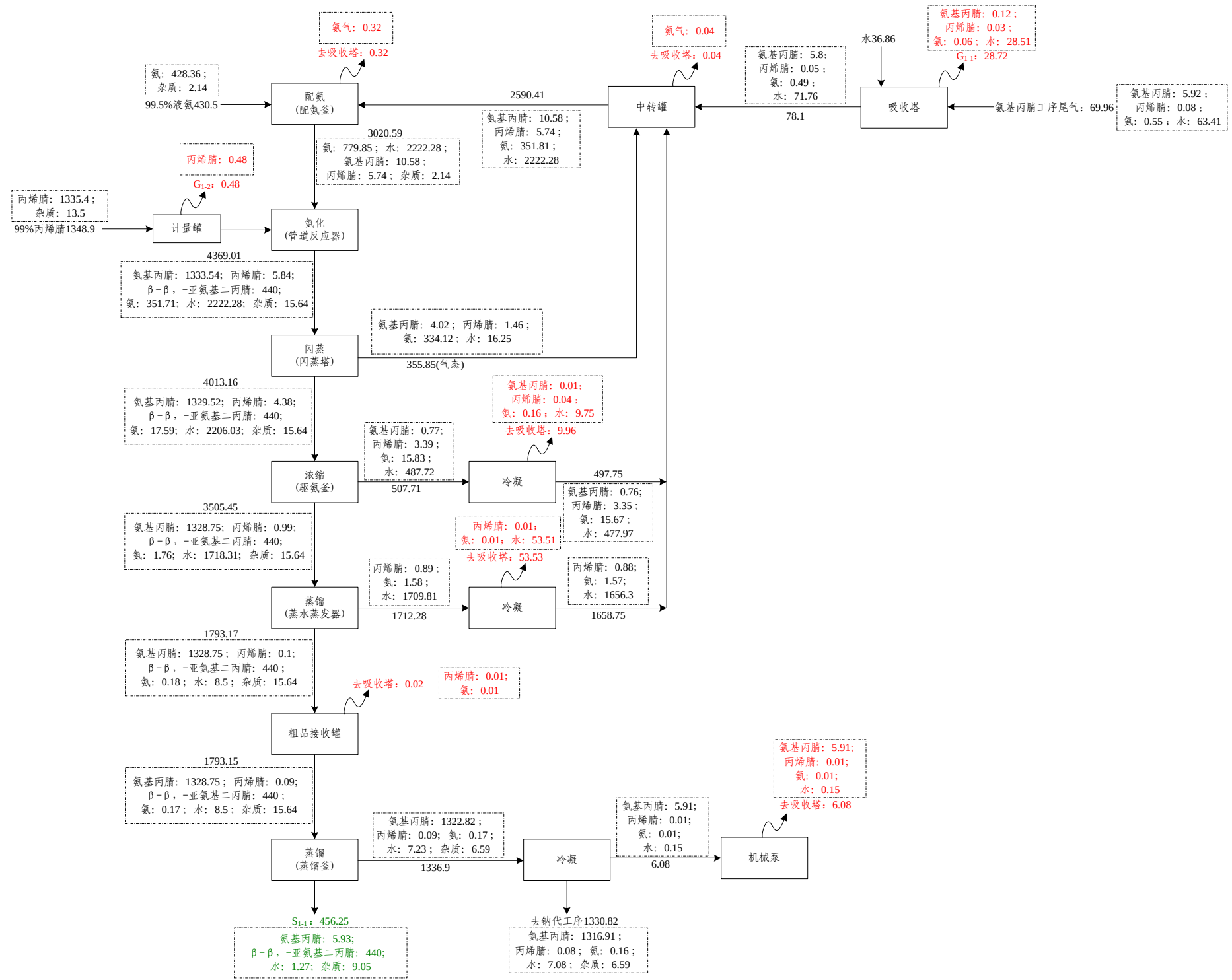
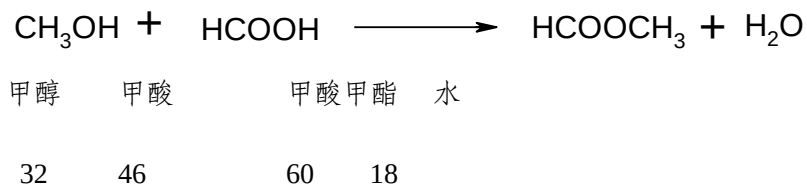
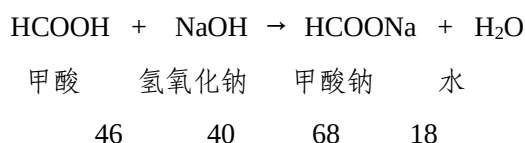


图 2.5-1 氨基丙腈合成工段物料平衡 (t/a)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

(2)甲酸甲酯合成工段:**①反应原理:**

酯化反应:

**副反应:****②流程描述:**

向常压合成精馏釜中通过计量罐先后加入一定量的甲醇、甲酸，合成精馏釜夹套通蒸汽，物料在塔釜中加热后在塔顶形成回流，回流一段时间后，开始将酯化产生的甲酸甲酯从塔顶不断蒸出，经二级冷凝收集去钠代工序，塔底残液进入中和釜，加入液碱进行中和，中和后废水去污水站处理。

酯化反应：以甲酸计，转化率为 92%，收率为 80%；

③批次分析:

本工段年生产约 3000 批，一釜为一批，每批生产时间约 15h。

④产污分析:

a.废气：计量罐废气 G_{1-3} 、 G_{1-4} ，冷凝不凝气 G_{1-5} ；

b.废水：废水 W_{1-1} ；

c.固废：本工段无固废产生。

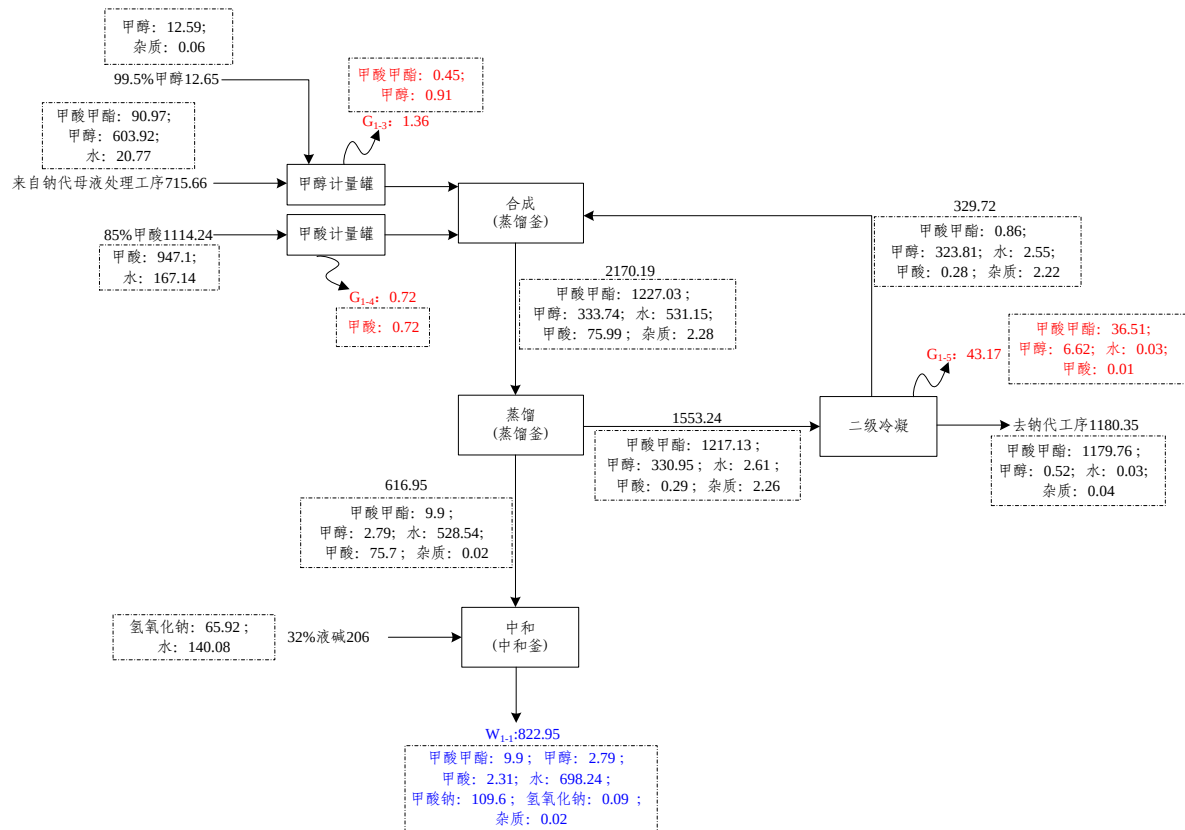
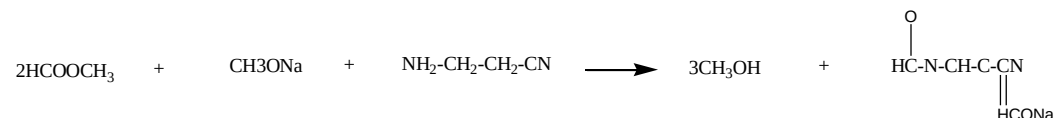


图 2.5-2 甲酸甲酯合成工段批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废)

(3)钠代合成工段:**①反应原理:**

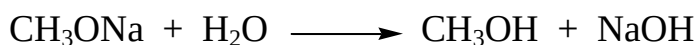
主反应:



甲酸甲酯	甲醇钠	氨基丙腈	甲醇	钠代物
------	-----	------	----	-----

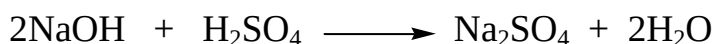
120	54	70	96	148
-----	----	----	----	-----

副反应:



甲醇钠	水	甲醇	氢氧化钠
-----	---	----	------

54	18	32	40
----	----	----	----



氢氧化钠	硫酸	硫酸钠	水
------	----	-----	---

80	98	142	36
----	----	-----	----

②流程描述:

向预酰化釜中泵入一定量的前步制备的氨基丙腈、前步制备的甲酸甲酯，预酰化后将物料转入预混釜。

在预混釜加入一定量的甲醇钠，然后将预混液放至酰化釜中，从甲酸甲酯计量罐向酰化釜泵入定量的甲酸甲酯，开启夹套通热水升温，升温升压至 60℃，3.5MPa 反应 4h，反应结束降温，开启酰化釜上放空阀，泄压至常压。

打开酰化反应釜放料底阀，启动转料泵，将酰化液泵入钠代酰化液中转釜中转，再放入钠代离心机离心，离心母液去钠代母液处理。

离心及过滤所得钠代湿品卸料至钠代三合一烘干机，烘干(40℃、-0.08MPa)后得钠代物去烯胺合成工序，冷凝液去钠代母液处理。

钠代母液及冷凝液泵入钠代母液计量罐待用，先将氨基嘧啶结晶母液泵入至钠代母液中和釜，然后加入定量浓硫酸中和转盐，控制中和转盐温度 < 50℃，中和结束后继续将上述物料温度降至 25℃ 以下后，将钠代母

液计量罐中钠代母液及冷凝液放料至钠代母液中和釜中进行中和，母液中和结束后使用离心机分离出硫酸钠固体，并使用定量甲醇洗涤硫酸钠，洗涤后硫酸钠，经三合一烘干后作为一般固废委外处置，收集甲醇回用至甲酸甲酯合成工序。母液转入甲酸甲酯合成精馏塔进行常压精馏(40~75℃)，收集甲酸甲酯套用于前步钠代工序，甲醇回用至甲酸甲酯合成工序；釜残先浓缩出部分水作为废水处理，再离心得到含盐的固废和废液；

甲酰化反应：以氨基丙腈计，转化率为 90%，收率为 90%；

③批次分析：

钠代合成年生产约 1982 批，一釜为一批，每批生产时间约 15h。

钠代母液处理年生产约 2872 批，一釜为一批，每批生产时间约 5h。

④产污分析：

a.废气：反应釜放空废气 G_{1-6} 、 G_{1-8} 、 G_{1-9} ，计量罐废气 G_{1-7} 、 G_{1-12} 、 G_{1-13} ，冷凝不凝气 G_{1-10} 、 G_{1-15} 、 G_{1-16} 、 G_{1-17} 、 G_{1-18} ，配制釜废气 G_{1-13} ，过滤废气 G_{1-16} ，离心机废气 G_{1-11} 、 G_{1-14} 、 G_{1-19} ，人孔投料无组织废气 G_{U1-1} ；

b.废水：冷凝废水 W_{1-2} ；

c.固废：烘干固废 S_{1-2} 、离心固废 S_{1-3} 、 S_{1-4} 。

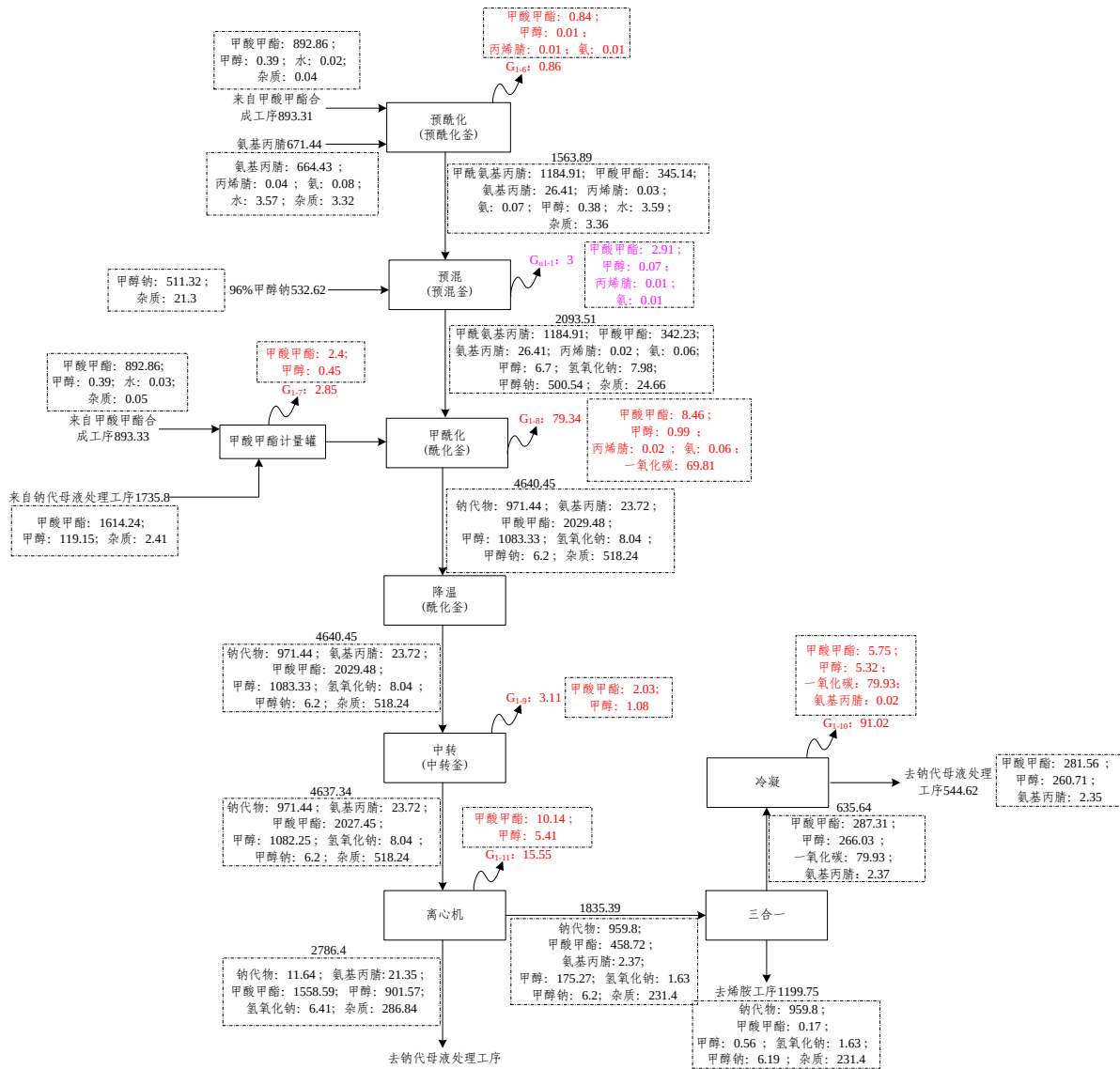


图 2.5-3 钠代合成工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废)

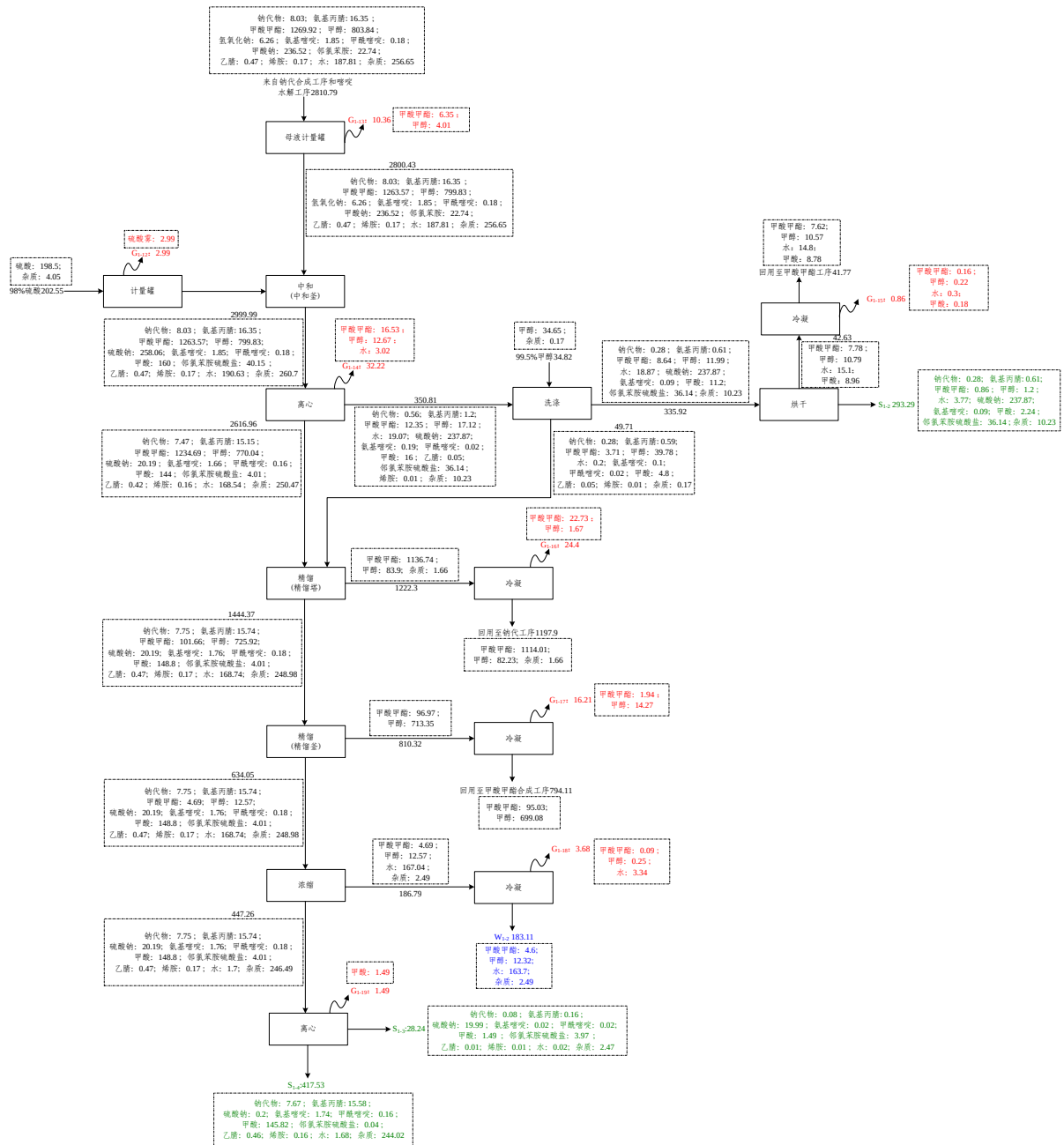


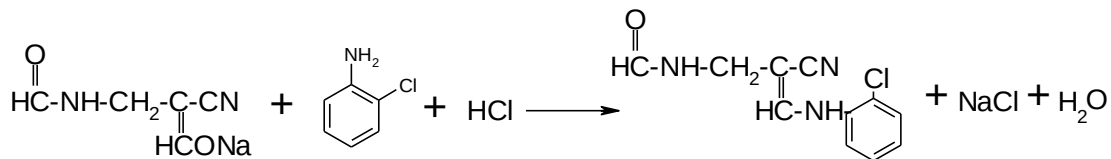
图 2.5-4 钠代母液处理工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废)

(4) 烯胺合成工段:

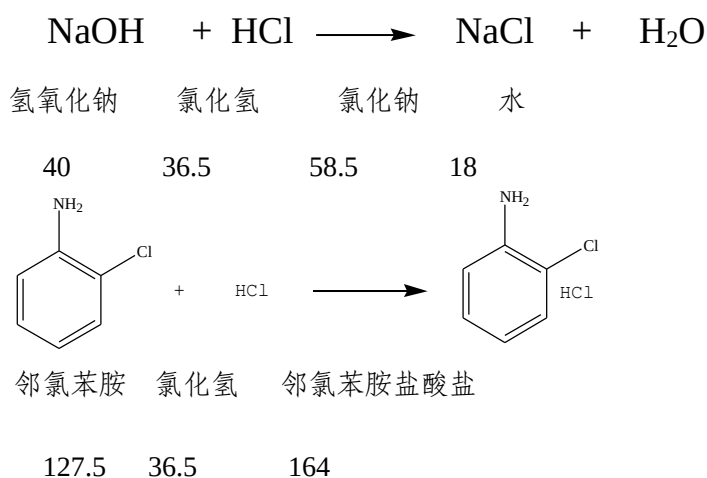
① 反应原理:

缩合反应:



钠代物	邻氯苯胺	氯化氢	烯胺	氯化钠	水
148	127.5	36.5	235.5	58.5	18

副反应：



②流程描述：

向缩合釜中泵入水、邻氯苯胺，于常温、常压条件下，开始加定量盐酸，然后从上述钠代釜加入定量钠代物，加料结束后再将物料泵入保温釜于常温、常压条件下保温反应。

保温结束后用泵将烯胺物料经离心机离心、并加水洗涤；洗涤液、离心母液去污水站处理。离心固体为烯胺湿品去烯胺闪蒸干燥机组(80℃)烘干得烯胺。

缩合反应：以邻氯苯胺计，转化率为 92.4%，收率为 90%；

③批次分析：

烯胺合成年生产约 4955 批，一釜为一批，每批生产时间约 1.2h。

④产污分析：

a.废气：反应釜放空废气 G_{1-21} ，计量罐废气 G_{1-20} ，离心机废气 G_{1-22} ；

b.废水：离心废水 W_{1-3} ，洗涤废水 W_{1-4} ；

c.固废：本工段无固废产生。

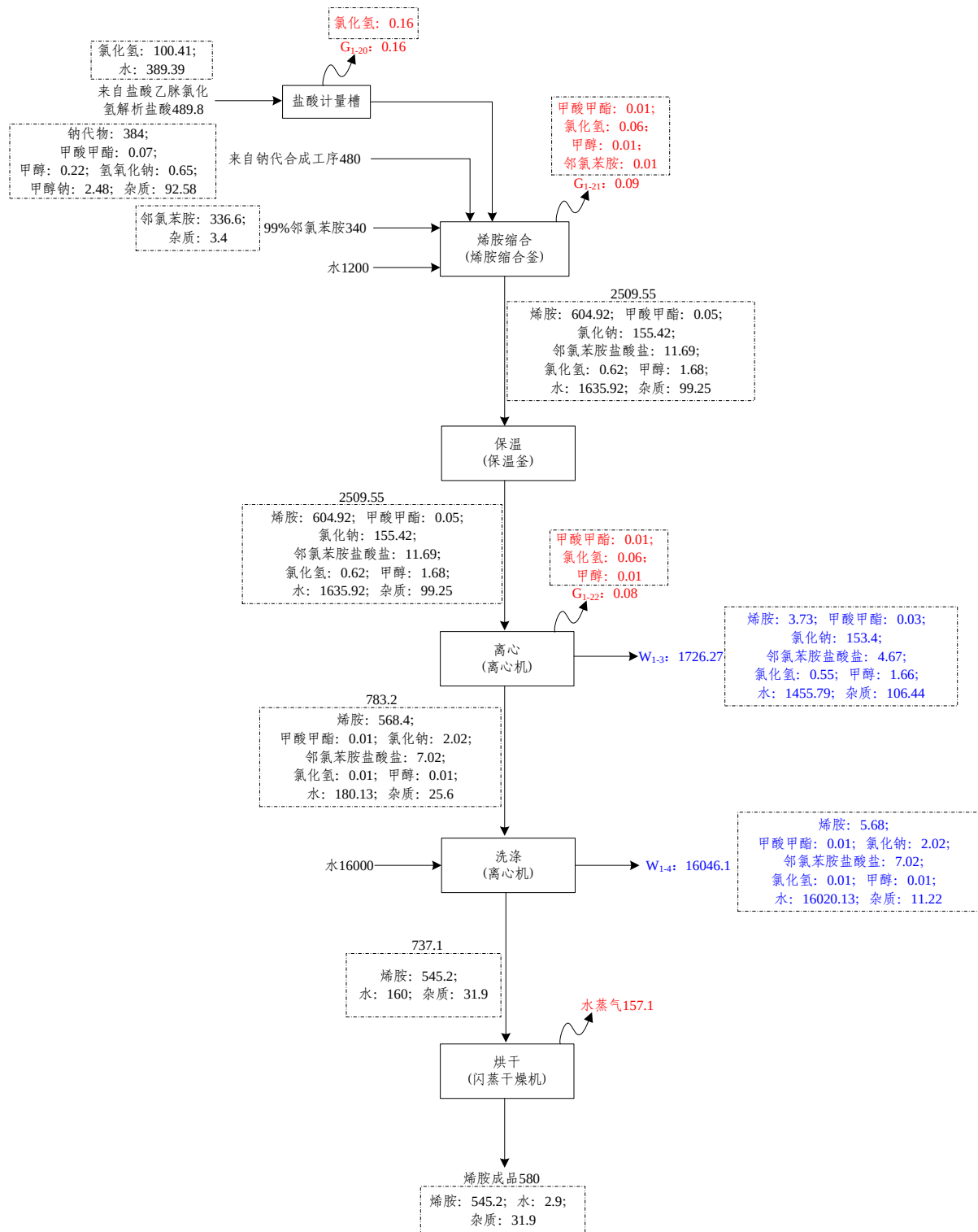


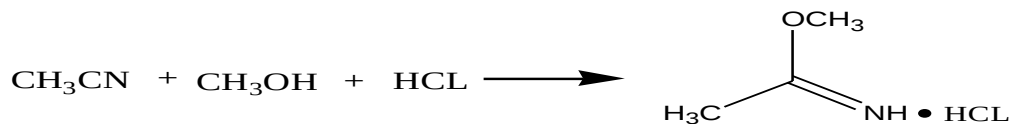
图 2.5-5 烯胺合成工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废)

(7)盐酸乙脒工段(本次技改新增工段):

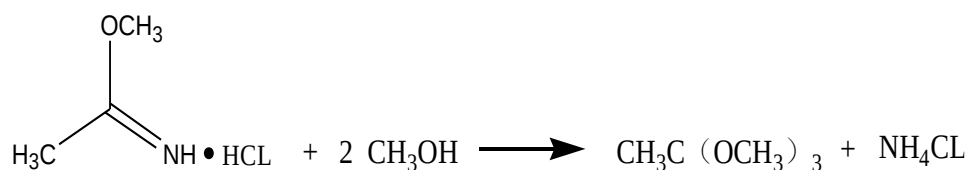
①反应原理:

1)加成反应:



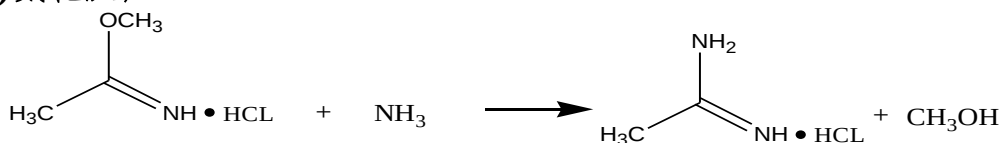
乙腈	甲醇	氯化氢	亚胺基甲乙醚盐酸盐
41	32	36.5	109.5

副反应:



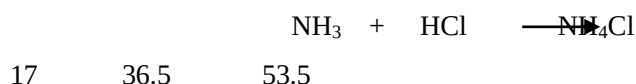
亚胺基甲乙醚盐酸盐	甲醇	原乙酸三甲酯	氯化铵
109.5	64	120	53.5

2)氨化反应:



亚胺基甲乙醚盐酸盐	氨	盐酸乙脒	甲醇
109.5	17	94.5	32

副反应:



②流程描述:

盐酸解析: 31 %浓盐酸经浓酸预热器预热后打入盐酸解析塔喷淋下来, 与来自塔底再沸器内的蒸汽及 HCL 气体混合气逆向接触, 进行质量和热交换, 温度逐渐升高。此时浓盐酸中的 HCL 气体便被部分解析出来。解析出的氯化氢饱和酸汽进行冷冻干燥脱水: 首先进入一级冷却器, 用循环冷却水冷却, 在这里大部分夹带的水被冷凝; 然后, HCL 气体进入二级冷却器, 用冷冻水进行初步深冷; 再进入三级冷却器(设置 2 台串

联), 用-15℃冷冻盐水进行深冷; 最后 HCL 气体流入一台高效除雾器, 脱除气体夹带的酸雾。经过除雾器后, 干燥的氯化氢气体进入 HCl 缓冲罐, 稳压并控制流量去使用工序。31%浓盐酸解析后的质量分数为 20.5 % 左右的稀盐酸 (恒沸浓度), 其中一部分回流至再沸器补充液面, 另一部分进入浓盐酸预热器预热浓盐酸, 再经稀盐酸冷却器冷却到常温后靠自压流回稀盐酸储罐 (供维生素项目使用)。

向加成釜中投入定量正己烷, 然后再往乙腈甲醇计量罐中, 加入定量的乙腈、甲醇、后续工序回收正己烷, 将备好的物料全部放入至加成釜, 启动搅拌, 开启冷冻盐水, 将物料降温至 0~5℃后, 再将氯化氢解析塔解析除水后的氯化氢定量通入加成釜中, 控制温度 0~5℃, 氯化氢通入结束后, 缓慢提温至 15~20℃保温 6 小时以上。加成釜中物料保温反应结束后, 关闭搅拌静置 30 分钟以上, 待反应所得亚胺基甲乙醚盐酸盐与正己烷充分分层后, 将上层 80%以上正己烷使用电动隔膜泵泵入至正己烷计量罐中, 然后将正己烷转料至正己烷中转罐, 再从中转罐回套至加成循环循环使用, 加成釜中物料泵完正己烷后, 将釜内剩余物料转至亚胺基甲乙醚盐酸盐滴加釜中, 待氨化反应。

向氨化釜内加入定量甲醇, 再向液氨计量罐中泵入定量液氨, 然后启动氨化釜搅拌, 将液氨计量罐中液氨通入至氨化釜, 待温度升温至 40℃以上后, 将亚胺基甲乙醚盐酸盐滴加釜中亚胺基甲乙醚盐酸盐物料同步加入至氨化釜, 开启冷冻盐水降温控制氨化釜温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$, 加料结束后, 控制氨化釜温度 $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 继续保温 1 小时。

待氨化釜内物料保温结束后, 转至正己烷蒸馏回收釜中, 将盐酸乙腈甲醇溶液中正己烷蒸馏冷凝至回收正己烷冷凝接收罐中, 然后再转料至回收正己烷静置分层罐, 待物料充分静置分层后, 将下层甲醇转至分层甲醇储罐, 该罐中甲醇用于套用至盐酸乙腈氨化反应, 将上层正己烷转至分层正己烷储罐, 该罐中正己烷用于套用至盐酸乙腈加成反应, 蒸馏回收正己烷后的釜内物料, 再转至盐酸乙腈甲醇溶液中转罐, 供维生素 B1 项目二车间使用。

加成反应：以乙腈计，转化率约为 99%；

氨化反应：以亚胺基甲乙醚盐酸盐计，转化率约 97%，收率约 95.5%。

③批次分析：

加成反应年生产约 2344 批，以加成釜计，一釜为一批，每批生产时间约 18h。

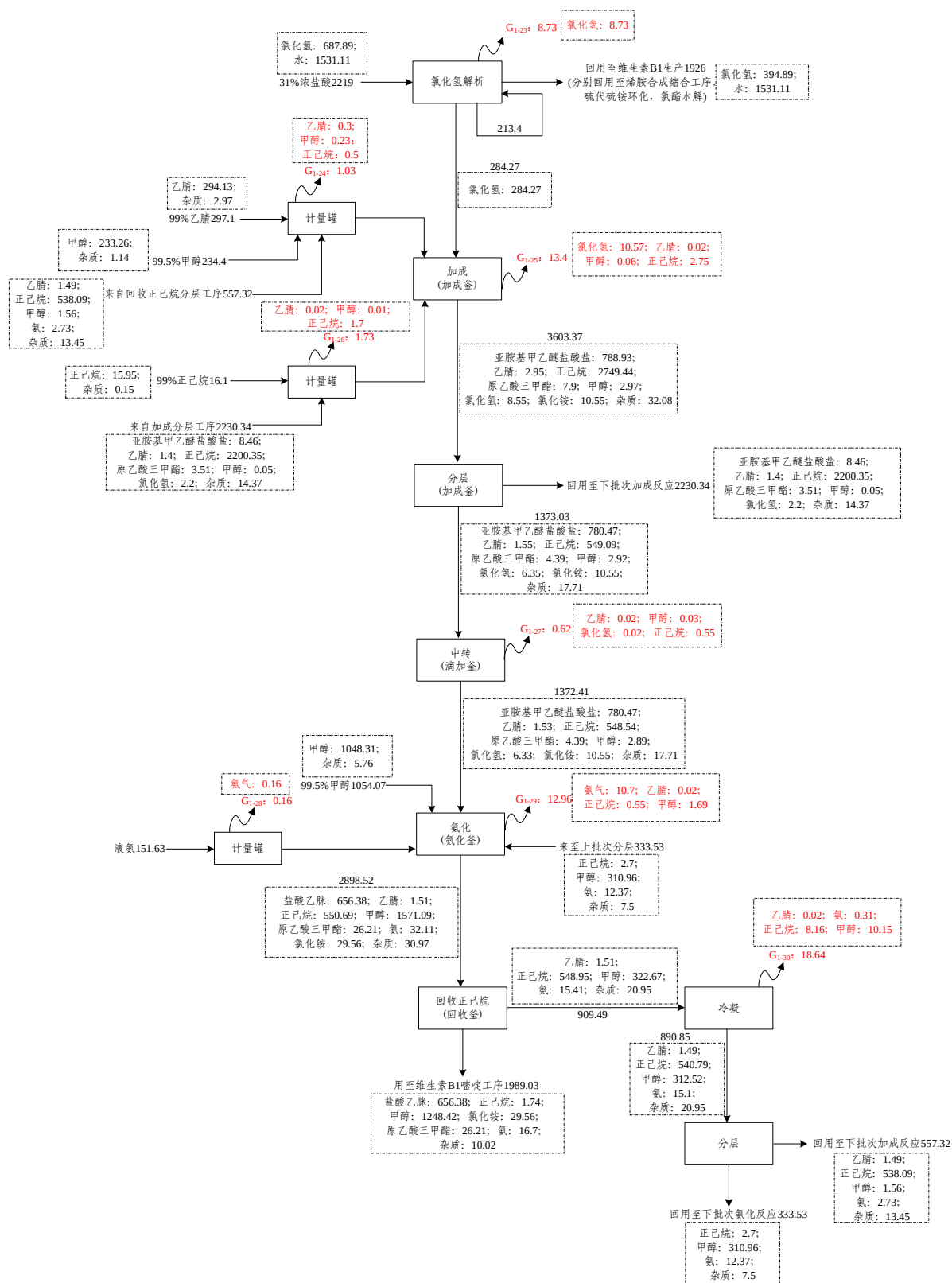
氨化反应年生产约 2344 批，以氨化釜计，一釜为一批，每批生产时间约 6h。

④产污分析：

a.废气：冷凝不凝气 G_{1-23} 、 G_{1-30} ；计量罐废气 G_{1-24} 、 G_{1-26} 、 G_{1-28} ；反应釜放空废气 G_{1-25} 、 G_{1-29} ；中转釜废气 G_{1-27} ；

b.废水：本工段无废水产生；

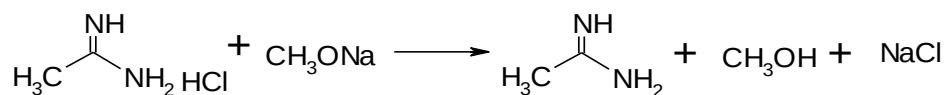
c.副产：本工段无固废产生。

图 2.5-6 盐酸乙腈甲醇溶液批次物料平衡 (kg/批) (G_n -废气污染物)

(8)噻唑环合工段:

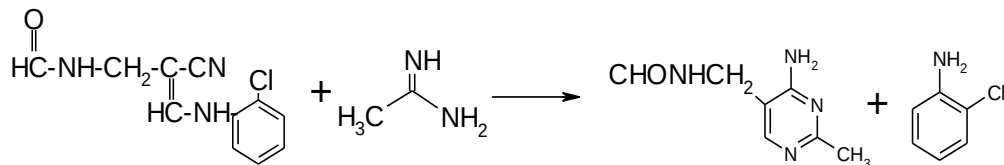
①反应原理:

环合反应:



盐酸乙脒 甲醇钠 乙脒 甲醇 氯化钠

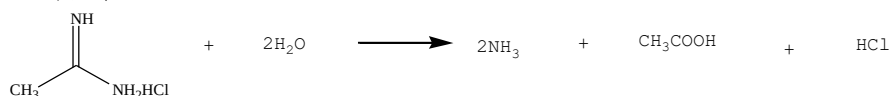
94.5 54 58 32 58.5



烯胺 乙脒 甲酰嘧啶 邻氯苯胺

235.5 58 166 127.5

副反应:



盐酸乙脒 水 氨气 乙酸 氯化氢

94.5 36 34 60 36.5



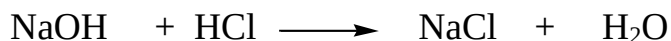
甲醇钠 水 甲醇 氢氧化钠

54 18 32 40



氨气 氯化氢 氯化铵

17 36.5 53.5



氢氧化钠 氯化氢 氯化钠 水

40 36.5 58.5 18

②流程描述:

盐酸乙脒预浓缩釜中加入定量盐酸乙脒甲醇溶液, 然后使用蒸汽升温常压蒸馏将盐酸乙脒甲醇溶液浓度从 33% 浓缩至 65% 左右后, 将浓缩后的盐酸乙脒甲醇溶液直接放入至游离釜中, 浓缩的甲醇去甲醇回收工序回

收甲醇。

游离釜中加入预浓缩后的盐酸乙脒甲醇溶液，控温 20-35℃加入液体甲醇钠，投料结束继续反应 0.5 小时转料至游离中转釜中。

游离中转釜中游离液转入游离离心机中离心 2 小时，离心母液进乙脒甲醇溶液接收罐去后步薄膜蒸发，离心固体烘干得固废。

离心母液再次离心洗涤后进行薄膜蒸发(-0.095MPa, 66~68℃)，甲醇气体通过冷凝器冷凝至甲醇接收罐去甲醇中和回收工序；蒸发器下出口出乙脒进乙脒接收罐，备用。

将乙脒接收罐的乙脒泵入环合釜，加入前步制备的烯胺，混合搅拌进行环合反应。反应完毕后将环合釜中的甲酰嘧啶转入环合中转釜，再转入离心机离心并用邻氯苯胺洗涤，固体为甲酰嘧啶去后步水解工序。离心母液进嘧啶母液罐去后步母液回收邻氯苯胺。

嘧啶母液罐中邻氯苯胺母液先控制温度在 80℃蒸出甲醇，再控制温度在 110℃，-0.093MPa 蒸出部分邻氯苯胺，甲醇作为废液处置，邻氯苯胺回用至环合工序和烯胺工序；在蒸馏釜中加水，控制温度在 135℃，-0.093MPa 蒸出邻氯苯胺回用，釜残作为固废处理。

来自嘧啶环合薄膜蒸发甲醇先通过浓硫酸进行中和，再过滤得到甲醇副产和固废。

环合反应：分别以盐酸乙脒和烯胺计，转化率为 95%和 91%，收率为 85%。

③批次分析：

嘧啶环合年生产约 2613 批，一釜为一批，每批生产时间约 10h。

邻氯苯胺母液蒸馏年生产约 1576 批，一釜为一批，每批生产时间约 5h。

回收甲醇年生产约 1406 批，一釜为一批，每批生产时间约 1h。

④产污分析：

a.废气：反应釜放空废气 G_{1-32} 、 G_{1-33} 、 G_{1-41} 、 G_{1-48} ，离心机废气 G_{1-34} 、 G_{1-35} 、 G_{1-43} 、 G_{1-45} ，冷凝不凝气 G_{1-31} 、 G_{1-38} ，真空废气 G_{1-46} 、 G_{1-47} ，

烘干废气 G_{1-36} ，周转废气 G_{1-42} ，过滤废气 G_{1-49} ，接收罐废气 G_{1-37} 、 G_{1-39} 、 G_{1-40} 、 G_{1-44} ，人孔投料废气 G_{U1-2} ；

b.废水：离心废水 W_{1-5} 、 W_{1-6} ；

c.固废：烘干固废 S_{1-5} ；冷凝废液 S_{1-6} ；蒸馏残液 S_{1-7} ；过滤残渣 S_{1-}

8。

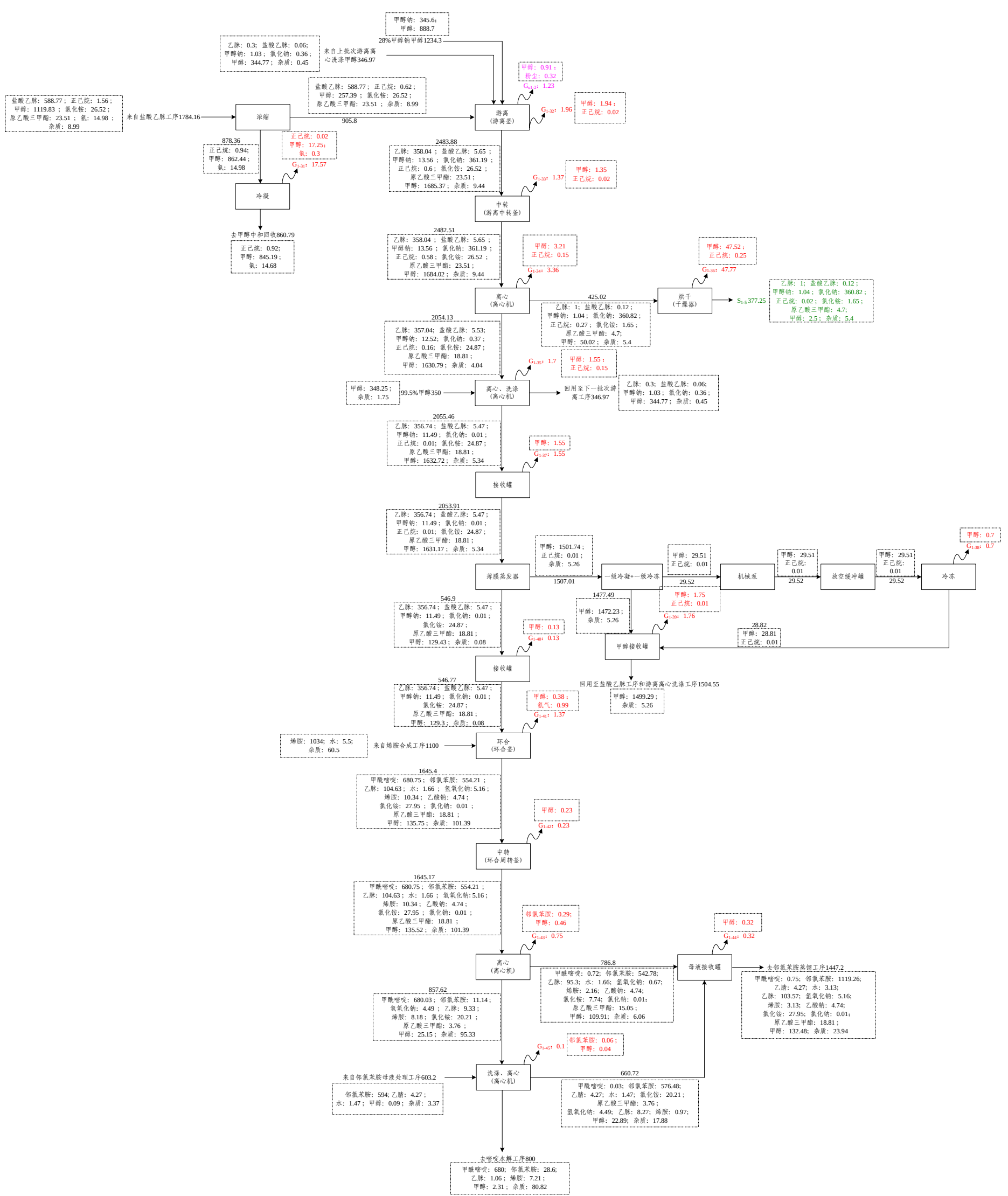


图 2.5-7 嘧啶环合工段批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

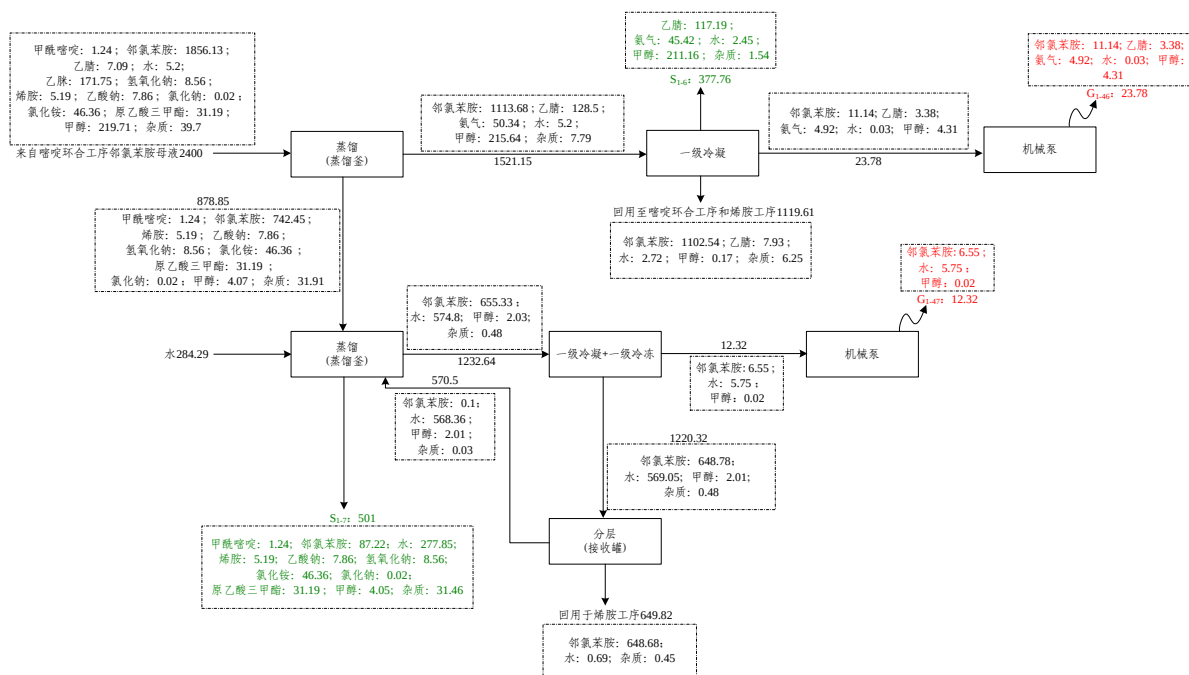


图 2.5-8 邻氯苯胺母液处理批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

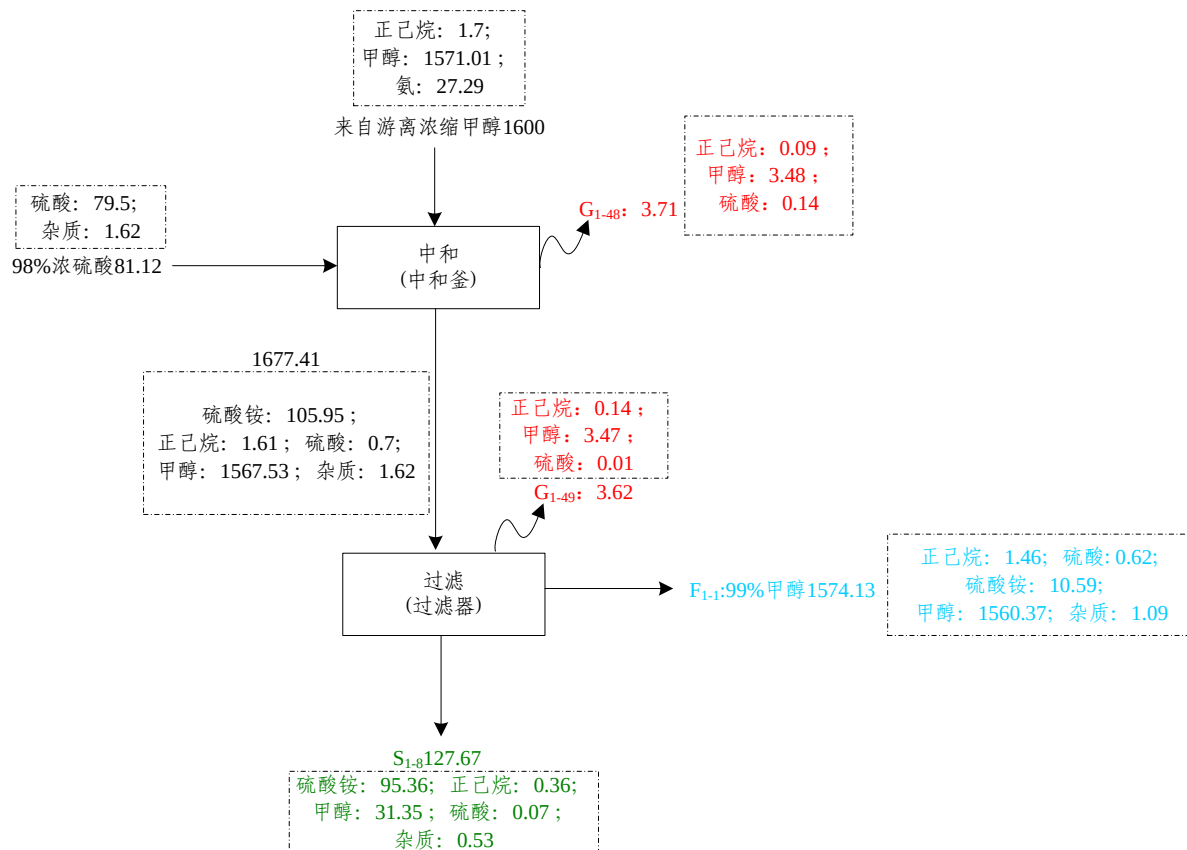
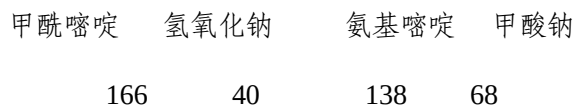
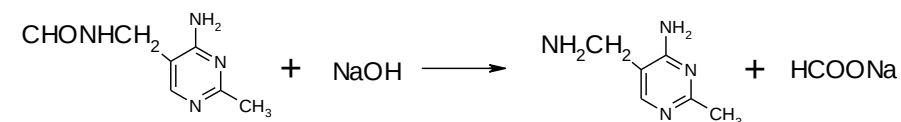


图 2.5-9 甲醇中和回收处理批次物料平衡 (kg/批)

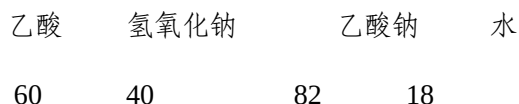
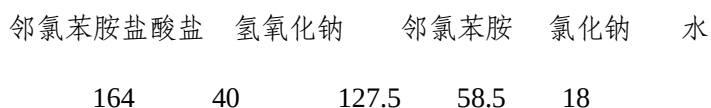
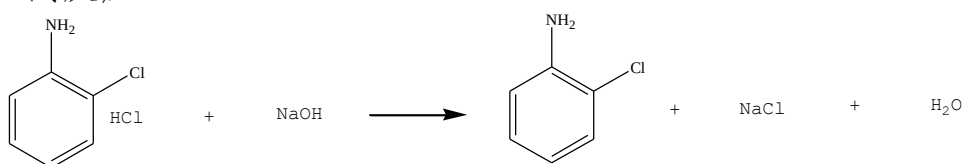
(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

(9) 嘧啶水解工段:**① 反应原理:**

环合反应:



副反应:

**② 流程描述:**

嘧啶离心机洗涤好的固体甲酰嘧啶直接出料至嘧啶水解釜中, 通过计量罐加液碱、水打浆, 打浆完成后转料至嘧啶水解釜, 夹套通蒸汽浓缩定量水后升温保温 20 分钟水解, 水解结束后降温过滤得氨基嘧啶固体, 加定量水溶解后备用, 氨基嘧啶母液用至钠代母液中和工序。。

水解反应: 以甲酰嘧啶计, 转化率为 99%, 收率为 90%。

③ 批次分析:

本工段年生产约 2613 批, 一釜为一批, 每批生产时间约 5h。

④ 产污分析:

a. 废气: 反应釜放空废气 G_{1-50} 、 G_{1-51} 、 G_{1-53} 、 G_{1-54} ; 冷凝不凝气 G_{1-52} , 压滤废气 G_{1-55} ;

b.废水：本工段无废水产生；

c.固废：本工段无固废产生。

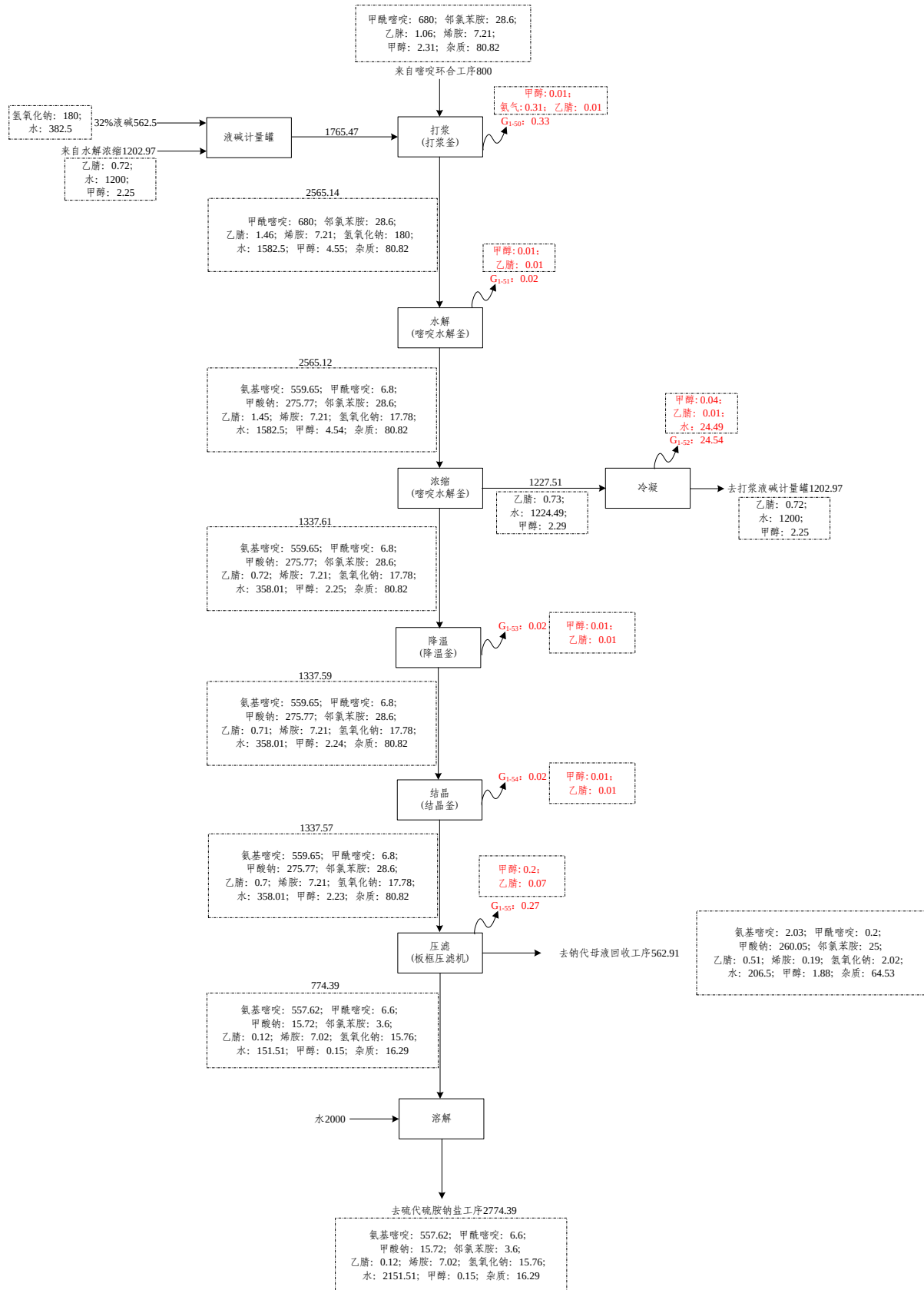


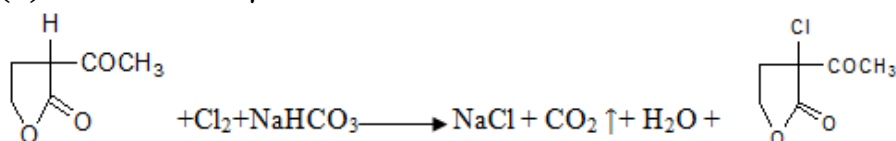
图 2.5-10 嘧啶水解工段物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

(10)氯酯工段:

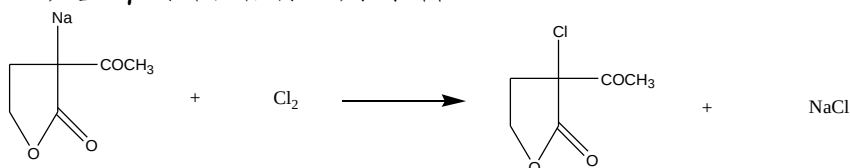
①反应原理:

氯酯工序有两种生产方法, 分别以 α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐和 α -乙酰基- γ -丁内酯为原料。

(1)以 α -乙酰基- γ -丁内酯为原料

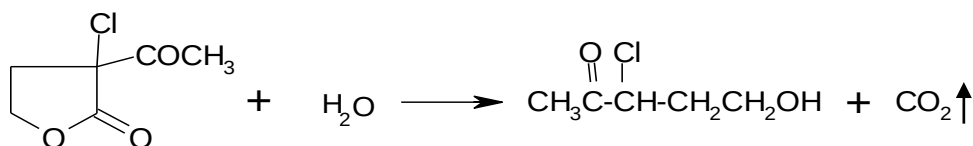
α -乙酰基- γ -丁内酯 氯气 碳酸氢钠 氯化钠 二氧化碳 水 氯酯

128 71 84 58.5 44 18 162.5

(2)以 α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐为原料

α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐 氯气 氯酯 氯化钠

150 71 162.5 58.5



氯酯 水 氯代乙酰丙醇 二氧化碳

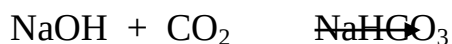
162.5 18 136.5 44

副反应:



氢氧化钠 氯气 氯化钠 次氯酸钠 水

80 71 58.5 74.5 18



氢氧化钠 二氧化碳 碳酸氢钠

80 44 84



氯化氢 碳酸氢钠 水 氯化钠 二氧化碳

36.5 84 18 58.5 44

②流程描述:

1、氯化（氯酯制备）

液氯气化：液氯钢瓶内的液氯经液氯气化器气化进入氯气缓冲罐缓冲后，通入氯化釜中。

使用 α -乙酰基- γ -丁内酯生产：向氯化釜加入一定量的 α -乙酰基- γ -丁内酯、小苏打、水，通入氯气进行反应，氯化反应过程中产生的二氧化碳气体用碱液吸收后排空。氯化后分层得到氯酯去水解工序，废水去污水处理处理。

使用 α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐生产：氯化釜中依次加入一定量的水，再向氯化釜加入一定量的 α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐，通入氯气进行反应，氯化反应过程中产生的二氧化碳气体用碱液吸收后排空。

氯化反应结束后，分层得到氯酯去水解工序，废水去污水处理处理。

2、水解（氯醇制备）

向水解釜中依次加入一定量水、盐酸，再加入一定量的氯酯工序物料，升温至 90~98℃，保温水解 40 分钟。

水解结束后，将水解釜物料转至中和釜降温，加入一定量的配置好的碳酸氢钠溶液进行中和至 pH 7.5，中和结束得 γ -氯代- γ -乙酰丙醇溶液，备用。

氯化反应(α -乙酰基- γ -丁内酯)：以乙酰丁内酯计，转化率为 95%，收率为 90%。

氯化反应(α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐)：以乙酰丁内酯钠盐计，转化率为 99%，收率为 95%。

③ 批次分析:

氯酯合成工段(α -乙酰基- γ -丁内酯)年生产约 1211 批,一釜为一批,每批生产时间约 5h。

氯酯合成工段(α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐)年生产约 778 批,一釜为一批,每批生产时间约 5h。

氯酯水解工段年生产约 3500 批,一釜为一批,每批生产时间约 4h。

④ 产污分析:

a.废气: 二级碱吸收尾气 G_{1-56} 、 G_{1-57} , 反应釜放空废气 G_{1-60} 、 G_{1-61} , 计量罐废气 G_{1-58} 、 G_{1-59} ;

b.废水: 碱吸收废水 W_{1-5} 、 W_{1-7} , 分层废水 W_{1-6} 、 W_{1-8} ;

c.固废: 本工段无固废产生。

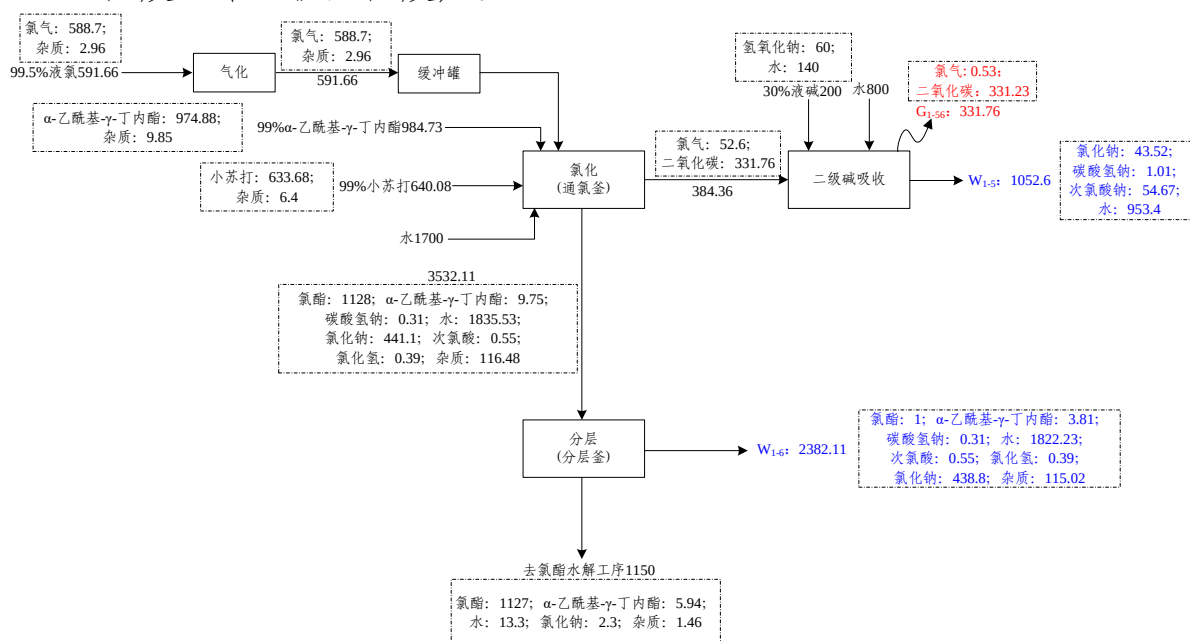


图 2.5-11 氯酯工段(以 α -乙酰基- γ -丁内酯为原料)每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

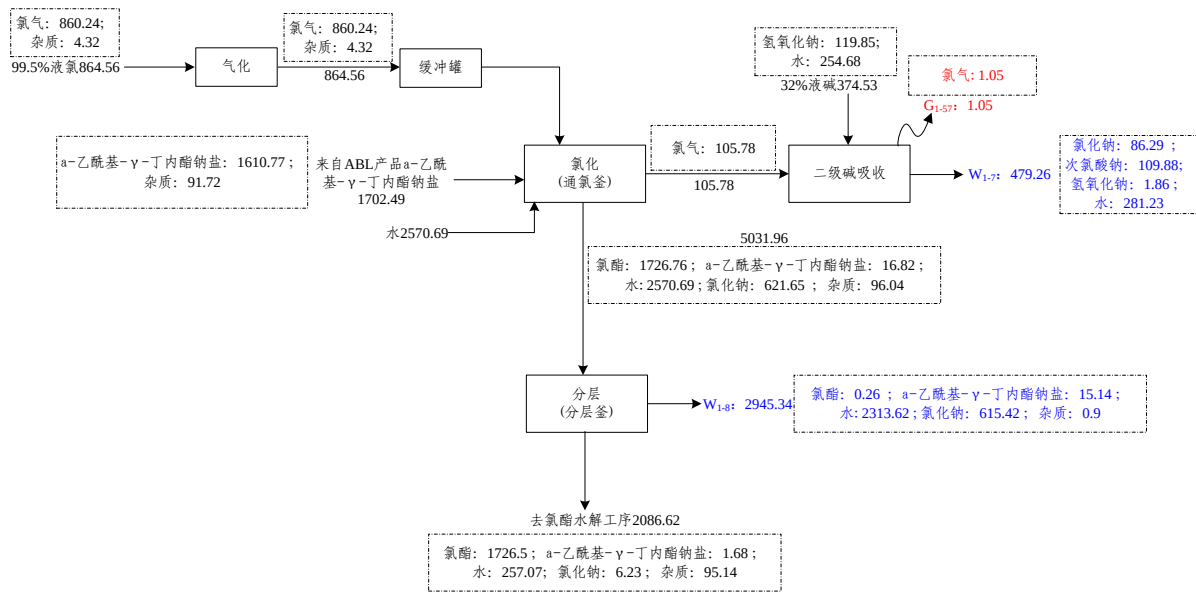


图 2.5-12 氯酯工段(以 α-乙酰基-γ-丁内酯钠盐为原料)每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

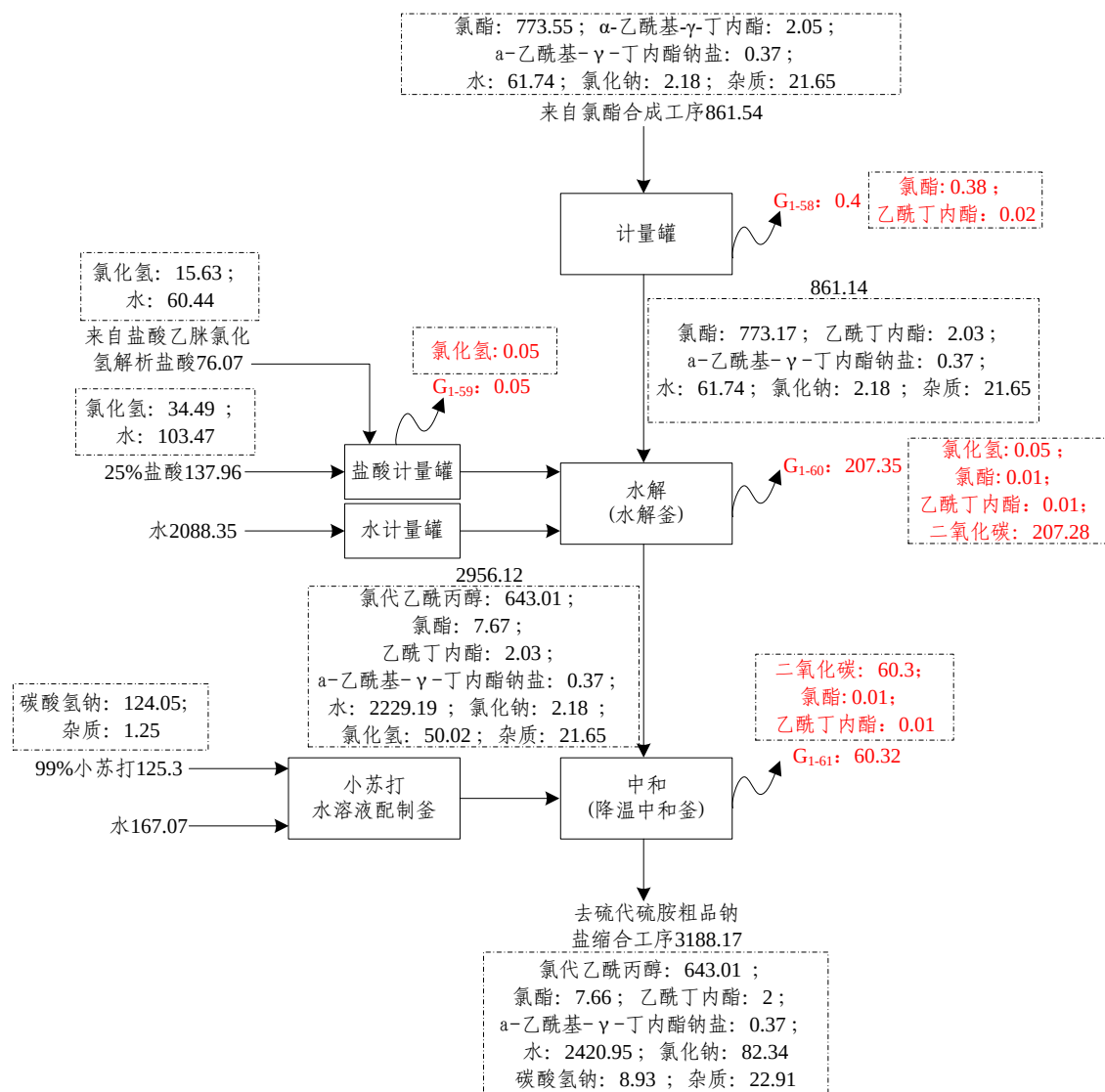
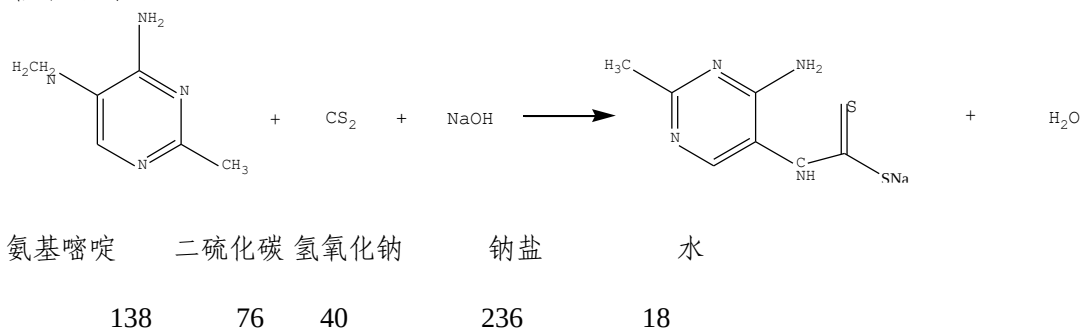
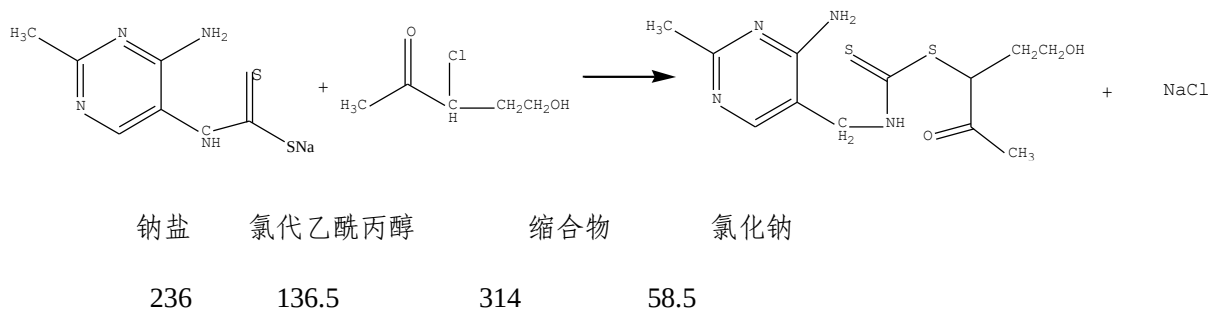


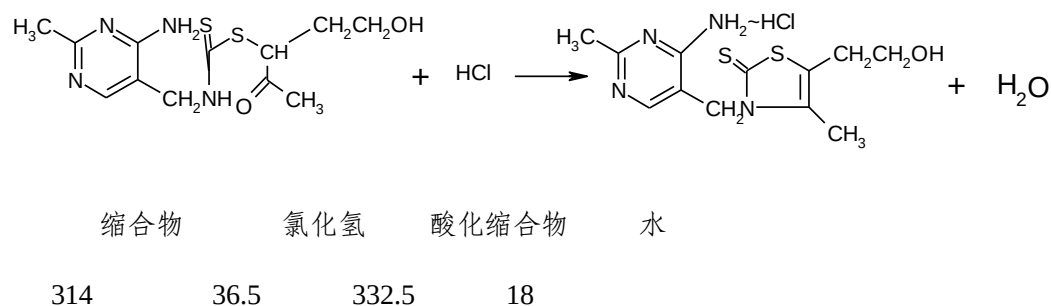
图 2.5-13 氯酯水解工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

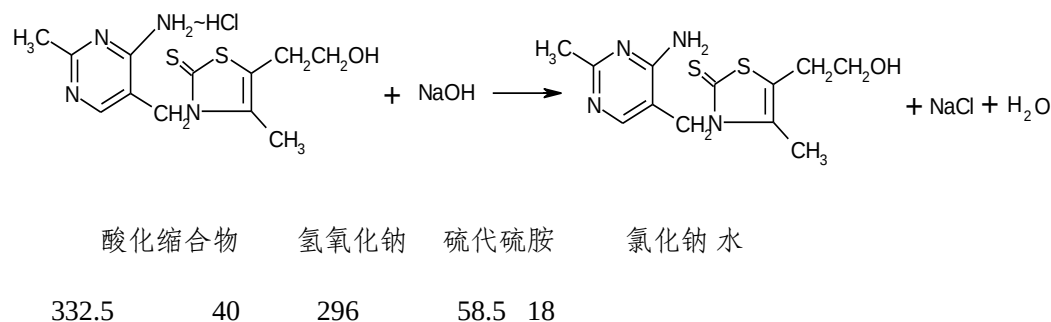
(11)硫代硫胺工段:**①反应原理:****缩合反应:**



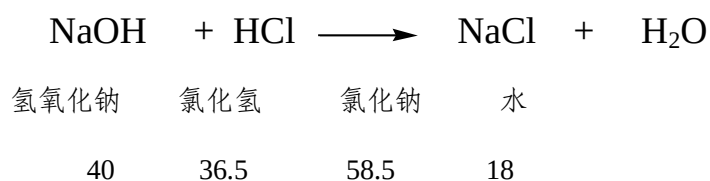
环化反应:



中和反应:



副反应:



②流程描述:

1、缩合

将上步氨基嘧啶水解液泵入粗品钠盐釜中，通过计量罐加入定量的二硫化碳及液碱，反应完全后降温至 26℃，将物料转入粗品缩合釜中，加入计量好的氯醇，自然反应 4 小时，降温至 28~30℃，放料压滤并加水洗涤，母液收至浓废水地罐去污水处理，过滤固体转料至环化釜。

2、环化

向备有硫代硫胺素粗品溶液的硫代硫胺环化釜加入一定量盐酸和水，夹套通蒸汽升温，利用余热保温反应 20 分钟。

3、中和

环化釜保温结束后，放料至中和釜；在中和釜加入定量液碱和水中和，放料压滤并加水洗涤，母液收集至硫代硫胺母液地槽去废水处理，压滤固体为硫代硫胺素精品去后步硝酸硫胺素制备工序。

成盐反应：以氨基嘧啶计，转化率为 99%，收率为 90%；

缩合反应：以钠盐计，转化率为 90%，收率为 85%；

环合反应：以酸化缩合物计，转化率为 99%，收率为 90%；

③批次分析：

本工段年生产约 2924 批，一釜为一批，每批生产时间约 4h。

④产污分析：

a.废气：反应釜放空废气 G_{1-63} 、 G_{1-64} 、 G_{1-67} 、 G_{1-68} ，计量罐废气 G_{1-62} 、 G_{1-66} ，压滤洗涤废气 G_{1-65} 、 G_{1-69} ；

b.废水：压滤废水 W_{1-9} 、 W_{1-10} ；

c.固废：本工段无固废产生。

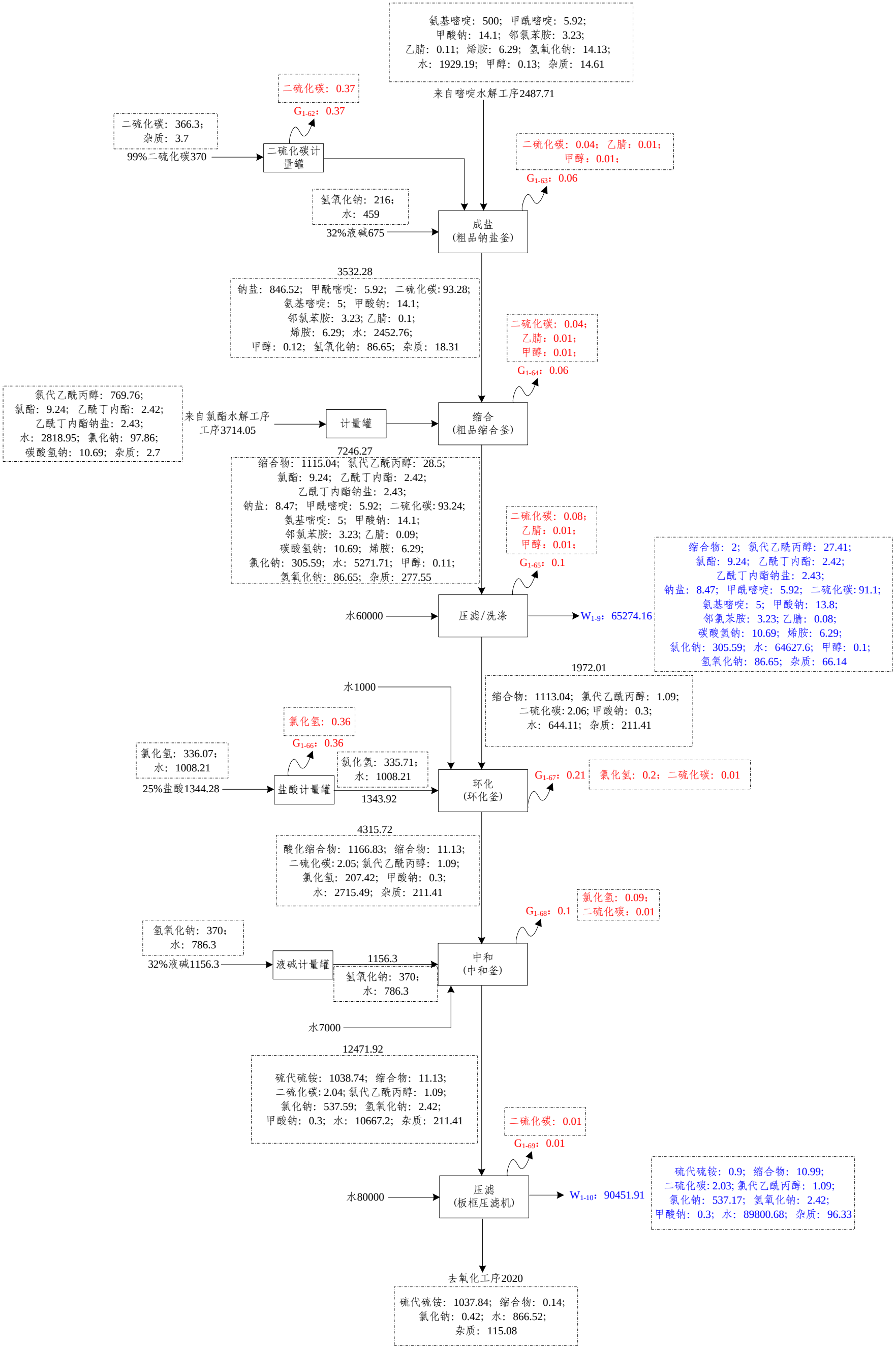
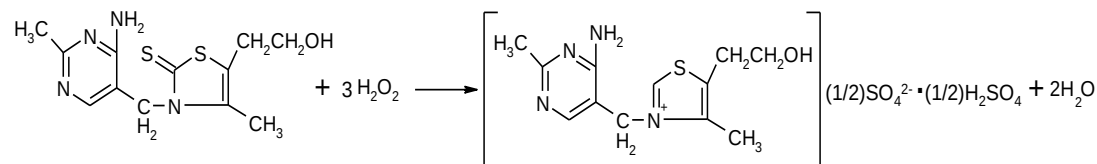
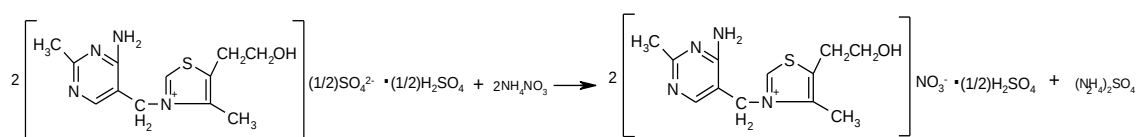


图 2.5-14 硫代硫胺工段每批次物料平衡 (kg/批)

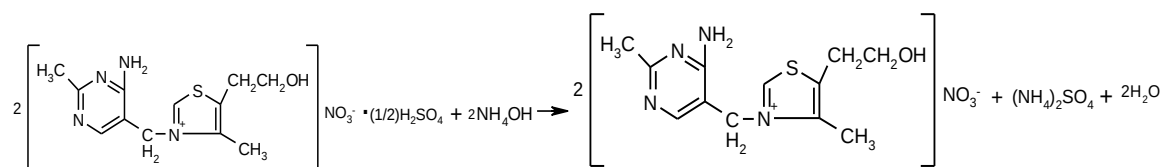
(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

(12)硝酸硫胺工段:**①反应原理:****氧化反应:**

硫代硫胺	过氧化氢	氧化物	水
296	102	362	36

转盐反应:

氧化物	硝酸铵	硝酸盐	硫酸铵
724	154	746	132

中和反应:

硝酸盐	氢氧化铵	硝酸硫胺	硫酸铵 水
746	70	648	132 36

②流程描述:**1、氧化**

向氧化釜中加入一定量的水和双氧水，夹套通冷冻盐水，将一定量的硫代硫胺素通过设备加入釜内，同时加入剩余双氧水。加料结束，转料到保温釜保温反应 3~5 小时，保温结束后转料到脱色釜。

向脱色釜中加入一定量的活性炭、柠檬酸，搅拌、脱色 1 小时，经板式压滤器压滤，滤液（氧化液）进入氧化液中转罐，活性炭滤渣用水洗

涤，洗涤水去洗碳水周转罐，再转至洗碳水计量罐回氧化釜套用，滤渣去固废处理。

2、转盐

食品级：将配置好的硝酸铵溶液转入硝酸铵溶液中转罐中备用。

向中和釜中加入一定量的上步氧化反应液和经计量的硝酸铵溶液，控制温度在 20℃，搅拌进行转盐反应得转盐液。

转盐结束后，开始向滴加一定量的稀氨水溶液进行中和，中和结束，放料离心，用一定量的水洗涤，洗涤后部分去盐酸硫铵转化反应，部分送至双锥干燥器中进行干燥，得食品级硝酸硫铵成品，部分加入羟丙基甲基纤维素制得硝酸硫铵颗粒。离心母液、洗涤液回用至硝酸硫铵氧化工序。

药品级：将配置好的硝酸铵溶液转入硝酸铵溶液中转罐中备用。

向中和釜中加入一定量的上步氧化反应液，加水和柠檬酸洗涤，再向中和釜中加入经计量的硝酸铵溶液，控制温度在 20℃，搅拌进行转盐反应得转盐液。转盐结束后，开始向滴加一定量的稀氨水溶液进行中和，中和结束，放料离心，用一定量的纯水洗涤，洗涤后部分去药品级盐酸硫铵转化反应，部分送至沸腾干燥器中进行干燥，得药品级硝酸硫铵成品。离心母液、洗涤液回用至硝酸硫铵氧化工序。

氧化反应：以硫代硫胺计，转化率为 99%，收率为 90%；

转盐反应：以氧化物计，转化率为 99.5%，收率为 99%；

中和反应：以硝酸盐计，转化率为 95%，收率为 85%；

③批次分析：

硝酸硫铵氧化工段年生产约 1304 批，一釜为一批，每批生产时间约 10h；

硝酸硫铵(食品级)工段年生产约 2326 批，一釜为一批，每批生产时间约 15h；

硝酸硫铵(药品级)工段年生产约 870 批，一釜为一批，每批生产时间约 10h；

④产污分析：

a.废气：反应釜放空废气 G_{1-71} 、 G_{1-72} 、 G_{1-74} 、 G_{1-75} 、 G_{1-78} 、 G_{1-81} 、 G_{1-82} 、 G_{1-83} 、 G_{1-86} ，计量罐/高位槽废气 G_{1-70} 、 G_{1-77} 、 G_{1-85} ，配制釜废气 G_{1-76} 、 G_{1-84} ，过滤离心废气 G_{1-73} 、 G_{1-79} 、 G_{1-80} 、 G_{1-87} ；

b.废水：离心废水 W_{1-11} 、 W_{1-12} ；

c.固废：过滤固废 S_{1-9} 。

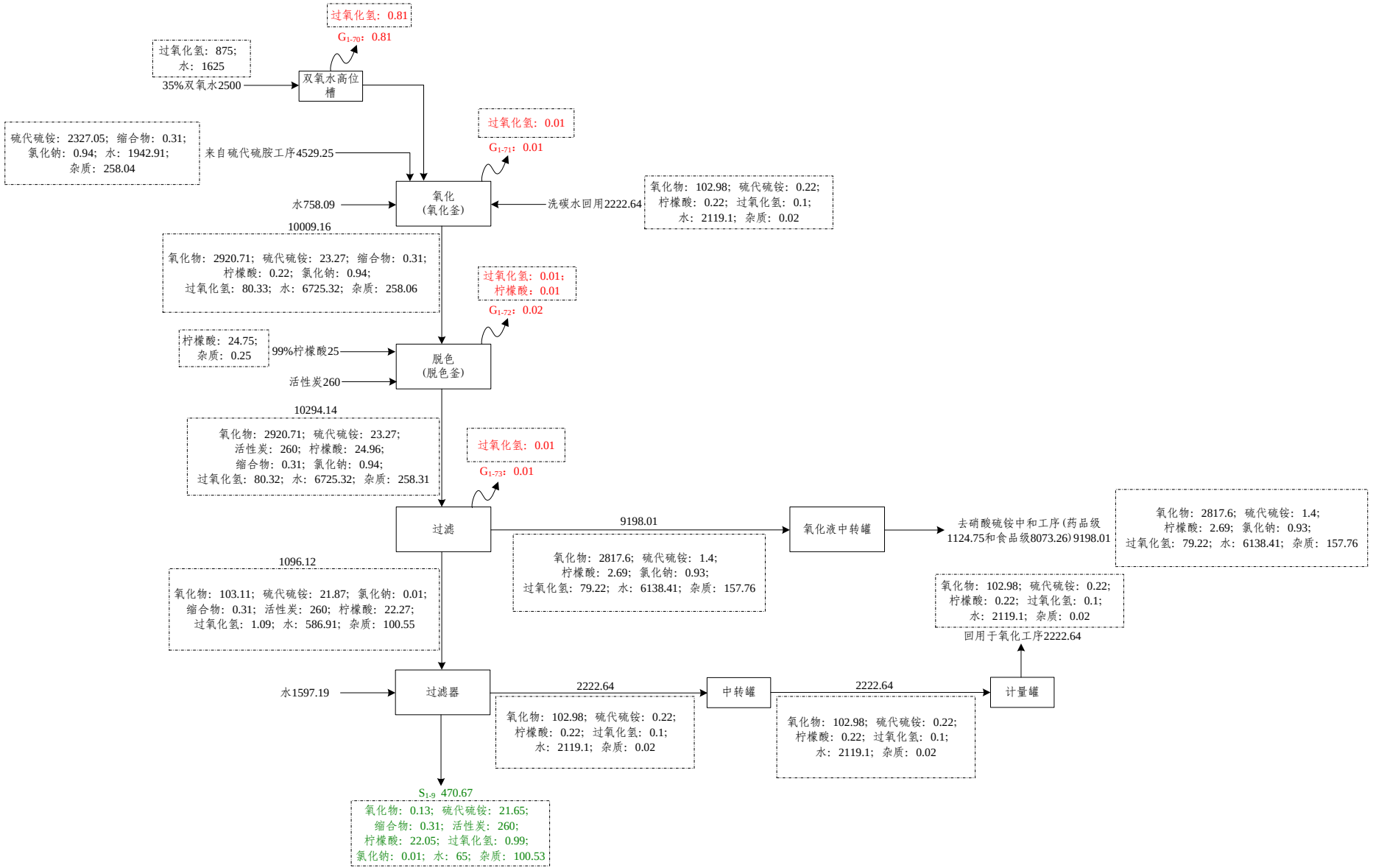


图 2.5-15 硫代硫铵氧化合成工段每批次物料平衡（kg/批）

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

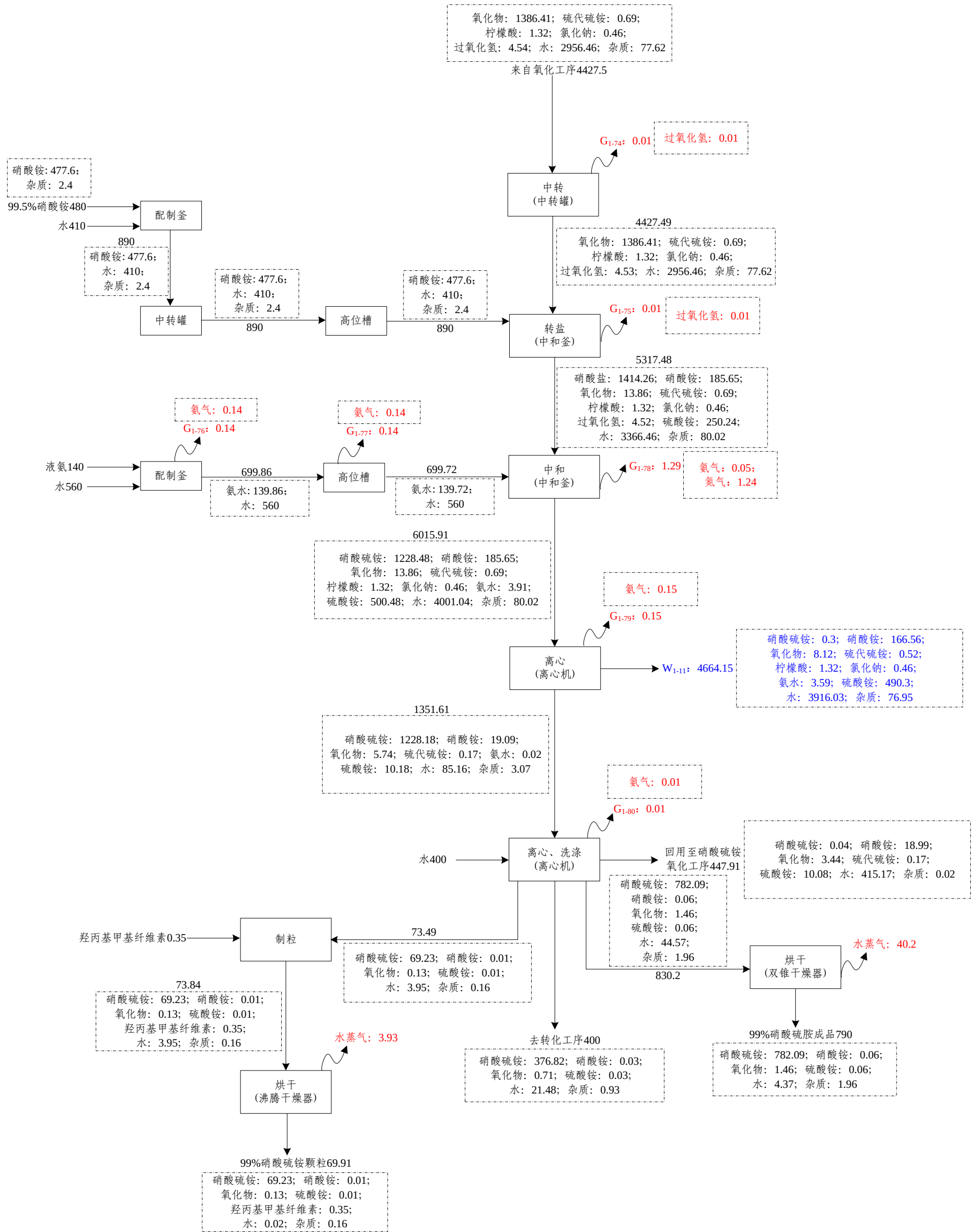


图 2.5-16 食品级硝酸硫酸铵中和工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

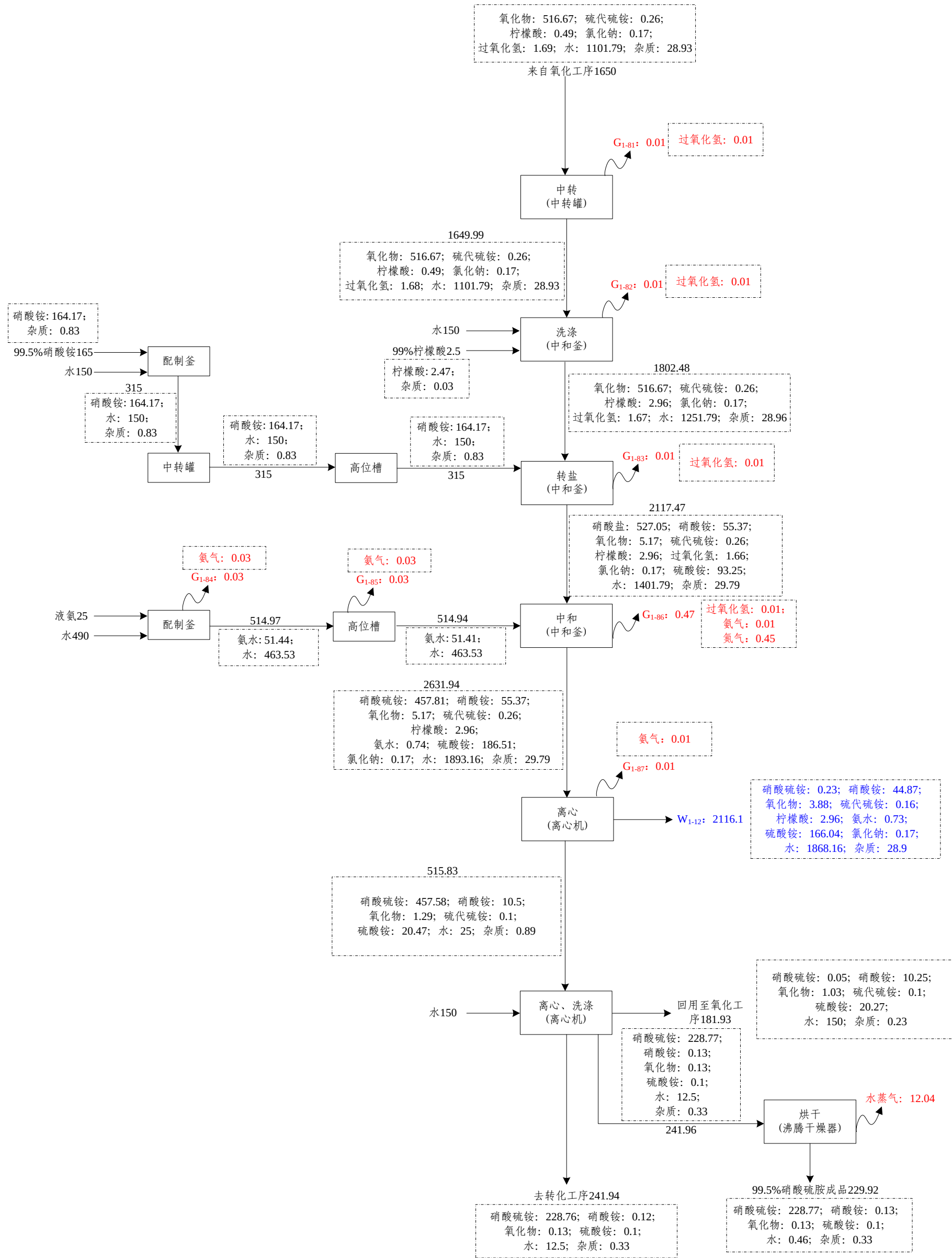
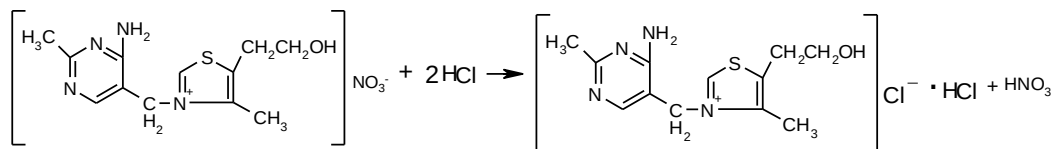


图 2.5-17 药品级硝酸硫酸铵中和工段每批次物料平衡（kg/批）

(G_{un}-无组织废气污染物、G_n-废气污染物、W_n-废气污染物、S_n-固废、F_n-副产)

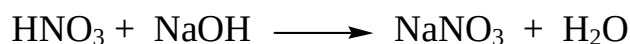
(13)盐酸硫胺工段:**①反应原理:**

合成反应:

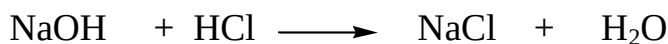


硝酸硫胺	氯化氢	盐酸硫胺	硝酸
324	73	334	63

副反应:



硝酸	氢氧化钠	硝酸钠	水
63	40	85	18



氢氧化钠	氯化氢	氯化钠	水
40	36.5	58.5	18

②流程描述:

酸甲醇配制:

盐酸连续泵入石墨盐酸加热器中加热,被解析出来的氯化氢气体经气液分离器除液后去酸甲醇配制釜,用甲醇吸收后得到酸甲醇,被解析后含盐酸回用于生产。

食品级盐酸硫胺: 向配置釜中加入定量的甲醇,硝酸硫胺素配成浆状料,再转料至转化釜中,加入一定量的配制好的酸甲醇,升温至 15℃左右,反应 1 小时,再加入酸甲醇,升温至 65℃左右再次进行转化反应,开启冷凝回流装置回流反应 1 小时。

转化反应结束转料至降温釜降温至 20℃左右,放料离心,并用一定量的甲醇洗涤,得盐酸硫胺素粗品。离心母液去回收甲醇工序。

将盐酸硫胺素粗品双锥干燥器中预烘干。预烘干后的物料转入沸腾干

燥器中烘干，冷凝液去回收甲醇工序，烘干后得食品级盐酸硫胺成品。

药品级盐酸硫胺：向配置釜中加入定量的甲醇，硝酸硫胺素配成浆状料，再转料至转化釜中，加入一定量的配制好的酸甲醇，升温至 15℃左右，反应 1 小时，再加入酸甲醇，升温至 65℃左右再次进行转化反应，开启冷凝回流装置回流反应 1 小时。

转化反应结束转料至降温釜降温至 20℃左右，放料离心，并用一定量的甲醇洗涤，得盐酸硫胺素粗品。离心母液去回收甲醇工序。

将盐酸硫胺素粗品加入脱色釜，加入水及活性炭脱色，经过过滤器过滤，过滤后去结晶釜，加入乙醇结晶，结晶后通过离心机离心并用乙醇洗涤，洗涤母液去乙醇回收工序，将盐酸硫胺素粗品放入双锥干燥器中预烘干。预烘干后的物料转入沸腾干燥器中烘干，冷凝液去回收乙醇工序，烘干后得药品级盐酸硫胺成品。

甲醇回收：

离心母液及烘干冷凝液进入薄膜蒸发器，控制温度在 68℃蒸出甲醇回用于转化工序，釜残加入液碱进行中和，中和后通过蒸馏塔蒸馏甲醇回收，釜残作为废水去污水处理站处理。

乙醇回收：

盐酸硫胺结晶母液乙醇进入薄膜蒸发器蒸出乙醇作为副产，釜残回用至盐酸硫胺工序。

转化反应：以硝酸硫胺计，转化率为 90%，收率为 80%；

③批次分析：

盐酸硫胺(食品级)工段年生产约 2426 批，一釜为一批，每批生产时间约 8.5h；

盐酸硫胺粗品(药品级)工段年生产约 605 批，一釜为一批，每批生产时间约 8h；

盐酸硫胺(药品级)工段年生产约 728 批，一釜为一批，每批生产时间约 15h；

酸甲醇回收工段年生产约 2930 批，一釜为一批，每批生产时间约

2h;

乙醇回收工段年生产约 857 批，一釜为一批，每批生产时间约 2h;

④产污分析:

a.废气：反应釜放空废气 G_{1-90} 、 G_{1-96} 、 G_{1-102} 、 G_{1-103} 、 G_{1-108} 、 G_{1-110} 、 G_{1-112} 、 G_{1-118} ；计量罐/高位槽废气 G_{1-92} 、 G_{1-94} 、 G_{1-104} 、 G_{1-106} ，配制釜废气 G_{1-89} 、 G_{1-91} 、 G_{1-101} 、，过滤离心废气 G_{1-97} 、 G_{1-109} 、 G_{1-111} 、，烘干废气 G_{1-98} 、 G_{1-114} ，冷凝不凝气 G_{1-88} 、 G_{1-93} 、 G_{1-95} 、 G_{1-99} 、 G_{1-100} 、 G_{1-105} 、 G_{1-107} 、 G_{1-115} 、 G_{1-116} 、 G_{1-118} 、 G_{1-119} ；

b.废水：蒸馏废水 W_{1-13} ；

c.固废：过滤残渣 S_{1-10} 。

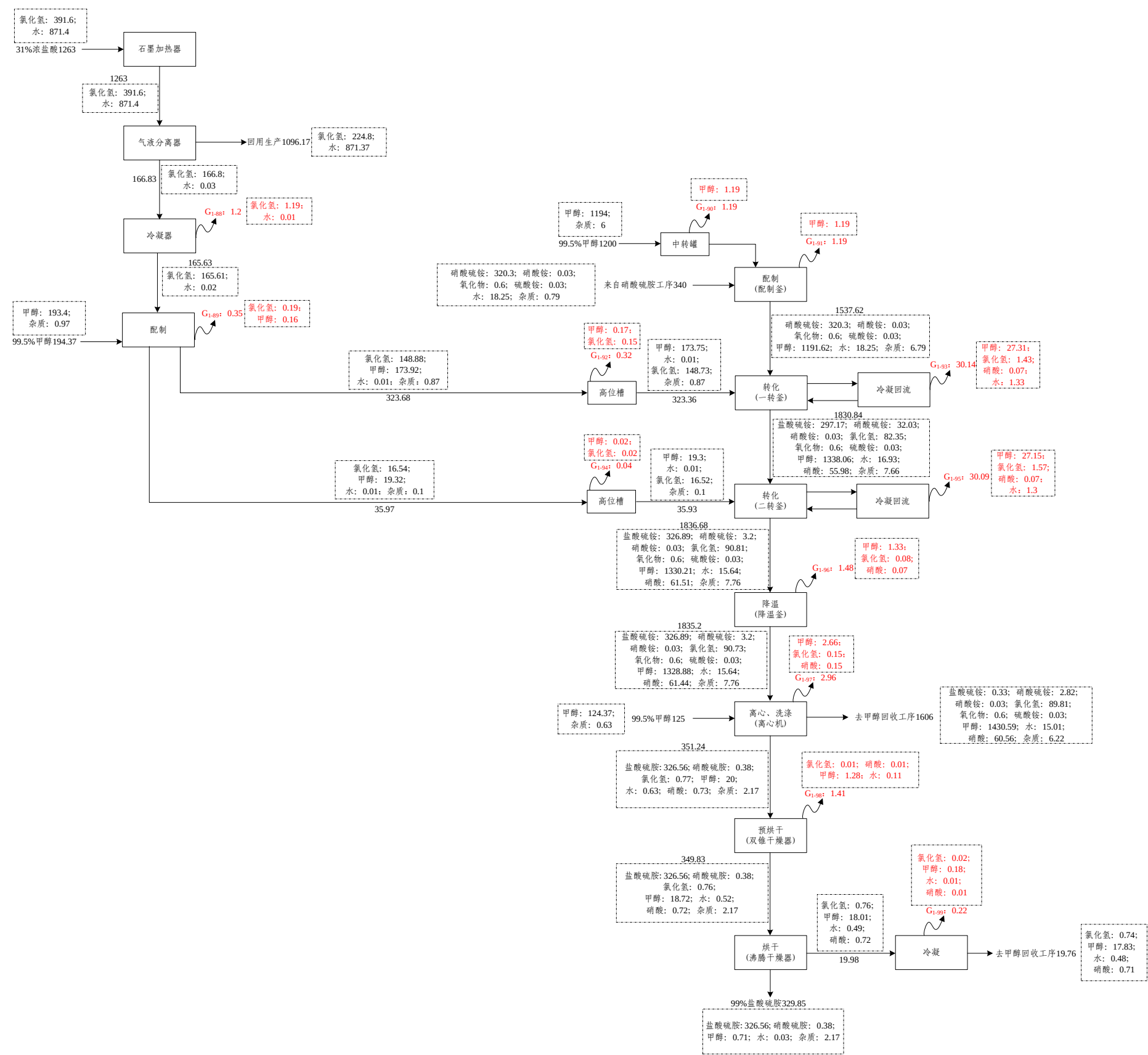
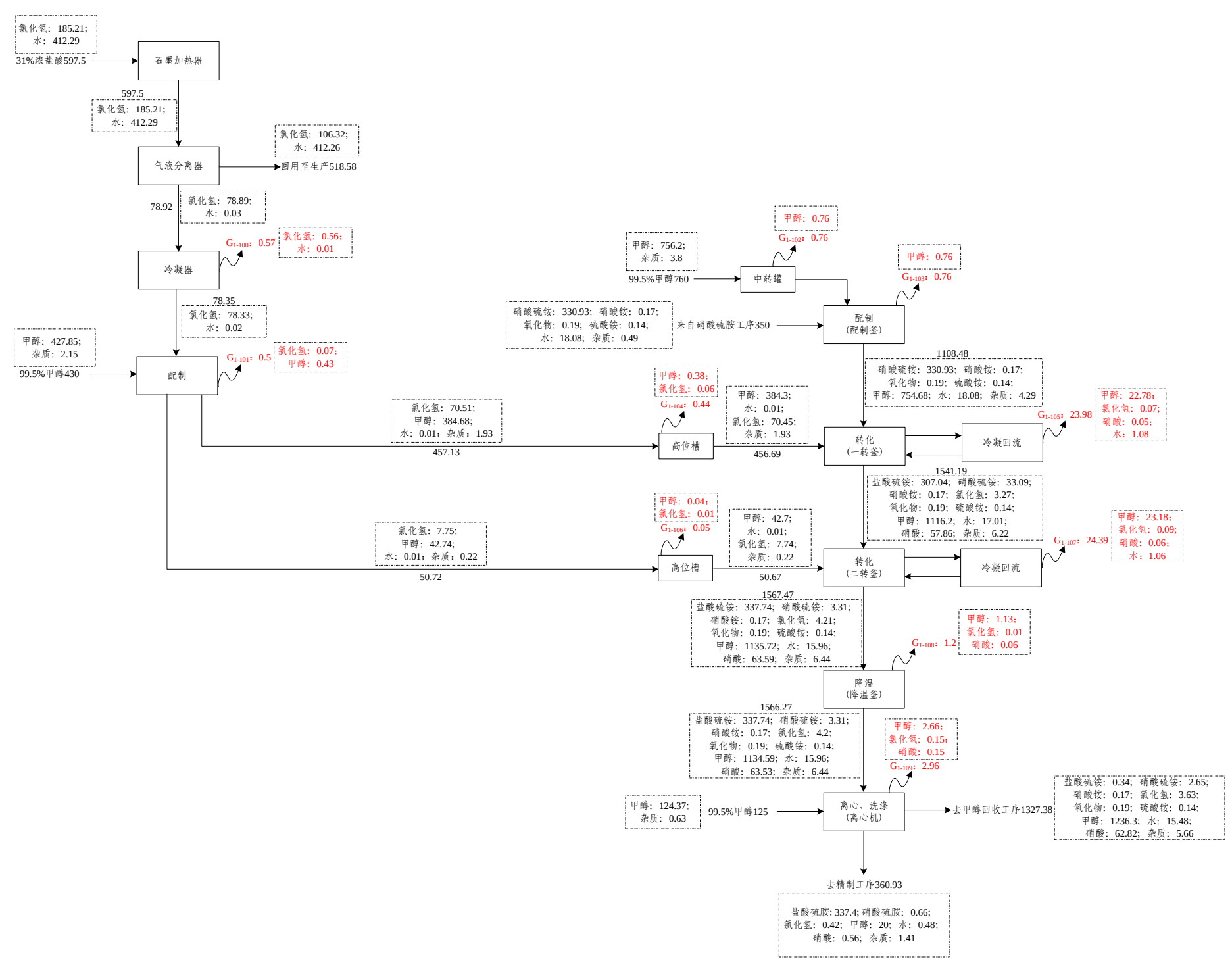


图 2.5-18 食品级盐酸硫酸胺合成工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)



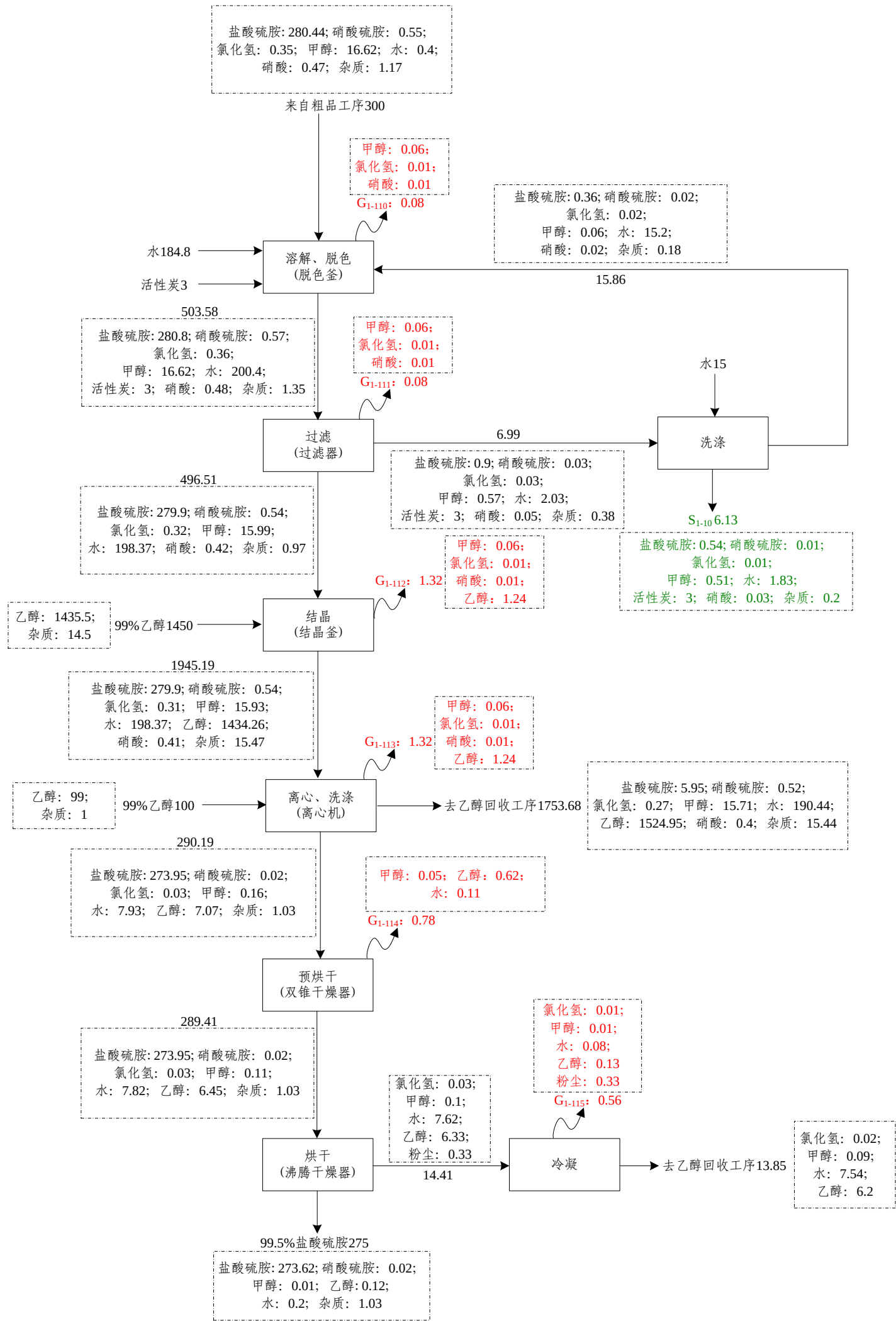


图 2.5-19 药品级盐酸硫胺合成工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

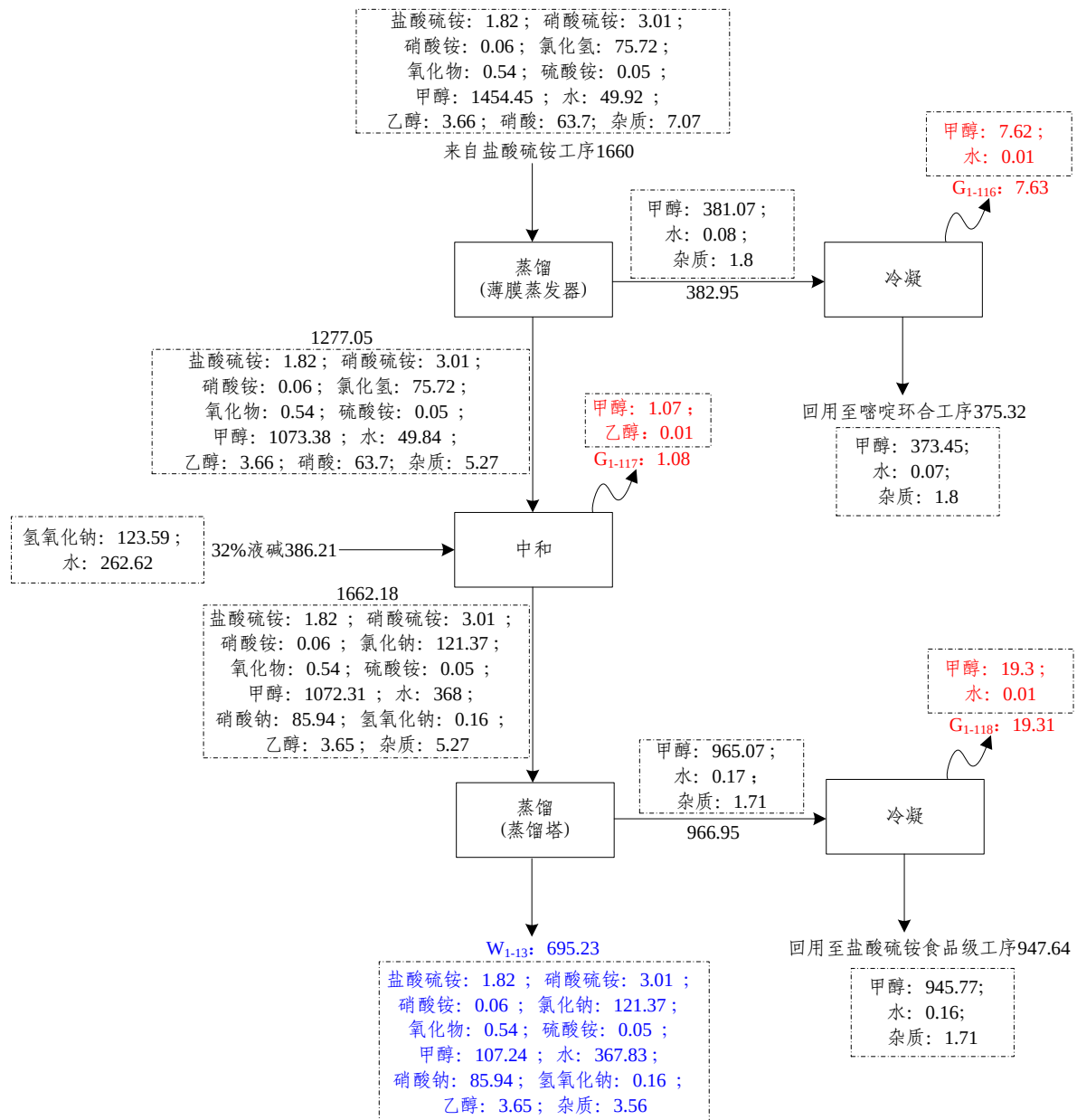


图 2.5-20 甲醇回收工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

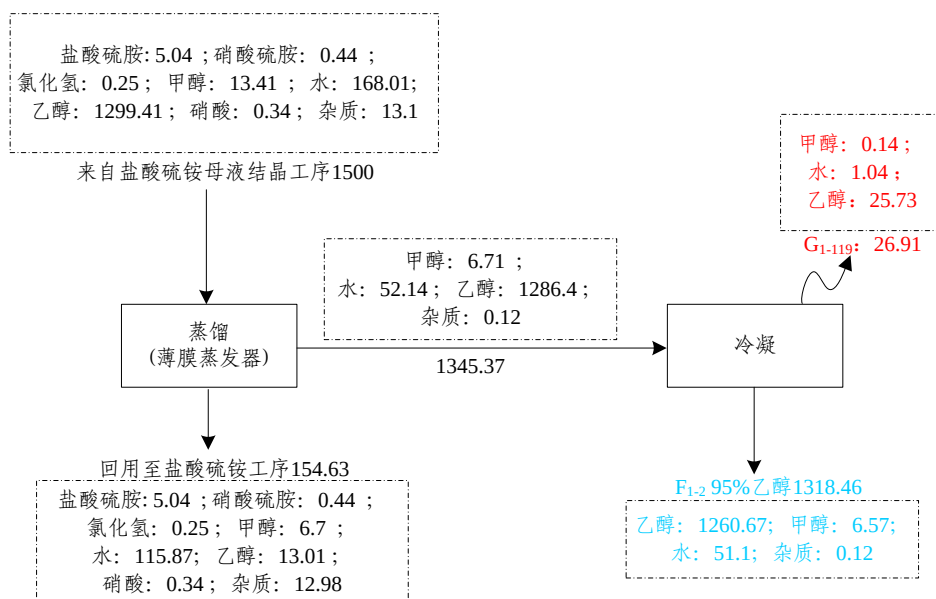


图 2.5-21 乙醇回收工段每批次物料平衡 (kg/批)

(Gun-无组织废气污染物、Gn-废气污染物、Wn-废气污染物、Sn-固废、Fn-副产)

2.6 原辅料消耗清单

主要原辅料消耗情况详见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要原辅料理化性质表

序号	原料名称	组分、规格	单耗, t/t 产品	年用量, t/a	运输方式/储存方式
1	液氨	99.5%	0.35	1135.26	陆运/储罐
2	丙烯腈	99%	0.42	1348.9	陆运/储罐
3	甲酸	85%	1.03	3301.84	陆运/储罐
4	液碱	32%	2.84	9091.06	陆运/储罐
5	硫酸	98%	0.31	990.36	陆运/储罐
6	稀盐酸	25%	0.15	482.8	陆运/储罐
7	浓盐酸	31%	2.69	8623.57	陆运/储罐
8	甲醇钠	96%	0.33	1055.65	陆运/袋装
9	甲醇	99.5%	0.56	1796.75	陆运/储罐
10	邻氯苯胺	99%	0.15	465.4	陆运/储罐
11	乙腈	99%	0.22	696.15	陆运/储罐
12	正己烷	99%	0.01	37.72	陆运/储罐
13	液氯	99.5%	0.43	1388.82	陆运/钢瓶
14	α -乙酰基- γ -丁内酯	99%	0.37	1191.99	陆运/储罐
15	小苏打	99%	0.38	1213.37	陆运/袋装
16	α -乙酰基- γ -丁内酯钠盐	/	0.41	1324.54	厂内制备/桶装
17	二硫化碳	99%	0.34	1081.77	陆运/储罐
18	双氧水	35%	1.02	3259.85	陆运/储罐
19	柠檬酸	99%	0.01	34.78	陆运/袋装
20	活性炭	/	0.11	341.2	陆运/袋装
21	硝酸铵	99.5%	0.39	1259.68	陆运/袋装
22	羟丙基甲基纤维素	/	0.00025	0.81	陆运/袋装
23	乙醇	99%	0.35	1127.28	陆运/储罐
24	甲醇钠甲醇溶液	/	1.01	3224.04	陆运/储罐
25	水	/	169.31	541778.75	管道

26	电	/	10000Kwh/t	3200 万 Kwh/a	管网
27	蒸汽	/	17.28t/a	55280t/a	管道

2.7 原辅料理化性质

主要原辅料理化性质详见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要原辅料理化性质表

名称	分子式	CSA 号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
丙烯腈	CH ₂ CHCN 53.06	107-13-1	7(易燃液体), 40(有毒品), 无色液体, 有桃仁气味, 蒸汽压 13.33kPa/22.8°C 闪点: -5°C, 熔点-83.6°C 沸点: 77.3°C, 相对密度(水=1)0.81; 相对密度(空气=1)1.83, 微溶于水, 易溶于多数有机溶剂	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热易燃烧, 并放出有毒气体。与氧化剂、强酸、强碱、胺类、溴反应剧烈。在火场高温下, 能发生聚合放热, 使容器破裂。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氰化氢。	毒性: 属高毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 78mg/kg(大鼠经口); 250mg/kg(兔经皮); 人吸入 300 ~ 500mg/m ³ ×5 ~ 10 分钟, 上呼吸道灼痛、流泪; 人吸入 35 ~ 200mg/m ³ ×20 ~ 45 分钟, 粘膜刺激。
液氨	NH ₃ 17.03	7664-41-7	6(有毒气体), 无色有刺激性恶臭的气体, 蒸汽压 506.62kPa(4.7°C), 熔点-77.7°C 沸点: -33.5°C, 相对密度(水=1)0.82(-79°C); 相对密度(空气=1)0.6, 易溶于水、乙醇、乙醚	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物: 氧化氮、氨。	毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 1390mg/m ³ , 4 小时, (大鼠吸入)。
氨基丙腈	C ₃ H ₆ N ₂ 70.09	151-18-8	易燃液体, 沸点 185°C, 87-89°C (2.67kPa), 66-69°C (0.67kPa), 50-55°C (0.4kPa), 折光率 1.4369。	易燃;遇热产生有毒氮氧化物和氰化物烟雾	中毒 腹腔-小鼠 LD ₅₀ 1152 毫克/公斤

正己烷	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$ 86.17	110-54-3	7(低闪点易燃液体), 无色液体, 有微弱的特殊气味, 蒸汽压 13.33kPa/15.8°C 闪点: -25.5°C, 熔点-95.6°C 沸点: 68.7°C, 相对密度(水=1)0.66; 相对密度(空气=1)2.97, 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂	危险特性: 极易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应, 甚至引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	毒性: 属低毒类。 急性毒性: $\text{LD}_{50}28710\text{mg/kg}$ (大鼠经口); 人吸入 12.5g/m^3 , 轻度中毒、头痛、恶心、眼和呼吸刺激症状。
乙腈	CH_3CN 41.05	75-05-8	7(易燃液体), 40(有毒品), 无色液体, 有刺激性气味, 蒸汽压 13.33kPa/27°C 闪点: 2°C, 熔点-45.7°C 沸点: 81.1°C, 相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)1.42, 与水混溶, 溶于醇等多数有机溶剂	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引进燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氯酸盐等反应剧烈。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氰化氢。	毒性: 属中等毒类。 急性毒性: $\text{LD}_{50}2730\text{mg/kg}$ (大鼠经口); 1250mg/kg (兔经皮); $\text{LC}_{50}12663\text{mg/m}^3$, 8 小时(大鼠吸入)
盐酸乙腈	$\text{C}_2\text{H}_6\text{N}_2\cdot\text{HCl}$ 94.54	124-42-5	白色至微黄色长棱形结晶, 熔点 164~166, 极易溶于水, 溶于乙醇、甲醇, 几乎不溶于乙醚、丙酮。	-	-

甲醇	CH ₃ OH 32.04	67-56-1	7(易燃液体), 无色澄清液体, 有刺激性气味, 蒸汽压 13.33kPa/21.2°C 闪点: 11°C, 熔点-97.8°C 沸点: 64.8°C, 相对密度(水=1)0.79; 相对密度(空气=1)1.11, 溶于水, 可混溶于醇、醚等多数有机溶剂	危险特性: 易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	毒性: 属中等毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 5628mg/kg(大鼠经口); 15800mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ 82776mg/kg, 4 小时(大鼠吸入);
甲酸	HCOOH 46.03	64-18-6	20(酸性腐蚀品), 无色透明发烟液体, 有强烈刺激性酸味, 蒸汽压 5.33kPa/24°C 闪点: 68.9°C/开杯, 熔点 8.2°C 沸点: 100.8°C, 相对密度(水=1)1.23; 相对密度(空气=1)1.59, 与水混溶, 不溶于烃类, 可混溶于醇	危险特性: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂发生反应。具有较强的腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	毒性: 属低毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 1100mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 15000mg/m ³ , 15 分钟(大鼠吸入); 人吸入 750mg/m ³ (15 秒),

甲酸甲酯	HCOOCH_3 60.05	107-31-3	7(低闪点易燃液体), 无色液体, 有芳香气味, 蒸汽压 53.32kPa/16°C 闪点: -32°C, 熔点 -99.8°C 沸点: 32.0°C, 相对密度(水=10.98); 相对密度(空气=1)2.07, 溶于水、乙醇、乙醚、甲醇	危险特性: 极易燃, 其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。在火场中, 受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳。	急性毒性: LD_{50} 1622mg/kg(兔经口) 亚急性和慢性毒性: 猫吸入 2300mg/m ³ , 25 小时, 1 小时 30 分钟后运动失调, 侧卧 2~3 小时内死亡(肺水肿); 豚鼠吸入 25g/m ³ ×3~4 小时, 致死; 人经口 500mg/kg, 最小致死剂量。
液碱	NaOH 40.01	7732-18-5	20(碱性腐蚀品), 白色不透明固体, 易潮解, 稳定, 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮, 相对密度(水=1)2.12, 蒸汽压 0.13kPa(739°C), 熔点: 318.4°C, 沸点: 1390°C。	本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 可能产生有害的毒性烟雾。	-
甲醇钠	CH_3ONa 54.02	124-41-4	20(碱性腐蚀品)36(自燃物品), 白色无定形易流动粉末, 无臭, 沸点>450°C, 相对密度(水=1)1.3; 相对密度(空气=1)1.1, 溶于甲醇、乙醇	危险特性: 遇水、潮湿空气、酸类、氧化剂、高热及明火能引起燃烧。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化钠。	-
无水硫酸钠	Na_2SO_4	-	白色均匀细颗粒或粉末。无臭, 味咸而带苦, 易溶于 <u>水</u> , 溶于甘油, 不溶于乙醇, 分子量 142.04, 相对密度(水=1)2.68, 熔点 884°C	-	-

硫酸	H ₂ SO ₄ 98.08	7664-93-9	20(酸性腐蚀品), 纯品为无色透明油状液体, 无臭, 与水混溶, 稳定, 相对密度(水=1)1.83, 相对密度(空气=1)3.4, 饱和蒸汽压 0.13kPa(145.8℃), 熔点: 10.5℃; 沸点: 330.0℃	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇水大量放热, 可发生沸溅。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 氧化硫	属中等毒性。 急性毒性: LD ₅₀ 80mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 510mg/m ³ , 2 小时(大鼠吸入); 320mg/m ³ , 2 小时(小鼠吸入)
盐酸	HCl 36.46	7647-01-0	20(酸性腐蚀品), 无色或微黄色发烟液体, 有刺鼻的酸味, 稳定, 与水混溶, 溶于碱液, 相对密度(水=1)1.20, 相对密度(空气=1)1.26, 蒸汽压 30.66kPa(21℃), 熔点: -114.8℃/纯, 沸点: 108.6℃/20%。	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有强腐蚀性。 燃烧(分解)产物: 氯化氢。	急性毒性: LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)
邻氯苯胺	ClC ₆ H ₄ NH ₂ 127.57	95-51-2	14(毒害品), 琥珀色液体, 有氨臭, 蒸汽压 0.13kPa/46.3℃ 闪点: 97℃, 熔点-2.3℃ 沸点: 209℃, 相对密度(水=1)1.21; 相对密度(空气=1)4.4, 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚	危险特性: 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受高热分解, 产生有毒的氮氧化物和氯化物气体。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮。	毒性: 中等毒性。 急性毒性: LD ₅₀ 256mg/kg(小鼠经口)

液氯	Cl ₂ 70.91	7782-50-5	6(有毒气体), 黄绿色有刺激性气味的气体, 蒸汽压 506.62kPa(10.3°C), 熔点-101°C 沸点: -34.5°C, 相对密度(水=1)1.47; 相对密度(空气=1)2.48, 易溶于水、碱液	危险特性: 本品不会燃烧, 但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧, 一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。 燃烧(分解)产物: 氯化氢。	毒性: 属高毒类。是一种强烈的刺激性气体。 急性毒性: LC ₅₀ 850mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
乙酰丁内酯	C ₆ H ₈ O ₃ 128.1259	517-23-7	无色透明液体, 沸点 253°C, 密度 1.191g/cm ³	-	-
碳酸氢钠	CHNaO ₃ 84.01	144-55-8	白色粉末或不透明单斜晶系细微结晶。无臭, 味咸。不同温度(°C)时每 100 毫升水中的溶解克 :7g/0°C;8.1g/10°C;9.6g/20°C;11.1g/30°C;12.7g/40°C16g/60°C	不可燃烧; 受热放出有毒氧化钠气体	中毒 口服- 大鼠 LD ₅₀ 4220 毫克/公斤; 口服- 小鼠 LD ₅₀ : 3360 毫克/公斤

二硫化碳	CS ₂ 76.14	75-15-0	7(低闪点易燃液体), 无色或淡黄色透明液体, 有刺激性气味, 易挥发, 蒸汽压 53.32kPa/28°C 闪点: -30°C, 熔点-110.8°C 沸点: 46.5°C, 相对密度(水=1)1.26; 相对密度(空气=1)2.64, 不溶于水, 溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂	危险特性: 极易燃, 其蒸气能与空气形成范围广阔的爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。受热分解产生有毒的硫化物烟气。与铝、锌、钾、氟、氯、迭氮化物等反应剧烈, 有燃烧爆炸危险。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳、氧化硫。	急性毒性: LD ₅₀ 3188mg/kg(大鼠经口) 亚急性和慢性毒性: 家兔吸入 1.28g/m ³ , 5 个月, 引起慢性中毒; 0.5-0.6g/m ³ , 6.5 个月, 引起血清胆固醇增加。
硫代硫酸胺	C ₁₂ H ₁₆ N ₄ OS ₂ 296.41	299-35-4	结晶体。熔点 239°C, 其盐酸盐在 245°C 分解。	-	-

双氧水	H ₂ O ₂ 43.01	7722-84-1	11(氧化剂), 20(腐蚀品), 无色透明液体, 有微弱的特殊气味, 蒸汽压 0.13kPa(15.3°C), 熔点-2°C/无水 沸点: 158°C/无水, 相对密度(水=1)1.46(无水), 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚	急性毒性: LD ₅₀ 4060mg/kg(大鼠经皮); LC ₅₀ 2000mg/m ³ , 4 小时(大鼠吸入)	危险特性: 爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5 ~ 4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属(如铍、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等)及其氧化物和盐类都是活性催化剂, 尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74% 的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 会产生气相爆炸。 燃烧(分解)产物: 氧气、水。
-----	--	-----------	---	---	---

活性炭	-	-	黑色多孔性无味物质，粒形可从圆柱形、粗颗粒到细粉末粒子，颗粒直径一般为1~6mm，长度约为直径的0.7~4倍。或具有6~120目粒度的不规则颗粒。无臭、无味，不溶于水和有机溶剂。装填密度约0.3~0.6g/ml，微子L容积约0.6~0.8ml/g，比表面积约500~1500m ² /g。对有机高分子物质有很强的吸着力，故对液相中的微量成分，色素，臭气物质等均有很高的去除能力。最适用pH值为4.0~4.8，最佳温度60~70℃。	-	-
柠檬酸	C ₆ H ₈ O ₇ 192.12	77-92-9	无色透明或半透明晶体，或粒状、微粒状粉末，无臭，虽有强烈酸味，但令人愉快，稍有后涩味。熔点153-159℃(lit.)，沸点248.08℃(rough estimate)，水中溶解10℃-54.0%;20℃-59.2%;30℃-64.3%;40℃-68.6%;50℃-70.9%;60℃-73.5%;70℃-76.2%;80℃-78.8%;90℃-81.4%;100℃-84.0%	-	-

氨水	NH ₄ OH 35.05	1336- 21-6	20(碱性腐蚀品), 无色透明液体, 有强烈的刺激性臭味, 溶于水、醇, 稳定, 相对密度(水=1)0.91, 饱和蒸汽压 1.59kPa(20°C)	易分解放出氨气, 温度越高, 分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。 燃烧(分解)产物: 氨	属低毒类。 急性毒性: LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)
硝酸铵	NH ₄ NO ₃ 80.05	6484- 52-2	11(氧化剂), 无色无臭的透明结晶或呈白色小粒状, 有潮解性, 沸点 210°C(分解), 熔点 169.6°C, 相对密度(水=1)1.72, 易溶于水、乙醇、丙酮、氨水, 不溶于乙醚	危险特性: 强氧化剂。遇可燃物着火时, 能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。 燃烧(分解)产物: 氮氧化物。	急性毒性: LD ₅₀ 4820mg/kg(大鼠经口)
羟丙基甲基纤维素	-	9004- 65-3	白色或类白色粉末	-	-

硝酸硫胺	$C_{12}H_{17}N_5O_4S$ 327.36	532-43-4	白色针状结晶或结晶性粉末，有微弱米糠似的特异臭，味苦。熔点 248-250°C（分解）。极易溶于水（1g 溶于 1mL 20°C 的水），微溶于乙醇，不溶于乙醚、苯、氯仿和丙酮。氧化还原作用均可使其失去活性。在空气和酸性水溶液（PH3.0-5.0）中热稳定性较好，中性和碱性条件下易分解。小白鼠经口 $LD_{50}9.0g/kg$ 。	-	-
盐酸硫铵	$C_{12}H_{17}ClN_4OS$ 300.81	59-43-8	白色细小结晶或晶粉，熔点 248°C(分解)，极易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚、苯已烷、氯仿，溶于丙二醇。	-	-

序号	名称	CAS 号	理化性质	危险特性	毒理性质
1	甲醇 CH_4O	67-56-1	分子量：32.04；熔点：-97.8°C；沸点：64.8°C；闪点：11°C；相对密度(水=1)：0.79；相对密度(空气=1)：1.11；溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等大多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	急性毒性：LD ₅₀ ：5628 mg/kg(大鼠经口)；15800 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ ：83776mg/m ³ ，4 小时(大鼠吸入)
2	乙醇 C_2H_6O	64-17-5	分子量：46.07；熔点：-114.1°C；沸点：78.3°C；闪点：12°C；相对密度(水=1)：0.79；相对密度(空气=1)：1.59；溶解性：无色液体，有酒香；与水混溶，可混溶于醚、氯仿等大多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。	急性毒性：LD ₅₀ ：7060 mg/kg(兔经口)；7430 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ ：37620 mg/m ³ ，10 小时(大鼠吸入)
3	二氯甲烷	75-09-2	分子量：84.94；熔点：-96.7°C；沸点：	与明火或灼热的物体接触时能产生剧毒	急性毒性：LD ₅₀ ：

序号	名称	CAS 号	理化性质	危险特性	毒理性质
	CH ₂ Cl ₂		39.8℃；相对密度 (水=1): 1.33；相对密度 (空气=1): 2.93；溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚。	的光气。遇潮湿空气能水解生成微量的氯化氢，光照亦能促进水解而对金属的腐蚀性增强。	1600 ~ 2000 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 88000mg/m ³ , 1/2 小时(大鼠吸入); 刺激性：家兔经眼：162mg，中度刺激。家兔经皮：810mg/24 小时，重度刺激
4	氯化苺 C ₇ H ₇ Cl	100-44-7	分子量：126.58；熔点：-39.2℃；沸点：179.4℃；闪点：67℃；相对密度 (水=1): 1.10；相对密度 (空气=1): 4.36；溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、氯仿等多数有机溶剂。	遇明火、高热可燃。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与铜、铝、镁、锌及锡等接触放出热量及氯化氢气体。	急性毒性：LD ₅₀ : 1231 mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 778mg/m ³ , 2 小时 (大鼠吸入)
5	苺索氯铵 C ₂₇ H ₄₂ ClNO ₂	121-54-0	分子量：448.0809；熔点：162-166℃；溶解性：易溶于水形成泡沫状肥皂水样溶液，溶于乙醇、丙酮、氯仿。	可燃；燃烧产生有毒氮氧化物、氨和氯化物烟雾	急性毒性：口服-大鼠 LD ₅₀ : 368 mg/kg；口服-小鼠 LD ₅₀ : 338 mg/kg
6	氢氧化钠 NaOH	1310-73-2	分子量：40.01；熔点：318.4℃；沸点：1390℃；相对密度 (水=1): 2.12；溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	刺激性：家兔经眼：1% 重度刺激。家兔经皮：50mg/24 小时，重度刺激
7	过氧化氢 H ₂ O ₂	7722-84-1	分子量：34.01；熔点：-2℃；沸点：158℃；相对密度 (水=1): 1.46；溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5 ~ 4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用	—

序号	名称	CAS 号	理化性质	危险特性	毒理性质
				下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铁、铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，能产生气相爆炸。	
8	盐酸 HCl	7647-01-0	分子量：36.46；熔点：-114.8℃；沸点：108.6℃；相对密度(水=1)：1.20；相对密度(空气=1)：1.26；溶解性：与水混溶，溶于碱液。	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	—
9	无水乙酸钠 C ₂ H ₃ NaO ₂ CH ₃ COONa	53744-42-6	分子量：82.03；熔点：324℃；相对密度(水=1)：1.528；溶解性：易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。	可燃；受热分解有毒含氧化钠气体	急性毒性：口服-大鼠 LD ₅₀ : 3530 mg/kg；口服-小鼠 LD ₅₀ : 6891 mg/kg
10	亚硝酸钠 NaNO ₂	7632-00-0	分子量：69.01；熔点：271℃；沸点：320℃(分解)；相对密度(水=1)：2.17；溶解性：易溶于水，微溶于乙醇、甲醇、乙醚。	无机氧化剂。与有机物、可燃物的混合物能燃烧和爆炸，并放出有毒和刺激性的氧化氮气体。与铵盐、可燃物粉末或氰化物的混合物会爆炸。加热或遇酸能产生剧毒的氮氧化物气体。	急性毒性：LD ₅₀ : 85mg/kg(大鼠经口)
11	硼氢化钠 NaBH ₄	16940-66-2	分子量：37.83；熔点：400℃；沸点：500℃；闪点：158F；相对密度(水=1)：1.07；溶解性：溶于水、液氨，不溶于乙醚、苯、烃类。	遇水、潮湿空气、酸类、氧化剂、高热及明火能引起燃烧。	急性毒性：LD ₅₀ : 18mg/kg(大鼠腔膜内)
12	三羟甲基氨基甲烷 C ₄ H ₁₁ NO ₃	77-86-1	分子量：121.14；熔点：167-172℃；沸点：219-220℃；闪点：219-220℃；水溶解性：550 g/L (25℃)；溶于乙醇和水，微溶于乙酸乙酯、苯、不溶于乙	对铜、铝有腐蚀作用，有刺激性，易燃。	急性毒性： 大鼠口径 LD ₅₀ : 5900mg/kg； 大鼠静脉 LD ₅₀ :

序号	名称	CAS 号	理化性质	危险特性	毒理性质
			醚、四氯化碳。		1800mg/kg; 小鼠静脉 LC ₅₀ : 1210mg/kg; 兔子口径 LD ₅₀ : 1mg/kg
13	氢氧化钙 Ca(OH) ₂	1305-62-0	分子量: 74.096; 熔点: 582 °C; 沸点: 分解; 闪点: 无意义; 相对密度 (水=1): 2.24; 溶解性: 不溶于水, 溶于酸、甘油, 不溶于醇。	本品不燃, 未有特殊的燃烧爆炸特性。	LD ₅₀ : 7340 mg/kg(大鼠经口)
14	氯化钠 NaCl	7647-14-5	分子量: 58.44; 熔点: 801 °C; 沸点: 100 °C; 闪点: 1413°C; 相对密度 (水=1): 2.165; 溶解性: 易溶于水, 极微溶于乙醇。	不可燃烧; 火场产生有毒含氯化物, 氧化钠烟雾	—
15	哌啶 C ₅ H ₁₁ N	110-89-4	分子量: 85.15; 无色澄清液体, 有类似氨的气味。熔点: -7 °C; 沸点: 106 °C; 相对密度 (水=1): 0.86; 闪点: 16°C; 溶于水、乙醇、乙醚	本品易燃, 具强刺激性。	LD ₅₀ : 50 mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 6000mg/m ³ , 2 小时 (小鼠吸入)
16	二乙胺 C ₄ H ₁₁ N	109-89-7	分子量: 73.14; 无色液体, 有氨臭。熔点: -38.9°C; 相对密度 (水=1): 2.53; 沸点: 55.5 °C; 闪点: -23°C; 溶于水、醇、醚	本品极度易燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。	LD ₅₀ : 540 mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 11960mg/m ³ , 4 小时 (大鼠吸入)

2.8 废气源强

2.8.1 有组织废气

(1) 工艺废气

改扩建项目工艺废气产生情况见表 2.8.1-1。

表 2.8.1-1 扩建项目工艺废气产生情况一览表

项目	废气编号	污染物	产生量, t/a	产生速率, kg/h
工艺废气	G ₁₋₁	氨基丙腈	0.12	0.017
		丙烯腈	0.03	0.004
		氨	0.06	0.008
		水	28.51	3.96
	G ₁₋₂	丙烯腈	0.48	0.07
	G ₁₋₃	甲醇	2.72	0.64
		甲酸甲酯	1.36	0.32
	G ₁₋₄	甲酸	2.17	0.51
	G ₁₋₅	甲酸甲酯	109.54	26.08
		甲醇	19.86	4.73
		甲酸	0.02	0.005
		水	0.09	0.021
	G ₁₋₆	甲酸甲酯	1.66	0.332
		甲醇	0.02	0.004
		丙烯腈	0.02	0.004
		氨	0.02	0.004
	G ₁₋₇	甲酸甲酯	4.76	0.96
		甲醇	0.89	0.18
	G ₁₋₈	甲酸甲酯	16.76	3.39
		甲醇	1.96	0.396
		丙烯腈	0.04	0.008
		氨	0.12	0.024
		一氧化碳	138.36	27.97
	G ₁₋₉	甲酸甲酯	4.02	0.804
		甲醇	2.15	0.43
	G ₁₋₁₀	甲酸甲酯	11.39	2.278
		甲醇	10.55	2.11
		一氧化碳	158.39	31.678
		氨基丙腈	0.04	0.008
	G ₁₋₁₁	甲酸甲酯	20.09	4.018
		甲醇	10.73	2.146
	G ₁₋₁₂	硫酸雾	8.59	1.84
	G ₁₋₁₃	甲酸甲酯	18.24	3.92
		甲醇	11.52	2.48
	G ₁₋₁₄	甲酸甲酯	47.47	10.21
		甲醇	36.39	7.83
		水	8.68	1.87

	G ₁₋₁₅	甲酸甲酯	0.45	0.09
		甲酸	0.51	0.102
		甲醇	0.62	0.124
	G ₁₋₁₆	甲酸甲酯	65.29	14
		甲醇	4.81	1.03
	G ₁₋₁₇	甲酸甲酯	5.57	1.194
		甲醇	40.97	7.926
	G ₁₋₁₈	甲酸甲酯	0.27	0.054
		甲醇	0.72	0.144
		水	9.6	1.92
	G ₁₋₁₉	甲酸	4.27	0.854
	G ₁₋₂₀	氯化氢	0.77	0.0156
	G ₁₋₂₁	甲酸甲酯	0.02	0.004
		氯化氢	0.3	0.06
		甲醇	0.05	0.01
		邻氯苯胺	0.02	0.004
	G ₁₋₂₂	甲酸甲酯	0.02	0.0004
		氯化氢	0.3	0.006
		甲醇	0.02	0.0004
	G ₁₋₂₃	氯化氢	20.47	3.41
	G ₁₋₂₄	乙腈	0.72	0.12
		甲醇	0.52	0.087
		正己烷	1.17	0.195
	G ₁₋₂₅	氯化氢	24.77	4.128
		乙腈	0.04	0.007
		甲醇	0.17	0.028
		正己烷	6.45	1.075
	G ₁₋₂₆	乙腈	0.04	0.007
		甲醇	0.04	0.007
		正己烷	3.96	0.66
	G ₁₋₂₇	乙腈	0.04	0.007
		甲醇	0.07	0.012
		氯化氢	0.04	0.007
		正己烷	1.28	0.213
	G ₁₋₂₈	氨气	0.37	0.062
	G ₁₋₂₉	氨气	25.07	4.178
		乙腈	0.04	0.007
		正己烷	1.31	0.218
		甲醇	3.96	0.66
	G ₁₋₃₀	乙腈	0.07	0.012
		氨气	0.71	0.118
		正己烷	19.13	3.188
		甲醇	23.79	3.965
	G ₁₋₃₁	正己烷	0.05	0.01
		甲醇	45.05	9.01
		氨气	0.78	0.156
	G ₁₋₃₂	甲醇	5.06	1.012
		正己烷	0.05	0.01
	G ₁₋₃₃	甲醇	3.53	0.588

		正己烷	0.05	0.008
	G ₁₋₃₄	甲醇	8.38	4.19
		正己烷	0.4	0.2
	G ₁₋₃₅	甲醇	4.05	0.81
		正己烷	0.4	0.08
	G ₁₋₃₆	甲醇	124.13	24.826
		正己烷	0.64	0.128
	G ₁₋₃₇	甲醇	4.05	0.578
	G ₁₋₃₈	甲醇	1.84	0.46
	G ₁₋₃₉	甲醇	4.57	1.52
		正己烷	0.02	0.007
	G ₁₋₄₀	甲醇	0.34	0.025
	G ₁₋₄₁	甲醇	0.94	0.47
		氨气	2.59	1.295
	G ₁₋₄₂	甲醇	0.6	0.2
	G ₁₋₄₃	邻氯苯胺	0.76	0.11
		甲醇	1.2	0.171
	G ₁₋₄₄	甲醇	0.83	0.138
	G ₁₋₄₅	邻氯苯胺	0.16	0.032
		甲醇	0.1	0.02
	G ₁₋₄₆	邻氯苯胺	17.54	4.385
		乙腈	5.32	1.33
		氨气	7.75	1.94
		水	0.04	0.01
		甲醇	6.8	1.7
	G ₁₋₄₇	邻氯苯胺	6.76	1.69
		水	5.94	1.485
		甲醇	0.01	0.0025
	G ₁₋₄₈	正己烷	0.13	0.043
		甲醇	4.89	1.63
		硫酸	0.2	0.067
	G ₁₋₄₉	正己烷	0.19	0.063
		甲醇	4.88	1.63
		硫酸	0.02	0.007
	G ₁₋₅₀	甲醇	0.02	0.004
		氨气	0.81	0.162
		乙腈	0.01	0.002
	G ₁₋₅₁	甲醇	0.03	0.006
		乙腈	0.03	0.006
	G ₁₋₅₂	甲醇	0.05	0.012
		乙腈	0.01	0.002
		水	63.97	15.99
	G ₁₋₅₃	甲醇	0.01	0.006
		乙腈	0.01	0.006
	G ₁₋₅₄	甲醇	0.01	0.002
		乙腈	0.01	0.002
	G ₁₋₅₅	甲醇	0.53	0.106
		乙腈	0.19	0.038
	G ₁₋₅₆	氯气	0.64	0.213

		二氧化碳	400.95	133.65
	G ₁₋₅₇	氯气	0.82	0.273
	G ₁₋₅₈	氯酯	1.34	0.46
		乙酰丁内酯	0.06	0.02
	G ₁₋₅₉	氯化氢	0.18	0.061
	G ₁₋₆₀	氯化氢	0.18	0.061
		氯酯	0.03	0.01
		乙酰丁内酯	0.03	0.01
		二氧化碳	725.47	247.354
	G ₁₋₆₁	二氧化碳	211.06	71.964
		氯酯	0.03	0.01
		乙酰丁内酯	0.02	0.008
	G ₁₋₆₂	二硫化碳	1.08	0.18
	G ₁₋₆₃	二硫化碳	0.11	0.018
		乙腈	0.03	0.005
		甲醇	0.03	0.005
	G ₁₋₆₄	二硫化碳	0.11	0.018
		乙腈	0.03	0.005
		甲醇	0.03	0.005
	G ₁₋₆₅	二硫化碳	0.23	0.038
		乙腈	0.03	0.005
		甲醇	0.03	0.005
	G ₁₋₆₆	氯化氢	1.05	0.175
	G ₁₋₆₇	氯化氢	0.58	0.097
		二硫化碳	0.03	0.005
	G ₁₋₆₈	氯化氢	0.26	0.043
		二硫化碳	0.03	0.005
	G ₁₋₆₉	二硫化碳	0.03	0.005
	G ₁₋₇₀	过氧化氢	1.06	0.15
	G ₁₋₇₁	过氧化氢	0.01	0.001
	G ₁₋₇₂	过氧化氢	0.01	0.001
		柠檬酸	0.01	0.001
	G ₁₋₇₃	过氧化氢	0.01	0.001
	G ₁₋₇₄	过氧化氢	0.02	0.003
	G ₁₋₇₅	过氧化氢	0.02	0.003
	G ₁₋₇₆	氨气	0.33	0.07
	G ₁₋₇₇	氨气	0.33	0.07
	G ₁₋₇₈	氨气	0.12	0.025
		氮气	2.88	0.6
	G ₁₋₇₉	氨气	0.35	0.073
	G ₁₋₈₀	氨气	0.02	0.004
	G ₁₋₈₁	过氧化氢	0.01	0.006
	G ₁₋₈₂	过氧化氢	0.01	0.006
	G ₁₋₈₃	过氧化氢	0.01	0.006
	G ₁₋₈₄	氨气	0.03	0.017
	G ₁₋₈₅	氨气	0.03	0.017
	G ₁₋₈₆	过氧化氢	0.01	0.006
		氨气	0.01	0.006
		氮气	0.39	0.225

	G ₁₋₈₇	氨气	0.01	0.006
	G ₁₋₈₈	氯化氢	2.89	0.578
		水	0.02	0.004
	G ₁₋₈₉	氯化氢	0.46	0.092
		甲醇	0.39	0.078
	G ₁₋₉₀	甲醇	2.89	0.413
	G ₁₋₉₁	甲醇	2.88	0.411
	G ₁₋₉₂	甲醇	0.41	0.205
		氯化氢	0.36	0.18
	G ₁₋₉₃	甲醇	66.23	13.246
		氯化氢	3.47	0.694
		硝酸雾	0.17	0.034
		水	3.71	0.742
	G ₁₋₉₄	甲醇	0.05	0.01
		氯化氢	0.05	0.01
	G ₁₋₉₅	甲醇	65.85	13.17
		氯化氢	3.82	0.764
		硝酸雾	0.17	0.034
		水	3.15	0.63
	G ₁₋₉₆	甲醇	6.45	2.15
		氯化氢	0.36	0.12
		硝酸雾	0.36	0.12
	G ₁₋₉₇	甲醇	6.45	1.61
		氯化氢	0.36	0.09
		硝酸雾	0.36	0.09
	G ₁₋₉₈	氯化氢	0.03	0.01
		硝酸雾	0.02	0.007
		甲醇	3.11	1.037
		水	0.27	0.09
	G ₁₋₉₉	氯化氢	0.05	0.025
		甲醇	0.44	0.22
		水	0.02	0.01
		硝酸雾	0.03	0.015
	G ₁₋₁₀₀	氯化氢	0.34	0.056
		水	0.01	0.002
	G ₁₋₁₀₁	氯化氢	0.04	0.02
		甲醇	0.26	0.13
	G ₁₋₁₀₂	甲醇	0.46	0.23
	G ₁₋₁₀₃	甲醇	0.46	0.23
	G ₁₋₁₀₄	甲醇	0.23	0.115
		氯化氢	0.04	0.02
	G ₁₋₁₀₅	甲醇	19.51	3.902
		氯化氢	0.25	0.05
		硝酸雾	0.32	0.064
		水	0.63	0.126
		乙醇	0.22	0.044
	G ₁₋₁₀₆	甲醇	0.02	0.01
		氯化氢	0.01	0.005
	G ₁₋₁₀₇	甲醇	14.01	2.315

		氯化氢	0.05	0.008
		硝酸雾	0.04	0.007
		水	0.64	0.106
		乙醇	0.22	0.031
	G ₁₋₁₀₈	甲醇	0.68	0.112
		氯化氢	0.01	0.002
		硝酸雾	0.04	0.007
	G ₁₋₁₀₉	甲醇	1.61	0.266
		氯化氢	0.09	0.015
		硝酸雾	0.09	0.015
	G ₁₋₁₁₀	甲醇	0.04	0.012
		氯化氢	0.01	0.003
		硝酸雾	0.01	0.003
	G ₁₋₁₁₁	甲醇	0.04	0.012
		氯化氢	0.01	0.003
		硝酸雾	0.01	0.003
	G ₁₋₁₁₂	甲醇	0.04	0.012
		氯化氢	0.01	0.003
		硝酸雾	0.01	0.003
		乙醇	0.9	0.27
	G ₁₋₁₁₃	甲醇	0.04	0.012
		氯化氢	0.01	0.003
		硝酸雾	0.01	0.003
		乙醇	0.9	0.27
	G ₁₋₁₁₄	甲醇	0.04	0.012
		乙醇	0.45	0.135
		水	0.08	0.024
	G ₁₋₁₁₅	氯化氢	0.01	0.003
		甲醇	0.01	0.003
		水	0.07	0.018
		乙醇	0.09	0.03
		粉尘	0.24	0.072
	G ₁₋₁₁₆	甲醇	22.32	4.464
		水	0.01	0.002
	G ₁₋₁₁₇	甲醇	3.14	0.628
		乙醇	0.01	0.002
	G ₁₋₁₁₈	甲醇	56.54	11.308
		水	0.01	0.002
	G ₁₋₁₁₉	甲醇	0.12	0.024
		水	0.89	0.178
		乙醇	22.05	4.41
无组织收集 废气	蒸发析盐冷凝 不凝气/烘干 废气	甲酸甲酯	0.6	0.083
		二硫化碳	5.38	0.747
		乙腈	0.04	0.005
		甲醇	6.86	0.953
		粉尘	1.54	0.214
		乙醇	0.21	0.029
		其他 VOCs	0.28	0.039
		水蒸气	5872	815.55

	G _{u1-1}	甲酸甲酯	5.193	10.386
		甲醇	0.117	0.234
		丙烯腈	0.018	0.036
		氨	0.018	0.036
	G _{u1-2}	甲醇	2.142	1.071
		粉尘	0.729	0.365
	污水处理站无组织收集废气	氨气	0.415	0.058
		硫化氢	0.415	0.058
		VOCs	6.156	0.855
	危废仓库无组织收集废气	氨气	0.048	0.007
		硫化氢	0.048	0.007
		VOCs	0.977	0.136

2.8.2 无组织废气

a. 车间无组织废气

在各车间生产过程中，由于投料等生产过程中会产生一定量无组织废气，经收集处理后作为有组织排放，但仍有一部分未被收集的废气以无组织形式排放。实验室废气无法定量分析，企业将无组织废气收集后在楼顶无组织排放。

车间无组织废气产生及排放情况见表 2.8-2。

表 2.8-2 车间无组织废气产生及排放情况表

生产车间	污染因子	收集后	
		排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
一车间	VOCs	0.014	0.103
二车间	粉尘	0.011	0.081
	VOCs	0.033	0.238
三车间	VOCs	0.012	0.089
四车间	VOCs	0.007	0.049
五车间	VOCs	0.043	0.309
	氨气	0.0003	0.002
六车间	VOCs	0.007	0.05

b. 危废暂存库废气

根据企业实际数据，危废暂存库氨气、硫化氢、VOCs 产生量分别为：0.053t/a、0.053t/a、1.086t/a。

按照收集效率 90%考虑，危废暂存库无组织氨气、硫化氢、VOCs 排放量分别为 0.005t/a、0.005t/a、0.109t/a。

c. 污水处理区废气

本项目污水区会产生一定量的恶臭气体，根据企业实际数据，氨气、硫化氢产生量约 0.461t/a，按照收集效率 90%考虑，污水处理区无组织废气中氨气、硫化氢排放量约 0.046t/a。

VOCs 类物质产生源强参考《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》，采用公式计算：

$$E_{0, \text{废水}} = \sum_{i=1}^n (EF_i \times Q_i \times t_i)$$

式中：

$E_{0, \text{废水}}$ —统计期内废水的 VOCs 产生量，千克；

EF_i —废水收集/处理设施 i 的产污系数，千克/立方米，本项目取 0.005 (参考《暂行办法》表 2.4-1“生物处理设施”系数)；

Q_i —废水收集/处理设施 i 的废水处理量，立方米/小时，本项目取 190；

t_i —废水收集/处理设施 i 的年运行时间，小时/年，本项目取 7200。

根据上式计算，本项目污水处理区 VOCs 产生量为 6.84t/a，按照收集效率 90%考虑，污水处理区无组织废气中 VOCs 排放量约 0.684t/a。

d. 储罐区废气

根据《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法（苏环办[2016]154号）》，立式固定顶罐 VOCs 产生主要来自于储存过程中蒸发静置损失（俗称小呼吸）和接受物料过程中产生的工作损失（俗称大呼吸）。本项目涉及的无组织排放的储罐为 1#罐区甲醇、液态甲醇钠、丙烯腈、回收甲醇储罐，2#罐区副产乙醇、乙酸甲酯、混酯、乙酸储罐，其中 1#罐区储罐无组织废气经活“冷冻+一级水吸收”处理后无组织排放，2#罐区储罐无组织废气经“冷冻+一级水吸收”后无组织排放，其他储罐用氮封或水封处理，不考虑无组织废气。

本项目无组织废气排放情况见表 2.8-3。

表 2.8-3 本项目无组织废气排放情况

序号	污染源位置	污染物	面源尺寸(m)			无组织排放源强	
			长度	宽度	高度	t/a	kg/h
1	一车间	VOCs	72	24	15	0.103	0.014
2	二车间	粉尘	72	21	15	0.081	0.011
		VOCs				0.238	0.033
3	三车间	VOCs	56	30	15	0.089	0.012
4	四车间	VOCs	24	7	15	0.049	0.007
5	五车间	VOCs	72	24	15	0.309	0.043
		氨气				0.002	0.0003
6	六车间	VOCs	72	57	15	0.05	0.007
7	1#罐区	甲醇	48	19	8	0.156	0.022
		丙烯腈				0.046	0.006
8	2#罐区	VOCs	70	30	8	0.1	0.014
		氯化氢				0.053	0.007
9	污水处理站	VOCs	210	75	10	0.684	0.095
		氨气				0.046	0.006
		硫化氢				0.046	0.006
10	危废暂存间	氨气	52	30	8	0.005	0.0007
		硫化氢				0.005	0.0007
		VOCs				0.109	0.015

3 排放标准

有组织废气：氯化氢、甲醇、二氯甲烷、颗粒物、酚类化合物、VOCs（以 NMHC 计）执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表 1、表 2 排放限值，二噁英、氮氧化物、二氧化硫执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表 3 排放限值，乙醇、乙酸等参照执行 NMHC 标准；三氟乙酸（以氟化物计）有组织执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 1；溴化氢参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4；污水站 NH₃、H₂S、臭气浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表 3。

无组织废气：厂界氯化氢、臭气浓度执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表 7 排放限值，厂界氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 限值，厂界颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 排放限值，厂界二氯甲烷、甲醇、酚类化合物参照执行《化学工业挥发性有机物排放标准》（DB32/3151-2016），厂界三氟乙酸（以氟化物计）执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3。厂区内 VOCs（以 NMHC 计）执行《制药工业大气污染物排放标准》（DB32/4042-2021）表 6 最高允许排放限值，厂界 VOCs（以 NMHC 计）执行《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 标准；厂界 NH₃、H₂S 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1。具体见下表。

表 3-1 大气污染物排放标准主要指标限值

污 染 源	污 染 物	二级标准		无组织排放监 控浓度限值		标准来源	
		最高 允许 排放 速率 kg/h	最高允 许排放 浓度 mg/m ³	监 控 点	浓度限值 mg/m ³	有组织	无组织
生 产 车 间	颗粒物	0.36	15	厂 界	0.5	《制药工业大气 污染物排放标 准》 (DB32/4042- 2021)表 1、表 2、表 C.1	《大气污染物综合排 放标准》(DB32/4041- 2021)表 3
	氯化氢	0.18	10		0.2		《制药工业大气污染 物排放标准》 (DB32/4042-2021) 表 7
	NMHC	/	60		4.0		厂界无组织执行《大 气污染物综合排放标 准》(DB32/4041- 2021)表 3
	二氯甲 烷	0.45	40		4.0		《化学工业挥发性有 机物排放标准》 (DB32/3151-2016) 表 2
	甲醇	3.0	50		1.0		《化学工业挥发性有 机物排放标准》 (DB32/3151-2016) 表 2
	酚类化 合物	0.073	20		0.02		《化学工业挥发性有 机物排放标准》 (DB32/3151-2016) 表 2
	溴化氢	/	5.0		/	《石油化学工业 污染物排放标 准》(GB31571- 2015)表 4	/
	氟化物	0.072	3		0.02	《大气污染物综 合排放标准》 (DB32/4041- 2021)表 1	《大气污染物综合排 放标准》(DB32/4041- 2021)表 3
	NMHC	/	/	厂 房 外 监 控 点	监控点处 1h 平均浓 度值: 6	厂区内无组织《制药工业大气污染物排 放标准》(DB32/4042—2021)表 6	
		/	/		监控点处 任意一次 浓度值: 20		
/	二噁英	/	0.1ng- TEQ/m ³	厂 界	/	《制药工业大气污染物排放标准》 (DB32/4042-2021)表 3	
/	氮氧化物	/	200		/		
/	SO ₂	/	200		/		
污 水 站	硫化氢	/	5	厂 界	0.06	《制药工业大气 污染物排放标 准》	厂界无组织执行《恶 臭污染物排放标 准》 (GB14554-93)表 1
	氨	/	20		1.5		

	臭气浓度	/	1000 (无量纲)	厂界	20 (无量纲)	(DB32/4042-2021) 表 3	《制药工业大气污染物排放标准》 (DB32/4042-2021) 表 7
--	------	---	---------------	----	----------	----------------------	---

注〔1〕: 根据《制药工业大气污染物排放标准》(DB32/4042-2021): 采用蓄热燃烧装置(RTO)处理废气时, 正常工况下燃烧室燃烧温度不应低于 760℃; 正常工况下废气在燃烧室的停留时间不应低于 0.75s。

注〔2〕: 根据《制药工业大气污染物排放标准》(DB32/4042-2021): 进入 VOCs 热氧化处理装置的废气需要补充空气进行燃烧、氧化反应的, 排气筒中实测大气污染物排放浓度, 应按公式(2)换算为基准含氧量为 3%的大气污染物基准排放浓度。

4 废气处理系统设计方案

4.1 废气源头控制和过程控制

结合《江苏省化学工业挥发性有机物无组织排放控制技术指南》、《江苏省化工行业废气污染防治技术规范》、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）等相关要求，针对废气源头控制和过程控制方面，对车间提出以下要求：

（1）液体物料固定顶储罐一律安装呼吸阀或氮封，沸点较低的有机物料储罐需设置保温，常压液体物料装卸必须采用装有平衡管且密闭的装卸系统。大、小呼吸尾气须收集、处理后排放。

（2）挥发性有机液体物料应优先采用计量泵、无泄漏泵或高位槽（计量槽）投加，避免真空抽料，进料方式应采用底部给料或使用浸入管给料，顶部添加液体宜采用导管贴壁给料。因工艺需要必须采用真空设备，如无特殊原因（腐蚀、结晶、安全隐患等）应采用无油立式真空泵、往复式真空泵等机械真空泵替代水喷射真空泵、水环式真空泵，机械真空泵前后需安装冷凝回收装置，真空尾气须有效收集至废气治理设施。

采用高位槽/中间罐投加物料时，应配置蒸气平衡管，使投料尾气形成闭路循环，消除投料过程无组织排放，若难以实现的，将投料尾气有效收集至废气治理设施。

（3）产生 VOCs 的固体物料应采用固体粉料自动投料系统、螺旋推进式投料系统等密闭投料装置，若难以实现密闭投料的，须将投料口密闭隔离，采用负压排气将投料尾气有效收集至废气治理设施。

（4）挥发性有机液体应尽量避免采用桶装，如因运输和贮存等特殊要求必须采用桶装，采用桶装物料投料和转移物料时，应设置有效的无组织废气收集系统

(5) 企业应采用全自动密闭离心机、下卸料式密闭离心机、吊袋式离心机、多功能一体式压滤机、高效板式密闭压滤机、隔膜式压滤机、全密闭压滤罐等封闭性好的固液分离设备替换三足式离心机、敞口抽滤槽、明流式板框压滤机。含 VOCs 浓度较高的分离母液须密闭收集，母液储槽放空尾气有效收集至废气治理设施。

因工艺、产品物料属性等原因造成无法采用上述固液分离设备时，需对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气收集至废气治理设施。

(6) 企业应采用耙式干燥、单锥干燥、双锥干燥、真空烘箱等先进干燥设备，干燥过程中产生的真空尾气应优先冷凝回收物料，冷凝不凝气须有效收集至废气治理设施。干燥过程应采用密闭进出料装置，若难以实现密闭的，应将进出料口密闭隔离，采用负压排气将进出料尾气有效收集至废气治理设施。

(7) 溶剂在蒸馏/精馏过程中应采用多级梯度冷凝方式，冷凝器应优先采用螺旋绕管式或板式冷凝器等高效换热设备代替列管式冷凝器，并有足够的换热面积和热交换时间。

(8) 企业应优先采用无油立式真空泵、往复式真空泵、罗茨真空泵等密封性较好的真空设备替代水喷射（蒸汽喷射）泵和水环泵，减压蒸馏、抽滤、干燥等过程所产生的真空尾气中 VOCs 浓度较高时，应在真空泵进出口设置气体冷凝装置，有效回收物料。

因工艺需要采用水喷射或水环真空泵时，应采用反应釜式、储槽式、塔式等封闭性好的真空泵，且循环液配备冷却系统（循环液盘管冷却或加装换热器），水循环槽（罐）须加盖密封并将无组织废气有效收集至废气治理设施。

(9) 企业应优先采用双阀取样器、真空取样器等密闭取样装置，严禁观察孔人工取样，若难实现密闭取样的，取样口应密闭隔离，采用负压排气将取样废气有效收集至废气治理设施。挥发性有

机液体产品灌装和易产生 VOCs 固体产品包装时应设置密封装置或密封区域，不能实现密闭的应采用负压排气将灌装废气有效收集至废气治理设施。

（10）废水处理系统尽可能采用密闭装置化处理技术，处理单元（调节池、厌氧池、好氧池等）易产生 VOCs 废气应加盖密闭、负压收集至废气治理设施。板框压滤机处理污泥时，宜采用暗流式板框压滤机，并对相关生产区域进行密闭隔离，采用负压排气将无组织废气收集至废气治理设施。

4.2 废气收集与输送概述

4.2.1 废气收集

废气收集应遵循“应收尽收、分质收集”的原则。废气收集系统应根据气体性质、流量等因素综合设计，确保废气收集效果。

（1）有组织废气收集

对于有组织废气，将各个反应釜和容器的排空管连接至车间废气支管，再将车间支管接至废气总管，再通过风机输送至废气处理系统进行处理。对反应釜、冷凝器等高浓度低流量尾气需合理控制管道系统负压，减少物料损耗。

（2）无组织废气的收集

项目无组织废气主要为以下几个部分：第一，废气产生点位采取废气收集措施，部分收集方式非完全密闭，无法达到百分百收集导致的少量逸散，该部分计入到无组织排放之中；第二，点位产污量很小，采取一定处理装置后外排；第三，点位产污量较大，未做措施外排废气，本项目中不包含该类型废气。

针对第一种废气，整体控制思路为加强前端收集措施，对废气收集及输送环节加强管控，主要包括以下几个方面：

①废气收集按照“应收尽收、分质收集”原则进行设计，委托

有资质单位设计，综合考虑气体性质、流量等因素，确保废气收集效果。

②对产生逸散粉尘或有害气体的设备，采取密闭、隔离和负压操作措施。

③尽可能利用生产设备本身的集气系统进行收集，逸散的污染气体采用集气(尘)罩收集时应尽可能包围或靠近污染源，减少吸气范围，便于捕集和控制污染物；吸气方向尽可能与污染气流方向一致，避免或减弱集气(尘)罩周围紊流、横向气流等对抽吸气流流的干扰与影响，集气(尘)罩应力求结构简单，便于安装和维护管理。

4.2.2 废气输送

(1) 集气(尘)罩收集的污染气体应通过管道输送至净化装置，管道布置应符合生产工艺，力求简单，紧凑、管线短，占地空间少。

(2) 管道布置宜明装，并沿墙或柱集中成行或列。平行敷设、管道与梁、柱、墙、设备及管道之间应按相关技术规范设计间隔距离，满足施工、运行、检修和热胀冷缩要求。

(3) 管道宜垂直或倾斜敷设。倾斜敷设时，与水平面的倾角应大于 45 度，管道敷设应便于放气、防水、疏水和防止积灰。对于湿度较大、易结露的废气，管道须设排液口，必要时增设保温措施或加热装置。

(4) 集气罩、管道、阀门材料应根据输送介质的温度和性质确定，所选材料的类型和规格应符合相关设计规范和产品技术要求。

(5) 管道系统宜设计成负压，如必须正压时，其正压段不宜穿过房间室内，必须穿过房间时应采取措施防止介质泄露事故发生。

(6) 含尘气体管道的气流应有足够的流速防止积尘，对易产生积尘的管道，应设置清灰孔或采取清灰措施，除尘管道中易受冲刷部位应采取防磨措施。

(7) 输送易燃易爆污染气体的管道，应采取防止静电的接地措施，且相邻管道法兰间应跨接接地导线。

(8) 输送动力风机应符合国家和行业相应产品标准。其选型应满足所处理介质的要求，输送有爆炸和易燃气体的应选防爆型风机，输送有腐蚀性气体的应选择防腐风机；在高温场所工作或输送高温气体的应选择高温风机，输送浓度较大的含尘气体应选择排尘风机等。

4.3 常用废气处理工艺

4.3.1 废气治理工艺

通过查阅文献及结合化工废气治理工程实践可知，有机废气的治理方法主要有冷凝法、吸收法、吸附法、生物法和焚烧法等。

(1) 冷凝法

冷凝法是指根据降低有害气体的温度能使其某些成分冷凝成液体的原理，由降低温度来分离废气中有害成分的方法，称为冷凝法。主要是利用物质在不同温度下具有不同饱和蒸汽压这一物理性质，采用降低系统温度或提高系统压力的方法，使处于蒸汽状态的污染物冷凝并从废气中分离出来的过程。

冷凝法分为接触冷凝和表面接触冷凝。

第一种，接触冷凝是被冷却的气体与冷却液或冷冻液直接接触。其优点是有益于强化传热，但冷凝液需进一步处理。接触冷凝可在喷射器、喷淋塔或气液接触塔里进行，接触塔可以是填料塔、筛板塔等。喷射式接触冷凝器喷出的水流既冷凝蒸气，又带出废气，不必另加抽气设备。筛板式接触冷凝器与填料塔相比，单位容积的传热量大。

第二种，表面冷凝也称间接冷却，冷却壁把废气与冷却液分开，因而被冷凝的液体很纯，可以直接回收利用。所用装置有列管

式冷凝器、淋洒式冷凝器以及螺旋板式冷凝器。列管式冷凝器是一种传统的标准式设备；螺旋板式冷凝器传热性能好，传热系数比列管式冷凝器高 1~3 倍，但不能耐高压。

冷凝法对有害气体的去除程度，与冷却温度和有害成分的饱和蒸气压有关。冷却温度越低，有害成分越接近饱和，其去除程度越高。冷凝法有一次冷凝法和多次冷凝法之分。前者多用于净化含单一有害成分的废气。后者多用于净化含多种有害成分的废气或用于提高废气的净化效率。冷源可以是地下水、大气或特制冷源。冷凝法设备简单，操作方便，并容易回收较纯产品，用于去除高浓度有害气体更有利。

(2) 吸收法

吸收净化法是化工废气治理方法中一种重要的、常用的方法，它是利用废气中各混合组分在选定的吸收剂中溶解度不同，或者其中某一种或多种组分与吸收剂中活性组分发生化学反应，达到将有害物从废气中分离出来，净化废气的目的的一种方法。吸收净化法不仅可以净化废气，减少或消除气态污染物向大气的排放，有时还可获取有用的副产物，例如，用水吸收氯化氢可以获取盐酸副产物。

吸收法的本质是将废气中气态污染物转移到液相，以溶解了的水合物或某种新化合物存在于液相。为避免二次污染，在选择吸收剂时，应同时考虑气态污染物被吸收后，最好能生成可回收的副产物或将其转化成为难溶的固体分离出来，实现吸收剂的再生，并循环利用。

吸收过程可分为物理吸收和化学吸收两种。物理吸收的主要分离原理是气态污染物在吸收剂中的不同溶解能力。而化学吸收的主要分离原理是气态污染物与吸收剂中活性组分的选择性反应能力。

根据吸收塔内部结构的不同，吸收塔可以分为填料塔、旋流板

塔、喷淋塔和鼓风机等。其中又填料塔和旋流板塔最为常见。

(3) 直接燃烧法

直接燃烧法亦称为热氧化法、热力燃烧法。本法的特点：工艺简单、设备投资小；适用高浓度废气治理；对于自身不能燃烧的中低浓度尾气，通常需助燃剂或加热。温度在 $760\sim 850^{\circ}\text{C}$ 时，其转化率为 $90\%\sim 95\%$ 。要达到 $95\%\sim 99\%$ 时，一般温度控制在 $850\sim 1100^{\circ}\text{C}$ 之间。

RTO 是燃烧法中应用较多的工艺之一。与传统的催化燃烧、直燃式热氧化炉 (TO) 相比，具治理效率高、运行成本低、能处理大风量中低浓度废气等特点，浓度较高时，基本可维持燃烧室温度，大大降低设备运行所需燃气成本。其原理是在高温下将废气中的有机物 (VOCs) 氧化成对应的二氧化碳和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量，三室 RTO 有较高废气分解效率和热回收效率。RTO 装置主要包括：RTO 装置主体，RTO 主风机、助燃风机，蓄热室，热氧化室，燃烧器，气流分布室，各种阀门及管道，各种检测仪表及电控系统等。根据客户实际需求，选择不同的热能回收方式和切换阀方式。

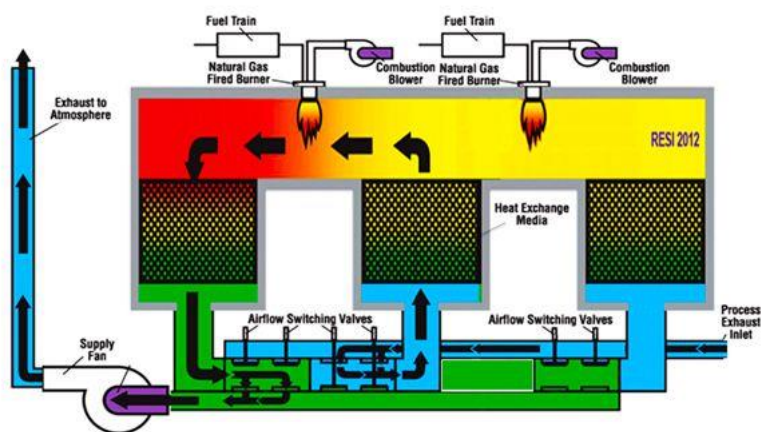


图 4.3-1 RTO 工作原理示意图

RTO 的工作原理是把有机废气加热到 760°C （具体需要看成分）以上，使废气中的 VOCs 在氧化分解成二氧化碳和水。氧化产

生的高温气体流经特制的陶瓷蓄热体，使陶瓷体升温而“蓄热”，此“蓄热”用于预热后续进入的有机废气。从而节省废气升温的燃料消耗。陶瓷蓄热室应分成两个（含两个）以上，每个蓄热室依次经历蓄热-放热-清扫等程序，周而复始，连续工作。蓄热室“放热”后应立即引入适量洁净空气对该蓄热室进行清扫（以保证 VOCs 去除率），只有待清扫完成后才能进入“蓄热”程序。

（4）催化燃烧法

催化燃烧法是把废气加热到 200~300℃ 经过催化床催化燃烧转化成无害无臭的二氧化碳和水，达到净化目的。该法适用于高温、中高浓度的有机废气治理。该法是治理有机废气的有效方法之一，但对于低浓度、大风量的有机废气治理仍存在投资大、运行成本高的缺点。

RCO 是催化燃烧法中应用较多的工艺之一，RCO 蓄热式催化燃烧设备所采用的工作原理是催化氧化阶段降低反应的活化能，提高了反应速率。借助催化剂可使有机废气在较低的起燃温度下，发生无氧燃烧，分解成 CO_2 和 H_2O 放出大量的热，与直接燃烧相比，具有起燃温度低，能耗小的特点，某些情况下达到起燃温度后无需外界供热，反应温度在 250~400℃。催化燃烧设备适合处理高温、高浓度、连续性产生的有机废气，而且不会产生二次污染，设备投资和运行费用低。催化低温分解，预热时间段，能耗低，催化剂使用寿命长，净化率高达 97% 以上。在运行过程中可实现全自动化控制，设备运行稳定，检修系统配备完善，操作维修非常方便，是目前 VOCs 治理一种理想的净化设备。



图 4.3-2 RCO 蓄热催化燃烧实物图

(5) 吸附法

①直接活性炭吸附法

有机废气通过活性炭的吸附，可达到 95%的净化率，设备简单、投资小。由于系统不能对吸附饱和的活性炭进行再生，要求经常更换活性炭以保证净化效果，导致装卸、运输等过程中造成二次污染，并且经常更换的活性炭需要量很大，材料损耗大，运行费用相当高。

②吸附--回收法

该法利用纤维活性炭等吸附剂吸附有机废气，接近饱和后用过热蒸汽反吹活性炭进行脱附再生，水蒸汽与脱附出来的有机气体经冷凝、分离，可回收有机液体。该法净化效率较高，但要求提供必要的蒸汽量。

③吸附--催化燃烧法

应用新型活性炭，吸附接近饱和后引入热空气加热活性炭，使废气脱附出来进入催化燃烧床进行无焰燃烧净化处理，热气体在系统中循环使用。该法将低浓度的有机废气通过活性炭将其浓缩成高浓度的有机废气再通过催化燃烧床将其彻底净化。

(6) 低温等离子体

低温等离子体是继固态、液态、气态之后的物质第四态，当外加电压达到气体的着火电压时，气体分子被击穿，产生包括电子、各种离子、原子和自由基在内的混合物。

低温等离子体技术处理污染物的原理为：在外加电场的作用下，介质放电产生的大量携带电子轰击污染物分子，使其电离、解离和激发，然后引发一系列复杂的物理、化学反应，使有毒有害大分子污染物转变为低毒低害或无毒无害的简单小分子物质，从而使污染物得以降解去除。

低温等离子技术的优势在于：不会产生废水废渣等二次污染、操作简单，运行稳定，运行成本低，对-SH 键的断键效率高，尤其适合恶臭类物质的去除。

(7) 光催化氧化

光催化氧化法主要是利用光催化剂（如 TiO_2 ）的光催化性，氧化吸附在催化剂表面的 VOCs。利用特定波长的光（通常为紫外光）照射光催化剂，激发出“电子-空穴”（一种高能粒子）对，这种“电子-空穴”对与水、氧发生化学反应，产生具有极强氧化能力的自由基活性物质，将吸附在催化剂表面上的有机物氧化为二氧化碳和水等无毒无害物质。

光催化氧化具有选择性，反应条件温和（常温、常压），催化剂无毒，能耗低，操作简便，价格相对较低，无副产物生成，使用后的催化剂可用物理和化学方法再生后循环使用，对几乎所有污染物均具净化能力等优点。目前光催化氧化技术存在反应速率慢、光子效率低、催化剂失活和难以固定等缺点。

(8) 生物法

生物降解技术最早应用于脱臭，近年来逐渐发展成为 VOCs 的新型污染控制技术。废气生物净化技术实质上就是通过附着在反应器内填料上的微生物，在新陈代谢过程中将废气中的污染物转化为

简单的无机物(CO_2 、 H_2O 和 SO_4^{2-} 等)和微生物细胞质的过程。其中, 废气中的 VOCs 分解为二氧化碳、水等无机物; 含硫恶臭污染物中的硫转化为硫化氢并进一步转化为环境中稳定的硫酸盐; 含氮污染物中的氮转化为环境中稳定的硝酸盐或氮气。

其优点是生物处理技术具有处理效果好、投资及运行费用低、安全性好、无二次污染、易于管理等优点; 同时, 由于废气生物处理吸收剂的再生可直接通过吸收剂中微生物的作用来实现, 而不需要像理化吸收和吸附那样的专门设备, 从而简化了工艺流程和工业设备, 降低运行操作费用。

其缺点是由于氧化分解速度较慢, 生物过滤需要很大的接触表面, 过滤介质的适宜 pH 值范围也难以控制。

根据工程案例, 几种废气处理工艺比较见表 4.3-1。

表 4.3-1 几种治理工艺比较

处理技术	适用范围	优点	缺点
冷凝法	高浓度、高沸点、小气量、单组分	对高浓度单组分废气的处理费用低, 回收率高	工艺复杂, 对中高浓度废气回收率低, 低浓度废气处理费用高
吸收法	大气量、低温度、高压	去除效率高、处理气量大、工艺成熟	高温废气需降温、压力低时净化效率低、吸收剂需回收、易形成二次污染
吸附法	大气量、低浓度、净化要求高的废气	可处理复杂组分的 VOCs、应用范围广、处理效率高	运行费用高
燃烧法	成分复杂、高浓度、小气量	去除效率高、工艺简单	投资运行成本高、设备易腐蚀、操作安全性差、产生二次污染
光催化氧化	大风量、低浓度	反应条件温和, 催化剂无毒, 能耗低, 操作简便, 无副产物生成	反应速率慢、光子效率低、催化剂失活和难以固定等
低温等离子	大风量、低浓度	无二次污染、操作简单, 运行稳定, 运行成本低, 尤其适合恶臭类物质的去除。	易产生火花放电, 增大电能消耗, 降低去除率, 对设备制造要求高, 技术仍在摸索阶段
生物法	中低浓度, 大气量可生物降解的	适用范围广, 处理效率高, 工艺简单, 费	对高浓度, 生物降解性差的 VOCs 去除率低

处理技术	适用范围	优点	缺点
	VOCs	用低，无二次污染	

参考《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，各种有机废气治理技术使用条件如下表 4.3-2 所示。

表 4.3-2 常见的 VOCs 治理技术使用条件

处理方法	浓度(mg/Nm ³)	排气量(Nm ³ /h)	温度(°C)
吸附回收法	100~1.5×10 ⁴	< 6×10 ⁴	< 45
预热式催化燃烧技术	>3000	< 4×10 ⁴	< 500
蓄热式催化燃烧技术	>1000	< 4×10 ⁴	< 500
预热式热力焚烧技术	>3000	< 4×10 ⁴	< 700
蓄热式热力焚烧技术	>1000	< 4×10 ⁴	< 700
吸附浓缩技术	< 1500	< 10 ⁴ ~1.2×10 ⁴	< 45
生物处理技术	< 1000	< 1.2×10 ⁴	< 45
冷凝回收技术	10 ⁴ ~10 ⁵	< 10 ⁴	< 150
等离子体技术	< 500	< 3×10 ⁴	< 80

4.3.2 除尘工艺

目前常见的除尘工艺有滤筒除尘、布袋除尘、静电除尘和湿法除尘。

(1) 滤筒除尘

滤筒除尘是一种高效除尘工艺，除尘原理是含尘气体进入除尘器灰斗后，由于气流断面突然扩大及气流分布板作用，气流中一部分粗大颗粒在动和惯性力作用下沉降在灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入滤尘室后，通过布朗扩散和筛滤等组合效应，使粉尘沉积在滤料表面上，净化后的气体进入净气室由排气管经风机排出。

滤筒式除尘器的阻力随滤料表面粉尘层厚度的增加而增大。阻力达到某一规定值时进行清灰。此时程序控制脉冲阀的启闭，首先一分室提升阀关闭，将过滤气流截断，然后电磁脉冲阀开启，压缩空气以及短的时间在上箱体内部迅速膨胀，涌入滤筒，使滤筒膨胀变形产生振动，并在逆向气流冲刷的作用下，附着在滤袋外表面上的粉尘被剥离落入灰斗中。清灰完毕后，电磁脉冲阀关闭，提升阀打开，该室又恢复过滤状态。清灰各室依次进行，从第一室清灰开始

至下一次清灰开始为一个清灰周期。脱落的粉尘掉入灰斗内排出。

优势:

- 滤料折褶使用，可增大过滤面积，并使除尘器结构更为紧凑。
- 滤筒高度小，安装维修工作量小。
- 与同体积除尘器相比，过滤面积相对较大，过滤风速较小，阻力不大。
- 单机除尘器清灰采用脉冲喷吹在线清灰方式。保证生产的连续性，设备自动化程度较高。
- 除尘效率高，操作方便。

(2) 布袋除尘

布袋除尘器也称为过滤式除尘器,是一种干式高效除尘器,它是利用纤维编制物制作的袋式过滤元件来捕集含尘气体中固体颗粒物的除尘装置。其作用原理是尘粒在绕过滤布纤维时因惯性力作用与纤维碰撞而被拦截。

优势:

- 除尘效率高，可捕集粒径大于 $0.3\mu\text{m}$ 的细小粉尘，除尘效率可达 99%以上。
- 使用灵活，处理风量可由每小时数百立方米到每小时数十万立方米，可以作为直接设于室内，机床附近的小型机组，也可作为大型的除尘室，即“袋房”。
- 结构比较简单，运行比较稳定，初投资较少（与电除尘器比较而言），维护方便。所以，布袋除尘器广泛应用于消除粉尘污染，改善环境，回收物料等。
- 粉尘处理容易。袋式除尘器是一种干式净化设备，不需用水，所以不存在污水处理或泥浆处理问题,收集的粉尘容易回收利用。

(3) 静电除尘

静电除尘是气体除尘方法的一种。含尘气体经过高压静电场时被电分离，尘粒与负离子结合带上负电后，趋向阳极表面放电而沉积。在冶金、化学等工业中用以净化气体或回收有用尘粒。利用静电场使气体电离从而使尘粒带电吸附到电极上的收尘方法。在强电场中空气分子被电离为正离子和电子，电子奔向正极过程中遇到尘粒，使尘粒带负电吸附到正极被收集。

优点：

➤ 初期除尘效率能达到 99%，能捕集 $1\mu\text{m}$ 以下的细微粉尘，但从经济方面考虑，一般控制一个合理的除尘效率。

➤ 处理烟气量大，可用于高温（可高达 500°C ）、高压和高湿（相对湿度可达 100%）的场合，能连续运转，并能实现自动化。

➤ 具有低阻的特点，电除尘器压力损失仅 $100 \sim 200\text{Pa}$ 。

缺点：

➤ 设备庞大，耗钢多，需高压变电和整流设备，通常高压供电设备的输出峰值电压为 $70 \sim 100\text{KV}$ ，故投资高。

➤ 制造、安装和管理的技术水平要求较高。

➤ 除尘效率受粉尘比电阻影响大，一般对比电阻小于 $10^4 \sim 10^5\Omega\cdot\text{cm}$ 或大于 $10^{10} \sim 10^{11}\Omega\cdot\text{cm}$ 的粉尘，若不采取一定措施，除尘效率将受到影响。

➤ 对初始浓度大于 $30\text{g}/\text{cm}^3$ 的含尘气体需设置预处理装置。

➤ 不具备离线检修功能，一旦设备出现故障，或者带病运行，或者只能停炉检修。

(4) 湿法除尘

湿法除尘技术，也叫洗涤式除尘技术，是一种利用水(或其他液体)与含尘气体相互接触，伴随有热、质的传递，经过洗涤使尘粒与气体分离的技术。

优点:

➤ 在耗用相同能耗时, 湿式除尘器的效率比干式除尘器的除尘效率高, 高能量的湿式除尘器洗涤 $0.5\mu\text{m}$ 以下的粉尘粒子, 除尘效率仍然很高。

➤ 湿式除尘器对净化高比阻、高湿、高温、易燃易爆的含尘气体具有较高的废气处理效率。

缺点:

➤ 湿式除尘器排出的沉渣需要处理, 澄清的洗涤水应重复回用, 否则不仅造成二次污染, 还会造成水资源的浪费。

➤ 净化含有腐蚀性的污染时, 洗涤水(或液体)会具有一定程度的腐蚀性, 因此, 除尘设备应具备一定的防腐蚀措施。

➤ 湿式除尘器不适用于净化含有憎水性和水硬性粉尘的有机废气处理。

➤ 在寒冷的地区应用湿式除尘器容易结冻, 因此要采取防冻措施。

4.4 废气处理工艺设计

4.4.1 废气处理工艺流程

江苏兄弟维生素有限公司年产 3200 吨维生素 B1 项目为了便于操作和管理, 废气分各期车间、性质, 以各期车间为单元设置处理系统。

废气治理思路有以下几点:

①对低浓度的酸性废气、碱性废气宜采取水喷淋进行吸收处理。

②对于处理规模大、污染物浓度较高、无回收价值、恶臭污染严重、难降解废气的处理, 可综合采用冷凝法、吸收法、燃烧法等废气处理工艺。

一车间主要生产工序为甲酸甲酯合成、钠代母液处理、甲醇中和、氯酯。产污环节主要为计量罐、冷凝、配置、反应釜、碱吸收、水解、中和等。按各工序废气理化性质分类，废气 G_{1-3} 、 G_{1-17} 、 $G_{1-48}\sim G_{1-49}$ 污染物为甲醇、甲酸甲酯、硫酸、正己烷等，主要为酸废气及有机废气，因废气成分复杂，综合考虑采用“三级冷冻+冷冻+树脂吸附+四级酸洗+一级水洗+东侧 RTO 系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 G_{1-4} 、 G_{1-5} 、 $G_{1-13}\sim G_{1-16}$ 、 $G_{1-18}\sim G_{1-19}$ 污染物为甲醇、甲酸、甲酸甲酯等，综合考虑采用“三级冷冻+冷冻+树脂吸附+四级酸洗+一级水洗+东侧 RTO 系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 G_{1-12} 污染物为硫酸雾等，综合考虑采用“一级冷冻+三级碱吸收+一级活性炭吸附”工艺处理，处理达标后由二车间 3#排气筒排放。废气 $G_{1-60}\sim G_{1-65}$ 污染物为氯化氢、氯气、氯酯、乙酰丁内酯等，主要为酸性废气、有机废气。因废气成分复杂，综合考虑采用“一级水洗+二级碱吸收+一级活性炭吸附”工艺处理，处理达标后由二车间 3#排气筒排放。 $G_{1-116}\sim G_{1-119}$ 主要污染物为甲醇、乙醇等，主要为有机废气，因废气成分复杂，综合考虑采用“冷冻+一级碱洗+西侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气治理废水至污水处理站处理，废活性炭厂内焚烧处置。

二车间主要生产工序为嘧啶工序、邻氯苯胺母液处理工序、硫代硫胺工序、硝酸硫胺氧化工序。产污工序为真空泵、冷凝、游离、中转、离心、烘干、离心洗涤、接收罐、冷冻、接收罐、滴加罐、环合、中转、母液接收罐。其中游离釜投料无组织废气，通过集气罩收集。按各工序废气理化性质分类，废气 G_{U1-2} 、 $G_{1-70}\sim G_{1-73}$ 污染物为粉尘、甲醇等，综合考虑采用“一级水洗+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 $G_{1-31}\sim G_{1-36}$ 、 $G_{1-37}\sim G_{1-45}$ 、 $G_{1-50}\sim G_{1-51}$ 、 $G_{1-76}\sim G_{1-80}$ 污染物为氨气、甲醇、邻氯苯胺、

乙腈、正己烷等，综合考虑采用“**冷冻+树脂吸附+四级酸洗+一级水洗+东侧 RTO 焚烧系统**”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 $G_{1-52}\sim G_{1-55}$ 污染物为甲醇、乙腈等，主要为有机废气，综合考虑采用“**冷冻+一级碱洗+两级水洗+东侧 RTO 焚烧系统**”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 G_{1-65} 、 G_{1-69} 污染物为二硫化碳、甲醇、乙腈等，综合考虑采用“**冷冻+西侧 RTO 焚烧系统**”工艺处理，处理达标后由 4#排气筒排放。 $G_{1-62}\sim G_{1-64}$ 、 $G_{1-66}\sim G_{1-68}$ 污染物为二硫化碳、甲醇、氯化氢、乙腈等，综合考虑采用“**冷冻+西侧 RTO 焚烧系统**”工艺处理，处理达标后由 4#排气筒排放。。废气治理废水至污水处理站处理，废活性炭厂内焚烧处置。

三车间主要生产工序为硝酸硫胺中和工序（食品级）、盐硫酸胺（食品级）。产污工序为中转罐、中和、配制氨水、配置、高位槽、离心等。废气 $G_{1-78}\sim G_{1-79}$ 、 $G_{1-92}\sim G_{1-103}$ 主要污染物为甲醇、过氧化氢、氯化氢、硝酸雾等，综合考虑采用“**一级水洗+东侧 RTO 焚烧系统**”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 G_{1-20} 、 G_{1-39} 、 G_{1-55} 主要污染物为粉尘、甲醇等，综合考虑采用“**旋风分离+三级水洗**”工艺处理，处理达标后由 2#排气筒排放。废气治理废水至污水处理站处理。

四车间主要生产工序为盐酸乙腈工序。产污环节主要为计量罐等呼吸废气、反应废气、蒸馏废气等，废气 $G_{1-23}\sim G_{1-27}$ 主要污染物为氯化氢、乙腈、正己烷、甲醇等，主要为氯化氢和有机废气，采用“**一级水洗+二级碱洗+二级活性炭吸附**”工艺处理，处理达标后由 2#排气筒排放。废气 $G_{1-28}\sim G_{1-30}$ 主要污染物为氨气、乙腈、正己烷、甲醇等，主要为氨气和有机废气，经“**三级酸洗+一级水洗+东侧 RTO 焚烧系统**”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气治理废水至污水处理站处理。

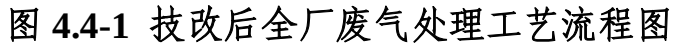
五车间主要生产工序为氨基丙腈工序、钠代合成工序、烯胺合

成工序、。产污工序为预酰化、预混、冷凝、计量罐、甲酰化、中转、离心、烯胺缩合等，其中预混反应收集投料无组织废气，废气 G_{1-1} 主要污染物为氨气、氨基丙腈、丙烯腈等，主要为碱性废气、有机废气，综合考虑采用“三级水洗+一级水洗+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放，废气 G_{1-2} 主要污染物为丙烯腈等，主要为有机废气，综合考虑采用“两级碱洗+两级水洗+两级酸洗+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 G_{1-22} 主要污染物为甲酸甲酯、氯化氢、甲醇、邻氯苯胺等，综合考虑采用“冷冻+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 G_{U1-1} 、 $G_{1-6}\sim G_{1-44}$ 、 G_{1-20} 、 G_{1-22} 主要污染物为氨气、氨基丙腈、丙烯腈、甲醇、甲酸甲酯、氯化氢、一氧化碳等，综合考虑采用“冷冻+两级醇洗+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 $G_{1-46}\sim G_{1-47}$ 主要污染物为氨气、甲醇、邻氯苯胺、乙腈等，综合考虑采用“一级水洗+树脂吸附+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气治理废水至污水处理站处理。

六车间主要生产工序为硝酸硫铵(药品级)、盐酸硫铵(药品级)。产污工序为中转罐、配置釜、冷凝器、高位槽、降温、离心洗涤、溶解脱色、过滤、结晶、预烘干等，废气 $G_{1-81}\sim G_{1-87}$ 、 $G_{1-100}\sim G_{1-101}$ 、 $G_{1-104}\sim G_{1-113}$ 主要污染物为氨气、甲醇、氯化氢、硝酸雾、乙醇等，综合考虑采用“两级水洗+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气 $G_{1-102}\sim G_{1-103}$ 、 $G_{1-114}\sim G_{1-115}$ 主要污染物为粉尘、甲醇、氯化氢、乙醇等，主要为酸性废气、有机废气，因废气成分复杂，综合考虑采用“冷冻+两级水洗+东侧 RTO 焚烧系统”工艺处理，处理达标后由 1#排气筒排放。废气治理废水至污水处理站处理。

污水处理站无组织收集废气、蒸发析盐不凝气经“西侧RTO焚烧系统”工艺处理，处理达标后由4#排气筒排放。危废仓库无组织收

集废气经“活性炭吸附+一级碱洗”工艺处理，处理达标后由4#排气筒排放。废气治理废水至污水处理站处理。



4.4.2 废气处理工艺可行性分析

本项目废气采用根据生态环境保护部《关于印发重点行业挥发性有机物综合治理方案》（生态环境部文件环大气[2019]53号）、《大气污染防治工程技术导则（HJ2000-2010）》推荐处理工艺：“水/碱/酸喷淋、活性炭吸附、RTO 焚烧”工艺进行处理。

“水/碱/酸喷淋、活性炭吸附、RTO 焚烧”为废气处理常规推荐工艺，目前工艺技术成熟，已广泛使用。

（1）填料吸收塔处理废气可行性分析

本项目中亲水性废气大部分为甲醇、氯化氢、碱性氨等污染物，本方案经比较选用经济性优越的填料吸收塔。

填料是填料塔的核心，它提供了塔内气液两相的接触面，填料与塔的结构决定了塔的性能。填料必须具备较大的比表面，有较高的空隙率、良好的润湿性、耐腐蚀、一定的机械强度、密度小、价格低廉等。常用的填料有拉西环、鲍尔环、弧鞍形和矩鞍形填料，20 世纪 80 年代后开发的新型填料如 QH-1 型扁环填料、八四内弧环、刺猬形填料、金属板状填料、规整板波纹填料、格栅填料等，为先进的填料塔设计提供了基础。填料塔适用于快速和瞬间反应的吸收过程，多用于气体的净化。该塔结构简单，易于用耐腐蚀材料制作，气液接触面积大，接触时间长，气量变化时塔的适应性强，塔阻力小，压力损失为 300~700Pa，与板式塔相比处理风量小，空塔气速通常宜为 0.5~1.2 m/s 左右，气速过大会形成液泛，喷淋密度 $6\sim 8\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 以保证填料润湿，液气比控制在 $2\sim 10\text{L}/\text{m}^3$ 。填料塔不宜处理含尘量较大的烟气，设计时应克服塔内气液分布不均的问题。

本方案中采用水/碱吸收填料塔吸收甲醇、氯化氢、氨等气体，据类比分析。本方案采用水/碱喷淋吸收方法来治理甲醇、氯化氢、氨等易溶于水的气体，平均单级去除效率取 90% 可以取得预期效

果。

(2) 活性炭颗粒吸附工艺可行性分析:

活性炭具有吸附分离的作用,利用活性炭作为吸附剂具有较强的脱除痕量物质的能力和良好的选择性,能把结构类似、物化性质接近的物质分开。

根据活性炭手册,活性炭对各种有机物质之吸附容量,苯去除效率约 77%,二甲苯去除效率 74%,参照苯、二甲苯本项目一级活性炭颗粒吸附有机物效率取 70%,两级活性炭颗粒吸附效率取 90%。

(3) RTO 焚烧炉设备

本项目有机废气部分输送至东 RTO 焚烧装置处理,兄弟公司东 RTO 焚烧装置设计处理能力为 20000m³/h,本项目进东 RTO 焚烧炉的废气风量为 2000m³/h,现有项目进入东 RTO 焚烧炉废气风量根据原环评及实际工程经验估算为 13000m³/h,东 RTO 的处理能力满足本次环评要求。西侧 RTO 焚烧炉处理能力为 30000m³/h,主要处理污水处理区收集无组织废气及未企业后续发展预留,满足本次技改环评要求。

(a) RTO 净化工艺陈述:

本方案拟采用蓄热焚烧炉(Regenerative Thermal Oxidizer, RTO)设备对有机废气进行处理。焚烧炉各处理单元简介如下:

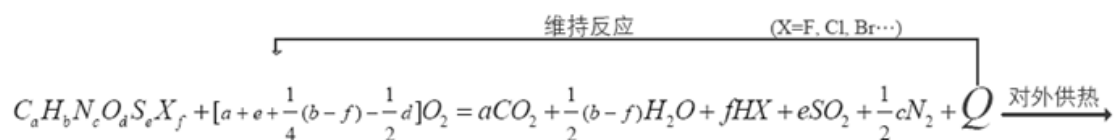
(1) 前处理单元

根据混合气体的 MESG(最大试验安全间隙)选择防爆燃型管道阻火器,外壳材料为 SUS304,阻火层材料为 316L。安全过滤器用来去除废气中携带的水雾,降低废气湿度。安全过滤器上方设置泄爆片,设计泄爆压力为 10kPa,保证系统安全运行。

(2) 蓄热式氧化器

本设备为三床式结构设计,具有去除效率高、运行稳定、能耗

低等特点。含挥发性有机化合物(VOCs)的废气通过阀门的切换,进入 RTO 的蓄热床,废气被蓄热陶瓷逐渐加热后进入燃烧室,VOCs 在燃烧室内高温氧化并放出热量,形成的热风在通过另一蓄热床时,与蓄积陶瓷进行热交换,蓄积热量,以减少辅助燃料的消耗。蓄热陶瓷被热风加热的同时,被氧化的干净气体温度逐渐降低,使得出口温度略高于 RTO 入口温度,通常情况下温升最高不超过 60~80℃。通过不同蓄热床层底部气动阀门的切换,改变尾气进入陶瓷的方向,实现蓄热区与放热区的交替转换。当系统 VOCs 浓度足够高,所放出的热能足够多时,RTO 即不需燃料便能够维持 VOCs 的氧化分解条件,同时可对外输出系统余热,热量平衡方程式如下所示:



RTO 设备在工作时,经过以下两个过程,冷启动预热状态和运行状态。

a.冷启动预热状态

新鲜空气直接进入 RTO 主体进行预热,间隔一定时间 T 后,进出气阀门自动切换,气体在 A、B、C 床间变更流动方向。此过程操作用于排空可能滞留在 RTO 设备内部的残留有机废气,以免在点火时发生危险。5~10 分钟后,通过 PLC 控制开启燃烧系统,燃烧器系统开始自动点火,蓄热陶瓷填充床的温度逐渐升高,约 3 小时左右后,陶瓷床顶部达到约 850℃,中部达到约 450℃,底部约 100℃。此时,预热过程结束。

b.运行状态

预热过程结束后,RTO 进入运行状态,有机废气经过陶瓷蓄热床 A,被逐渐预热到其自燃温度,在燃烧室内发生氧化反应,生成 CO₂ 和 H₂O,再进入陶瓷蓄热床 B 放热,将热量积蓄在陶瓷蓄热床

B, 此时 C 床进行吹扫, A、B 蓄热床温度在沿自上而下逐渐降低, A、B、C 三床之间按照周期 T 进行切换, 处理后的烟气进入排放烟囱。该陶瓷床换热器的热回收率为 90%, 能提供废气保持 850℃ 高温所需的 90% 热量, 其余不足 10% 的热量由废气燃烧氧化热供给。若废气中浓度过低, 则由燃料燃烧提供; 若废气中浓度足够高, 废气燃烧产生富余热量, 可通过热旁通阀进入热回收系统, 本设计方案中, 有机物浓度比较低, 无富余热量, 但出于安全考虑, 仍保留热量高温排出阀门及管道。

(b) RTO 焚烧炉二噁英的控制

二噁英为多苯有机化合物, 它是剧毒的物质, 是含氯废料在燃烧过程中产生的。二噁英气体在 700℃ 以上分解, 烟气在 500 ~ 200℃ 时又有少量合成。根据清华大学热能工程系钱原吉等人(《垃圾焚烧中二噁英的生产条件与控制策略》)的研究表明, 二噁英控制过程包括初始生成阶段、高温分解阶段和后期合成三个阶段, 生成的必要条件可以归纳为以下几点: ①氯源(如聚氯乙烯 PVC、氯气、HCl 等)、二噁英前体物和反应催化剂(CuCl_2 、 FeCl_3 等)的存在; ②燃烧过程中不良的燃烧; ③低温烟气段的存在。因此要大量产生二噁英的前提条件是上述诸多条件均能同时满足。

(c) NO_x 的去除

本方案通过限制一次风量和控制焚烧温度以抑制燃烧所产生的 NO_x 量。本方案通过控制炉内燃烧温度大于 850℃, 以控制 NO_x 的生成。同时, 东 RTO、西 RTO 焚烧炉分别设置二级碱吸收+一级水吸收装置作为达标把关措施。

(d) 效率分析

根据兄弟公司 2020 年 4 月监测报告, RTO 焚烧处理挥发性有机物的效率可达 97%, 因本项目部分可溶于水的挥发性有机废气, 经预处理+东侧 RTO 焚烧系统等措施处理, 处理效率可达 99% 以上。

表 4.4-2 技改后全厂有组织废气产生及排放状况（按产生点位分析）

废气 编号	污 染 物	产生状况				治理措施		去 除 率 (%)	排放状况				排放标准		排放参数			排 放 方 式		
		风量 (Nm³/h)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	产生 量 (t/a)	预处理	末端处理		污 染 物	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	排 放 量 (t/a)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	编 号	高 度 (m)	内 径 (m)		温 度 (℃)	
G ₁₋₁	氨基丙腈	20000	0.85	0.017	0.12	三级水洗+一级水洗		东侧 RTO 焚烧 系统	97	氨基丙腈	0.035	0.0007	0.005	60	/	1# 排 气 筒	25	0.8	25	连 续
	丙烯腈		0.2	0.004	0.03				97	丙烯腈	0.125	0.003	0.018	5	0.68					
	氨		0.4	0.008	0.06				97	氨	8.235	0.165	1.186	10	/					
G ₁₋₂	丙烯腈		3.5	0.07	0.48	两级碱洗+(两级水洗+两级酸洗(八车间))			97	颗粒物	8.4	0.168	1.21	15	/					
G ₁₋₃ 、 G ₁₋₁₇ 、 G ₁₋₄₈ ~G ₁₋₄₉	甲醇		604.8	12.096	50.27	三级 冷冻	冷冻+树脂吸附+四级酸洗+一级水洗(二车间)		99.5	过氧化氢	0.243	0.004	0.035	/	/					
	甲酸甲酯	75.7	1.514	6.93	99.5			甲醇	31.39	0.63	4.52	50	/							
	硫酸	3.7	0.074	0.22	90			甲酸	0.05	0.001	0.01	60	/							
	正己烷	5.45	0.109	0.33	99.5			甲酸甲酯	8.45	0.169	1.22	60	/							

G ₁₋₄ 、 G ₁₋₁₃ ~G ₁₋₁₆ 、 G ₁₋₁₈ ~ G ₁₋₁₉	甲醇		372.55	7.451	53.65				99.5	邻氯苯胺	5.28	0.106	0.76	30	/					
	甲酸		15.05	0.301	2.17				99.5	硫酸雾	0.15	0.003	0.022	5	1.1					
	甲酸甲酯		760.7	15.214	109.54				99.5	氯化氢	5.6	0.112	0.808	10	/					
G ₁₋₂₁	甲酸甲酯		0.2	0.004	0.02	冷冻			99	柠檬酸	0.007	0.0001	0.001	/	/					
	氯化氢		3	0.06	0.3				95	一氧化碳	61.83	1.237	8.903	1000	24					
	甲醇		0.5	0.01	0.05				99	乙醇	1.72	0.034	0.248	60	/					
	邻氯苯胺		0.2	0.004	0.02				97	乙腈	1.17	0.023	0.166	20	0.6					
G _{U1-1} 、 G ₁₋₆ ~G ₁₋₁₁ 、 G ₁₋₂₀ 、 G ₁₋₂₂	氨气		3.2	0.064	0.158	冷冻+两级醇洗			90	正己烷	4.66	0.093	0.671	60	/					
	氨基丙腈		0.4	0.008	0.04				97	二氧化硫	2.65	0.053	0.384	100	/					
	丙烯腈		2.4	0.048	0.078				97	氮氧化物	13.8	0.276	1.984	200	/					
	甲醇		275	5.5	26.437				99	乙酸甲酯	15.87	0.317	2.285	60	/					

	甲酸甲酯		1108.5	22.17	63.89 3			99	乙酰基 乙酸甲 酯	0.15	0.003	0.02 2	60	/					
	氯化氢		1.1	0.022	1.07			95	乙酸	0.1	0.002	0.01 5	60	/					
	一氧化碳		2982.4	59.648	296.7 5			97	γ-丁内 酯	0.087	0.002	0.01 3	60	/					
G _{I-28} ~G _{I-30}	氨气		217.9	4.358	26.15	三级酸洗+一级水洗		99	ABL	1.27	0.025	0.18 3	60	/					
	甲醇		231.25	4.625	27.75			99	/	/	/	/	/	/					
	乙腈		0.95	0.019	0.11			97	/	/	/	/	/	/					
	正己烷		170.3	3.406	20.44			97	/	/	/	/	/	/					
G _{U1-2} 、G _{I-70} ~G _{I-73}	粉尘		18.25	0.365	0.729	一级水洗		90	/	/	/	/	/	/					
	过氧化氢		7.65	0.153	1.09			97	/	/	/	/	/	/					
	甲醇		53.55	1.071	2.142			99	/	/	/	/	/	/					
	柠檬酸		0.05	0.001	0.01			90	/	/	/	/	/	/					
G _{I-31} ~G _{I-36} 、G _{I-37} ~G _{I-}	氨气		92.75	1.855	5.33	冷冻+树脂吸附+四级酸洗+ 一级水洗(二车间)		99	/	/	/	/	/	/					
	甲醇		2203	44.06	204.7 9			99	/	/	/	/	/	/					
	邻氯苯胺		7.1	0.142	0.92			97	/	/	/	/	/	/					
	乙腈		0.4	0.008	0.04			97	/	/	/	/	/	/					

45、 G ₁ - 50~G ₁ - 51、 G ₁ - 76~G ₁ - 80	正己烷		22.15	0.443	1.61																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
--	-----	--	-------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

-101、 G ₁ - 104~G ₁ -113	乙醇		30.75	0.615	2.24				99	/	/	/	/	/	/				
G ₁ - 102~G ₁	粉尘		3.6	0.072	0.24				90	/	/	/	/	/	/				
-103、 G ₁ - 114~G ₁ -115	甲醇		844.95	16.899	83.09				99	/	/	/	/	/	/				
	氯化氢		0.15	0.003	0.01	冷冻			90	/	/	/	/	/	/				
	乙醇		228.85	4.577	22.6				99	/	/	/	/	/	/				
G ₁ - 46~G ₁ - 47	氨气		97	1.94	7.75				90	/	/	/	/	/	/				
	甲醇		85	1.7	6.81				99	/	/	/	/	/	/				
	邻氯苯胺		303.75	6.075	24.3		一级水洗+树脂吸附		97	/	/	/	/	/	/				
	乙腈		66.5	1.33	5.32				97	/	/	/	/	/	/				
RTO 焚烧 炉二 次污 染物	二氧化硫		2.65	0.053	0.384				/	/	/	/	/	/	/				
	粉尘		8.33	0.167	1.2				/	/	/	/	/	/	/				
	氮氧化物		12.65	0.253	1.82		/		/	/	/	/	/	/	/				
七车 间 G ₁ -	乙酸甲酯	2500	4234.4	10.586	76.17		一级水洗	东侧 RTO 焚烧系 统	97	/	/	/	/	/	/				
	甲醇		1923.2	4.808	34.57				97	/	/	/	/	/	/				

1~G ₁₋₇	乙酰基乙 酸甲酯		40.4	0.101	0.73			97	/	/	/	/	/	/						
	乙酸		27.6	0.069	0.5			97	/	/	/	/	/	/						
	γ-丁内酯		23.2	0.058	0.42			97	/	/	/	/	/	/						
	ABL		339.6	0.849	6.11			97	/	/	/	/	/	/						
三车 间无 组织 收集 废气	粉尘	20000	21.9	0.438	1.64	旋风分离+三级水洗			90	颗粒物	1.1	0.022	0.16	15	/	2# 排 气 筒	15	0.6	25	连 续
	甲醇		13.5	0.27	1.25				90	甲醇	1.4	0.028	0.20 5	50	/					
G ₁₋₂₃ ~G ₁₋₂₇	甲醇		6.7	0.134	0.8	一级水洗+二级碱洗+二级活性炭吸附			90	氯化氢	3.15	0.063	0.45 3	10	/					
	氯化氢		377.25	7.545	45.28				99	乙腈	0.3	0.006	0.04 2	20	0.6					
	乙腈	7.05	0.141	0.84	95				正己烷	4.45	0.089	0.64 3	60	/						
	正己烷	107.15	2.143	12.86	95				/	/	/	/	/	/						
G ₁₋₁₂	硫酸雾	9000	204.44	1.84	8.59	一级冷冻	三级碱 洗	活性炭 吸附(二 车间)	98	硫酸雾	2.65	0.024	0.17 2	5	1.1	3# 排 气	25	0.3	25	连 续
G ₁₋₅₆ ~G ₁₋	氯化氢		13.56	0.122	0.36	一级水洗+二级碱洗			95	氯化氢	0.33	0.003	0.01 8	10	/					

61	氯气		54	0.486	1.46				95	氯气	1.11	0.01	0.073	5	/	筒				
	氯酯		53.33	0.48	1.4				90	氯酯	2.11	0.019	0.14	60	/					
	乙酰丁内酯		4.22	0.038	0.11				90	乙酰丁内酯	0.22	0.002	0.011	60	/					
污水站无组织收集废气、蒸发析盐凝不凝气	VOCs	30000	33.03	0.991	7.133	/	西侧 RTO 系统	90	VOCs	3.87	0.116	0.839	60	/	4# 排气筒	30	1.4	25	连续	
	氨气		2.17	0.065	0.463			90	氨气	0.23	0.007	0.051	10	/						
	硫化氢		2.17	0.065	0.463			90	硫化氢	0.23	0.007	0.051	5	/						
	甲酸甲酯		2.767	0.083	0.6			90	甲酸甲酯	15.23	0.457	3.29	60	/						
	二硫化碳		24.9	0.747	5.38			90	二硫化碳	2.87	0.086	0.619	/	4.2						
	乙腈		0.17	0.005	0.04			90	乙腈	0.033	0.001	0.008	30	5.6						
	甲醇		31.77	0.953	6.86			90	甲醇	10.42	0.31	2.55	50	/						
	粉尘		7.13	0.214	1.54			90	颗粒物	0.7	0.021	0.154	15	/						
	乙醇		0.97	0.029	0.21			90	乙醇	3.15	0.094	0.68	60	/						
	其他 VOCs		1.3	0.039	0.28			90	氯化氢	0.43	0.013	0.095	10	/						

G ₁ - 65、 G ₁ -69	二硫化碳	3000	2.15	0.043	0.26	冷冻		95	甲酸	0.005	0.000 1	0.00 1	60	/							
	甲醇		0.25	0.005	0.03			95													
	乙腈		0.25	0.005	0.03			95													
G ₁ - 62~G ₁ - 64、 G ₁ - 66~G ₁ - 68	二硫化碳		7.53	0.226	1.36			95													
甲醇	0.33		0.01	0.06	95																
氯化氢	10.5		0.315	1.89	95																
乙腈	0.33		0.01	0.06	95																
G ₁ -5、 G ₁ - 116~G ₁ - 119	甲醇		472.13	14.16	101.9 8	冷冻+一级碱洗		97													
	乙醇		147.07	4.412	22.06			97													
	甲酸甲酯		609.77	18.293	131.7 1			97													
	甲酸		0.093	0.003	0.02			97													
危废 仓库 无组 织收 集废 气	VOCs		3000	45.33	0.136	0.977		活性炭吸附+一级碱洗	90												
	氨气			2.33	0.007	0.048			90												
	硫化氢			2.33	0.007	0.048			90												

焚烧 尾气 (含卸 料大 厅、 料坑 尾气)	烟尘	20000	375	7.5	54	SNCR 脱硝+急冷+中和塔+干式脱酸(消石灰+ 活性炭喷射)+布袋除尘器+SCR 脱硝+二级喷 淋吸收塔+烟气再热	98	烟尘	7.5	0.15	1.08	30	/	5# 排 气 筒	35	0.9	150	间 歇
	CO		40	0.8	5.76		/	CO	40	0.8	5.76	100	/					
	SO ₂		1565	31.3	225.0 18		97	SO ₂	47	0.94	6.75	100	/					
	NO _x		500	10	72		80	NO _x	100	2	14.4	300	/					
	HCl		50	1	7.2		80	HCl	10	0.2	1.44	60	/					
	二噁英		5ngTEQ/ m ³	0.1mg TEQ/h	0.72g TEQ/ a		99	二噁英	0.05 ngTEQ/ m ³	1×10 ⁻³ mgT EQ/h	7.2 mg TE Q/a	0.5 ngTEQ/ m ³	/					
	VOCs		2500	50	360		99	VOCs	25	0.5	3.6	60	/					

4.4.3 废气处理设备设计选型

各车间废气处理设备清单详见表 4.4-3.

表 4.4-3 废气处理设备投资情况一览表

序号	名 称	型号规格	材质	数量
一	一车间废气净化装置			
1	填料塔	DN700×H5000	不锈钢 304	3
2	防腐循环泵	25FSB-10 N=2.2kW	氟合金	3
3	活性炭吸附罐	DN1000×H2000	不锈钢 304	1
二	二车间废气净化装置			
1	填料塔	DN1000×H5000	不锈钢 304	3
2	防腐循环泵	40FSB-20 N=3kW	氟合金	3
3	填料塔	DN1200×H5000	不锈钢 304	1
4	防腐循环泵	65FSB-20 N=4kW	氟合金	1
5	填料塔	DN1500×H5000	不锈钢 304	1
6	防腐循环泵	65FSB-20 N=4kW	氟合金	2
7	防腐风机	4-72-2.8A N=1.1kW	FRP	1
8	树脂罐	5m ³	/	1
9	3#排气筒 (含支架)	DN200 H=25m	Q235	1
三	三车间废气净化装置			
1	填料塔	DN700×H5000	不锈钢 304	2
2	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	2
3	防腐风机	4-72-2.8A N=1.1kW	FRP	1
4	2#排气筒 (含支架)	DN200 H=20m	Q235	1
四	四车间废气净化装置			
1	填料塔	DN500×H5000	不锈钢 304	4
2	防腐循环泵	25FSB-10	氟合金	4

		N=1.5kW		
3	填料塔	DN600×H5000	不锈钢 304	3
4	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	3
5	活性炭吸附罐	DN1000×H2000	不锈钢 304	2
6	防腐风机	4-72-2.8A N=1.1kW	FRP	1
7	填料塔	DN700×H5000	不锈钢 304	1
8	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	1
五	五车间废气净化装置			
1	填料塔	DN700×H5000	不锈钢 304	1
2	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	1
3	防腐风机	4-72-2.8A N=1.1kW	FRP	1
4	填料塔	DN500×H5000	不锈钢 304	2
5	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	2
6	树脂罐	5m ³	/	2
六	六车间			
1	填料塔	DN800×H5000	不锈钢 304	2
2	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	2
七	危废仓库			
1	填料塔	DN1200×H5000	不锈钢 304	1
2	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	1
3	活性炭吸附罐	1000×1400×1200	不锈钢 304	1
八	2#罐区			
1	填料塔	DN100×H5000	不锈钢 304	1
2	防腐循环泵	25FSB-10 N=1.5kW	氟合金	1
九	东侧 RTO 焚烧系统			
1	喷淋塔	DN2000×H5000	不锈钢 304	2
2	防腐循环泵	80FSB-20 N=5.5kW	氟合金	2

3	RTO 焚烧炉	Q=20000m ³ /h	-	1
4	防腐风机	4-72-8C (E)	FRP	1
		N=7.5kW		
5	1#排气筒 (含支架)	DN700 H=30m	Q235	1
十	西侧 RTO 焚烧系统			
1	喷淋塔	DN1500×H5000	不锈钢 304	2
2	防腐循环泵	50FSB-20	氟合金	2
		N=3kW		
3	RTO 焚烧炉	Q=10000m ³ /h	-	1
4	防腐风机	4-72-4.5A	FRP	1
		N=7.5kW		
5	4#排气筒 (含支架)	DN500 H=35m	Q235	1

5 废气处理系统环境管理要求

5.1 RTO 安全技术要求

RTO 系统工程设计时应充分考虑安全因素, 根据《蓄热式焚烧炉(RTO 炉)系统安全技术要求(试行)》(苏应急[2021]46 号), 主要安全技术要求如下:

(1) RTO 炉应采取有效措施, 防止管道及 RTO 炉下室体中的冷凝和沉积产生。

(2) 易反应、易聚合的有机物和自身具有爆炸性物质不宜采用 RTO 炉处理。

(3) RTO 炉系统应进行安全风险评估论证, 对于废气成分复杂的, 应进行 HAZOP 分析并采取相应的安全措施

(4) RTO 炉应当具有点火失败和熄火自动保护功能, 宜具备反烧和吹扫功能。

(5) RTO 炉系统应通过设置缓冲罐、调整风量等措施, 严格控制 RTO 炉入口有机物浓度和流速, 保证相对平稳、安全运行。

(6) 当废气管道内可能沉积危险物质时应考虑对废气管道进行定期清洗。废气总管需设置一定的坡度, 从工艺侧坡向缓冲罐一侧。

(7) 对于浓度较高或含有低燃点物质的应急排空管道应独立设置, 严禁与高温排空管道共用烟囱排放。

(8) 事故应急排放管口不得朝向邻近设备或有人通过的地方, 且应高出 8 米范围内的平台或建筑物顶 3 米以上。

(9) 当系统风管道采用金属材质时应采用光滑内壁金属管, 采取可靠防静电接地措施, 风管内壁禁止涂刷非导电防腐涂层, 防止静电产生和积聚。风管采用非金属材质时应增加导静电设施。皮带传动的引风机需装配防静电皮带。

(10) 换向阀宜采用提升阀、旋转阀、蝶阀等类型, 其材质应

具有耐磨、耐高温、耐腐蚀等性能，适应频繁切换。高温旁通阀泄漏率应不高于 1%，并宜设置冷气保护措施。

(11) 进入 RTO 炉的有机物浓度应低于其爆炸极限下限的 25%。对于含有混合有机物的废气，其控制浓度 P 应低于最易爆组分或混合气体爆炸极限下限最低值的 25%，即 $P < \min(P_e, P_m) \times 25\%$ ， P_e 为最易爆组分爆炸极限下限（%）， P_m 为混合气体爆炸极限下限。

(12) 在 RTO 炉系统进口管道上，应根据风险识别结果设置 LEL 在线检测仪，应冗余设置。LEL 在线检测仪与进入 RTO 炉系统的废气切断阀、新风阀、紧急排放阀联动，对废气进行安全处理，确保进入 RTO 炉的废气浓度平稳且低于爆炸下限的 25%。

(13) 阻火器应设置压差检测装置或上下游安装压力监测装置。RTO 炉系统可能泄漏释放可燃或有毒气体的区域，应设置可燃或有毒气体检测报警仪。

(14) RTO 炉系统前端管道应安装阻火器或防火阀。

(15) RTO 炉系统进气管道应设置泄爆片，炉体宜设置泄爆设施。泄爆气应释放至安全地点，避开人员活动的区域和其它工艺设施。

5.2 废气综合治理建议

针对企业废气污染综合防治，提出以下建议：

(1) 增强领导守法观念，提高员工环保意识

企业领导人应加强对环保法律法规的学习，严格执行废气排放的各项标准和规定。对老工艺生产项目要加强改造，淘汰落后的生产工艺和设备，在不影响企业生存发展的前提下，尽量选择先进的工艺设备，从源头上减少污染物的产生。

(2) 建立健全的废气治理设施相关的各项规章制度

企业要设立专门的环保管理机构和专职人员，建立更为完善的

制度体系，确保制度执行落到实处，并记录原辅材料类别、使用量、产品产量和废气处理设施运行状况，废溶剂、废吸附剂回收台账等信息，建立废气治理绩效评估和核算档案。配备专职人员按时巡查设施运行情况。重视对无组织废气排放源，做到守职尽责，防患于未然。

（3）严格执行岗位操作规程、工艺技术规范、安全技术规程

岗位操作规程、工艺技术规范、安全技术规程等规程是废气处理与操作的基本法规，是从生产和科研实践中总结出来的规律性的东西，应严格执行。同时将设备运行信息公开，并做好相应台帐。

（4）定期开展人员培训

组织开展专业技术人员岗位培训，建立健全岗位责任制。企业要经常组织全体员工进行环保和安全教育，让职工了解废气危害，自觉保护工作环境。

（5）提高废气治理设施自动化监控水平

建议酸、碱喷淋塔安装 pH 自控加药系统，配备带输出信号的 pH 计、加药泵及碱罐，酸、碱液通过 pH 计输出信号控制加药泵投加，提高废气处理系统自动化水平。吸收喷淋塔、活性炭吸附塔等废气治理设施需安装在线监控设备，必要时相关信息数据上传至当地环境保护主管部门。

（6）确保废气处理设施长期稳定运行

企业不得违规擅自拆除、闲置、停用污染防治设施，要确保污染防治设施稳定运行。事故状态或设备维修等原因造成废气治理设施停止运行时，企业应立即采取紧急措施并及时停止生产，同时报告当地环境保护行政主管部门。

（7）规范设置标示、标牌等

按废气类型、管径及管道走向等对废气管路进行标示。在排气筒附近设置醒目的废气排放口标志牌；参照 HJ/T 1-92 规范要求排气

筒设置规范的采样口和便于采样的平台；对废气处理设备进行标示，操作规程及时上墙。

车间废气治理设施前后需规范安装监测采样孔，安装位置距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍管道直径及上游方向不小于 3 倍管道直径；采样孔可选用 $\Phi 80\text{mm}$ 、孔管长不大于 50mm，采用封板密闭。采用走梯式采样平台，平台能够满足三人同时采样工作，采样电源保持稳定供电，走梯采样平台需设置安全护栏。

（8）加强应急演练

企业应按环境管理应急预案要求，建立事故预防和应急管理制度，配备发生废气泄漏时的应急处置和防护材料、装备，并定期检查，定期开展应急演练。建立定期维修制度，制定合理的检修计划，落实维修资金，定期储备易损设备、配件和通用材料，确保废气治理设施的正常运行。

（9）方案须经废气管网和废气处理设备的工程设计，并经安全论证方能实施。

5.3 废气治理装置运行管理建议

根据本项目废气处理装置运行特点，建立完善的运行、巡查、巡检、奖惩等管理制度，制定合理的运行管理台账，由企业安环部定期对台账进行检查核对，了解废气处理装置运行情况，并根据运行情况调整运行管理记录。运行台账必须包含以下内容：

（1）喷淋塔运行台账内容

喷淋塔主要以去除可溶性有机物或无机物为主，减轻后续处理装置负荷。运行台账主要内容必须包含：循环泵运行状况、喷淋液更换情况、喷淋液温度、处理装置出口废气温度、液碱/次氯酸钠等药剂投加。

建议针对不同装置，定期对吸收液成分进行分析，根据分析结

果确定合理的喷淋液更换频次。

(2) 活性炭吸附运行台账内容

运行台账主要内容必须包含：装置开启及关停时间、系统各单元运行状况、活性炭更换记录、废活性炭处置情况。

(3) 风机等通用设备台账内容

废气处理装置经试运转后，应将调节阀门固定或作出标志，不应随意改动。对于风机等通用设备台账应明确规定巡检频率，并详细记录风机运行状况。

(4) 特征污染因子源头监控台帐内容

对于关键污染物产生的操作环节，需监控其冷凝温度、冷凝介质开启状况及冷凝尾气温度等常规参数，并对其运行时间等基本参数进行记录。

6 工程投资及运行费用估算

6.1 编制依据

(1)定额（指标）：参照执行《化工建设概算定额》（2015 版）及配套的费用定额；建筑工程费用按照类似建构筑物大指标进行估算。

(2)材料价格：采用当地市场信息价。

(3)设备价格：工艺设备及通用设备根据设备制造厂近期报价、定货价及其他相类似工程的设备价格资料。

(4)工程量：由各相关专业根据技术方案提供。

(5)其他说明基本预备费按 5%计取，未计取涨价预备费。

6.2 项目投资

废气处理设备清单具体见表 4.4-3，本项目共投资 525 万元。

6.3 运行费用估算

(1) 风机等设备工业用电消耗量

年消耗工业用电量为 1824kW/d，年工业用电费用约 54.72 万元（工业用电单价按照 1.0 元/kW·h 计）。

(2) 燃料消耗量

本项目使用燃料天然气燃烧，此处主要维持 RTO 自身燃烧所需的天然气用量和 RTO 冷启动时所需要的消耗的天然气。

考虑到医药化工行业生产的特殊性，废气浓度波动性较大，常规生产时 RTO 较难实现自供热，本项目按照 20m³/h 天然气使用量核算，年天然气消耗量约 14.4 万 m³，此外考虑 RTO 冷启动时天然气消耗量，预热需要消耗约 300Nm³/次的天然气的用量。根据企业生产情况，以每年启动 10 次设备计算，则本项目每年消耗燃气费用约为 44 万元

注：天然气按 3 元/立方计算。

(3) 活性炭更换及处置

本项目涉及活性炭使用与更换的地方为危废仓库废气系统末端的活性炭吸附器。建议每三个月更换一次，则每年需要更换活性炭 78t；活性炭采购费用按 1.6 万元/吨计算，处置费用按 0.4 万/吨计算，则每年活性炭更换费用为 156 万元。

综上，本项目年运行费用约为 254.72 万元，每日运行费用约为 7719 元。