

海正药业南通有限公司  
年产达福普汀 3.6 吨、奎奴普丁 3.6 吨、  
达比加群酯 2 吨、泰拉霉素 3 吨、盐  
酸鲁拉西酮 0.9 吨原料药项目

环境影响报告书  
(送审稿)

委托单位：海正药业南通有限公司

评价单位：江苏南大环保科技有限公司

2019 年 2 月

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目特点.....	1
1.3 环境影响评价工作过程.....	1
1.4 项目初筛.....	2
1.5 关注的主要环境问题.....	11
1.6 结论.....	12
<b>2 总则</b> .....	<b>13</b>
2.1 编制依据.....	13
2.2 评价因子与评价标准.....	18
2.3 评价工作等级和评价范围.....	27
2.4 园区规划.....	30
2.5 主要环境保护目标.....	38
<b>3 现有项目工程分析</b> .....	<b>40</b>
3.1 现有项目概况.....	40
3.2 公辅工程情况.....	40
3.3 生产工艺流程.....	43
3.4 已建目污染物产生、治理及达标情况.....	44
3.5 现有项目水平衡、蒸汽平衡.....	55
3.6 现有项目环评批复要点及落实情况.....	58
3.7 现有项目风险管理情况.....	60
3.8 现有项目存在问题及采取的整改方案.....	60
<b>4 建设项目工程分析</b> .....	<b>62</b>
4.1 项目基本情况.....	62
4.2 工程分析.....	95
4.3 污染源分析.....	302
4.4 风险识别.....	335
<b>5 环境现状调查与评价</b> .....	<b>338</b>
5.1 自然环境概况.....	338
5.2 区域污染源调查分析.....	342
5.3 大气环境质量现状调查与评价.....	353
5.4 地表（海）水环境质量现状调查与评价.....	356
5.5 声环境质量现状调查与评价.....	360
5.6 地下水质量现状评价.....	360
5.7 土壤质量现状评价.....	372
<b>6 环境影响预测与评价</b> .....	<b>376</b>
6.1 大气环境影响预测与评价.....	376
6.2 地表水环境影响预测与评价.....	390

6.3 环境噪声预测与评价 .....	392
6.4 固体废物污染影响分析 .....	393
6.5 地下水环境影响分析 .....	394
6.6 生态环境影响分析 .....	438
6.7 施工期环境影响分析 .....	438
6.8 环境风险预测与评价 .....	440
<b>7 环境保护措施 .....</b>	<b>453</b>
7.1 大气污染防治措施 .....	453
7.2 废水污染防治措施 .....	465
7.3 噪声防治措施 .....	472
7.4 固体废物处置措施 .....	473
7.5 地下水和土壤污染防治措施 .....	476
7.6 环境风险防范措施 .....	478
7.8 环保措施投资 .....	483
<b>8 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>484</b>
8.1 总体经济效益 .....	484
8.2 环境效益 .....	484
8.3 社会效益 .....	485
8.4 环境经济损益分析 .....	485
<b>9 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>489</b>
9.1 环境管理要求 .....	489
9.2 污染物排放清单 .....	491
9.3 环境监测 .....	497
9.4 信息公开 .....	500
<b>10 结论与建议 .....</b>	<b>501</b>
10.1 结论 .....	501
10.2 建议 .....	504

附图

附图 1.4-1 建设项目区域生态红线图

附图 2.3-1 大气环境敏感保护目标图（含大气监测点位）

附图 2.4-1 园区用地规划

附图 2.4-2 调整后园区用地规划

附图 4.1-1 建设项目平面布置图

附图 4.1-2 建设项目周边现状图

附图 5.1-1 建设项目地理位置图

附图 5.1-2 项目周边水系概况图（含海水环境质量现状监测点位）

附图 5.4-2 地表水和土壤监测点位图

附件

附件一 《企业投资项目备案通知书》；

附件二 认可声明；

附件三 环评合同；

附件四 环评批复；

附件五 江苏省环境保护厅《关于对江苏省如东沿海经济开发区高科技产业园规划调整工程环境影响报告书》的批复（苏环管[2008]179号）；

附件六 江苏省环保厅《关于对<如东县人民政府关于对如东沿海经济开发区高科技产业园规划调整工程环境影响报告书批复限制条件进行调整的请示>的复函》（2009年8月24日）；

附件七 《国务院关于江苏省海洋功能区划的批复》（国函[2006]119号）；

附件八 危废处置意向协议；

附件九 监测报告。

# 1 概述

## 1.1 项目由来

海正药业南通有限公司成立于 2011 年 9 月，由浙江海正药业股份有限公司投资设立的一家企业，公司着眼高端特色原料药的生产；注册资金 17000 万元。2015 年 7 月公司名称由“海正药业南通股份有限公司”变更为“海正药业南通有限公司”，企业位于江苏省南通市如东沿海经济开发区，地理位置见图 1.1-1。

海正药业南通有限公司于 2012 年申报建设年产 8 吨环丝氨酸、9 吨莫西沙星、50 吨吡喹酮、2 吨替加环素、200 吨阿托他汀钙、20 吨替米沙坦原料药项目，该项目于 2013 年 2 月 23 日获得环评批复（通环管[2013]020 号），目前已完成竣工验收。

目前由于国内外市场的需求和公司自身的发展需要，现有的生产车间和配套设施已不能适应原料药的市场需求，为了实现合成特色原料药生产基地的扩展，且为下游合成特色原料药制剂提供原料，因此公司拟投资 10300 万元建设年产 13.1 吨达福普汀等原料药项目，项目建成后形成达福普汀 3.6 吨/年、奎奴普丁 3.6 吨/年、达比加群酯 2 吨/年、泰拉霉素 3 吨/年、盐酸鲁拉西酮 0.9 吨/年的生产能力。其中年产 220 吨取得了《海正药业南通有限公司年产 39.9 吨塞来昔布等原料药项目备案通知书》（如东县发展和改革委员会，备案号 3206231500869）。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，江苏南大环保科技有限公司受海正药业南通有限公司委托，承担该公司达福普汀等原料药项目的环境影响评价工作。为此，环评单位的科研人员在现场踏勘、基础资料收集和工程分析的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。

## 1.2 项目特点

本项目位于如东沿海经济开发区化工园区。园区定位为国家特色化学原料药、农药基地。园区的基础设施及配套健全，供电、供水均有保障。通过目前一期已建项目的生产运行，本项目具有良好的依托条件，特别是公用工程及三废系统均可充分利用原有已建设施。

## 1.3 环境影响评价工作过程

根据《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环评影响评价的工作见图 1.3-1。

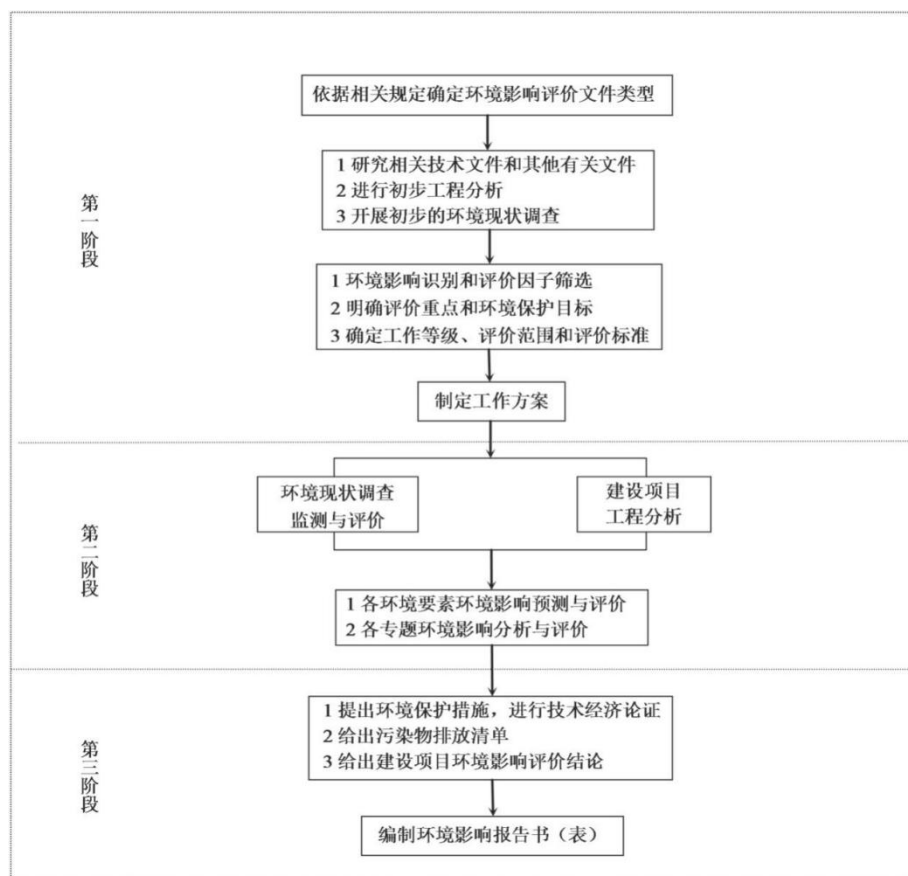


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

## 1.4 项目初筛

技改项目初筛情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 技改项目初筛情况一览表

初筛项目	技改项目情况
1、建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划相符	技改项目建设符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范相关要求；详见表1.4-2。
2、项目与规划环境影响评价结论及审查意见是否相符	此次位于海正公司现有厂区内，属于园区现有企业内技改项目，符合园区相关规划要求。
3、建设项目是否与当地生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（三线一单）是否相符	本项目位于如东沿海化学工业园内，不在生态红线区域内；项目所在区域的环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤的环境质量均较好，均可达到相应的环境功能区划要求；本项目符合园区产业定位及审查意见的相关要求，符合国家及地方产业政策，不属于环境准入负面清单。
4、项目周边环境保护目标情况，关注环境保护目标是否在卫生防护距离内	技改项目实施后全厂仍需设置100米卫生防护距离，卫生防护距离内无敏感目标。
5、项目所在地环保基础设施是否支撑本项目的建设	如东沿海经济开发区供水、供电、供汽设施较为完善，污水处理设施（南通凯发新泉污水处理（如东）有限公司水处理有限公司）及管网能够满足园区内企业废水处理，并配套建设危险废物处置单位如东大恒危险废物处

	置有限公司。
6、是否存在环境遗留问题或其他环境制约因素	目前区域内暂无环境遗留问题或其他环境制约因素

(1) 与产业政策、规划相符性分析

本项目与产业政策、规划相符性分析见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目与产业政策、规划相符性分析

序号	文件	要求	相符性分析
1	《产业结构调整指导目录》（2011年本）》（修订）	/	本项目不属于《产业结构调整指导目录》（2011年本）》（修订）中禁止和限制类项目，为允许类项目；本项目生产工艺及生产设备也不属于上述文件中的淘汰类工艺及设备，故本项目符合《产业结构调整指导目录》（2011年本）》的要求。
2	《限制用地项目目录》（2012年本）及《禁止用地项目目录》（2012年本）	/	本项目不属于《限制用地项目目录(2012 年本)》及《禁止用地项目目录(2012年本)》中涉及的行业及项目。
3	《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）>部分条目的通知》（苏经信产业[2013]183号）	/	本项目不属于《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）>部分条目的通知》（苏经信产业[2013]183号）限制和淘汰类产品，项目建设符合苏经信产业[2013]183 号相关要求。
4	《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）	化工区发展规划未经批准前，各地不得核准、备案各类化工项目；新建（含搬迁）化工项目，必须进入化工区；环境基础设施不完善或长期运行不正常的化工区，暂停审批该区域内除污染防治和安全隐患整改以外的建设项目；化工区边界与居住区之间设置不少于500米宽的隔离带，并适当设有绿化带，隔离带内不得规划建设学校、医院、居民住宅等环境敏感目标，对现有的环境敏感目标，各级人民政府应立即制定拆迁安置计划，确保2013年底前全部搬迁完毕，未按期完成搬迁任务的，暂停审批该化工区项目等。	项目选址于如东沿海经济开发区化工园区，该园区是南通市政府确认、环评文件经江苏省环保厅批复的化工区，且园区污水厂、热电厂等基础设施完善，运行正常。园区周边500m卫生防护距离内居民已经拆迁完毕、防护林、绿化隔离带建设已经建成，因此，技改项目是与苏政办发[2011]108号文的要求相符的。
5	《省政府关于加强近岸海域污染防治工作的意见》（苏政发〔2015〕52号）	沿海地区严格控制新建医药、农药和染料中间体项目，限期关闭上述三类中间体等污染严重、不能稳定达标的生产项目，从严控制农药、传统医药、染料化工项目审批”，“加强沿海化工园区环保专项整治，推进化工产业转型升级，采取淘汰关闭、限期治理、停产整顿等措施，完善园区环保目一律不得开工建设，不得在长江、淮河、太湖流域新建石油化工、煤化工等化工项目，从严控制异地搬迁或配套原料项目。处于人口密集区和安全环保敏感区域，不符合区域主体功能	本项目不属于“三类中间体”项目，项目建设地如东沿海经济开发区已按上级部门要求开展环保专项整治工作，取得了显著成效。因此，本项目建设与苏政发〔2015〕52号文要求相符。



	定位、安全环保不达标的化工企业必须转型、转移、改造或关闭。充分利用产业政策、安全、环保、节能、价格等措施，引导过剩产能转移和低端产能退出。”；“一律不批新的化工园区，一律不批化工园区外化工企业（除化工重点监测点和提升安全、环保、节能水平及油品质量升级、结构调整以外的改扩建项目），一律不批化工园区内环境基础设施不完善或长期不能稳定运行企业的新改扩建化工项目。新建（含搬迁）化工项目必须进入已经依法完成规划环评审查的化工园区。		
6	《省政府关于深入推进全省化工行业转型发展的实施意见》（苏政发〔2016〕128号）	严格限制过剩产能。尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等过剩行业不得新增产能，相关部门和机构不得办理土地（海域）供应、能评、环评、取水和新增授信等业务，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目应实行等量或减量置换。未纳入石化产业规划布局方案的新建炼化项目一律不得开工建设，不得在长江、淮河、太湖流域新建石油化工、煤化工等化工项目，从严控制异地搬迁或配套原料项目。处于人口密集区和安全环保敏感区域，不符合区域主体功能定位、安全环保不达标的化工企业必须转型、转移、改造或关闭。充分利用产业政策、安全、环保、节能、价格等措施，引导过剩产能转移和低端产能退出。”；“一律不批新的化工园区，一律不批化工园区外化工企业（除化工重点监测点和提升安全、环保、节能水平及油品质量升级、结构调整以外的改扩建项目），一律不批化工园区内环境基础设施不完善或长期不能稳定运行企业的新改扩建化工项目。新建（含搬迁）化工项目必须进入已经依法完成规划环评审查的化工园区。	项目选址于如东沿海经济开发区化工园区，该园区是南通市政府确认、环评文件经江苏省环保厅批复的化工区；本项目不属于尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等过剩行业，不属于光气生产装置和生产点建设项目，不属于未纳入石化产业规划布局方案的新建炼化项目。本项目的建设符合苏政办发〔2016〕128号文的要求。
7	关于印发《“两减六治三提升”专项行动方案》的通知（苏发〔2016〕47号）	清理并规范化工园区，禁止新增化工园区。强化化工园区环境保护体系规范化建设，完善现有化工园区环保基础设施，落实环境防护距离。2018年底前，对企业数量少、规模小、基础设施差、环境防护距离拆迁不到位、老百姓投诉多的化工园区，取消化工园区定位；2017年底前，石化、化工企业全部开展泄漏检测与修复，完成重点化工园区（集中区）和重点企业废气排放源整治工作。	项目选址于如东沿海经济开发区，该园区是南通市政府确认、环评文件经江苏省环保厅批复的化工区，且园区污水厂、热电厂等基础设施完善，运行正常；企业目前已开展VOCs整治工作，对生产装置进行泄露检测与修复，并安装VOCs在线监控系统。

8	《省政府办公厅关于开展全省化工企业“四个一批”专项行动的通知》（苏政办发〔2017〕6号）	/	本项目不属于“四个一批”（关停一批、转移一批、升级一批和重组一批）中的升级一批，目前企业升级改造相关工作已经完成。
10	江苏省办公厅印发了《全省沿海化工园区(集中区)整治工作方案的通知》（苏政办发【2018】46号	排放挥发性有机物的生产经营者应当履行防治挥发性有机物污染的义务，根据国家和省相关标准以及防治技术指南，采用挥发性有机物污染控制技术，规范操作规程，组织生产经营管理，确保挥发性有机物的排放符合相应的排放标准。挥发性有机物排放应当在排污许可分类管理名录规定的时限内按照排污许可证载明的要求进行；禁止无证排污或者不按证排污。	企业设有挥发性有机物废气处理装置，并向环保局申请了排污许可。
11	《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函〔2018〕123号）	(1) 强化排污单位自行监测。将VOCs纳入自行监测方案，对污染物排口及周边环境质量状况开展自行监测； (2) 加强工业园区监测监控。园区管理部门要对园区界及内部VOCs开展监测。	园区对每家企业设置在线联网监测，企业下阶段年度监测将开展VOCs监测。
12	《关于发布《优先控制化学品名录（第一批）》的公告》（环境保护部、工业和信息化部、国家卫生和计划生育委员会2017年第83号）	纳入《国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录》。	本项目原料不涉及此内容。
13	《江苏省挥发性有机物污染防治管理办法》	1、建设项目的环境影响评价文件未经审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设； 2、排放挥发性有机物的生产经营者应当履行防治挥发性有机物污染的义务，根据国家和省相关标准以及防治技术指南，采用挥发性有机物污染控制技术，规范操作规程，组织生产经营管理，确保挥发性有机物的排放符合相应的排放标准； 3、排污许可证核发机关应当根据挥发性有机物排放标准、总量控制指标、环境影响评价文件以及相关批复要求等，依法合理确定挥发性有机物的排放种类、浓度以及排放量； 4、挥发性有机物排放单位应当按照有关规定和监测规范自行或者委托有关监测机构对其排放的挥发性有机物进行监	1、本项目目前尚未开工建设，正在开展环境影响评价工作； 2、企业针对挥发性有机气体已设置相应污染控制工程，并开展年度监测，监测报告表明排放因子符合国家标准； 3、项目排气筒设置在线监测系统，并和园区进行联网； 4、项目生产全部采用管道密封，DCS进行控制，不需人工投料；所有尾气都进行收集处置、污水站采取加盖并设置废气处理系统。

	<p>测，记录、保存监测数据，并按照规定向社会公开；</p> <p>5、挥发性有机物排放重点单位应当按照有关规定和监测规范安装挥发性有机物自动监测设备，与环境保护主管部门的监控系统联网，保证其正常运行和数据传输，并按照规定如实向社会公开相关数据和信息，接受社会监督；</p> <p>6、产生挥发性有机物废气的生产经营活动应当在密闭空间或者密闭设备中进行。生产场所、生产设备应当按照环境保护和安全生产等要求设计、安装和有效运行挥发性有机物回收或者净化设施；固体废物、废水、废气处理系统产生的废气应当收集和处理；含有挥发性有机物的物料应当密闭储存、运输、装卸，禁止敞口和露天放置。</p>	
--	--	--

## (2) 与“三线一单”相符性分析

### ①生态保护红线相符性分析

根据《江苏省国家级生态红线保护规划》（2018年6月26日发布），《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发[2013]113号）和《市政府关于印发南通市生态红线区域保护规划的通知》（通政发[2013]72号），如东县内的生态红线区域保护规划包括水源水质保护区、海岸带防护、湿地生态系统保护、渔业资源保护、自然与人文景观保护、有机食品生产基地、特殊经济植物种植及特种水产养殖共6个类型8个区域，总面积417.37平方公里，其中一级管控区面积21.25平方公里，二级管控区面积396.12平方公里。

技改项目位于如东县洋口镇化工园区二期工业用地上，根据“南通市如东县生态红线区域保护规划图”，本项目距离最近的生态红线区域—江苏小洋口国家级海洋公园管控区边界3.5km，不在二级管控区范围内，项目选址符合生态红线区域保护规划的要求。本项目周边涉及的如东县生态红线区域见表1.4-3，本项目与如东县生态红线区域保护规划的位置关系见附图1.4-1。

表 1.4-3 如东县范围内重要生态功能保护区情况

红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		
		一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区
九圩港-如泰运河清水通道维护区	水源水质保护	/	如东县境内九圩港、如泰运河及两岸各500米	65.59		65.59
遥望港-四贯河清水通道维护区	水源水质保护	/	如东县境内遥望港及两岸各500米。四贯河起点为如泰运河，讫点为遥望港，水体及两岸各500米	20.72		20.72
如东县沿海生态公益林	海岸带防护	/	南至最内一道海堤遥望港，北至一道海堤，西至海安界，东至一道海堤的林带，涉及栟茶镇、洋口镇、丰利镇、苜镇、长沙镇、大豫镇、如东盐场等区域	19.85		19.85
如东县如泰运河入海河口重要湿地	湿地生态系统保护	/	东安外闸北侧，西至如东海岸线，南至如泰运河，东至东安外闸	10		10
如东沿海重要湿地	湿地生态系统保护	/	二级管控区坐标： 1. E121°14'07.01"， N32°27'38.69"； 2. E121°12'28.92"， N32°28'09.52"； 3. E121°13'36.82"， N32°29'22.62"； 4. E121°10'03.40"， N32°31'09.72"； 5. E121°13'44.09"， N32°36'52.31"； 6. E121°19'23.66"， N32°34'13.50"	122.49		122.49

如东大竹蛭、西施舌省级水产种质资源保护区	渔业资源保护	一级管控区坐标： 1. E121°26'35.48"， N32°35'46.98"； 2. E121°23'56.13"， N32°35'56.25"； 3. E121°23'56.72"， N32°36'40.05"； 4. E121°25'33.05"， N32°36'40.05"； 5. E121°26'30.47"， N32°36'14.36"； 6. E121°29'55.58"， N32°39'03.73"； 7. E121°29'39.13"， N32°37'51.29"； 8. E121°27'32.10"， N32°37'55.81"； 9. E121°27'05.00"， N32°38'00.10"； 10. E121°27'30.15"， N32°39'03.60"	二级管控区坐标： 1. E121°29'39.13"， N32°37'51.29"； 2. E121°26'35.48"， N32°35'46.98"； 3. E121°26'30.47"， N32°36'14.36"； 4. E121°25'33.05"， N32°36'40.05"； 5. E121°23'56.72"， N32°36'40.05"； 6. E121°27'30.15"， N32°39'03.60"； 7. E121°27'05.00"， N32°38'00.10"； 8. E121°27'32.10"， N32°37'55.81"	32.52	13.86	18.66
江苏小洋口国家级海洋公园	自然与人文景观保护	一级管控区坐标： 1. E121°00'58.63"， N32°36'21.60"； 2. E121°01'45.27"， N32°37'04.94"； 3. E121°04'11.59"， N32°35'43.70"； 4. E121°05'01.65"， N32°36'44.29"； 5. E121°01'36.06"， N32°38'38.55"； 6. E120°59'10.98"， N32°37'21.37"	二级管控区坐标： 1. E121°00'58.63"， N32°36'21.60"； 2. E121°02'37.60"， N32°35'26.64"； 3. E121°01'39.03"， N32°33'58.28"； 4. E121°02'12.37"， N32°33'44.01"； 5. E121°02'18.88"， N32°33'38.45"； 6. E121°02'25.67"， N32°33'42.80"； 7. E121°02'31.25"， N32°33'42.24"； 8. E121°04'11.59"， N32°35'43.70"； 9. E121°01'45.27"， N32°37'04.94"	34.33	21.25	13.08
小计（包括海域生态红线区域面积）				305.5	35.11	270.39
小计（不包括海域生态红线区域面积）				272.98	21.25	251.73

因此，本项目的建设符合《江苏省生态红线区域保护规划》要求。

#### ②环境质量底线

建设单位采取了有针对性的“三废”处理方案，均可实现达标排放，工业固废零排放。经预测分析，本项目的建设不会改变区域功能区相关情况。

#### ③资源利用上线

本项目主要原辅材料均在国内获得；企业用水来源于长江；项目用电来自园区供电管网，供热来自园区热电厂。项目原辅料、水、电、热供应充足。本项目蒸汽产生的冷凝水回用作为循环冷却补充用水。

#### ④环境准入负面清单

本项目的建设符合园区的产业定位；符合《江苏省如东沿海经济开发区洋口化学工业园环境影响报告书》的审查意见中的相关要求，不属于禁止入园的企业和项目；符合《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修订）、《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）》的要求；技改项目不属于《国务院关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（国发[2010]7号）中的行业，也不属于《限制用地项目目录(2012年本)》及《禁止用地项目目录(2012年本)》中涉及的行业及项目。

本项目不属于禁止和限制入园的项目，不在环境准入负面清单中。

## 1.5 关注的主要环境问题

本工程环境影响评价工作，结合厂址地区环境特点、工程特点，重点分析以下几个方面的问题：

（1）拟建项目的生产废水依托原有项目的污水处理站处理，本评价重点论证污水站依托的可行性。

（2）拟建项目废气污染因子较多，对污染防治措施的要求较高。本评价重点论证废气污染防治措施的可行性，以及营运期工艺废气对周围环境的影响。

（3）拟建项目的高浓度废水依托原有项目的高浓度废水焚烧炉焚烧处置，本评价重点论证依托废水焚烧炉焚烧处置的可行性。

（4）拟建项目危险化学品种类较多，本评价关注营运期的环境风险。

（5）拟建项目采取相应的环保措施后是否能确保污染物稳定达标排放；

## 1.6 结论

拟建项目选址于如东沿海经济开发区高科技产业园海正药业南通有限公司现有厂区内。根据本项目环境影响评价，项目建设符合国家和地方产业政策的要求，与区域规划兼容、选址合理，基本符合清洁生产要求；污染防治措施可行、能够达标排放，满足总量控制的要求，对环境影响较小，不会造成区域环境质量下降；采取防范和应急措施后环境风险值水平与同行业比较可以接受；周边群众对本项目持支持态度。因此，从环境保护角度分析，拟建项目的建设是可行的。



## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律、法规及规定依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日第二次修订，2018 年 1 月 1 日实施；
- (5) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（主席令第 56 号）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- (9) 《危险化学品安全管理条例》，国务院 2011 年第 591 号令，2011 年 12 月 1 日实施；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，国令第 682 号；
- (11) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》，国发[2016]74 号；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2013 年修订）》，2013 年 5 月 1 日；
- (14) 《国务院关于印发“十三五”生态环境环境保护规划的通知》，国发[2016]65 号；
- (15) 《环境保护公众参与办法》，部令[2015]35 号；
- (16) 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》，环办【2014】48 号；
- (17) （关于）发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环境保护部公告 2017 年第 43 号），2017 年 10 月 1 日起实行
- (18) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》，环办[2013]103 号；
- (19) 《关于加强化工园区环境保护工作的意见》，环发[2012]54 号；
- (20) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；

- (21) 《国家危险废物名录（2016版）》，环境保护部令第39号，2016年8月1日起施行；
- (22) 《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》，环保部公告2013年第14号，2013年2月27日；
- (23) 补充《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121号）
- (24) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号；
- (25) 《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31号；
- (26) 《建设项目环境保护分类管理名录》，2018年4月28日公布的《修改决定》修正；
- (27) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（2016—2020年）；《“十三五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》；
- (28) 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》，环环评〔2016〕95号；
- (29) 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]4号）；
- (30) 关于落实《水污染防治行动计划》实施区域差别化环境准入的指导意见（环环评[2016]190号）；
- (31) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评[2017]84号；
- (32) 《制药工业污染防治技术政策》，中华人民共和国环境保护部公告2012年第18号，2012年3月7日起实施；
- (33) 关于印发《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》的通知，环发[2015]162号，2015年12月10日；

### 2.1.2 江苏省及南通市有关法律、法规

- (1) 江苏省人大常委会关于修改《江苏省环境保护条例》的决定，1997年7月31日江苏省第八届人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过；
- (2) 《江苏省大气污染防治条例》，2015年2月1日江苏省第十二届人民代表大会第三次会议通过，2018年3月28日修正；

- (3) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，2005年12月1日，江苏省第十届人民代表大会常务委员会第十九次会议，2006年3月1日起施行；
- (4) 《江苏省危险废物管理暂行办法（修正）》，江苏省人民政府[1997]123号令；
- (5) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十次会议修订，2017年6月3日；
- (6) 《江苏省海洋环境保护条例》，2016年3月30日江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第二十二次会议《关于修改〈江苏省海洋环境保护条例〉的决定》修正；
- (8) 《江苏省地表水（环境）功能区划》，江苏省人民政府，苏政复[2003]29号文；
- (9) 《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》，苏环办（2016）185号；
- (10) 《关于进一步提高全省开发区环境保护与建设水平的意见》，苏环管[2005]1号；
- (11) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，苏环控[1997]122号；
- (12) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》，苏环办[2011]71号；
- (13) 《关于修改〈江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012年本）〉部分条目的通知》，苏经信产业[2013]183号；
- (14) 《江苏省政府关于印发江苏省“十三五”节能减排综合实施方案的通知》，苏政发[2017]69号；
- (15) 《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[2011]108号；
- (16) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》，苏环发[2006]98号；
- (17) 《江苏省重要生态功能保护区区域规划》，苏环发[2009]11号；
- (18) 《江苏省关于切实加强危险废物监管工作的意见》，苏环规[2012]2号；
- (19) 《关于进一步严格产生危险废物工业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，苏环办[2014]294号文；

- (20) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》，苏政发[2014]1号；
- (21) 《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；
- (22) 《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》，苏环办〔2014〕104号；
- (23) 《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；
- (24) 《江苏省生态红线区域保护规划》，江苏省人民政府，2013年7月；
- (25) 《关于印发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；
- (26) 省政府办公厅转发省经济和信息化委、省发展改革委《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》（苏政办发[2015]118号）；
- (27) 《江苏省人民政府关于深入推进全省化工行业转型发展的实施意见》（苏政发[2016]128号）；
- (28) 《省政府关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169号）；
- (29) 关于印发《江苏省环境保护公众参与办法（试行）》的通知（苏环规〔2016〕1号）；
- (30) 《江苏省建设项目环评分级审批管理办法》苏政办发[2016]109号；
- (31) 《省政府办公厅关于开展全省化工企业“四个一批”专项行动的通知》（苏政办发[2017]6号）；
- (32) 《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办[2018]18号）
- (33) 《江苏省大气颗粒物污染防治管理办法》，江苏省人民政府令第91号；
- (34) 《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。
- (35) 《南通市化工产业导向目录(2011年本)》，通政办发〔2011〕168号；

(36) 《市政府关于印发南通市化工产业环保准入指导意见的通知》，通政发[2014]10号；

(37) 《南通市工业经济结构调整转型升级导向目录》，2012年本；

(38) 中共江苏省委江苏省人民政府关于印发《“两减六治三提升”专项行动方案》的通知（苏发[2016]47号）

(39) 中共如东县委如东县人民政府关于印发《如东县“两减六治三提升”专项行动方案》的通知（东发[2017]11号）

### 2.1.3 评价技术导则

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），国家环境保护部2016年12月6日发布，2017年1月1日实施；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），生态环境部2018年12月1日实施；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93），国家环境保护局1993年9月18日批准，1994年4月1日实施；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），国家环境保护局2009年12月23日发布，2010年4月1日实施；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），2017年1月7日实施；

(6) 《环境影响评价技术导则 制药建设项目》（HJ611-2011），2011年6月1日实施；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2014），2004年12月11日。

### 2.1.4 项目有关文件、资料

(1) 《海正药业南通有限公司年产259.9吨塞来昔布等原料药项目备案通知书》（如东县发展和改革委员会，备案号3206231500869）；

(2) 《海正药业南通股份有限公司年产8吨环丝氨酸、9吨莫西沙星、50吨吡喹酮、2吨替加环素、200吨阿托他汀钙、20吨替米沙坦原料药项目环境影响报告书》及其批复（通环管[2013]020号）；

(3) 项目可行性研究报告；

(4)海正药业南通有限公司提供的其他相关资料。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2016），本项目涉及的环境影响要素见表 2.2-1。

表 2.2-1 拟建项目环境影响因子识别表

影响受体 影响因素		自然环境					生态环境					社会环境			
		环境 空气	地表水 环境	地下 水环境	土壤 环境	声环境	陆域生 物	水生生 物	渔业资 源	主要生 态保护 区域	农业 与土 地利用	居民区	特定 保护区	人群 健康	环境 规划
施工 期	施工废水		-1S		-1S										
	施工扬尘	-1S											-1S	-1S	
	施工噪声					-2S							-1S	-1S	
	施工废渣		-1S		-1S										
	基坑开挖		-1S	-1S	-1S										
运行 期	废水排放		-1L			-1L	-1L	-1L							
	废气排放	-1L				-1L					-1L		-1S	-1S	
	噪声排放					-1L					-1L				
	固废排放					-1S							-1S	-1S	
	事故风险	-1S	-2S	-2S	-2S			-1S				-2S		-2S	
服务 期满后	废水排放		-1S												
	废气排放	-1S													
	固废排放					-1S									
	事故风险														

说明：“+”、“-”分别表示有利、不利影响；“L”、“S”分别表示长期、短期影响；“0”、“1”、“2”、“3”数值分别表示无影响、轻微影响、中等影响、重大影响；“D”、“I”分别表示直接、间接影响。

\*注：影响程度：1-轻微；2-一般；3-显著；“+”表示正面影响，“-”表示负面影响；影响时段：S-短期；L-长期；影响范围：P-局部；W-大范围；根据对项目的工程分析和环境影响识别，营运期评价因子筛选矩阵识别见表 2.2-2。

表 2.2-2 本项目营运期评价因子识别矩阵一览表

环境类别		现状评价因子	影响预测评价因子	总量控制因子
大气		SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、甲苯、乙酸乙酯、丙酮。	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、甲苯、乙酸乙酯、丙酮。	控制因子：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘、VOCs 考核因子：甲醇、乙酸乙酯、吗啉、甲烷磺酸、甲醛、四氢呋喃、DIAD、奎宁醇、HCl、乙酸、奎宁硫醇、2-二乙胺基乙硫醇、乙醚、氨气、HBr、硫酸、异丙醚、乙腈、DMF、氯甲酸苄酯、苯甲醇、三氟乙酸酐、二甲基亚砷、二甲基硫醚、叔丁醇、甲苯、正丙胺、正丙醇、乙醇、三氟乙酸、溴代正丁烷、二氯甲烷、乙酸叔丁酯、正庚烷、丙酮
地表水		pH、水温、DO、COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷、氯化物、甲醛	/	控制因子：COD、氨氮、总磷、总氮 考核因子：废水量、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、盐分、甲烷磺酸、异丙醚、正丙醇、二乙胺、乙酸、HBr、SS
海水		水 pH、COD、无机氮、活性磷酸盐、甲醛、水合肼、总磷	/	
地下水	地下水水质	pH、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	COD <sub>Mn</sub> 、氯苯	/
	包气带	水合肼、甲醛、乙酸乙酯		
声环境		等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	/
土壤环境		砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙	/	/

	烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。		
固体废物	生产固废和生活垃圾的产生量、综合利用及处置情况	固体废物种类、产生量	工业固体废物的排放量
生态环境	农田生态、植被	农田生态、植被	/



## 2.2.2 评价标准

### 2.2.2.1 大气环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

根据《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》要求，2012年，京津冀、长三角、珠三角等重点区域以及直辖市和省会城市执行新标准，南通属于长三角地区，故拟建项目项目常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；酚、甲醛、甲醇、NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）表1中居住区大气中有害物质的最高容许浓度限值，臭气浓度执行恶臭污染物排放标准（GB14554-93）厂界标准值，环境空气质量标准见表2.2-3。

表 2.2-3 环境空气质量评价标准

污染物	环境质量标准			
	标准来源	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )		
SO <sub>2</sub>	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	小时平均: 0.50	日平均: 0.15	
PM <sub>10</sub>		/	日平均: 0.15	
NO <sub>x</sub>		小时平均: 0.24	日平均: 0.12	
HCl	《工业企业设计卫生标准》 (TJ36-1979)	一次浓度: 0.05	日平均: 0.015	
NH <sub>3</sub>		一次值: 0.20	/	
丙酮		一次值: 0.80	/	
甲醇		一次值: 3.00	日均值: 1.00	
H <sub>2</sub> S		一次值: 0.01		
硫酸		一次值: 3.00	日均值: 1.00	
臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-1993)	20 (无量纲)	/	
DMF	国内外大气环境质量标准	前苏联	短期标准: 0.03 长期标准: 0.03	
甲苯		前苏联	/ 最大: 0.6	
四氢呋喃		前苏联	短期标准: 0.2 长期标准: 0.2	
乙醇		前苏联	短期标准: 5.0 /	
乙酸乙酯		前苏联	短期标准: 0.1 /	
乙酸		前苏联	短期标准: 0.2	
甲醛		前苏联	短期标准: 0.035	
二噁英		日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准	/	年均值: 0.6pgTEQ/kg
非甲烷总烃		《大气污染物综合排放标准详解》选用标准	短期标准: 2.0	/

二氯甲烷		原西德标准	/	最大值：20.0
乙腈	计算得出②		一次值：0.09	/
乙醚			一次值：3.15	/
甲基磺酸			一次值：0.02	/
正庚烷			一次值：4.25	/
N,N-二甲基 乙酰胺			一次值：0.09	/
三氟乙酸			一次值：0.05	/
吗啉			一次值：0.18	/
氯甲酸苄酯			一次值：0.32	/
苯甲醇			一次值：0.13	/
二甲基硫醚			一次值：0.07	/
二甲基亚砷			一次值：1.04	/
三氟乙酸			一次值：0.02	/
溴化氢			一次值：0.02	/
叔丁醇			一次值：0.79	/
异丙醚			一次值：2.71	/
正丙胺			一次值：0.04	/
正丙醇		一次值：0.64	/	

拟建项目主要物质嗅阈值见表 2.2-4。

表 2.2-4 拟建项目主要物质嗅阈值一览表

物质	嗅阈 (mg/m <sup>3</sup> )	数据来源
NH <sub>3</sub>	0.6	《工业生产中有毒物质手册》化学工业出版社
丙酮	1.2	突发性污染事故危险品档案库
甲醇	4.8	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》化学工业出版社
DMF	0.14	化学理化性质档案库
甲苯	8	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》化学工业出版社
四氢呋喃	7.3	化学物质环境数据简表
乙醇	21	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》化学工业出版社
乙酸乙酯	0.6	《环境评价数据手册-有毒物质鉴定值》化学工业出版社
乙腈	68	化学理化性质档案库

## (2) 大气污染物排放标准

废气中甲醇、乙酸乙酯、甲醛、四氢呋喃、乙酸、乙醚、乙腈、DMF、二甲基亚砷、二甲基硫醚、甲苯、二氯甲烷执行《江苏省化学工业挥发性有机物排放标准》DB32/3151-2016 中的相关标准；VOCs 排放标准执行《天津市工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2014) 中医药制造行业标准；其余污染因子根据《环境影响评价技术导则 制药建设项目》(HJ1611-2011) 附录 C 规定的多介质环境目标值估算方法推算。

表 2.2-5 拟建项目废气排放标准。

污染物名称	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排气筒高度 (m)	排放速率(kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
甲醇	60	35	27	1.0	《江苏省化学工业挥发性有机物排放标准》 DB32/3151-2016
乙酸乙酯	50	35	7.8	/	
甲醛	10	35	1.35	0.05	
乙腈	30	35	7.8	0.6	
DMF	30	35	4.05	0.4	
甲苯	25	35	16.5	0.2	
二氯甲烷	50	35	4.05	4.0	
丙酮	40	35	9.35	0.8	
HCl	100	35	2.0	0.2	大气综合排放标准 GB16297-1996
粉尘	120	35	31	1.0	
二氧化硫	550	35	20	0.4	
氮氧化物	240	35	6.0	0.12	
氟化物	9	35	0.8	0.02	
HBr	/	/	2.2		参考上海市工业废气排放标准
硫酸	45	35	11.9	1.2	大气综合排放标准 GB16297-1996
四氢呋喃	126.7	/	/	/	根据《环境影响评价技术导则 制药建设项目》 (HJ1611-2011)附录 C 规定的多介质环境目标值估算方法推算
乙酸	158.9	/	/	/	
乙醚	54.7	/	/	/	
二甲基亚砷	810	/	/	/	
二甲基硫醚	148.5	/	/	/	
吗啉	65.25	/	/	/	
甲烷磺酸	9	/	/	/	
异丙醚	900	/	/	/	
氯甲酸苄酯	135	/	/	/	
苯甲醇	55.35	/	/	/	
三氟乙酸酐	4.5	/	/	/	
叔丁醇	123.44	/	/	/	
正丙胺	16.65	/	/	/	
正丙醇	84.15	/	/	/	
乙醇	253.3	/	/	/	
三氟乙酸	9	/	/	/	
溴代正丁烷	124.25	/	/	/	
乙酸叔丁酯	184.5	/	/	/	
正庚烷	90	/	/	/	
NH <sub>3</sub>	/	20	8.7	1.5	
臭气浓度	/		1500(无量纲)	20(无量纲)	
二氧化硫(危废焚烧炉)	400	/	/	/	危险废物焚烧污染控制标准 (GB 18484-2001)
氮氧化物(危废焚烧炉)	500	/	/	/	
烟尘(危废焚烧炉)	100	/	/	/	
氯化氢(危废焚烧炉)	100	/	/	/	
氟化物(危废焚烧炉)	9.0	/	/	/	

二噁英类	0.5TEQng/m <sup>3</sup>	/	/	/	
------	-------------------------	---	---	---	--

注：最高允许排放浓度按美国 EPA 工业环境实验室推荐的多介质环境目标值中排放环境目标值（DMEG）进行计算：

$$DMEG=45LD_{50}/1000$$

### 2.2.2.2 地表水环境

#### （1）地表水环境质量标准

本项目废水经厂内预处理满足接管标准后排入凯发新泉污水处理厂处理，尾水通过管道排入黄海排污区内。该海域扇形排污区内水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类标准，扇形排污区外执行第二类标准。产业园周边河流九洋河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，匡河水水质根据园区规划执行IV类标准。具体数据见下表。

表 2.2-6 海水环境质量标准

污染物名称	第二类标准值 (mg/L)	第三类标准值 (mg/L)	依据
pH	7.8~8.5	6.8~8.8	《海水水质标准》GB3097-1997
COD	≤3	≤4	
挥发酚	≤0.005	≤0.010	
无机氮	≤0.30	≤0.40	
活性磷酸盐	≤0.030	≤0.030	

表 2.2-7 匡河水环境质量标准 单位：mg/L，除 pH 外

项目	III类水质标准	IV类水质标准	依据
pH	6~9		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)表 1 标准
COD	≤20	≤30	
DO	≥5	≥3	
氨氮	≤1.0	≤1.5	
总磷	≤0.2	≤0.3	
氰化物	≤0.2	≤0.2	
石油类	≤0.05	≤0.5	
总铜	≤1.0	≤1.0	
氯化物	≤250		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值
甲苯	≤0.7		《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目标准限值
甲醛	≤0.9		
SS	≤30		水利部 SL63-94 (试行)

#### （2）废水排放标准

拟建项目废水经厂内预处理满足接管标准后排入凯发新泉污水处理厂处理，尾水通过管道排入黄海排污区内。该海域扇形排污区内水质执行《海水水质标准》

(GB3097-1997)中的第三类标准,扇形排污区外执行第二类标准。产业园周边河流九洋河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准,匡河水水质根据园区规划执行IV类标准。具体数据见下表。

表 2.2-8 污水处理厂接管要求与出水水质

序号	项目	本项目废水排放要求 (污水厂接管要求)	污水处理厂出水排放标准
1	pH	6~9	6~9
2	SS mg/L	≤400	≤10
3	BOD <sub>5</sub> mg/L	≤300	≤10
4	COD mg/L	≤500	≤50
5	氨氮 mg/L	≤35	≤5
6	TP mg/L	≤8.0	≤0.5
7	石油类 mg/L	≤20	≤1.0
8	盐分 mg/L	≤6000	/
9	TN mg/L	≤70	≤15
11	动植物油	≤100	≤1.0
12	其他	GB8978-1996 三级	GB 18918-2002 等

### 2.2.2.3 地下水环境

地下水按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)进行分级评价,主要指标详见表 2.3-8。

表 2.3-8 地下水质量分级指标 (单位 mg/L, pH 无量纲)

项目	I类	II类	III类	IV类	V类
pH	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	5.5~6.5 8.5~9	<5.5 >9
总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	≤150	≤300	≤450	≤550	>550
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
锌	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤5.0	>5.0
高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
亚硝酸盐	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1
氨氮	≤0.002	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
粪大肠菌群数 (个/L)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
硒	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
砷	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05
汞	≤0.00005	≤0.0005	≤0.001	≤0.001	>0.001

铬（六价）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
氟	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤1.5	>1.5
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.0	>1.0
细菌总数 (个/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000

#### 2.2.2.4 声环境

拟建项目位于工业园区内，该区域环境声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求，见下表。

表 2.2-10 声环境质量标准限值 等效声级 LAeq:dB

类别	昼间	夜间
3	65	55

项目噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。具体见 2.2-11。

2.2-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
3类	65	55

施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，见 2.2-12。

表 2.2-12 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间（dB（A））	夜间（dB（A））	标准来源
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》

夜间噪声最大声级超过限值幅度不得高于 15dB(A)

#### 2.2.2.5 土壤环境

本项目用地为如东县洋口镇规划的二级工业用地，土壤执行《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中的第二类用地的要求。

表 2.3-12 土壤环境质量评价标准（mg/kg）

项目	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
管制值	140	172	78	36000	2500	82	2000

### 2.2.2.6 固体废物

拟建项目产生的一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），危险固废应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉（GB18599-2001）等3项国家污染物控制标准修改单的公告》（公告2013年第36号）及《危险废物收集储存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关规定要求进行危险废物的包装、贮存设施的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭等要求进行合理的贮存。

## 2.3 评价工作等级和评价范围

### 2.3.1 评价工作等级

根据拟建项目污染物排放特征、项目所在地区的地形特点和环境功能区划，按照《环境影响评价技术导则》所规定的方法，确定本次环境影响评价的等级。

#### （1）环境空气影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008），本项目评价等级的确定根据工程分析的结果选取废气因子，分别计算最大地面浓度占标率  $P_i$ （第  $i$  个污染物）及第  $i$  个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ，其中  $P_i$  定义为：

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $mg/m^3$ ；

$C_{0i}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $mg/m^3$ 。

评价工作等级的判定依据见下表。

表 2.3-1 评价工作等级

评价工作等级	评价工作等级判据
一级	$P_{\max} \geq 80\%$ ，且 $D_{10\%} \geq 5km$
二级	其他
三级	$P_{\max} < 10\%$ 或 $D_{10\%} < \text{污染源距厂界最近距离}$

根据导则中推荐的估算模式 Screen3 计算，拟建项目的结果如下：

表 2.3-2 估算模式参数取值一览

分类	污染物名称	排放高度 (m)	排气筒内径 (m)	$P_i$ (%)	$D_{10\%}$
有组织废	1# 粉尘	35	1.2	4.83	/

气		二氧化硫	35	1.2	0.16	/
		氮氧化物	35	1.2	1.46	/
		丙酮	35	1.2	1.09	/
		甲醇	35	1.2	0.15	/
		四氢呋喃	35	1.2	2.52	/
		乙酸乙酯	35	1.2	6.20	/
		氯化氢	35	1.2	0.53	/
		甲苯	35	1.2	0.00	/
	2#	硫化氢	25	0.3	0.04	/
	3#	二氧化硫	35	0.6	1.32	/
		氮氧化物	35	0.6	6.20	/
		烟尘	35	0.6	1.38	/
		氯化氢	35	0.6	1.65	/
无组织废气	原料五车间	粉尘	15	面源面积 2512m <sup>2</sup>	0.01	/
		丙酮	15		0.01	/
		异丙醚	15		0.00	/
		甲醇	15		0.00	/
		乙酸乙酯	15		0.12	/
		正丙醇	15		0.00	/
	固体制剂车间	粉尘	15	面源面积 2512m <sup>2</sup>	0.6	/
		丙酮	15		0.21	/
		甲醇	15		0.01	/
		乙酸乙酯	15		1.99	/
		乙醚	15		0.00	/
		乙醇	15		0.00	/
		盐酸	15		0.53	/
		四氢呋喃	15		0.08	/
		异丙醚	15		0.00	/
		乙酸	15		0.01	/
		乙腈	15		0.00	/
		DMF	15		0.01	/

由上表可知，点源中乙酸乙酯和氮氧化物的最大地面浓度占标率最大，为 6.20%；面源中乙酸乙酯最大地面浓度占标率最大，为 0.93%。Pmax<80%且 D10% 最远距离<5km，介于本项目使用大量的有毒有害易挥发溶剂，则环境空气影响评价等级定为二级。项目评价范围根据项目排放污染物的最远影响范围确定，即以排放源为中心，以边长 5km 的正方形区域，详见图 2.3-1。

## (2) 地表水环境影响评价工作等级

本项目厂区排水实行“雨污分流、清污分流”，本项目污水排放总量为 40784.55t/a，按工作日 300 天计，折合日排放污水 125t/d。拟建项目产生的废水经预处理达到接管标准后排入污水处理厂进行深度处理，最终达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准后排入黄海。因此地表



水可不作预测评价，主要对本项目废水接入园区污水处理厂可行性进行分析，对水环境影响做一般性评述。

### （3）地下水环境影响工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，建设项目属[C2631]化学农药制造，确定为I类建设项目。I类建设项目对地下水环境影响评价等级划分，根据建设项目场址的地下水环境敏感程度确定。

根据现场勘察，在地下水调查评价区范围内均已接通自来水，现存民井结构一般为30公分井径的砼管成井，成井历史一般几年到几十年不等，主要用于当地居民日常生活补充用水，如洗衣服、洗菜等，不作为饮用水源。因此，建设项目场址地下水环境敏感程度为不敏感，确定地下水环境影响评价等级为二级。

### （4）土壤评价

本次环评对土壤进行现状评价。

### （5）声环境影响评价等级

本项目选址在如东沿海经济开发区，声环境功能要求为3类，项目建设前后噪声级增加较小，且受影响人口较少。因此，噪声评价的主要内容为评价厂界噪声是否达到工业企业厂界噪声标准。根据《导则》规定，判定本项目的声环境影响评价等级为三级。

### （6）固废评价

本次评价按固废指南等文件的要求对固体废弃物做影响分析。

### （7）环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》所规定的方法，根据项目的物质危险性和功能单元重大危险源判定结果，以及环境敏感程度等因素，确定本次环境风险评价的等级为一级。

### （8）生态评价

本工程在现有厂区内进行改扩建，工程生态环境影响范围较小，评价区内无生态敏感保护目标，造成的生态影响及其变化程度较小，生态影响评价为三级，对工程造成的主要生态影响进行分析确定。

## 2.3.2 评价范围

根据本项目大气、水环境影响评价等级，参照环境影响评价技术导则的要求，确定评价范围见表2.3-3。

表 2.3-3 评价范围表

评价内容	评价范围
大气环境	以本项目为中心，5km×5km 范围
地表水	海水以园区废水排放口为圆心，3km 为半径的扇形区域；附近河流匡河
噪声	扩建项目厂界向外 200m
地下水	现状评价：以项目所在地为中心，20km <sup>2</sup> 的范围内
风险评价	大气评价范围为以项目所在地为中心半径 5km 范围
生态评价	本项目周边 20km <sup>2</sup>

## 2.4 园区规划

根据《江苏省如东沿海经济开发区洋口化学工业园产业发展规划》（2017-2030年）规划环评，江苏省如东沿海经济开发区洋口化学工业园上一轮规划审批面积为 11.6km<sup>2</sup>，实际测绘面积为 13.7km<sup>2</sup>。为了满足《如东县“两减六治三提升”专项行动方案》中化工园区 500 米防护距离要求，同时纠正建设用地现状与原规划偏差的问题，使化工园区与周边区域可持续发展，开发区决定对洋口化学工业园规划范围与用地布局进行第三次调整。

### 2.4.1 园区总体布局

一期东起洋口五路西侧，西至振洋一路及振洋一路辅一路（局部至南通天材科技有限公司西侧用地红线），南起洋口农场北匡河北岸，北至黄海五路南侧（局部至如东大恒固体废物处理有限公司北侧用地红线），面积 5.90km<sup>2</sup>；二期东起通海五路西侧，西至匡河东岸，北至海堤河南岸，南沿风力发电设施中心线退后 150m（局部至大定化工和万顺化工南侧），面积 6.98km<sup>2</sup>。实际总规划面积缩减为 12.88km<sup>2</sup>。本次规划调整出来的地块在及时做好功能修复后，将作为一般工业建设用地。调整前土地规划图见图 2.4-1，调整后土地规划图见图 2.4-2。

本项目位于如东沿海经济开发区高科技产业园二期。

### 2.4.2 产业定位

根据最新园区规划，规划围绕高端专用化学品、电子化学品、新材料、新医药及新农药产业，根据生态环境和产业基础，在一期用地和二期用地分别形成西部和东部产业组团。在每个组团里面，依托现有骨干企业带领，延伸产业链，逐步显现产业聚集优势。

园区根据需要设置焚烧装置用于处理可燃废弃物，化学废物和危险废物由企

业直接送废物处置中心或回收单位安全处置。对于一般废弃物，各企业设固体废弃物暂存库，再送往指定的处置场。生活垃圾收集后运至垃圾填埋场。远期垃圾清运率达到 100%，垃圾无害化处理率达到 100%。

本项目主要针对废 DMF 溶剂进行回收处置，符合园区发展需要。

### 2.4.3 园区基础设施规划

#### 1、道路交通规划

##### (1) 对外交通

如东不断完善以洋口港为龙头的集疏运体系，海洋铁路、通洋高速、国道 328 如东段（临海高等级公路）相继建成通车。

化工园区主要对外出口设置四个通道：一为风光大道向西经一期工程的黄海三路，连接洋口渔港大道，通 221 省道；二为风光大道向西经一期工程的黄海三路，连接洋口三路，南延通 223 省道；三为风光大道向东经堤顶公路向南，连 223 省道；四为通海五路南延，与一期的洋口三路南延线平行与 223 省道连接。

##### (2) 园区道路系统规划

规划路网结构形成主干路、次干路、一般道路三个等级。

##### ①主干路

规划园区主干路 5 条，形成“两横三纵”的格局，分别为横向（东西向）：风光大道、海滨三路；纵向（南北向）：通海五路、通海二路、通海七路。

##### ②次干路

规划次干路 8 条，分别为海滨一路、海滨二路、海滨四路、通海一路、通海三路、通海四路、通海六路和通海八路，总长约 50.34 公里。

##### ③一般道路

一般道路宽度采用路面宽度 6—8 米，绿化带（含土路肩）两边各 5 米，总宽度 16—18 米，为企业间道路。

#### 2、给水工程规划

##### (1) 用水量

如东沿海经济开发区化工园区目前实际用水约为 1.78 万 m<sup>3</sup>/d。规划区远期总用水量为 5.87 万 m<sup>3</sup>/d。

规划区用水量由工业用水、浇洒道路和绿化用水等构成。用水量按单位建设

用地用水量指标计算。规划用水量见表 2.4-1。

**表 2.4-1 园区规划用水量测算**

用地代号	用地名称	用地面积 (ha)	用水指标 (m <sup>3</sup> /ha·d)	用水量 (m <sup>3</sup> /d)
M	工业用地	1094.82	50	54741
W	物流仓储用地	32.89	40	1316
S	道路与交通设施用地	43.58	20	872
G	绿地与广场用地	83.35	10	834
U	公用设施用地	31.86	30	956
合计		1286.5		58718

### (2) 给水水源

如东沿海经济开发区化工园区引江供水工程已全面实施，全覆盖园区。2014年3月底开始园区企业全部使用南通洪港水厂统一供水，一期、二期企业均使用长江水作为工业及生活用水。

南通洪港水厂是南通市首个实现区域供水的自来水厂，日供水能力 60 万立方米，负责南通市开发区、通州、海门、启东、如东等地的区域供水。南通洪港水厂供给如东化工园区最大规模 6 万 m<sup>3</sup>/d，园区目前实际用水约为 1.78 万 m<sup>3</sup>/d，尚有 4.22 万 m<sup>3</sup>/d 的余量，能够满足近期园区企业用水需求。引江供水主管网管径 DN400-DN800，目前已全覆盖园区。

园区原工业水厂和生活水厂作为备用。原工业水厂设在园区西侧的新洋镇（洋口镇政府以北，取水口位于九洋河），距离开发区一期工程南界约 2km，已建规模为 2 万 m<sup>3</sup>/d，供水压力为 0.35MPa。原园区生活水厂位于新洋村，规模为 1 万 m<sup>3</sup>/d，采用长江水为水源，不再采用地下水为水源。

园区生产冷却水采用循环水，由开发区各厂自行解决。消防用水由企业设置的消防泵房将生产用水加压后，通过生产用水管网供给。

### (3) 管网规划

给水管网采用环状布置，给水干管管径 DN300-DN600，支管管径 DN200，给水管在道路下沿路南、路东布置。给水管网末端给水压力 0.15MPa 以上。给水管的埋深设在地面下 1.0-1.5 米。生活用水给水管网采用环状布置，给水干管管径 DN200-DN400，支管管径 DN150。自来水普及率为 100%。

## 3、排水工程规划

### (1) 排水体系

规划采用清污分流、雨污分流制排水系统。

污水（包括生活污水和生产废水）全部经各厂预处理达到污水处理厂接管标准后，企业尾水排放量较大的实施“一厂一管”，企业尾水排放量小的实施“多厂一管、分时排放”，确保各企业废水稳定排入园区污水处理厂，并保证污水处理厂的运行负荷。由各企业自建管网，压力输送尾水至园区污水厂(凯发新泉污水处理有限公司)深度处理，尾水达到《化学工业主要水污染物排放标准》（DB32/939-2006）以及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准后，尾水通过 DN500 管道排入黄海指定排污区。

#### （2）污水量及污水处理厂

园区规划调整优化产业结构，调轻调优，预测规划 2030 年园区平均日污水量为 1.69 万立方米。

园区污水处理工程，凯发新泉（如东）污水处理有限公司设计处理能力为 2 万 t/d，2 万 t/d 的处理工程已经投入运营并通过验收，其工艺主要为水解酸化+氧化沟生化法。2012 年 10 月该公司追加投资 500 万元在二沉池后新增一套臭氧深度处理装置，2012 年底投入运行。2014 年，园区投资 3000 万，对污水处理工艺进行进一步提升改造，改造后尾水基本达到《化学工业主要水污染物排放标准》（DB32/939-2006）。

根据园区污水处理厂提供的 2016 年接管台账，目前污水实际处理量为 1.5 万 t/d，生产废水和生活污水比例约 90%：10%，能做到达标排放，尚有 0.5 万 t/d 的处理余量，能够满足园区新增污水处理需求，可以保证园区内生产、生活废水全部经收集处理后排放。

本项目建成后废水排放量为 293.25t/d,占剩余余量的 5%，表明排水水量满足园区处理能力。

#### （3）配套管网规划

企业排污管道采用明管敷设，实现一企一管，排污管尺寸根据企业具体排污量确定。

#### （4）污泥处置

规划新建凯发污水处理厂污泥处置配套项目，新增占地面积 8535 平方米，建设 200t/d 污泥干化处理（以含水率 80%的湿污泥计）装置。

#### （5）雨水工程

园区雨水根据地行和道路坡向，划分汇水区域分片收集，排放至园区河道，排水管网管径为 DN1000-DN1200，排水管网沿道路两侧人行道布置。

规划新增 1 座雨水泵站。

泵站采用抽排一体式泵站，非汛期时，从河道抽水补充园区内河景观水位，汛期将规划区内雨水抽排进河道。

#### 4、供热工程规划

供热范围内的热负荷主要为工业用热，工业用地热指标为 80 万瓦/公顷，仓储用地 40 万瓦/公顷，耗热量为 74848 万瓦，耗蒸汽量 525.8 吨/时。2030 年规划蒸汽热负荷 600 吨/时。

园区采取集中供热的方式，由如东环保热电公司实施，已建设 3×130t/h 锅炉（两用一备）并配套设置汽轮发电机组并建设供热管网，同时供热管网已覆盖区内企业，最大供热能力为 260t/h，目前已向园区供汽。二期 2×220t/h 的锅炉正在建设中，一阶段已验收。

一期供热设计能力 390t/h，锅炉是 2 用 1 备，实际供热能力 260t/h；二期供热设计能力 440t/h，实际供热能力 380t/h。园区蒸汽供应能力合计将达到 640t/h，可满足本规划区内供热需要。

园区企业 2016 年平均蒸汽用汽量约 245t/h，现有规模基本满足企业供热需求。

管线规划：新建主干管网采用环状布置，提高供热保障能力。热力管道敷设在绿化带下或布设于综合管廊内，热力管管径为 DN200-DN500。

考虑到热负荷的变化情况及为规划符合留有余地，管网采用供热管网一次规划，分期敷设的办法，并必须有可靠的防水层保护，供热管网采用枝状地沟敷设，根据各区域的用汽量，在每一块地留一个到两个主接管点，接管点处安装阀门，以利于接管。

#### 5、供电工程规划

园区目前用电量 3580 万 KWh/a，规划 110KV 总变电容量需求约为 62.92 万千伏安，规划完善园区供电网络结构，建设 500KV 特高压汇流站。

目前在一期用地北侧洋口路边设置一座 35kV 变电所，4-06#地块内设置一座 110kV 变电所。二期用地内 1-07#地块内在建一座 220kV 变电所。

110 千伏高压线预留 26 米以上安全防护廊道。

园区配电网络以 10kV 电压向区内用户供电，各地块根据建设需要建设 10kV 用户变电所。10kV 配电网络采用架空方式，架空线塔布置在道路边的绿地内，其线路中心距建筑物的水平距离不小于 3.5m；10kV 电缆线路沿 10kV 架空线路的走廊位置，预留 3.6m（含与其它市政管网防护距离）的电缆埋下管道走廊，原则上布置在道路的东侧和南侧。在变电所出线段应考虑设不小于 3m 的电缆隧道或沿道路双侧布置。

## 6、燃气工程规划

园区天然气管网已建成运行。工业用气量指标取 1 万标立方米/公顷，预测 2030 年总用气量为 1100 万标立方米。

气源采用“西气东输”天然气。

规划区中压配气管网成环状布置，沿道路直埋敷设，中压燃气管道管径为 De160-De200。

## 7、消防规划

规划近期保留现状一级消防站（洋口化工园消防站）。待化工园区特勤消防站建成后，该消防站考虑搬迁至规划范围外黄海三路化工园一期西门口，重点服务洋口镇和小洋口风景区等。

消防特勤站位于通海二路东侧、风光大道北侧，规划用地面积为 2.37 公顷。以救早、灭小和“三分钟到场”补救初起火灾为目标，消防站建设应参照《城市消防站建设标准》。

规划建设消防应急指挥中心，是园区实现紧急情况收集、显示、上报功能一体的综合管理平台，位于黄海二路和 S225 省道交叉口。

规划区的消防供水主要水源来自市政供水管网，根据《建筑设计防火规范》，规划区同一时间内火灾次数按照 3 次考虑，一次灭火用水量为 100 升 / 秒。消防时，管网供水点自由水头不低于 10 米。消火栓间距不大于 120 米，保护半径不大于 150 米。

## 8、固废工程规划

### （1）垃圾处理

根据《洋口镇城市总体规划》（2012-2030），规划区产生的生活垃圾运往规划区外位于洋口镇境内的生活垃圾填埋场或生活垃圾焚烧厂统一处理。

## (2) 危废处置

园区危废主要委托如东大恒危险废物处理有限公司和南通惠天然固体废物填埋有限公司安全处置，少部分委托周边其他有资质的危废处置单位安全处置。

**表 2.4-2 如东沿海经济开发区洋口化学工业园基础设施现状一览表**

序号	设施名称	规划情况	建设情况
1	给水	6万m <sup>3</sup> /d	实际供水1.78万m <sup>3</sup> /d，尚有4.22万m <sup>3</sup> /d的余量
2	污水处理厂	最终4万m <sup>3</sup> /d，尾水通过管道排海，排入经过论证的排污区内	已建成处理能力为2万m <sup>3</sup> /d，实际处理量约为1.5万m <sup>3</sup> /d
3	变电站	35kV、220kV、110V变电所各1座	已建成
4	热电厂及供热管网	总供热能力为640t/h	一期最大供热能力为260t/h，目前已向园区供汽。二期2×220t/h的锅炉正在建设中，一阶段已验收。园区企业2016年平均蒸汽用量约245t/h，供热管网已覆盖区内企业
5	消防系统	规划建设化工园区消防特勤站和消防应急指挥中心	已建一级消防站（洋口化工园消防站）。待化工园区特勤消防站建成后，该消防站考虑搬迁至规划范围外黄海三路化工园一期西门口
6	雨水排水管网	雨污分流，并新增1座雨水泵站	园区雨水根据地行和道路坡向，划分汇水区域分片收集，排放至园区河道，排水管网管径为DN1000-DN1200，排水管网沿道路两侧人行道布置。
7	污水排水管网	污水（包括生活污水和生产废水）全部经各厂预处理达到污水处理厂接管标准后，企业尾水排放量较大的实施“一厂一管”	园区污水管网已建成，各企业自建单独管道接入污水处理厂
8	固废处置	大恒公司危废焚烧处理能力达为1.9万吨/年，惠天然公司危废填埋处置能力2万t/a	焚烧项目已建成，填埋项目一期工程于2016年12月全部竣工，建成危废填埋库容25万立方，一般工业固废填埋库容8.4万立方

### 2.4.4 园区跟踪环评进展情况

2017年，如东沿海经济开发区管委会已委托江苏省环境科学研究院编制《江苏省如东沿海经济开发区洋口化学工业园开发建设规划（2017-2030）环境影响报告书》，目前，园区跟踪评价正在送审。

### 2.4.5 园区环保专项整治综合方案

(1) 废水方面：一是实施全面在线监控。采取第三方管理模式，对区内所有生产企业废水治理设施安装视频在线监控和尾水在线检测系统，实现企业废水处理排放的实时监控，实施对区内企业处理尾水的远程电子阀控和泵阀联动，真正实现企业尾水排放的稳定达标。二是开展园区雨水管网维护。园区投入100万元



委托无锡腾灵市政工程公司，对园区所有雨水管道采用 QS 管道潜望镜进行全面体检，并对体检发现的异常接入口，在周边群众和媒体监督下，现场开挖，查找原因，确保企业无私设暗管。对体检发现的管网淤积和破损等情况进行维修，确保能够正常使用。三是实施污水处理厂提标改造。由园区主导，依据省环科院的污水处理工程整改方案，投入 3500 万元，新增上流式水解酸化池、高级臭氧氧化池、生物曝气滤池和排海池，并对恶臭气体加装废气收集、处理装置，实现了污水处理的稳定达标排海。四是实施生态修复工程。以园区水环境质量改善为目标，委托省环科院编制园区水环境整治方案，投入 1 个亿按照河道清淤、控源截污、生态化改造和河道活水“四步走”原则，进行生态修复。以实施入河雨水排口控源截污工程为核心，打造水环境监控体系，目前园区水环境质量已恢复到历史最好水平。

(2) 固废方面：一是提升危废处置能力。大恒公司投入 8000 万元新建年处理能力 1.3 万吨的危废焚烧炉，投资 2.8 亿元新建 30 万立方的固废填埋场；园区组建危险废物专业收运队伍。二是规范固废贮存场所。区内各企业按照危废贮存规范需要满足分质收集、分类堆放、及时标识，危废仓库“八防”和“容积不少于半年固废产生量”的相关要求，建设标准化的固废仓库。三是实施固废网上申报。委托省环科院编制园区危废管理规划，依托专家逐企排查，厘清企业危废产量，建立网上动态申报制度，对危废出入较大（大于环评审批量 20%或小于 50%）的项目强制开展回顾性评价，完善相关环保手续，实现合法生产。通过全面整治，目前园区废水、固废问题得到了有效的解决，基本处于可控状态。

(3) 废气方面：一是摸清园区 VOCs 和恶臭气体排放底数。依托省环科院从企业生产、运输、贮存及废气治理四方面对企业 VOCs 和恶臭气体收集、处理进行全过程排查，从源头梳理排放源，建立企业 VOCs 和恶臭气体台账。二是实施 VOCs 和恶臭气体的综合整治。各企业按照省环科院提出的废气整治方案，逐条对照实施整改。重点突出无组织废气的有效收集、有机溶剂回收和焚烧炉尾气的专项整治。三是提升 VOCs 和恶臭气体管控能力，已区委托省环科院编制园区 VOC 在线监测及大气预警平台建设方案，通过实施“点、线、面”三位立体监测网（以企业污染源点固定源组份监测为基础，以园区边界和区内外敏感点为线预警，以区超级 VOC 空气质量监测站和车载便携式监测设备为面监控）、采用两大智能感知技术(1、智能化监测设备——远程质控、远程运维；2、过程化工况核查——核查

核算、异常溯源)、建立一个环境大数据中心,即“3、2、1”工程实现园区废气实时监控、报警、溯源、应急预警四大功能。2014 年底一期工程已经完成,通过与广州禾信公司合作,在园区核心区和园区常年主导风向下风向边界建两座空气自动预警站,采用质谱仪初步实现了对园区空气质量开展实时监控、预警、溯源。同时对园区所有焚烧炉尾气安装废气监控装置,并与中控系统数据一起传输至园区监控中心,实现实时在线监控。二期工程目前已进入招标阶段,于 2015 年 12 月开始实施,预计 2017 上半年建成投入运行,届时结合 LDAR 检测检漏修复技术将真正实现园区废气污染物排放状况的全面监控、溯源智能化,为废气治理提供有力支撑。

#### 2.4.6 环境功能规划

根据《如东县环境功能区划》和《江苏省海洋功能区划》,园区及其所在区域环境功能区划,园区所在地执行功能区划如下:

(1) 大气:园区所在地空气功能区为二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

(2) 海水:按照江苏省海洋功能区划、江苏省近岸海域环境功能区划,开发区周边海域海水水质标准执行《海水水质标准》(GB3097-1997)第二类。

(3) 地表水:区域内河流掘苴河、马丰河、栟茶运河、九洋河执行《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,匡河执行IV类标准。

(4) 噪声:根据《声环境质量标准》(GB3096-2008),园区为工业区,执行 3 类标准。

另外,根据江苏省海洋与渔业局苏海域函[2004]13 号文,在小洋口闸外侧划定半径为 3km 的扇型排污区该区内海水水质执行国家《海水水质标准》中第三类标准。

## 2.5 主要环境保护目标

项目周边主要环境敏感目标见表 2.5-1 及图 2.3-1。

表 2.5-1 扩建项目主要环境敏感目标

类型	保护对象	距离(m)	方位	环境功能	规模及功能
大气环境	双墩村	4300	SW	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	1086
	海印寺	4000	NW		/
	潮港村	3500	SW		823
	光荣村	4000	SE		932

	刘环村	4900	SW		826
水环境	匡河	520	S	泄洪、运输, III类	小河
海域	黄海海水养殖区	排口 3000 外	NE	10 万吨紫菜、贝类等/海水养殖区、二类	
	黄海纳污区	排口 3000 内	NE	纳污区、三类	/
生态环境	海印寺	4000	NW	风景区	/
	洋口渔港	5400	W	渔业	/
	黄海海水养殖区	排口 3000 外	NW	10 万吨紫菜、贝类等/海水养殖区	/
	如东沿海重要湿地	3000	NE	湿地生态系统保护, 二级管控区	122.49km <sup>2</sup>

### 3 现有项目工程分析

#### 3.1 现有项目概况

海正药业南通有限公司（以下简称“海正药业”），海正药业有限公司年产 8 吨环丝氨酸、9 吨莫西沙星、50 吨吡喹酮、2 吨替加环素、200 吨阿托他汀钙、20 吨替米沙坦原料药项目的环境影响评价报告书于 2013 年获得南通市环境保护局批复（通环管[2013]020 号）。2016 年 4 月 22 日，年产 50 吨吡喹酮和 2 吨替加环素项目通过环保竣工验收，其他产品暂未验收。

表 3.1-1 现有项目环保审批及验收情况

序号	建设项目	环评批复情况	验收情况
1	年产 8 吨环丝氨酸、9 吨莫西沙星、50 吨吡喹酮、2 吨替加环素、200 吨阿托他汀钙、20 吨替米沙坦原料药项目	年产 8 吨环丝氨酸、9 吨莫西沙星、50 吨吡喹酮、2 吨替加环素、200 吨阿托他汀钙、20 吨替米沙坦原料药项目获得了南通市环境保护局批复（通环管[2013]020 号）	50 吨吡喹酮和年产 2 吨替加环素项目于 2016 年 4 月 22 日验收，通行审批（2016）261 号

公司现有项目主体工程及产品方案见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有有项目主体工程及产品方案一览表

产品名称及规格	设计生产能力 (t/a)	环评批复生产规模 (t/a)	建设进度	环保三同时验收
吡喹酮	50	50	已验收	通行审批 (2016)261 号
替加环素	2	2		
盐酸米诺环素（中间产品）	20	20		
副产铵盐（硫酸铵、硝酸铵）	55	55		
环丝氨酸	8	8		
莫西沙星	9	9		
阿托他汀钙	200	200	试生产	/
替米沙坦原料药	20	20		/

#### 3.2 公辅工程情况

海正药业南通有限公司的公用及辅助工程具体如下表：

表 3.2-1 现有项目公用及辅助工程

类别	内容	设计能力	使用情况		备注
			现有项目	余量	
储运工程	原料仓库	2152m <sup>2</sup>	717.33 m <sup>2</sup>	1434.67 m <sup>2</sup>	根据企业提供的资料目前原料仓库空间使用率大概为 1/3
	成品仓库	2152m <sup>2</sup>	717.33 m <sup>2</sup>	1434.67 m <sup>2</sup>	根据企业提供的资料目前成品仓库空间使用率大概为 1/3
	甲类仓库	4 座, 每座占地面积 1397m <sup>2</sup>	1862.67 m <sup>2</sup>	3725.33 m <sup>2</sup>	根据企业提供的资料目前甲类仓库空间使用率大概为 1/3
	剧毒品仓库	100m <sup>2</sup>	33.33 m <sup>2</sup>	66.67 m <sup>2</sup>	根据企业提供的资料目前剧毒品仓库空间使用率大概为 1/3
	氢气库	398m <sup>2</sup>	132.67 m <sup>2</sup>	265.33 m <sup>2</sup>	根据企业提供的资料目前氢气库空间使用率大概为 1/3
	化工液体罐组	1 座罐区	/	/	利用现有储罐
	五金仓库	2294 m <sup>2</sup>	764.67 m <sup>2</sup>	1529.33 m <sup>2</sup>	根据企业提供的资料目前五金库空间使用率大概为 1/3
公用工程	给水工程	园区统一供水	/	/	/
	排水工程	分质分类处理后, 接管至园区污水处理厂	171460.6t/a	/	企业废水处理后能够稳定达标排放
	供电	海正药业的动力中已设置 20KV 开关站及变电所, 药业供电能力为 19200kW h,	海正一期用电 16000 kW h	3200kW h	/
	供热	园区统一供热	300t/d	200t/d	/
	冷冻站	工艺冷冻盐水 (-15℃) 制冷机为 R22, 载机为 46%乙二醇, 工艺冷冻水 (10℃) 制冷机为 R134a, 载冷剂为冷冻水; 空调冷冻水 (7℃) 制冷	/	/	/

		剂为 R134a, 制冷剂为冷冻水。			
	空压站	40Nm <sup>3</sup> /min, 用气压力 0.7~0.8Mpa	18 Nm <sup>3</sup> /min	22 Nm <sup>3</sup> /min	/
	制氮装置	30Nm <sup>3</sup> /min	23 Nm <sup>3</sup> /min	7 Nm <sup>3</sup> /min	/
	消防	厂区形成 DN250 环状消火栓消防管网, 管网常压≥0.2Mpa, 消防时水压≥0.5, 甲类仓库设置自动喷水系统灭火系统; 罐区设置固定式泡沫系统, 消防水池 4200m <sup>3</sup>	4200m <sup>3</sup>	/	满足现在消防需求
环保工程	废气焚烧炉	30000 m <sup>3</sup> /h, 蓄热式热力焚烧炉 1 座, 焚烧温度 >800°C, 尾气采用冷却塔+碱吸收, 35m 排气筒排放	10000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	满足现在废气焚烧需求
	废水处理站	处理能力 1500t/d, 项目各类废水分类收集、分质处理后经臭氧+水解酸化+AO+二沉处理后排入园区污水处理厂	520 t/d	980 t/d	满足现在废水处理需求
	危废焚烧炉	焚烧处置能力 25t/d	1t/d	24t/d	满足现在废液焚烧需求
	固废贮存仓库	500m <sup>2</sup>	166.67 m <sup>2</sup>	333.33 m <sup>2</sup>	根据企业提供的资料目前固废堆场使用率大概为 1/3

现有项目主要储罐设置情况见表 3.2-2。

表 3.2-2 全厂储罐设置情况一览表

序号	存储物料品种	容积 (m <sup>3</sup> )	数量	罐型	备注
1	四氢呋喃	50	1	固定顶储罐	
2	甲醇	50	2	固定顶储罐	
3	甲醇	50	7	固定顶储罐	溶媒
4	乙醇	50	4	固定顶储罐	
5	乙醇	50	16	固定顶储罐	溶媒
6	二氯甲烷/乙醇	50	1	固定顶储罐	溶媒
7	甲苯/乙醇	50	1	固定顶储罐	溶媒
8	DMF	50	1	固定顶储罐	
9	乙酸乙酯	50	1	固定顶储罐	
10	正庚烷	50	1	固定顶储罐	
11	乙腈	50	1	固定顶储罐	
12	乙二醇单甲醚	50	1	固定顶储罐	
13	乙二醇单甲醚	50	3	固定顶储罐	溶媒
14	二甲苯	50	2	固定顶储罐	
15	二氯乙烷	50	2	固定顶储罐	
16	丙酮	50	2	固定顶储罐	
17	甲苯	50	1	固定顶储罐	
18	甲基叔丁基醚	50	1	固定顶储罐	
19	二氯甲烷	50	5	固定顶储罐	
20	二氯甲烷	50	1	固定顶储罐	溶媒
21	DEMA	50	1	固定顶储罐	
22	物料储罐	50	2	固定顶储罐	
23	物料储罐	50	10	固定顶储罐	溶媒
24	应急储罐	50	1	固定顶储罐	溶媒
25	盐酸储罐	48	3	卧式罐	
26	浓硫酸	48	1	卧式罐	
27	液碱	48	2	卧式罐	
28	氨水	48	1	卧式罐	

### 3.3 生产工艺流程

现有项目各产品详细工艺情况参见相应的环评报告，现有已建项目工艺情况简介见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有项目工艺情况简介

序号	产品	工艺路线简介
1	吡喹酮	缩合-过滤-浓缩-洗涤-结晶-过滤-还原-浓缩结晶-环合-提取-酰化-洗涤-浓缩-结晶-离心-精制
2	环丝氨酸	酯盐反应-浓缩-干燥-氯化-过滤-干燥-环合-成盐-过滤-结晶-精制
3	莫西沙星	螯合反应-结晶-烘干-转化-蒸馏-水解-精制
4	替加环素	脱氯-溶解-过滤-结晶-离心-脱羟-过滤-离心结晶-偶氮-甲基化-过滤-浓缩-树脂吸附-精制
5	阿托他汀钙	正丁基锂化-缩合-提取-浓缩-还原-上保护-浓缩-离心干燥-通氯-胺化-环合-酸解-分层-结晶-精制
6	替米沙坦原料药	甲醚化-分层提取-干燥-醛基化-硝化-结晶离心-纯化-环化-浓缩结晶-脱色过滤-精制

### 3.4 已建目污染物产生、治理及达标情况

#### 3.4.1 废水

##### (1) 废水产生及防治措施

现有已批复项目已全部建设，具体废水排放及防治措施见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目废水排放及防治措施

生产设施 /排放源	污染物	处理设施			
		环评/初步设计的要求		实际建设	
工艺废水	pH 值、COD、氨氮、全盐量、二氯甲烷	溶剂回收+	水解酸化+ 两度好氧 处理后排 入园区污 水处理厂， 最终排入 黄海	溶剂回收+	水解酸化 +A/O+二 沉，处理 后排入园 区污水处 理厂，最 终排入黄 海
	pH 值、COD、氨氮、全盐量	臭氧氧化		臭氧氧化	
	pH 值、COD、氨氮、全盐量、甲醛	焚烧		焚烧	
设备冲洗废水	COD、氨氮、全盐量				
地面冲洗废水	COD、氨氮、全盐量				
废气处理废水	COD、SS、氨氮、全盐量				
初期雨水	COD、SS				
生活污水	COD、SS、氨氮、总磷				
纯水站排水	COD、SS、全盐量				
真空操作单元 废水	COD、SS、氨氮				
清下水	COD	排雨水管网		同环评	



## (2) 废水处理效果及达标情况

根据如东县环境监测站 2016 年 1 月的监测报告，验收监测期间废水总排口中的 pH 值、COD、BOD<sub>5</sub>、SS、甲醛、石油类和动植物油日均排放浓度符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中的三级标准；氨氮、总磷和全盐量日均排放浓度符合园区污水处理厂接管要求；二氯甲烷均未检出，具体内容详见表 3.4-2。

表 3.4-2 废水监测结果 单位：mg/L，（pH 值无量纲）

监测位置	监测日期	监测频次	pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	二氯甲烷	甲醛	石油类	动植物油	全盐量
综合调节池 S4	2015 年 11 月 19 日	1	7.42	8.08×10 <sup>3</sup>	5.91×10 <sup>3</sup>	150	102	6.20	-	-	-	-	-
		2	7.40	8.08×10 <sup>3</sup>	5.77×10 <sup>3</sup>	148	103	6.55	-	-	-	-	-
		3	7.44	8.02×10 <sup>3</sup>	5.59×10 <sup>3</sup>	142	105	7.59	-	-	-	-	-
		日均值	7.40~7.44	8.06×10 <sup>3</sup>	5.76×10 <sup>3</sup>	147	103	6.78	-	-	-	-	-
清水池 S6	2015 年 11 月 19 日	1	7.52	203	6.6	25	1.19	2.23	ND	0.06	0.02	0.03	3.22×10 <sup>3</sup>
		2	7.48	207	7.0	22	1.16	2.17	ND	0.07	0.03	0.03	3.18×10 <sup>3</sup>
		3	7.50	203	7.4	28	1.12	2.14	ND	0.08	0.02	0.03	3.20×10 <sup>3</sup>

		日均值	7.48~7.52	204	7.0	25	1.16	2.18	ND	0.07	0.02	0.03	3.20×10 <sup>3</sup>	
执行标准			6~9	500	300	400	35*	8*	-	5.0	20	100	6000*	
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	-	达标	达标	达标	达标	
雨水排口 S7	2015 年 11 月 19 日	1	7.12	13	-	-	-	-	ND	ND	-	-	-	
		执行标准	6~9	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		达标情况	达标	达标	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
综合调节池 S4	2015 年 11 月 20 日	1	7.48	7.76×10 <sup>3</sup>	4.56×10 <sup>3</sup>	96	114	8.01	-	-	-	-	-	
		2	7.42	7.63×10 <sup>3</sup>	4.63×10 <sup>3</sup>	92	114	8.06	-	-	-	-	-	
		3	7.40	7.71×10 <sup>3</sup>	4.66×10 <sup>3</sup>	89	116	8.04	-	-	-	-	-	
		日均值	7.40~7.48	7.70×10 <sup>3</sup>	4.62×10 <sup>3</sup>	92	115	8.04	-	-	-	-	-	
清水池	2015 年 11 月 20	1	7.49	206	5.5	14	1.30	2.62	ND	0.09	0.03	0.05	2.80×10 <sup>3</sup>	

S6	日	2	7.50	197	5.9	18	1.57	2.12	ND	0.08	0.04	0.04	2.75×10 <sup>3</sup>
		3	7.53	176	5.6	16	1.62	2.18	ND	0.08	0.03	0.04	2.72×10 <sup>3</sup>
		日均值	7.49~7.53	193	5.7	16	1.50	2.31	ND	0.08	0.03	0.04	2.76×10 <sup>3</sup>
执行标准			6~9	500	300	400	35*	8*	-	5.0	20	100	6000*
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标	达标	-	达标	达标	达标	达标
雨水排口 S7	2015 年 11 月 20 日	1	7.13	11	-	-	-	-	ND	ND	-	-	-
		执行标准	6~9	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		达标情况	达标	达标	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*为园区污水处理厂接管要求。项目未检出以“ND”表示，二氯甲烷检出限为 0.018mg/L。

### 3.4.2 废气

现有已建项目主要废气污染防治措施具体如表 3.4-3:

表 3.4-3 已建项目各废气污染防治措施

生产设施/ 排放源	污染物	污染防治措施
吡喹酮/回收二氯甲烷	二氯甲烷	碱喷淋+RTO 焚烧系统+35 米 高排气筒 (PQ1)
吡喹酮/浓缩 1	二氯甲烷、乙腈、三乙胺	
吡喹酮/浓缩 2	丙酮、醋酸、三乙胺、乙腈	
吡喹酮/回收丙酮	丙酮、醋酸、三乙胺、乙腈	
吡喹酮/浓缩 3	丙酮、乙酸乙酯	
吡喹酮/浓缩 4	甲醇、乙醇	
吡喹酮/浓缩结晶	二氯甲烷	
吡喹酮/母液处理 1	二氯甲烷	
吡喹酮/浓缩 5	二氯甲烷	
吡喹酮/脱卞反应	二氧化碳、氨	
吡喹酮/回收乙醇	二氯甲烷、甲酸铵、乙醇、 甲苯	
吡喹酮/浓缩 7	二氯甲烷	
吡喹酮/母液处理 2	二氯甲烷	
吡喹酮/母液回收	二氯甲烷、乙醇	
吡喹酮/烘干	二氯甲烷、乙醇	
替加环素/母液回收 1	甲醇	
替加环素/母液回收 2	甲醇	
替加环素/浓缩 1	乙二醇单甲醚	
替加环素/浓缩回收	甲醇	
替加环素/结晶 2	甲基叔丁基醚	
替加环素/母液回收 3	甲基叔丁基醚	
替加环素/干燥	甲基叔丁基醚	
替加环素/母液回收 4	甲醇、醋酸异丁酯	
替加环素/浓缩 2	醋酸异丙酯	
替加环素/结晶 4	正庚烷	
替加环素/过滤 7	正庚烷	
替加环素/结晶 5	醋酸异丙酯	
替加环素/母液回收 5	醋酸异丙酯	
替加环素/过滤 8	醋酸异丙酯	
替加环素/干燥 3	醋酸异丙酯	
污水处理站	硫化氢	
液中焚烧炉	二氧化硫、氮氧化物、氯化 氢、氟化物、 烟尘、二噁英类	急冷塔+文丘里洗涤+静电除 尘+35 米高排气筒 (PQ3)

## (2) 废气处理效果及达标情况

氯化氢和甲醇厂界无组织监控浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中二级标准,其中甲醇均未检出;臭气浓度厂界无组织监控浓度符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级标准;丙酮和二氯甲烷厂界无组织监控浓度均未检出。具体监测结果如下表:

表 3.4-4 厂界无组织排放监测结果表

监测项目	监测点位	监测日期	监测结果(mg/m <sup>3</sup> )				标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	达标情况	
			1	2	3	最大值			
氯化氢	Q4	2015年 11月 19日	0.010	0.010	0.013	0.013	0.20	达标	
	Q5		0.010	0.009	0.010				
	Q6		0.008	0.008	0.006				
	Q4	2015年 11月 20日	0.010	0.011	0.008	0.018		达标	
	Q5		0.010	0.007	0.007				
	Q6		0.008	0.005	0.018				
甲醇	Q4	2015年 11月 19日	ND	-	ND	ND	12	达标	
	Q5		ND	-	ND				
	Q6		ND	-	ND				
	Q4	2015年 11月 20日	ND	-	ND	ND		达标	
	Q5		ND	-	ND				
	Q6		ND	-	ND				
丙酮	Q4	2015年 11月 19日	ND	ND	ND	ND	-	达标	
	Q5		ND	ND	ND				
	Q6		ND	ND	ND				
	Q4	2015年 11月 20日	ND	ND	ND	ND		达标	
	Q5		ND	ND	ND				
	Q6		ND	ND	ND				
二氯甲烷	Q4	2015年 11月 19日	ND	ND	ND	ND	-	-	
	Q5		ND	ND	ND				
	Q6		ND	ND	ND				
	Q4	2015年 11月 20日	ND	ND	ND	ND		-	-
	Q5		ND	ND	ND				
	Q6		ND	ND	ND				
臭气浓度	Q4	2015年 11月 19日	11	13	14	15	20	达标	
	Q5		12	13	12				
	Q6		15	12	13				
	Q4	2015年 11月 20日	12	11	12	14		达标	
	Q5		13	12	12				
	Q6		11	14	13				

注：项目未检出以“ND”表示，甲醇检出限 0.6mg/m<sup>3</sup>，DMF 检出限 0.02mg/m<sup>3</sup>，丙酮检出限 0.1mg/m<sup>3</sup>，二氯乙烷检出限 0.02mg/m<sup>3</sup>，臭气浓度监测结果摘自江苏炯测环保技术有限公司检测报告（E15110013-01）。

根据验收监测报告，已建项目，RTO 系统（Q1）排放的二氧化硫、氮氧化物、烟尘、等污染物排放浓度及排排放速率符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准，氨的排放速率符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中的标准，二噁英的排放浓度符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中的标准。乙腈、二氯甲烷、三乙胺的排放浓度符合环评标准；污水处理区排气筒（Q3）排放的硫化氢的排放速率符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中的标准；液中焚烧炉（Q2）排放的二氧化硫、氮氧化物、烟尘、一氧化碳、烟气黑度、氯化氢、氟化氢和二噁英的排放浓度符合《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001）中的标准。

表 3.4-5 RTO 尾气排放监测结果与评价

项目 点位	监 测 时 间	频 次	流 量 (m <sup>3</sup> /h)	年排 放时 间 (h/a)	烟 尘		二 氧 化 硫		氮 氧 化 物		氯 化 氢		氨		乙 腈	
					排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)
排 气 筒 (Q1)35 米	201 5年 11月 19日	1	1672 9	7200	36.7	0.37	4	0.05	28	0.28	1.5	0.025	0.68	0.01 1	ND	<0.002
		2	1983 8		36.1	0.43	3	0.04	32	0.39	1.2	0.024	1.22	0.02 4	ND	
		3	1950 9		28.9	0.37	3	0.04	22	0.26	1.4	0.027	ND	0.00 2	ND	
	201 5年 11月 20日	1	2045 8		79.2	0.97	3	0.04	20	0.24	1.6	0.033	ND	0.00 3	ND	
		2	2137 3		42.7	0.53	1	0.02	18	0.23	1.8	0.038	ND	0.00 3	ND	
		3	2189 7		37.8	0.50	3	0.04	15	0.20	1.8	0.039	ND	0.00 3	ND	
评价标准					120	31	550	20	240	60	100	2.0	-	27	123	
达标情况					达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-	达标	达标	达标
项目 点位	监 测 时 间	频 次	流 量 (m <sup>3</sup> /h)	年排 放时 间 (h/a)	二 氯 甲 烷		氟 化 物		三 乙 胺		二 噁 英		非 甲 烷 总 烃		氰 化 物	
					排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (TEQng/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)
排 气	2015	1	1672 9	7200	ND	<	3.30	0.05 5	ND	<	0.0061	1.02×10 <sup>-10</sup>	0.76	0.01 3	ND	<

筒 (Q1) 35 米	年 11 月 19 日	2	1983 8	ND	0.00 1	4.25	0.08 4	ND	3.50×10- 3	0.0061	1.21×10- 10	0.58	0.01 2	ND	1.79×10- 3				
		3	1950 9	ND		3.20	0.06 2	ND		0.0060	1.17×10- 10	0.96	0.01 9	ND					
	2015 年 11 月 20 日	1	2045 8	ND		3.81	0.07 8	ND											
		2	2137 3	ND		3.96	0.08 5	ND											
		3	2189 7	ND		3.42	0.07 5	ND											
	评价标准					72	-	9.0		0.80	123	-	0.5			120	76.5	<b>1.9</b>	<b>0.57</b>
	达标情况					达标	-	达标		达标	达标	-	达标			达标	达标	<b>达标</b>	<b>达标</b>

注：（1）氨检出限 0.25mg/m<sup>3</sup>，乙腈检出限 0.1mg/m<sup>3</sup>。全部未检出时，排放速率以“<检出限×最大标干风量”表示，部分未检出时，未检出的排放速率以“检出限的 1/2 乘以标干风量”计算。

（2）二氯甲烷检出限 0.06mg/m<sup>3</sup>。全部未检出时，排放速率以“<检出限×最大标干风量”表示。

（3）三乙胺检出限 0.16mg/m<sup>3</sup>，全部未检出时，排放速率以“<最大标干风量×检出限”表示，监测结果摘自江苏炯测环保技术有限公司检测报告（E15110013-01）。



表 3.4-6 污水处理区废气排放监测结果与评价

项目 点位	监测 时间	频次	流量(m <sup>3</sup> /h)	年排放时间(h/a)	硫化氢	
					排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
排气筒 (Q2) 30 米	2015 年 11 月 19 日	1	6713	7200	0.050	3.36×10 <sup>-4</sup>
		2	6692		0.055	3.68×10 <sup>-4</sup>
		3	6686		0.050	3.34×10 <sup>-4</sup>
	2015 年 11 月 20 日	1	6721		0.054	3.63×10 <sup>-4</sup>
		2	6703		0.047	3.15×10 <sup>-4</sup>
		3	6694		0.040	2.68×10 <sup>-4</sup>
评价标准					-	1.3
达标情况					达标	达标

表 3.4-7 液中焚烧炉尾气排放监测结果与评价

项目 点位	监测 时间	频 次	流 量 (m <sup>3</sup> /h)	年排 放 时 间 (h/a)	烟 尘		二 氧 化 硫		氟 化 氢		一 氧 化 碳		二 噁 英		烟 气 黑 度  林 格 曼 级
					排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (mg/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	排 放 浓 度 (TEQng/m <sup>3</sup> )	排 放 速 率 (kg/h)	
排气筒 (Q3) 35 米	2015 年 11 月 19 日	1	27783	7200	16.6	0.42	ND	< 0.50	0.20	5.00×10 <sup>-3</sup>	ND	< 0.02	0.18	5.00×10 <sup>-9</sup>	< 1 级
		2	25351		8.2	0.18	ND		0.13	3.04×10 <sup>-3</sup>	ND		0.17	4.31×10 <sup>-9</sup>	
		3	28511		10.4	0.28	ND		0.18	4.85×10 <sup>-3</sup>	ND		0.18	5.13×10 <sup>-9</sup>	

2015 年 11月 20日	1	30119		10.4	0.30	ND		0.11	$3.01 \times 10^{-3}$	ND		-	-	
	2	28707		12.4	0.34	ND		0.13	$3.44 \times 10^{-3}$	ND		-	-	
	3	33235		8.5	0.26	ND		0.09	$2.66 \times 10^{-3}$	ND		-	-	
评价标准				80	-	300	-	7.0	-	80	-	0.5	-	1级
达标情况				达标	-	达标	-	达标	-	达标	-	达标	-	达标

注：项目未检出以“ND”表示，二氧化硫检出限 15mg/m<sup>3</sup>，全部未检出时，排放速率以“<最大标干风量×检出限”表示。烟尘排放速率以“实测排放浓度×标干风量计算”。氮氧化物和氯化氢排放速率以“实测浓度×标干风量”计算。

### 3.4.3 固体废物

现有项目固体废物有生产工艺过程中产生的蒸发浓缩处理废渣（液），过滤出的反应副产物、废活性炭、废催化剂，废包装物，树脂吸附产生的废树脂，废水处理产生的污泥，以及生活垃圾等。废催化剂由催化剂生产厂家回收，废干燥剂由干燥剂生产厂家回收，原料包装物由供应商回收利用。综合利用后剩余的危险废物送厂内液中焚烧炉焚烧处置。生活垃圾交由环卫部门处理。

### 3.4.4 噪声

监测结果表明，验收监测期间公司各厂界噪声昼、夜连续等效声级值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。监测结果详见表 3.4-8。

表 3.4-8 厂界噪声监测结果 单位：Db(A)

测点编号	测点名称	日期	Leq		评价结果	GB12348-2008 3类标准
			昼间	夜间		
Z1	南厂界	2015年 11月20日	53.5	50.5	昼夜均达标	昼间: 65 夜间: 55
Z2	东厂界		54.3	50.9	昼夜均达标	
Z3	北厂界		57.9	53.2	昼夜均达标	
Z4	西厂界		52.1	50.3	昼夜均达标	

### 3.5 现有项目水平衡、蒸汽平衡

现有项目水平衡详见下图 3.5-1。

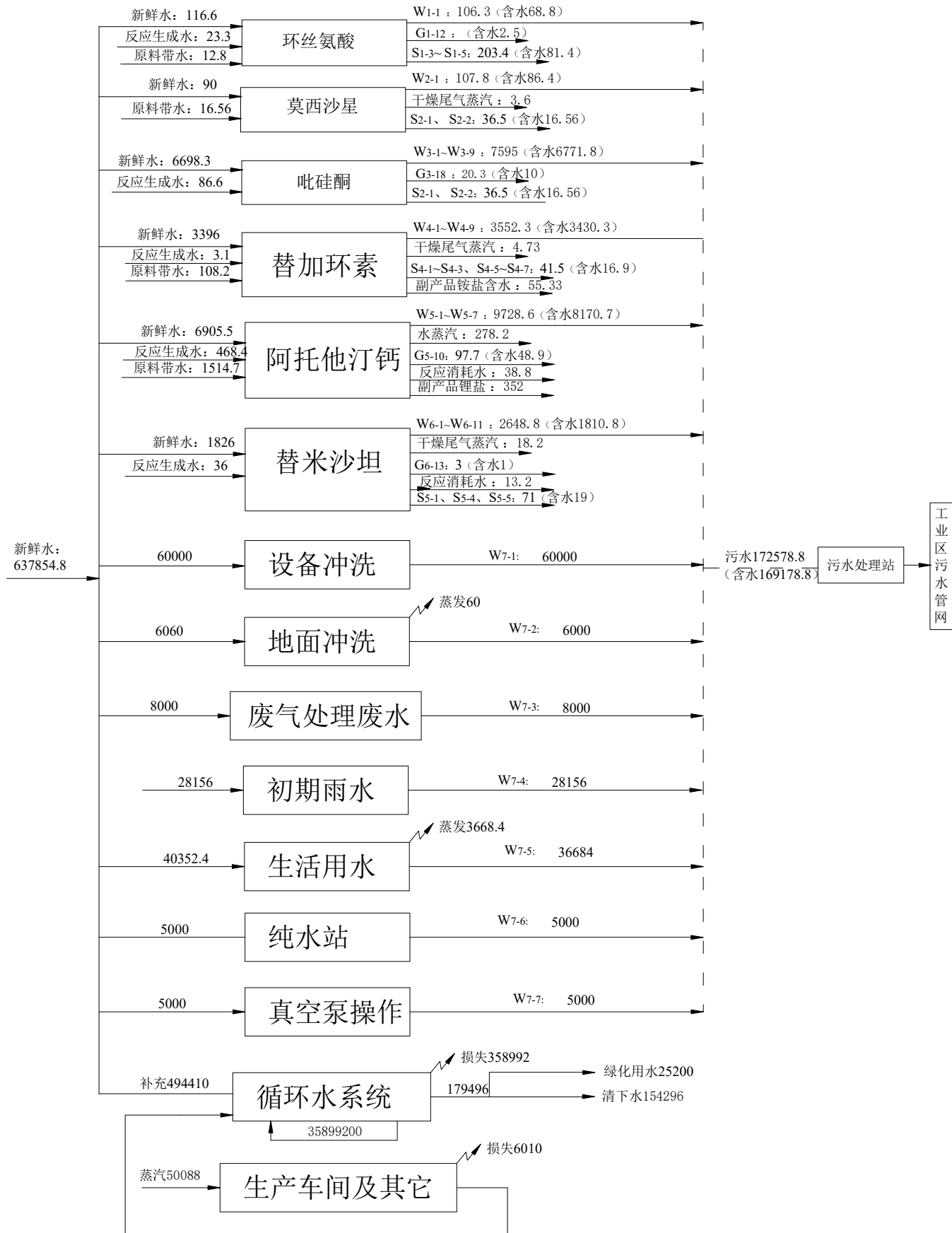


图 3.5-1 现有项目水平衡图 (t/a)

现有项目蒸汽平衡详见下图 3.7-2。

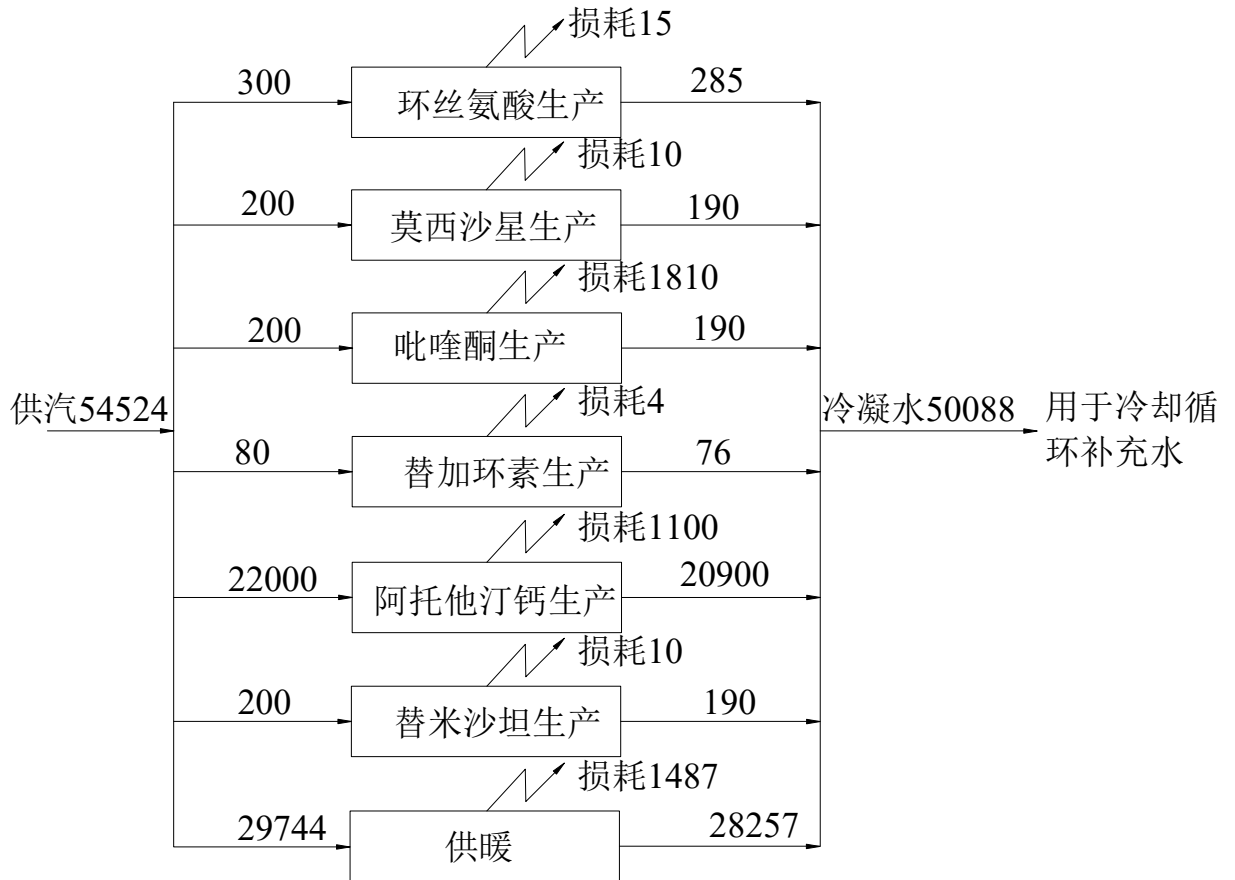


图 3.5-2 现有项目蒸汽平衡图 (t/a)

### 3.6 现有项目环评批复要点及落实情况

南通市环保局关于《海正药业海正药业南通股份有限公司年产8吨环丝氨酸、9吨莫西沙星、50吨吡喹酮、2吨替加环素、200吨阿托他汀钙、20吨替米沙坦原料药项目环境影响报告书》的批复（通环管[2013]020号）要点详见表3.6-1。

表 3.6-1 现有已批待建项目环评批复要点及其拟落实措施

分类	检查内容	实施情况
环评 报告 书批 复要 点	<p>严格实施雨污分流、清污分流，管道布设须符合如东县环保局和管委会要求。</p> <p>项目生产工艺废水、废气治理废水、地面及设备冲洗水、初期雨水、真空系统废水等分类收集、分质处理、高浓度有机废水采用多级蒸馏回收有机溶剂后依托自建危废焚烧炉焚烧处置，部分与高浓度公辅设施废水混合后采用臭氧催化预处理，综合废水经厌氧好氧生化处理达到《废水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准及污水处理厂接管要求后排入园区污水处理厂集中处理。生化处理设计能力3000m<sup>3</sup>/d。废水治理设施（含预处理设施）须委托有资质单位进行设计、施工，并最终设计方案报我局备案，确保废水稳定达标排放。清下水排口COD须小于40mg/L</p>	<p>厂区已实施雨污分流、清污分流，管道布设须符合如东县环保局和管委会要求。</p> <p>项目各类废水分类收集、分质处理后经臭氧+水解酸化+AO+二沉处理后排入园区污水处理厂。废高浓度有机废水采用多级蒸馏回收有机溶剂后依托自建危废焚烧炉焚烧处置，部分与高浓度公辅设施废水混合后采用臭氧催化预处理，综合废水经厌氧好氧生化处理达到《废水综合排放标准》（GB8978-1996）表4中三级标准及污水处理厂接管要求后排入园区污水处理厂集中处理。废水及清下水均实现达标排放。</p>
	<p>废气：1.优化工艺废气治理工作，废气治理装置（无组织排放收集系统）须委托有资质单位设计、施工。2.项目生产车间工艺废水经降膜水吸收+碱吸收预处理后，采用蓄热式热力焚化炉（RTO）焚烧处理，尾气采用双氧水+碱吸收处理后经35米高排气筒排空，各类污染物排放符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准和环评所列标准；厂界污染物浓度须符合无组织排放监控浓度限值要求。3.污水处理装置曝气吹脱的H<sub>2</sub>S废气收集后，采用碱洗处理，尾气经30米高排气筒排空，排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。制冷剂的使用须符合国家有关规定。本项目所需蒸汽由园区热点厂集中供热。</p>	<p>1.废气治理装置（无组织排放收集系统）已经委托有资质单位设计、施工。</p> <p>2.项目生产车间工艺废水经降膜水吸收+碱吸收预处理后，采用蓄热式热力焚化炉（RTO）焚烧处理，尾气采用双氧水+碱吸收处理后经35米高排气筒排空，各类污染物排放符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准和环评所列标准；厂界污染物浓度须符合无组织排放监控浓度限值要求。</p> <p>3.污水处理装置曝气吹脱的H<sub>2</sub>S废气收集后，采用碱洗+次氯酸钠处理后，尾气经30米高排气筒排空，排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准。制冷剂的使用须符合国家有关规定。</p> <p>RTO炉和污水处理区排气筒的尾气排放中的各类污染物均实现达标排放。</p>
	<p>高浓度废水焚烧炉（25t/d）须按照《危险废物集中焚烧处理工程建设技术规范》（HJ/T176-2005）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）要求设计、建设和组织运营。焚烧炉温度不</p>	<p>高浓度废水焚烧炉按照环评批复相关标准要求设计、建设和组织运营。焚烧炉温度不低于1100℃，烟气停留时间不低于2S，燃烧效率不低于99.9%，焚毁去除率不低于99.99%，燃烧尾气采用急冷塔+文丘里洗涤+静电除尘处理工艺，</p>

<p>得低于 1100°C，烟气停留时间不得低于 2S，燃烧效率不得低于 99.9%，焚毁去除率不得低于 99.99%，燃烧尾气采用急冷塔+文丘里洗涤+静电除尘处理工艺，尾气经 35 米高排气筒排空，污染物排放符合《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2001）；废气处理装置须一用一备。焚烧炉采用天然气等清洁能源作点火燃料。落实专人对焚烧炉运行管理，焚烧炉须安装在线监测装置并与环保部门联网</p>	<p>尾气经 35 米高排气筒排空，污染物排放符合《危险废物焚烧污染物控制标准》（GB18484-2001）；废气处理装置一用一备。焚烧炉采用天然气能源作点火燃料。专人对焚烧炉运行管理，焚烧炉已经安装在线监测装置与环保部门联网。液中焚烧烧尾气排放的各项污染物均实现达标排放。</p>
<p>你公司须合理总平布局，高噪声源应尽量远离厂界，并采取有效隔声降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类昼夜标准。</p>	<p>验收监测期间，厂界噪声均符合 GB12348-2008 中的 3 类标准。</p>
<p>本项目的水处理污泥、滤渣、蒸馏残渣、废活性炭、废催化剂、废包装桶（袋）等固废须严格按国家《危险固废贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求分类收集，建立专门的固废临时堆存场所，做好防渗防漏处置。危险固废不得自行处置，应委托如东大恒固废等有资质单位处置。固废处置须到南通市固废管理中心办理转移和处置手续。废催化剂、干燥剂等由厂家回收利用</p>	<p>水处理污泥、滤渣、蒸馏残渣、废活性炭、废催化剂、废包装桶（袋）等固废委托大恒固体废物处置有限公司处理。</p>
<p>本项目建成后以废气焚烧炉、高浓度废液焚烧炉为中心设置 800 米卫生防护距离（西厂界外 500 米、东厂界外 400 米、南厂界外 305 米、北厂界外 780 米）。当地政府应对该项目周边用地进行合理规划，卫生防护距离内不得设置对环境敏感的项目。</p>	<p>卫生防护距离内无敏感保护目标。</p>
<p>鉴于本项目中使用、存贮大量甲醇、硫酸二甲酯、四氢呋喃等剧毒、易燃易爆危险化学品，你公司应高度重视安全生产及环境风险防范工作，认真落实环评中各项防范措施，特别关注伴生、次生环境风险，严格按《危险化学品安全管理条例》和环境风险管理的有关规定，制定相关环保管理规章制度及事故应急预案，加强人员风险意识教育及应急演练培训，同时强化事故防范措施，建立完善的安全生产管理系统和安全事故的自动化监控系统，加强对原料运输储存及生产过程中的管理。生产装置区及原料存贮区应设置检测报警装置。工艺设计采用自动控制系统和联动停车装置，关键污染防治设备须一用一备，本项目须设置足够容量的事故排放池，主题装置区和易燃易爆及有毒有害物质储存区（包括罐区）设置隔水围堰。各清、污、</p>	<p>已制定相关环保管理规章制及事故应急预案；已设置一个 4200 立方的事故应急池。</p>

雨水管网的布设以及最终排放口应设置消防水收集系统，排放口与外部水体间安装切断设施，防止因事故性排放污染环境。生产厂房、罐区、污水处理装置区及危险废物存贮、处置区应做好防渗处理，防止物料下渗污染土壤及地下水。	
按照《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》要求，规范设置排污口，安装污水流量计、COD在线监测仪、烟气在线监测仪等在线监控设备，排气筒预留采样口，树立标志牌。	废水排口已安装污水流量计、COD在线监测仪，排气筒已预留采样口，并树立了标志牌。
实施全程环境监理，按照环保部批复的《江苏省建设项目环境监理工作方案》及相关要求，本项目须委托有相应资质，经筛选确定的环境监理开展工作，并作为开工试运行与竣工环保验收的前提条件。你单位应督促监理单位每月向我局上报一次监理报告，报告以书面形式报送至我局。南通市环境监察支队、如东县环保局做好项目建设期间环境监察工作，确保各项污染防治措施落实到位。	项目实施全程环境监理，按照环保部批复的《江苏省建设项目环境监理工作方案》及相关要求，本项目须委托南京环科所进行环境监理工作。

### 3.7 现有项目风险管理情况

海正药业南通有限公司现有项目环评报告中对现有项目的环境风险评价已经有较为详细的论述，环评报告中均有明确的环境风险评价结论，因此对现有项目的风险评价引用原有报告的主要评价结论。

现有项目生产过程中使用和贮存一定量的易燃易爆的原辅料，根据物料危害和重大危险源分析，其中罐区和生产区是主要危险源，甲醇、丙酮、乙醇、乙醚、二氯甲烷和盐酸为主要的危险物质。发生火灾爆炸、泄露事故时，其危害区域主要是近距离的车间，对办公楼和厂区外影响不大。根据假定最大可信度事故进行的风险评估，现有项目建设的风险水平是可以接受的。现有项目风险程度是人们所关心的，应积极采取风险防范措施。

### 3.8 现有项目存在问题及采取的整改方案

#### 1、存在问题

企业现有罐区只是进行简单的氮封，储罐大小呼吸废气未进行收集和处置，根据园区管理要求，罐区无组织废气必须进行有效收集和处理。

#### 2、整改方案



企业拟把现有罐区有机溶剂储罐和酸性溶剂储罐一并先碱液预处理后，排入废气接入 RTO 炉进行焚烧，对于酸性废气采用碱液预喷淋，最后进入 RTO 炉进行焚烧，焚烧后的废气再经碱液进行喷淋，最后通过 35m 排气筒进行排放。

## 4 建设项目工程分析

### 4.1 项目基本情况

#### 4.1.1 项目概况

- (1) 项目名称：海正药业南通有限公司年产 13.1 吨达福普汀等原料药项目
- (2) 建设地点：江苏省南通市如东沿海经济开发区
- (3) 占地面积：现有总用地面积 349537m<sup>2</sup>，绿化率为 20%，本项目在现有厂区内建设，不新增用地
- (4) 项目性质：化工、扩建
- (5) 投资总额：总投资 10300 万元，环保投资 410 万元
- (6) 投产日期：预计于 2019 年底建成
- (7) 员工人数：本项目定员 160 人。
- (8) 生产时数：三班制（每班 8 小时），年工作 7200 小时。

#### 4.1.2 工程建设内容与产品方案

拟建项目主体工程和产品方案见表 4.1-1，拟建项目建成后全厂产品方案见表 4.1-2。

表 4.1-1 拟建项目产品方案表

序号	生产车间布置	产品（副产品）名称	设计能力（t/a）	年运行时间
				（h/a）
1	原药车间五	泰拉霉素	3	4020
2	多功能车间	达福普汀	3.6	3600
3		奎奴普丁	3.6	7200
4		达比加群酯	2	1185
5		盐酸鲁拉西酮	0.9	2280

表 4.1-2 拟建项目建成后全厂产品方案一览表

序号	生产车间布置	产品（副产品）名称	设计能力（t/a）			年运行时间
			扩建前	扩建后	增减量	（h/a）
1	原料药车间一	阿托他汀钙	200	200	0	7200
2		副产（锂盐）	918	918	0	
3	原料药车间二	替加环素	2	2	0	2240
4		盐酸米诺环素（中间产品）	20	20	0	
5		副产铵盐（硫酸铵、硝酸铵）	55	55	0	
6	原料药车间三	吡喹酮	50	50	0	6120

7	原料药车间四	替米沙坦	20	20	0	7200
8	原料药车间五	环丝氨酸	8	8	0	5520
9		莫西沙星	9	9	0	2160
10		泰拉霉素	0	3.6	3.6	7260
11	多功能车间	达福普汀	0	3.6	3.6	3600
12		奎奴普汀	0	3.6	3.6	7260
13		达比加群酯	0	2	2	1185
14		盐酸鲁拉西酮	0	0.9	0.9	2280

### 4.1.3 各产品特性及质量标准

#### 1、原料药查询情况

本项目生产的产品属于原料药的查询情况见表 4.1-3。

表 4.1-3 原料药查询情况

项目	药典查询情况	其他资料说明
达福普汀	无	四川生理科学杂志 2002; 24 (2) 《链阳菌素——奎奴普汀/达福普汀的药理与临床应用》
奎奴普汀	无	
达比加群酯	EP/USP	市面上已有达比加群酯胶囊出售,用于预防非瓣膜性房颤患者的卒中和全身性栓塞
泰拉霉素	EP/USP	新药: 论文《动物专用大环内酯类新药—泰拉霉素》(华南农业大学兽医学院 广东省兽药研制与安全评价重点实验室, 广东 广州 510642)
盐酸鲁拉西酮	EP/USP	盐酸鲁拉西酮及片剂,【注册分类】原料药及片剂为 3.1 类。上市情况:鲁拉西酮(lurasidone)为一新型非典型抗精神病药,2010 年 10 月 28 日美国食品药品监督管理局(FDA)批准其上市,商品名为 Latuda,每日一次片剂用于精神分裂症患者一线治疗。

#### 2、产品规格及质量指标

(1)奎奴普汀产品执行企业标准,具体表 4.1-4。

表 4.1-4 奎奴普汀质量标准

TEST 检测项目	SPECIFICATION 质量标准
Appearance 外观	Off-white to yellowish crystalline powder 类白色至淡黄色结晶性粉末
Optical Rotation(on anhydrous and solvent-free basis) 比旋度(无水无残溶)	-51°~-59°
Water 水分	≤5.0%
Residue on Ignition 炽灼残渣	≤0.1%
Heavy Metals 重金属	≤20ppm
Purity 纯度	
RP68888+RP57886+RP60844	≥97.0%
RP60844	≤3.0%
Related Substances 有关物质	
RP69991	≤1.5%

RRT1.10~1.15	≤0.3%
RRT1.2	≤0.3%
Other Individual Impurity 其他单个杂质	≤0.10%
Sum of Other Impurities 其他杂质总和	≤0.8%
Residual Solvents 残留溶剂	
Methanol 甲醇	≤3000ppm
Ethyl Acetate 乙酸乙酯	≤5000ppm
Acetic Acid 乙酸	≤5000ppm
Dichloromethane 二氯甲烷	≤600ppm
Acetone 丙酮	≤5000ppm
Tetrahydrofuran 四氢呋喃	≤720ppm

(2) 达福普汀产品执行企业标准，具体见表 4.1-5。

表 4.1-5 达福普汀质量标准

外观	淡黄色至黄色粉末
溶液澄清度及颜色	溶液应澄清或小于 1 号浊度，颜色不得深于 Y2 或 YG2
比旋度 (无水无残溶计)	-75° ~ -69°
水分	≤3.5%
炽灼残渣	≤0.1%
重金属	≤20ppm
含量 (无水无残溶计)	93.0%~102.0%
有关物质	RP54474≤0.5% (杂质 1)
	RP60182≤2.0% (杂质 2)
	RP60183≤1.0% (杂质 3)
	RP12536≤2.0% (杂质 4)
	RRT1.2≤0.2%
	L-二对甲苯甲酰酒石酸 ≤0.2%
	其他单个杂质≤0.15%
	总杂质≤7.0%

(3) 达比加群酯产品执行企业标准，具体见表 4.1-6。

表 4.1-6 达比加群酯质量标准

外观	类白色至浅黄色粉末	
有关物质	**DB7	≤0.15%
	对氯苯磺酸	≤0.15%
	DB-1	≤0.15%
	DB-3	≤0.15%
	DB-4	≤0.15%
	DB-5	≤0.15%
	**DB-7	≤0.15%
	DB-8	≤0.15%
	DB-9	≤0.15%
	DB-10	≤0.15%
	单个未知杂质	≤0.10%
	总杂质	≤1.0%

水分	≤1.0%
炽灼残渣	≤0.2%
重金属	≤20ppm
甲磺酸含量（无水计）	12%~14%
含量（无水计）	98.0%~102.0%

(4) 泰拉霉素产品执行企业标准，具体见表 4.1-7。

表 4.1-7 泰拉霉素质量标准

项目名称		企业标准
外观		白色或类白色粉末
水分		≤2.5%
比旋度		(-22~-26)°
炽灼残渣（国外/国内）		≤0.1%
重金属（国外/国内）		≤10ppm
溶液澄清度（国外/国内）		澄清
有关物质	杂质 1	≤0.50%
	杂质 2	≤0.50%
	杂质 3	≤0.50%
	其他未知单杂	≤0.20%
	总杂质	≤4.0%
泰拉霉素 B		≤1.0%
含量(泰拉 A+泰拉 B, 无水无残溶计)		96.0%~102.0%
微生物限度	总微生物数	≤100cfu/g
	细菌内毒素	<2.0EU/mg

(5) 盐酸鲁拉西酮产品执行企业标准，具体见表 4.1-8。

表 4.1-8 盐酸鲁拉西酮质量标准

项目名称		企业标准
性状		白色或类白色粉末
PH		2.5~3.1
甲醇溶液澄清度		溶液应澄清
颜色		不得深于黄色2号标准比色液
有关物质1	HS126202	≤0.15%
	HS126301	≤0.15%
	HS126304	≤0.15%
	HS126311	≤0.15%
	其他单个杂质	≤0.10%
有关物质2	HS126130	≤0.15%
有关物质3（异构体）	单个异构体（RRT0.55后）	≤0.1%
	*异构体总和	≤0.5%
总杂质(三种方法杂质总和)		≤1.0%
干燥失重		≤0.5%
炽灼残渣		≤0.1%
重金属		≤10ppm
含量（干计）		98.5%~102.0%
残留溶	乙醇	≤5000ppm
	丙酮	≤5000ppm
	乙酸乙酯	≤5000ppm

剂	甲苯	≤890ppm
	4-甲基-3-戊烯-2-酮	≤1500ppm
	DMF	≤880ppm
微生物限度		/

#### 4.1.4 公用、辅助及环保工程

拟建项目的贮运工程、辅助工程以及环保工程均依托现有项目，经分析能够满足本次项目建设的要求。

表 4.1-9 现有项目公用及辅助工程

类别	内容	设计能力	使用情况			备注
			现有项目	本项目	余量	
储运工程	原料仓库	2152m <sup>2</sup>	717.33 m <sup>2</sup>	717.33 m <sup>2</sup>	717.34 m <sup>2</sup>	依托现有
	成品仓库	2152m <sup>2</sup>	717.33 m <sup>2</sup>	717.33 m <sup>2</sup>	717.34m <sup>2</sup>	依托现有
	甲类仓库	4 座,每座占地面积 1397m <sup>2</sup>	1862.67 m <sup>2</sup>	1862.67 m <sup>2</sup>	1862.66 m <sup>2</sup>	依托现有
	剧毒品仓库	100m <sup>2</sup>	33.33 m <sup>2</sup>	/	66.67 m <sup>2</sup>	/
	氢气库	398m <sup>2</sup>	132.67 m <sup>2</sup>	/	265.33 m <sup>2</sup>	/
	化工液体罐组	1 座罐区	/			
公用工程	给水工程	园区统一供水	/	/	/	园区统一供水
	排水工程	分质分类处理后,接管至园区污水处理厂	171460.6t/a	/		达标后接管至污水厂
	供电	海正药业的动力中已设置 20KV 开关站及变电所,药业供电能力为 19200kW h,	海正一期用电 16000 kW h	1191.2 kW h	2008.8 kW h	园区统一供电
	供热	园区统一供热	300t/d	37.44 t/d	/	园区统一供热
	冷冻站	水冷螺杆盐水机组 3 台, -15°C 工况条件下单台制冷量为 932 kW/780kW (蓄冷), 盐水机组 2 台, 工艺低温水 (10°C) 选用水冷离心式冷水机 YKK9K2H95CSG 三台	/	/	/	/
	空压站	40Nm <sup>3</sup> /min, 用气压力 0.7~0.8Mpa	18 Nm <sup>3</sup> /min	/	/	

	制氮装置	3 台氮气产量 25Nm <sup>3</sup> /min	23 Nm <sup>3</sup> /min	7 Nm <sup>3</sup> /min	/	/
	消防	厂区形成 DN250 环状消防栓消防管网, 管网常压 ≥0.2Mpa, 消防时水压 ≥0.5, 甲类仓库设置自动喷水系统灭火系统; 罐区设置固定式泡沫系统, 消防水池 4200m <sup>3</sup>	4200m <sup>3</sup>	/	/	/
环保工程	废气焚烧炉	30000 m <sup>3</sup> /h, 蓄热式热力焚烧炉 1 座, 焚烧温度 > 800°C, 尾气采用冷却塔+碱吸收, 35m 排气筒排放	10000 m <sup>3</sup> /h	20000 m <sup>3</sup> /h	/	/
	废水处理站	处理能力 1500t/d, 项目各类废水分类收集、分质处理后经臭氧+水解酸化+AO+二沉处理后排入园区污水处理厂	520 t/d	980 t/d	/	/
	危废焚烧炉	焚烧处置能力 25t/d	1t/d	24t/d	/	/
	固废贮存仓库	500m <sup>2</sup>	166.67 m <sup>2</sup>	333.33 m <sup>2</sup>	/	/



#### 4.1.4.1 给排水系统

##### (1) 给水系统

项目用水设施包括生产用水、生活用水及消防绿化用水等均由如东沿海经济开发区高科技产业园供水管网集中提供，相关基础供水设施官网已经铺设完成，项目单位所需水资源供应稳定，本项目年用新鲜水量为 42884.359m<sup>3</sup>。

##### 工艺用水

根据本项目物料平衡分析，工艺用水量约为 18098.38m<sup>3</sup>/a，均由园区供水管网集中提供。

##### ①设备冲洗用水

本次扩建项目各生产线设备不共用，各批次生产间歇期间不用清洗，只在设备定期检修时进行清洗。按照每季度清洗 1 次计，根据各设备规格、设备检修率、同时综合考虑同类设备生产使用经验初步估算，其清洗用水量约为 5775m<sup>3</sup>/a。

##### ②地面冲洗用水

本项目设有 1 个多功能车间和，项目定期用拖把清洁车间地面，产生清洁废水，清洁用水量约 1000 m<sup>3</sup>/a

##### ③循环冷却系统用水

一期项目中全厂统一设置一套冷却循环水供水系统，设于厂区动力中心。循环水总供水能力为 9000 t/h，进出水温为 32~40（℃），其中分配给全厂冷冻用循环冷却水量为 5000 t/h，分配给海正化工工艺用循环水量为 2000 t/h，分配给海正药业工艺用循环水量为 2000 t/h，各自独立设置供水管道系统。本次新增工艺循环水量为 133.23 t/h，则补充水量为 959256 m<sup>3</sup>/a

##### ⑥真空泵用水

根据建设单位提供的资料，多功能车间和五车间设 1 套水环真空泵机组，每个泵水箱体积为 2m<sup>3</sup>，大概半个月换一次水，则其用水量约为 96m<sup>3</sup>/a。

##### ⑦生活用水

本项目定员 160 人，每个员工用水量以 120L/d 计，每年工作 360 天，每年生活用水量为 6912t/a

##### ⑧废气处理用水

本项目废气采用分质分类方式处理，部分废气采用水喷淋处理措施，根据废气处理设计单位提供的资料，本项目废气处理用水量约为  $12\text{m}^3/\text{d}$ ，按照运行时间 300d 计，则用水量为  $3600\text{m}^3/\text{a}$ 。

## (2) 排水系统

本项目排水实行雨污分流、清污分流制，雨水、清下水直接排入雨水管网。生产废水、真空泵废水、废气处理系统排水、设备及地面冲洗废水、生活污水等共计  $45642.42\text{m}^3/\text{a}$ ，拟经厂区内污水处理站处理达接管要求后接管排入凯发新泉（如东）污水处理有限公司集中处理，最终排入黄海。

本项目水汽平衡，详见图 4.1-1。

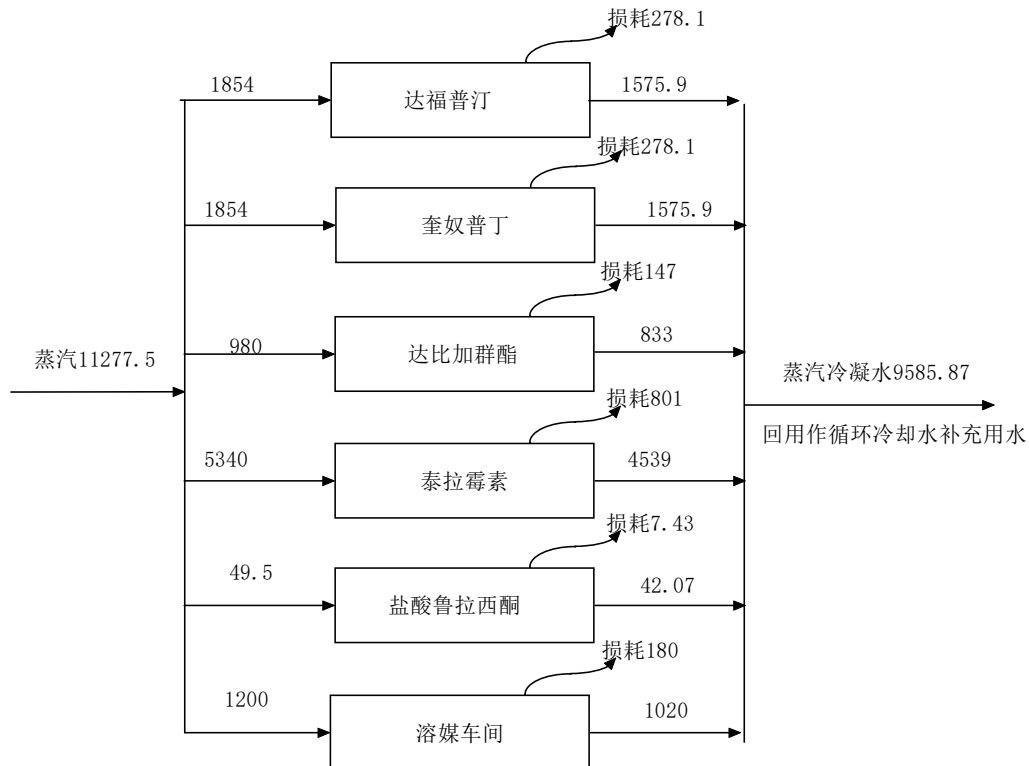
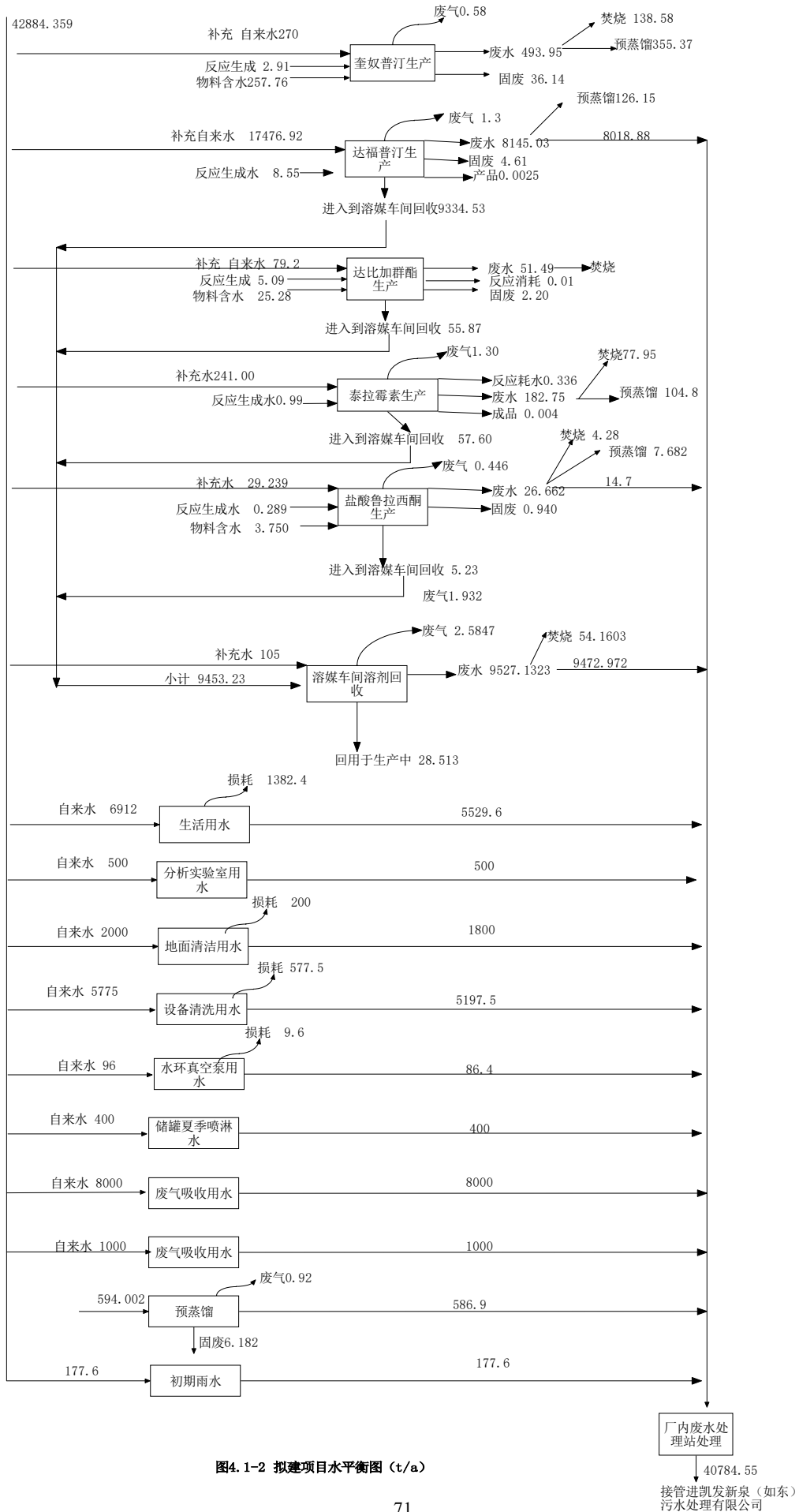


图 4.1-1 本项目蒸汽平衡图 (t/a)



#### 4.1.4.2 供电系统

本项目供电来源于园区供电系统，园区已建成2座110KV变电所，电力供应充足。

海正药业的动力中心已设置20KV开关站及变电所，药业供电能力为19200kWh，海正一期用电16000kWh，本项目用电1191.2kWh。

根据建设单位提供设计资料，本项目依托企业目前的供电系统，经分析其容量能够满足此次扩建项目的要求。

#### 4.1.4.3 循环水系统

一期项目中全厂统一设置一套冷却循环水供水系统，设于厂区动力中心。循环水总供水能力为9000t/h，进出水温为32~40(°C)，其中分配给全厂冷冻用循环冷却水量为5000t/h，分配给海正化工工艺用循环水量为2000t/h，分配给海正药业工艺用循环水量为2000t/h，各自独立设置供水管道系统。本次新增工艺循环水量为133.23t/h，则补充水量为959256m<sup>3</sup>/a

#### 4.1.4.4 供热系统

根据工程分析，本项目需要蒸汽用量约为11277.5t/a(1.56t/h)，由如东环保热电公司，园区企业目前用汽量约200t/h，尚有余量60t/h，能够满足本项目蒸汽需求。

#### 4.1.4.5 消防系统

本次项目消防用水量设计Q外为30L/s，Q内为10L/s，共计40L/s。目前企业已经建有消防水管网，消防水管网与其他系统相互独立，并在厂区内成环状布置，管径为DN200，配套的消防水池容积为4200m<sup>3</sup>和消防车，火灾按照延续3h计，现有消防系统可满足本项目一次火灾时间内所需的全部消防水量。

#### 4.1.4.6 冷冻系统

本工程的-15°C冷冻盐水、10°C工艺用低温水、7°C空调用低温水均由已建动力中心冷冻站供应通过外管供应。

动力中心冷冻站工艺冷冻盐水(-15°C)选用RWKII85水冷螺杆盐水机组3台，-15°C工况条件下单台制冷量为932kW/780kW(蓄冷)，RWK40水冷螺杆盐水机组2台，-15°C工况条件下单台制冷量为436kW。制冷剂为R22，载冷剂为

45%的乙二醇溶液。冷冻盐水进机组温度为-10℃，出机组温度为-15℃。-20℃乙二醇水溶液及蓄冷冰球可达 18720kW（蓄冷 8 小时），可以起到调峰作用。

动力中心冷冻站制取工艺低温水（10℃）选用水冷离心式冷水机 YKK9K2H95CSG 三台（2 用 1 备，机组备用考虑与 7℃水系统共用），制冷量为 2813kW/台。制冷剂为 R134a，载冷剂为水。低温水进机组温度为 15℃，出机组温度为 10℃。

动力中心冷冻站制取空调低温水（7℃）选用水冷离心式冷水机 YKK9K2H95CSG 两台，制冷量为 2813kW/台，双工况水冷螺杆机组 3 台，每台制冷量 1490（制冰）/1004（空调）。制冷剂为 R134a，载冷剂为水。低温水进机组温度为 12℃，出机组温度为 7℃。冰蓄冷 35760kW（蓄冷 8 小时），可以起到调峰作用。

#### 4.1.4.7 制氮、空压系统

企业已建 2 台排气量 10 Nm<sup>3</sup>/min，供气压力为 0.8MPa 的微油螺杆压缩机，型号 LGD55/0127，用于工艺压缩空气供气。

企业已建 3 台排气量 32.6 Nm<sup>3</sup>/min，供气压力为 0.8MPa 的无油螺杆式压缩机，型号为 LGWD200/937，和 3 台氮气产量 600Nm<sup>3</sup>/h 的制氮机，型号为 TLN600-295，用于氮气供气。

已建设施余量富裕，能满足本工程使用需求。

#### 4.1.4.8 存储与运输系统

##### （1）仓库

本项目原材料及产品的贮存利用一期已建原料仓库一（丙类）、成品仓库一（丙类）、甲类仓库一、甲类仓库二、剧毒品仓库和氢气库。

##### （2）储罐

本次不新增储罐区面积，也不增加储罐数量，改扩建项目所需的硫酸、碱液储罐等其他原辅料主要依托现有储罐。

##### （3）运输

本项目原辅料及产品的进出厂运输均依托专业汽车运输和槽车运输。从事危险化学品运输、押运人员，经有关培训并取证后从事危险化学品运输、押运工作；危险化学品的运输、押运人员，配置合格的防护器材。

#### 4.1.2.9 环保工程

本项目废水主要依托现有废水处理装置，采用分质分类处理，废水主体处理工艺为‘Fenton 氧化+臭氧氧化+生化调节+水解酸化+A/O+二沉池’，处理达标后接管至园区污水处理厂。

废气分质分类进行预处理，预处理措施主要有碱吸收，预处理的废气最终采用“RTO+两级碱吸收”处理达标后，通过 35m 高排气筒排空。

固废仓库依托现有，定期委托有资质单位处置。

#### 4.1.5 厂区总平面布置

扩建项目选址于江苏省如东洋口化学工业园海正药业有限公司现有厂区范围内，全厂已形成办公区、生产区（含辅助生产区）、废水处理区、罐区功能区，以南北向主道路分为东西两大部分。

扩建项目所需的公用工程均由厂内已建的公用工程供应。

厂区平面布置，详见图 4.1-1。

#### 4.1.6 厂区周边情况

扩建项目在南通海正药业现有厂区内建设，厂区东侧通海四路为南通宝叶化工有限公司，西侧为雅本化学有限公司，南侧隔黄海二路为快达农化有限公司。项目周边 500 米范围内无居民等环境敏感保护目标。

#### 4.1.7 主要原物理化性质

本项目主要原辅料、产物理化性质见表 4.1-10。

表 4.1-10 主要原辅料及理化性质

名称	分子式	理化性质	毒性毒理	致癌性	燃烧爆炸性
(R)-3-奎宁醇	C <sub>7</sub> H <sub>13</sub> NO	分子量 127.18, 白色粉末。熔点: 217-2224°C, 沸点 120°C, 闪点 97.7°C; 可溶于水	/	/	/
(R)-N-3-(3-氟-4-吗啉苯基)-5-烷基邻苯二甲酰亚胺恶唑酮(利奈唑胺中间体 4)	C <sub>22</sub> H <sub>20</sub> FN <sub>3</sub> O <sub>5</sub>	分子量: 425.41。	/	/	/
(S)-3-(3-氟-4-吗啉苯基)-5-甲胺恶唑酮(利奈唑胺中间体 5)	C <sub>14</sub> H <sub>18</sub> FN <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	分子量: 295.31。	/	/	/
(S)-N-环氧丙基邻苯二甲酰亚胺	C <sub>11</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>3</sub>	分子量: 203.19, 白色至类白色固体粉末, 密度: 1.446g/cm <sup>3</sup> , 熔点: 102°C, 沸点: 347.4°C。	/	/	/
1-(4-甲基苯基)-4,4,4-三氟-1,3-丁二酮(塞来昔布中间体 3)	C <sub>11</sub> H <sub>9</sub> F <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	分子量: 230.18	/	/	/
2-二乙胺基乙硫醇	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> NS	分子量 133.25, 无色透明液体; 密度: 0.895g/cm, 沸点: 161.6°C, 闪点: 51.5°C, 蒸气压 2.26mmHg; 溶于甲醇等	/	/	/
3,4-二氟硝基苯	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> F <sub>2</sub> NO <sub>2</sub>	分子量 159.09, 淡黄色透明液体, 有芳香气味。熔点-12°C, 沸点 76-80°C, 不溶于水, 密度 1.437	/	/	/

		g/mL at 25 °C(lit.)。			
30%碳酸钾溶液	$K_2CO_3$	分子量: 138.21, 白色粉末状或细颗粒状结晶, 有很强的吸湿性, 熔点 891°C, 相对密度(水=1): 2.43; 易溶于水, 不溶于乙醇、醚等	LD <sub>50</sub> : 1870mg/kg(大鼠经口)	/	
3-氟-4-(4-吗啉基)-苯胺 (利奈唑胺中间体 2)	$C_{10}H_{13}FN_2O$	分子量: 196.22。	/	/	/
3-氟-4-吗啉苯基异氰酸酯 (利奈唑胺中间体 3)	$C_{11}H_{11}FN_2O_2$	分子量: 222.22。	/	/	/
4-(3-氟-4-硝基苯基)吗啉 (利奈唑胺中间体 1)	$C_{10}H_{11}FN_2O_3$	分子量: 226.20。	/	/	/
5S 亚甲基普那霉素 IA (PIA-1)	$C_{50}H_{63}N_9O_{11}$	分子量 966.09,			
DMA (N,N-二甲基苯胺)	$C_8H_{11}N$	分子量 121.187, 淡黄色油状, 有特殊气味液体。熔点 2.5 °C, 沸点 194°C, 闪点 73 °C; 相对密度(水=1) 0.96; 不溶于水, 溶于酸溶液、乙醇、乙醚、氯仿、四氯化碳、苯。	LD <sub>50</sub> : 1410 mg/kg(大鼠经口); 1770 mg/kg(兔经皮)	/	可燃, 蒸气与空气形成爆炸性混合物, 爆炸极限 1.2%~7.0%(体积)。遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受热分解放出有毒的氧化氮烟气。
DMDO-Cl (4-氯甲基-5-	$C_5H_4ClO_3$	分子量 148.54, 浅黄色溶液。			



甲基-1,3-二氧杂环戊烯 -2-酮)					
DMF	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> NO	分子量 73.10, 无色液体, 有微弱的特殊臭味。熔点-61°C, 沸点 152.8°C, 与水混溶, 可混溶于多数有机溶剂, 相对密度 (水=1) 0.94	LD50400mg/kg (大鼠经口); 4720mg/kg (兔经皮); LC509400mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (小鼠吸入)	/	易燃, 遇高热、明火或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险
L(-)-二对甲基苯甲酰酒石酸	C <sub>20</sub> H <sub>18</sub> O <sub>8</sub>	分子量 386.36, 白色类白色晶体粉末。熔点 (°C): 169-171; 比旋光度 -142° (c=10, EtOH); 折射率 -139° (C=1, EtOH); 水溶性 soluble; White or off-white powder; 在空气中容易吸水, 溶于乙醇和丙酮, 不溶于水。稳定性: 一般情况下稳定。反应性: 未报道特殊反应性。须避免接触的物质: 氧化剂	/	/	危险的分解产物: 一氧化碳, 二氧化碳。
LR1	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> Br <sub>2</sub>	分子量 270.00			
LR2	C <sub>19</sub> H <sub>26</sub> N <sub>3</sub> SBr	分子量 408.40.			
LR3	C <sub>28</sub> H <sub>36</sub> N <sub>4</sub> O <sub>2</sub> S	分子量 492.68.			
LR-SM2	C <sub>11</sub> H <sub>13</sub> N <sub>3</sub> S	分子量 219.31.			
LR-SM3	C <sub>9</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>2</sub>	分子量 165.19.			
N,N'-羰基二咪唑	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> N <sub>4</sub> O	分子量: 162.15, 白色晶体, 熔点: 117~122°C, 溶于极性有机溶剂; 通常在 CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> 、THF 或乙腈中使用, 避免与氧化物接触	光气有毒	/	

氨气	NH <sub>3</sub>	分子量 17.03，无色、有刺激性恶臭的气体。熔点-77.7℃，沸点-33.5℃，相对密度（水=1）：0.7（-33℃），饱和蒸气压（kPa）：506.62（4.7℃）。易溶于水、乙醇、乙醚。	LD50：350mg/kg（大鼠经口）	/	可燃，爆炸上限 28%，爆炸下限 15%
氨水	NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	分子量 35.05，无色透明液体，有强烈的刺激性臭味；相对密度（水=1）0.91，溶于水、醇	属低毒类。急性毒性：LD <sub>50</sub> 350mg/kg（大鼠经口）	/	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
奥美沙坦酯	C <sub>29</sub> H <sub>30</sub> N <sub>6</sub> O <sub>6</sub>	分子量 558.59,淡黄色至类白色粉末；在水中不，在甲醇中略溶，溶于冰醋酸。	/	/	/
饱和食盐水	NaCl	分子量：58.44，无色无味固体，熔点：801，沸点：1461（1013 hPa）密度：2.17 g/cm <sup>3</sup> ，热分解：> 500 °C	LD <sub>50</sub> 3000mg/kg(大鼠经口)； >10000mg/kg(兔经皮)	/	几乎不燃
丙酮	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	分子量：58.08，无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发；蒸汽压 53.32kPa/39.5℃，闪点：-20℃，熔点-94.6℃，沸点：56.5℃；相对密度（水=1）0.80；相对密度	属低毒类	/	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

		(空气=1) 2.00; 与水混溶, 可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂			氧化剂能发生强烈反应
侧链	$C_{10}H_{18}O_3S$	分子量 218.31.	/	/	/
碘化钠	NaI	分子量 149.89, 无色立方晶体或白色结晶性粉末。无臭、味咸苦。熔点(°C): 661, 沸点(°C, 常压): 1034, 闪点(°C): 1300-1304; 相对密度(水=1) 3.667; 易溶于水, 可溶于甲醇、乙醇, 甘油, 丙酮, 也溶于液氨和液体二氧化硫。	LD50: 1000mg/Kg (大鼠经口); 4340mg/Kg (兔经皮)	/	/
对氨基苯磺酰胺	$C_6H_8N_2O_2S$	分子量 172.22, 白色颗粒或粉末状晶体。无臭。味微苦。熔点 164.5~166.5°C。微溶于冷水、乙醇、甲醇、丙酮, 易溶于沸水、甘油、盐酸、氢氧化钾及氢氧化钠溶液, 不溶于苯、氯仿、乙醚和石油醚。	/	/	遇明火、高热可燃。其粉体与空气可形成爆炸性混合物, 当达到一定浓度时, 遇火星会发生爆炸。受高热分解放出有毒的气体。
对二氮烯基苯磺酰胺(塞来昔布中间体 1)	$C_6H_7N_3O_2S$	分子量: 185.20.			
对甲苯磺酸	$C_7H_8O_3S$	分子量: 172.20, 无色单斜片状或柱状醋酸气味晶体, 密度(20°C):	属中毒类; LD50: 2480mg/kg (大鼠经	/	/

		1.07 g/mL, 熔点: 106-107°C, 沸点: 116°C, 闪点: 41°C; 易溶于乙醇和乙醚, 稍溶于水和热苯	口); LD50: >316mg/kg (鹌鹑经口)		
对甲基苯乙酮	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O	分子量 134.18, 熔点 28°C, 沸点 225°C, 无色至略带黄色的透明液体, 在稍低的温度下凝固, 具有山楂子花的芳香, 极度稀释后有及草莓似的甜香味。易溶于乙醇、乙醚、氯仿和丙二醇等, 几乎不溶于水和甘油。	大鼠经口 LD50: 1400mg/kg, 兔子 LD50: >2000mg/kg	/	/
对胛基苯磺酰胺(塞来昔布中间体 2)	C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> N <sub>3</sub> O <sub>2</sub> S	分子量: 187.22	/	/	/
多聚甲醛	(CH <sub>2</sub> O) <sub>n</sub>	分子量(33.03) <sub>n</sub> , 有甲醛气味的白色可燃结晶粉末。熔点(°C): 163-165, 闪点(°C): 70, 相对蒸汽密度(g/mL,空气=1): 1.03, 相对密度(水=1): 1.39, 饱和蒸气压(KPa,25°C): <0.2; 易溶于热水, 微溶于冷水, 能溶于稀酸和稀碱, 水: 20°C, 0.24g/100cm <sup>3</sup> H <sub>2</sub> O, 不溶于乙醇、乙醚, 溶于苛性钠、钾溶液	大鼠经口 LD50: 800mg/kg	/	易燃, 具强刺激性, 具致敏性。燃烧或受热分解时, 均放出大量有毒的甲醛气体。
二甲基亚砜	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> OS	分子量: 78.13, 无色黏稠透明油状液体或结晶体, 具弱碱性, 几乎无臭, 稍带苦味; 密度: 1.100g/mL, 熔点: 18.45°C, 沸点: 189°C, 相对蒸汽密度(空气=1):	属微毒类, LD50 为 18g/kg (大鼠经口)	/	闪点(开口): 95°C, 燃点: 300~302°C 在高温下有分解现象, 遇氯能

		2.7g/mL; 可与水以任意比例混合, 除石油醚外, 可溶解一般有机溶剂, 对多种化合物有溶解能力; 溶于水、乙二醇、丙酮、乙醚、苯、烃类氯化物、乙二醇的酯等			发生激烈反应, 在空气中燃烧发出淡蓝色火焰
二氧化氮	NO <sub>2</sub>	分子量 46.01, 常温下是红棕色的有毒气体。熔点-11.2°C, 沸点 21.2°C。可溶于水、二硫化碳、碱。	吸入- 大鼠 LC50: 88 PPM/4 小时; 吸入- 小鼠 LC50: 1000 PPM/10 分	/	该品助燃
二氧化硫	SO <sub>2</sub>	分子量 64.06, 无色气体, 有刺激性气味。熔点 -75.5°C, 沸点 -10°C, 相对密度 (水=1): 1.4 (-10°C), 溶于水、乙醇、乙醚。	LC50: 6600mg/m <sup>3</sup> ; 2520ppm (大鼠吸入, 1h) 人吸入 LCLo: 1000ppm (10min); TCLo: 3ppm (5d); 400~500ppm, 立即危及生命	/	不燃
二氧化碳	CO <sub>2</sub>	分子量 44.01, 无色无味气体。熔点-56.6°C(527kPa), 沸点-78.5°C, 相对密度 (水=1): 1.56 (-79°C)。溶于水, 溶于烃类等多数有机溶剂。	/	/	/
二异丙醚	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	分子量: 102.17, 无色液体, 有类似乙醚的气味; 熔点: -85.9°C, 沸点: 68~69°C, 相对密度 (水=1): 0.73, 相对蒸气密度 (空气=1): 3.52, 饱和蒸气压 (kPa): 16.00	LD50: 20000mg/kg (兔经皮); LC50: 162000mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)	/	闪点 (开口): -9.4 °C, 闪点 (闭口): -27.8 °C, 易燃

		(20℃);不溶于水,可混溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿等多数有机溶剂			
反-1,2-环己二醇 LR-SM1	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	分子量 144.21, 固体, 熔点 43-45℃。			
固体光气	C <sub>3</sub> Cl <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	分子量: 296.76, 白色或类白色结晶体, 有类似光气味。熔点 78℃, 沸点 203℃。密度 (g/mL, 20℃): 1.78。不溶于水, 可溶于乙醚、四氢呋喃、苯、环乙烷、氯仿等有机溶剂。	/	/	/
过氧化氢	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	分子量 34.01, 无色透明液体, 有微弱的特殊气味。熔点 -2℃, 沸点 158℃(无水), 饱和蒸汽压 0.13kPa(15.3℃); 相对密度(水=1) 1.46; 溶于水、醇、醚, 不溶于苯、石油醚。	/	/	本品助燃, 具强刺激性
活性炭	C	分子量 12.01, 黑色细微粉末, 无臭, 无味; 沸点 4200℃, 相对密度 1.8~2.1; 不溶于水和有机溶剂	/	/	易燃
甲醇	CH <sub>4</sub> O	分子量 32.04, 无色透明液体, 有刺激性气味。熔点(℃): -97.8, 沸点(℃): 64.7, 相对密度(水=1) 0.79, 相对蒸汽密度(空气=1) 1.1, 饱和蒸汽压(kPa): 12.3(20℃), 闪点(℃): 12(CC); 溶于水,	LD50: 7300mg/kg (小鼠经口); 15800mg/kg (兔经皮) LC50: 64000ppm (大鼠吸入, 4h)	/	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

		可混溶与醇类、乙醚等大多数有机溶剂。			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。
甲醇钠	$\text{CH}_3\text{ONa}$	分子量 54.02，白色粉末，对空气与湿气敏感。无臭。沸点 $>450^\circ\text{C}$ ，闪点 $11^\circ\text{C}$ ，溶于甲醇、乙醇，水。	大鼠经口 LD50: 2037mg/kg	/	遇水、潮湿空气、酸类、氧化剂、高热及明火能引起燃烧。
甲磺酸	$\text{CH}_4\text{O}_3\text{S}$	分子量：96.11，无色或微棕色油状液体，低温下为固体，密度：1.4812 g/mL，熔点： $20^\circ\text{C}$ ，沸点： $63.7\sim 64.2^\circ\text{C}$ ；溶于水、醇和醚，不溶于烷烃、苯、甲苯等，对沸水、热碱液不分解，对金属铁、铜和铅等有强烈腐蚀作用	LD50: 200mg/kg（大鼠口径）； LC50: $>330\text{ppm}/6\text{H}$ （大鼠吸入）； LD50: $>2\text{mg}/\text{kg}$ （猪皮肤）； LD50: $1\text{mg}/\text{kg}$ （鸟口径）	/	
甲酸铵	$\text{CH}_4\text{NO}_2$	分子量：63.06，无色或白色单斜晶系晶体或粉末；密度（ $25/4^\circ\text{C}$ ）：1.266g/mL，熔点： $119\sim 121^\circ\text{C}$ ，沸点： $180^\circ\text{C}$ ；易溶于水，溶于乙醇和氨水	LC50: 2250mg/kg（小鼠经口）； LC50: 410mg/kg（小鼠经静脉）	/	
甲烷磺酸	$\text{CH}_4\text{O}_3\text{S}$	分子量 96.11，无色或微棕色油状液体，低温下为固体。熔点（ $^\circ\text{C}$ ）： $20^\circ\text{C}$ ，沸点（常压）： $63.7\sim 64.2^\circ\text{C}$ ；溶于水、醇和醚、醇、乙醚，微	大鼠口径 LD50: 200mg/kg	/	本品可燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。遇明

		溶于苯、甲苯。不溶于烷烃、苯、甲苯等，对沸水、热碱液不分解，对金属铁、铜和铅等有强烈腐蚀作用。			火、高热可燃。受热分解为有毒的甲醛和二氧化硫。与氧化剂接触猛烈反应。
奎奴普丁	$C_{53}H_{67}N_9O_{10}S$	分子量 1022.22, 白色至淡黄粉末, 吸湿性强, 极难溶于水, 易溶于甲醇。			
链阳菌素普那霉素 IA (PIA)	$C_{45}H_{44}IN_8O_{10}P$	分子量 1024.84			
邻苯二甲酰亚胺 (利奈唑胺肼解副产物)	$C_8H_4NO_2$	分子量: 147.13。	/	/	/
磷酸氢二钠	$Na_2HPO_4$	分子量 141.96, 白色粉末、片状或粒状物。熔点 243-345°C, 密度 (g/mL, 25/4°C): 1.064。易溶于水, 其水溶液呈碱性; 不溶于醇。	LD50: 17mg/kg (小鼠经口) LD50: 1mg/kg (小鼠腹腔) LD50: 1mg/kg (小鼠经皮)	/	/
硫代乙酸	$C_2H_4OS$	分子量 76.12, 无色透明液体, 有刺激性气味; 相对密度 (水=1): 1.07, 相对蒸气密度 (空气=1): 2.62; 溶于水、乙醇、乙醚	LD50: 200~400mg/kg (大鼠经口); 75mg/kg (小鼠腹腔)	/	易燃, 具腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。
硫醚中间产物 PIIA-1	$C_{36}H_{60}N_4O_7S$	分子量 692.42	/	/	/
硫酸	$H_2SO_4$	分子量 98.08, 纯品为无色透明油状液体, 无臭。熔点 10.5°C, 沸点 330.0°C, 与水混溶, 相对密度 (水=1) 1.83; 相对密度 (空气=1) 3.4	LD50 80mg/kg (大鼠经口); LC50 510mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (大鼠吸入) 320mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (小	/	与易燃物 (如苯) 和有机物 (如糖、纤维素等) 接触会



			鼠吸入)		发生剧烈反应，甚至引起燃烧
洛伐水解副产物	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> O <sub>2</sub> Na	分子量 124.13			
洛伐他汀	C <sub>24</sub> H <sub>36</sub> O <sub>5</sub>	分子量 404.55，白色晶体。熔点 135-138°C，密度 (g/mL,25/4°C)：1.11。易溶于乙醇、丙酮或乙腈，较难溶于乙醚，几不溶于水。	/	/	/
氯仿	CHCl <sub>3</sub>	分子量：119.38，无色透明重质液体，极易挥发，有特殊气味；熔点：-63.5°C，沸点：61.3°C，相对密度（水=1）：1.5，相对蒸气密度（空气=1）：4.12，饱和蒸气压(kPa)：21.2（20°C）；不溶于水，混溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮、二硫化碳、四氯化碳	LD50：908mg/kg（大鼠经口）； LC50：47702mg/m <sup>3</sup> （大鼠吸入，4h）	可疑人类致癌物	易燃
氯化铵	NH <sub>4</sub> Cl	分子量：53.49，无色立方晶体或白色结晶粉末，无臭、味咸、有清凉感；密度(20°C)：1.527g/mL，熔点：337.8°C，沸点（常压）：520°C；易溶于水，溶于液氨，难溶于醇，不溶于丙酮和乙醚	LD50：1650mg/kg（大鼠经口）	/	
氯化锂	LiCl	分子量 6.94，白色立方结晶或粉末。易潮解。密度(g/mL,25/4°C)：2.07，熔点(°C)：614，沸点(°C,常压)：1357，饱和蒸汽压：	LD50：526 mg/kg(大鼠经口)	/	不燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。

		0.133 (547 °C)；相对密度 (水=1) 2.068；溶于乙醇、醚、吡啶、戊醇和丙酮			
氯化钠	NaCl	分子量：58.44，无色无味固体，熔点：801，沸点：1461 (1013 hPa) 密度：2.17 g/cm <sup>3</sup> ，热分解：> 500 °C	LD <sub>50</sub> 3000mg/kg(大鼠经口)； >10000mg/kg(兔经皮)	/	几乎不燃
氯甲酸苄酯	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> ClO <sub>2</sub>	分子量：170.59，无色至浅黄色液体；密度：1.1950 g/ m <sup>3</sup> ，熔点：0°C，沸点：103°C，闪点：80°C，溶于大多数有机溶剂，通常在水、CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> 、THF、乙醚或者甲苯中使用	属高毒类	/	闪点：80°C
氯甲酸对硝基苄酯	C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> ClNO <sub>4</sub>	分子量：215.59，奶油色固体；熔点：34 °C，沸点 (10mmHg)：230 °C，闪点：>230 °F	/	/	/
氯甲酸异丁酯	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> ClO <sub>2</sub>	分子量：136.58，无色液体，有刺激性气味；沸点 128.8°C，蒸汽压 0.87kPa/20°C，闪点：27°C，相对密度(水=1)1.05；溶于热乙醇、苯、氯仿，可混溶于乙醚	/	/	遇明火、高热易燃。遇水或受热分解，放出有毒的腐蚀性烟气。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。若遇高热，容

					器内压增大，有开裂和爆炸的危险
氯甲酸正己酯	$C_7H_{13}ClO_2$	无色透明液体、蒸汽密度:0.06 (20°C)，度:1.007g/mL(25°C)(lit.)、沸点:60-61°C/7mmHg(lit.)、闪点:62°C	/	/	/
吗啉	$C_4H_9NO$	分子量: 87.12, 无色油状吸湿性液体, 有氨味。熔点-5°C, 沸点128.9°C, 相对密度(水=1): 1.00。与水混溶, 可混溶于多数有机溶剂	LD50: 1450mg/kg (大鼠经口); 525mg/kg (小鼠经口); 500μl (500mg)/kg(兔经皮) LC50: 8000ppm (大鼠吸入, 8h)	/	易燃, 遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受热分解放出有毒的氮氧化物烟气。
浓硫酸	$H_2SO_4$	分子量 98.08, 纯品为无色透明油状液体, 无臭。熔点 10.5°C, 沸点 330.0°C, 与水混溶, 相对密度(水=1) 1.83; 相对密度(空气=1) 3.4	LD5080mg/kg (大鼠经口); LC50510mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (大鼠吸入) 320mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (小鼠吸入)	/	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
偶氮二甲酸二异丙酯	$C_8H_{14}N_2O_4$	分子量 202.21, 为桔红色透明油状液体, 有特殊气味。熔点:3-5°C, 沸点 75°C, 闪点 106°C; 相对密度(水=1) 1.027; 溶于几乎所有的有机溶剂和增塑剂, 不溶于水,	/	/	/

		溶于一般增塑剂，与塑料互溶性好，热稳定性好。			
钯碳	Pd/C	银白色金属，熔点：1554℃，沸点：2800℃，相对密度（水=1）11.4-11.9；不溶于乙酸、盐酸，溶于浓硝酸等	/	/	/
普那霉素 PIIA	C <sub>28</sub> H <sub>35</sub> N <sub>3</sub> O <sub>7</sub>	分子量 525.59	/	/	/
氢气	H <sub>2</sub>	分子量 2.01；熔点-259.2℃，沸点-252.8℃；蒸汽压：13.33kPa/-257.9℃，闪点<-50℃；相对密度（水=1）0.07（-252℃）；无色无味气体；不溶于水、乙醇、乙醚	/	/	/
氢溴酸	HBr	分子量 80.91，无色透明至淡黄色发烟液体，具有刺激性酸味。熔点-86℃（纯品），沸点 126℃（47%）。相对密度（水=1）：1.49（47%）。与水混溶，可混溶于乙醇、乙酸。	LD50：76mg/kg（大鼠静脉）；LC50：9460mg/m <sup>3</sup> （大鼠吸入，1h）；2694mg/m <sup>3</sup> （小鼠吸入，1h）	/	遇 H 发泡剂立即燃烧。遇臭氧能发生爆炸性反应。
氢氧化锂	LiOH	分子量 23.95，无水氢氧化锂为白色半透明粒状固体，属正方晶系。熔点 471.2℃ 沸点 1626℃，溶于水，微溶于乙醇。	大鼠吸入 LC50：900mg/m <sup>3</sup> /4H 小鼠口径 LDLo：200mg/kg 小鼠植入皮下 LDLo：300mg/kg	/	不燃，具强腐蚀性，可致人体灼伤。
氢氧化钠	NaOH	分子量 40.00；熔点 318.4℃，沸点 1390℃；蒸汽压：	LD50：40mg/kg（小鼠腹腔）	/	本品不会燃烧，遇水和水

		0.13kPa/739°C；相对密度（水=1）2.13；白色不透明固体，易潮解；易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮			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
氢氧化钠	NaOH	分子量：40.00。熔点 318.4°C，沸点 1390°C，相对密度（水=1）：2.13，纯品为无色透明晶体。吸湿性强。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。	LD50：40mg/kg（小鼠腹腔）；LDLo：1.57mg/kg（人经口。	/	/
去甲阿奇霉素	C <sub>37</sub> H <sub>70</sub> N <sub>2</sub> O <sub>12</sub>				
三苯基膦	C <sub>18</sub> H <sub>15</sub> O <sub>3</sub> P	分子量 262，白色结晶。熔点 80.5°C，沸点 377°C，饱和蒸汽压 15.20kPa/15°C，闪点 180°C；相对蒸气密度（空气=1）9.0；不溶于水，微溶于乙醇，溶于苯、丙酮、四氯化碳，易溶于乙醚	LD50：700mg/kg（大鼠经口） LC50：12167mg/m <sup>3</sup> （大鼠吸入，4h）	/	可燃，有毒，具刺激性。遇明火、高热可燃。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。与氧化剂可发生反应。
三苯甲醇	C <sub>19</sub> H <sub>16</sub> O	分子量 260.33，片状晶体。熔点（°C）：164.2°C，沸点（常压）：380°C；相对密度（水=1）1.199；不溶于水和石油醚，溶于乙醇、乙醚、丙酮、苯，溶于浓硫酸显黄色，溶于冰乙酸时无色	/	/	/

三氟化硼甲醇络合物甲醇溶液	$\text{CH}_4\text{BF}_3\text{O}$	分子量 99.85, 熔点 $-96.7^\circ\text{C}$ , 沸点 $59^\circ\text{C}$ , 饱和蒸汽压 $19.5\text{mmHg}/20^\circ\text{C}$ , 闪点 $52^\circ\text{C}$ ; 相对密度(水=1) 1.203。	/	/	/
三氟乙酸	$\text{C}_2\text{HF}_3\text{O}_2$	分子量: 114, 无色透明有吸湿性的发烟液体, 有强烈刺激性气味; 熔点: $-15.2^\circ\text{C}$ , 沸点: $72.4\sim 74^\circ\text{C}$ , 相对密度(水=1): 1.54, 相对蒸气密度(空气=1): 3.9, 饱和蒸气压(kPa): 14.23 ( $25^\circ\text{C}$ ); 易溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯	属中等毒类, LD50: $500\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口); LC50: $10\text{mg}/\text{m}^3$ (大鼠经吸入); LC50: $13500\text{mg}/\text{m}^3$ (小鼠经吸入); LDLo: $150\text{mg}/\text{kg}$ (小鼠经腹腔); LD50: $1200\text{mg}/\text{kg}$ (小鼠经静脉)	/	
三氟乙酸酐	$\text{C}_4\text{F}_6\text{O}_3$	分子量: 210, 无色液体, 有刺激性气味, 易挥发; 熔点: $-65^\circ\text{C}$ , 沸点: $39.5\sim 40.1^\circ\text{C}$ , 相对密度(水=1): 1.49 ( $25^\circ\text{C}$ ), 相对蒸气密度(空气=1): 3.9; 对湿气敏感, 遇水会发生剧烈的水解反应而生成三氟乙酸	LD50: 三氟乙酸: $200\text{mg}/\text{kg}$ (大鼠经口)	/	
三氟乙酸乙酯	$\text{C}_4\text{H}_4\text{F}_3\text{O}_2$	分子量 142.08, 无色透明液体, 熔点 $-78^\circ\text{C}$ , 沸点 $61^\circ\text{C}$ 。易溶于乙醇、乙醚, 微溶于水。	急性毒性	/	遇明火、高热易燃。与强氧化剂发生反应, 可引起燃烧。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。
三乙胺	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N	分子量：101.19，无色油状液体，有强烈氨臭；熔点：-114.8℃，沸点：89.5℃，相对密度（水=1）：0.73，相对蒸气密度（空气=1）：3.5，饱和蒸气压（kPa）：7.2（20℃）；微溶于水，溶于乙醇、乙醚、丙酮等多数有机溶剂	LD <sub>50</sub> : 460mg/kg（大鼠经口）；570μl（416.1mg）/kg（兔经皮）；LC <sub>50</sub> : 6g/m <sup>3</sup> （小鼠吸入）	/	闪点（℃）：-7（OC），易燃，其蒸气与空气混合可形成爆炸性混合物。遇高热、明火能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。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。
石油醚	/	成分为戊烷、己烷，无色透明液体，有煤油气，熔点<-73℃，沸点：40~80℃，相对密度(水=1)0.64~0.66；相对密度(空气=1)2.50，不溶于水，溶于无水乙醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂	LD <sub>50</sub> 40mg/kg(小鼠静脉)；LC <sub>50</sub> 3400ppm，4小时(大鼠吸入)	/	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高能引起燃烧爆炸，燃烧时产生大量烟雾，与氧化剂能发生强烈反应

叔丁醇钾	$C_4H_9KO$	分子量: 112.21, 白色粉末; 密度 (g/mL, 25/4°C): 0.929, 熔点: 256-258°C, 沸点 (常压): 275°C; 与水反应, 在 25~26°C 每 100g 溶剂中的溶解度如下: 己烷 0.27g, 丙酮 2.27g, 乙醚 4.34g, 叔丁醇 17.80g, THF 25.00g	/	/	闪点 (°F): 54°F, 易燃, 在高温下暴露于空气可能会导致燃烧
水合肼	$H_4N_2 \cdot H_2O$	分子量: 50.06, 无色发烟液体。熔点 -40°C, 沸点 118.5°C, 相对密度 (水=1) 1.032。能与水和乙醇混溶, 不溶于氯仿和乙醚。	大鼠经口 LD50: 60mg/kg; 静脉注射 LD50: 0.57mg/kg	/	可燃; 与氧化剂反应激烈; 燃烧产生有毒氮氧化物烟雾。
四氢呋喃	$C_4H_8O$	无色易挥发液体, 有类似乙醚的气味; 分子量 72.11, 熔点 -108.5°C, 沸点 65.4°C, 饱和蒸汽压 15.20kPa/15°C, 闪点 -20°C, 引燃温度 230°C; 相对密度 (水=1) 0.89, 相对蒸气密度 (空气=1) 2.5; 溶于水、乙醇、乙醚、丙酮、苯等大多数有机溶剂	毒性: 吸入为微毒类, 经口属低毒类; LD <sub>50</sub> 2816mg/kg (大鼠经口)	/	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热及强氧化剂易引起燃烧, 接触空气或在光照条件下可生成具有潜在爆炸危险性的过氧化物, 与酸类接触能发生反应, 与氢氧化钾、氢氧化钠反应剧烈



泰拉霉素	$C_{51}H_{89}N_3O_{14}$	分子量: 968.26, 类白色或白色粉末; 吸湿性强, 易溶于水, 微溶于甲醇			
碳酸钾	$K_2CO_3$	分子量 138.21, 单斜晶系, 白色粉末状或细颗粒状结晶。密度 2.428g/cm <sup>3</sup> , 熔点 891°C; 相对密度 2.043, 易溶于水, 其水溶液呈碱性, 不溶于乙醇和醚。	LD50: 1870 mg/kg(大鼠经口)	/	/
碳酸氢钠	$NaHCO_3$	分子量 84.01, 白色粉末或不透明单斜晶系细微结晶。无臭, 无毒, 味咸。熔点 270°C。可溶于水, 微溶于乙醇。其水溶液因水解而呈微碱性。	大鼠经口 LD50: 4220 mg/kg; 小鼠经口 LD50: 3360 mg/kg.	/	/
钨酸钠	$Na_2WO_4$	分子量 293.83, 无色或白色斜方晶体。熔点 698°C, 沸点 660°C; 相对密度 3.23~ 3.25; 溶于水, 不溶于乙醇	/	/	/
无水硫酸钠	$Na_2SO_4$	分子量 142.04, 白色、无臭、有苦味的结晶或粉末, 有吸湿性, 易吸潮, 熔点 884°C, 相对密度(水=1) 2.68; 不溶于乙醇, 溶于水, 溶于甘油	LD50: 5989 mg/kg(小鼠经口)	/	本品不燃, 具刺激性
无水溴化锂	$BrLi$	分子量:86.845, 白色结晶, 味微苦, 易潮解。熔点 550°C, 沸点 1265°C, 相对密度 3.464。可溶于水, 溶于乙醇和乙醚; 微溶于吡	大剂量服入溴化锂会抑制中枢神经系统, 长期吸入可导致皮肤斑疹及中枢神经的紊乱。	/	/

		啉；可溶于甲醇、丙酮、乙二醇等有机溶剂。			
无水乙醚	$C_4H_{10}O$	分子量 74.12，无色透明液体，有芳香气味，极易挥发。熔点-116.2，沸点 34.6，微溶于水，溶于乙醇、苯、氯仿等大多数有机溶剂，相对密度（水=1）0.71；相对蒸汽密度（空气=1）2.56	LD50: 1215 mg/kg(大鼠经口)	/	极度易燃，具刺激性。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。与氧化剂能发生强烈反应。
五氧化二氮	$N_2O_5$	分子量 108.01，白色的晶体，略高于室温就很容易升华。溶于水和氯仿，在四氯化碳中溶解较差。。	有毒，在 10°C 以上能分解生成毒气二氧化氮及氧气。	/	遇高温及易燃物品，会引起燃烧爆炸。
正丙胺	$C_3H_9N$	常温常压下为无色透明、易挥发、高毒性的液体，呈碱性，有强烈的氨味，能溶于水，乙醇、乙醚、丙酮、苯等有机溶剂。	LD50: 370mg/kg（大鼠经口）；400mg/kg（兔经皮） LC50: 2310ppm（大鼠吸入，4h）		正丙胺遇明火、高温、氧化剂易燃
盐酸鲁拉西酮	$C_{28}H_{36}N_4O_2S \cdot HCl$	分子量：529.14，白色或类白色结晶性粉末；在甲醇中略溶，在乙醇中微溶，在丙酮中极微溶解，在 0.1mol/L 盐酸、甲苯中几乎不溶			

## 4.2 工程分析

### 4.2.1 多功能车间年产 3.6 吨奎奴普汀工程分析

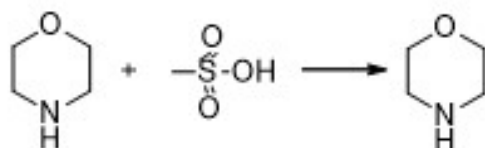
#### 4.2.1.1 工艺路线及来源

奎奴普汀合成路线为企业自己研发，以普那霉素 PIA 为原料，与吗啡啉、甲磺酸、多聚甲醛进行曼尼希反应，生成 PIA-1 甲磺酸盐（5 $\delta$ -吗啡啉甲基普纳霉素IA 甲磺酸盐），经碳酸氢钠中和后，生成 PIA-1（5 $\delta$ -吗啡啉甲基普纳霉素IA）；PIA-1 在冰乙酸/乙酸钠/水的缓冲溶液中加热生成 PIA-2 粗品（5 $\delta$ -亚甲基普纳霉素IA），PIA-2 经过硅胶柱纯化后得到 PIA-2 纯品（5 $\delta$ -亚甲基普纳霉素IA），该纯品经过与 S-奎宁硫醇加成生成成品奎奴普汀（5 $\delta$ R-[3S]-奎宁]硫甲基-普纳霉素IA）。得到的奎奴普汀粗品经过重结晶得到奎奴普汀成品。

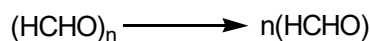
#### 4.2.1.2 工艺原理

##### 1、5 $\delta$ -吗啡啉甲基普纳霉素IA 制备

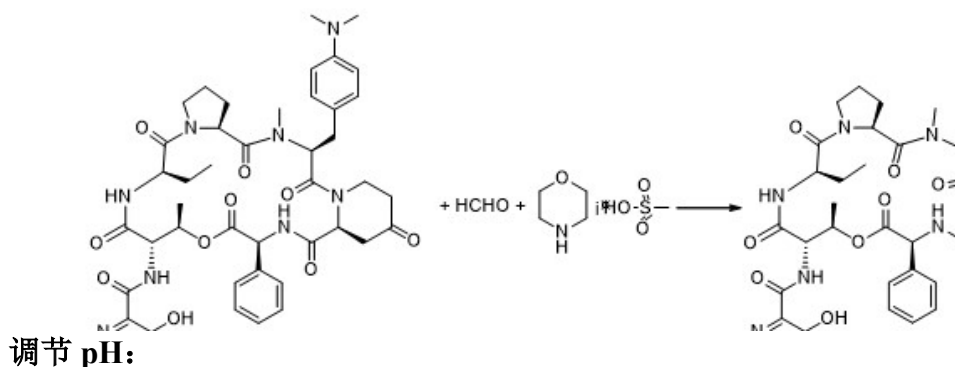
成盐反应：

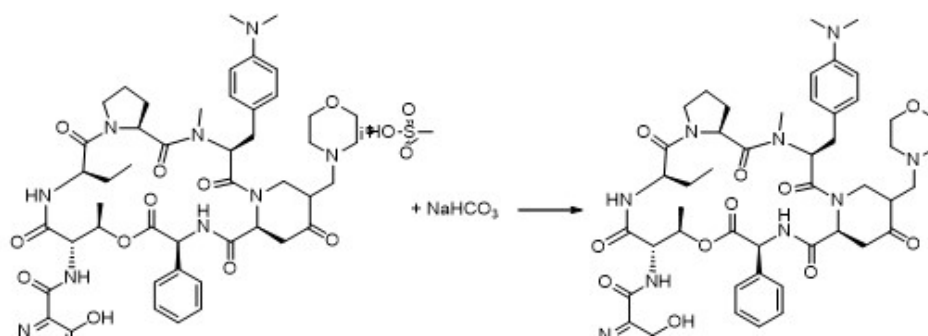


解析：



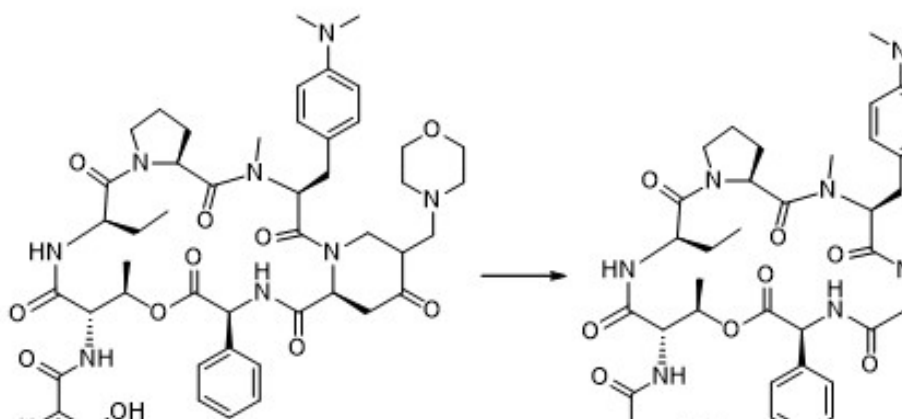
曼尼希反应：



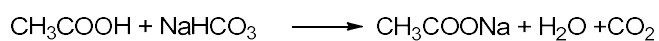


## 2、5δ-亚甲基普纳霉素IA 制备

消除反应:

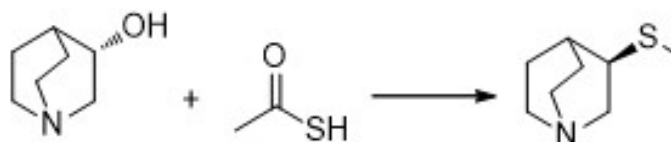


副反应:

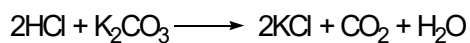


## 3、侧链制备

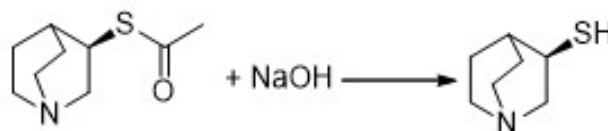
缩合反应:



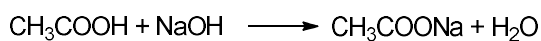
副反应:



碱解反应:

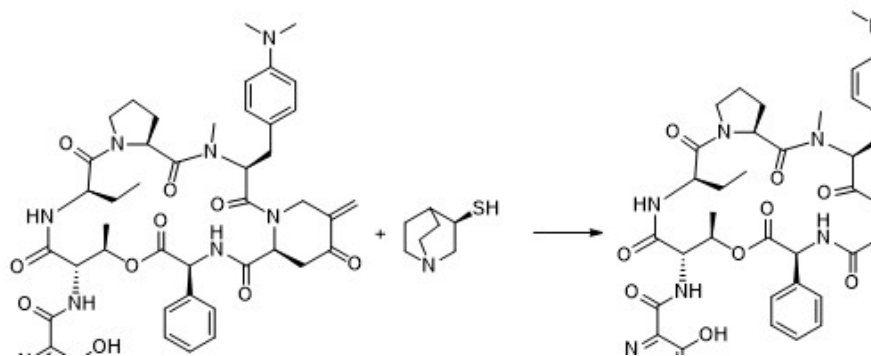


调节 pH:



## 4、奎奴普汀制备

加成反应：



#### 4.2.1.3 主要生产设备

奎奴普汀主要设备情况列于表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 奎奴普汀主要设备清单

位号	单元	设备名称	规格	材质	数量	工 况	布置地点
1	曼尼希反应	甲醇高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	多功能车间 三楼平台
2		反应罐	1000L	搪玻璃	1	20~30°C、常压	多功能车间 三楼平台
3		浓缩罐	2000L	搪玻璃	1	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼平台
4		冷凝器	6m <sup>2</sup>	玻璃	2	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼平台
5		甲醇接受罐	2000L	搪玻璃	1	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼
6		乙酸乙酯高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	多功能车间 三楼平台
7		压滤器	/	不锈钢	1	/	/
8	消除反应	反应罐	3000L	搪玻璃	1	40°C、常压	多功能车间 三楼平台
9		高位槽	200L	PP	1	常温、常压	多功能车间 三楼平台
10		配液罐	1000L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间 三楼平台
11		浓缩罐	2000L	搪玻璃	1	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼平台
12		冷凝器	6m <sup>2</sup>	玻璃	2	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼平台
13	乙酸乙酯接受罐	2000L	搪玻璃	1	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼	
14	消除物纯化	配液罐	1000L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间 三楼平台
15		硅胶柱	140L	玻璃	1	常温、常压	多功能车间 二楼
16		洗脱液接收罐	1000L	玻璃	2	常温、常压	多功能车间 二楼

17		浓缩罐	1000L	搪玻璃	1	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 二楼平台
18		冷凝器	6m <sup>2</sup>	石墨	2	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 二楼平台
19		洗脱液接受罐	500L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间 二楼
20	侧链取代反应	反应罐	2000L	搪玻璃	1	-5~5°C、常压	多功能车间 三楼平台
21		四氢呋喃高位槽	100L	304	1	常温、常压	多功能车间 三楼平台
22		冷凝器	6m <sup>2</sup>	玻璃	2	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼平台
23		四氢呋喃接收罐	100L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间 三楼
24		乙酸乙酯高位槽	100L	304	1	常温、常压	多功能车间 三楼平台
25		接受罐	2000L	搪玻璃	1	<40°C、 <-0.06MPa	多功能车间 三楼
26	奎奴成品合成	配液釜	2000L	玻璃	1	常温、常压	多功能车间 四楼西
27		反应釜	2000L	玻璃	1	-10~0°C、常压	多功能车间 四楼西
28		丙酮高位槽	100L	玻璃	1	常温、常压	多功能车间 四楼西
29		溶解釜	2000L	玻璃	1	常温、常压	多功能车间 四楼西
30		过滤器		不锈钢	1	常温、常压	多功能车间 四楼西
31	辅助	结晶釜	1000L	组合	1	常温、常压	多功能车间 四楼西
32		热水罐	5000L	热水罐	1	100°C	多功能车间
33		热水输送泵 (离心泵)	IR65-40-200B	铸钢	1	100°C	多功能车间
34		投料器		不锈钢	4	—	多功能车间
35		粉碎机		不锈钢	1		多功能车间

#### 4.2.1.4 主要原辅料消耗及能源消耗

本项目奎奴普汀主要原辅材料消耗见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-2 本项目奎奴普汀主要原辅材料消耗

序号	类别	名称	形态	规格 (%)	单耗 (吨/吨产品)	年耗量 (吨)	包方式及规格	来源、运输、	存储地点
1	原辅料	普那霉素 PIA	固	90%	4.8	17.28	25kg/桶	汽车	原料仓库一
2		丙酮	液	98%	3.34	12.02	储罐	槽车	罐区二

3		多聚甲醛	固	98%	1.5	5.4	25kg/桶	汽车	甲类仓库一、二
4		硅胶	固	200~300目	120	432	50kg/桶	汽车	原料仓库一
5		甲醇	液	99%	10.53	37.925	储罐	槽车	罐区二
6		甲磺酸	液	98%	4	14.4	50kg/桶	汽车	原料仓库一
7		奎宁醇	液	98%	1.5	5.4	25kg/桶	汽车	原料仓库一
8		硫代乙酸	液	95%	1.1	3.96	25kg/桶	汽车	甲类仓库一、二
9		吗啡	液	98%	4	14.4	25kg/桶	汽车	甲类仓库一、二
10		偶氮二甲酸二异丙酯	液	98%	3.5	12.6	25kg/桶	汽车	原料仓库一
11		三苯基膦	固	98%	4.2	15.12	50kg/桶	汽车	原料仓库一
12		四氢呋喃	液	98%	25	90	储罐	槽车	罐区二
13		碳酸钾	固	98%	10	36	25kg/袋	汽车	原料仓库一
14		碳酸氢钠	固	98%	0.3	1.08	25kg/袋	汽车	原料仓库一
15		4N 盐酸	液	4mol/L	40	144	200kg/桶	配置	/
16		6N 液碱	液	6mol/L	0.3	1.08	200kg/桶	配置	/
17		乙酸	液	99%	0.4	1.44	50kg/桶	汽车	甲类仓库一、二
18		乙酸钠	固	98%	0.4	1.44	25kg/桶	汽车	原料仓库一
19		乙酸乙酯	液	98%	53.68	193.265	储罐	槽车	罐区二
20	新鲜水	水	液	/	75	270	/	管网供给	/
21	蒸汽	蒸汽	气	/	515	1854	/	蒸汽管道	/

#### 4.2.1.5 工艺流程及产污环节

1、P IA-1 曼氏加成物制备（以普那霉素 I 为基准，原料转化率 99%，产出加成物约 85%）

原辅料准备：用隔膜泵将甲醇打入高位槽备用，高位槽产生呼吸废气 G1-1（甲醇）。用隔膜泵将乙酸乙酯打入高位槽备用，高位槽产生呼吸废气 G1-2（乙酸乙酯）。

成盐：打开高位槽底阀放甲醇至加成釜、经蠕动泵泵入吗啡琳搅拌混合，夹套冷冻降温至 5°C，经蠕动泵向釜内滴加甲磺酸，产生废气 G1-4（甲醇、吗琳、甲磺酸）。

加成：称取一定量的普那霉素I、多聚甲醛经投料器投入釜中，投料产生粉尘 G1-3，保温搅拌反应 4h，反应产生废气 G1-5（甲醇、吗琳、甲醛）。

压滤：反应结束后料液经过压滤器压滤 0.5h，压滤产生废气 G1-6（甲醇、吗琳、甲醛），滤出的 H-1 过量多聚甲醛回收至加成工序，滤液经隔膜泵转入浓缩釜。

滤液浓缩：真空泵抽真空后在 40°C、-0.09MPa 条件下减压浓缩 4h，脱出的 H1-2（甲醇）回收，二级冷凝，回收至曼尼希反应成盐工段，浓缩产生不凝气 G1-7（甲醇）。

调节 pH 并萃取：浓缩结束后恢复常压，降温至 5°C~10°C，从高位槽放乙酸乙酯至浓缩釜，经蠕动泵泵入 5%碳酸氢钠溶液并充分搅拌调节 pH 至中性，静置分层约 1h，分层产生废气 G1-8（甲醇、乙酸乙酯、吗琳、CO<sub>2</sub>），水相 W1-1-1（水、乙酸乙酯、吗琳、PIA-1、甲醛、普那霉素、碳酸氢钠、甲磺酸钠、甲醇、吗琳甲基磺酸）送废水处理，乙酸乙酯相经底阀真空抽至消除釜中转入下一工序。

**2、PIA-2 消除物制备 (以曼氏加成物为基准，原料转化率 95%，反应产出消除物约 80%，经过柱后得出消除物约 50%~60%)**

配制缓冲溶液：常温下，经分配站经隔膜泵泵自来水至配液釜，经蠕动泵泵入乙酸，再经投料器投入固体乙酸钠，投料产生粉尘 G1-9，搅拌溶解，配液产生废气 G1-10（乙酸），经隔膜泵泵至高位槽备用，高位槽产生废气 G1-11（乙酸）。

消除：从高位槽放入计量好的缓冲溶液至消除釜和上一步的乙酸乙酯相一起搅拌，夹套热水升温至 40°C 反应 1h，反应产生废气 G1-12（乙酸乙酯、乙酸）。

分层水洗：反应结束后冷却降温 0.5h，静置分层 0.5h，分层产生废气 G1-13（乙酸乙酯、乙酸），下层水相 W1-1-2（水、吗琳甲基磺酸、PIA-2、乙酸钠、PIA-1、乙酸、吗琳、乙酸乙酯）送废水处理。

调节 PH：蠕动泵向有机相中泵入 5%碳酸氢钠溶液调节 pH1-，静置分层约 H1-1，分层产生废气 G1-14（乙酸乙酯、CO<sub>2</sub>），水相 W1-1-3（水、乙酸乙酯、PIA-2、乙酸钠、碳酸氢钠）送废水处理。



减压浓缩：将上一步有机相泵入浓缩釜，在 30°C、-0.09MPa 下减压浓缩，二级冷凝后脱出 H1-3（乙酸乙酯）回用至曼希尼反应调节 PH1-工序，浓缩产生不凝气 G1-15（乙酸乙酯）。

配液：用离心泵从罐区经管道将乙酸乙酯泵入高位槽，高位槽产生呼吸废气 G1-16（乙酸乙酯），打开高位槽阀门将乙酸乙酯放入配液罐，按比例用隔膜泵经管路泵入少量甲醇至配液罐，配液产生废气 G1-17（乙酸乙酯、甲醇）。

溶解：打开阀门利用高低位差将配液罐内溶液放入溶解釜，将分层后的有机相经管路放入溶解釜溶解，溶解产生废气 G1-18（乙酸乙酯、甲醇）。

层析：将上一步的溶液经隔膜泵泵入硅胶柱（单独设备）中进行层析，层析产生废气 G1-19（乙酸乙酯、甲醇），结束后收集硅胶柱内硅胶 S1（硅胶、水、乙酸乙酯）作为固废处理。

减压浓缩：收集合格的料液经隔膜泵泵入浓缩釜，在 30°C、-0.09MPa 下减压浓缩约 H1-8，二级冷凝后脱出 H1-4 乙酸乙酯回收至配液工段，浓缩冷凝产生不凝气 G1-20（乙酸乙酯、甲醇）。

结晶过滤：待达到一定体积后降温冷却结晶 2H1-，结晶产生废气 G1-21（乙酸乙酯、甲醇），料液经过滤器压滤，压滤产生废气 G1-22（乙酸乙酯、甲醇）。

常压蒸馏：滤饼转入下一工序，滤液至回收釜蒸馏，在 30°C、-0.09MPa 下减压浓缩约 2h，二级冷凝后脱出乙酸乙酯回收至配液工段，蒸馏冷凝产生不凝气 G1-23（乙酸乙酯）。

**3、侧链奎宁硫醇制备**（取代反应以奎宁醇为基准，转化率 90~95%，产出奎宁硫酯 80%左右，其余归为杂质；水解反应以奎宁硫酯为基准，转化率为 80~85%，得到奎宁硫醇 70%左右；真空蒸馏后得到约 20%左右，其余归为杂质）

原辅料准备：用隔膜泵将四氢呋喃打入高位槽备用，高位槽产生呼吸废气 G1-24（四氢呋喃）。用隔膜泵将乙酸乙酯打入高位槽备用，高位槽产生呼吸废气 G1-25（乙酸乙酯）。

搅拌投料：从高位槽放四氢呋喃至侧链取代釜中，经投料器投入三苯基磷搅拌溶解，投料产生粉尘 G1-26，夹套冷冻降温至 -5°C~5°C，经蠕动泵泵入偶氮二甲酸二异丙酯搅拌 0.5n，搅拌产生废气 G1-27（四氢呋喃、偶氮二甲酸二异丙酯 DIAD）。

保温：经投料器再加入(R)-3-奎宁醇，投料产生废气 G1-28（奎宁醇），蠕动泵泵入硫代乙酸，继续保温搅拌 4h，保温搅拌产生废气 G1-29（四氢呋喃）。

减压浓缩：反应结束后，在 40°C、-0.09MPa 条件下减压脱出 H1-6（四氢呋喃）回用至取代反应工段，二级冷凝产生不凝气 G1-30（四氢呋喃）。

溶解萃取：取代釜内恢复常压，从高位槽放乙酸乙酯搅拌溶解，经蠕动泵泵入 4%的稀盐酸搅拌分层，分层产生废气 G1-31（乙酸乙酯、四氢呋喃、HCl）。

减压蒸馏：分出的乙酸乙酯相经管路转入浓缩釜中，在 30°C、-0.09MPa 条件下进行减压蒸馏，回收 H1-7（乙酸乙酯）回用至萃取工序，蒸馏产生固废 S3（乙酸乙酯、三苯基膦、DIAD、奎宁硫醇、水），冷凝产生不凝气 G1-32（乙酸乙酯）。

萃取：经投料器向下层水相投入碳酸钾，投料产生粉尘 G1-33，调节 pH4 至 9，从高位槽放乙酸乙酯充分萃取，萃取后的水相 W1-1-4（水、四氢呋喃、乙酸乙酯、奎宁醇、硫代乙酸、奎宁硫酯、碳酸钾、氯化钾）送废水处理，萃取产生废气 G1-34（乙酸乙酯、四氢呋喃、CO<sub>2</sub>）。

减压浓缩：将乙酸乙酯相转入浓缩釜中，在 30°C、-0.09MPa 条件下进行减压浓缩，二级冷凝脱出的 H1-8（乙酸乙酯）回用萃取工序，浓缩冷凝产生不凝气 G1-35（乙酸乙酯），得到黄色油状物转入下一工序。

溶解：将上一步的油状物放入水解反应釜中，隔膜泵泵入少量甲醇搅拌溶解，常温下开始滴加 6%液碱反应，搅拌溶解产生废气 G1-36（乙酸乙酯、甲醇）。

调节 pH：加入少量乙酸（实验室称量）调节 pH，产生废气 G1-37（乙酸乙酯、甲醇、乙酸）。

物料准备：离心泵经管道将乙酸乙酯泵入高位槽，高位槽产生呼吸废气 G1-38（乙酸乙酯）。

萃取：打开阀门放入乙酸乙酯充分搅拌萃取，萃取后的水相 W1-5（水、奎宁硫酯、甲醇、乙酸钠、乙酸、乙酸乙酯）送废水处理，萃取产生废气 G1-39（乙酸乙酯、甲醇、乙酸）。

减压浓缩：合并有机相转入浓缩釜中，在 30°C、-0.09MPa 条件下进行减压浓缩，脱出的 H1-9（乙酸乙酯）回用至萃取工序，浓缩冷凝产生不凝气 G1-40（乙酸乙酯），得到油状物（奎宁硫醇粗品）。

纯化：奎宁硫醇粗品再经高真空减压蒸馏纯化(高真空油泵，导热油升温至180℃)，得奎宁硫醇，冷凝产生不凝气 G1-41（乙酸乙酯、奎宁硫醇、水），蒸馏后釜残 S4（奎宁硫醇、乙酸乙酯、水）作固废处理。

#### 4、奎奴普汀制备(以消除物为基准，转化率 90%)

物料准备：离心泵将丙酮泵入高位槽，高位槽产生呼吸废气 G1-42（丙酮）。

溶解：将 PIA-2 制备工序的滤饼投入加成釜中，投料产生废气 G1-43（乙酸乙酯），从高位槽放入丙酮搅拌溶解 0.5h-，溶解产生废气 G1-44（丙酮）。

保温结晶：夹套冷冻降温至 0℃，再将制备好的侧链溶液经蠕动泵泵入加成釜中搅拌，保温反应 3~4h，反应产生废气 G1-45（乙酸乙酯、丙酮），晶体析出。

压滤：打开底阀，料液经氮气压滤，压滤产生废气 G1-46（丙酮、乙酸乙酯），滤液转入浓缩釜中。

物料准备：离心泵将丙酮泵入高位槽，高位槽产生呼吸废气 G1-47（丙酮）。

溶解：打开阀门将丙酮放入加成釜中，按比例用隔膜泵泵入适量甲醇，将氮气压滤后滤饼溶解，溶解产生废气 G1-48（丙酮、甲醇）。

结晶：夹套通冷却水使反应釜降温，结晶，结晶产生废气 G1-49（丙酮、甲醇）。

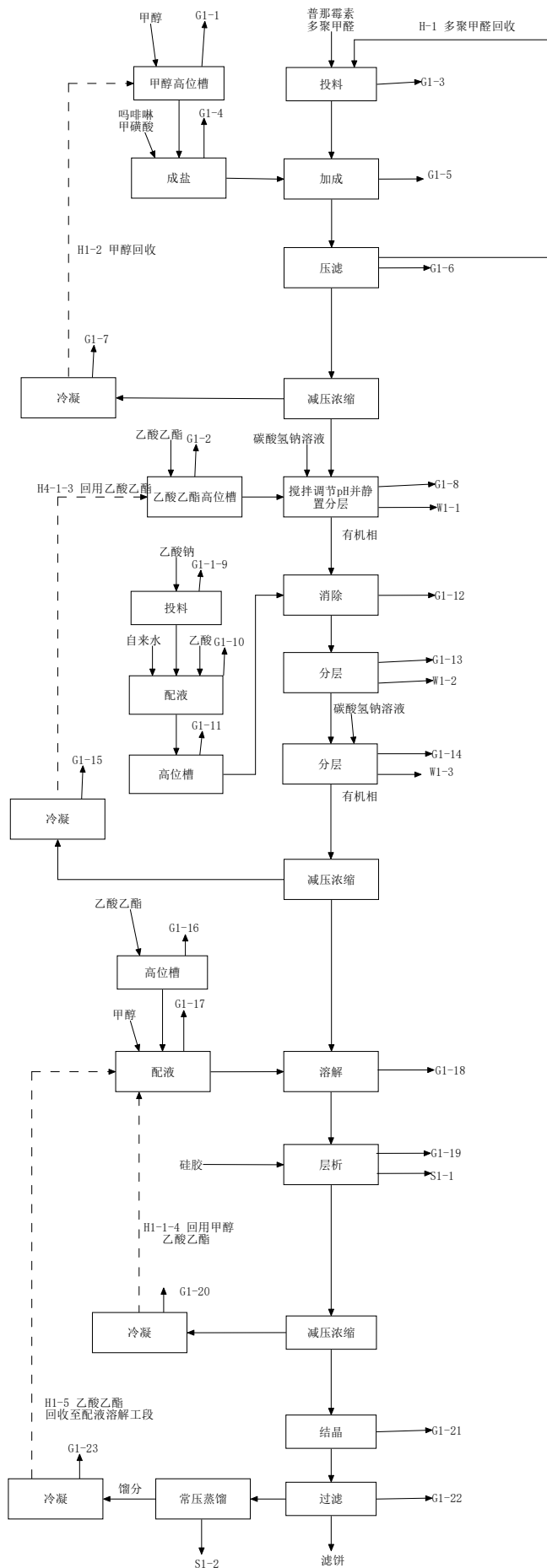
压滤：打开底阀，料液送过滤器压滤，压滤产生废气 G1-50（丙酮、甲醇），滤液 H1-11（丙酮、甲醇、奎奴普汀、PIA-2、异构体）送溶媒车间。

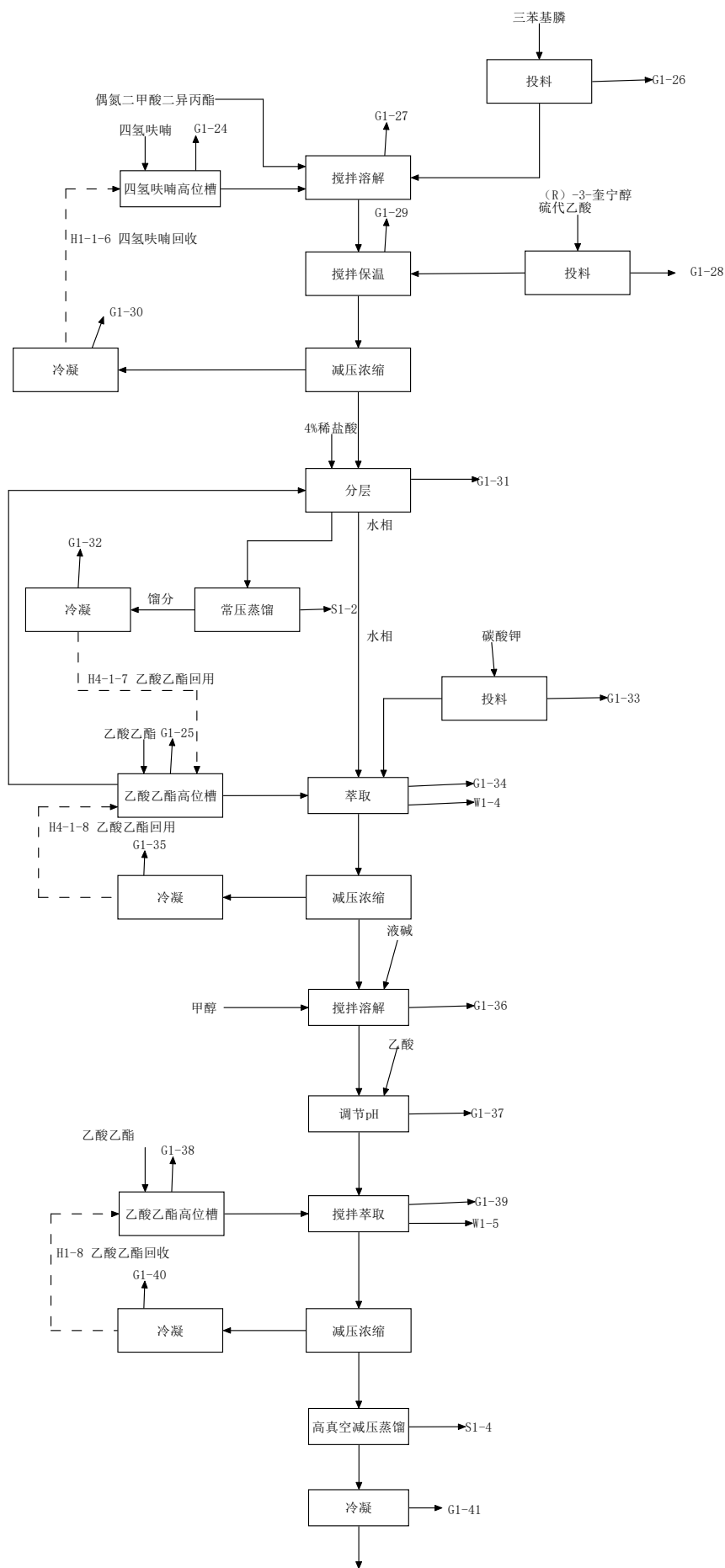
干燥：滤饼送 25℃、-0.09MPa 的真空环境真空干燥，得到成品奎奴普汀，干燥产生废气 G1-51（丙酮、甲醇、奎奴普汀）。

常压蒸馏：转入浓缩釜中的滤液在 30℃、-0.09MPa 条件下进行减压浓缩，脱出的 H1-10 丙酮回用至加成工序，残液 S4（丙酮、乙酸乙酯、奎宁硫醇、PIA-2、奎奴普汀、异构体）灌桶送固废处理，蒸馏产生不凝气 G1-52（丙酮）。

粉碎：将干燥后的成品经粉碎机粉碎后装桶，粉碎产生粉尘 G1-53（奎奴普汀）。

奎奴普汀年产量 3.6 吨，每批次生产 10 千克，全年生产 360 批次。





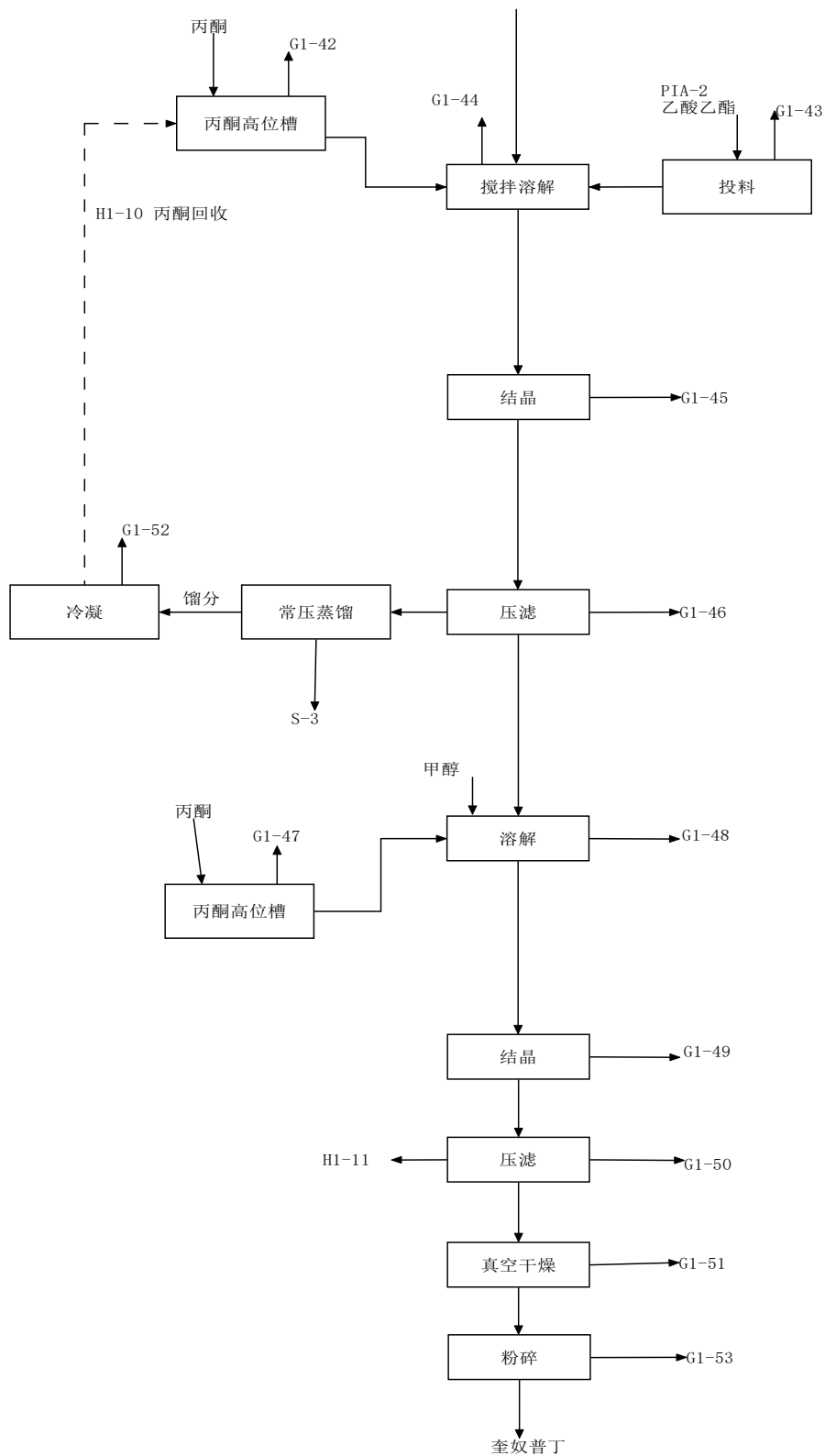


图 4.2.1-1 奎奴普汀工艺流程图

## 4.2.1.6 物料平衡图

本项目物料平衡表见表 4.2.1-3，物料平衡图见图 4.2.1-2。

表 4.2.1-3 本项目物料平衡表 单位：kg/批次

投入		产出													
原料	数量	产品	数量	废气编号	成分	数量	废水号	成分	数量	固废号	成分	数量	回用号	成分	数量
甲醇	300	奎奴普丁	9.88	G1-1	甲醇	0.3	W1-1	水	142.01	S1-1	硅胶	120	H1-1	多聚甲醛	12
乙酸乙酯	1316.635	PIA-2	0.05	G1-2	乙酸乙酯	0.7		乙酸乙酯	10		水	30	H1-2	甲醇	240
吗啉	40			G1-3	粉尘	0.13		吗啉	3.63		乙酸乙酯	7.86	H1-3	乙酸乙酯	1100
甲磺酸	40			G1-4	甲醇	3		PIA-1	7.55	S1-2	乙酸乙酯	38.03	H1-4	乙酸乙酯	550
普那霉素	48				吗啉	0.28		甲醛	0.69		水	20		甲醇	10
多聚甲醛	15				甲磺酸	0.28		普那霉素	0.48	甲醇	3.09	H1-5	乙酸乙酯	100	
5%碳酸氢钠水溶液	200			G1-5	甲醇	2.97		碳酸氢钠	5.31	PIA-2	19.23	H1-6	四氢呋喃	600	
乙酸钠	4				吗啉	0.03		甲磺酸钠	5.7						S1-3
乙酸	2				甲醛	0.3		甲醇	25.79	三苯基膦	41.96	H1-8	乙酸乙酯	400	
水	750			G1-6	甲醇	4.41		吗啉甲基	9.83	DIAD	34.65	H1-9	乙酸乙酯	400	

								磺酸									
5%碳酸氢钠水溶液	100							水	750			奎宁硫醇	2.16	H1-10	丙酮	700	
硅胶	120							吗啉 甲基磺酸	55.68			水	32		丙酮	278.2	
乙酸乙酯	696.85			G1-7	甲醇	23.15		PIA-2	7.61			奎宁硫醇	7.03		甲醇	27.65	
甲醇	15			G1-8	甲醇	0.39	W2	乙酸钠	3.99	S1-4	S1-4	乙酸乙酯	89.62	H1-11	奎奴普丁	0.53	
四氢呋喃	850				乙酸乙酯	8.39		PIA-1	2.32			水	18.4		PIA-2	0.46	
乙酸乙酯	925.705				CO2	2.45		乙酸	1.42				丙酮		88.57	异构体	0.23
三苯基膦	42				吗啉	0.03		吗啉	3.97			乙酸乙酯	3.46				
偶氮二甲酸二异丙酯	35			G1-9	粉尘	0.01		乙酸乙酯	60	S1-5	S1-5	奎宁硫醇	0.04				
奎宁醇	15			G1-10	乙酸	0.03		水	95.15			PIA-2	0.77				
硫代乙酸	11			G1-11	乙酸	0.01		乙酸乙酯	8			奎奴普丁	1.57				
4%盐酸溶液	400			G1-12	乙酸乙酯	8.23	W3	PIA-2	0.4			异构体	1.11				
碳酸钾	100				乙酸	0.03			乙酸钠	0.66							
甲醇	10			G1-13	乙酸乙酯	8.13		碳酸氢钠	4.32								

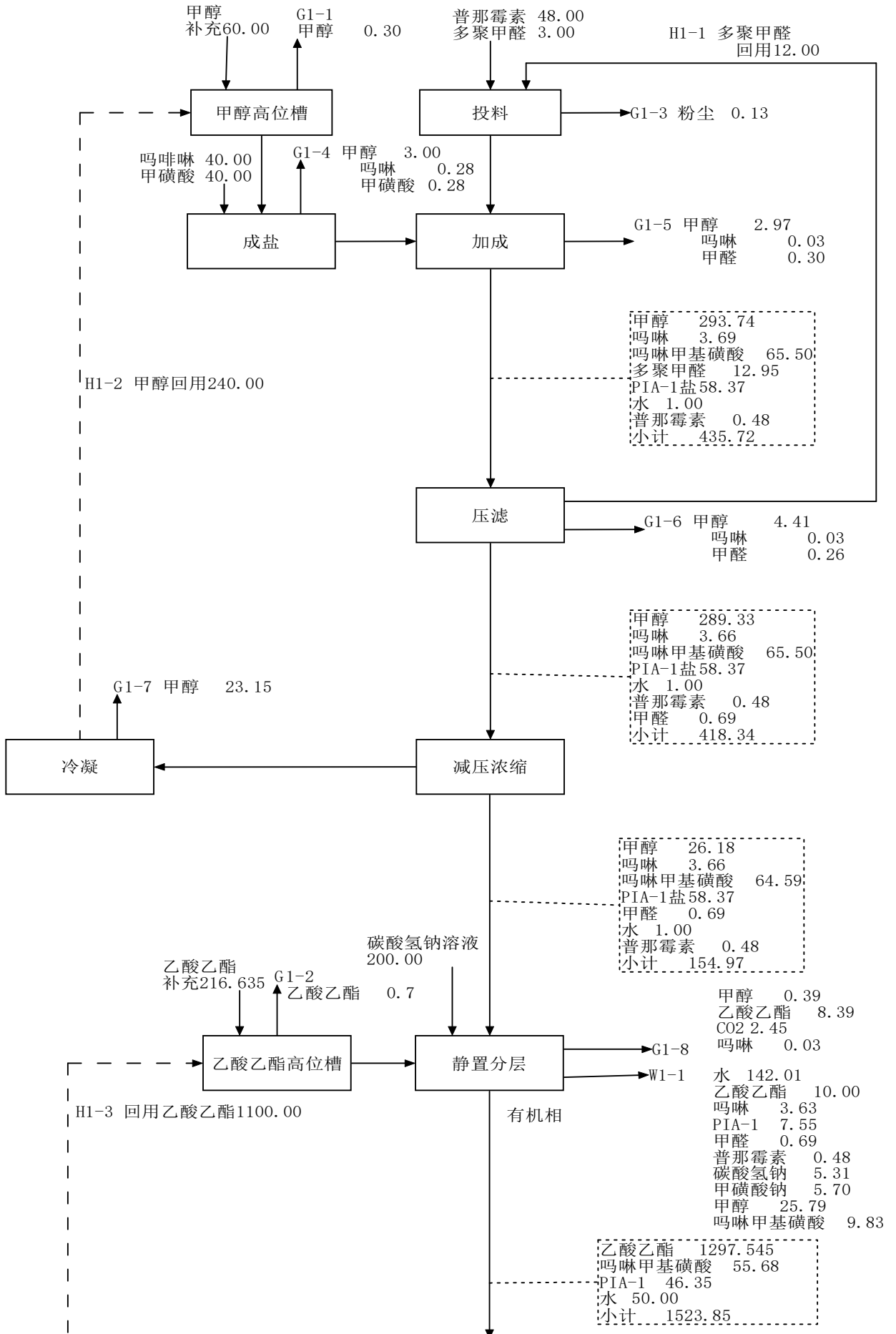


6%液碱	50				乙酸	0.03	W1-4	水	325.8							
乙酸	2			G1-14	乙酸 乙酯	7.675		四氢 呋喃	159.24							
乙酸乙 酯	500				CO2	0.35		乙酸 乙酯	30							
丙酮	818.013			G1-15	乙酸 乙酯	50.23		奎宁 醇	1.5							
丙酮	282.076			G1-16	乙酸 乙酯	0.565		硫代 乙酸	2.93							
甲醇	30			G1-17	乙酸 乙酯	4.495		奎宁 硫酸酯	1.92							
					甲醇	0.23		碳酸 钾	70.03							
				G1-18	乙酸 乙酯	4.77		氯化 钾	32.23							
					甲醇	0.22		水	59.14							
				G4-1-19	乙酸 乙酯	4.715		奎宁 硫酸酯	3.11							
					甲醇	0.22	甲醇	9.56								
				G1-20	乙酸 乙酯	30.735	乙酸 钠	6.15								
					甲醇	1.15	乙酸	1.21								
				G1-21	乙酸 乙酯	0.94	乙酸 乙酯	5								
					甲醇	0.05										
				G1-22	乙酸 乙酯	0.93										
					甲醇	0.05										

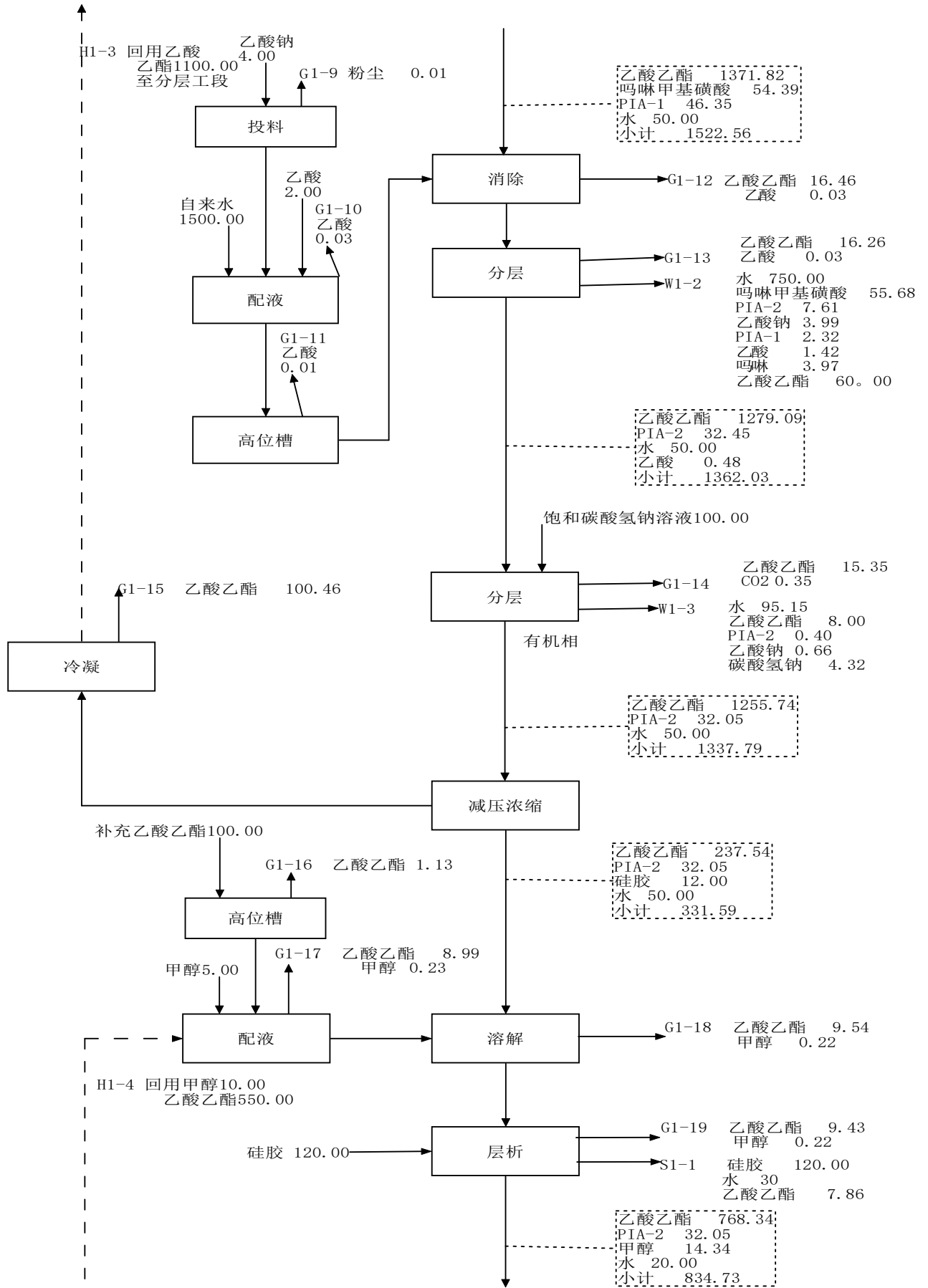
				G1-23	乙酸乙酯	6													
				G1-24	四氢呋喃	0.85													
				G1-25	乙酸乙酯	0.5													
				G1-26	粉尘	0.04													
				G1-27	四氢呋喃	10.19													
					DIAD	0.35													
				G1-28	奎宁醇	0.02													
				G1-29	四氢呋喃	8.39													
				G1-30	四氢呋喃	66.45													
				G1-31	乙酸乙酯	2.995													
					四氢呋喃	2.46													
					HCl	0.24													
				G1-32	乙酸乙酯	18.54													
				G1-33	粉尘	0.1													
				G1-34	乙酸乙酯	2.995													
					四氢呋喃	2.42													
					CO2	9.51													

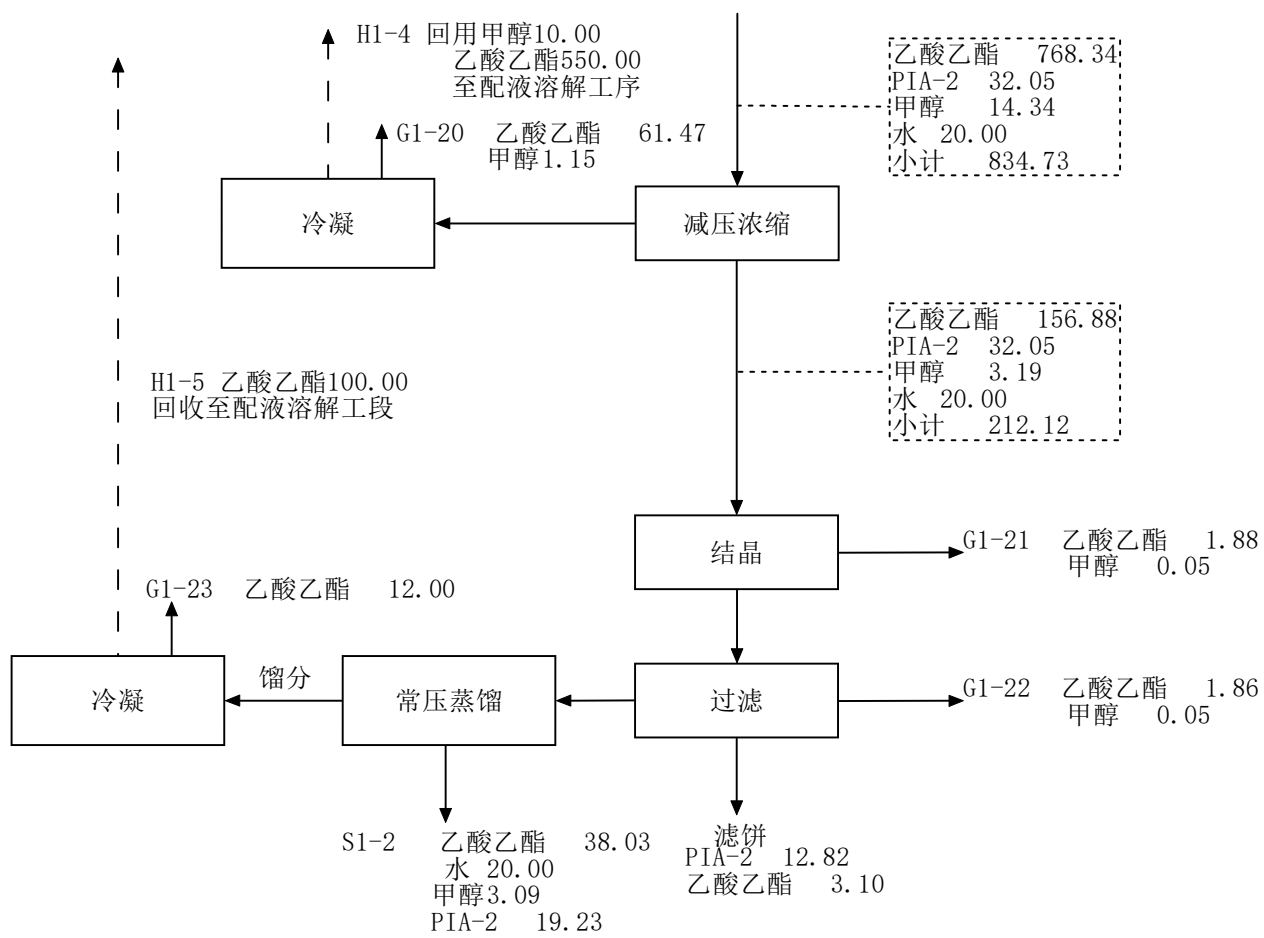


					丙酮	3.32								
				G1-46	丙酮	3.27								
					乙酸 乙酯	0.02								
				G1-47	丙酮	0.075								
				G1-48	丙酮	1.125								
					甲醇	0.45								
				G1-49	丙酮	1.115								
					甲醇	0.44								
				G1-50	丙酮	1.098								
					甲醇	0.44								
				G1-51	丙酮	2.563								
					甲醇	1.02								
					奎奴 普丁	0.05								
				G1-52	丙酮	17.144								
				G1-53	粉尘	0.05								
小计	7718.3	小计	9.93	小计		391.01	小计	1912.32	小计	635.98	小计	4769.07		
总计	7718.3	总计						7718.3						

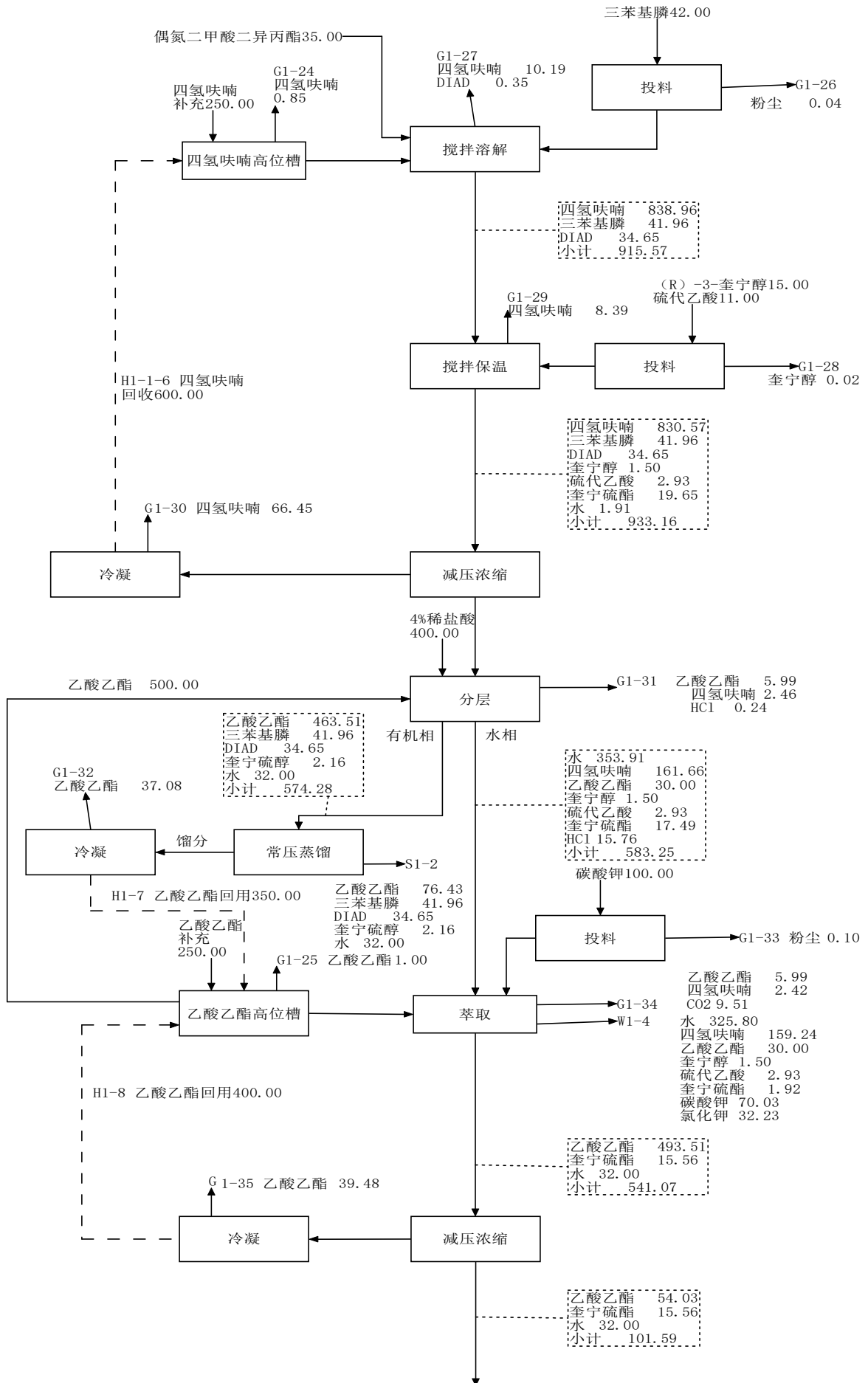


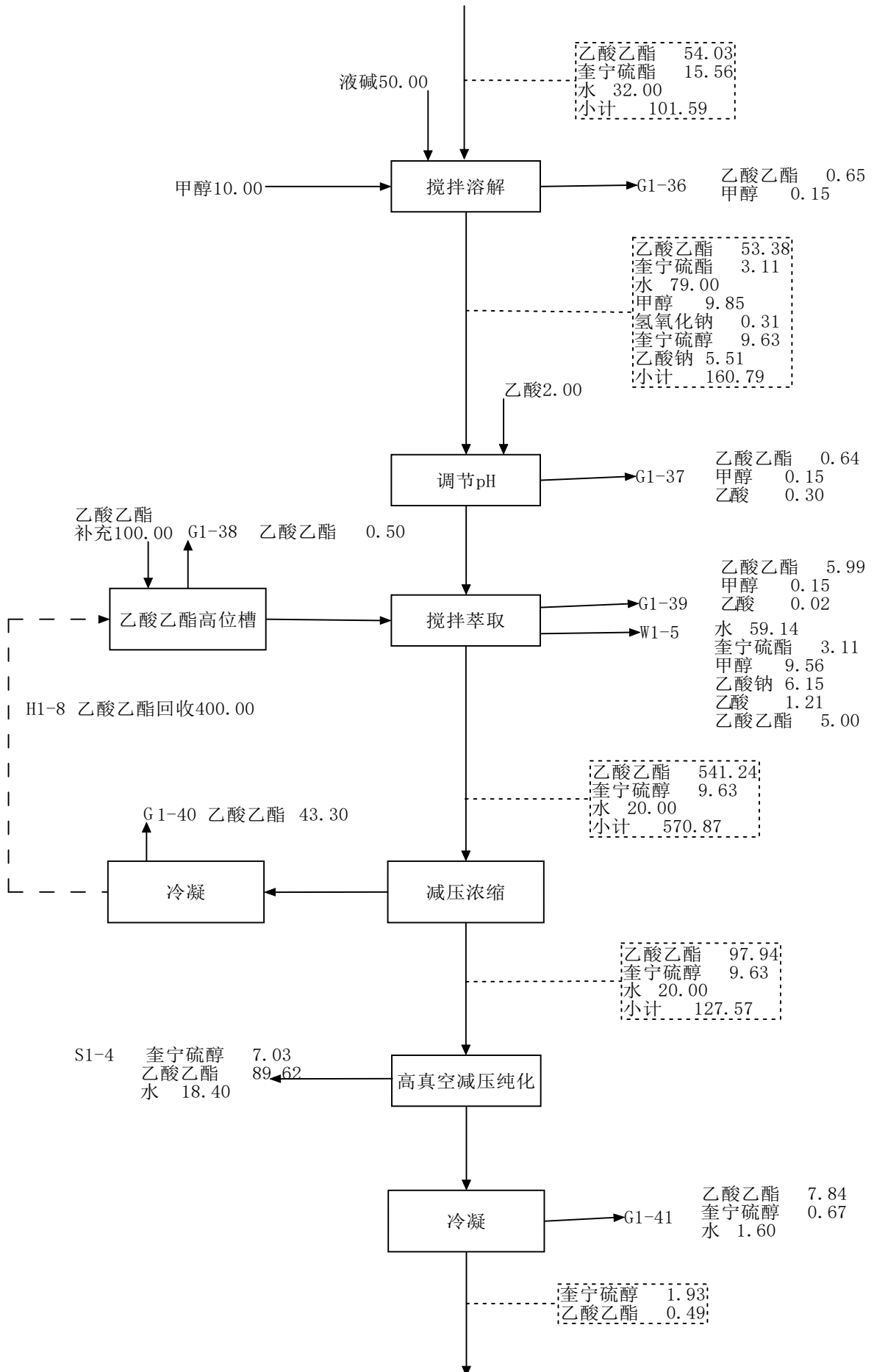












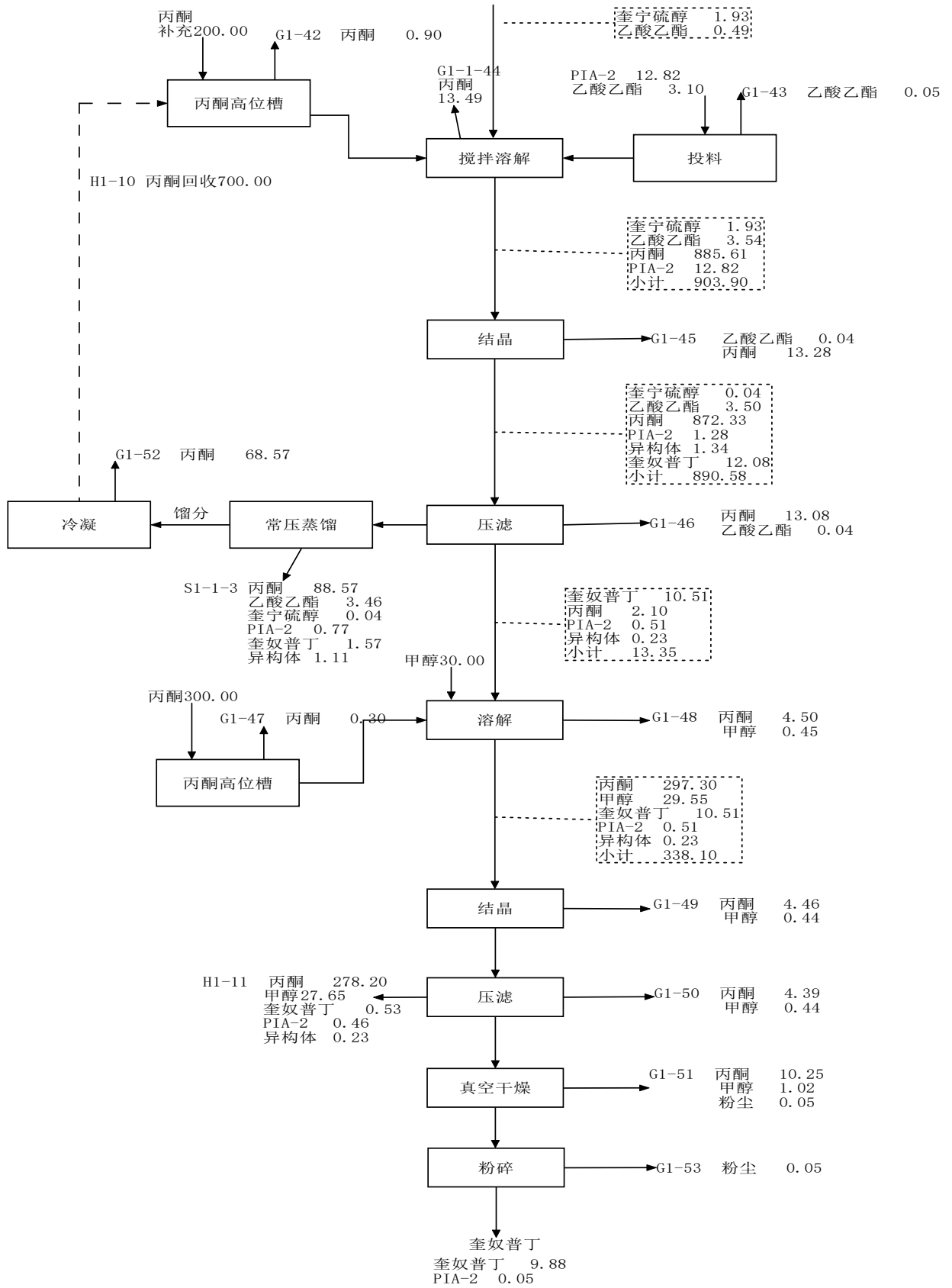


图 4.2.1-2 奎奴普汀物料平衡图 (kg/批次)

### 4.2.1.7 水平衡图

工艺水平衡表见表 4.2.1-4，平衡图见图 4.2.1-3。

表 4.2.1-4 工艺水平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
加成	反应生成	0.36	调节 PH	W1-1	51.12
调节 PH	物料含水	68.40	分层	W1-2	270.00
调节 PH	反应生成	0.36	调节 PH	W1-3	34.25
消除	投料	270.00	层析	S1-1	10.80
调节 PH	物料含水	34.20	常压蒸馏	S1-2	7.20
调节 PH	反应生成	0.05	减压蒸馏	S1-3	11.52
保温	反应生成	0.69	萃取	W1-4	117.29
溶解萃取	物料含水	138.24	萃取	W1-5	21.29
溶解	物料含水	16.92	纯化	G1-41	0.58
调节 PH	反应生成	0.05		S1-4	6.62
萃取	反应生成	1.40			
合计		530.67	合计		530.67

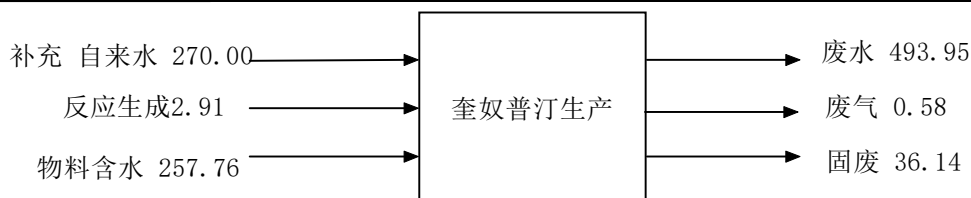


图 4.2.1-3 工艺水平衡图 (m<sup>3</sup>/a)

### 4.2.1.8 特征因子平衡

#### 1、乙酸乙酯平衡

乙酸乙酯平衡表见表 4.2.1-5，平衡图见图 4.2.1-4。

表 4.2.1-5 乙酸乙酯平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
分层	投料	473.145	高位槽	G1-2	0.25
搅拌	投料	250.866	调节 PH	G1-8	3.02
萃取	投料	180		W1-1	3.60
配液	投料	333.254	消除	G1-12	2.965
			分层	W1-2	21.60
				G1-13	2.93
			调 PH	W1-3	2.88
				G1-14	2.765
			减压浓缩	G1-15	18.085
				H1-3	396.00
			高位槽	G1-16	0.205
			配液	G1-17	1.62
			溶解	G1-18	0.86
			层析	S1-1	2.83
				G1-19	1.695

			减压浓缩	H1-4	198.00
				G1-20	11.065
			结晶	G1-21	0.34
			压滤	G1-22	0.33
			常压蒸馏	H1-5	36.00
				G1-23	2.16
				S1-2	13.69
			高位槽	G1-25	0.18
			溶解萃取	G1-31	1.08
			减压蒸馏	S1-3	27.51
				H1-7	126.00
				G1-32	6.675
			萃取	W1-4	10.80
				G1-34	1.08
			减压浓缩	H1-8	144.00
				G1-35	7.105
			溶解	G1-36	0.115
			调 PH	G1-37	0.115
			高位槽	G1-38	0.09
			萃取	W1-5	1.80
				G1-39	1.08
			减压蒸馏	H1-9	144.00
				G1-40	7.795
			纯化	G1-41	1.41
				S1-4	32.26
			溶解	G1-43	0.01
			结晶	G1-45	0.01
			压滤	G1-46	0.01
			常压蒸馏	S1-5	1.25
合计		1237.265	合计		1237.265

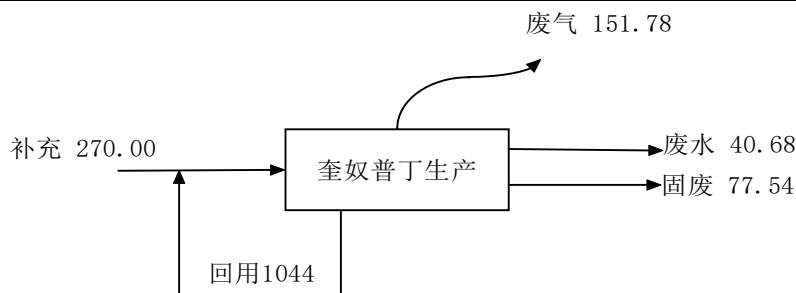


图 4.2.1-4 乙酸乙酯平衡图 (t/a)

## 2、甲醇平衡

甲醇平衡表见表 4.2.1-6，平衡图见图 4.2.1-5。

表 4.2.1-6 甲醇平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
加成	投料	108	高位槽	G1-1	0.11
溶解	投料	3.625	成盐	G1-4	1.08
配液	投料	5.5	加成	G1-5	1.07
溶解	投料	10.8	压滤	G1-6	1.59
			浓缩	H1-2	86.40

				G1-7	8.33
			调节 PH	G1-8	0.14
				W1-1	9.28
			配液	G1-17	0.08
			溶解	G1-18	0.08
			层析	G1-19	0.08
			减压浓缩	G1-20	0.41
				H1-4	3.60
			结晶	G1-21	0.02
			压滤	G1-22	0.02
			常压蒸馏	S1-2	1.11
			溶解	G1-36	0.05
			调 PH	G1-37	0.05
			萃取	W1-5	3.44
				G1-39	0.05
			溶解	G1-48	0.16
			结晶	G1-49	0.16
			压滤	G1-50	0.16
				H1-11	9.95
			干燥	G1-51	0.37
合计		127.925	合计		127.925

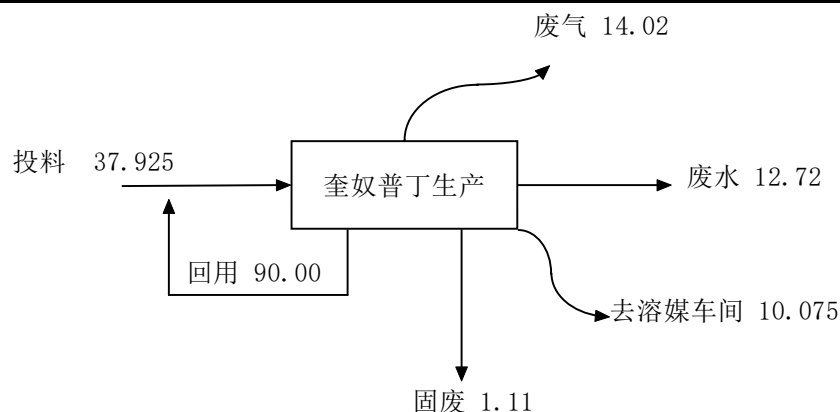


图 4.2.1-5 甲醇平衡图 (t/a)

## 3、四氢呋喃平衡

四氢呋喃平衡表见表 4.2.1-7，平衡图见图 4.2.1-6。

表 4.2.1-7 四氢呋喃平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
搅拌	投料	306	高位槽	G1-20	0.31
			搅拌	G1-23	3.67
			保温	G1-25	3.02
			减压浓缩	H1-5	216.00
				G1-26	23.92
			溶解萃取	G1-27	0.89
			萃取	W1-5	57.33
				G1-30	0.87
合计		306	合计		306

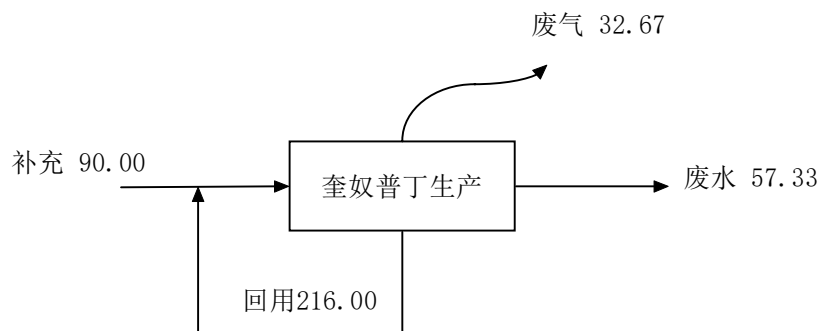


图 4.2.1-6 四氢呋喃平衡图 (t/a)

## 4、乙酸平衡

乙酸平衡表见表 4.2.1-8，平衡图见图 4.2.1-7。

表 4.2.1-8 乙酸平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
配液	投料	0.72	配液	G1-9	0.01
调 PH	投料	0.72	高位槽	G1-10	0.002
			消除	G1-11	0.01
			分层	W1-2	0.51
				G1-12	0.01
			调 PH	参与反应	0.17
			调 PH	G1-33	0.11
				参与反应	0.17
			萃取	H1-11	0.44
				G1-35	0.01
合计		1.44	合计		1.44

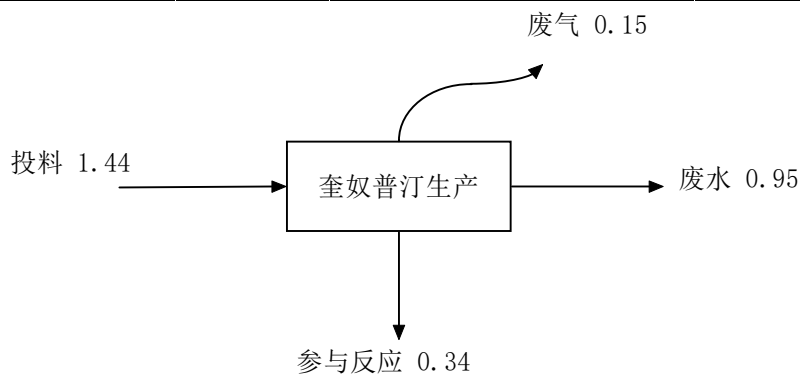


图 4.2.1-7 乙酸平衡图 (t/a)

## 5、丙酮平衡

丙酮平衡表见表 4.2.1-9，平衡图见图 3.2-8。

表 4.2.1-9 丙酮平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)

溶解	投料	295.72	高位槽	G1-42	0.08
溶解	投料	101.55	溶解	G1-44	1.22
			结晶	G1-45	1.20
			压滤	G1-46	1.18
			干燥	G1-51	0.92
			常压蒸馏	S1-5	31.89
				H1-10	252.00
				G1-52	6.17
			高位槽	G1-47	0.03
			溶解	G1-48	0.41
			结晶	G1-49	0.40
			压滤	G1-50	0.40
				H1-11	101.37
合计		397.27	合计		397.27

废气 40.12

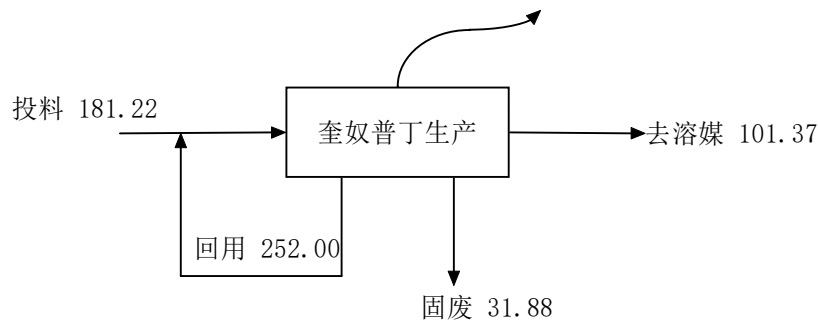


图 4.2.1-8 丙酮平衡图 (t/a)

#### 4.2.1.9 污染物产生情况

##### 1、废气产生情况

有组织废气产生情况见表 4.2.1-10。

表 4.2.1-10 有组织废气产生情况

废气编号	污染源位置 或者工序	污染物名称	产生情况		排放时间 (h/a)
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
G1-1	高位槽	甲醇	3.60	0.11	30
G1-2	高位槽	乙酸乙酯	8.33	0.25	30
G1-3	投料	粉尘	1.48	0.04	30
G1-4	成盐	甲醇	1.50	1.08	720
		吗啉	0.14	0.10	720
		甲磺酸	0.14	0.10	720
G1-5	加成	甲醇	0.74	1.07	1440
		吗啉	0.01	0.01	1440



		甲醛	0.08	0.11	1440
G1-6	压滤	甲醇	8.81	1.59	180
		吗啉	0.06	0.01	180
		甲醛	0.52	0.09	180
G1-7	蒸馏冷凝	甲醇	5.79	8.33	1440
G1-8	分层	甲醇	0.39	0.14	360
		乙酸乙酯	8.39	3.02	360
		CO2	2.45	0.88	360
		吗啉	0.03	0.01	360
G1-9	投料	粉尘	0.125	0.004	30
G1-10	高位槽	乙酸	0.36	0.01	30
G1-11	配液	乙酸	0.06	0.004	60
G1-12	消除	乙酸乙酯	8.23	2.965	360
		乙酸	0.03	0.01	360
G1-13	分层	乙酸乙酯	16.27	2.93	180
		乙酸	0.06	0.01	180
G1-14	碱洗分层	乙酸乙酯	15.35	2.765	180
		CO2	0.71	0.13	180
G1-15	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	12.56	18.085	1440
G1-16	高位槽	乙酸乙酯	6.75	0.205	30
G1-17	配液	乙酸乙酯	26.96	1.62	60
		甲醇	1.35	0.08	60
G1-18	溶解	乙酸乙酯	9.54	1.72	180
		甲醇	0.44	0.08	180
G1-19	层析	乙酸乙酯	0.195	1.695	8640
		甲醇	0.01	0.08	8640
G1-20	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	3.84	11.065	2880
		甲醇	0.14	0.41	2880
G1-21	结晶	乙酸乙酯	0.17	0.34	720
		甲醇	0.02	0.02	720
G1-22	压滤	乙酸乙酯	1.86	0.335	180
		甲醇	0.10	0.02	180
G1-23	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	3.00	2.16	720
G1-24	高位槽	四氢呋喃	10.20	0.31	30
G1-25	高位槽	乙酸乙酯	6.00	0.18	30
G1-26	投料	粉尘	0.50	0.02	30
G1-27	搅拌	四氢呋喃	122.28	3.67	30
		DIAD	4.20	0.13	30
G1-28	投料	奎宁醇	0.20	0.01	30
G1-29	保温	四氢呋喃	2.10	3.02	1440

G1-30	蒸馏冷凝	四氢呋喃	33.22	23.92	720
G1-31	溶解萃取	乙酸乙酯	6.00	1.08	180
		四氢呋喃	4.92	0.89	180
		HCl	0.48	0.09	180
G1-32	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	4.635	6.675	1440
G1-33	投料	粉尘	1.20	0.04	30
G1-34	萃取	乙酸乙酯	3.00	1.08	360
		四氢呋喃	2.42	0.87	360
		CO2	9.51	3.42	360
G1-35	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	9.87	7.105	720
G1-36	溶解	乙酸乙酯	0.16	0.115	720
		甲醇	0.08	0.05	720
G1-37	调 PH	乙酸乙酯	0.64	0.115	180
		甲醇	0.30	0.05	180
		乙酸	0.60	0.11	180
G1-38	高位槽	乙酸乙酯	3.00	0.09	30
G1-39	萃取	乙酸乙酯	6.00	1.08	180
		甲醇	0.29	0.05	180
		乙酸	0.04	0.01	180
G1-40	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	21.65	7.795	360
G1-41	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	3.92	1.41	360
		奎宁硫酸醇	0.67	0.24	360
		水	1.60	0.58	360
G1-42	高位槽	丙酮	3.60	0.11	30
G1-43	投料	乙酸乙酯	0.05	0.01	180
G1-44	溶解	丙酮	8.99	1.62	180
G1-45	结晶	乙酸乙酯	0.02	0.01	360
		丙酮	4.43	1.59	360
G1-46	压滤	丙酮	4.36	1.57	360
		乙酸乙酯	0.02	0.01	360
G1-47	高位槽	丙酮	1.2	0.04	30
G1-48	溶解	丙酮	3.00	0.54	180
		甲醇	0.90	0.16	180
G1-49	结晶	丙酮	1.49	0.54	360
		甲醇	0.44	0.16	360
G1-50	压滤	丙酮	4.39	0.53	360
		甲醇	0.44	0.16	360
G1-51	干燥	丙酮	0.143	1.23	17280
		甲醇	0.043	0.37	17280
		粉尘	0.002	0.02	17280

G1-52	蒸馏冷凝	丙酮	22.86	8.23	360
G1-53	粉碎	粉尘	0.05	0.02	360

无组织废气产生情况见表 4.2.1-11。

表 4.2.1-11 无组织废气产生情况

废气编号	污染源位置	污染物名称	产生量	面源面积 (m <sup>2</sup> )	面源高度 (m)
			(t/a)		
G'1-3	投料	粉尘	0.0022	2152	5
G'1-9	投料	粉尘	0.0001		
G'1-26	投料	粉尘	0.0008		
G'1-28	投料	粉尘	0.0003		
G'1-33	投料	粉尘	0.0018		
G1-43	投料	粉尘	0.0008		

## 2 废水产生情况

废水产生情况见表 4.2.1-12。

表 4.2.1-12 废水产生情况

废水编号	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	废水来源	污染物产生情况		
			污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
W1-1	51.12	调节 PH 后分层	COD	650578.43	33.26
			总氮	11674.50	0.60
			盐分	77521.36	3.96
			乙酸乙酯	70418.35	3.60
			甲醇	181614.43	9.28
			吗啉	25540.02	1.31
W1-2	270	分层水相	COD	269449.33	72.75
			总氮	8219.26	2.22
			盐分	5325.33	1.44
			乙酸乙酯	80000.00	21.60
			乙酸	1895.85	0.51
			吗啉	5294.65	1.43
W1-3	34.25	调节 PH 后分层	COD	165784.85	5.68
			总氮	536.55	0.02
			盐分	52381.88	1.79
			乙酸乙酯	84082.11	2.88
W1-4	117.29	萃取后水 相	COD	1393360.95	163.42
			总氮	952.32	0.11
			盐分	313874.97	36.81
			乙酸乙酯	92081.35	10.80
			四氢呋喃	488762.07	57.33
W1-5	21.29	萃取后水 相	COD	599858.65	12.77
			总氮	3976.39	0.08

			盐分	104027.57	2.21
			乙酸	20505.71	0.44
			乙酸乙酯	84544.33	1.80
			甲醇	161593.23	3.44

### 3、固废产生情况

固废产生情况见表 4.2.1-13。

表 4.2.1-13 固废产生情况

编号	污染源位置	污染物名称	形态	属性	废物类别	废物代码	危险特性	主要成分	产生量 (t/a)	处理方式
S1-1	层析	层析残渣	固	危险固废	HW02	271-003-02	T	硅胶、水、乙酸乙酯	56.83	委托有资质单位处置
S1-2	常压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、水、甲醇、PIA-2	28.93	委托有资质单位处置
S1-3	减压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、三苯基磷、DIAD、奎宁硫醇、水	67.39	委托有资质单位处置
S1-4	蒸馏	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	奎宁硫醇、乙酸乙酯、水	41.42	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S1-5	减压蒸馏	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	丙酮、乙酸乙酯、奎宁硫醇、PIA-2、奎奴普汀	67.39	厂内废液焚烧炉焚烧处置

## 4.2.2 多功能车间年产 3.6 吨达福普汀工程分析

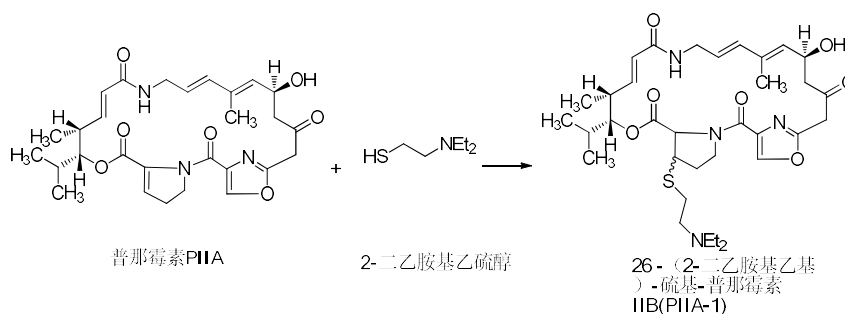
### 4.2.2.1 工艺路线及来源

达福普汀技术来源为企业自己研发，以普那霉素 PIIA 为原料，与 2-二乙胺基乙硫醇进行加成反应，生成 PIIA-1（26-（2-二乙胺基乙基）-硫基-普那霉素 IIB），PIIA-1 与甲磺酸生成 PIIA-1 甲磺酸盐（26-（2-二乙胺基乙基）-硫基-普那霉素 IIB 甲磺酸盐），PIIA-1 甲磺酸盐经过 H60 树脂柱纯化后得到 PIIA-1 甲磺酸盐纯品（26（R）-（2-二乙胺基乙基）-硫基-普那霉素 IIB 甲磺酸盐），该纯品经过经过碱化生

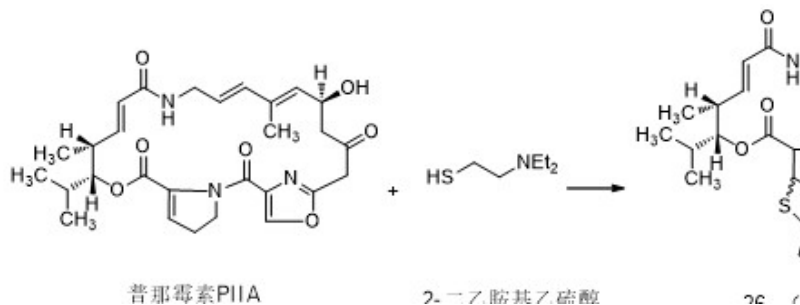
成PIIA-1 (26 (R)- (2-二乙氨基乙基) -硫基-普那霉素 IIB)，经过双氧水氧化后得到达福普汀粗品 (26(R)- (2--二乙氨基乙基) -砒基-普那霉素 IIB)。达福普汀粗品与L-DTTA(L-(-)-二对甲苯甲酰酒石酸)反应生成达福普汀粗品 DTTA 盐 (26(R)- (2-二乙氨基乙基) -砒基-普那霉素 IIB-L-(-)-二对甲苯甲酰酒石酸盐)。达福普汀粗品 DTTA 盐与硫酸生成达福普汀硫酸盐 (26 (R)- (2-二乙氨基乙基) -砒基-普那霉素 IIB-硫酸盐)，加入碳酸氢钠溶液将达福普汀游离出来，得到成品达福普汀。

#### 4.2.2.2 工艺原理

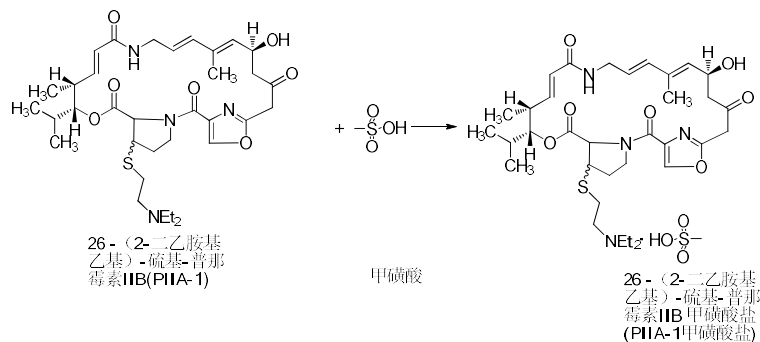
##### 1、加成反应

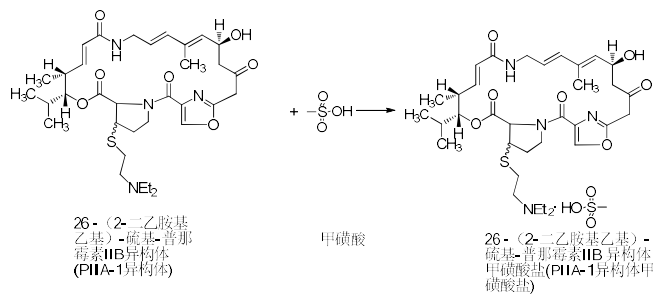


副反应:

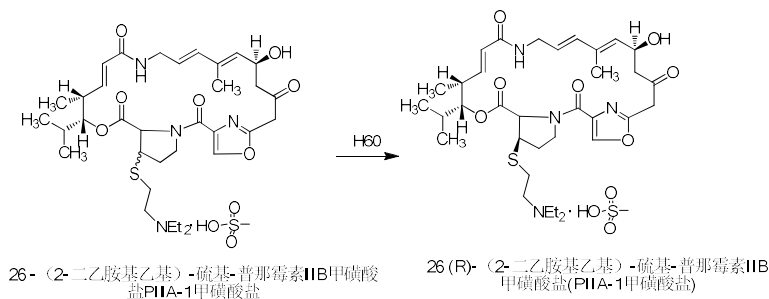


##### 2、成盐 1

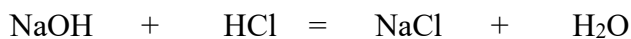




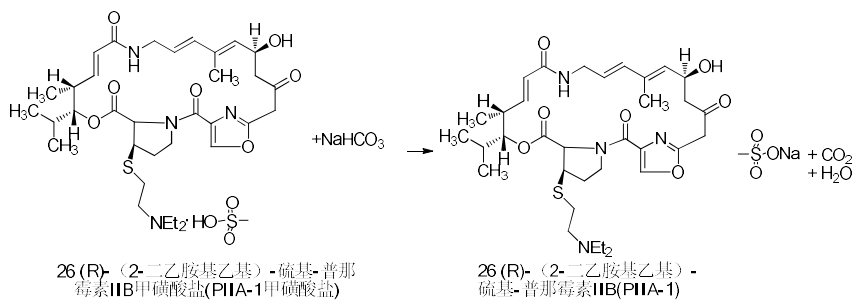
3、树脂纯化:



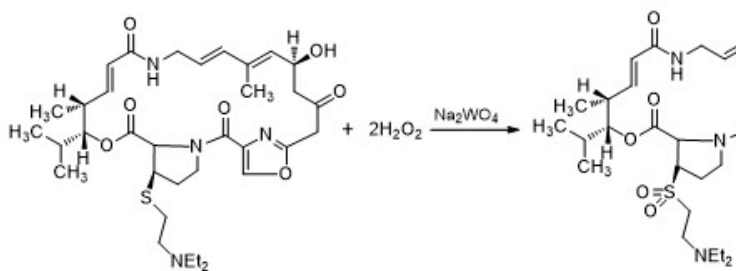
副反应:



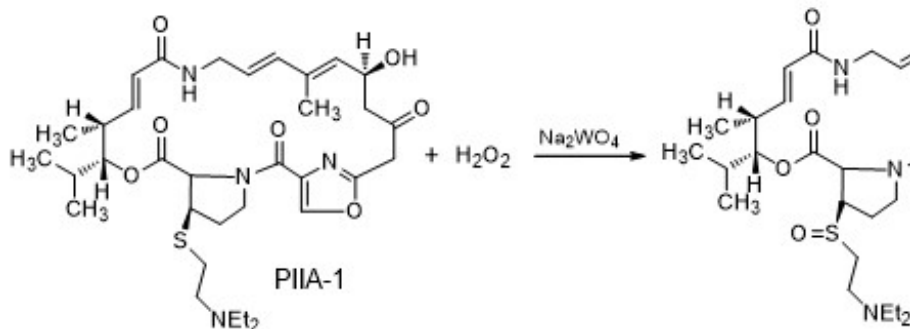
4、调节 pH 1:



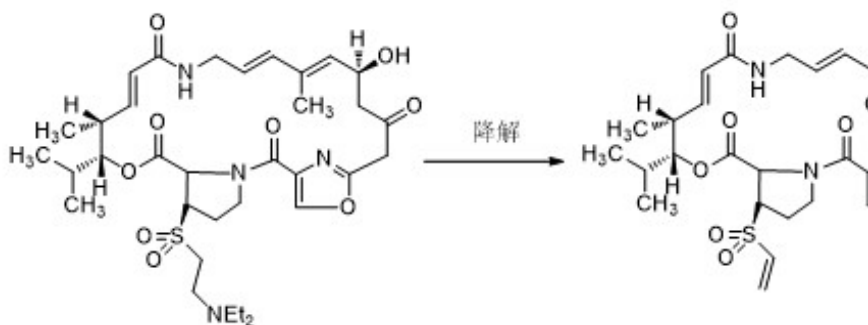
5、氧化:



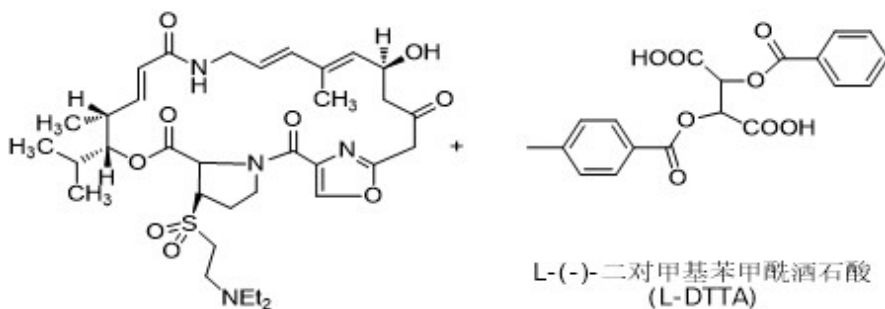
副反应一:



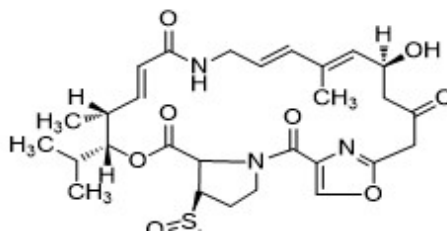
副反应二：



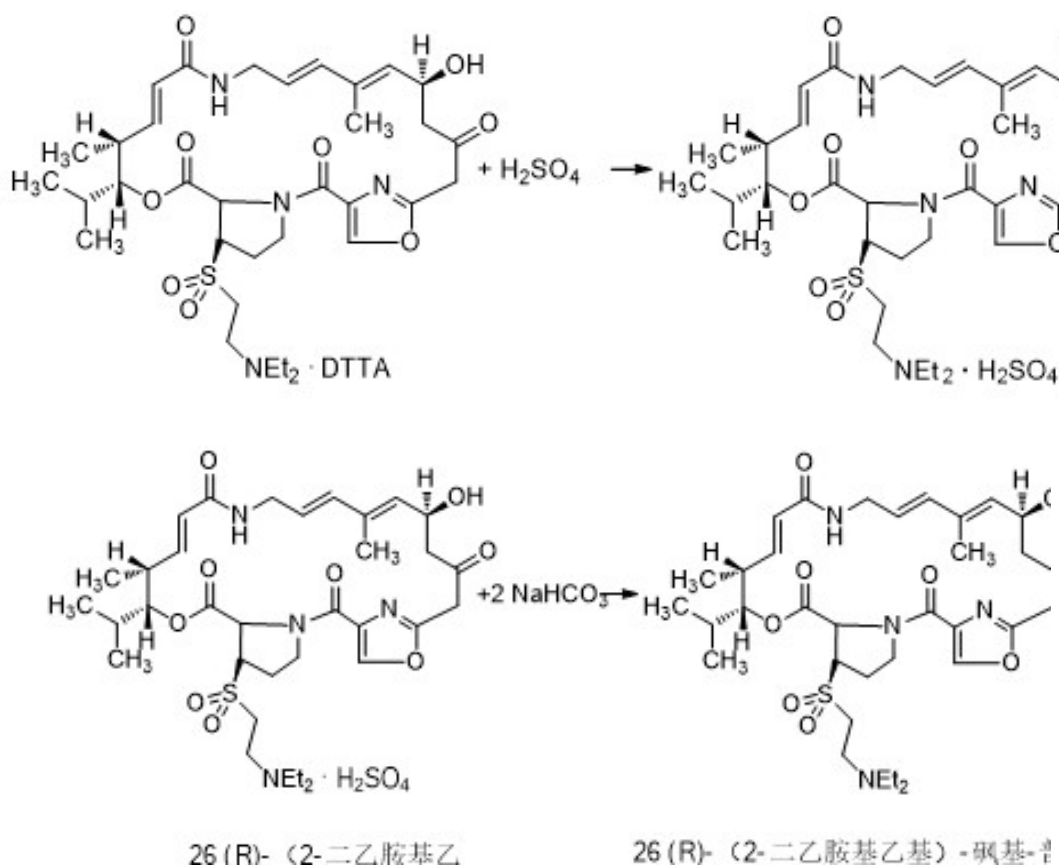
6、成盐 2：



26 (R)- (2--二乙氨基乙基) -氨基-普那霉素IIB  
(达福普汀粗品)



7、调节 pH 2：



#### 4.2.2.3 主要生产设备

达福普汀主要设备情况列于表 4.2.2-1。

表 4.2.2-1 达福普汀主要设备清单

序号	单元	设备名称	规格	材质	数量	工况	布置地点
1	PIIA-1 制备	加成反应釜	1000L	搪玻璃	1	-10~0℃、常压	多功能车间
2		甲醇高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	多功能车间
3		投料器	/	304	1	常温、常压	多功能车间
4		二级冷凝器	/	石墨冷凝器	1	<25℃, <-0.06MPa	多功能车间
5		甲醇接受罐	1000L	搪玻璃	1	<25℃, <-0.06MPa	多功能车间
6		过滤器	/	304	1	/	多功能车间
7		滤液储罐	1000L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间
8	树脂柱纯化	树脂柱 J-3002-29	1000L	衬塑不锈钢	1	0℃、<0.3Mpa	多功能车间
9		洗脱液配液罐	2000L	搪玻璃	2	0℃、常压	多功能车间
10		丙酮高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	多功能车间



11		洗脱液暂储罐	300L	搪玻璃	6	0°C、常压	多功能车间
12		洗脱液接收罐 A	2000L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间
13		洗脱液接受罐 B	3000L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间
14		乙酸乙酯高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	多功能车间
15		萃取罐	2000L	搪玻璃	1	0~5°C、常压	多功能车间
16		浓缩罐	500L	搪玻璃	1	<25°C, <-0.06MPa	多功能车间
17		乙酸乙酯接收罐	500L	搪玻璃	1	<25°C, <-0.06MPa	多功能车间
18		二级冷凝器	/	玻璃	1	常温、常压	多功能车间
19	氧化	氧化反应釜	500L	搪玻璃	1	12~22°C, 常压	多功能车间
20		高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	多功能车间
21	成盐	成盐反应釜	300L	搪玻璃	1	15~25°C, 常压	多功能车间
22		过滤器	/	304	1	常温, -0.06MPa	多功能车间
23		滤液接收罐	200L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间
24		旋转蒸发器	50L	玻璃	1	25~30°C, <-0.06MPa	多功能车间
25	纯化	脱盐反应釜	500L	搪玻璃	1	0~5°C, 常压	多功能车间
26		水相移动接收罐	200L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间
27		旋转蒸发器	100L	搪玻璃	1	25~30°C, <-0.06MPa	多功能车间
28	精制	结晶釜	500L	搪玻璃		0~10°C,常压	多功能车间
29		过滤器	/	304	1	常温, -0.06MPa	多功能车间
30		旋转蒸发仪	50L	玻璃	1	25~30°C, <-0.06MPa	多功能车间
31		滤液接收罐	300L	搪玻璃	1	常温、常压	多功能车间
32		烘箱	FZG-8	304	1	10~20°C, -0.09MPa	多功能车间
33	辅助 辅助	罗茨无油立式真空机组	/	组合	1	/	多功能车间
34		热水罐	5000L	热水罐	1	100°C	多功能车间
35		热水输送泵（离心泵）	/	铸钢	1	100°C	多功能车间

#### 4.2.2.4 主要原辅料消耗

本项目达福普汀主要原辅材料消耗见表 4.2.2-2。

表 4.2.2-2 达福普汀主要原辅材料消耗

序号	类别	名称	形态	规格 (%)	单耗 (吨/吨产品)	年耗量 (吨)	包方式及规格	来源、运输、	存储地点
1	原辅材料	普那霉素 PIIA	固	96%	5	18	25kg/桶	汽车	原料仓库一
2		2-二乙胺基乙硫醇	液	98%	1.33	4.788	200L/桶	汽车	甲类仓库一、二
3		L-(-)-二对甲苯甲酰酒石酸	固	98%	1.2	4.32	27kg/桶	汽车	原料仓库一
4		丙酮	液	98%	288	990.72	储罐	槽车	罐区二
5		甲醇	液	99%	39.6	142.52	200L/桶	槽车	罐区二
6		甲磺酸	液	98%	3.23	11.628	5kg/桶	汽车	原料仓库一
7		浓硫酸	液	98%	0.3	1.08	储罐	槽车	罐区二
8		氢氧化钠	固	98%	4.5	16.2	50kg/袋	汽车	原料仓库一
9		双氧水	液	30%	2.6	9.36	26kg/桶	汽车	甲类仓库一、二
10		碳酸氢钠	固	9%	4	14.4	50kg/袋	汽车	原料仓库一
11		钨酸钠	固	98%	0.06	0.216	25kg/桶	汽车	原料仓库一
12		盐酸	液	30%	150	540	储罐	槽车	罐区二
13		乙醚	液	98%	3.21	11.56	140kg/桶	槽车	罐区二
14		乙酸乙酯	液	98%	16.93	960.93	200L/桶	槽车	罐区二
15	新鲜水	水	液	/	4854.7	17476.92	/	管网供给	/
16	蒸汽	水蒸汽	气	/	515	1854	/	蒸汽管道	/

#### 4.2.2.5 生产工艺流程

##### 1、PIIA-1 制备

2-二乙胺基乙硫醇的乙酸乙酯溶液配置：在实验室通风处内，量取乙酸乙酯、2-二乙胺基乙硫醇，搅拌混匀，备用，配制过程中产生废气 G2-2(2-二乙胺基乙硫醇、乙酸乙酯)。

加成：利用隔膜泵经管道将甲醇抽入高位槽，甲醇从高位槽放入加成釜，高位槽产生废气 G2-3（甲醇），将称重好的固体普那霉素 PII 采用投料器投入釜中，投料产生废气 G2-1（粉尘），开始搅拌，温度控制在-10℃~0℃，用蠕动泵滴加配

置好的 2-二乙胺基乙硫醇的乙酸乙酯溶液，搅拌反应 1 小时，加成反应产生废气 G2-4（2-二乙胺基乙硫醇、乙酸乙酯、甲醇）。

成盐:用蠕动泵向加成釜中滴加甲烷磺酸，控温在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 下搅拌 0.5h 后，成盐反应产生废气 G2-5（甲烷磺酸、2-二乙胺基乙硫醇、乙酸乙酯、甲醇）。

减压蒸馏:控制罐内温度  $30^{\circ}\text{C}$ ，真空度 $\leq -0.09\text{Mpa}$  下减压浓缩，当冷凝器内有液体流出时，浓缩 2 小时，气相经冷凝后送溶媒车间处理（H2-1），蒸馏冷凝产生不凝气 G2-6（甲烷磺酸、2-二乙胺基乙硫醇、乙酸乙酯、甲醇）。

调节 pH: 采用机械泵经管道泵自来水至加成釜，在温度  $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 下搅拌，使用蠕动泵滴加甲烷磺酸，调节反应液 pH 至 2.5~3.5，关闭搅拌器，调节过程中产生废气 G2-7（甲烷磺酸、乙酸乙酯、甲醇）。

过滤: 打开加成釜底阀，经管路放料液至过滤器，在温度  $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，真空度  $-0.06\text{MPa}$  下抽滤 0.5h 去除不溶物，滤液收集至储液罐备用。过滤产生废气 G2-8（甲烷磺酸、乙酸乙酯、甲醇），固废 S2-1（杂质、甲醇、水、PIIA-1 甲磺酸盐、PIIA-1 异构体甲磺酸盐）。

丙酮/水溶液的配制: 分配站经管道将自来水泵至配液釜，在温度  $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ 下搅拌 0.1 小时，使用蠕动泵滴加甲烷磺酸，调节反应液 PH 至 2.5~3.5，利用隔膜泵经管道将丙酮抽入高位槽，丙酮从高位槽加入配液釜，高位槽产生废气 G2-9（丙酮），溶液配制产生废气 G2-10（丙酮、甲烷磺酸）。

5%碳酸氢钠溶液配置: 将称重好的固体碳酸氢钠投入配制桶中，投料产生废气 G2-13（粉尘），加入定量自来水搅拌溶解，制得的碳酸氢钠溶液真空抽入高位槽备用。

H60 树脂柱纯化: 将上一步的料液通过离心泵泵入 H60 树脂柱中上样，将丙酮/水通过离心泵泵入树脂柱在  $10^{\circ}\text{C}$ 条件下进行洗涤 3 小时，洗涤过程中产生废气 G2-11（丙酮、甲烷磺酸）。

树脂纯化液调节 pH: 收集合格料液放入萃取釜，经蠕动泵泵入 5%碳酸氢钠溶液调节 pH 至中性，调节过程中产生废气 G2-14（ $\text{CO}_2$ 、甲醇、丙酮、甲烷磺酸）。

萃取: 经高位槽加乙酸乙酯至萃取釜，高位槽加料产生废气 G2-15（乙酸乙酯），搅拌萃取，静置分层 30 分钟，萃取产生废气 G2-16（乙酸乙酯），下层水相作废水 W2-2（甲烷磺酸钠、PIIA-1 甲磺酸盐、PIIA-1 异构体甲磺酸盐、碳酸氢钠、水、丙酮、甲醇、乙酸乙酯、PIIA-1）处理。

减压蒸馏：上层有机相放入浓缩釜中进行减压浓缩 2 小时（30℃、-0.09MPa），二级冷凝后，脱出部分乙酸乙酯（H2-2）套用至下批萃取工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G2-17（乙酸乙酯），得到浓缩液转入下一工序。

树脂柱活化再生：

树脂柱反冲洗 1：洗脱完毕后，将 3%稀盐酸溶液通过离心泵泵入树脂柱在 10℃条件下进行洗涤，洗脱液经管路收集至高浓废水罐。

树脂柱反冲洗 2：将 3%稀液碱溶液通过离心泵泵入树脂柱在 10℃条件下进行洗涤，洗脱液经管路收集至高浓废水罐。

树脂柱反冲洗 3：将纯化水通过离心泵泵入树脂柱在 10℃，进行洗涤，洗脱液经管路收集至高浓废水罐。

废水收集：树脂柱经过 3%稀盐酸、3%液碱、纯化水反冲洗后，经过中和后送三废处理，中和产生废气 G2-12（氯化氢、丙酮、甲烷磺酸），废水 W2-1（氯化氢、丙酮、甲烷磺酸、水等）。

PIIA-1 得率为 49.2%。

## 2、达福普汀制备

氧化：浓缩液经管道转至移动接收罐，转料产生废气 G2-18（乙酸乙酯），经蠕动泵泵至氧化釜，加入定量自来水，人工投入钨酸钠，投料产生废气 G2-19（粉尘），搅拌，冷冻盐水冷却降温至 20℃，通过蠕动泵管道滴加双氧水，继续保温反应 2h，氧化反应产生废气 G2-20（乙酸乙酯）。

静置分层：静置分层 0.2 小时，分层产生废气 G2-21（乙酸乙酯，二乙胺），下层水相分离作为废水 W2-3 处理（达福普汀粗品、水、双氧水、乙酸乙酯等）。

洗涤：上层有机相用水进行洗涤，洗涤产生废气 G2-22（乙酸乙酯），废水 W2-4（达福普汀粗品、水、双氧水、乙酸乙酯等）。

成盐 2：常温下，将乙酸乙酯经管道真空抽至成盐釜中，将上一步的滤液真空抽至成盐釜高位槽，高位槽产生废气 G2-23（乙酸乙酯）再人工投入 L-(-)-二对甲苯甲酰酒石酸至成盐釜中，投料产生废气 G2-24（粉尘），搅拌形成悬浮液，开高位槽底阀滴加滤液。成盐产生废气 G2-25（乙酸乙酯）。

搅拌析晶：滴加完毕搅拌析晶 2 小时，产生废气 G2-26（乙酸乙酯）。

过滤：打开成盐釜底阀，料液经管路放至过滤器在 0~10℃，真空度-0.06MPa 下过滤，过滤产生废气 G2-27（乙酸乙酯），滤饼进入溶解工段，滤液收集回收乙酸乙酯。

溶解：得到的滤饼投入成盐釜，投料产生废气 G2-28（乙酸乙酯），采用隔膜泵经管道加入乙酸乙酯搅拌打浆，产生废气 G2-29（乙酸乙酯）。

过滤：溶解物料过滤进行分离，过滤产生废气 G2-30（乙酸乙酯、水），得到滤饼转入下一工序。

减压浓缩：两次滤液收集经管道放入回收釜中，在 30℃、-0.09MPa 条件下减压浓缩 2 小时，二级冷凝后，脱出乙酸乙酯一部分收集回用（H2-3），套用至下批搅拌析晶工段中，一部分收集回用（H2-4），套用至下批溶解工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G2-31（乙酸乙酯）。减压浓缩釜残作固废 S2-2 处理。

达福普汀粗品 DTTA 盐得率为 90%。

### 3、达福普汀精制

10%稀硫酸的配置：在实验室通风橱内，向配制桶中加入定量的自来水，将称重好的浓硫酸沿容器壁缓慢倒进水中并不断搅拌，加毕冷却备用，溶液配制产生废气 G2-33（硫酸酸雾）。

调节 pH：采用隔膜泵将乙酸乙酯经管道真空抽至精制釜，将上一步的滤饼人工投入搅拌形成悬浮液，投料产生废气 G2-32，再经蠕动泵向釜内滴加配制好的 10%稀硫酸，调节 pH 至 2~3，在 5℃下搅拌溶解 0.2 小时，产生废气 G2-34（乙酸乙酯）。

静置分层：待固体物质溶清后，静置分层 15 分钟，产生废气 G2-35，放出下层水相至萃取釜中，上层有机相物质在温度≤40℃，真空度≤-0.09Mpa 条件下同萃取分层乙酸乙酯合并回收，萃取产生废气 G2-35（乙酸乙酯）。

萃取分层：从高位槽加入乙酸乙酯进行萃取分层 0.5 小时，高位槽滴加产生废气 G2-36（乙酸乙酯），萃取产生废气 G2-37（乙酸乙酯）。

减压蒸馏：分出的乙酸乙酯放入旋转蒸发仪在温度 30℃，真空度≤-0.09Mpa 进行减压蒸馏 2 小时，二级冷凝后，脱出的乙酸乙酯一部分回收（H2-5）套用至下批调节 pH2 工段中，一部分回收（H2-6）套用至下批调节萃取分层工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G2-38（乙酸乙酯），固废 S2-3（乙酸乙酯、达福普汀硫酸盐、水、L-DTTA）。

搅拌溶解：经高位槽向分层后的水相加入乙酸乙酯搅拌 0.2 小时，高位槽产生废气 G2-39（乙酸乙酯），并用蠕动泵泵入 5%碳酸氢钠溶液调节 pH 至中性，溶解产生废气 G2-40（乙酸乙酯、CO<sub>2</sub>）。

静置分层：在温度 10~20℃，静置分层 0.2 小时，分出的水相作废水 W2-5（乙酸乙酯、达福普汀粗品、水、碳酸氢钠、硫酸钠）处理，分层过程产生废气 G2-41（乙酸乙酯）。

减压蒸馏：有机相转入滤液浓缩釜中，在 30℃、-0.09MPa 条件下减压浓缩 2 小时，二级冷凝后，脱出的乙酸乙酯回收（H2-7）套用至下批搅拌溶解工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G2-42（乙酸乙酯、水）。

结晶：浓缩结束后恢复常温、常压，采用机械泵抽真空，经管道抽入乙醚，搅拌降温至 10℃结晶 1 小时，结晶产生废气 G2-43（乙酸乙酯、乙醚）。

过滤：在 10℃、压力-0.06MPa 条件下，料液经过滤器分离 0.5 小时，过滤产生废气 G2-44（乙醚），滤液常压蒸馏回收乙醚。

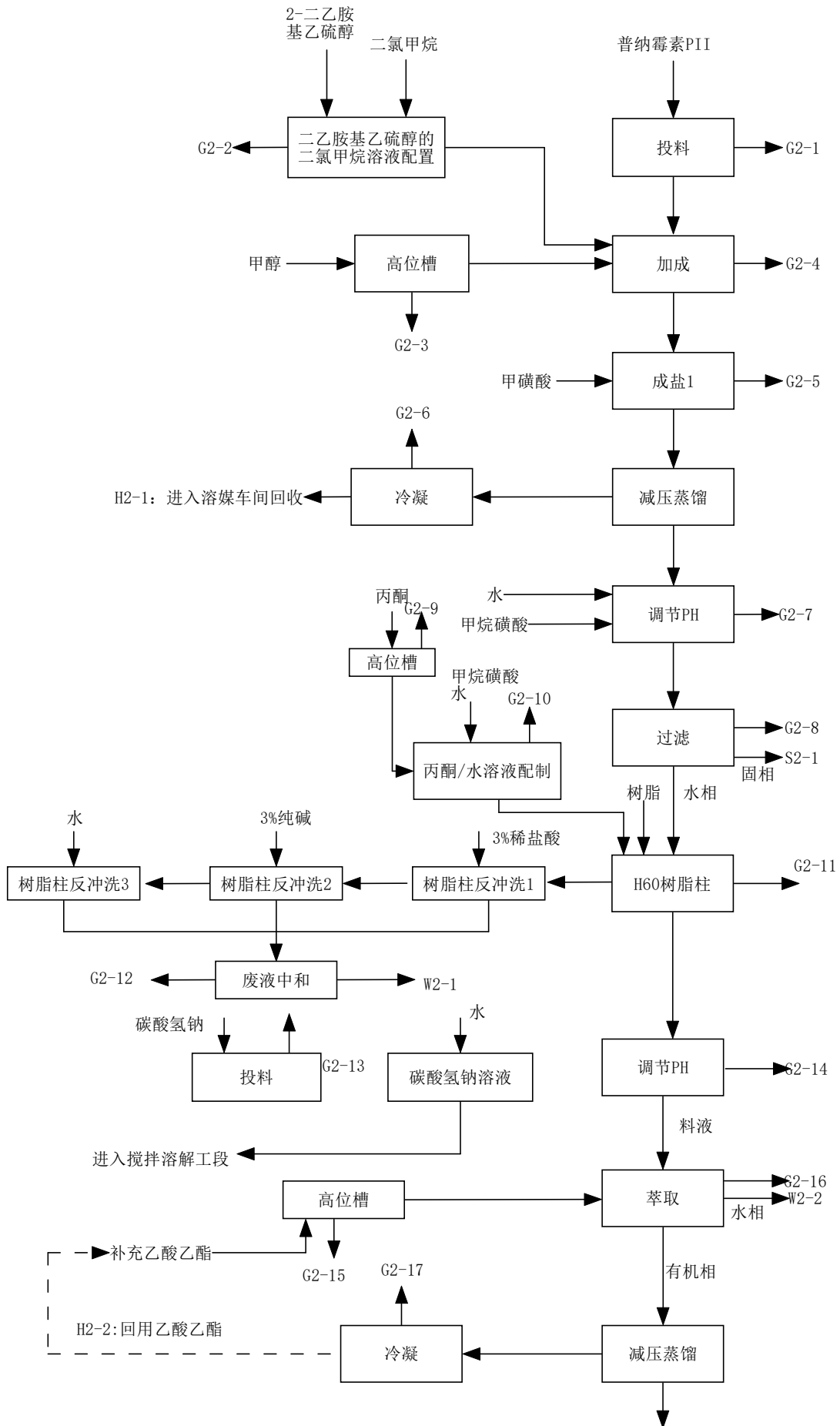
常压蒸馏：母液经管道转入母液回收釜，进行常压蒸馏 2 小时，二级冷凝后，脱出的乙醚收集回用（H2-8）至下批结晶工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G2-45（水、乙醚），浓缩结束后釜残作固废 S2-4（乙醚、达福普汀粗品、水）处理。

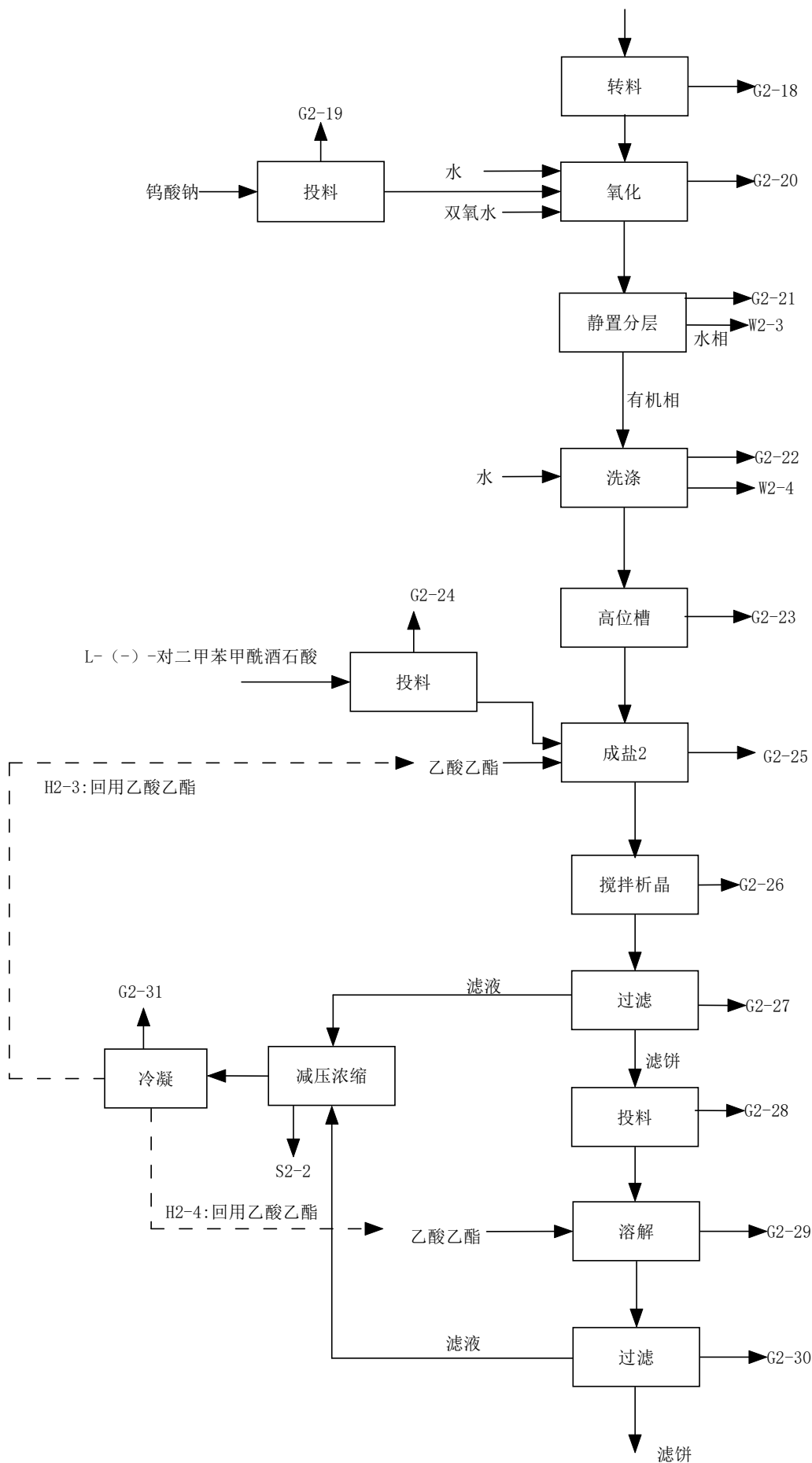
干燥：滤饼送真空干燥（40℃、-0.09MPa），24 小时后，得到达福普汀成品，干燥产生废气 G2-46（粉尘、水、乙醚）。

精制过程，达福普汀得率为 53%。

达福普汀每批次产量 10kg，每年生产 360 批，年产量 3.6 吨。

达福普汀生产工艺流程图见图 4.2.2-1。







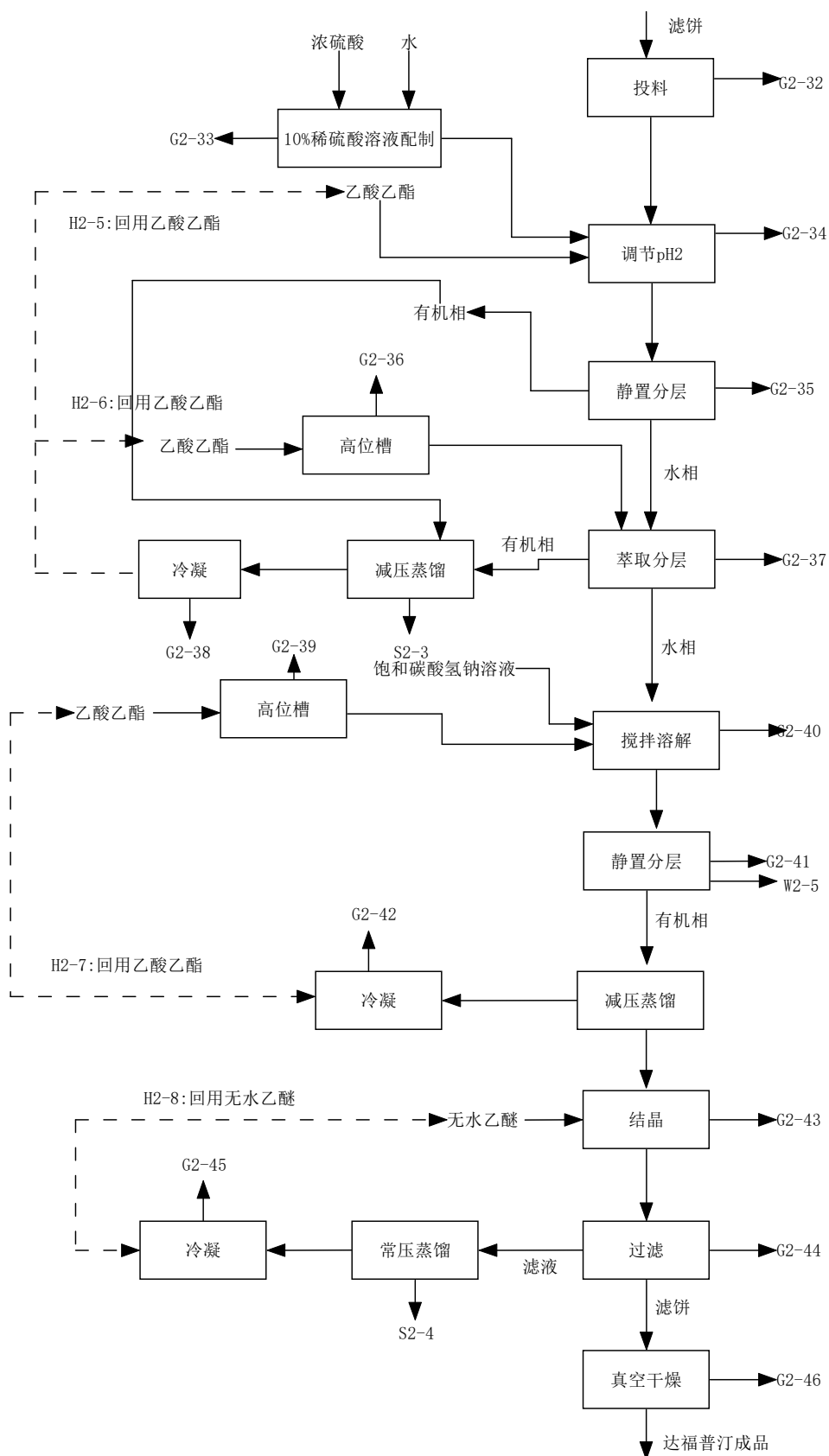


图 4.2.2-1 达福普汀工艺流程图

## 4.2.2.6 物料平衡

本项目达福普汀物料平衡见表 4.2.2-3、图 4.2.2-2。

表 4.2.2-3 本项目达福普汀物料平衡表 单位：kg/批次

投入		产出													
名称	数量	产品	数量	废气		废水		固废		回用					
普那霉素 PIIA	48.000	达福普汀	9.959	G2-1	粉尘	0.240	W2-1	甲烷磺酸钠	5.580	S2-1	杂质	0.020	H2-1 (进溶媒车间)	氯化氢	3.920
杂质	2.000	水	0.007	G2-2	2-二乙胺基乙硫醇	0.067		PIIA-1 甲磺酸盐	0.360		甲醇	0.350		纯化水	1455.000
2-二乙胺基乙硫醇	13.300	乙醚	0.027		乙酸乙酯	0.103		碳酸氢钠	15.930		水	2.000		氯化钠	65.810
乙酸乙酯	41.639			G2-3	甲醇	1.975		水	21879.850		PIIA-1 甲磺酸盐	2.150		纯化水	2955.000
甲醇	395.000			G2-4	2-二乙胺基乙硫醇	0.132		甲烷磺酸	10.813		PIIA-1 异构体甲磺酸盐	0.330		甲烷磺酸	10.900
甲烷磺酸	9.700				乙酸乙酯	0.448		丙酮	220.187		普那霉素 PIIA	4.740		水	21499.000
水	1000.000				甲醇	7.861		PIIA-1 异构体	0.040		甲烷磺酸	1.890		丙酮	2489.160

								甲磺酸盐										
甲烷磺酸	0.300			G2-5	甲烷磺酸	0.097		甲醇	3.172	S2-2	乙酸乙酯	2.060		PIIA-1 甲磺酸盐	15.450			
丙酮	1752.01				2-二乙胺基乙硫醇	0.022		乙酸乙酯	4.464		达福普汀粗品 DTTA 盐	3.180		PIIA-1 异构体甲磺酸盐	7.780			
水	42000.000				乙酸乙酯	0.439		PIIA-1	0.311		L-DTT A	0.270		生成水	20.250			
甲烷磺酸	22.300				甲醇	7.7030					杂质 1	1.410		杂质	1.980			
氯化氢	45.000			G2-6	甲烷磺酸	0.087	W2-2	达福普汀粗品	0.430		杂质 2	8.080	H2-2(进入溶媒车间)	乙酸乙酯	38.270			
纯化水	1455.000				2-二乙胺基乙硫醇	0.109		杂质 1	0.158				甲醇	335.950				
氢氧化钠	45.000				乙酸乙酯	2.150		杂质 2	0.082						2-二乙胺基乙硫醇	2.070		
纯化水	2955.				甲醇	37.74		二乙胺	0.960					H2-3	乙酸	339.49		

	000					7								乙酯	0		
碳酸氢钠	40.000			G2-7	乙酸乙酯	0.005	W2-3	双氧水	20.600					H2-4	乙酸乙酯	39.540	
水	760.000				甲醇	0.075		水	199.620						H2-5	乙酸乙酯	79.071
补充乙酸乙酯	77.25				甲烷磺酸	0.019		钨酸钠	0.600				乙酸乙酯	11.510	H2-6	乙酸乙酯	202.490
钨酸钠	0.600						W2-3	乙酸乙酯	15.970	S2-3	达福普汀硫酸盐	2.340	H2-7	乙酸乙酯	303.729		
水	200.000					水					4.720	H2-8	乙酸乙酯	15.480			
双氧水	26.000			G2-8	甲烷磺酸	0.029					L-DTT A	10.530	H2-9	乙醚	147.900		
水	150.000				乙酸乙酯	0.210	W2-3	水	150.800	S2-4	乙醚	1.720					
L-DTT A	12.000				甲醇	0.056					达福普汀粗品	0.210	达福普汀粗品	2.520			
补充乙酸乙酯	4.333			G2-9	丙酮	3.600					杂质 1	0.010	水	6.080			
补充乙酸乙酯	1.333			G2-10	甲烷磺酸	0.112	W2-3	杂质 2	0.080								
浓硫酸	3.000				丙酮	3.582										双氧水	2.290
水	27.000			G2-11	甲烷磺酸	0.178	W2-3	乙酸乙酯	12.060								
补充乙	19.66				丙酮	14.25											

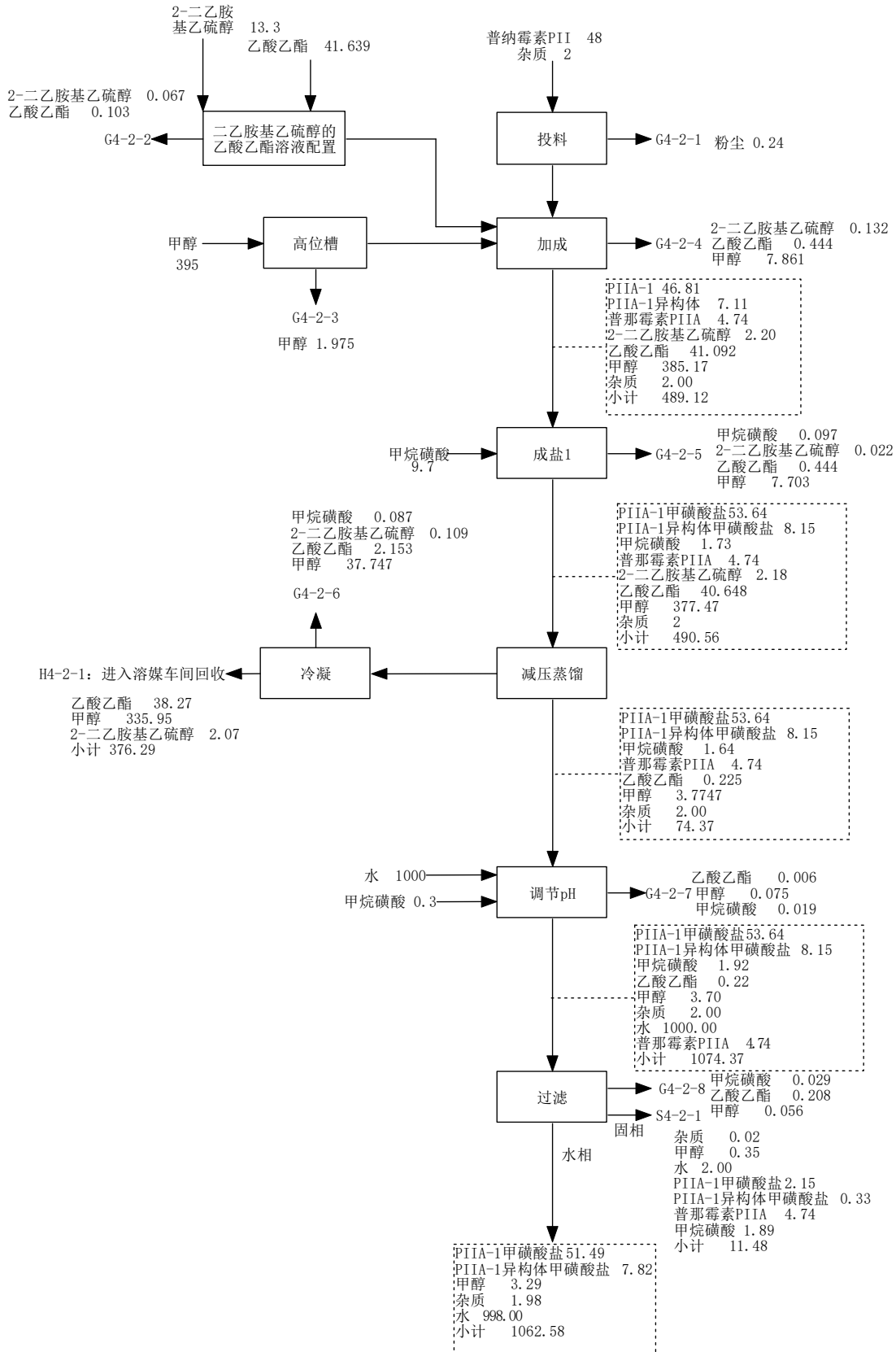
酸乙酯	7					6												
补充乙 酸乙酯	23.91 7			G2-12	氯化 氢	0.020	W2- 4											
补充乙 酸乙酯	1.11				甲烷 磺酸	0.110		达福普 汀粗品	4.200									
补充乙 醚	32.10 0				丙酮	19.24 6		硫酸钠	3.910									
H4-2-2 回用乙 酸乙酯	339.4 90			G2-13	粉尘	0.200		水	394.810									
H4-2-3 回用乙 酸乙酯	39.54 0			G2-14	CO2	2.080		碳酸氢 钠	15.151									
H4-4-4 回用乙 酸乙酯	79.07 1				甲烷 磺酸	0.110		乙酸乙 酯	0.950									
H4-2-5 回用乙 酸乙酯	202.4 90				丙酮	1.141												
H4-2-6 回用乙 酸乙酯	303.7 30				甲醇	0.066												
H4-2-7 回用乙 酸乙酯	15.48 0			G2-15	乙酸 乙酯	1.800												
H4-2-8 回用乙	147.9 00			G2-16	乙酸 乙酯	3.348												

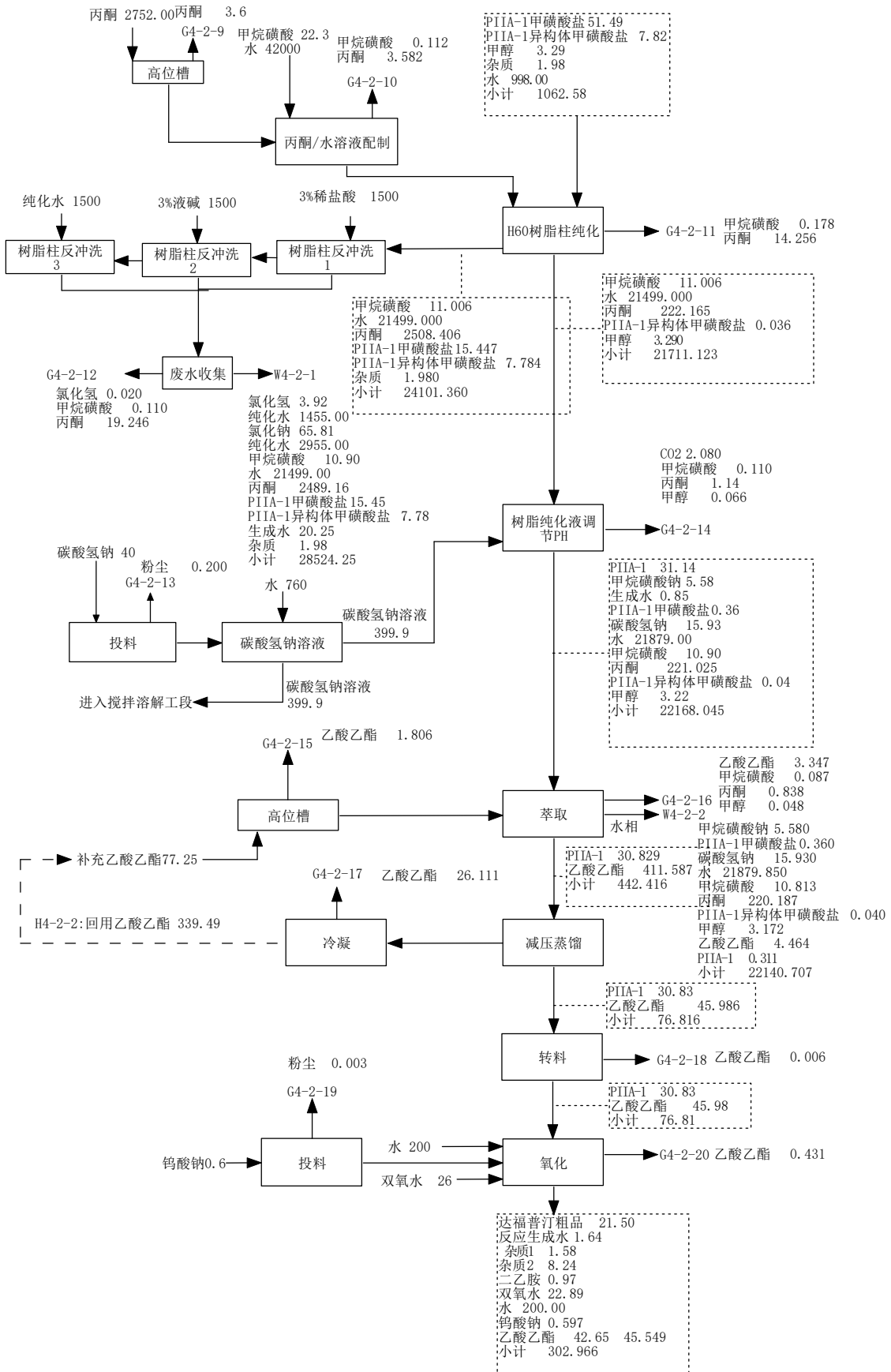
醚																			
					甲烷 磺酸	0.087													
					丙酮	0.838													
					甲醇	0.048													
				G2-17	乙酸 乙酯	26.11 5													
				G2-18	乙酸 乙酯	0.005													
				G2-19	粉尘	0.003													
				G2-20	乙酸 乙酯	0.435													
				G2-21	乙酸 乙酯	0.214													
					二乙 胺	0.010													
				G2-22	乙酸 乙酯	1.315													
				G2-23	乙酸 乙酯	0.029													
				G2-24	L-DT TA	0.060													
				G2-25	乙酸 乙酯	0.450													
				G2-26	乙酸 乙酯	0.278													

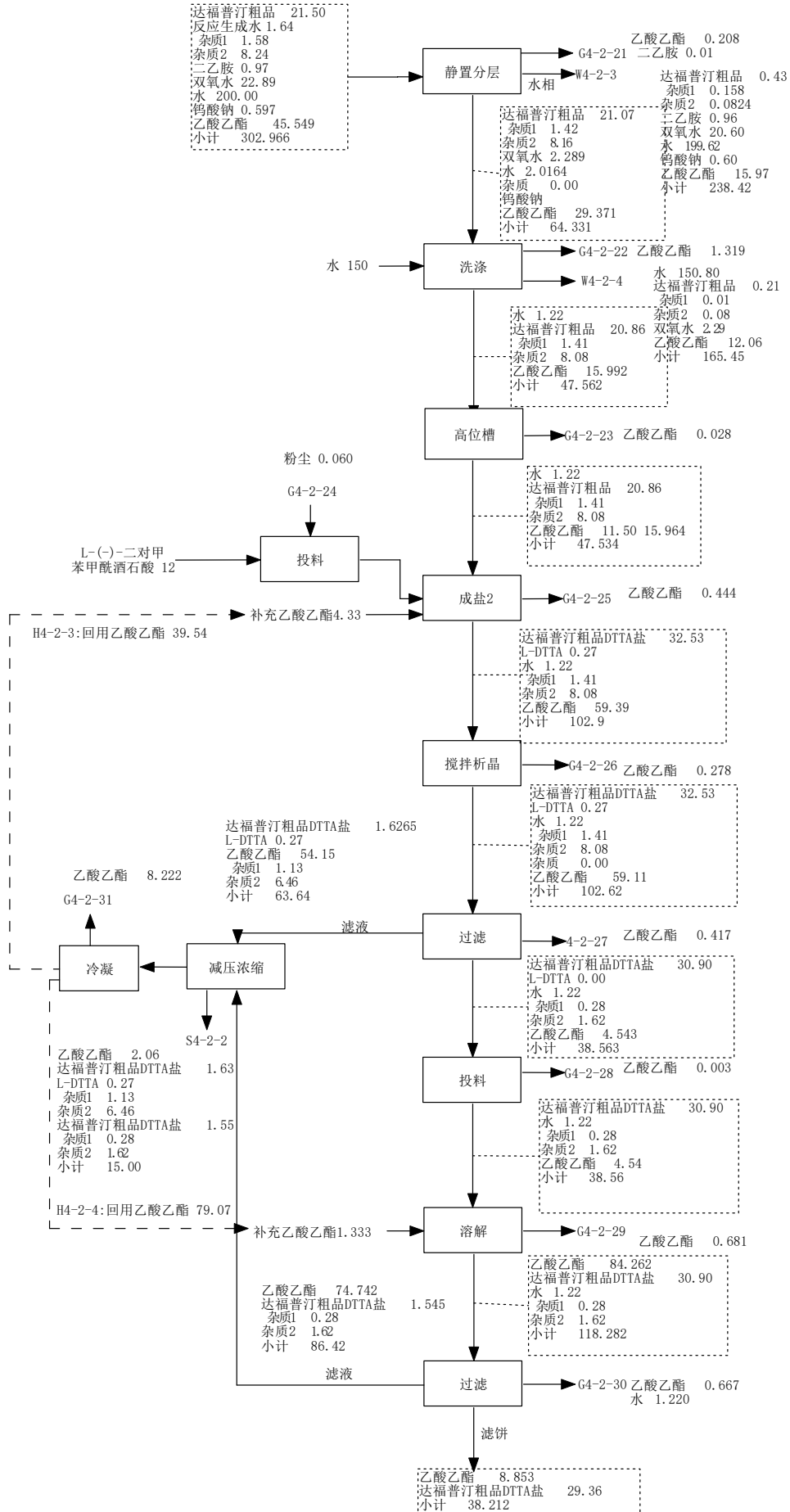
				G2-27	乙酸 乙酯	0.413								
				G2-28	乙酸 乙酯	0.003								
				G2-29	乙酸 乙酯	0.675								
				G2-30	乙酸 乙酯	0.666								
					水	1.220								
				G2-31	乙酸 乙酯	8.227								
				G2-32	乙酸 乙酯	0.011								
				G2-33	硫酸 酸雾	0.015								
				G2-34	乙酸 乙酯	1.721								
				G2-35	乙酸 乙酯	1.130								
				G2-36	乙酸 乙酯	0.900								
				G2-37	乙酸 乙酯	2.705								
				G2-38	乙酸 乙酯	28.76 3								
					水	0.410								

				G2-39	乙酸 乙酯	0.045								
				G2-40	乙酸 乙酯	0.144								
					CO <sub>2</sub>	2.430								
				G2-41	乙酸 乙酯	0.095								
				G2-42	乙酸 乙酯	1.068								
					水	0.645								
				G2-43	乙酸 乙酯	0.090								
					乙醚	2.700								
				G2-44	乙醚	2.660								
				G2-45	乙醚	22.35 7								
					水	0.601								
				G2-46	粉尘	0.101								
					水	0.733								
					乙醚	2.633								
合计	53290 .17	合计	9.99 3	合计		222.4 3	合计	51487.85 8	合计	65.900	合计	1503.9 90		
合计	53290 .17	合计	53290.17											









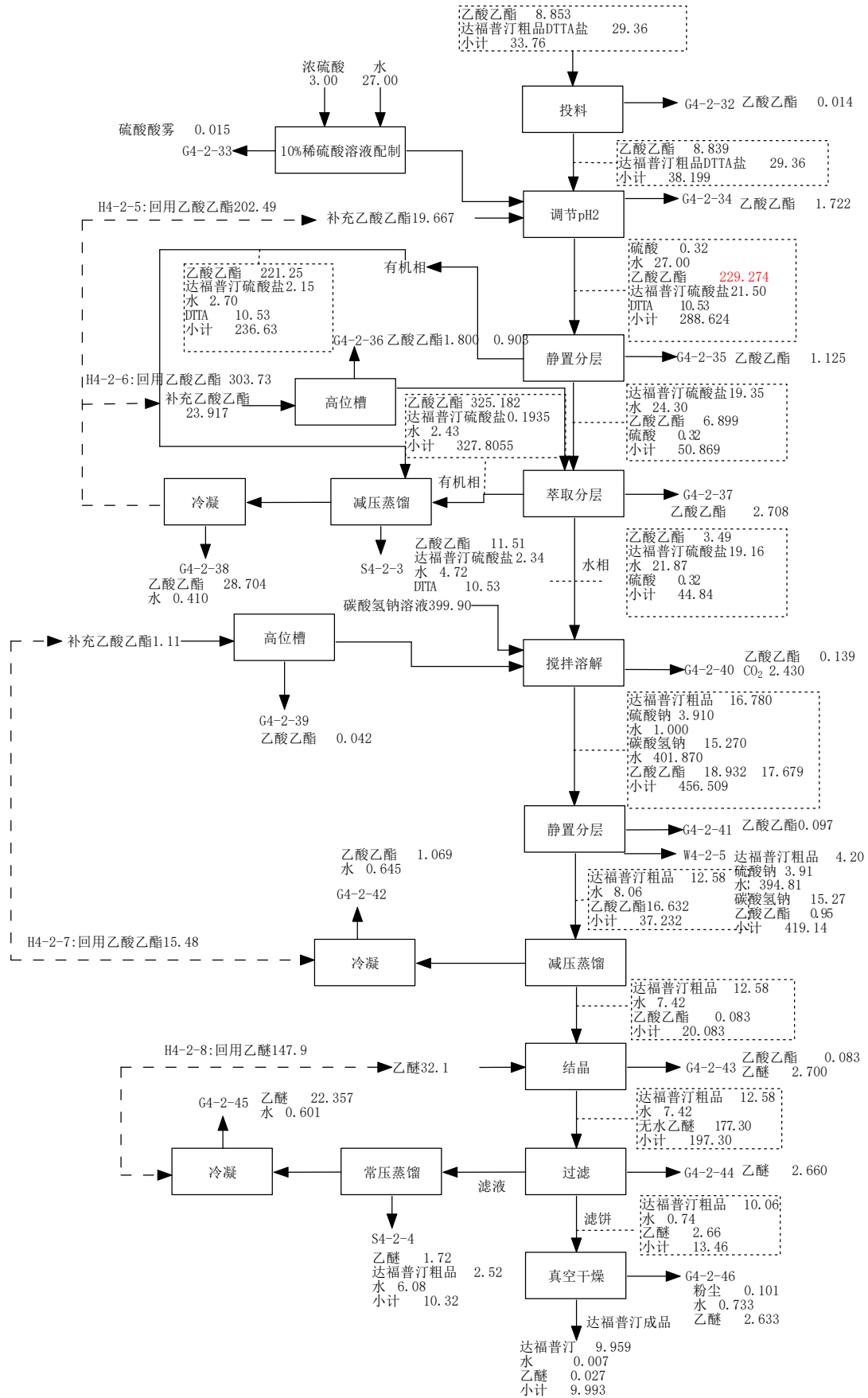


图 4.2.2-2 达福普汀物料平衡图 (kg/批次)

### 4.2.2.7 水平衡

工艺水平衡见表 4.2.2-4、图 4.2.2-3。

表 4.2.2-3 工艺水平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	水	360.00	过滤	G2-30	0.44
投料	水	15120.00	减压蒸馏	G2-38	0.15
盐酸溶液配制	纯化水	523.80	减压蒸馏	G2-42	0.23
氢氧化钠溶液配制	纯化水	1063.80	常压蒸馏	G2-45	0.22
饱和碳酸氢钠溶液配制	水	273.60	干燥	G2-46	0.26
氧化	水	72.00	废水收集	H2-1	9334.53
洗涤	水	54.00	萃取	W2-1	7876.75
稀硫酸溶液配制	水	9.72	静置分层	W2-2	71.86
	反应生成水	8.55	洗涤	W2-3	54.29
			静置分层	W2-4	142.13
			过滤	S2-1	0.72
			减压蒸馏	S2-3	1.70
			常压蒸馏	S2-4	2.19
			干燥	产品	0.0025
合计		17485.47	合计		17485.47

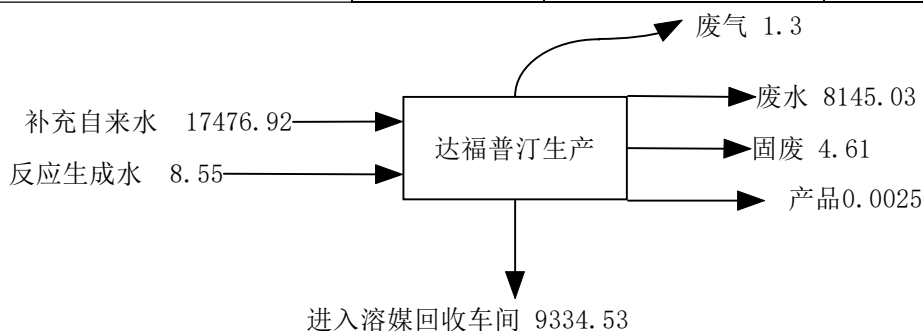


图 4.2.2-3 工艺水平衡图 (m<sup>3</sup>/a)

### 4.2.2.8 特征因子平衡

#### 1、乙醚平衡

乙醚平衡见表 4.2.2-5、图 4.2.2-4。

表 4.2.2-5 乙醚平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	补充乙醚	11.56	结晶	G2-43	0.97
常压蒸馏	H2-9 回用乙醚	53.24	过滤	G2-44	0.96
			常压蒸馏	G2-45	8.05
			干燥	G2-46	0.95
			常压蒸馏	S2-4	0.62
			常压蒸馏	H2-8	53.24
			干燥	成品	0.01

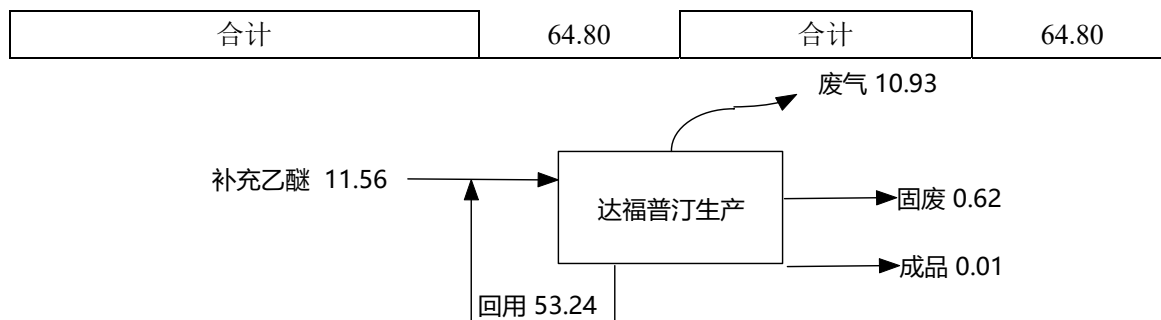


图 4.2.2-4 乙醚平衡图 (t/a)

## 2、乙酸乙酯平衡

乙酸乙酯平衡表见表 4.2.2-6、图 4.2.2-5。

表 4.2.2-6 乙酸乙酯平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	乙酸乙酯	14.99	投料	G2-2	0.037
萃取	补充乙酸乙酯	27.81	加成反应	G2-4	0.162
成盐 2	补充乙酸乙酯	1.56	成盐 1	G2-5	0.158
溶解	补充乙酸乙酯	0.48	减压蒸馏	G2-6	0.774
调节 PH2	补充乙酸乙酯	7.08	调节 pH	G2-7	0.0018
乙酸乙酯高位槽	补充乙酸乙酯	8.61	过滤	G2-8	0.076
高位槽	补充乙酸乙酯	0.40	投料	G2-15	0.648
减压蒸馏	H2-3 回用乙酸乙酯	122.22	萃取	G2-16	1.206
减压蒸馏	H2-4 回用乙酸乙酯	14.23	减压蒸馏	G2-17	9.401
减压蒸馏	H4-5 回用乙酸乙酯	28.47	转料	G2-18	0.002
减压蒸馏	H2-6 回用乙酸乙酯	72.90	氧化	G2-20	0.157
减压蒸馏	H2-7 回用乙酸乙酯	109.34	静置分层	G2-21	0.077
减压蒸馏	H2-8 回用乙酸乙酯	5.57	洗涤	G2-22	0.474
			成盐釜高位槽	G2-23	0.011
			成盐 2	G2-25	0.162
			搅拌析晶	G2-26	0.100
			过滤	G2-27	0.149
			投料	G2-28	0.001
			溶解	G2-29	0.243
			过滤	G2-30	0.240
			减压蒸馏	G2-31	2.962
			投料	G2-32	0.004
			调节 PH2	G2-34	0.620
			静置分层	G2-35	0.407
			乙酸乙酯高位槽	G2-36	0.324

			萃取分层	G2-37	0.974
			减压蒸馏	G2-38	10.355
			高位槽	G2-39	0.016
			搅拌溶解	G2-40	0.052
			静置分层	G2-41	0.034
			减压蒸馏	G2-42	0.385
			结晶	G2-43	0.033
			萃取	W2-2	1.61
			静置分层	W2-3	5.75
			洗涤	W2-4	4.34
			静置分层	W2-5	0.34
			减压蒸馏	S2-2	0.74
			减压蒸馏	S2-3	4.14
			减压蒸馏	H2-1(进入溶媒车间)	13.8
			减压蒸馏	H2-2	122.22
			减压蒸馏	H2-3	14.23
			减压蒸馏	H2-4	28.47
			减压蒸馏	H2-5	72.90
			减压蒸馏	H2-6	109.34
			减压蒸馏	H2-7	5.57
	合计	413.66	合计		443.66

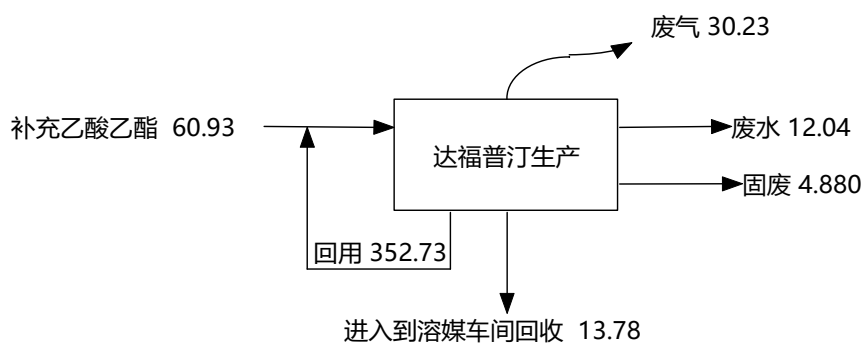


表 4.2.2-6 乙酸乙酯平衡图 (t/a)

## 3、甲醇平衡

甲醇平衡表见表 4.2.2-7、图 4.2.2-6。

表 4.2.2-7 甲醇平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	补充甲醇	142.52	投料	G2-3	0.71
			加成反应	G2-4	2.83
			成盐 1	G2-5	2.77
			减压蒸馏	G2-6	13.59
			调节 pH	G2-7	0.03
			过滤	G2-8	0.02
			萃取	G2-16	0.02
			萃取	W2-2	1.14
			过滤	S2-1	0.13
			减压蒸馏	H2-1(进入溶媒车间)	121.28

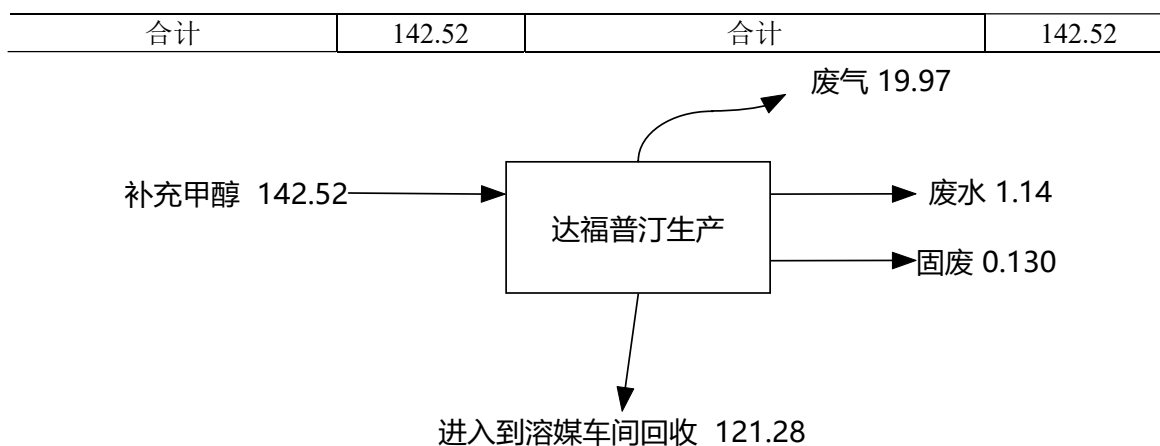


图 4.2.2-6 甲醇平衡图 (t/a)

#### 4、丙酮平衡

丙酮平衡表见表 4.2.2-7、图 4.2.2-6。

表 4.2.2-7 丙酮平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	补充丙酮	990.724	投料	G2-9	1.296
			投料	G2-10	1.28952
			投料	G2-11	5.13225
			废水收集	G2-12	6.92856
			树脂纯化液调节 PH	G2-14	0.41058
			萃取	G2-16	0.30177
				W2-1	896.0976
				W4-2-2	79.26732
合计		990.724	合计		990.724

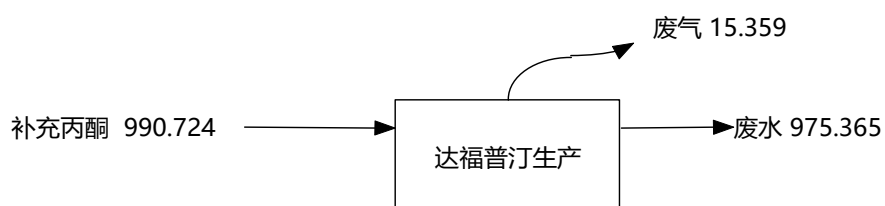


图 4.2.2-6 丙酮平衡图 (t/a)

#### 4.2.2.9 污染物产生情况

##### 1、废气产生情况

(1)有组织废气产生情况见表 4.2.2-8。

表 4.2.2-8 有组织废气产生情况

废气编号	污染源位置或工序	污染物名称	产生情况		排放时间
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
G2-1	投料	粉尘	1.139	0.082	72
G2-2	投料	2-二乙胺基乙硫醇	0.611	0.022	36



		乙酸乙酯	1.014	0.037	36
G2-3	投料	甲醇	19.750	0.711	36
G2-4	加成反应	2-二乙胺基乙硫醇	0.133	0.048	360
		乙酸乙酯	0.449	0.162	360
		甲醇	7.861	2.830	360
G2-5	成盐 1	甲烷磺酸	0.972	0.035	36
		2-二乙胺基乙硫醇	0.222	0.008	36
		乙酸乙酯	4.389	0.158	36
		甲醇	77.028	2.773	36
G2-6	减压蒸馏	甲烷磺酸	0.043	0.031	720
		2-二乙胺基乙硫醇	0.054	0.039	720
		乙酸乙酯	1.075	0.774	720
		甲醇	18.874	13.589	720
G2-7	调节 pH	乙酸乙酯	0.042	0.002	36
		甲醇	0.750	0.027	36
		甲烷磺酸	0.194	0.007	36
G2-8	过滤	甲烷磺酸	0.056	0.010	180
		乙酸乙酯	0.420	0.076	180
		甲醇	0.111	0.020	180
G2-9	投料	丙酮	36.000	1.296	36
G2-10	投料	甲烷磺酸	1.111	0.040	36
		丙酮	35.820	1.290	36
G2-11	投料	甲烷磺酸	1.778	0.064	36
		丙酮	142.563	5.132	36
G2-12	废水收集	氯化氢	0.194	0.007	36
		甲烷磺酸	1.111	0.040	36
		丙酮	192.458	6.929	36
G2-13	投料	粉尘	0.944	0.068	72
G2-14	树脂纯化液调节 PH	CO2	0.694	0.749	1080
		甲烷磺酸	0.037	0.040	1080
		丙酮	0.380	0.411	1080
		甲醇	0.022	0.024	1080
G2-15	投料	乙酸乙酯	18.000	0.648	36
G2-16	萃取	乙酸乙酯	6.697	1.206	180
		甲烷磺酸	0.172	0.031	180
		丙酮	1.677	0.302	180
		甲醇	0.094	0.017	180
G2-17	减压蒸馏	乙酸乙酯	13.057	9.401	720
G2-18	转料	乙酸乙酯	0.011	0.002	180
G2-19	投料	粉尘	0.028	0.001	36
G2-20	氧化	乙酸乙酯	0.218	0.157	720
G2-21	静置分层	乙酸乙酯	1.070	0.077	72
		二乙胺	0.056	0.004	72
G2-22	洗涤	乙酸乙酯	6.577	0.474	72
G2-23	成盐釜高位槽	乙酸乙酯	0.146	0.011	72
G2-24	投料	粉尘	0.583	0.021	36
G2-25	成盐 2	乙酸乙酯	0.450	0.162	360
G2-26	搅拌析晶	乙酸乙酯	0.139	0.100	720
G2-27	过滤	乙酸乙酯	0.825	0.149	180

G2-28	投料	乙酸乙酯	0.028	0.001	36
G2-29	溶解	乙酸乙酯	1.350	0.243	180
G2-30	过滤	乙酸乙酯	1.331	0.240	180
		水	2.439	0.439	180
G2-31	减压蒸馏	乙酸乙酯	4.113	2.962	720
G2-32	投料	乙酸乙酯	0.056	0.004	72
G2-33	投料	硫酸酸雾	0.069	0.005	72
G2-34	调节 pH2	乙酸乙酯	8.604	0.620	72
G2-35	静置分层	乙酸乙酯	5.646	0.407	72
G2-36	乙酸乙酯高位槽	乙酸乙酯	4.500	0.324	72
G2-37	萃取分层	乙酸乙酯	5.409	0.974	180
G2-38	减压蒸馏	乙酸乙酯	14.382	10.355	720
		水	0.206	0.148	720
G2-39	高位槽	乙酸乙酯	0.222	0.016	72
G2-40	搅拌溶解	乙酸乙酯	0.722	0.052	72
		CO2	12.153	0.875	72
G2-41	静置分层	乙酸乙酯	0.472	0.034	72
G2-42	减压蒸馏	乙酸乙酯	0.534	0.385	720
		水	0.322	0.232	720
G2-43	结晶	乙酸乙酯	0.091	0.033	360
		乙醚	2.700	0.972	360
G2-44	过滤	乙醚	5.322	0.958	180
G2-45	常压蒸馏	乙醚	11.179	8.049	720
		水	0.300	0.216	720
G2-46	干燥	粉尘	0.004	0.036	8640
		水	0.031	0.264	8640
		乙醚	0.110	0.948	8640

(2)无组织废气产生情况见表 4.2.2-9。

表 4.2.2-9 无组织废气产生情况

废气编号	污染源位置	污染物名称	产生量	面源面积 (m <sup>2</sup> )	面源高度 (m)
			(t/a)		
G' 2-1	投料	粉尘	0.004	2152	5
G' 2-2	2-二乙胺基乙硫醇 的乙酸乙酯溶液配 制	2-二乙胺基乙 硫醇	0.002		
		乙酸乙酯	0.008		
G' 2-13	投料	粉尘	0.001		
G' 2-19	投料	粉尘	0.004		
G' 2-24	投料	粉尘	0.036		
G' 2-28	投料	乙酸乙酯	0.002		
G' 2-32	投料	乙酸乙酯	0.016		

备注：投料器捕集效率以 95%计,通风厨捕集效率以 90%计。

## 2、废水产生情况

废水产生情况见表 4.2.2-10。

表 4.2.2-10 废水产生情况

废水编号	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	废水来源	污染物产生情况		
			污染物名 称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)

W2-1	7876.75	萃取	COD	22833.02	179.85
			丙酮	10063.80	79.27
			甲醇	144.73	1.14
			乙酸乙酯	204.40	1.61
			盐分	1001.68	7.89
			甲烷磺酸	493.86	3.89
			TN	8.89	0.07
W2-2	71.86	静置分层	COD	145978.29	10.49
			乙酸乙酯	80016.70	5.75
			盐分	3061.51	0.22
			二乙胺	4870.58	0.35
			TN	974.12	0.07
W2-3	54.29	洗涤	COD	145883.22	7.92
			乙酸乙酯	145514.83	7.90
			TN	184.20	0.01
W2-4	142.13	静置分层	COD	6402.59	0.91
			乙酸乙酯	2392.18	0.34
			盐分	48547.10	6.90
			TN	844.30	0.12

### 3、固废产生情况

固废产生情况见表 4.2.2-11。

表 4.2.2-11 固废产生情况

编号	污染源位置	污染物名称	形态	属性	废物类别	废物代码	危险特性	主要成分	产生量 (t/a)	处理方式
S2-1	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	杂质、甲醇水、PIIA-1 甲磺酸盐、PIIA-1 异构体甲磺酸盐	4.13	委托有资质单位处置
S2-2	减压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、达福普汀粗品 DTTA 盐、L-DTTA、杂质 1、杂质 2	5.4	委托有资质单位处置
S2-3	减压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、达福普汀硫酸盐、水、L-DTTA	10.48	委托有资质单位处置
S2-4	常压蒸馏	蒸馏残渣	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙醚、达福普汀粗品、水	3.72	厂内废液焚烧炉焚烧处置

## 4.2.3 多功能车间年产 2 吨达比加群酯工程分析

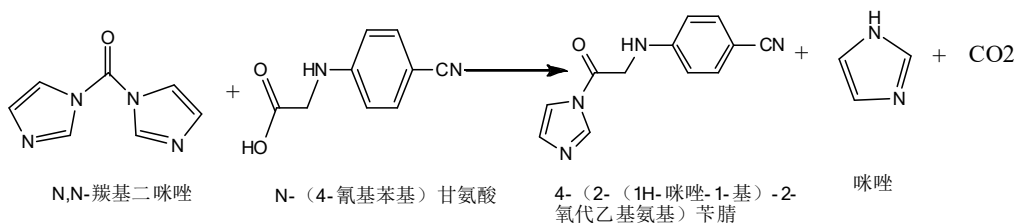
### 3.4.2.1 工艺路线及来源

参考相关工艺文献合成路线，并进行优化后，以 3-[(3-氨基-4-甲胺基苯甲酰基)-(吡啶-2-基)-氨基]丙酸乙酯（简称 DB-5）为起始原料，N-(4-氰基苯基)甘氨酸（简称 DM-2）先与 N,N-羰基二咪唑进行活化反应，在与 DB-5 反应得到酰胺化产物 3-乙基-(3-2-(4-苯腈)乙酰氨基)-4-(甲氨基)-N-(2-吡啶基)苯甲酰氨基丙酸酯，再在乙酸作用下闭环得到 3-[[[2-[[4-[(4-氰基苯基)氨基]甲基]-1-甲基-1H-苯并咪唑-5-基]羰基]吡啶-2-基氨基]丙酸乙酯（简称 DB-6）；在盐酸乙醇溶液中先与盐酸结合成盐酸盐，再与乙醇醇解，加入氨水经氨水氨化后制得 3-({2[(4-脞基-苯亚氨)-亚甲基]-1-亚甲基-1H-苯并咪唑-5-羰基}-吡啶-2-亚胺)-丙酸乙酯（简称 DB-7），再与氯甲酸正己酯反应得到 3-[[[2-[[4-[[[己氧基]羰基]氨基]亚胺甲基]苯基]氨基]甲基]-1-甲基-1H-苯并咪唑-5 基]羰基]（吡啶-2-基）氨基]丙酸乙酯（简称 DB-8），最后与甲磺酸反应制得 3-[[[2-[[4-[[[己氧基]羰基]氨基]亚胺甲基]苯基]氨基]甲基]-1-甲基-1H-苯并咪唑-5 基]羰基]（吡啶-2-基）氨基]丙酸乙酯甲磺酸盐，即达比加群酯。

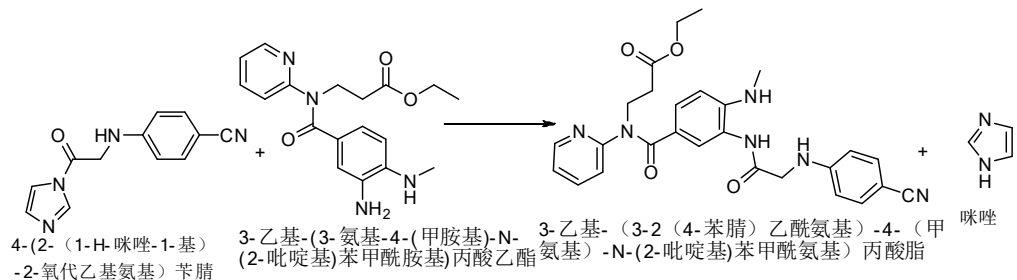
### 3.4.2.2 工艺原理

#### 1、脞基物 DB-6 制备

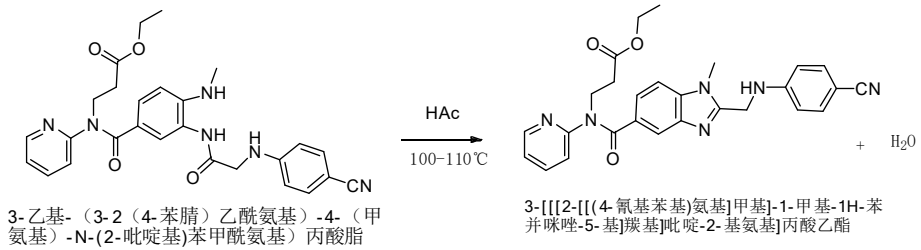
活化:



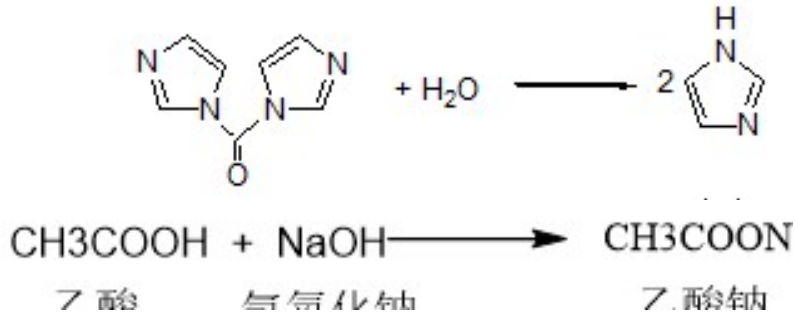
酰化:



环合:

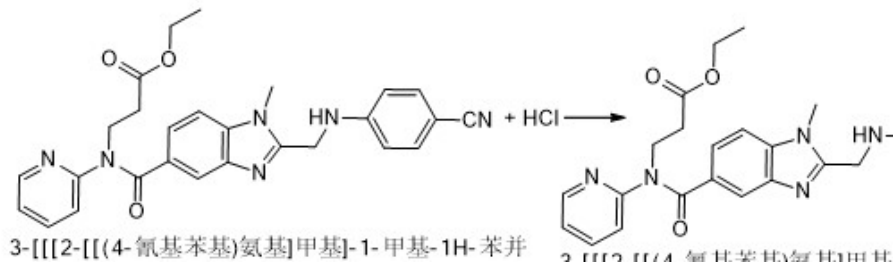


副反应:

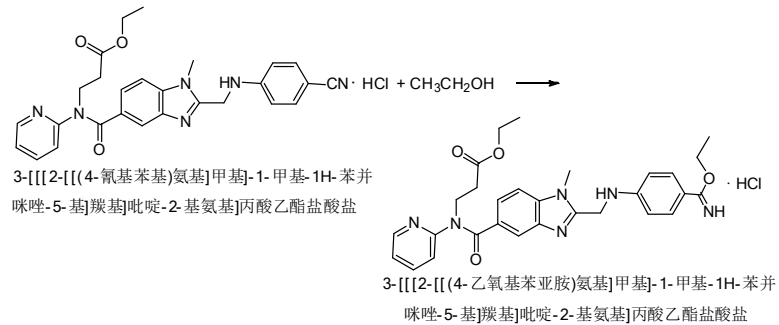


## 2、脒基物 DB-7 制备

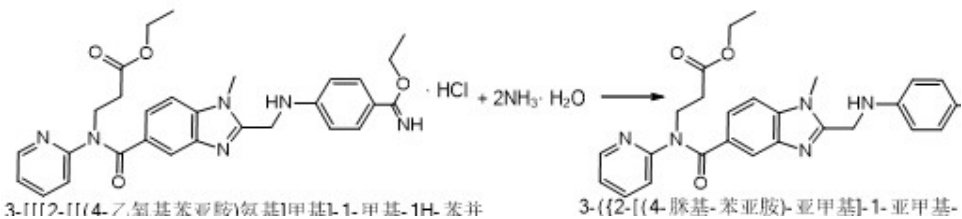
酸化成盐:



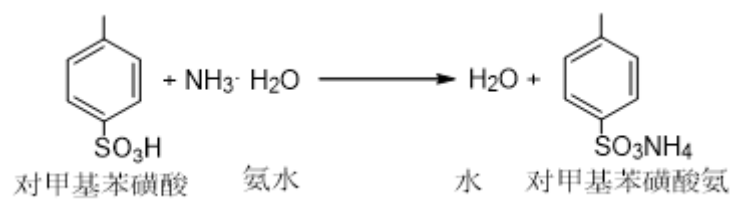
醇解:



胺化:

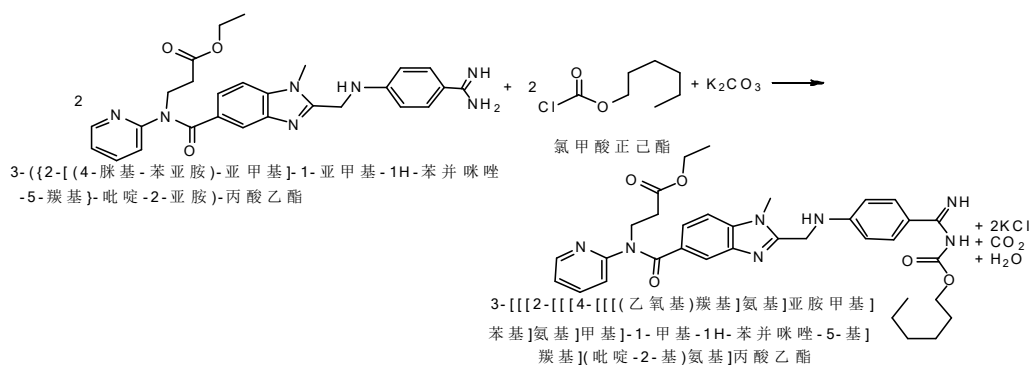


副反应:

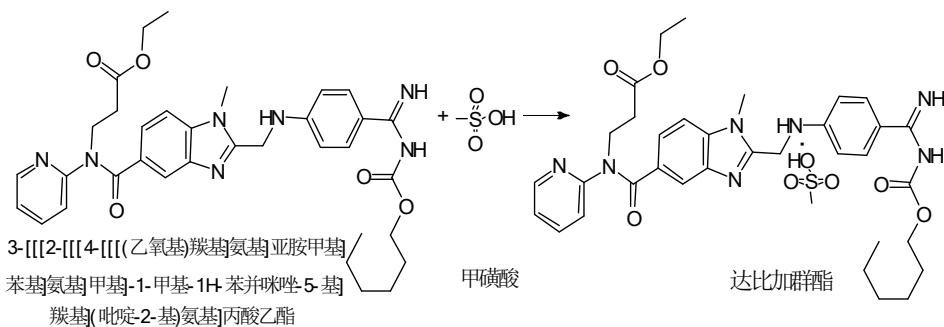


### 3、达比加群酯 DB-8 制备

酰化:



### 4、达比加群酯制备



#### 4.2.3.3 主要生产设备

达比加群酯主要设备情况列于表 4.2.3-1。

表 4.2.3-1 达比加群酯主要设备清单

序号	单元	设备名称	规格	材质	数量	工 况	布置地点	备注
1	D B - 6 合 成	缩合反应釜	1000 L	搪玻 璃	1	常温、常压	P15 三楼平台	
2		四氢呋喃高位槽	100L	不锈 钢	1	常温、常压	P15 三楼平台	
3		四氢呋喃接收罐	1000 L	搪玻 璃	1	常温、常压	P15 三楼平台	
4		乙酸高位槽	100L	PP	1	常温、常压	P15 三楼平台	
5		乙酸乙酯高位槽	100L	不锈 钢	1	常温、常压	P15 三楼平台	
6		液碱高位槽	100L	不锈 钢	1	常温、常压	P15 三楼平台	

7		乙酸乙酯回收釜	1000 L	搪玻璃	1	<30°C、<-0.09MPa	P15 三楼平台	
8		冷凝器	0.6m <sub>2</sub>	玻璃	2	<25°C、<-0.06MPa	P15 三楼平台	
9		乙酸乙酯接收罐	1000 L	搪玻璃	1	常温、常压	P15 三楼平台	
10		过滤器			1			
11	D B -7 合成	水解反应釜	2000 L	搪玻璃	1	0°C、常压	P15 三楼平台	与达福普汀共用
12		盐酸乙醇高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	P15 三楼平台	
13		氨高位槽	100L	304	1	常温、常压	P15 三楼平台	
14		滤液接收釜	2000 L	搪玻璃	1	常温、常压	P15 三楼平台	
15		过滤器			1			
16	D B -8 合成	乙醇高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	P15 三楼平台	
17		丙酮高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	P15 三楼平台	
18		酰化反应釜	1000 L	搪玻璃	1	<10°C，常压	P15 三楼平台	与达福普汀共用
19		乙酸乙酯高位槽	100L	304	1	常温、常压	P15 三楼平台	
20		结晶釜	1000 L	搪玻璃	1	<10°C，常压	P15 三楼平台	
21		乙酸乙酯回收釜	1000 L	搪玻璃	1	<30°C、<-0.09MPa	P15 三楼平台	
22		冷凝器	0.6m <sub>2</sub>	玻璃	2	<25°C、<-0.06MPa	P15 三楼平台	
23		乙酸乙酯接收罐	1000 L	搪玻璃	1	常温、常压	P15 三楼平台	
24	过滤器			1				
25	产物合成	成盐反应釜	500L	搪玻璃	1	<10°C，常压	P15 三楼精烘包	
26		丙酮高位槽	100L	不锈钢	1	常温、常压	P15 三楼精烘包	
27		丙酮浓缩釜	500L	搪玻璃	1	<30°C、<-0.09MPa	P15 三楼平台	
28		冷凝器	0.6m <sub>2</sub>	玻璃	2	<25°C、<-0.06MPa	P15 三楼平台	

29		丙酮接收罐	500L	搪玻璃	1	常温、常压	P15 三楼平台	
30		烘箱	FZG-15	不锈钢	1	<40°C, <-0.06MPa	P15 三楼精烘包	
31		过滤器			1			
32	辅助辅助	罗茨无油立式真空机组		组合	1	—	P15	
33		热水罐	5000 L	热水罐	1	100°C	P15	
34		热水输送泵（离心泵）		铸钢	1	100°C	P15	
35		罗茨无油立式真空机组		组合	1	—	P15	
36		投料器	DDS-100	304	4	—	P15	
37		热水罐	5000 L	热水罐	1	100°C	P15	
38		粉碎机			1		P15	

#### 4.2.3.4 主要原辅料消耗

本项目达比加群酯主要原辅材料消耗见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 本项目达比加群酯主要原辅材料消耗

序号	类别	名称	形态	规格 (%)	单耗 (吨/吨产品)	年耗量 (吨)	包方式及规格	来源、运输、	存储地点
1	原辅材料	N,N'-羰基二咪唑	固体	98%	1.12	2.24	25kg/桶	汽车	原料仓库一
2		3-[(3-氨基-4-甲基氨基苯甲酰)吡啶-2-基氨基]丙酸乙酯 (DBM2)	固体	98%	2.4	4.8	25kg/桶	汽车	原料仓库一
3		N-(4-氰基苯基)甘氨酸 (DBM1)	固体	98%	1.2	2.4	25kg/桶	汽车	原料仓库一
4		20%氨水	液	20%	24	48	储罐	槽车	罐区二
5		丙酮	液	99%	2.08	4.16	储罐	槽车	罐区二
6		对甲苯磺酸	固体	98%	1.2	2.4	10kg/袋	汽车	原料仓库一
7		甲磺酸	液	98%	0.16	0.32	25kg/桶	汽车	原料仓库一
8		氯甲酸正己酯 (DBM3)	液	98%	0.5	1	25kg/桶	汽车	原料仓库一



9		四氢呋喃	液	98%	4	8	储罐	槽车	罐区二
10		碳酸钾	固体	98%	2.4	4.8	5kg/袋	汽车	原料仓库一
11		盐酸乙醇溶液	液	34%(盐酸)	6.4	12.8	200kg/桶	汽车	甲类仓库一、二
12		乙醇	液	99%	3.2	6.4	储罐	槽车	罐区二
13		乙酸	液	98%	4	8	桶	汽车	甲类仓库一、二
14		乙酸乙酯	液	98%	2.4	21.01	储罐	槽车	罐区二
15	新鲜水	水		/	39.6	79.2	/	管网供给	/
16	蒸汽	水蒸汽		/	490	980	/	蒸汽管道	/

#### 4.2.3.5 生产工艺流程

##### 1、DB-6 制备（以 N-(4-氰基苯基)甘氨酸为基准，转化率 99%，DB-6 收率 65~70%，纯度 98~99%）

投料搅拌反应:常温下，将称重好的 N,N-羰基二咪唑（CDI）经投料器投入缩合釜中；经隔膜泵泵定量的四氢呋喃至高位槽再打开阀门将四氢呋喃放入缩合釜中，高位槽产生呼吸废气 G3-1（四氢呋喃）；再经投料器先投入 N-(4-氰基苯基)甘氨酸（DM-2）活化反应 2h，投料产生粉尘 G3-2（粉尘），活化产生废气 G3-3（四氢呋喃、CO<sub>2</sub>），再用同一投料器投入 3-[(3-氨基-4-甲胺基苯甲酰基) (吡啶-2-基)氨基]丙酸乙酯（DB-5）进行酰化，投料产生粉尘 G3-4（粉尘），搅拌反应 2h，酰化反应产生废气 G3-5（四氢呋喃）。

减压浓缩：反应结束后，真空泵抽真空，在 30℃、-0.09MPa 条件下进行减压浓缩 5h，脱出的四氢呋喃 H3-1 在二级冷凝后收集回用至缩合反应工段，浓缩冷凝产生不凝气 G3-6（四氢呋喃）。

成盐：釜内恢复常压，经隔膜泵泵定量的乙酸至高位槽并放至缩合釜中搅拌溶解，高位槽产生呼吸废气 G3-7（乙酸），搅拌成盐产生废气 G3-8（四氢呋喃、乙酸、CO<sub>2</sub>）。

搅拌：继续分别经管道用隔膜泵定量乙酸乙酯至高位槽并放入缩合釜，经隔膜泵泵自来水至缩合釜充分搅拌 1h，乙酸乙酯高位槽产生呼吸废气 G3-9（乙酸乙酯），搅拌产生废气 G3-10（四氢呋喃、乙酸、乙酸乙酯）。

调节 pH：经隔膜泵浓度为 32%的液碱至高位槽再缓慢滴至缩合釜中调节 PH 至 8~9（时长约 0.5h），调节 pH 产生废气 G3-11（四氢呋喃、乙酸、乙酸乙酯）。

静置分层：静置半小时分层后将下层水相 W3-1（四氢呋喃、咪唑、水、乙酸乙酯、乙酸、乙酸钠）放至高浓废水罐送废水处理，分层产生废气 G3-12（四氢呋喃、乙酸乙酯）。

结晶压滤：有机相冷却结晶（时长约 4h），结晶产生废气 G3-13（乙酸乙酯），料液经过滤器压滤 2h 分离，氮气压滤产生废气 G3-14（乙酸乙酯），得到的滤饼转入下一工序。

减压蒸馏：滤液经隔膜泵至滤液回收釜中，真空泵抽真空后在 30℃、-0.09MPa 条件下进行减压蒸馏，蒸馏冷凝产生不凝气 G3-15（乙酸乙酯），经二级冷凝收集的乙酸乙酯 H3-2 回收套用至此工序萃取工段，蒸馏残液 S3-1（乙酸乙酯、DB-6、DM-2、DB-5、水）送固废处理。

## **2、DB-7 制备（以 DB-6 为基准，转化率 97%，DB-7 收率 50~60%，纯度 94~95%）**

水解：常温下，将上一步的滤饼和少量催化剂对甲苯磺酸（晶体）经投料器投入水解釜中，投料产生粉尘 G3-17（乙酸乙酯、粉尘），经隔膜泵将计量好的 34%盐酸乙醇溶液泵至高位槽并放入水解釜，高位槽产生呼吸废气 G3-16（HCl、乙醇），控制釜内温度在 30℃以下搅拌反应 2h，反应产生废气 G3-18（乙酸乙酯、HCl、乙醇）。

胺化：降温滴加氨：反应结束后，夹套冷冻降温至 10℃，经隔膜泵 28%氨至高位槽，开底阀开始滴加氨进行反应，控温≤15℃，待 pH=8~10 停止滴加，得白色或淡红色悬浊体系，保温搅拌反应 4h，氨高位槽产生呼吸废气 G3-19（氨）保温搅拌产生废气 G3-20（乙酸乙酯、乙醇、氨）。

结晶过滤：反应完全后，经隔膜泵向水解釜中泵入自来水并搅拌结晶 2h，结晶产生废气 G3-21（乙酸乙酯、乙醇、氨）；料液经过滤器压滤分离，压滤 2h 产生废气 G3-22（乙酸乙酯、乙醇、氨）；滤饼转入下一工序，滤液 H3-3（乙酸乙

酯、DB-5、水、对甲苯磺酸氨、乙醇、水解产物、氨水、氯化铵）收集后送溶媒车间处理。

### 3、DB-8 制备（以 DB-7 为基准，转化率 98%，收率 55~65%）

搅拌溶解：向酰化釜中经投料器投入定量的碳酸钾，投料产生粉尘 G3-23（粉尘），泵入自来水搅拌溶解，分别经隔膜泵将计量好的乙醇、丙酮泵至高位槽并放入酰化釜，高位槽分别产生呼吸废气 G3-24（乙醇）和 G3-25（丙酮）；在搅拌条件下将上一步的滤饼经投料器均匀加入釜中，投料产生废气 G3-26（粉尘），釜内形成白色混合悬浮体系，用蠕动泵再向釜内滴加氯甲酸正己酯，控制在 15min 内滴加完毕，搅拌产生废气 G3-27（乙醇、丙酮、CO<sub>2</sub>）。

萃取：经隔膜泵将定量的乙酸乙酯泵至高位槽并放至酰化釜中，高位槽产生呼吸废气 G3-28（乙酸乙酯），搅拌萃取，静置分层 15min，分层产生废气 G3-29（乙酸乙酯、乙醇、丙酮），放出下层水相为废水 W3-2（水、氯化铵、碳酸钾、氯甲酸正己酯、乙醇、丙酮、氯化钾、乙酸乙酯）。

结晶过滤：有机相经隔膜泵泵至结晶釜中在 5℃条件下结晶，结晶产生废气 G3-30（乙酸乙酯、乙醇、丙酮），料液压滤分离，压滤产生废气 G3-31（乙酸乙酯、乙醇、丙酮），得到的滤饼转入下一工序。

减压浓缩：滤液收集转入滤液回收釜中，真空泵抽真空后在 30℃、-0.09MPa 条件下进行减压浓缩，浓缩冷凝产生不凝气 G3-32（乙酸乙酯），二级冷凝脱出的乙酸乙酯 H3-4 收集回用至此工序萃取工段，蒸馏残液 S3-2（水、乙酸乙酯、乙醇、丙酮、DB-7、DB-8）送固废处理。

### 4、达比加群酯制备（以 DB-8 为基准，转化率 99%，收率 94~98%，纯度 99%）

回流溶解：将上一步的滤饼经投料器投入成盐釜中，投料产生废气 G3-33（粉尘），经隔膜泵将丙酮泵至高位槽并放入成盐釜中，高位槽产生呼吸废气 G3-34（丙酮），夹套升温至 55℃回流 1 小时，回流溶解产生废气 G3-35（乙酸乙酯、丙酮）。

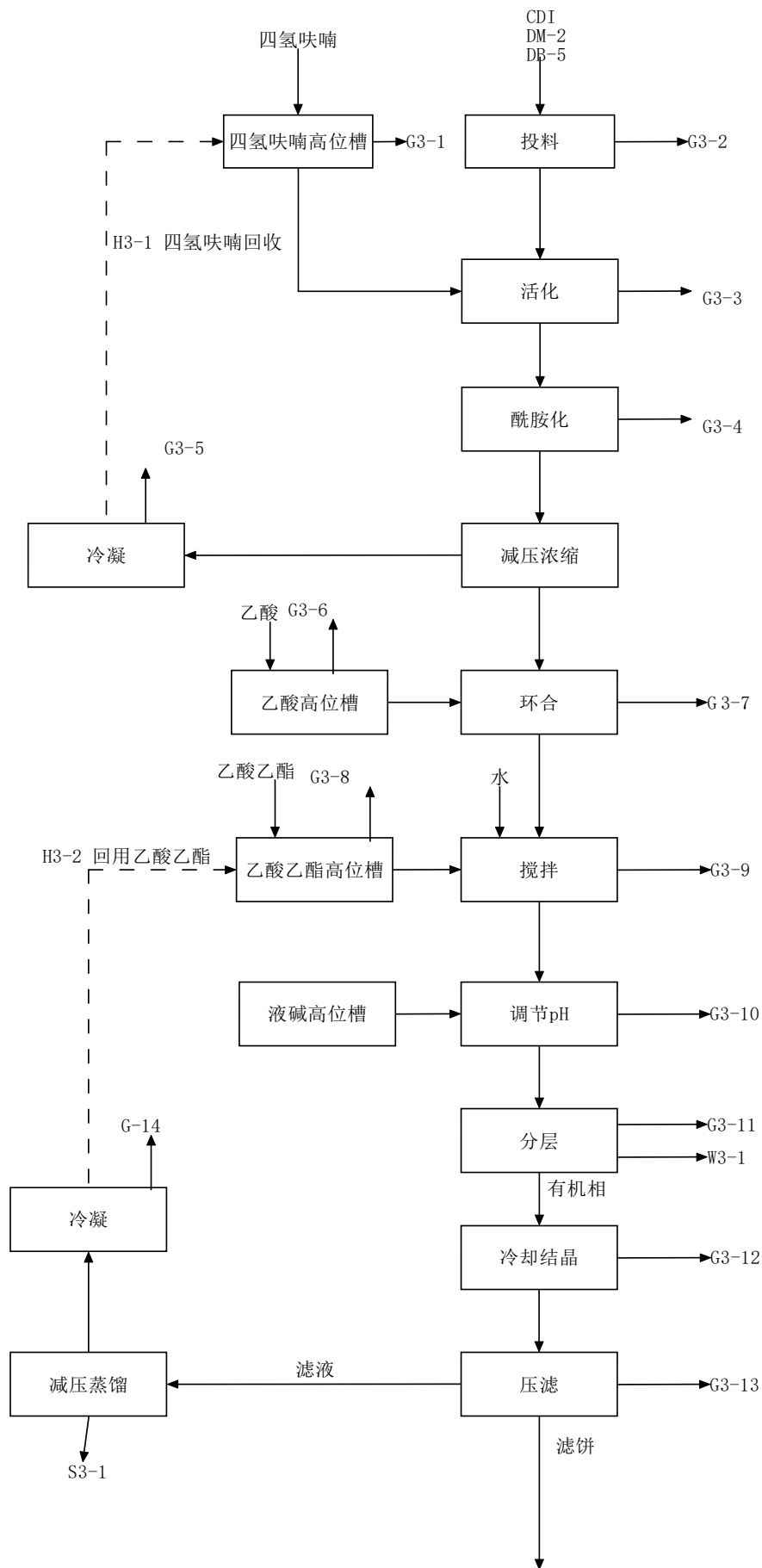
结晶过滤：待完全溶清后，停止加热并经蠕动泵向釜内滴加甲磺酸并搅拌，滴加过程持续有结晶析出，结晶产生废气 G3-36（乙酸乙酯、丙酮），料液经过滤器压滤分离，压滤产生废气 G3-37（丙酮、乙酸乙酯）。滤饼送真空干燥（40℃、

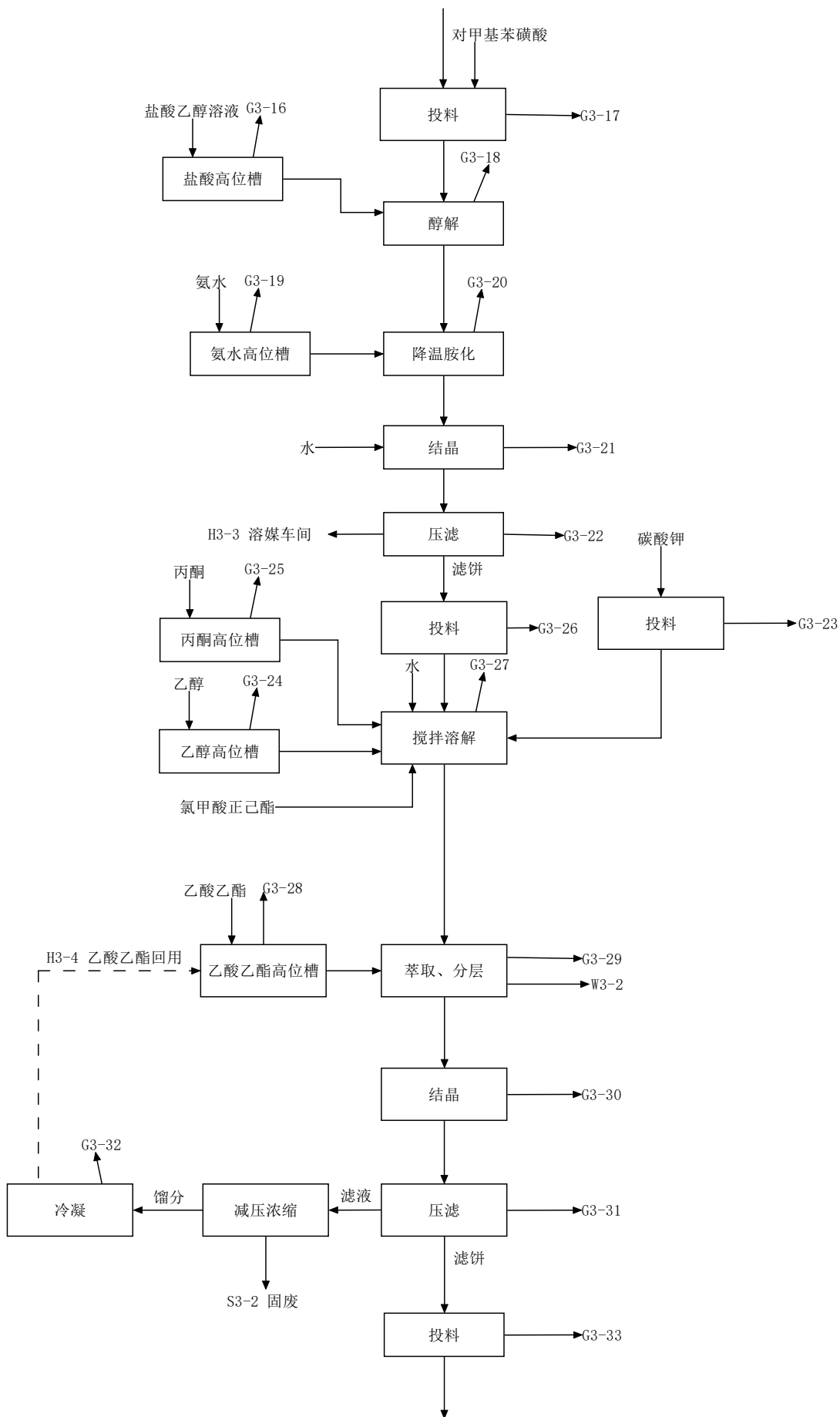
-0.09MPa，8~12h）得到成品达比加群酯，干燥产生废气 G3-38（丙酮、粉尘），滤液 H3-5（丙酮、达比加群酯、乙酸乙酯、甲磺酸）收集后送溶媒车间处理。

粉碎：滤饼经粉碎机粉碎后装桶，粉碎产生废气 G3-39（粉尘）。

达比加群酯年产量 2 吨，每批次生产 25 千克，全年生产 80 批次。

达比加群酯生产工艺流程图见图 4.2.3-1。





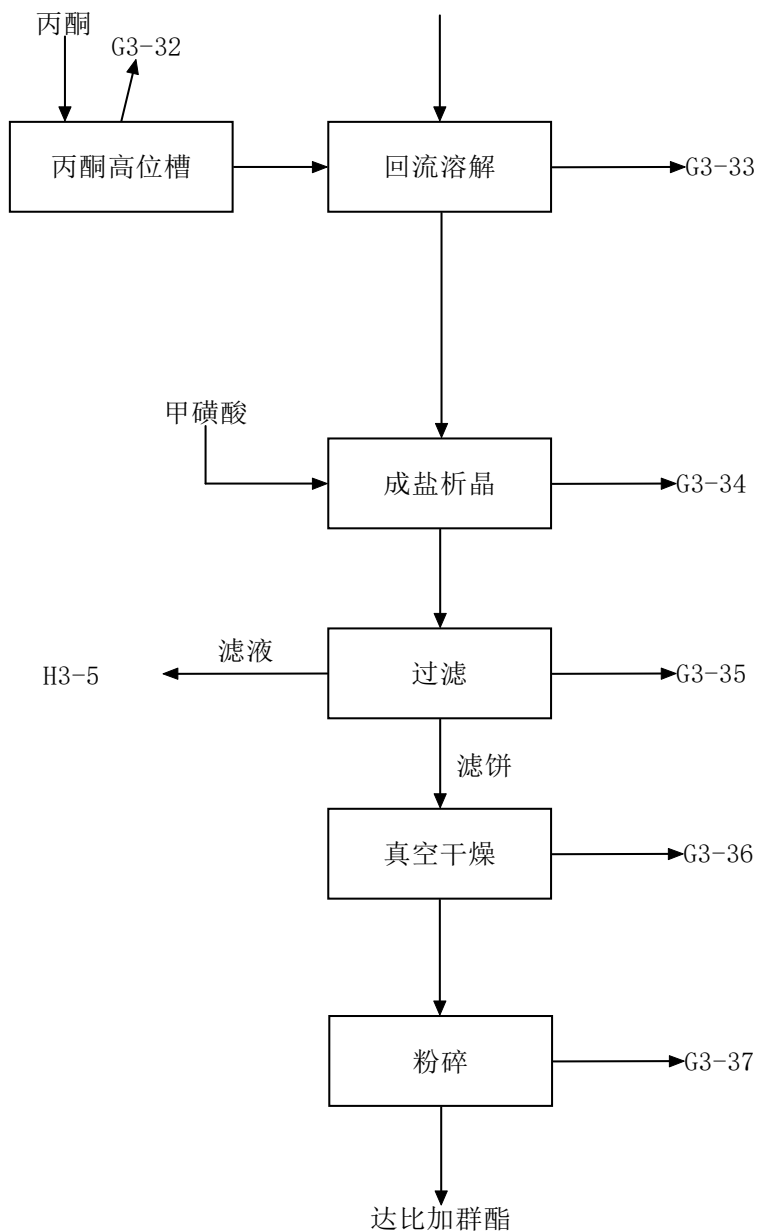


图 4.2.3-1 达比加群酯工艺流程图

## 4.2.3.6 物料平衡

本项目物料平衡表见表 4.2.3-3，物料平衡图见图 4.2.3-2。

表 4.2.3-3 本项目物料平衡表 单位：kg/批次

投入		产出													
原料	数量	产品	数量	废气编号	成分	数量	废水号	成分	数量	固废号	成分	数量	回用号	成分	数量
四氢呋喃	400.00	达比加群酯	25.13	G3-1	四氢呋喃	0.40	W3-1	四氢呋喃	49.07	S3-1	乙酸乙酯	34.35	H3-1	四氢呋喃	300
N,N-羰基二咪唑	28.00	DB-8	0.23	G3-2	粉尘	0.06		咪唑	23.49		DB-6	24.38	H3-2	乙酸乙酯	220
N-(4-氰基苯基)甘氨酸	30.00							水	485.58		DM-2	0.30	H3-3 溶媒车间	乙酸乙酯	14.09
3-[3-氨基-4-甲胺基苯甲酰基)(吡啶-2-基)氨基]丙酸乙酯	62.00			G3-3	四氢呋喃	4.8		乙酸乙酯	40.00		DB-5	3.42		DB-5	0.86
乙酸	100.00				CO2	7.41		NAOH3-	0.41		水	10.00		水	698.34

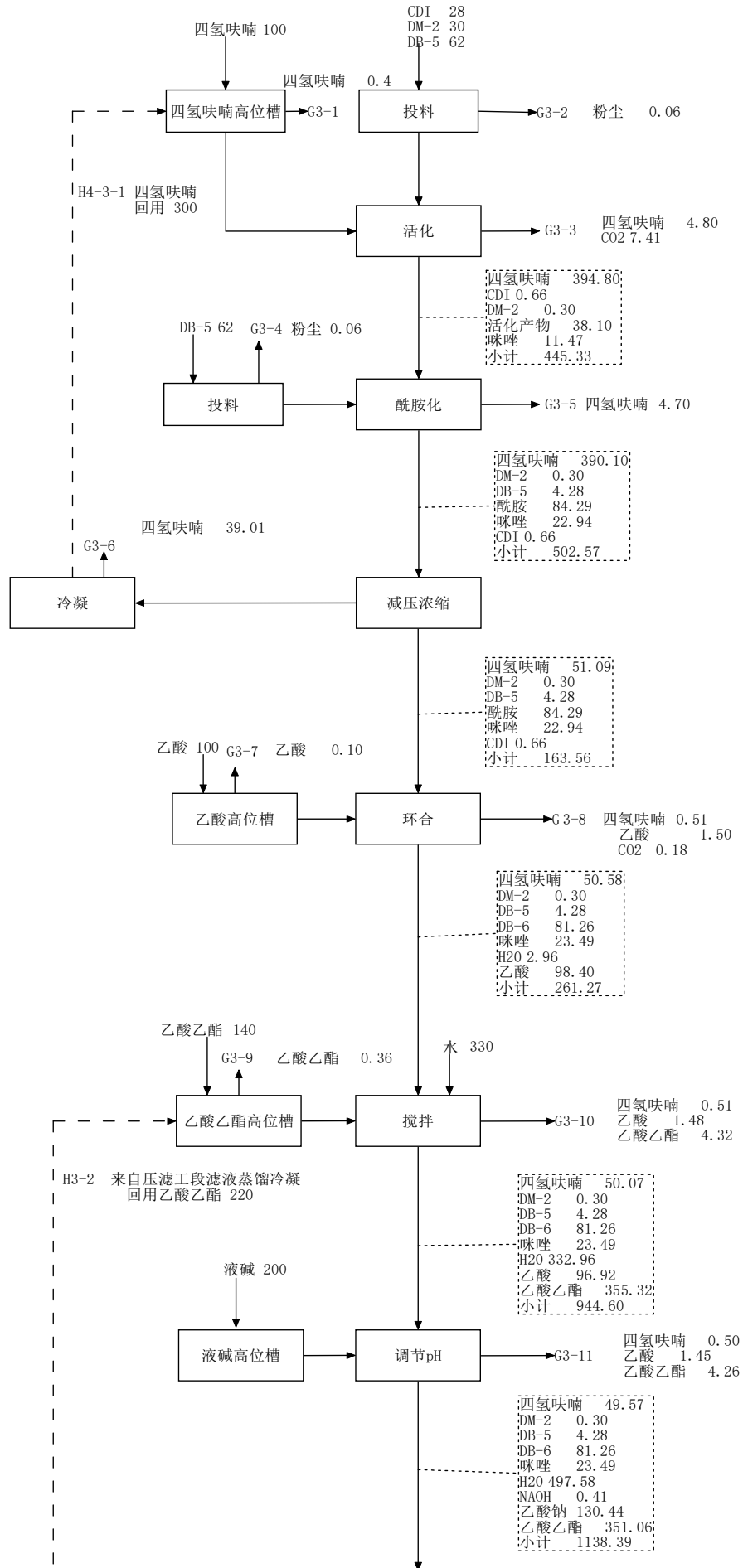


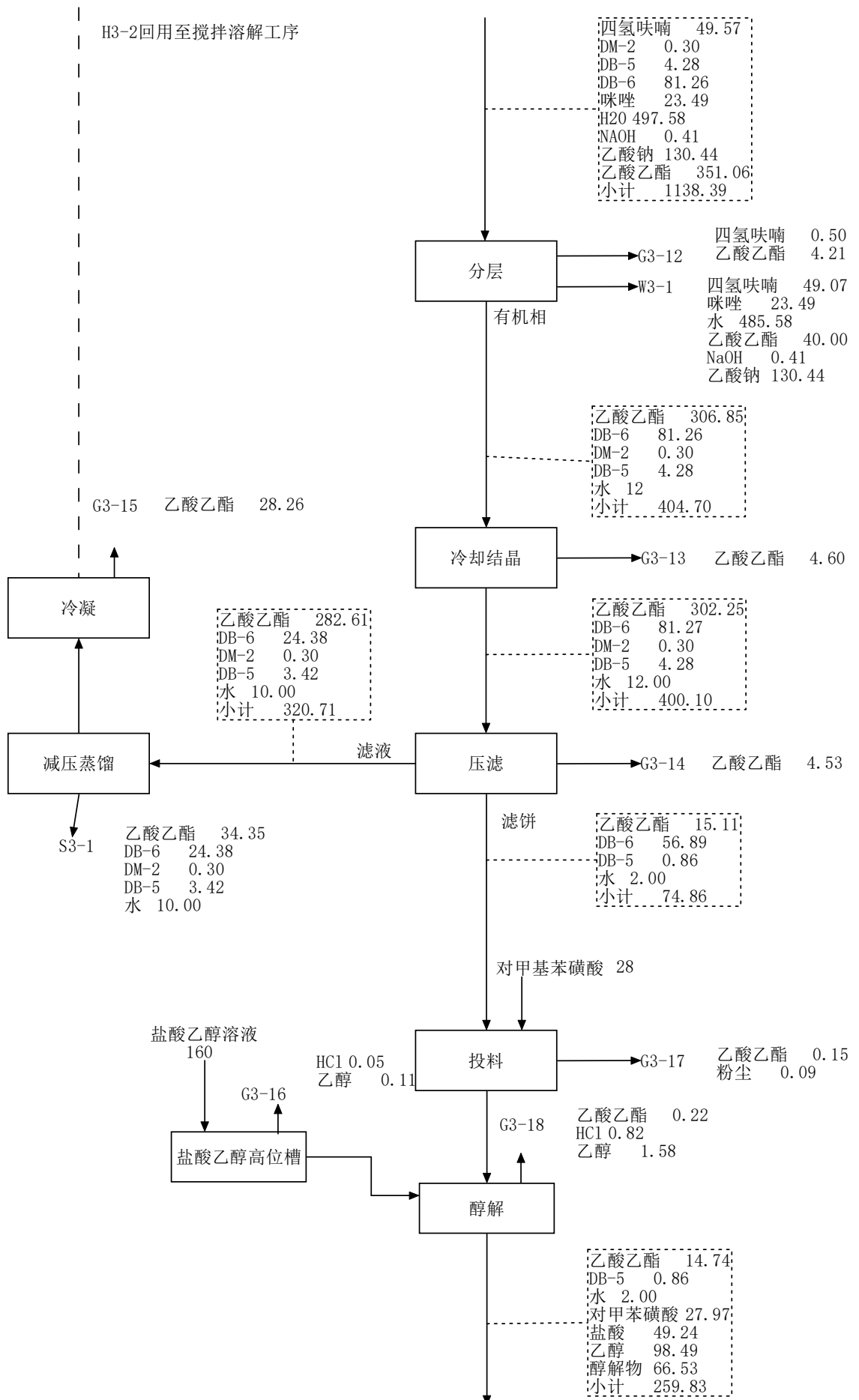
				G3-4	粉尘	0.06		乙酸钠	130.44		乙酸乙酯	30.26		对甲苯磺酸氨	30.72
乙酸乙酯	360.00			G3-5	四氢呋喃	4.70	W3-2	水	158.04	S3-2	水	17.56		乙醇	99.23
水	330.00			G3-6	四氢呋喃	39.01		氯化铵	3.92		乙醇	17.95		醇解物	2
液碱	200.00			G3-7	乙酸	0.10		碳酸钾	45.31		丙酮	17.95		氨	8.04
				G3-8	CO2	0.18		氯甲酸正己酯	0.95		DB-7	0.68		DB-7	22.82
对甲苯磺酸	28				四氢呋喃	0.51		乙醇	59.04		DB-8	18.95		氯化铵	74.48
34%盐酸乙醇溶液	160.00				乙酸	1.50		丙酮	59.04				H3-4	乙酸乙酯	480
氨水	250.00			G3-9	乙酸乙酯	0.36		氯化钾	5.00					丙酮	145
水	495.00			G3-10	四氢呋喃	0.51		乙酸乙酯	12.00				H3-5 溶媒 车间	达比加群酯	1.06

碳酸钾	50.00				乙酸	1.48								乙酸乙酯	2.76
乙醇	80.00				乙酸乙酯	4.32								甲磺酸	0.03
丙酮	80.00			G3-11	四氢呋喃	0.50									
水	165.00				乙酸	1.45									
氯甲酸正己酯	12.00				乙酸乙酯	4.26									
乙酸乙酯	600.00			G3-12	四氢呋喃	0.50									
丙酮	160.00				乙酸乙酯	4.21									
甲磺酸	3.65														
				G3-13	乙酸乙酯	4.60									
				G3-14	乙酸乙酯	4.53									
				G3-15	乙酸乙酯	28.26									
				G3-16	HCl	0.05									
					乙醇	0.11									
				G3-17	乙酸乙酯	0.15									
					粉尘	0.09									
				G3-18	乙酸乙酯	0.22									
					HCl	0.82									

					乙醇	1.58									
				G3-19	氨	0.07									
				G3-20	乙酸乙酯	0.22									
					乙醇	1.48									
					氨	0.70									
				G3-21	乙酸乙酯	0.22									
					乙醇	1.53									
					氨	0.08									
				G3-22	乙酸乙酯	0.21									
					乙醇	1.51									
					氨	0.08									
				G3-23	碳酸钾	0.05									
				G3-24	乙醇	0.08									
				G3-25	丙酮	0.08									
				G3-26	粉尘	0.03									
				G3-27	乙醇	1.20									
					丙酮	1.20									
					CO2	1.48									
				G3-28	乙酸乙酯	0.60									
				G3-29	乙酸乙酯	5.99									
					乙醇	1.18									
					丙酮	1.18									
				G3-30	乙酸乙酯	5.81									
					乙醇	0.28									

					丙酮	0.28										
				G3-31	乙酸乙酯	5.76										
					乙醇	0.27										
					丙酮	0.27										
				G3-32	乙酸乙酯	56.70										
				G3-33	乙酸乙酯	0.04										
				G3-34	丙酮	0.16										
				G3-35	乙酸乙酯	0.04										
					丙酮	2.40										
				G3-36	乙酸乙酯	0.04										
					丙酮	2.36										
					甲磺酸	0.11										
				G3-37	丙酮	2.33										
					乙酸乙酯	0.04										
				G3-38	丙酮	7.75										
					粉尘	0.13										
				G3-39	粉尘	0.13										
小计	3593.65	小计	25.36	小计		220.80	小计		1072.29	小计		175.8	小计		2099.43	
总计	3593.65	小计总计							3593.65							







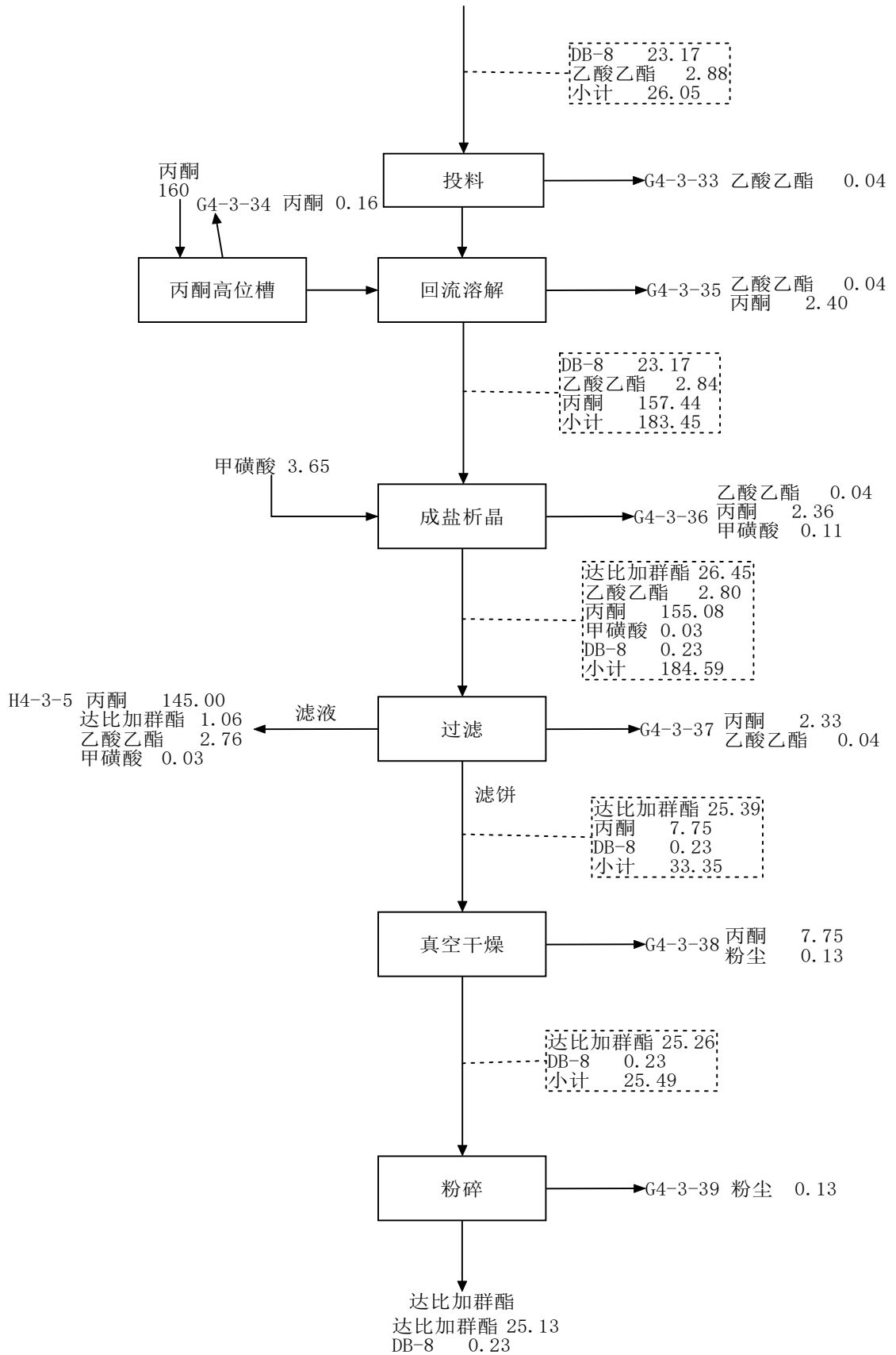


图 4.2.3-2 达比加群酯物料平衡图 kg/批次



### 4.2.3.7 水平衡

工艺水平衡表见表 4.2.3-4，平衡图见图 4.2.3-3。

表 4.2.3-4 工艺水平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
酰胺化	反应生成	0.24	搅拌溶解	参与反应	0.01
搅拌溶解	投料	26.90	分层	W3-1	38.85
调节 PH	投料	10.86	减压浓缩	S3-1	0.80
	反应生成	2.29	压滤	H3-3	55.87
胺化	投料	14.40	萃取	W3-2	12.64
	反应生成	2.51	减压浓缩	S3-2	1.40
结晶	投料	38.88			
搅拌溶解	投料	13.44			
	反应生成	0.05			
合计		109.57	合计		109.57

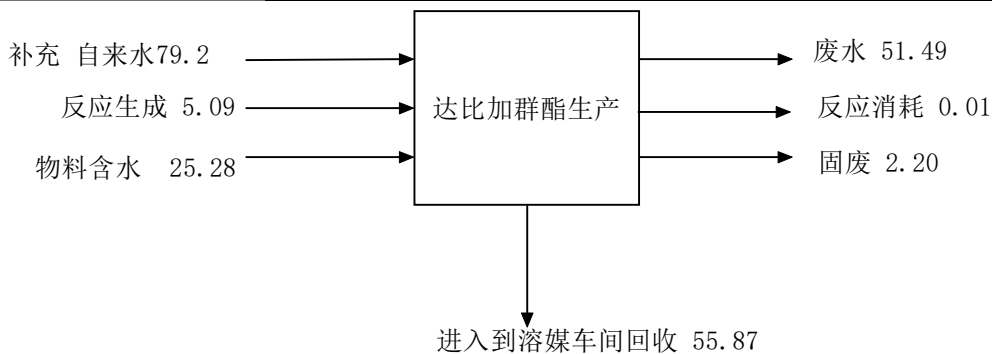


图 4.2.3-3 工艺水平衡图 (m<sup>3</sup>/a)

### 4.2.3.8 特征因子平衡

#### 1、乙酸乙酯平衡

乙酸乙酯平衡表见表 4.2.3-5，平衡图见图 4.2.3-4。

表 4.2.3-5 乙酸乙酯平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
搅拌溶解	投料	29.01	高位槽	G3-9	0.03
萃取	投料	48.00	搅拌溶解	G3-10	0.35
			调节 PH	G3-11	0.34
			分层	G3-12	0.33
				W3-1	3.20
			结晶	G3-13	0.36
			压滤	G3-14	0.36
			减压蒸馏	S3-1	2.75
				H3-2	17.60
				G3-15	2.26
			投料	G3-17	0.01
			水解	G3-18	0.02

			胺化	G3-20	0.02
			结晶	G3-21	0.02
			压滤	H3-3	1.34
				G3-22	0.02
			高位槽	G3-28	0.05
			萃取	G3-29	0.48
				W3-2	0.96
			结晶	G3-30	0.46
			压滤	G3-31	0.46
			减压浓缩	H3-4	38.40
				S3-2	2.42
				G3-32	4.54
			溶解	G3-35	0.003
			结晶	G3-36	0.003
			压滤	G3-37	0.003
			减压浓缩	S3-3	0.22
合计		77.01	合计		77.01

废气 10.12

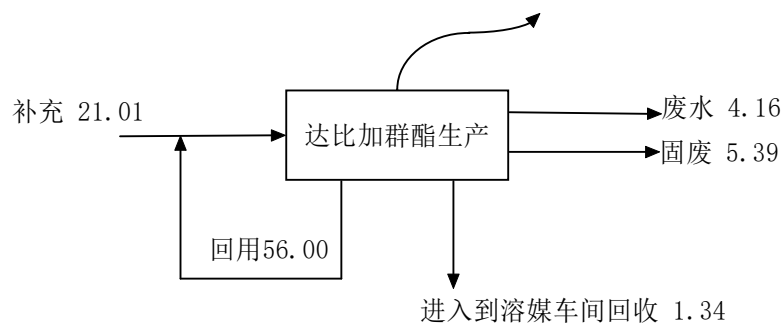


图 4.2.3-4 乙酸乙酯平衡图 (t/a)

## 2、乙醇平衡

乙醇平衡表见表 4.2.3-6，平衡图见图 4.2.3-5。

表 4.2.3-6 乙醇平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
水解	投料	8.41	高位槽	G3-16	0.01
搅拌溶解	投料	6.40	醇解	G3-18	0.13
胺化	生成	0.42	醇解	参与反应	0.42
			胺化	G3-20	0.12
			结晶	G3-21	0.12
			压滤	H3-3	7.90
				G3-22	0.12
			高位槽	G3-24	0.01
			搅拌溶解	G3-27	0.10
			萃取	W3-2	4.72
				G3-29	0.09
			结晶	G3-30	0.02
			压滤	G3-31	0.02

			减压浓缩	S3-2	1.45
合计		15.23	合计		15.23

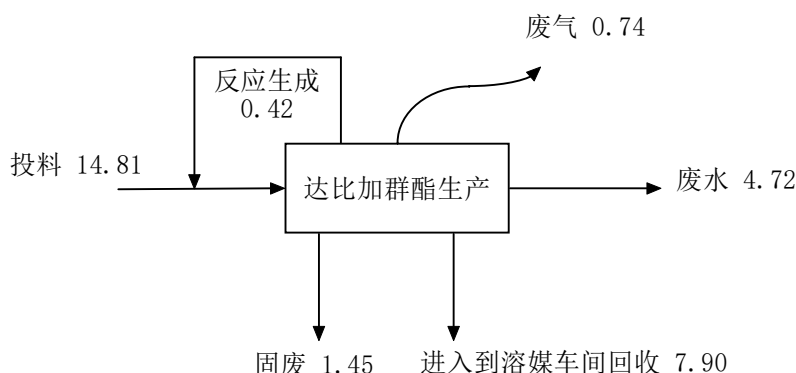


图 4.2.3-5 乙醇平衡图 (t/a)

### 3、四氢呋喃平衡

四氢呋喃平衡表见表 4.2.3-7，平衡图见图 4.2.3-6。

表 4.2.3-7 四氢呋喃平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
搅拌溶解	投料	32.00	高位槽	G3-1	0.03
			活化	G3-3	0.38
			酰胺化	G3-5	0.38
			减压浓缩	G3-6	3.12
				H3-1	24.00
			溶解	G3-8	0.04
			溶解	G3-10	0.04
			调节 PH	G3-11	0.04
			分层	G3-12	0.04
				W3-1	3.93
合剂		32.00	合计		32.00

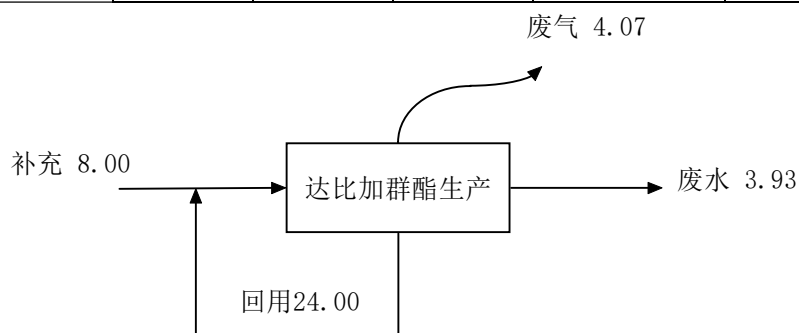


图 4.2.3-6 四氢呋喃平衡图 (t/a)

### 4、乙酸平衡

乙酸平衡表见表 4.2.3-8，平衡图见图 4.2.3-7。

表 4.2.3-8 乙酸平衡表

入方	出方
----	----

工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
搅拌溶解	投料	8.00	高位槽	G3-7	0.01
			搅拌溶解	G3-8	0.12
			搅拌溶解	G3-10	0.12
			调节 PH	G3-11	0.12
				参与反应	7.63
合计		8.00	合计		8.00

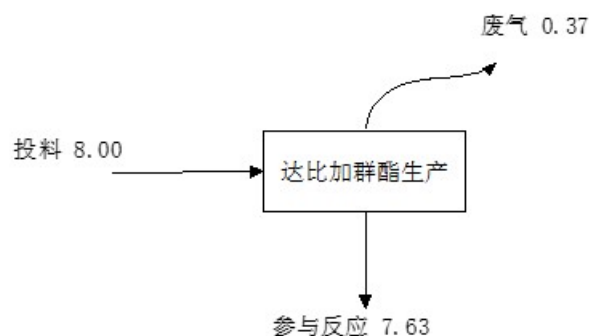


图 4.2.3-7 乙酸平衡图 (t/a)

## 5、丙酮平衡

丙酮平衡表见表 4.2.3-9，平衡图见图 4.2.3-8。

表 4.2.3-9 丙酮平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
搅拌溶解	投料	6.40	高位槽	G3-25	0.01
搅拌溶解	投料	12.74	搅拌溶解	G3-27	0.10
			萃取	W3-2	4.72
				G3-29	0.09
			结晶	G3-30	0.02
			压滤	G3-31	0.02
			减压浓缩	S3-2	1.44
			高位槽	G3-34	0.01
			搅拌溶解	G3-35	0.19
			结晶	G3-36	0.19
			压滤	G3-37	0.19
			干燥	G3-38	0.62
			压滤	H3-5	11.54
合计		19.14	合计		19.14

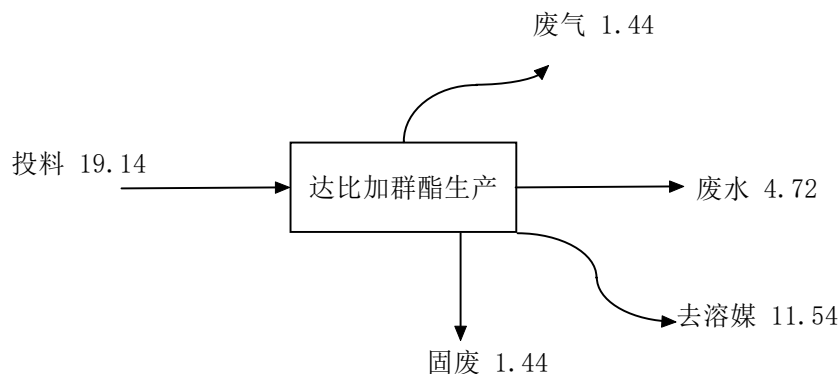


图 4.2.3-8 丙酮平衡图 (t/a)

### 4.2.3.9 污染物产生情况

#### 1、废气产生情况

有组织废气产生情况见错误!未找到引用源。表 4.2.3-10 有组织废气产生情况

废气编号	污染源位置 或者工序	污染物名称	产生情况		排放时间(h/a)
			产生速率 (kg/h)	产生量(t/a)	
G3-1	高位槽	四氢呋喃	4.50	0.03	6.67
G3-2	投料	粉尘	0.75	0.005	6.67
G3-3	活化	四氢呋喃	2.39	0.382	160.00
		CO <sub>2</sub>	6.14	0.982	160.00
G3-4	投料	粉尘	0.75	0.005	6.67
G3-5	搅拌溶解	四氢呋喃	2.38	0.38	160.00
G3-6	冷凝	四氢呋喃	7.80	3.12	400.00
G3-7	高位槽	乙酸	1.50	0.01	6.67
G3-8	溶解	CO <sub>2</sub>	0.50	0.01	20.00
		四氢呋喃	2.00	0.04	20.00
		乙酸	6.00	0.12	20.00
G3-9	高位槽	乙酸乙酯	4.50	0.03	6.67
G3-10	搅拌溶解	四氢呋喃	0.50	0.04	80.00
		乙酸	1.50	0.12	80.00
		乙酸乙酯	4.38	0.35	80.00
G3-11	调节 PH	四氢呋喃	1.00	0.04	40.00
		乙酸	3.00	0.12	40.00
		乙酸乙酯	8.50	0.34	40.00
G3-12	分层	四氢呋喃	1.00	0.04	40.00
		乙酸乙酯	8.50	0.34	40.00
G3-13	结晶	乙酸乙酯	1.16	0.37	320.00
G3-14	压滤	乙酸乙酯	2.25	0.36	160.00
G3-15	冷凝	乙酸乙酯	5.65	2.26	400.00
G3-16	高位槽	HCl	0.60	0.004	6.67
		乙醇	1.50	0.01	6.67
G3-17	投料	乙酸乙酯	1.50	0.01	6.67
		粉尘	1.05	0.007	6.67
G3-18	水解	乙酸乙酯	0.13	0.02	160.00
		HCl	0.44	0.07	160.00
		乙醇	0.81	0.13	160.00
G3-19	高位槽	氨	0.90	0.006	6.67

G3-20	胺化	乙酸乙酯	0.06	0.02	320.00
		乙醇	0.38	0.12	320.00
		氨	0.19	0.06	320.00
G3-21	结晶	乙酸乙酯	0.13	0.02	160.00
		乙醇	0.75	0.12	160.00
		氨	0.04	0.006	160.00
G3-22	压滤	乙酸乙酯	0.13	0.02	160.00
		乙醇	0.75	0.12	160.00
		氨	0.04	0.006	160.00
G3-23	投料	粉尘	0.60	0.004	6.67
G3-24	高位槽	乙醇	0.90	0.006	6.67
G3-25	高位槽	丙酮	0.90	0.006	6.67
G3-26	投料	粉尘	0.30	0.002	6.67
G3-27	搅拌溶解	乙醇	5.00	0.10	20.00
		丙酮	5.00	0.10	20.00
		CO2	6.00	0.12	20.00
G3-28	高位槽	乙酸乙酯	7.50	0.05	6.67
G3-29	萃取	乙酸乙酯	24.00	0.48	20.00
		乙醇	4.50	0.09	20.00
		丙酮	4.50	0.09	20.00
G3-30	结晶	乙酸乙酯	2.88	0.46	160.00
		乙醇	0.13	0.02	160.00
		丙酮	0.13	0.02	160.00
G3-31	压滤	乙酸乙酯	2.88	0.46	160.00
		乙醇	0.13	0.02	160.00
		丙酮	0.13	0.02	160.00
G3-32	冷凝	乙酸乙酯	11.35	4.54	400.00
G3-33	投料	粉尘	0.45	0.003	6.67
G3-34	高位槽	丙酮	1.50	0.01	6.67
G3-35	溶解	乙酸乙酯	0.04	0.003	80.00
		丙酮	2.38	0.19	80.00
G3-36	结晶	乙酸乙酯	0.02	0.003	160.00
		丙酮	1.19	0.19	160.00
		甲磺酸	0.06	0.01	160.00
G3-37	压滤	丙酮	1.19	0.19	160.00
		乙酸乙酯	0.02	0.003	160.00
G3-38	干燥	丙酮	0.97	0.62	640.00
		粉尘	0.02	0.010	640.00
G3-39	粉碎	粉尘	0.50	0.010	20.00

无组织废气产生情况表 4.2.3-11。

表 4.2.3-11 无组织废气产生情况

废气编号	污染源位置	污染物名称	最大产生速率	产生量	面源面积 (m <sup>2</sup> )	面源高度 (m)
			(kg/h)	(t/a)		
G'4-3-2	投料	粉尘	0.045	0.0003	2152	5
G'4-3-4	投料	粉尘	0.045	0.0003		
G'4-3-17	投料	乙酸乙酯	0.075	0.0005		
		粉尘	0.060	0.0004		
G'4-3-23	投料	粉尘	0.030	0.0002		

G'4-3-33	投料	粉尘	0.030	0.0002		
----------	----	----	-------	--------	--	--

## 2、废水产生情况

废水产生情况见表 4.2.3-12。

表 4.2.3-12 废水产生情况

废水编号	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	废水来源	污染物产生情况		
			污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
W3-1	38.8464	分层水相	COD	540797.94	21.01
			盐分	268725.87	10.44
			四氢喹喃	101158.30	3.93
			乙酸乙酯	82368.08	3.20
			总氮	19819.82	0.77
			氢氧化钠	772.20	0.03
W3-2	12.6432	萃取水相	COD	1750791.14	22.13
			盐分	343354.43	4.34
			氯甲酸正己酯	6329.11	0.08
			乙醇	373417.72	4.72
			丙酮	373417.72	4.72
			乙酸乙酯	75949.37	0.96

## 3、固废产生情况

固废产生情况见表 4.2.3-13。

表 4.2.3-13 固废产生情况

编号	污染源位置	污染物名称	形态	属性	废物类别	废物代码	危险特性	主要成分	产生量 (t/a)	处理方式
S3-1	减压浓缩	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、水、N-(4-氰基苯基)甘氨酸、3-[(3-氨基-4-甲胺基苯甲酰基)(吡啶-2-基)氨基]丙酸乙酯、DB-6	5.8	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S3-2	减压浓缩	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、水、乙醇、丙酮、DB-7、DB-8	8.27	厂内废液焚烧炉焚烧处置

## 4.2.4 多功能车间年产 0.9 吨盐酸鲁拉西酮工程分析

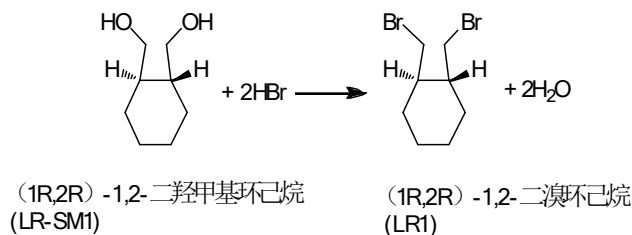
### 4.2.4.1 工艺路线及来源

盐酸鲁拉西酮技术来源为企业自主研发，以 LR-SM1（（1R,2R）-1,2-二羟甲基环己烷）为原料，经溴代后生成 LR1（（1R,2R）-1,2-二溴环己烷），LR1 与 LR-SM2（4-（1,2-苯并异噻唑-3-基）哌嗪）缩合得到 LR2（反-3a,7a-八氢异吲哚-2-螺-1'-[4'-(1,2-苯并异噻唑-3-基)]哌嗪氢溴酸盐），LR2 再与 LR-SM3（（3aR,4S,7R,7aS）-4,7-亚甲基-1H-异吲哚-1,3（2H）-二酮）反应得到 LR3（（3aR,4S,7R,7aS）-rel-2-[(1R,2R)-2-[[4-(1,2-苯并异噻唑-3-基)-1-哌嗪基]甲基]环己基]甲基]六氢-4,7-甲桥-1H-异吲哚-1,3(2H)-二酮)鲁拉西酮粗品，再与盐酸成盐得到盐酸鲁拉西酮。

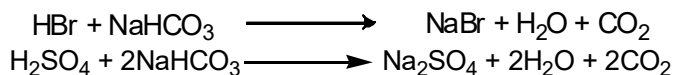
### 4.2.4.2 工艺原理

#### 1、LR1 制备

取代：

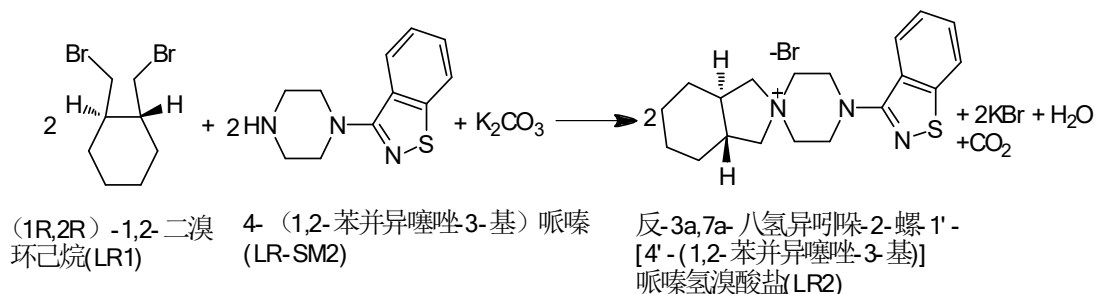


副反应：



#### 2、LR2 制备

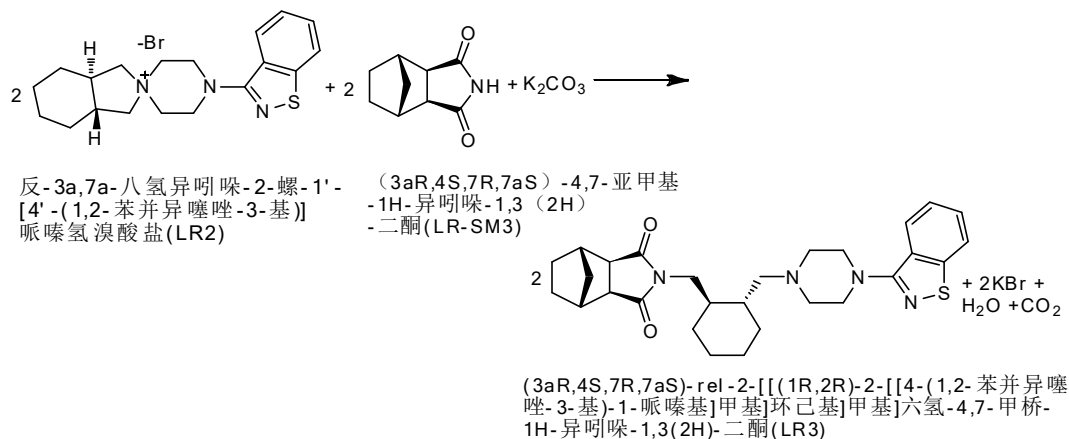
缩合 1：



#### 3、LR3 制备

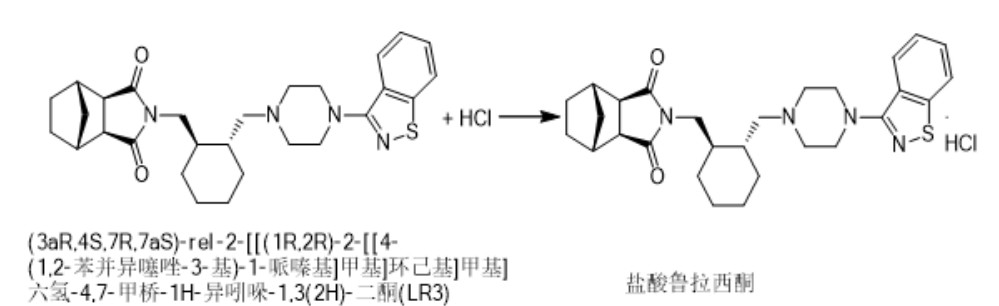
缩合 2：





#### 4、盐酸鲁拉西酮制备

成盐:



#### 4.2.4.3 主要生产设备

盐酸鲁拉西酮主要设备情况列于表 4.2.4-1。

表 4.2.4-1 盐酸鲁拉西酮主要设备清单

序号	单元	设备名称	规格	材质	数量	工 况	布置地点
1	中间体 LR1 制备	硫酸高位槽	100L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
2		异丙醚高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
3		异丙醚接受罐	300L	搪玻璃		常温常压	多功能
4		投料器	/	304	1	/	多功能
5		LR1 制备釜	200L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
6		硫酸钠过滤器	/	304	1	常压	多功能
7		玻璃冷凝器	1.5 m <sup>2</sup>	玻璃	1	/	多功能
8		废水相处理釜	500L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
9		液碱高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
10	中间体 LR2 制备	乙腈高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
11		投料器	/	304	1		多功能
12		LR2 制备釜	200L	搪玻璃	1	40°C、常压	多功能
13		玻璃冷凝器	1.5 m <sup>2</sup>	玻璃	1	/	多功能
14		浓缩液接受罐	300L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
15		LR2 过滤器	DN800	304	1	常温常压	多功能
16		烘箱	FZG-8	304	1	60°C、 -0.085MPa	多功能
17	中间体	LR3 制备釜	300L	搪玻璃	1	120°C、常压	多功能
19	中间体	投料器	/	304	1	/	多功能

20	LR3 制备	DMF 高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
21		有机相接受罐	300L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
22		LR3 制备釜	200L	搪玻璃	1	82°C、 -0.085MPa	多功能
23		玻璃冷凝器	1.5 m <sup>2</sup>	玻璃	1	/	多功能
24		浓缩液接受罐	300L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
25		压滤器	DN600	304	1	/	多功能
26		LR3 结晶釜	500L	搪玻璃	1	0~10°C、常压	多功能
27		丙酮高位槽	100L	304	1	/	多功能
28	烘箱	FZG-8	304	1	50°C、 -0.095MPa	多功能	
29	成盐 鲁拉 西酮 制备	成盐釜	200L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
30		投料器	/	304	1	/	多功能
31		丙酮高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
31		盐酸高位槽	200L	PP	1	常温常压	多功能
32		离心机	Φ600	衬哈拉	1	/	多功能
33		烘箱	FZG-8	304	1	50°C、 -0.095MPa	多功能
34	母液接受罐	500L	搪玻璃	1	常温常压	多功能	
35	辅助	热水罐	5000L	304	1	100°C、常压	多功能
36		热水罐	5000L	304	1	100°C、常压	多功能
37	设备	真空机组	WLW100	组合件	2	/	多功能
38		水冲真空	SK-45F	耐腐蚀	2	/	多功能

#### 4.2.4.4 主要原辅料消耗

本项目盐酸鲁拉西酮主要原辅材料消耗见表 4.2.4-2。

表 4.2.4-2 本项目盐酸鲁拉西酮主要原辅材料消耗

序号	类别	名称	形态	规格 (%)	单耗 (吨/吨产品)	年耗量 (吨)	包方式及规格	来源、运输、	存储地点
1	原 辅 材 料	LR-SM1 ((1R,2R)-1,2-二羟甲基环己烷)	固	98%	1	0.9	25kg/桶	汽车	原料仓库一
2		DMF	液	98%	1.76	1.58	槽车	槽车	罐区二
3		LR-SM2 (4-(1,2-苯并异噻唑-3-基)哌嗪)	固	98%	1.17	1.05	25kg/桶	槽车	原料仓库一
4		LR-SM3 ((3aR,4S,7R,7aS)-4,7-亚甲基-1H-异吲哚-1,3(2H)-二酮)	固	98%	0.83	0.75	25kg/桶	汽车	原料仓库一
5		丙酮	液	98%	13.33	12	槽车	槽车	罐区二
6		活性炭	固	药用级	0.03	0.03	15kg/袋	汽车	原料仓库一
7		浓硫酸	液	98%	3.33	3	槽车	槽车	罐区

									二
8		氢溴酸	液	40%	6.83	6.15	200L/ 桶	槽车	原料 仓库 一
9		碳酸钾	固	98%	2	1.8	50kg/ 袋	汽车	原料 仓库 一
10		碳酸氢钠	固	98%	0.25	0.23	50kg/ 袋	汽车	原料 仓库 一
11		硫酸钠	固	98%	1.33	1.2	50kg/ 袋	汽车	原料 仓库 一
12		盐酸	液	30%	1.17	1.05	槽车	槽车	罐区 二
13		乙腈	液	98%	0.86	0.77	200L/ 桶	槽车	罐区 二
14		异丙醚	液	98%	1.4	1.131	200L/ 桶	汽车	甲类 仓库 一、 二
15	新鲜 水	水	液	/	32.41	29.17	/	管网 供给	/
16	水蒸 汽	蒸汽	气	/	165	49.5	/	蒸汽 管道	/

#### 4.2.4.5 生产工艺流程

##### 1、LR1 制备

取代反应：常温下，将称重好的 LR-SM1 经投料器投入取代釜中，投料产生粉尘 G4-1（粉尘），采用隔膜泵经管道向取代釜中泵入定量的 40%氢溴酸，开启搅拌，由高位槽向取代釜中滴加定量的 98%浓硫酸，高位槽产生废气 G4-2（硫酸雾），滴加结束后，控制温度在 20℃左右，常压下进行反应 5 小时，取代反应产生废气 G3（硫酸雾、HBr）。

萃取分层：反应结束后，采用隔膜泵经管道将计量好的异丙醚泵入高位槽，高位槽滴加产生废气 G4-4（异丙醚），滴加后搅拌萃取，常温下静置分层 0.5 小时，放出的水相采用机械泵抽真空，萃取过程产生废气 G4-5（异丙醚、HBr），废水 W5-1（硫酸、氢溴酸、异丙醚、水、LR1、LR-SM1）。

配制饱和碳酸氢钠溶液：配制桶加入碳酸氢钠和自来水，搅拌溶解待用，投料产生废气 G4-6（粉尘）。

洗涤：常温下，萃取有机相用配置好的饱和碳酸氢钠溶液洗涤 0.5h 除去残留的酸质，洗涤产生废气 G4-7（异丙醚，CO<sub>2</sub>），废水 W5-2（水、溴化钠、硫酸钠、碳酸氢钠、异丙醚、LR1、LR-SM1）。

干燥：采用投料器投入无水硫酸钠，对洗涤后的有机相进行干燥 0.5 小时，干燥过程产生废气 G4-8（异丙醚）。

过滤：干燥后的有机相经管道输送到过滤器过滤 0.5 小时，除去残渣，过滤过程产生废气 G4-9（异丙醚），固废 S4-1（硫酸钠水合物、异丙醚、LR1、LR-SM1）。

常压蒸馏：滤液经管道输送至浓缩釜，在温度 65℃下，常压浓缩（3~5）h，气相经二级盐水冷凝后回收异丙醚（H4-1）套用至下批萃取工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G4-10（异丙醚），冷冻淡水冷却到常温得到油状物经管道转入下一工序。

LR1 得率为 79%。

## 2、LR2 制备

缩合 1：开启搅拌，采用隔膜泵经管道通过高位槽向浓缩釜内滴加计量好的乙腈，投料产生废气 G4-11（乙腈），再采用投料器投入称量好的 LR-SM2、碳酸钾，投料产生废气 G4-12（粉尘），开启热水升温至 40℃左右反应 3h，缩合 1 产生废气 G4-13（异丙醚、乙腈、CO<sub>2</sub>）。

结晶：反应结束后，开启冷冻淡水降温至常温下 0-20℃结晶，约 4 小时，结晶产生废气 G4-14（异丙醚、乙腈）。

过滤：结晶后的物料经管道输送到过滤器过滤，过滤产生废气 G4-15（异丙醚、乙腈），滤液常压蒸馏回收乙腈。

常压蒸馏：收集的滤液经管道送滤液回收釜在 80℃，常压蒸馏 2-3 小时回收，气相经二级冷凝后回收乙腈（H4-2）套用至下批萃取缩合 1 工段中，常压蒸馏产生固废 S4-2（溴化钾、水、LR1、LR-SM1、LR-SM2、碳酸钾、乙腈、LR2）和不凝气 G4-16（异丙醚、乙腈、水）。

洗涤：滤饼用自来水洗涤，洗涤产生废气 G4-17（乙腈），W5-3（乙腈、溴化钾、碳酸钾、水、LR2）。

干燥：滤饼送至烘箱，控制温度 50℃、真空度-0.09MPa 干燥（2~4）小时后送至下一工序，干燥产生废气 G4-18（粉尘、水汽、乙腈）。

LR2 得率为 67%。

### 3、LR3 制备

缩合 2：采用投料器向缩合釜中加入上一步的干燥好的滤饼，LR-SM3、碳酸钾，投料产生废气 G4-19（粉尘），用隔膜泵经管道向缩合釜中泵入计量好的 DMF 到高位槽，由高位槽滴加至反应釜后搅拌，投料产生废气 G4-20（DMF），开启热水，升温至 60℃进行反应（6~8）小时，缩合反应产生废气 G4-21（DMF、CO<sub>2</sub>）。

减压蒸馏：反应结束后，保持温度 60℃左右，采用机械泵抽真空，在真空度 -0.09MPa 下进行减压浓缩 4~6 小时，气相经二级冷凝后脱出大部分 DMF 套用（H4-3）至下批缩合 2 工段中，冷凝产生不凝气 G4-22（DMF、水）。

结晶：浓缩结束后，恢复常压，开启冷却淡水降温至常温，向缩合釜内管道加入自来水搅拌结晶（1~2）小时，结晶产生废气 G4-23（DMF）。

过滤：结晶液经管道输送到过滤器过滤分离，过滤产生废气 G4-24（DMF），废水 W5-4（LR3、溴化钾、LR2、LR-SM3、碳酸钾、水、DMF）。

脱色：滤饼经投料器送精制釜中，投料产生废气 G4-25（DMF），采用投料器加入少量活性炭，投料产生废气 G4-26（粉尘），隔膜泵泵入定量丙酮经高位槽，滴加后搅拌，高位槽产生废气 G4-27（丙酮）。开启热水升温 50-60℃回流脱色（1~2）小时，脱色产生废气 G4-28（DMF、丙酮）。

过滤：趁热经管道输送至过滤器过滤，去除废活性炭，过滤产生废气 G4-29（丙酮），固废 S4-3（活性炭、丙酮、LR3、LR-SM3、水）。

结晶：滤液经管道输送进入结晶釜中，管道加入自来水搅拌结晶，结晶产生废气 G30（丙酮）。

过滤、干燥：料液经过滤器过滤分离，滤液（含水丙酮）收集送溶媒车间处理（H4-4），过滤产生废气 G31（丙酮），滤饼在温度 50℃、真空度-0.09MPa 干燥后送至下一工序，干燥产生废气 G32（水、丙酮、粉尘）。

LR3 的得率为 74%。

### 4、盐酸鲁拉西酮制备

成盐：采用投料器将上一步的滤饼投入成盐釜，投料产生废气 G33（粉尘）。在常温常压下，采用隔膜泵泵入计量好的丙酮经高位槽滴加，搅拌溶解 1-2 小时，高位槽产生废气 G34（丙酮），由高位槽向釜中滴加浓度 36%盐酸进行反应，高位槽产生废气 G35（氯化氢），成盐反应产生废气 G36（丙酮、氯化氢）。

结晶：滴加完毕后冷却至 0-10°C 结晶 1 小时，结晶产生废气 G37（丙酮、氯化氢）。

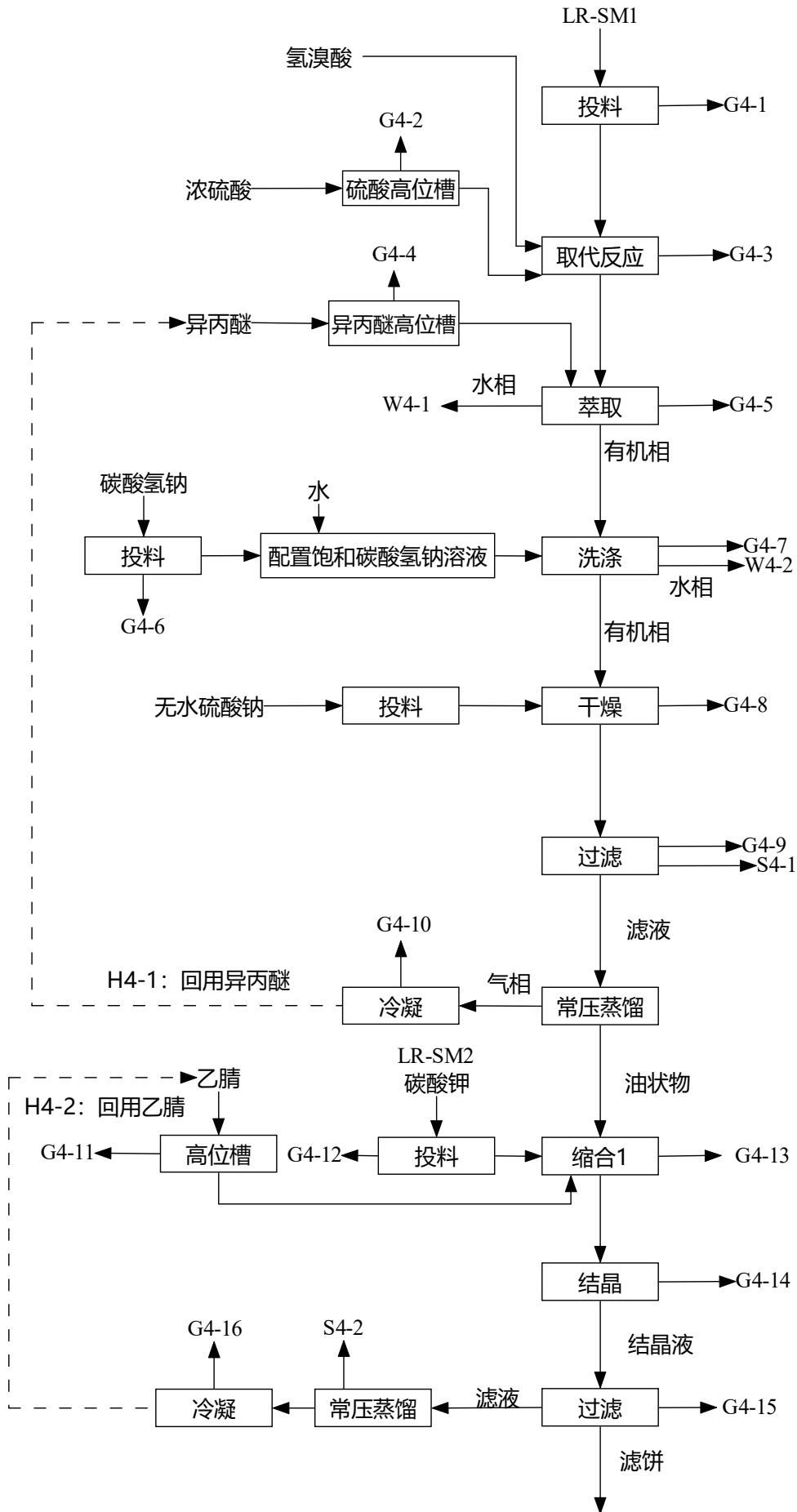
离心：结晶液经管道输入离心机过滤分离，滤液收集后送溶媒车间处理（H4-5），离心产生废气 G38（丙酮、氯化氢）。

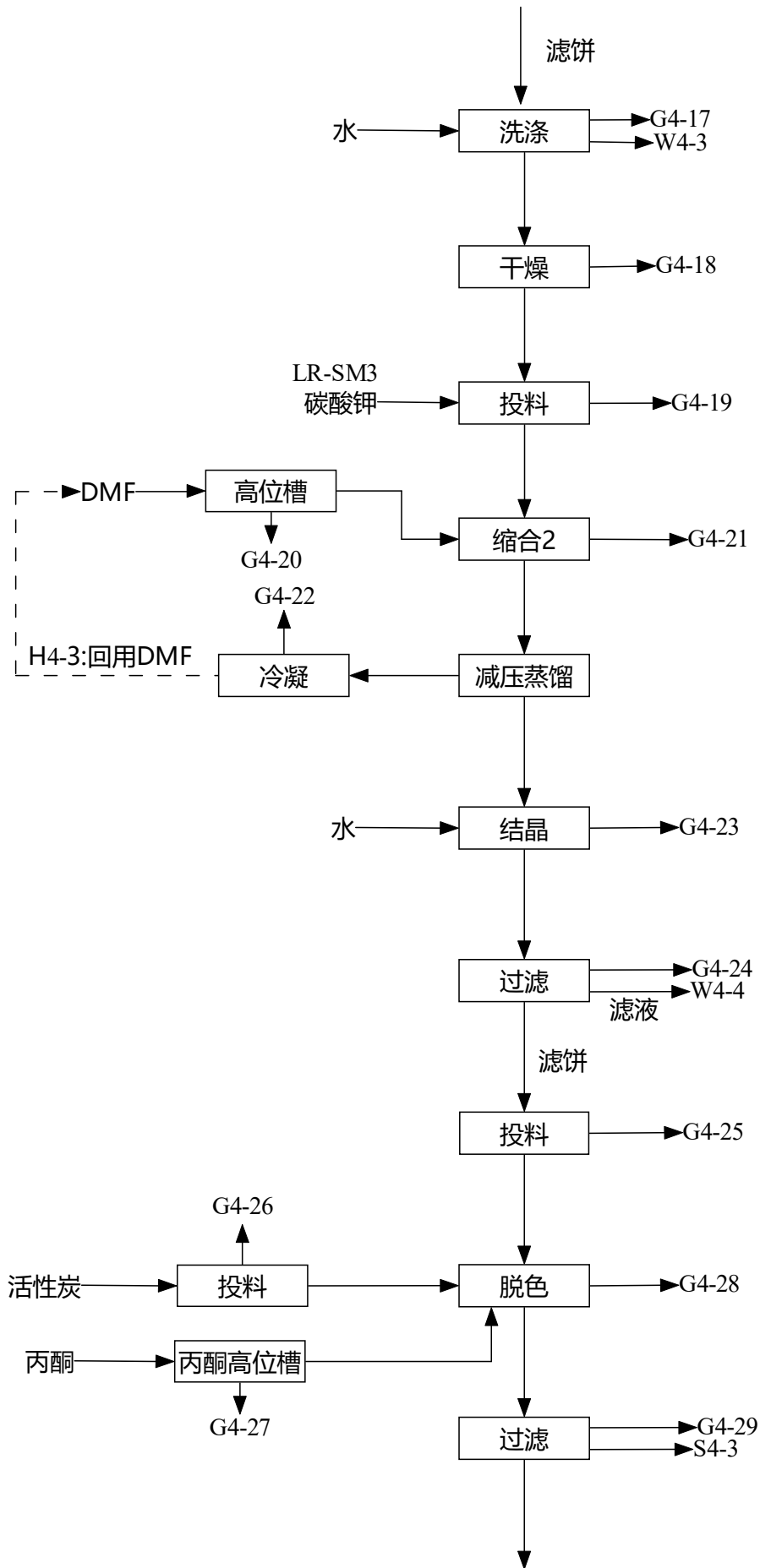
干燥：滤饼送至烘箱控制温度 40°C 左右、真空度 -0.09MPa 烘干（3~5）小时，得到成品盐酸鲁拉西酮，干燥产生废气 G39（丙酮、水、粉尘）。

盐酸鲁拉西酮得率为 69%。

盐酸鲁拉西酮年产量 0.9 吨，每批次 5.92kg，每年约 150 批。

盐酸鲁拉西酮生产工艺流程见图 4.2.5-1。







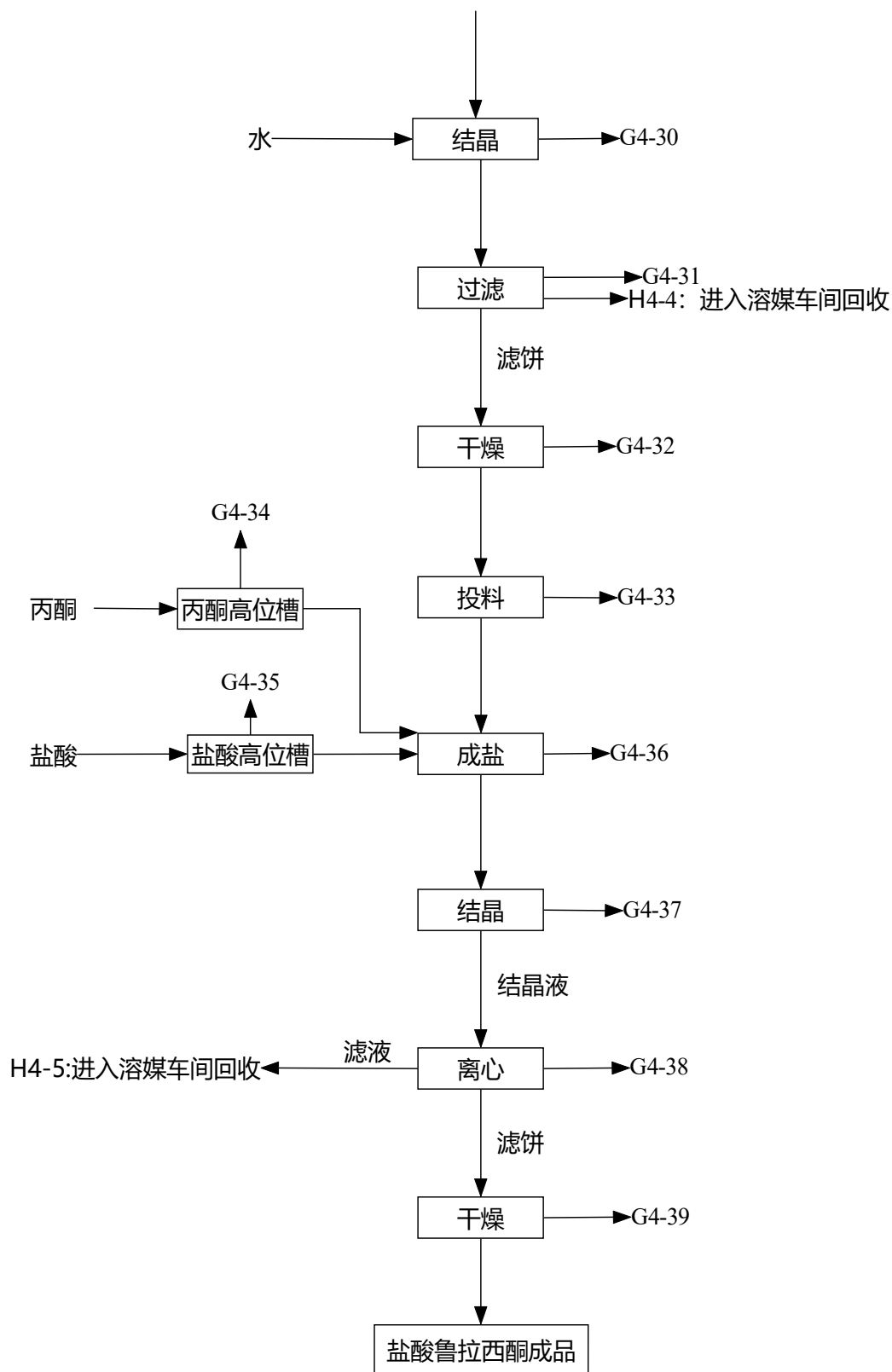
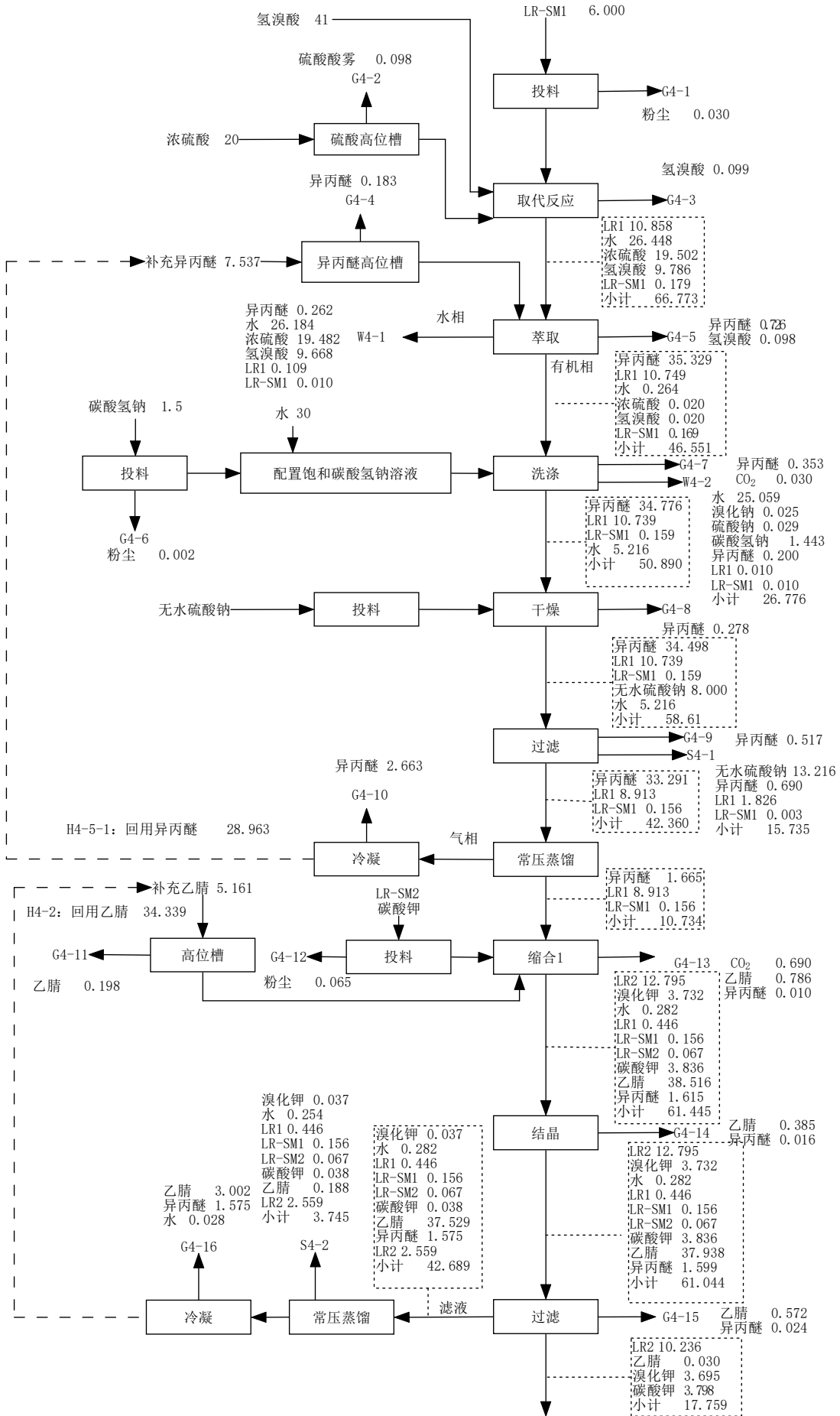
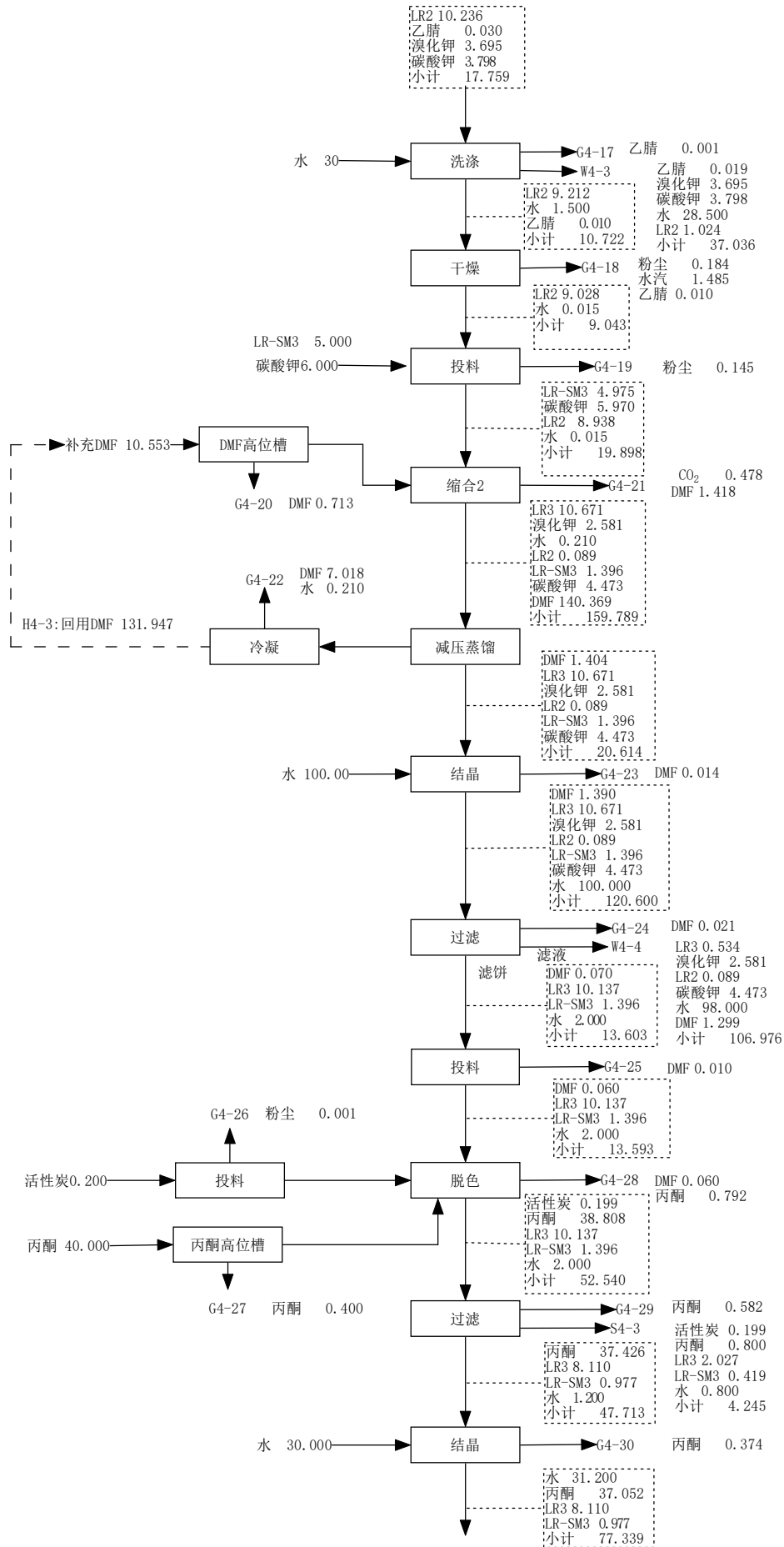


图 4.2.4-1 盐酸鲁拉西酮工艺流程图

#### 4.2.4.6 物料平衡

本项目物料平衡见表 4.2.4-2。





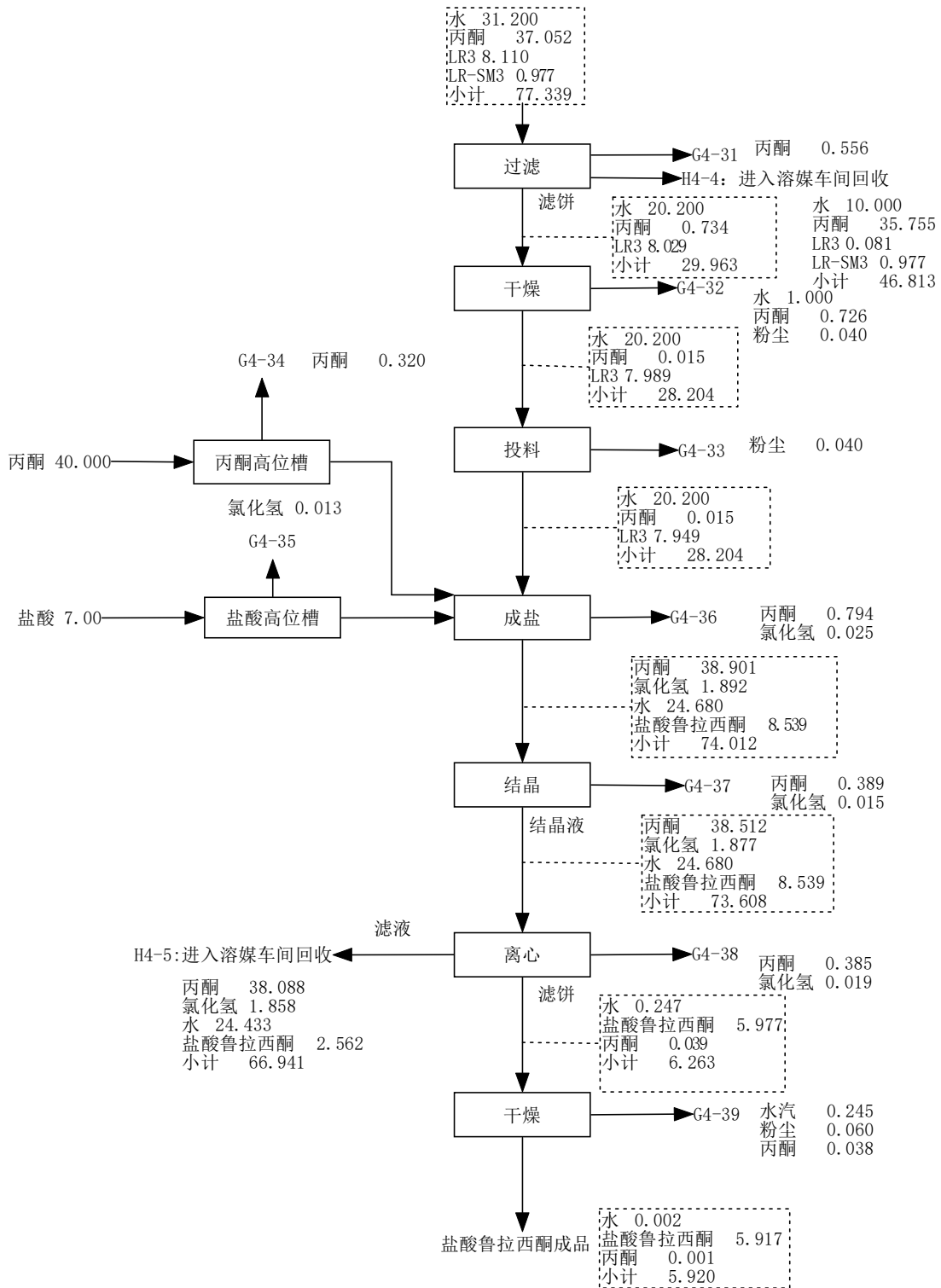


图 4.2.5-2 盐酸鲁拉西酮物料平衡图 (kg/批次)

表 4.2.4-3 本项目物料平衡表 单位: kg/批次

投入		产出													
名称	数量	产品	数量	废气			废水			固废			回用		
LR-SM1	6.000	水	0.002	G4-1	粉尘	0.030	W4-1	异丙醚	0.262	S4-1	无水硫酸钠水合物	13.216	H4-1	异丙醚	28.963
硫酸	19.600	盐酸鲁拉西酮	5.917	G4-2	硫酸雾	0.098		水	26.184		异丙醚	0.690	H4-2	乙腈	34.339
物料含水	0.400	丙酮	0.001	G3	HBr	0.099		硫酸	19.482		LR1	1.826	H4-3	DMF	131.947
氢溴酸	16.400			G4-4	异丙醚	0.183		氢溴酸	9.668		LR-SM1	0.003	H4-4(进入溶媒车间)	水	10.000
物料含水	24.600			G4-5	异丙醚	0.726		LR1	0.109	溴化钾	0.037	丙酮		35.755	
补充异丙醚	7.537				HBr	0.098		LR-SM1	0.010	水	0.254	LR3		0.081	
碳酸氢钠	1.500			G4-6	粉尘	0.002		水	25.059	LR1	0.446	LR-SM3		0.977	
水	30.000			G4-7	异丙醚	0.353		溴化钠	0.025	S4-2	LR-SM1	0.156		H4-5(进入溶媒车间)	丙酮
无水硫酸钠	8.000				CO2	0.030		硫酸钠	0.029		LR-SM2	0.067	氯化氢		1.858
补充乙腈	5.161			G4-8	异丙醚	0.278		碳酸氢钠	1.443		碳酸钾	0.038	水		24.433
LR-SM2	7.000			G4-9	异丙醚	0.517	异丙醚	0.200	乙腈		0.188	盐酸鲁拉西酮	2.562		
碳酸钾	6.000			G4-10	异丙醚	2.663	LR1	0.010	LR2		2.559				
水	30.000			G4-11	乙腈	0.198	LR-SM1	0.010	S4-3	活性炭	0.199				
LR-SM3	5.000			G4-12	粉尘	0.065	乙腈	0.019		丙酮	0.800				
碳酸钾	6.000			G4-13	CO2	0.690	溴化钾	3.695		LR3	2.027				

补充 DMF	10.553				乙腈	0.786		碳酸钾	3.798		LR-SM3	0.419			
水	100.000				异丙醚	0.050		水	28.500		水	0.800			
活性炭	0.200				乙腈	0.385		LR2	1.024						
丙酮	40.000			G4-14	异丙醚	0.016		LR3	0.534						
水	30.000				乙腈	0.572		溴化钾	2.581						
丙酮	40.000			G4-15	异丙醚	0.024		LR2	0.089						
氯化氢	2.520				乙腈	3.002	W4-4	碳酸钾	4.473						
水	4.480			G4-16	异丙醚	1.575		水	98.000						
回用异丙醚	28.963				水	0.028		DMF	1.299						
回用乙腈	34.339			G4-17	乙腈	0.001									
回用 DMF	131.947				粉尘	0.184									
				G4-18	水汽	1.485									
					乙腈	0.010									
				G4-19	粉尘	0.145									
				G4-20	DMF	0.713									
				G4-21	CO2	0.478									
					DMF	1.418									
				G4-22	DMF	7.018									
					水	0.210									
				G4-23	DMF	0.014									
				G4-24	DMF	0.021									
				G4-25	DMF	0.010									
				G4-26	粉尘	0.001									

				G4-27	丙酮	0.400							
				G4-28	DMF	0.060							
					丙酮	0.792							
				G4-29	丙酮	0.582							
				G4-30	丙酮	0.374							
				G4-31	丙酮	0.556							
				G4-32	水	1.000							
					丙酮	0.726							
					粉尘	0.040							
				G4-33	粉尘	0.040							
				G4-34	丙酮	0.320							
				G4-35	氯化氢	0.013							
				G4-36	丙酮	0.794							
					氯化氢	0.025							
				G4-37	丙酮	0.389							
					氯化氢	0.015							
				G4-38	丙酮	0.385							
					氯化氢	0.019							
				G4-39	水汽	0.245							
					粉尘	0.060							
					丙酮	0.038							
合计	596.200	合计	5.920	合计		31.049	合计	226.503	合计	23.725	合计		309.003
合计	596.200	合计		596.200									

### 4.2.4.7 水平衡

工艺水平衡见表 4.2.4-4。

表 4.2.4-4 工艺水平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
硫酸高位槽	物料含水	0.060	干燥	产品	0.0003
投料	物料含水	3.690	常压蒸馏	G4-16	0.004
配置饱和碳酸氢钠溶液	水	4.517	干燥	G4-18	0.223
投料	水	4.518	减压蒸馏	G4-22	0.032
投料	水	15.032	干燥	G4-32	0.150
投料	水	4.500	干燥	G4-39	0.037
投料	物料含水	0.672	萃取	W4-1	3.928
取代反应	反应生成水	0.217	洗涤	W4-2	3.759
洗涤	反应生成水	0.001	洗涤	W4-3	4.275
洗涤	反应生成水	0.000	过滤	W4-4	14.700
缩合 1	反应生成水	0.042	过滤	S4-1	0.782
缩合 2	反应生成水	0.029	常压蒸馏	S4-2	0.038
			过滤	S4-3	0.120
			过滤	H4-4(进入溶媒车间)	1.52
			离心	H4-5(进入溶媒车间)	3.714
合计		33.278	合计		33.278

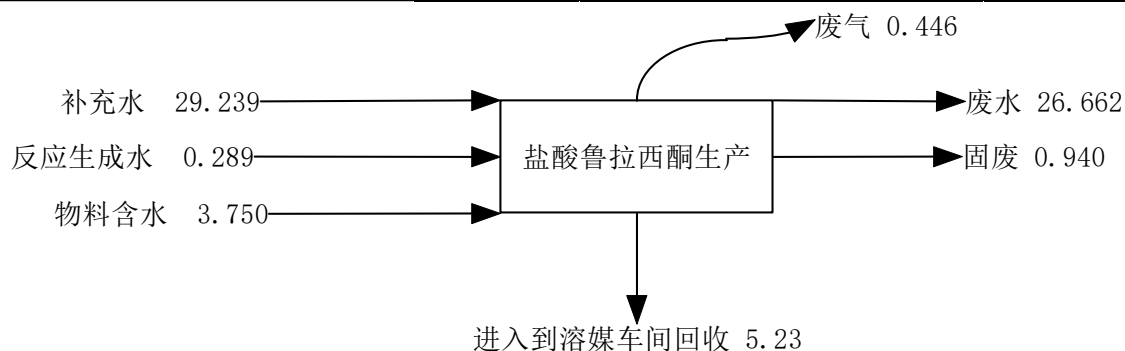


图 4.2.4-3 工艺水平衡图 (m<sup>3</sup>/a)

### 4.2.4.8 特征因子平衡

#### 1、异丙醚平衡

异丙醚平衡见表 4.2.4-5、图 4.2.4-4。



表 4.2.4-5 异丙醚平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
异丙醚高位槽	补充异丙醚	1.131	异丙醚高位槽	G4-4	0.027
常压蒸馏	回用异丙醚	4.544	萃取	G4-5	0.109
			洗涤	G4-7	0.053
			干燥	G4-8	0.042
			过滤	G4-9	0.078
			常压蒸馏	G4-10	0.399
			缩合 1	G4-13	0.008
			结晶	G4-14	0.0024
			过滤	G4-15	0.004
			常压蒸馏	G4-16	0.236
			萃取	W5-1	0.039
			洗涤	W5-2	0.030
			过滤	S4-1	0.104
			常压蒸馏	H4-1	4.544
合计		5.675	合计		5.675

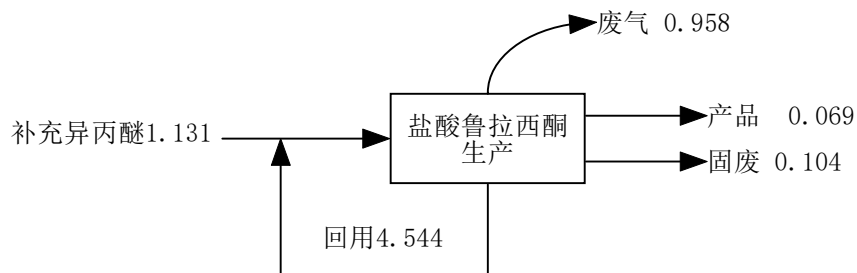


图 4.2.4-4 异丙醚平衡图 (t/a)

## 2、乙腈平衡

乙腈平衡表见表 4.2.4-6、图 4.2.4-5。

表 4.2.5-6 乙腈平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	补充乙腈	0.773	投料	G4-11	0.030
常压蒸馏	回用乙腈	5.151	缩合 1	G4-13	0.118
			结晶	G4-14	0.058
			过滤	G4-15	0.086
			常压蒸馏	G4-16	0.450
			洗涤	G4-17	0.0002
			洗涤	W5-3	0.003
			常压蒸馏	S4-2	0.028
			常压蒸馏	H4-2	5.151
合计		5.924	合计		5.924

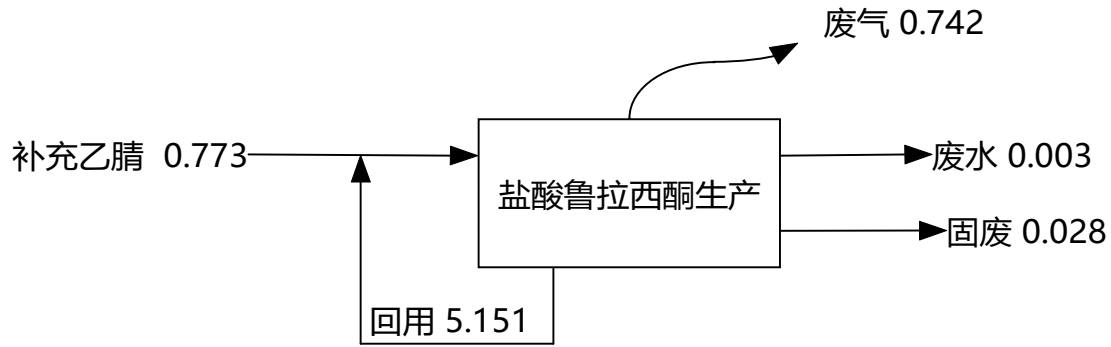


图 4.2.4-5 乙腈平衡图 (t/a)

### 3、DMF 平衡

DMF 平衡见表 4.2.4-7、图 4.2.4-6。

表 4.2.4-7 DMF 平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
DMF 高位槽	补充 DMF	1.583	DMF 高位槽	G4-20	0.107
减压蒸馏	回用 DMF	19.792	缩合 2	G4-21	0.212
			减压蒸馏	G4-22	1.053
			结晶	G4-23	0.002
			过滤	G4-24	0.003
			投料	G4-25	0.002
			脱色	G4-28	0.009
			过滤	W4-4	0.195
			减压蒸馏	H4-3	19.792
合计		21.375	合计		21.375

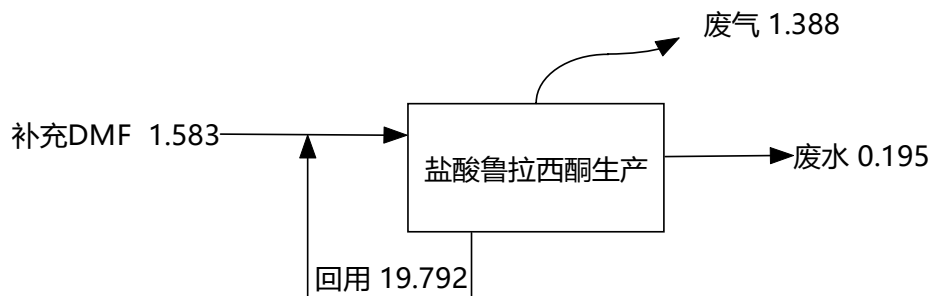


图 4.2.4-6 DMF 平衡图 (t/a)

### 4、丙酮平衡

丙酮平衡见表 4.2.4-8、图 4.2.4-7。

表 4.2.4-8 丙酮平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
丙酮高位槽	丙酮	6.000	丙酮高位槽	G4-27	0.060
丙酮高位槽	丙酮	6.000	脱色	G4-28	0.119
			过滤	G4-29	0.087
			结晶	G4-30	0.056
			过滤	G4-31	0.083
			干燥	G4-32	0.109

			丙酮高位槽	G4-34	0.048
			成盐	G4-36	0.119
			结晶	G4-37	0.058
			离心	G4-38	0.058
			干燥	G4-39	0.006
			过滤	S4-3	0.120
			过滤	H4-4(进入溶媒车间)	5.363
			离心	H4-5(进入溶媒车间)	5.713
			产品	/	0.0002
合计	12.000		合计		12.000

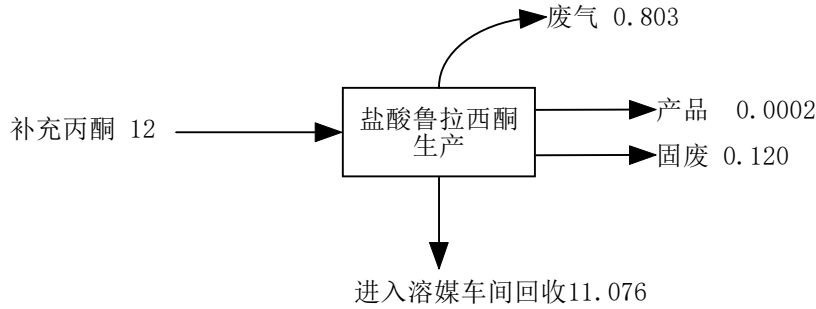


图 4.2.4-7 丙酮平衡图 (t/a)

#### 4.2.4.9 污染物产生情况

##### 1、废气产生情况

(1)有组织废气产生情况见表 4.2.4-9。

表 4.2.4-9 有组织废气产生情况

废气编号	污染源位置或工序	污染物名称	产生情况		排放时间
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
G4-1	投料	粉尘	0.053	0.004	75
G4-2	硫酸高位槽	硫酸雾	0.200	0.015	75
G3	取代反应	HBr	0.050	0.015	300
G4-4	异丙醚高位槽	异丙醚	0.360	0.027	75
G4-5	萃取	异丙醚	1.453	0.109	75
		HBr	0.200	0.015	75
G4-6	配置饱和碳酸氢钠溶液	粉尘	0.004	0.0003	75
G4-7	洗涤	异丙醚	0.707	0.053	75
		CO <sub>2</sub>	0.067	0.005	75
G4-8	干燥	异丙醚	0.560	0.042	75
G4-9	过滤	异丙醚	1.040	0.078	75
G4-10	常压蒸馏	异丙醚	1.773	0.399	225
G4-11	投料	乙腈	0.400	0.030	75
G4-12	投料	粉尘	0.120	0.009	75
G4-13	缩合 1	CO <sub>2</sub>	0.347	0.104	300
		乙腈	0.393	0.118	300
		异丙醚	0.027	0.008	300
G4-14	结晶	乙腈	0.387	0.058	150
		异丙醚	0.016	0.0024	150

G4-15	过滤	乙腈	1.147	0.086	75
		异丙醚	0.053	0.004	75
G4-16	常压蒸馏	乙腈	2.000	0.450	225
		异丙醚	1.049	0.236	225
		水	0.018	0.004	225
G4-17	洗涤	乙腈	0.0027	0.0002	75
G4-18	干燥	粉尘	0.093	0.028	300
		水汽	0.743	0.223	300
		乙腈	0.007	0.002	300
G4-19	投料	粉尘	0.280	0.021	75
G4-20	DMF高位槽	DMF	1.427	0.107	75
G4-21	缩合2	CO <sub>2</sub>	0.240	0.072	300
G4-22	减压蒸馏	DMF	4.680	1.053	225
		水	0.427	0.032	75
G4-23	结晶	DMF	0.013	0.002	150
G4-24	过滤	DMF	0.040	0.003	75
G4-25	投料	DMF	0.013	0.001	75
G4-26	投料	粉尘	0.001	0.0001	75
G4-27	丙酮高位槽	丙酮	0.800	0.060	75
G4-28	脱色	DMF	0.060	0.009	150
		丙酮	0.793	0.119	150
G4-29	过滤	丙酮	1.160	0.087	75
G4-30	结晶	丙酮	0.373	0.056	150
G4-31	过滤	丙酮	1.107	0.083	75
G4-32	干燥	水	0.500	0.150	300
		丙酮	0.363	0.109	300
		粉尘	0.020	0.006	300
G4-33	投料	粉尘	0.080	0.006	75
G4-34	丙酮高位槽	丙酮	0.640	0.048	75
G4-35	投料	氯化氢	0.027	0.002	75
G4-36	成盐	丙酮	0.529	0.119	225
		氯化氢	0.018	0.004	225
G4-37	结晶	丙酮	0.258	0.058	225
		氯化氢	0.009	0.002	225
G4-38	离心	丙酮	0.773	0.058	75
		氯化氢	0.040	0.003	75
G4-39	干燥	水汽	0.123	0.037	300
		粉尘	0.030	0.009	300
		丙酮	0.020	0.006	300

(2)无组织废气产生情况见表4.2.4-10。

表4.2.4-10 废气产生情况

废气编号	污染源位置	污染物名称	最大产生速率	产生量	面源面积(m <sup>2</sup> )	面源高度(m)
			(kg/h)	(t/a)		
G'4-1	投料	粉尘	0.0027	0.0002	2152	5
G'4-12	投料	粉尘	0.0067	0.0005		
G'4-19	投料	粉尘	0.0147	0.0011		
G'4-25	投料	DMF	0.0013	0.0001		

G'4-26	投料	粉尘	0.00013	0.00001		
G'4-33	投料	粉尘	0.0040	0.0003		

备注:采用投料器投料粉尘废气的捕集效率以95%计。

## 2、废水产生情况

废水产生情况见表4.2.4-11。

表4.2.4-11 废水产生情况

废水编号	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	废水来源	污染物产生情况		
			污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)
W5-1	3.93	萃取废水	COD	34860.051	0.137
			异丙醚	28244.275	0.039
			硫酸	743511.450	2.922
			HBr	368956.743	1.450
W5-2	3.76	洗涤废水	COD	23936.170	0.090
			异丙醚	7978.723	0.030
			盐分	59840.426	0.225
W5-3	4.28	洗涤废水	COD	73130.841	0.313
			乙腈	700.935	0.003
			盐分	262616.822	1.124
			TN	108411.215	0.464
W5-4	14.70	过滤废水	COD	39251.701	0.577
			盐分	71972.789	1.058
			TN	3197.279	0.047

## 3、固废产生情况

固废产生情况见表4.2.4-12。

表4.2.4-12 固废产生情况

编号	污染源位置	污染物名称	形态	属性	废物类别	废物代码	危险特性	主要成分	产生量 (t/a)	处理方式
S4-1	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	硫酸钠水合物、水、异丙醚、LR1、LR-SM1	2.36	委托有资质单位处置
S4-2	常压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	溴化钾、水、LR1、LR-SM1、LR-SM2、碳酸钾、乙腈、LR2	0.56	委托有资质单位处置
S4-3	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	活性炭、丙酮、LR3、LR-SM3、水	0.64	委托有资质单位处置

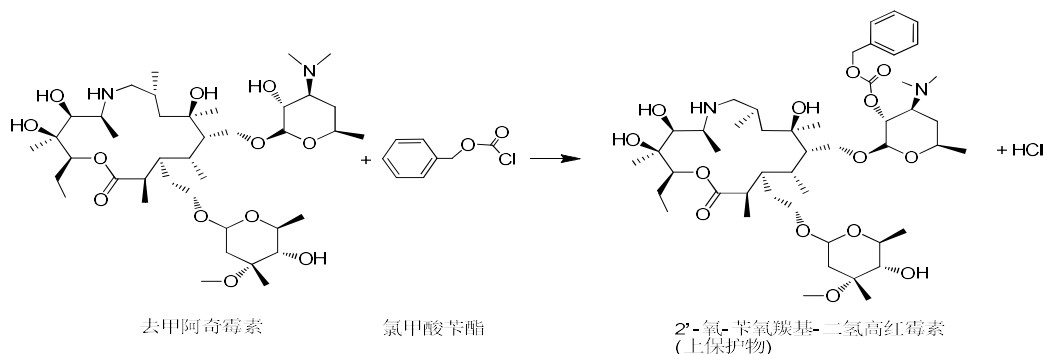
## 4.2.5 原药五车间年产 3 吨泰拉霉素工程分析

### 4.2.5.1 工艺路线及来源

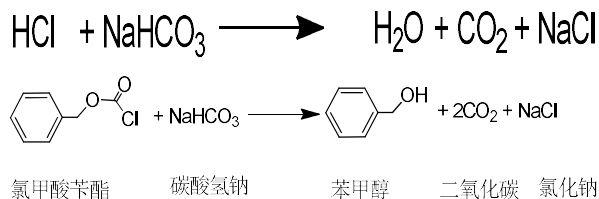
以去甲阿奇霉素（二氢高红霉素）为原料，与氯甲酸苄酯及碳酸氢钠，通过缩合上保护反应生成上保护物（2'-氧-苄氧羰基-二氢高红霉素），上保护物（2'-氧-苄氧羰基-二氢高红霉素）与二甲基亚砷及三氟乙酸酐氧化后生成 Swem 氧化物（4''-氧代-2'-氧-苄氧羰基-二氢高红霉素），Swem 氧化物（4''-氧代-2'-氧-苄氧羰基-二氢高红霉素）与三甲基溴化铈、叔丁醇钾发生叶立德成环反应生成环氧物（4''R-次甲环氧-2'-氧-苄氧羰基-二氢高红霉素），环氧物（4''R-次甲环氧-2'-氧-苄氧羰基-二氢高红霉素）经脱保护生成脱保护物（4''R-次甲环氧-二氢高红霉素），脱保护物与正丙胺发生胺化反应生成泰拉霉素粗品，泰拉霉素粗品精制后得到成品泰拉霉素。

### 4.2.5.2 工艺原理

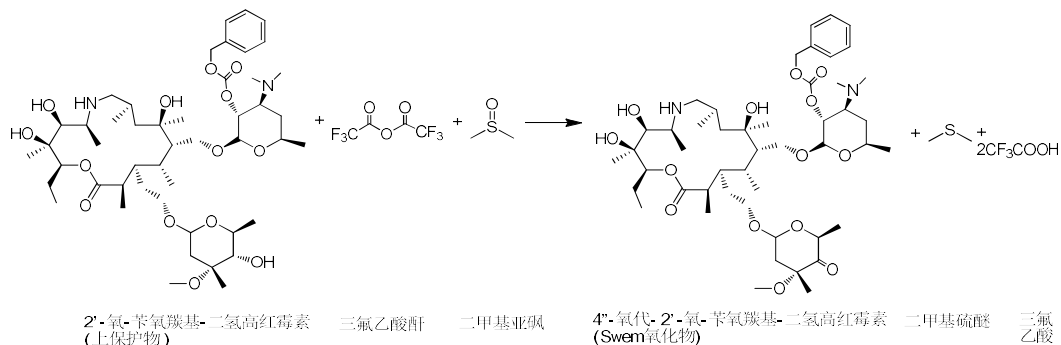
#### 1、缩合上保护



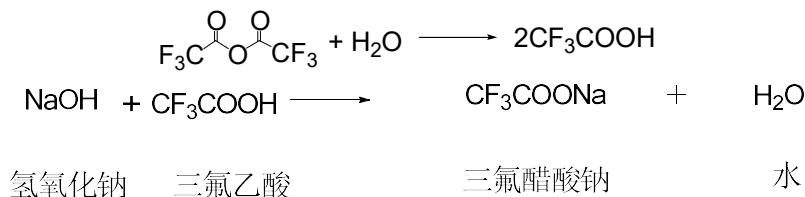
副反应:



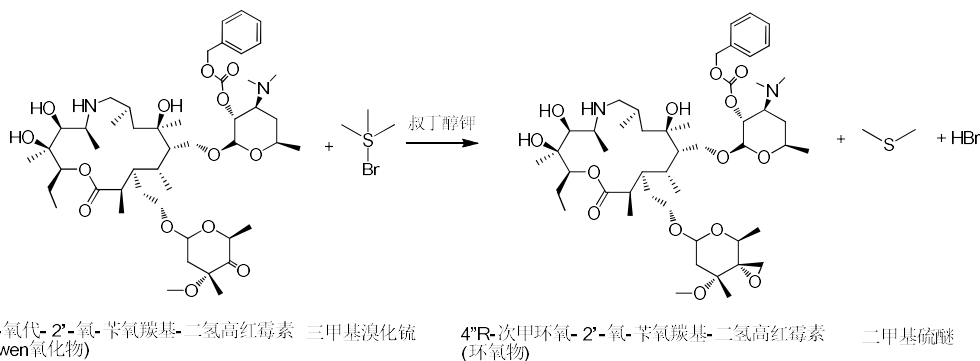
#### 2、Swem 氧化



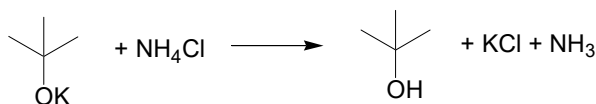
副反应:



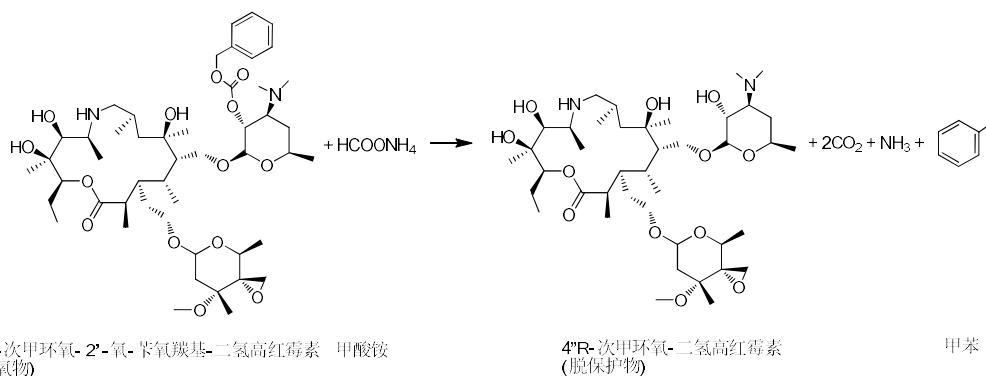
### 3、Ylide 反应



副反应 (氯化铵淬灭叔丁醇钾):



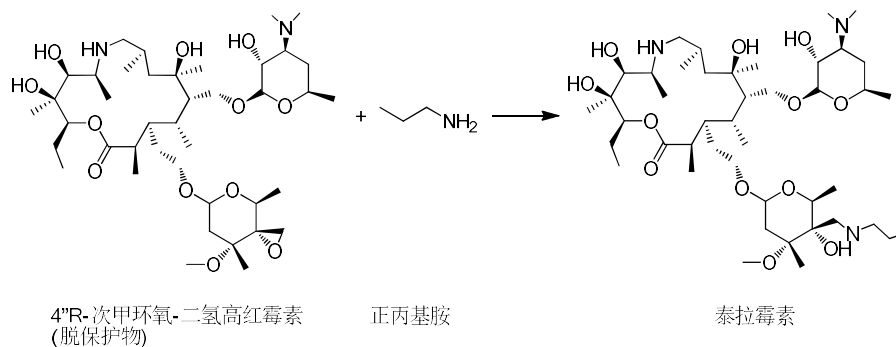
### 4、脱保护



副反应:



### 5、胺化:



### 4.2.5.3 主要生产设备

泰拉霉素主要设备情况列于表 4.2.5-1。

表 4.2.5-1 泰拉霉素主要设备清单

序号	单元	设备名称	规格	材质	数量	工 况	布置地点
1	上保护反应	上保护反应釜	500L	搪玻璃	1	(0-5) °C-0.07MPa	多功能
2		投料器	/	304	1	/	
3		碳酸氢钠溶液配制容器	200L	配置桶	1	/	多功能
4		乙酸乙酯高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
5		CbzCl 高位槽	100L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
6		浓缩液接受罐	500L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
7		冷凝器	6 m <sup>2</sup>	石墨	1	/	多功能
8	氧化反应	氧化反应釜	500L	304+TAZ		-70°C	多功能
9		投料器	/	304	1	/	多功能
10		三氟乙酸酐高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
11		乙酸乙酯高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
12		氧化反应浓缩罐	500L	搪玻璃	1	40°C、-0.07MPa	多功能
13		冷凝器	1.5 m <sup>2</sup>	玻璃	1	/	多功能
14		浓缩液接受罐	500L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
15	环氧化反应	超低温釜	1000L	304+TAZ	1	-70°C	多功能
16		移动式投料器	/	304	1	/	多功能
17		氯化铵水溶液的配制			1	/	



18		饱和食盐水的配置桶	200L	PP	1	/	多功能
19		乙酸乙酯高位槽	100L	304	1	/	多功能
20		提取罐	2000L	搪玻璃	1	40°C、-0.07MPa	多功能
21		有机相接受罐	2000L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
22		石墨冷凝器	12 m <sup>2</sup>	石墨	1	/	多功能
23		结晶釜	300L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
24		三氟乙酸高位槽	100L	搪玻璃	1	/	多功能
25		异丙醚高位槽	100L	304	1	/	多功能
26		过滤器	DN700	304	1	/	多功能
27		滤液接受罐	300L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
28		烘箱	FZG-8	304	1	40°C、-0.09MPa	多功能
29		脱保护反应釜	300L	搪玻璃	1	45°C、-0.07MPa	多功能
30		移动式投料器	/	304	1	/	多功能
31		过滤器	DN200	304	1	/	多功能
32	脱保护反应	浓缩液接受罐	300L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
33		甲醇高位槽	100L	304	1	常温常压	多功能
34		乙酸乙酯高位槽	100L	304	1	/	多功能
35		液碱高位槽	100L	304	1	/	多功能
36		冷凝器	1.5 m <sup>2</sup>	玻璃	1	/	多功能
37	胺化反应	胺化反应釜	200L	搪玻璃	1	40°C、-0.07MPa	多功能
38		冷凝器	1.5 m <sup>2</sup>	玻璃	1	/	多功能
39		浓缩液接受罐	200L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
40	粗品结晶	过滤器	DN600	304	1	/	多功能
41		结晶釜	500L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
42		母液接受罐	500L	搪玻璃	1	常温常压	多功能

43		过滤器	DN700	304	1	/	多功能
44		移动式投料器	/	304	1	/	多功能
45	成品精制	溶解罐	100L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
46		结晶罐	500L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
47		母液接受罐	200L	搪玻璃	1	常温常压	多功能
48		过滤器	1DF2S-E-DN200	304	1	/	多功能
49		0.45um 膜过滤器	10 英寸	304	1	/	多功能
50		0.45um 膜过滤器	10 英寸	304	1	/	多功能
51		离心机	Φ600mm	304	1	/	多功能
52		烘箱	FZG-8	304	1	50°C、-0.095MPa	多功能
53	辅助设备	热水罐	5000L	304	1	100°C、常压	多功能
54		热水罐	5000L	304	1	100°C、常压	多功能
55		真空机组	WLW100	组合件	2	/	多功能
56		水冲真空	SK-45F	耐腐蚀	2	/	多功能

#### 4.2.5.4 主要原辅料消耗

本项目泰拉霉素主要原辅材料消耗见表 4.2.5-2。

表 4.2.5-2 本项目泰拉霉素主要原辅材料消耗

序号	类别	名称	形态	规格 (%)	单耗 (吨/吨产品)	年耗量 (吨)	包方式及规格	来源、运输、	存储地点
1	原辅材料	去甲阿奇霉素	固	98%	2.67	8	25kg/桶	汽车	原料仓库一
2		丙酮	液	98%	5.78	52.26	储罐	槽车	罐区二
3		二甲基亚砜	液	98%	6.67	20	200L/桶	汽车	原料仓库一
4		异丙醚	液	98%	13.33	40	200L/桶	汽车	甲类仓库一、二
5		活性炭	固	药用级	0.03	0.1	15kg/袋	汽车	原料仓库一
6		甲醇	液	98%	2.03	6.09	储罐	槽车	罐区二
7		甲酸铵	固	98%	0.67	2	25kg/桶	汽车	原料仓库一
8		氯化	固	98%	6.67	20	25kg/桶	汽车	原料仓

		铵							库一
9		氯化钠	固	98%	4.67	14	50kg/袋	汽车	原料仓库一
10		氯甲酸苄酯	液	98%	1.33	4	200L/桶	汽车	原料仓库一
11		钨碳	固	10%	0.33	1	0.5kg/袋	汽车	原料仓库一
12		氢氧化钠	固	98%	1.33	4	50kg/袋	汽车	原料仓库一
13		三氟乙酸	液	98%	1	3	250kg/桶	汽车	原料仓库一
14		三氟乙酸酐	液	98%	2	6	200kg/桶	汽车	原料仓库一
15		三甲基溴化铊	液	98%	3.33	10	200kg/桶	汽车	原料仓库一
16		叔丁醇钾	固	98%	4	12	200kg/桶	汽车	原料仓库一
17		四氢呋喃	液	98%	26.67	80	200L/桶	槽车	罐区二
18		碳酸氢钠	固	98%	0.67	2	50kg/袋	汽车	原料仓库一
19		液碱	液	30%	3.33	10	储罐	槽车	罐区二
20		乙酸乙酯	液	98%	23.65	70.95	储罐	槽车	罐区二
21		正丙胺	液	98%	0.62	1.87	200L/桶	汽车	甲类仓库一、二
22		正丙醇	液	98%	0.4	1.2	槽车	汽车	甲类仓库一、二
23	新鲜水	水	液	/	64.67	194	/	管网供给	/
24	新鲜水	纯化水	液	工业	6.67	20	/	自制	/
25	蒸汽	水蒸汽	气	/	1780.00	5340	/	蒸汽管道	/

#### 4.2.5.5 生产工艺流程

##### 1、缩合上保护

上保护反应:由移动式投料器向上保护反应釜内投入去甲阿奇霉素,投料产生废气 G5-1(粉尘),由乙酸乙酯高位槽放入乙酸乙酯,滴加产生废气 G5-2(乙酸乙酯),开启搅拌,搅拌下由高位槽滴加氯甲酸苄酯,滴加产生废气 G5-3(氯甲酸苄酯),然后 0-5℃下反应 1.5-2 小时,反应产生废气 G5-5(氯甲酸苄酯、氯化氢、乙酸乙酯)。

碳酸氢钠溶液配制：在配置桶中，将碳酸氢钠加入到水中，配置碳酸氢钠溶液，配制产生废气 G5-4（粉尘）。

洗涤：反应结束后，分别通过水泵管道加入碳酸钠溶液和自来水洗涤两次，洗涤产生废气 G5-6（乙酸乙酯、苯甲醇、氯甲酸苄酯、CO<sub>2</sub>），废水 W5-1（水、上保护物、氯化钠、碳酸氢钠、乙酸乙酯）。

减压浓缩：有机相在-0.08MPa，温度 40°C，约 1.5-2 小时减压浓缩至干，气相经二级冷凝后回收乙酸乙酯（H5-1）套用至下批上保护反应中，蒸馏冷凝产生不凝气 G5-7（水、乙酸乙酯、苯甲醇）。

上保护物得率为 90%。

## 2、Swem 氧化

搅拌溶解：由高位槽加入乙酸乙酯搅拌溶解备用，滴加产生废气 G5-8（乙酸乙酯），溶解产生废气 G5-9（乙酸乙酯、苯甲醇）。

Swem 氧化：将乙酸乙酯溶解液经管道转移至氧化反应釜，由隔膜泵经管道泵入二甲基亚砜，液氮降温至-75 到-65°C下，由高位槽滴加三氟乙酸酐约 40 分钟，滴加结束后，保温反应 40 分钟，高位槽产生废气 G5-10（三氟乙酸酐）。由投料器投入氢氧化钠，-75 到-65°C条件下，搅拌反应 10-20 分钟，投料产生废气 G5-11（粉尘），氧化反应产生废气 G5-12（二甲基亚砜、三氟乙酸酐、三氟乙酸、乙酸乙酯、二甲基硫醚）。

洗涤：反应结束后加入自来水常温下洗涤 0.5 小时，分层，废水相排至高浓废水管路，至三废处理，洗涤产生废气 G5-13（乙酸乙酯、二甲基硫醚、二甲基亚砜、苯甲醇、三氟乙酸酐），废水 W5-2（水、三氟乙酸钠、Swem 氧化物、氢氧化钠、二甲基亚砜）。

减压浓缩：有机相经管道转入浓缩釜减压浓缩，在-0.08MPa，温度 40°C，约 2~3 小时，减压浓缩至干，气相经二级冷凝后回收乙酸乙酯（H5-2）套用至下批溶解工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G5-14（水、乙酸乙酯、二甲基硫醚、苯甲醇）。

Swem 氧化物得率为 91%。

## 3、Ylide 反应（环氧化）

溶解：浓缩结束后经高位槽向浓缩液中加入乙酸乙酯溶解，备用，滴加产生废气 G5-15（乙酸乙酯），溶解产生废气 G5-16（乙酸乙酯、二甲基硫醚、苯甲醇）。

环氧化：由隔膜泵经管道泵入三甲基溴化铊、四氢呋喃，氮气保护下采用投料器投入催化剂叔丁醇钾，投料产生废气 G5-17（粉尘）。搅拌下，液氮降温-70 至-65℃，将上步的氧化物溶解液经管道转移至环氧化反应釜中，搅拌反应 2-3 小时，反应产生废气 G5-18（二甲基硫醚、溴化氢、四氢呋喃、乙酸乙酯）。

氯化铵水溶液的配制：在配置桶内将氯化铵溶解在自来水中。氯化铵投料产生废气 G5-19（粉尘）。

搅拌：经隔膜泵泵入氯化铵水溶液加入环氧物中用以淬灭叔丁醇钾，搅拌产生废气 G5-20（氨气、叔丁醇、二甲基硫醚、四氢呋喃、乙酸乙酯）。

静置分层：搅拌淬灭后，将反应液经管道转移至提取釜，常温下静置分层 0.5 小时，废水相排至高浓废水管路，至三废处理，静置分层产生废气 G5-21（叔丁醇、二甲基硫醚、四氢呋喃、乙酸乙酯），废水 W5-3（水、叔丁醇、氯化钾、溴化氢、三甲基溴化铊、四氢呋喃、乙酸乙酯、Swem 氧化物、氯化铵、环氧物）。

饱和食盐水的配置：配置桶内，将氯化钠溶液溶解在自来水中。

洗涤：有机相用饱和食盐水洗涤一次，废水相排至高浓废水管路，至三废处理，洗涤产生废气 G5-22（二甲基硫醚、四氢呋喃、乙酸乙酯）。

静置分层：静置分层 0.5 小时，有机相经管道转回结晶，静置分层产生废气 G5-23（二甲基硫醚、四氢呋喃、乙酸乙酯），废水 W5-4（氯化钠、水、环氧物、四氢呋喃、乙酸乙酯、上保护物、去甲阿奇霉素）。

减压蒸馏：有机相转入结晶釜减压浓缩，在-0.08MPa，温度 40℃，约 1-2 小时，减压浓缩至干，气相经二级冷凝后回收乙酸乙酯（H4-3）套用至下批溶解工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G5-24（二甲基硫醚、四氢呋喃、乙酸乙酯、水）。

溶解：由高位槽加入乙酸乙酯溶解，高位槽产生废气 G5-25（乙酸乙酯），溶解产生废气 G5-26（乙酸乙酯、二甲基硫醚、四氢呋喃）。

结晶：将乙酸乙酯溶解液管道转移至结晶釜，由高位槽滴加三氟乙酸，高位槽产生废气 G5-27（三氟乙酸），再由高位槽滴加异丙醚，高位槽产生废气 G5-28（异丙醚），滴加结束后降温 0-5℃结晶 1-2 小时，结晶产生废气 G5-29（三氟乙酸、异丙醚、乙酸乙酯、四氢呋喃、二甲基硫醚）。

过滤、干燥：0-5℃下，经过滤器过滤 1 小时，滤液装桶至溶媒回收处理（H5-4），过滤产生废气 G5-30（三氟乙酸、异丙醚、

乙酸乙酯、四氢呋喃、二甲基硫醚），滤饼出至烘箱烘干，待用，干燥产生废气 G5-31（异丙醚、乙酸乙酯、粉尘、水）。

本步环氧物得率为 81%。

#### 4、脱保护

脱保护：由高位槽向脱保护反应釜中加入甲醇，滴加产生废气 G5-33（甲醇），搅拌下用移动式投料器投入甲酸铵，常温下用投料器投入上步全部环氧化合物，氮气置换三遍，由移动式投料器投入钯碳，投料产生废气 G5-32（粉尘），反应产生废气 G5-34（氨气、CO<sub>2</sub>、乙酸乙酯、甲醇、甲苯）。

过滤：反应结束后，过滤除去钯碳，过滤产生废气 G5-35（甲苯、甲醇），固废 S5-1（钯碳、甲苯、甲醇、脱保护物）。

减压浓缩：滤液经管道真空返回脱保护反应釜中，在-0.08MPa，温度 45℃，约 2-3 小时，减压浓缩至干，气相经二级冷凝后回收甲醇（H5-5）套用至下批脱保护工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G5-36（甲醇、甲苯）。

搅拌溶解：由高位槽加入乙酸乙酯，高位槽产生废气 G5-37（乙酸乙酯），由隔膜泵经管道泵入自来水，搅拌溶解，产生废气 G5-38（乙酸乙酯、甲醇）。

调节 pH：经液碱高位槽加入液碱调节 pH 到 8-9，调节过程产生废气 G5-39（乙酸乙酯、甲醇、氨气）

静置分层：静置分层 0.5 小时，产生废气 G5-40（乙酸乙酯、甲醇），废水 W4-5（液碱、水、乙酸乙酯、脱保护物、环氧物、甲酸铵、甲醇）。

洗涤：有机相再用自来水洗涤一次，产生废气 G5-41（乙酸乙酯）。

静置分层：静置分层，产生废气 G5-42（乙酸乙酯），废水 W5-6（水、乙酸乙酯、脱保护物、环氧物、甲酸铵、甲醇）。

减压浓缩：结束后，有机相在-0.08MPa，温度 40℃，浓缩约 2-3 小时，减压浓缩至干，气相经二级冷凝后回收乙酸乙酯（H5-6）套用至下批搅拌溶解工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G5-43（乙酸乙酯、水）。

本步脱保护物得率为 89%。

#### 5、胺化

胺化：将上步浓缩液经管道转移至胺化反应釜，由隔膜泵泵入正丙胺，蒸汽加热至 50℃，回流反应 5 小时，反应产生废气 G5-44（乙酸乙酯、正丙胺）。

减压浓缩：结束反应后，开浓缩真空，在-0.08MPa，温度 40℃，浓缩约 1-2 小时，减压浓缩至干，气相经二级冷凝后回收正丙胺（H5-7）套用至下批搅拌溶解工段中，蒸馏冷凝产生不凝气 G5-45（正丙胺、水）。

结晶：向油状物中由隔膜泵经管道泵入丙酮和自来水，在 0-10℃下降温结晶 1 小时，结晶产生废气 G5-46（丙酮、正丙胺）。

过滤：过滤得湿品，滤液装桶送至溶媒车间回收（H5-8）处理，过滤产生废气 G5-47（丙酮、正丙胺）。

## 6、结晶

溶解：向粗品结晶釜中采用隔膜泵经管道泵入正丙醇、丙酮，将上步全部湿品采用投料器投入到结晶釜中，加热到 30-40℃搅拌溶解 0.5 小时，投料产生废气 G5-48（丙酮），搅拌溶解产生废气 G5-49（丙酮、正丙醇）。

结晶：加入定量自来水，降温到 0-5℃，结晶 1 小时结晶产生废气 G5-50（丙酮、正丙醇）。

过滤：采用过滤器过滤，得粗品，滤液装桶送至溶媒回收（H4-9）中心处理，过滤产生废气 G5-51（丙酮、正丙醇）。

## 7、精制

脱色：由移动式投料器，将泰拉霉素粗品投入到溶解罐中，投料产生废气 G5-52（丙酮、正丙醇），由隔膜泵经管道泵入正丙醇、丙酮溶解，采用移动式加料器加活性炭脱色，在 35-40℃下脱色 1 小时，投料产生废气 G5-53（粉尘），脱色产生废气 G5-54（丙酮、正丙醇）。

过滤 1：溶解液通过袋式过滤器过滤至精烘包成品结晶罐，过滤产生废气 G5-55（丙酮、正丙醇），固废 S5-2（活性炭、丙酮、正丙醇、泰拉霉素）。

过滤 2：溶解液通过膜过滤器过滤，过滤产生废气 G5-56（丙酮、正丙醇），固废 S5-3（活性炭、丙酮、正丙醇、泰拉霉素）。

过滤 3：溶解液通过膜过滤器过滤，过滤产生废气 G5-57（丙酮、正丙醇），固废 S5-4（活性炭、丙酮、正丙醇、泰拉霉素）。

结晶：由高位槽滴加入纯化水溶液，在 35-40℃下搅拌结晶 1-2 小时，结晶产生废气 G5-58（正丙醇、丙酮）。

离心：经离心机离心甩干，离心液装桶送至溶媒回收中心处理(H5-10)，离心产生废气 G5-59（正丙醇、丙酮）。

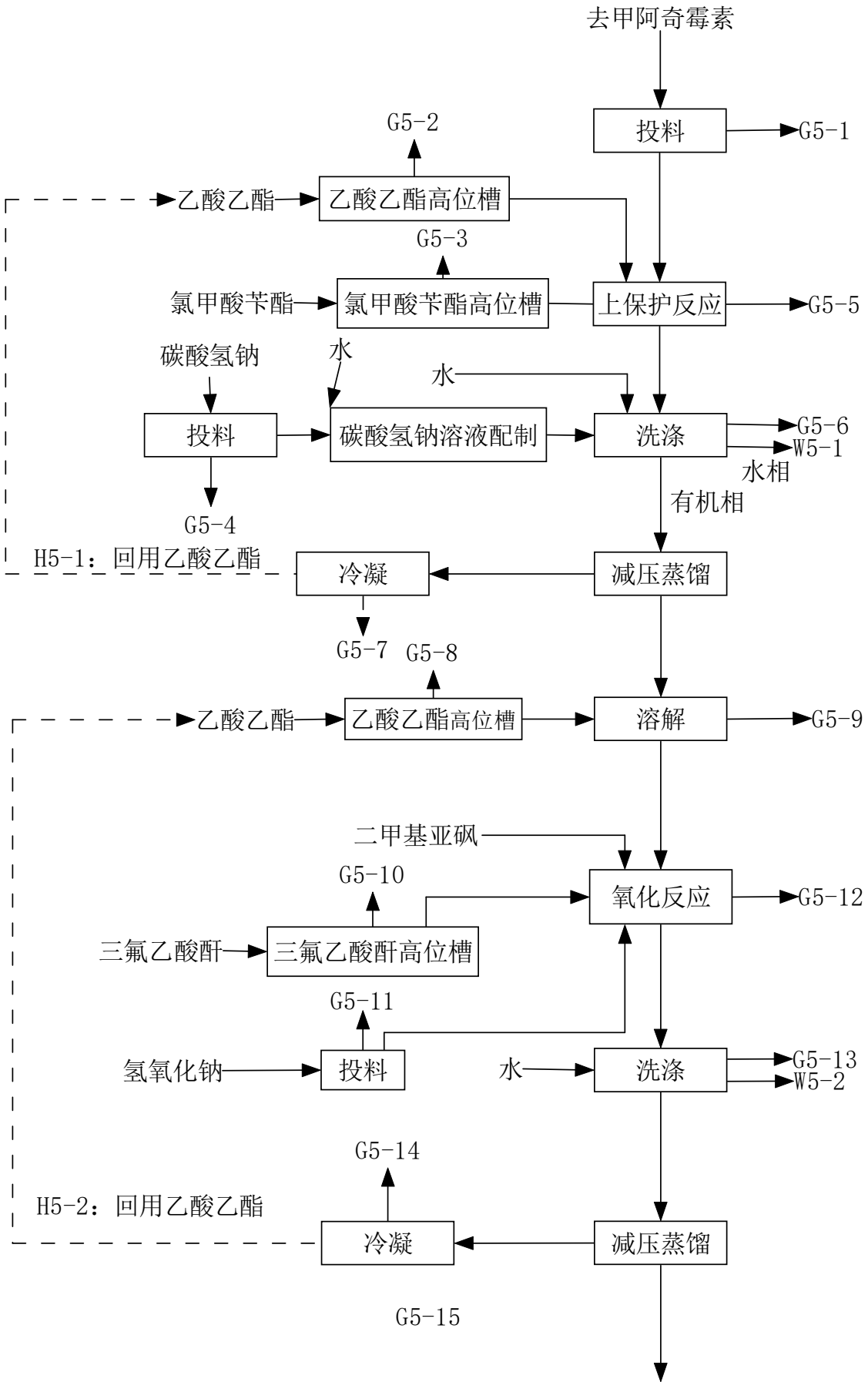
干燥：在 50°C，-0.095MPa 下，烘箱干燥 2 小时，烘干物料得泰拉霉素成品，干燥产生废气 G5-60（正丙醇、丙酮、纯化水、水、粉尘）。

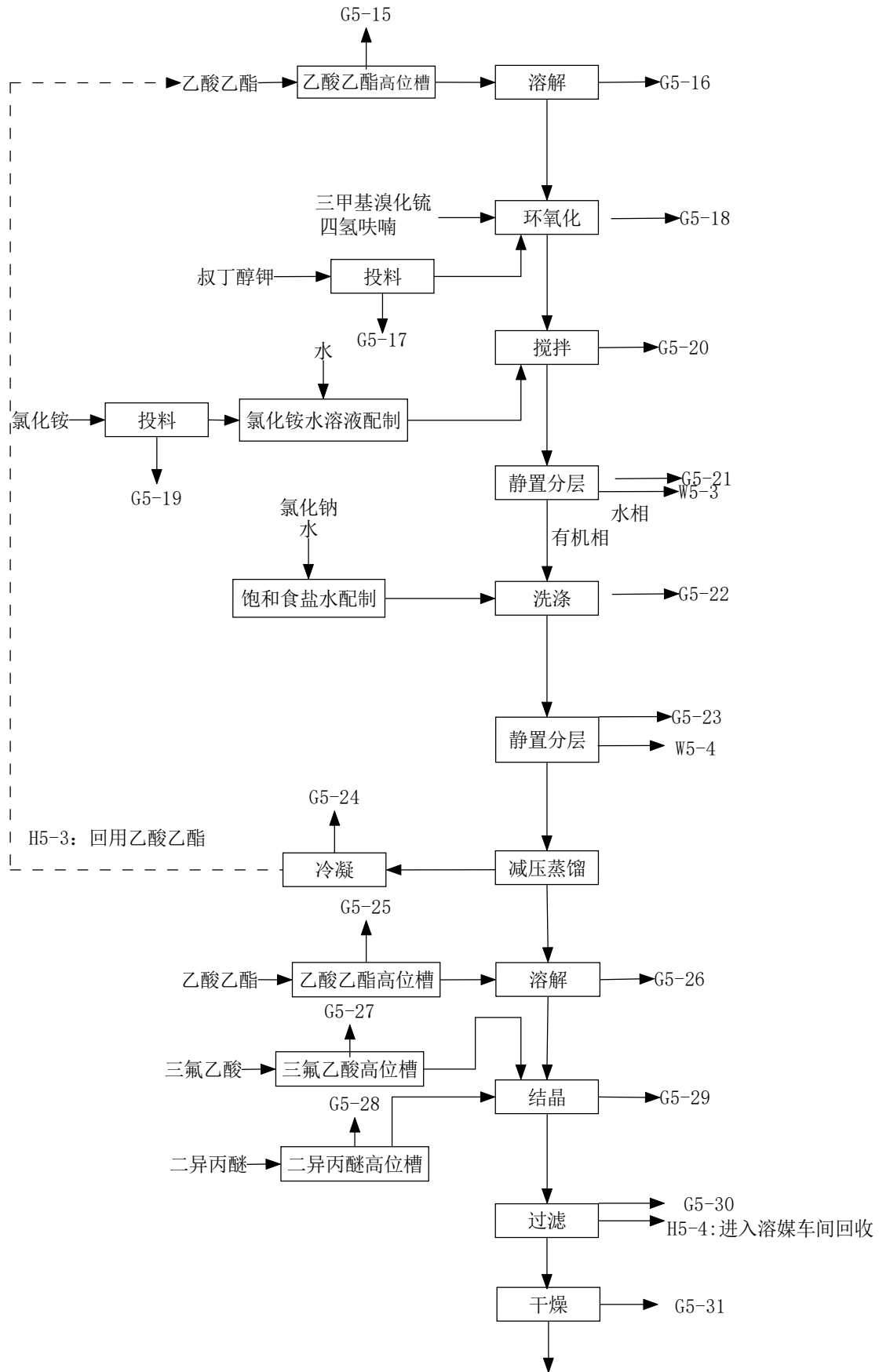
本步泰拉霉素得率为 58%。

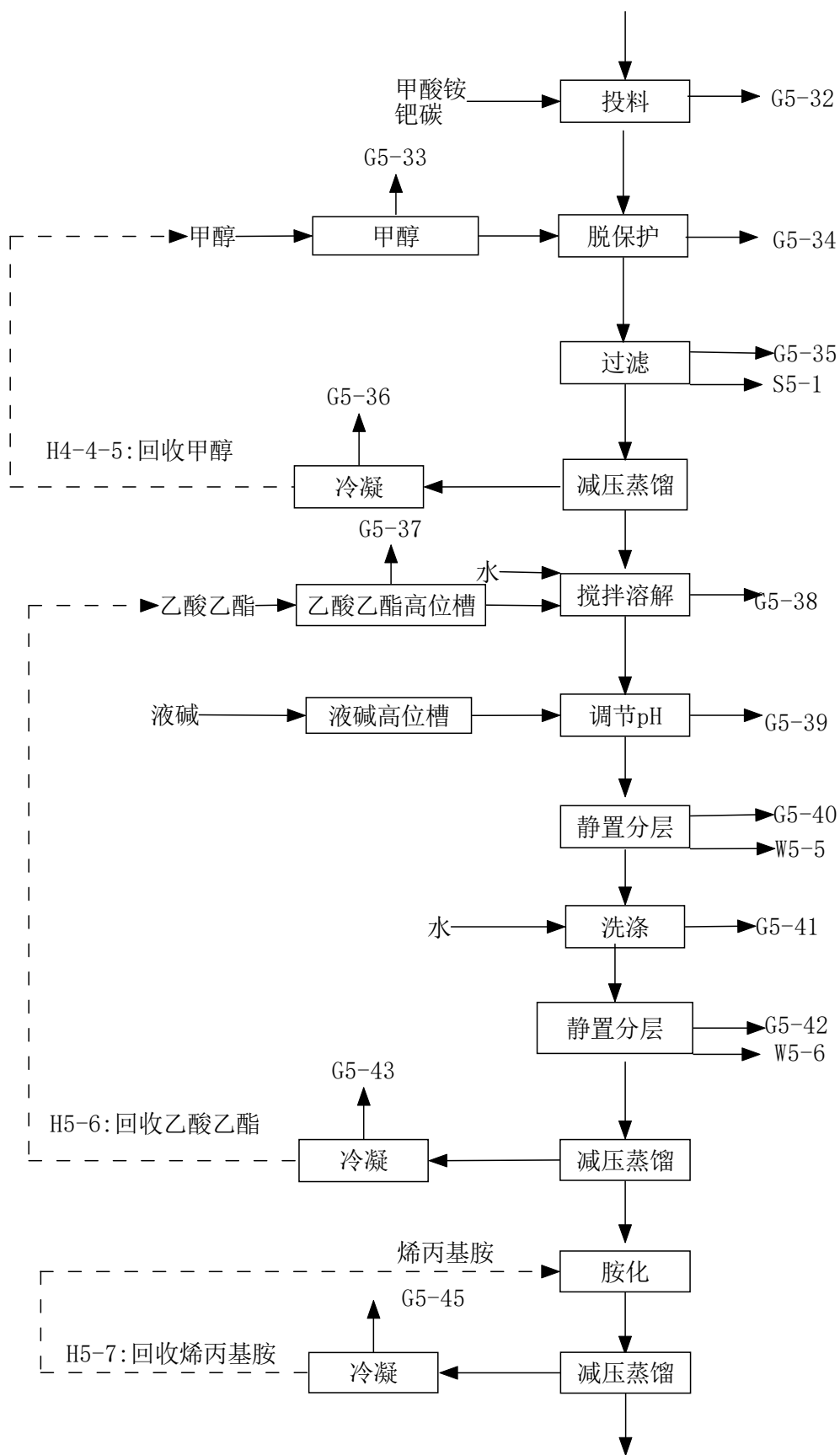
泰拉霉素每批次产量约 15kg，每年 200 批，总产量 3.0 吨/年。

泰拉霉素生产工艺流程图见图 4.2.5-1。









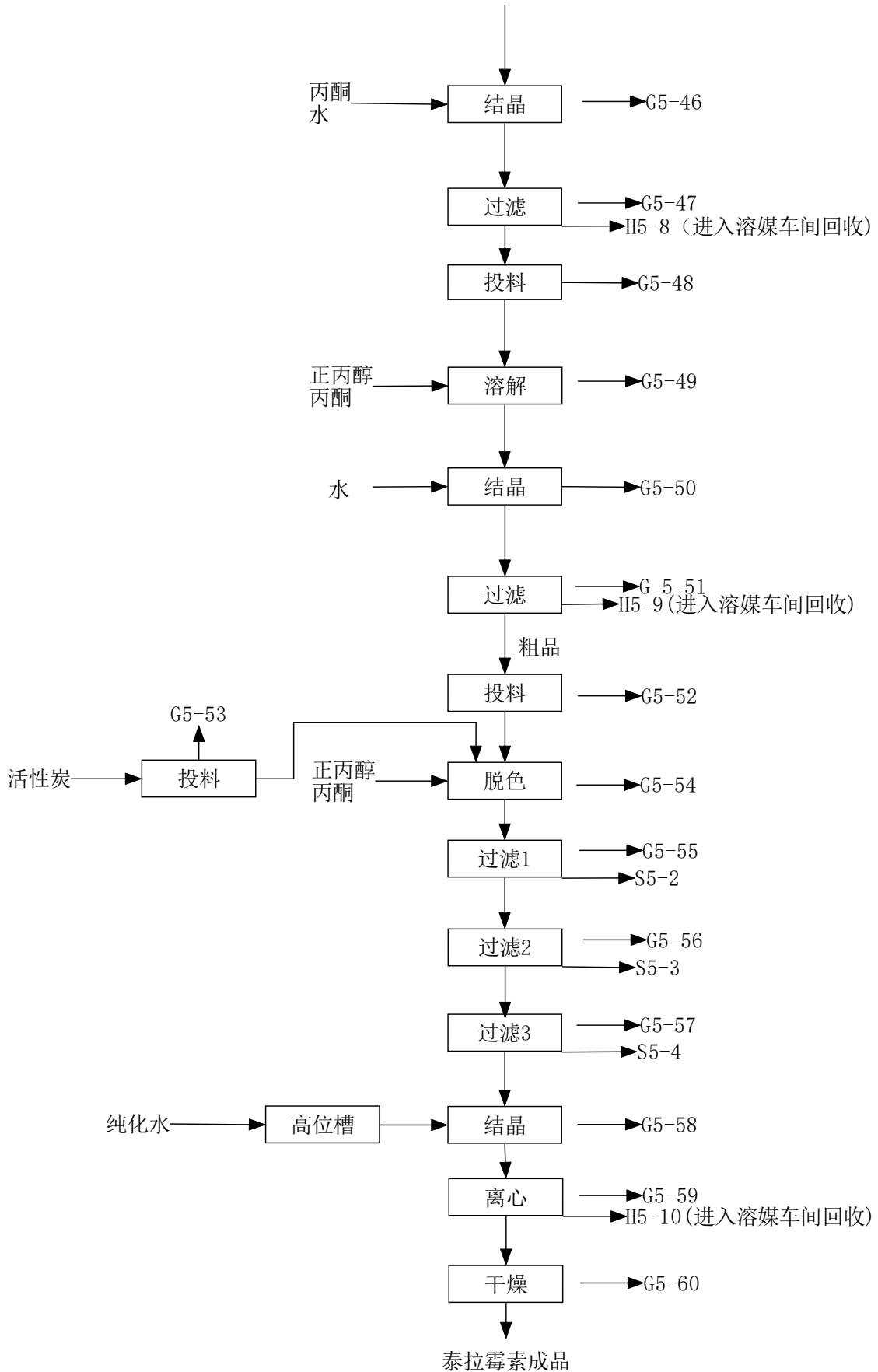


图 4.2.5-1 泰拉霉素工艺流程图

## 4.2.5.6 物料平衡

本项目物料平衡表见表 4.2.5-3，物料平衡图见图 4.2.5-2。

表 4.2.5-3 本项目物料平衡表 单位：kg/批次

投入		产出													
名称	数量	产品	数量	废气			废水		固废		回用				
去甲阿奇霉素	40	纯化水	0.02	G5-1	粉尘	0.2	W5-1	水	287.28	S5-1	钡碳	4.98	H5-1	乙酸乙酯	196.28
氯甲酸苄酯	20	泰拉霉素	14.93	G5-2	乙酸乙酯	1.25		上保护物	3.66		甲苯	0.01	H5-2	乙酸乙酯	212.31
碳酸氢钠	10	正丙醇	0.01	G5-3	氯甲酸苄酯	0.06		氯化钠	4.48		甲醇	0.58	H5-3	乙酸乙酯	180.42
水	190			G5-4	粉尘	0.02		碳酸氢钠	3.55		脱保护物	0.03	H5-4(进入溶媒车间回收)	三氟乙酸	14.48
水	100			G5-5	乙酸乙酯	1.24	乙酸乙酯	22.98	S5-2	活性炭	0.47	异丙醚		187.2	
二甲基亚砜	100				氯甲酸苄酯	0.04	W5-2	水	99.79		正丙醇	0.32		乙酸乙酯	142.87
三氟乙酸酐	30			氯化氢	1.46	三氟乙酸钠		35		丙酮	0.89	二甲基硫醚		3.3	
氢氧化钠	20			G5-6	乙酸乙酯	1.24		Swem 氧化物	3.32		泰拉霉素	1.99		环氧物	1.73
水	100				苯甲醇	0.01	氢氧化钠	14.3	S5-3	活性炭	0.01	四氢呋喃		2.43	

三甲基 溴化铊	50				氯甲 酸苄 酯	0.01		二甲基亚 砷	95.9		正丙 醇	1.41		上保 护物	0.38
四氢呋 喃	400				CO2	6.29		水	99		丙酮	0.87		去甲 阿奇 霉素	0.4
叔丁醇 钾	60				水	2.9		叔丁醇	38.47		泰拉 霉素	0.9		水	8.32
氯化铵	100			G5-7	乙酸 乙酯	26.79		氯化钾	39.71		活性 炭	0.01	H5-5	甲醇	169.55
水	100				苯甲 醇	0.07		溴化氢	0.03	S5-4	正丙 醇	0.11	H5-6	乙酸 乙酯	156.24
氯化钠	70			G5-8	乙酸 乙酯	1.25		三甲基溴 化铊	43.46		丙酮	0.84	H5-7	正丙 胺	40.65
水	200				乙酸 乙酯	1.99		四氢呋喃	352.52		泰拉 霉素	0.85		丙酮	77.34
乙酸乙 酯	150			G5-9	苯甲 醇	0.04	W5-3	乙酸乙酯	7.92					水	79.2
三氟乙 酸	15			G5-10	三氟 乙酸 酐	0.24		Swem 氧 化物	0.38				H5-8(进 入溶媒车 间回收)	正丙 胺	0.44
异丙醚	200			G5-11	粉尘	0.1		苯甲醇	6.71					脱保 护物	0.24
水	150				二甲 基亚 砷	0.048		氯化铵	70.98					泰拉 霉素	1.28
液碱	15			G5-12	三氟 乙酸 酐	0.04		环氧物	1.92				H5-9(进 入溶媒车 间回收)	水	100.7

液碱含水	35				三氟乙酸	0.021	W5-4	氯化钠	70					正丙醇	2.66	
水	50				乙酸乙酯	0.494		水	190.95					丙酮	85.43	
丙酮	80				二甲基硫醚	0.001		环氧物	1.83					泰拉霉素	4.37	
水	80			G5-13	乙酸乙酯	2.46		四氢呋喃	31.09			H5-10(进入溶媒车间回收)	纯化水	99.8		
正丙醇	3				二甲基硫醚	0.03	乙酸乙酯	18.22			正丙醇		1.2			
丙酮	90				二甲基亚砷	0.48	上保护物	0.04			丙酮		79.48			
水	100				苯甲醇	0.07	去甲阿奇霉素	0.4			泰拉霉素		1.15			
活性炭	0.5				三氟乙酸酐	0.3	W5-5	液碱	10.04							
正丙醇	3			G5-14	水	1.03		水	183.49							
丙酮	90				乙酸乙酯	29.28		乙酸乙酯	14.68							
纯化水	100				二甲基硫醚	0.34		脱保护物	2.01							
补充乙酸乙酯	53.72			G5-15	乙酸乙酯	2		环氧物	0.06							
补充乙酸乙酯	37.69			G5-16	乙酸乙酯	2.48		甲酸钠	8.44							

补充乙酸乙酯	69.58				二甲基硫醚	0.05		甲醇	0.04							
补充甲醇	30.45				苯甲醇	0.14		水	53.2							
补充乙酸乙酯	43.76			G5-17	粉尘	0.3		乙酸乙酯	4.26							
补充正丙胺	9.35				二甲基硫醚	0.002	W5-6	脱保护物	0.59							
H4-1 回用乙酸乙酯	196.28				溴化氢	3.34		环氧物	0.26							
H4-2 回用乙酸乙酯	212.31			G5-18	四氢呋喃	0.32		甲醇	0.14							
H4-3 回用乙酸乙酯	180.42				乙酸乙酯	0.198										
H4-5 回用甲醇	169.55			G5-19	粉尘	0.5										
H4-6 回用乙酸乙酯	156.24				氨气	9.06										
H4-7 回用正丙胺	40.65			G5-20	叔丁醇	0.79										
甲酸铵	10				二甲基硫醚	0.07										



钯碳	5				四氢呋喃	7.99												
					乙酸乙酯	4.96												
				G5-21	叔丁醇	0.19												
					二甲基硫醚	0.04												
					四氢呋喃	3.92												
					乙酸乙酯	2.43												
				G5-22	二甲基硫醚	0.02												
					四氢呋喃	0.71												
					乙酸乙酯	4.65												
				G5-23	二甲基硫醚	0.02												
					四氢呋喃	0.69												
					乙酸乙酯	4.56												
				G5-24	四氢呋喃	0.22												

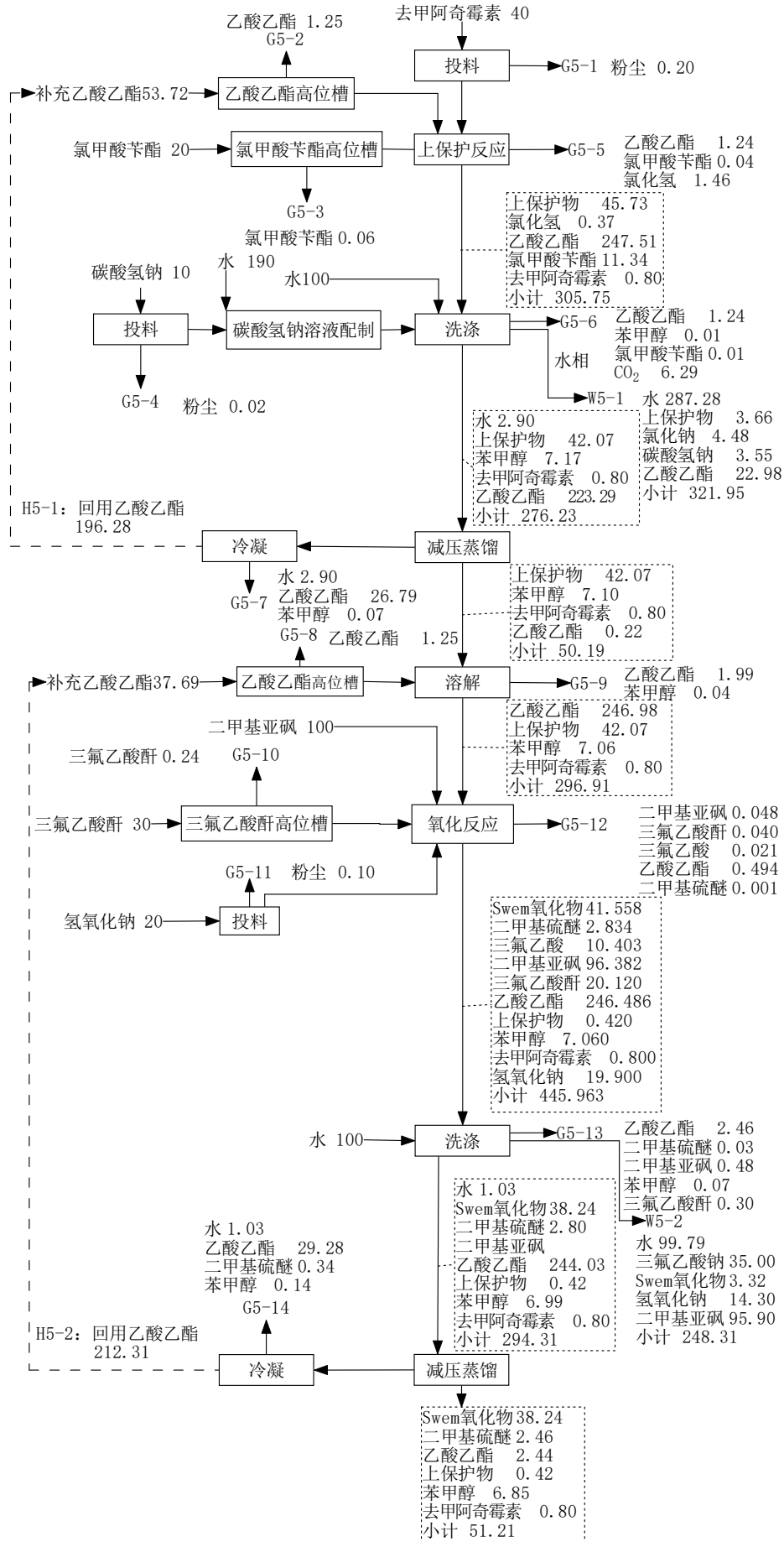
					乙酸乙酯	20.5									
					二甲基硫酸醚	1.45									
					水	1.01									
				G5-25	乙酸乙酯	1.5									
				G5-26	乙酸乙酯	3.05									
					二甲基硫酸醚	0.03									
					四氢呋喃	0.05									
				G5-27	三氟乙酸	0.15									
				G5-28	异丙醚	2									
				G5-29	三氟乙酸	0.15									
					异丙醚	1.98									
					乙酸乙酯	1.5									
					四氢呋喃	0.02									
					二甲基硫酸醚	0.03									

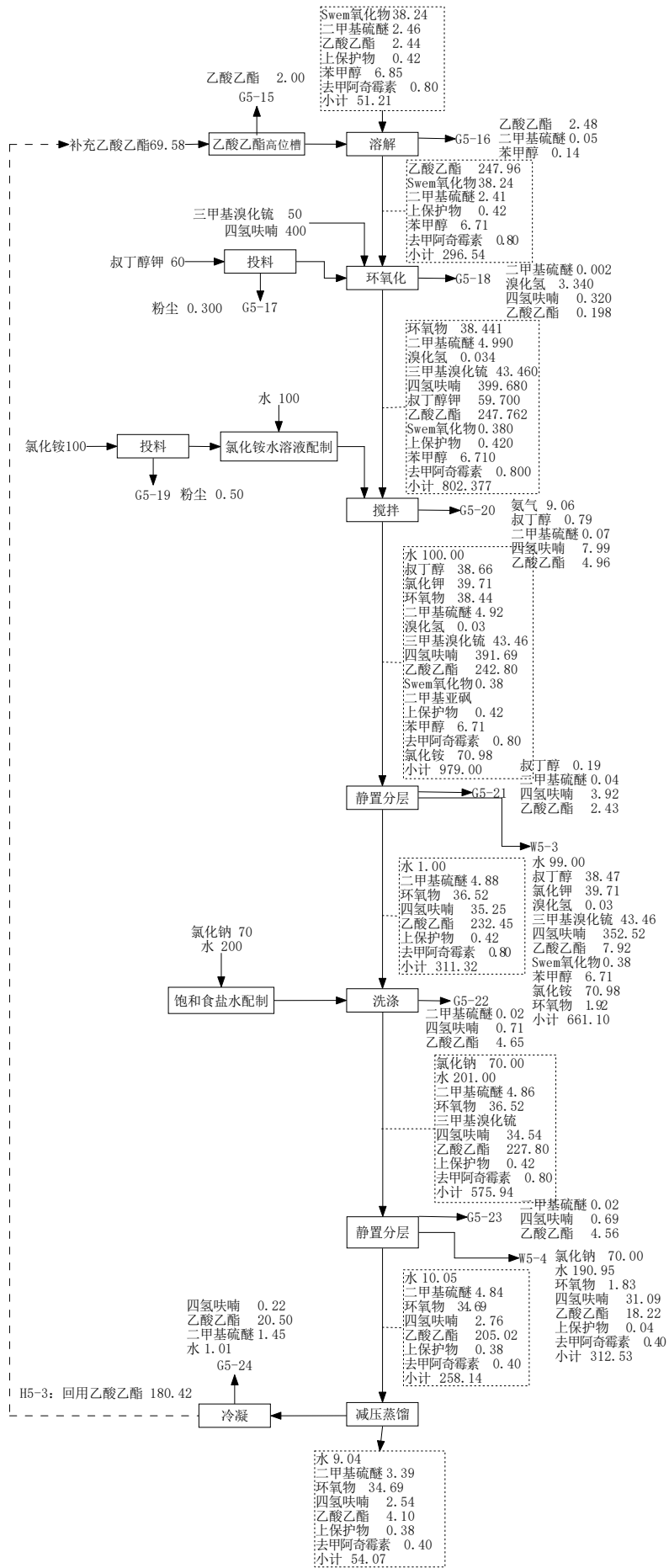
				G5-30	三氟乙酸	0.22												
					异丙醚	2.94												
					乙酸乙酯	2.22												
					四氢呋喃	0.04												
					二甲基硫醚	0.03												
				G5-31	异丙醚	5.88												
					乙酸乙酯	2.66												
					粉尘	1.32												
					水	0.72												
				G5-32	粉尘	0.23												
				G5-33	甲醇	2												
				G5-34	氨气	0.57												
					CO <sub>2</sub>	2.97												
					乙酸乙酯	0.3												
					甲醇	5.94												
					甲苯	0.06												
				G5-35	甲苯	0.05												
					甲醇	2.88												
				G5-36	甲醇	18.86												
					甲苯	2.99												

			G5-37	乙酸乙酯	1.6									
			G5-38	乙酸乙酯	2.98									
				甲醇	0.01									
			G5-39	乙酸乙酯	0.98									
				甲醇	0.01									
				氨气	2.11									
			G5-40	乙酸乙酯	1.56									
				甲醇	0.01									
			G5-41	乙酸乙酯	1.78									
			G5-42	乙酸乙酯	1.41									
			G5-43	乙酸乙酯	13.66									
				水	0.05									
			G5-44	乙酸乙酯	0.85									
				正丙胺	1.5									
			G5-45	正丙胺	5.61									
				水	0.49									
			G5-46	丙酮	0.8									
				正丙胺	0.01									
			G5-47	丙酮	1.19									

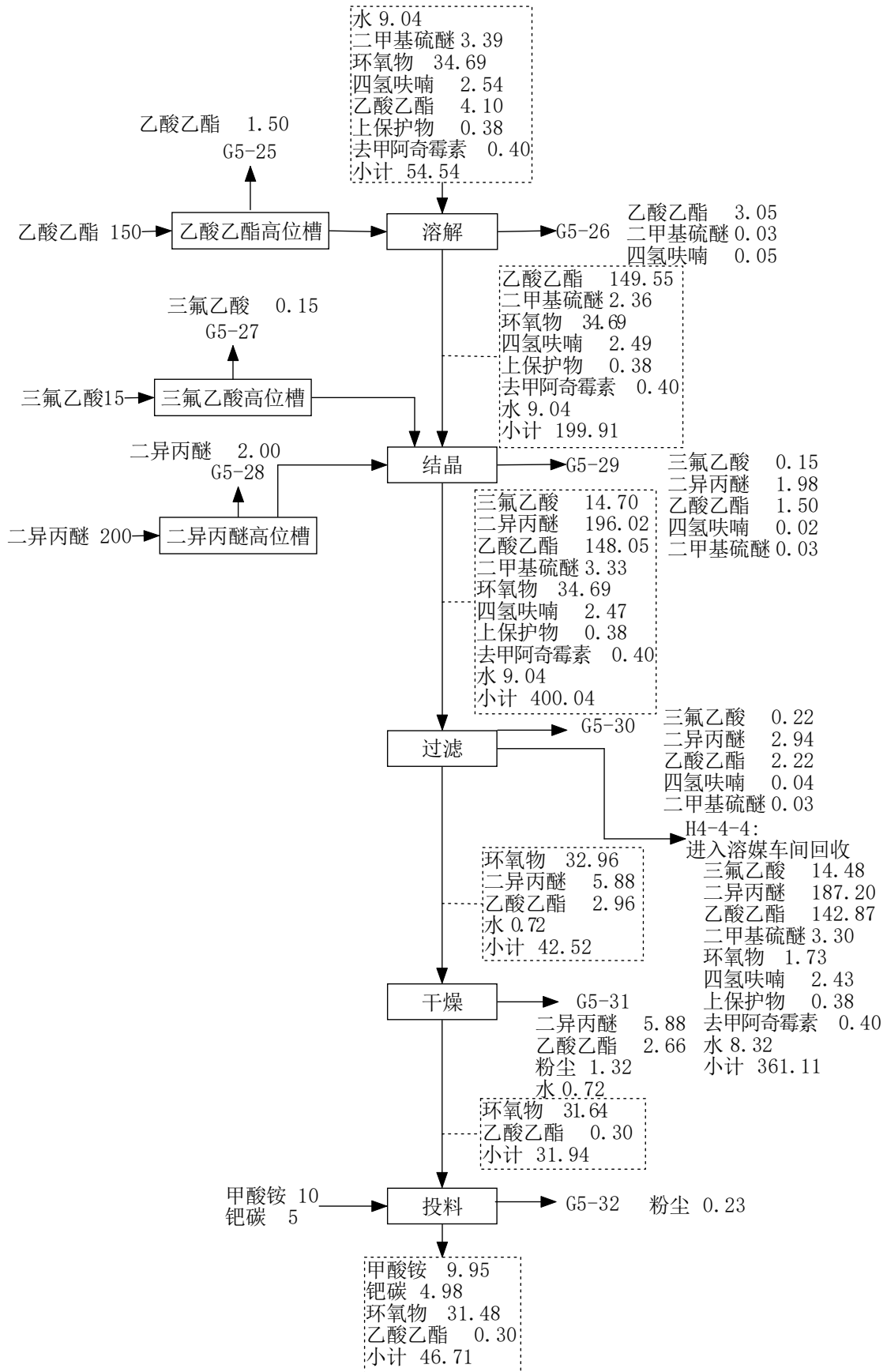
					正丙胺	0.01								
				G5-48	丙酮	0.01								
				G5-49	丙酮	1.82								
					正丙醇	0.03								
				G5-50	正丙醇	0.01								
					丙酮	0.89								
				G5-51	正丙醇	0.03								
					丙酮	1.32								
				G5-52	正丙醇	0.03								
					丙酮	0.13								
				G5-53	粉尘	0.01								
				G5-54	正丙醇	0.05								
					丙酮	1.8								
				G5-55	正丙醇	0.05								
					丙酮	1.79								
				G5-56	正丙醇	0.04								
					丙酮	1.73								
				G5-57	正丙醇	0.02								
					丙酮	1.68								
				G5-58	正丙醇	0.01								

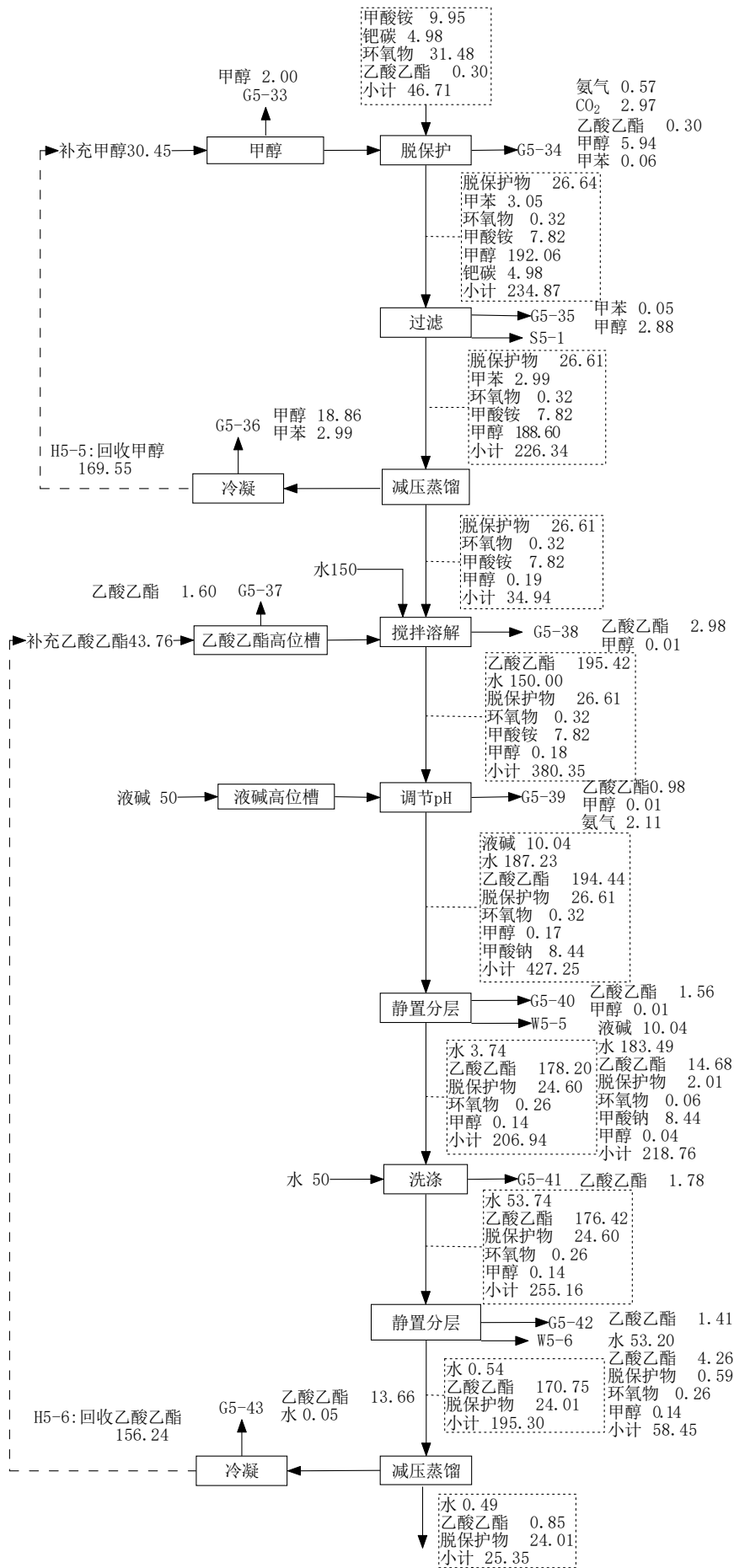
					丙酮	0.82								
				G5-59	正丙醇	0.02								
					丙酮	1.21								
				G5-60	正丙醇	0.01								
					丙酮	0.08								
					水	0.28								
					粉尘	0.08								
合计	3966.50	合计	14.96	合计	266.31	合计	1821.10	合计	14.27	合计	1849.86			
合计	3966.50	合计	3966.50											

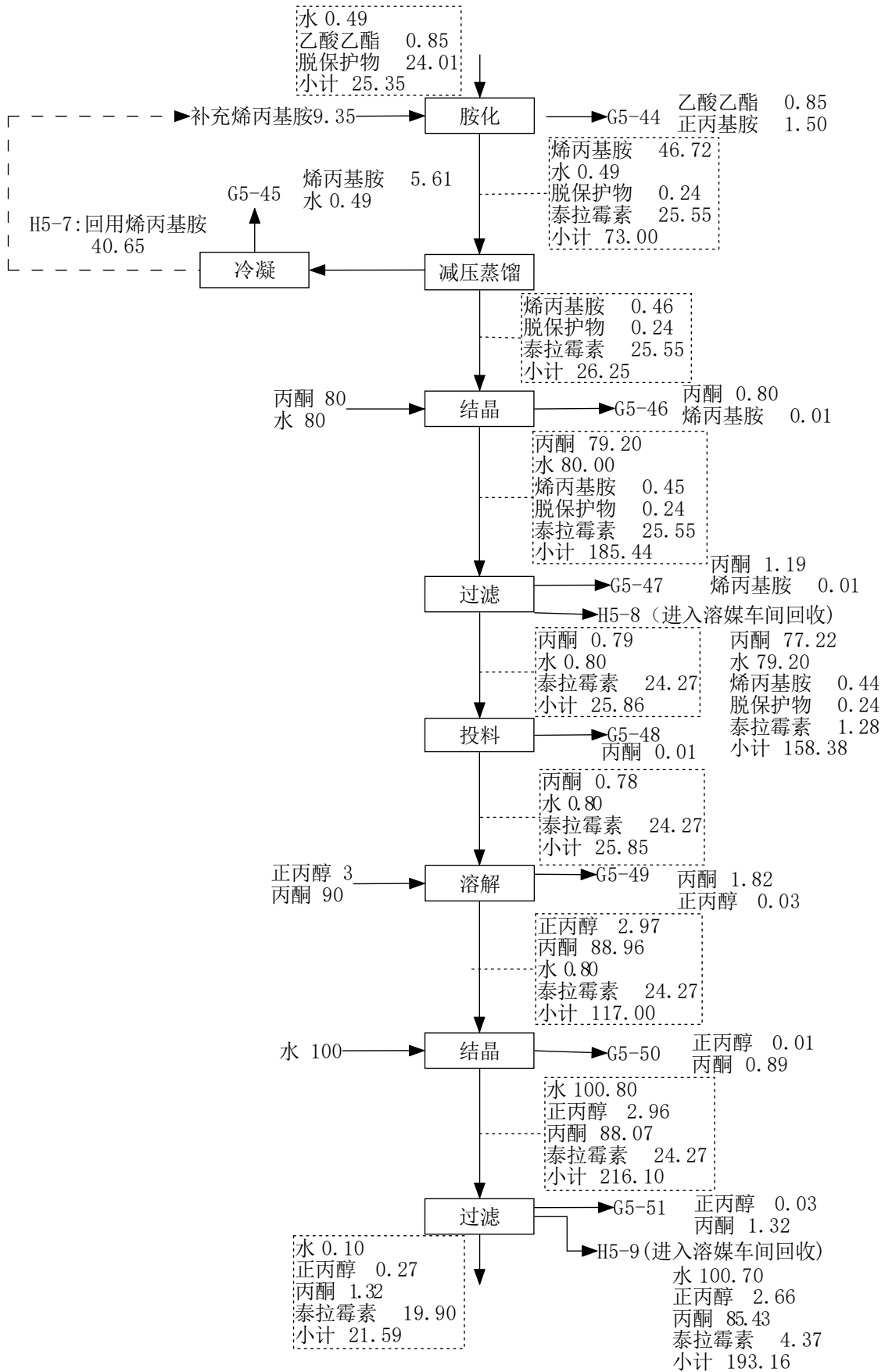












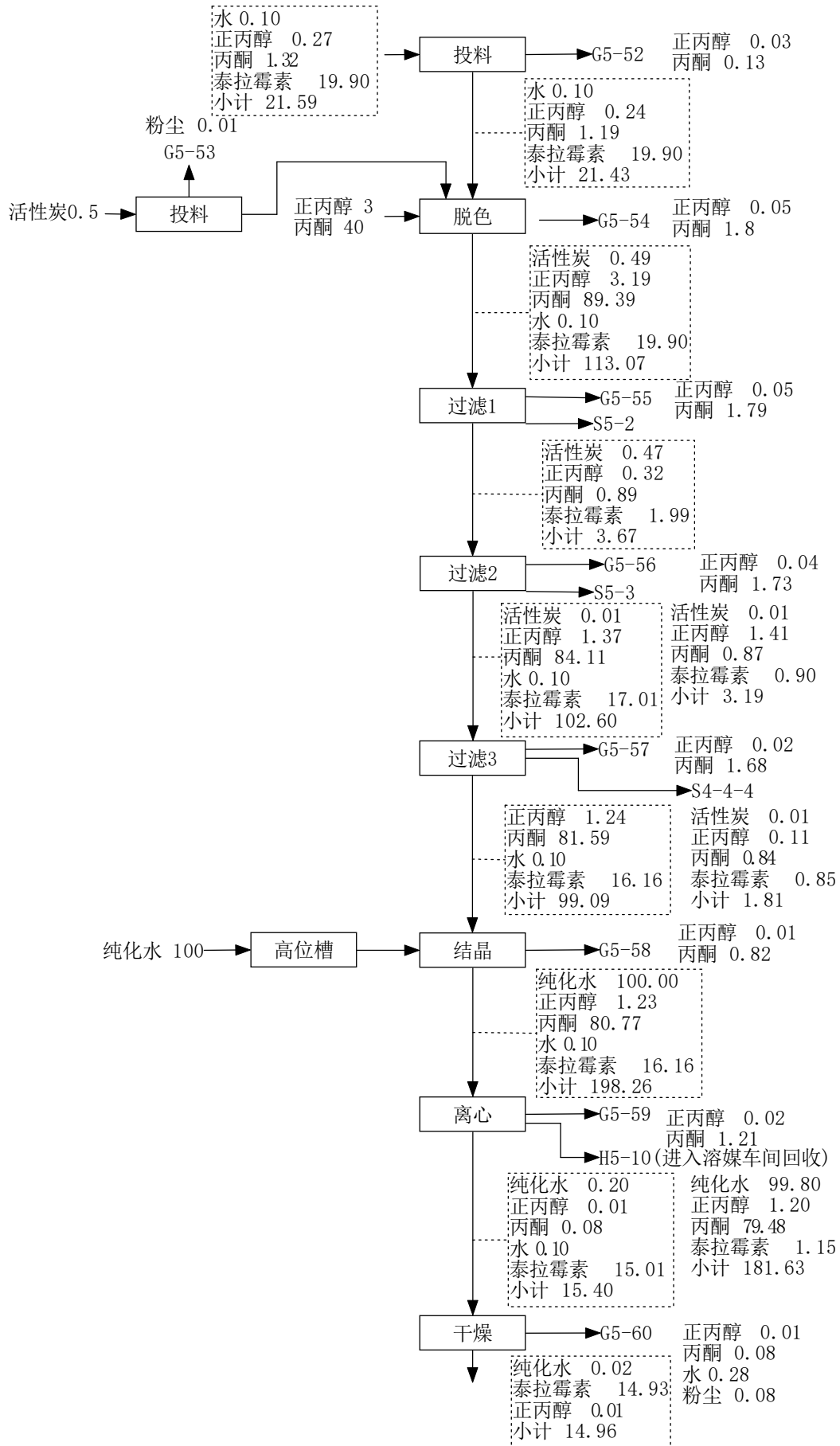


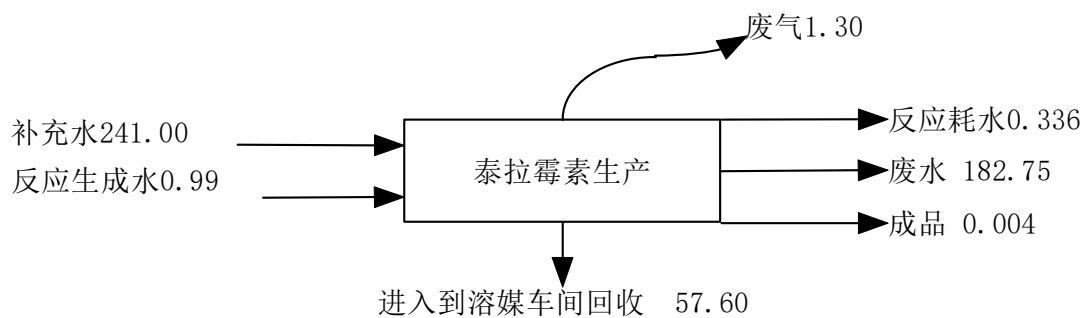
图 4.2.5-2 泰拉霉素物料平衡图 (kg/批次)

## 4.2.5.7 水平衡

工艺水平衡表见表 4.2.5-4、图 4.2.5-3。

表 4.2.5-4 工艺水平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	水	38.00	Swem 氧化	Swem 氧化副反应消耗水	0.34
投料	水	20.00	减压蒸馏	G5-7	0.58
投料	水	20.00	减压蒸馏	G5-14	0.21
投料	水	20.00	减压蒸馏	G5-24	0.20
饱和食盐水配置	水	40.00	干燥	G5-31	0.14
投料	水	30.00	减压蒸馏	G5-43	0.01
投料	液碱含水	7.00	减压蒸馏	G5-45	0.10
洗涤	水	10.00	干燥	G5-60	0.06
结晶	水	16.00	洗涤	W5-1	57.46
结晶	水	20.00	洗涤	W5-2	19.96
结晶	纯化水	20.00	静置分层	W5-3	19.80
洗涤	洗涤生成水	0.04	静置分层	W5-4	38.19
Swem 氧化	Swem 氧化副反应生成水	0.50	静置分层	W5-5	36.70
调节 Ph	调节 ph 反应生成水	0.45	静置分层	W5-6	10.64
			过滤	H4-4(进入溶媒车间回收)	1.66
			过滤	H4-8(进入溶媒车间回收)	15.84
			过滤	H4-9(进入溶媒车间回收)	20.14
			离心	H4-10(进入溶媒车间回收)	19.96
			干燥	成品	0.004
合计		241.99	合计		241.99

图 4.2.5-3 工艺水平衡图 (m<sup>3</sup>/a)

#### 4.2.5.8 特征因子平衡

##### 1、丙酮平衡

丙酮平衡见表 4.2.5-5、图 4.2.5-4。

表 4.2.5-5 丙酮平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	丙酮	16.26	结晶	G5-46	0.16
投料	丙酮	18	过滤	G5-47	0.238
投料	丙酮	18	投料	G5-48	0.002
			溶解	G5-49	0.364
			结晶	G5-50	0.178
			过滤	G5-51	0.264
			投料	G5-52	0.026
			脱色	G5-54	0.36
			过滤 1	G5-55	0.358
			过滤 2	G5-56	0.346
			过滤 3	G5-57	0.336
			结晶	G5-58	0.164
			离心	G5-59	0.242
			干燥	G5-60	0.016
			过滤 1	S5-2	0.178
			过滤 2	S5-3	0.174
			过滤 3	S5-4	0.168
			过滤	H5-8(进入溶媒车间回收)	15.54
			过滤	H5-9(进入溶媒车间回收)	17.17
			离心	H5-10(进入溶媒车间回收)	15.98
	合计	52.26	合计		52.26

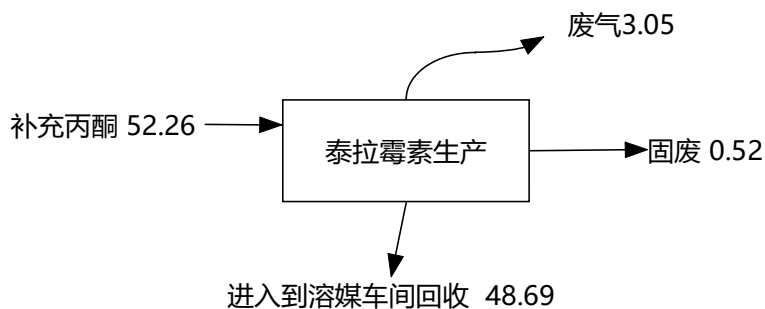


图 4.2.5-4 丙酮平衡图 (t/a)

## 2、乙酸乙酯平衡

乙酸乙酯平衡表见表 4.2.5-6、图 4.2.5-5。

表 4.2.4-6 乙酸乙酯平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量(t/a)	工段	去向	数量(t/a)
投料	乙酸乙酯	30.000	乙酸乙酯高位槽	G5-2	0.250
乙酸乙酯高位槽	补充乙酸乙酯	10.744	上保护反应	G5-5	0.248
溶解	补充乙酸乙酯	7.538	洗涤	G5-6	0.248
溶解	补充乙酸乙酯	13.916	减压蒸馏	G5-7	5.358
乙酸乙酯高位槽	补充乙酸乙酯	8.752	投料	G5-8	0.250
减压蒸馏	H4-1 回用乙酸乙酯	39.256	溶解	G5-9	0.398
减压蒸馏	H4-2 回用乙酸乙酯	42.462	Swem 氧化	G5-12	0.099
减压蒸馏	H4-3 回用乙酸乙酯	36.084	洗涤	G5-13	0.492
减压蒸馏	H4-6 回用乙酸乙酯	31.248	减压蒸馏	G5-14	5.856
			投料	G5-15	0.400
			溶解	G5-16	0.496
			Ylide 反应	G5-18	0.040
			搅拌	G5-20	0.992
			静置分层	G5-21	0.486
			饱和食盐水配置	G5-22	0.930
			静置分层	G5-23	0.912
			减压蒸馏	G5-24	4.100
			溶解	G5-25	0.300
			溶解	G5-26	0.610
			结晶	G5-29	0.300
			过滤	G5-30	0.444
			干燥	G5-31	0.532
			脱保护	G5-34	0.060
			乙酸乙酯高位槽	G5-37	0.320
			搅拌溶解	G5-38	0.596

			液碱高位槽	G5-39	0.196
			静置分层	G5-40	0.312
			洗涤	G5-41	0.356
			静置分层	G5-42	0.282
			减压蒸馏	G5-43	2.732
			胺化	G5-44	0.170
			洗涤	W5-1	4.596
			静置分层	W5-3	1.584
			静置分层	W5-4	3.644
			静置分层	W5-5	2.936
			静置分层	W5-6	0.852
			减压蒸馏	H5-1	39.256
			减压蒸馏	H5-2	42.462
			减压蒸馏	H5-3	36.084
			过滤	H5-4(进入溶媒车间回收)	28.574
			减压蒸馏	H5-6	31.248
合计		220.000	合计		220.000

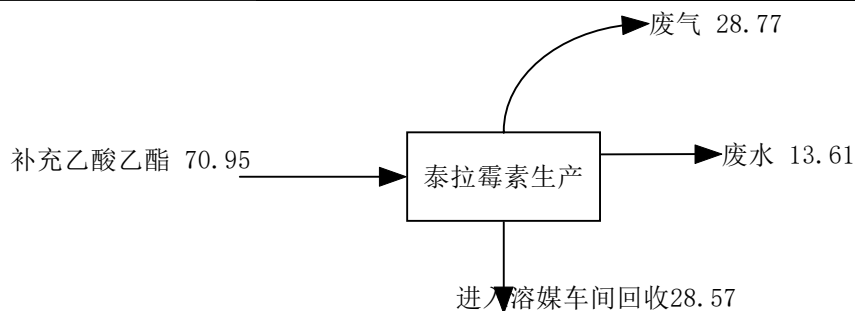


图 4.2.5-5 乙酸乙酯平衡图 (t/a)

## 3、异丙醚平衡

异丙醚平衡表见表 4.2.5-7、图 4.2.5-6。

表 4.2.4-7 异丙醚平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	异丙醚	40.00	投料	G5-28	0.4
			结晶	G5-29	0.396
			过滤	G5-30	0.588
			干燥	G5-31	1.176
			过滤	H5-4(进入溶媒车间回收)	37.44
合计		40.00	合计		40.00



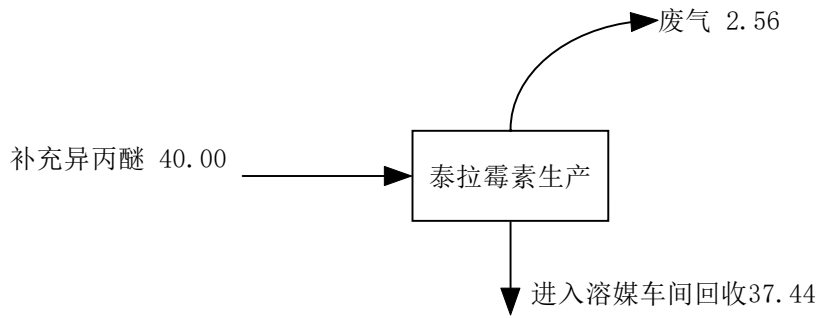


图 4.2.5-6 异丙醚平衡图 (t/a)

#### 4、四氢呋喃平衡

四氢呋喃平衡表见表 4.2.5-8，图 4.2.5-7。

表 4.2.5-8 四氢呋喃平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	四氢呋喃	80	Ylide 反应	G5-18	0.064
			搅拌	G5-20	1.598
			静置分层	G5-21	0.784
			洗涤	G5-22	0.142
			静置分层	G5-23	0.138
			减压蒸馏	G5-24	0.044
			溶解	G5-26	0.01
			结晶	G5-29	0.004
			过滤	G5-30	0.008
			静置分层	W5-3	70.504
			静置分层	W5-4	6.218
			过滤	H5-4(进入溶媒车间回收)	0.486
合计		80.000	合计		80.000

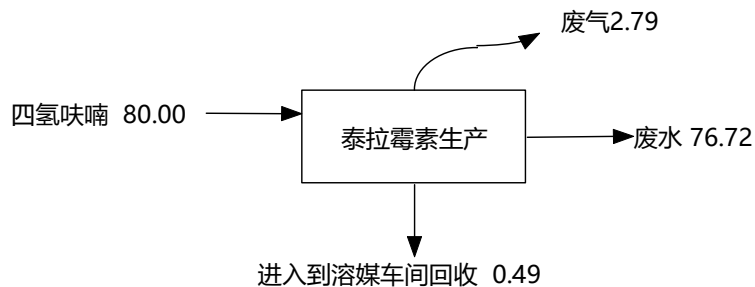


图 4.2.5-7 四氢呋喃平衡图 (t/a)

#### 5、甲醇平衡

甲醇平衡表见表 4.2.5-9、图 4.2.5-8。

表 4.2.4-9 甲醇平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
甲醇高位槽	补充甲醇	6.090	甲醇高位槽	G5-33	0.400
减压蒸馏	H5-5 回用甲醇	33.910	脱保护	G5-34	1.188

			过滤	G5-35	0.576
			减压蒸馏	G5-36	3.772
			搅拌溶解	G5-38	0.002
			液碱高位槽	G5-39	0.002
			静置分层	G5-40	0.002
			静置分层	W5-5	0.008
			静置分层	W5-6	0.028
			过滤	S5-1	0.116
			减压蒸馏	H5-5	33.910
合计		40.000	合计		40.000

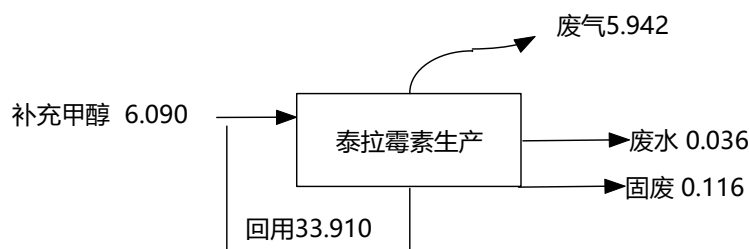


图 4.2.5-8 甲醇平衡图 (t/a)

## 6、正丙醇平衡

正丙醇平衡表见表 4.2.4-10 正丙醇平衡表图 4.2,5-9。

表 4.2.4-10 正丙醇平衡表

入方			出方		
工段	来源	数量 (t/a)	工段	去向	数量 (t/a)
投料	正丙醇	0.600	投料	G5-49	0.006
投料	正丙醇	0.600	结晶	G5-50	0.002
			过滤	G5-51	0.006
			投料	G5-52	0.006
			脱色	G5-54	0.010
			过滤 1	G5-55	0.010
			过滤 2	G5-56	0.008
			过滤 3	G5-57	0.004
			结晶	G5-58	0.002
			离心	G5-59	0.004
			干燥	G5-60	0.002
			过滤 1	S5-2	0.064
			过滤 2	S5-3	0.282
			过滤 3	S5-4	0.020
			过滤	H5-9(进入溶媒车间回收)	0.535
			离心	H5-10(进入溶媒车间回收)	0.241
			干燥	成品	0.002
合计		1.200	合计		1.200

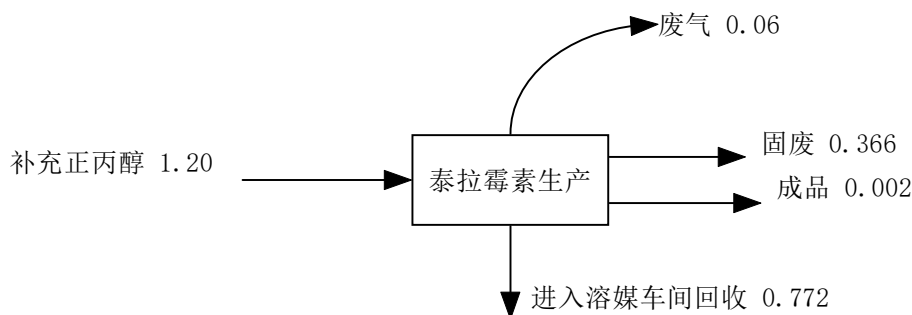


图 4.2.5-9 正丙醇平衡图 (t/a)

### 4.2.5.9 污染物产生情况

#### 1、废气产生情况

(1)有组织废气产生情况见表 4.2.5-11。

表 4.2.5-11 有组织废气产生情况

废气编号	污染源位置或工序	污染物名称	产生情况		排放时间
			产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	
G5-1	投料	粉尘	0.380	0.038	100
G5-2	乙酸乙酯高位槽	乙酸乙酯	2.500	0.250	100
G5-3	投料	氯甲酸苄酯	0.120	0.012	100
G5-4	投料	粉尘	0.040	0.004	100
G5-5	上保护反应	乙酸乙酯	0.620	0.248	400
		氯甲酸苄酯	0.020	0.008	400
		氯化氢	0.730	0.292	400
G5-6	洗涤	乙酸乙酯	0.620	0.248	400
		苯甲醇	0.020	0.002	100
		氯甲酸苄酯	0.020	0.002	100
		CO <sub>2</sub>	12.580	1.258	100
G5-7	减压蒸馏	水	1.933	0.580	300
		乙酸乙酯	17.860	5.358	300
		苯甲醇	0.047	0.014	300
G5-8	投料	乙酸乙酯	2.500	0.250	100
G5-9	溶解	乙酸乙酯	3.980	0.398	100
		苯甲醇	0.080	0.008	100
G5-10	投料	三氟乙酸酐	0.480	0.048	100
G5-11	投料	粉尘	0.190	0.019	100
G5-12	Swem 氧化	二甲基亚砜	0.025	0.010	400
		三氟乙酸酐	0.020	0.008	400
		三氟乙酸	0.010	0.004	400
		乙酸乙酯	0.248	0.099	400
G5-13	投料	乙酸乙酯	4.920	0.492	100
		二甲基硫醚	0.060	0.006	100
		二甲基亚砜	0.960	0.096	100
		苯甲醇	0.140	0.014	100
		三氟乙酸酐	0.600	0.060	100
G5-14	减压蒸馏	水	0.515	0.206	400
		乙酸乙酯	14.640	5.856	400

		二甲基硫醚	0.170	0.068	400
G5-15	投料	乙酸乙酯	2.000	0.400	200
G5-16	溶解	乙酸乙酯	2.480	0.496	200
		二甲基硫醚	0.050	0.010	200
		苯甲醇	0.140	0.028	200
G5-17	投料	粉尘	0.570	0.057	100
G5-18	Ylide 反应	溴化氢	1.113	0.668	600
		四氢呋喃	0.107	0.064	600
		乙酸乙酯	0.067	0.040	600
G5-19	投料	粉尘	1.000	0.100	100
G5-20	搅拌	氨气	9.060	1.812	200
		叔丁醇	0.790	0.158	200
		二甲基硫醚	0.070	0.014	200
		四氢呋喃	7.990	1.598	200
		乙酸乙酯	4.960	0.992	200
G5-21	静置分层	叔丁醇	0.380	0.038	100
		二甲基硫醚	0.080	0.008	100
		四氢呋喃	7.840	0.784	100
		乙酸乙酯	4.860	0.486	100
G5-22	洗涤	二甲基硫醚	0.040	0.004	100
		四氢呋喃	1.420	0.142	100
		乙酸乙酯	9.300	0.930	100
G5-23	静置分层	二甲基硫醚	0.040	0.004	100
		四氢呋喃	1.380	0.138	100
		乙酸乙酯	9.120	0.912	100
G5-24	减压蒸馏	四氢呋喃	0.220	0.044	200
		乙酸乙酯	20.500	4.100	200
		二甲基硫醚	1.450	0.290	200
		水	1.010	0.202	200
G5-25	投料	乙酸乙酯	3.000	0.300	100
G5-26	溶解	乙酸乙酯	6.100	0.610	100
		二甲基硫醚	0.060	0.006	100
		四氢呋喃	0.100	0.010	100
G5-27	投料	三氟乙酸	0.300	0.030	100
G5-28	投料	异丙醚	4.000	0.400	100
G5-29	结晶	三氟乙酸	0.075	0.030	400
		异丙醚	0.990	0.396	400
		乙酸乙酯	0.750	0.300	400
		四氢呋喃	0.010	0.004	400
		二甲基硫醚	0.015	0.006	400
G5-30	过滤	三氟乙酸	0.440	0.044	100
		异丙醚	5.880	0.588	100
		乙酸乙酯	4.440	0.444	100
		四氢呋喃	0.080	0.008	100
		二甲基硫醚	0.060	0.006	100
G5-31	干燥	异丙醚	2.940	1.176	400
		乙酸乙酯	1.330	0.532	400
		粉尘	0.660	0.264	400
		水	0.360	0.144	400

G5-32	投料	粉尘	0.440	0.044	100
G5-33	投料	甲醇	4.000	0.400	100
G5-34	脱保护	氨气	0.143	0.114	800
		CO2	0.743	0.594	800
		乙酸乙酯	0.075	0.060	800
		甲醇	1.485	1.188	800
		甲苯	0.015	0.012	800
G5-35	过滤	甲苯	0.100	0.010	100
		甲醇	5.760	0.576	100
G5-36	减压蒸馏	甲醇	9.430	3.772	400
		甲苯	1.495	0.598	400
G5-37	乙酸乙酯高位槽	乙酸乙酯	3.200	0.320	100
G5-38	搅拌溶解	乙酸乙酯	5.960	0.596	100
		甲醇	0.020	0.002	100
G5-39	调节 Ph	乙酸乙酯	1.960	0.196	100
		甲醇	0.020	0.002	100
		氨气	4.220	0.422	100
G5-40	静置分层	乙酸乙酯	3.120	0.312	100
		甲醇	0.020	0.002	100
G5-41	洗涤	乙酸乙酯	3.560	0.356	100
G5-42	静置分层	乙酸乙酯	2.820	0.282	100
G5-43	减压蒸馏	乙酸乙酯	6.830	2.732	400
		水	0.025	0.010	400
G5-44	胺化	乙酸乙酯	0.170	0.170	1000
		正丙胺	0.300	0.300	1000
G5-45	减压蒸馏	正丙胺	2.805	1.122	400
		水	0.245	0.098	400
G4-46	结晶	丙酮	0.400	0.160	400
		正丙胺	0.005	0.002	400
G5-47	过滤	丙酮	2.380	0.238	100
		正丙胺	0.020	0.002	100
G5-48	投料	丙酮	0.020	0.002	100
G4-49	溶解	丙酮	3.640	0.364	100
		正丙醇	0.060	0.006	100
G5-50	投料	正丙醇	0.020	0.002	100
		丙酮	1.780	0.178	100
G5-51	过滤	正丙醇	0.060	0.006	100
		丙酮	2.640	0.264	100
G4-52	投料	正丙醇	0.060	0.006	100
		丙酮	0.260	0.026	100
G5-53	投料	粉尘	0.019	0.0019	100
G5-54	脱色	正丙醇	0.025	0.01	400
		丙酮	0.900	0.36	400
G5-55	过滤 1	正丙醇	0.100	0.01	100
		丙酮	3.580	0.358	100
G5-56	过滤 2	正丙醇	0.080	0.008	100
		丙酮	3.460	0.346	100
G5-57	过滤 3	正丙醇	0.040	0.004	100
		丙酮	3.360	0.336	100

G5-58	结晶	正丙醇	0.005	0.002	400
		丙酮	0.410	0.164	400
G5-59	离心	正丙醇	0.020	0.004	200
		丙酮	1.210	0.242	200
G5-60	干燥	正丙醇	0.003	0.002	600
		丙酮	0.027	0.016	600
		水	0.093	0.056	600
		粉尘	0.027	0.016	600

(2)无组织废气产生情况见表 4.2.5-12。

表 4.2.5-12 废气产生情况

废气编号	污染源位置	污染物名称	最大产生速率	产生量	面源面积 (m <sup>2</sup> )	面源高度 (m)
			(kg/h)	(t/a)		
G'5-1	投料	粉尘	0.020	0.002	2152	5
G'5-11	投料	粉尘	0.010	0.001		
G'5-17	投料	粉尘	0.030	0.003		
G'5-32	投料	粉尘	0.020	0.002		
G'5-50	投料	正丙醇	0.010	0.001		
		丙酮	0.130	0.013		
G'5-52	投料	正丙醇	0.003	0.0003		
		丙酮	0.010	0.001		
G'5-53	投料	粉尘	0.001	0.0001		

备注：投料器粉捕集效率以 95%计。

## 2、废水产生情况

废水产生情况见表 4.2.5-13。

表 4.2.5-13 废水产生情况

废水编号	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	废水来源	污染物产生情况		
			污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量(t/a)
W5-1	57.46	洗涤	COD	87365.12	5.02
			乙酸乙酯	80055.69	4.60
			盐分	28019.49	1.61
			TN	348.07	0.02
W5-2	19.96	洗涤	COD	1182364.73	23.60
			二甲基亚砜	960921.84	19.18
			氢氧化钠	143286.57	2.86
			盐分	350701.40	7.00
W5-3	19.80	静置分层	TN	173847.70	3.47
			COD	5337373.74	105.68
			乙酸乙酯	79797.98	1.58
			叔丁醇	388383.84	7.69
			四氢呋喃	3560606.06	70.50
			盐分	401010.10	7.94
W5-4	38.19	静置分层	TN	186868.69	3.70
			COD	292746.79	11.18
			乙酸乙酯	95312.91	3.64
			四氢呋喃	162869.86	6.22
W5-5	36.70	静置分层	盐分	366588.11	14.00
			TN	261.85	0.01
			COD	117711.17	4.32

			乙酸乙酯	80108.99	2.94
			甲醇	272.48	0.01
			盐分	46049.05	1.69
			NaOH	54768.39	2.01
			TN	544.96	0.02
W5-6	10.64	静置分层	COD	125939.85	1.34
			乙酸乙酯	79887.22	0.85
			甲醇	2819.55	0.03
			TN	939.85	0.01

### 3、固废产生情况

固废产生情况见表 4.2.5-14。

表 4.2.5-14 固废产生情况

编号	污染源位置	污染物名称	形态	属性	废物类别	废物代码	危险特性	主要成分	产生量 (t/a)	处理方式
S5-1	过滤	过滤残渣	固	危险废物	HW02	271-004-02	T	钨碳、甲苯、甲醇、脱保护物	1.12	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S5-2	过滤	过滤残渣	固	危险废物	HW02	271-004-02	T	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.73	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S5-3	过滤	过滤残渣	固	危险废物	HW02	271-004-02	T	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.64	委托有资质单位处置
S5-4	过滤	过滤残渣	固	危险废物	HW02	271-004-02	T	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.36	委托有资质单位处置

## 4.2.6 溶媒车间溶剂回收工程分析

### 4.2.6.1 奎奴普汀

奎奴普汀生产流程 H1-11 中丙酮-甲醇的工艺流程见图 4.2.6-1。

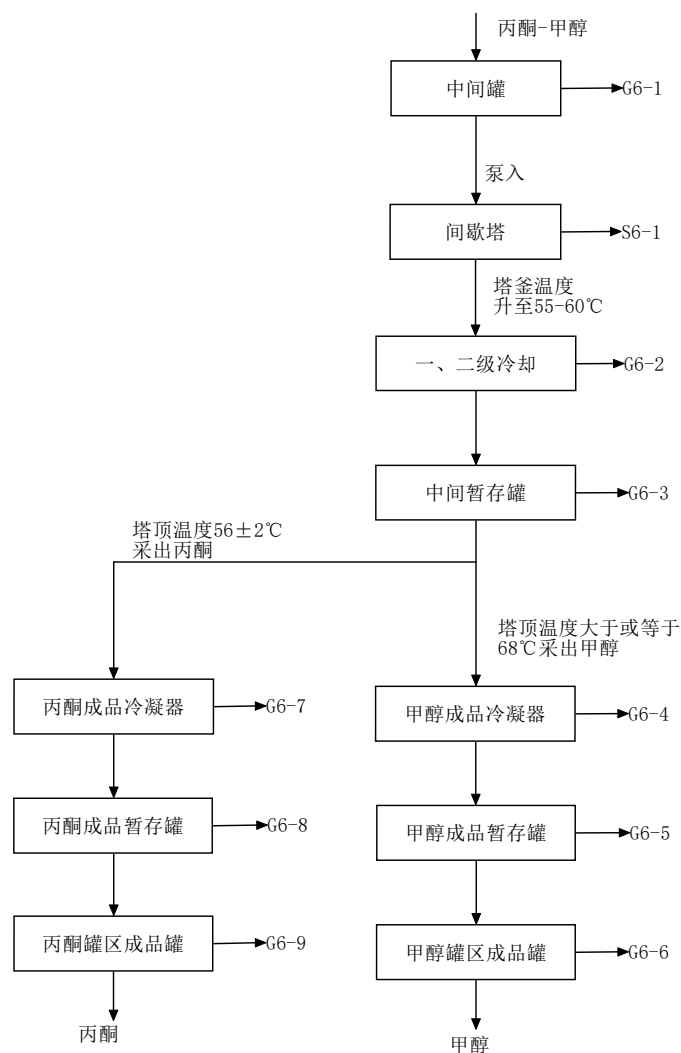


图 4.2.6-1 工艺流程图

#### 工艺流程描述:

丙酮-甲醇溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G6-1。中间罐中溶液经离心泵从间歇塔的下部泵入，泵入速度为  $3\sim 5\text{m}^3/\text{h}$ ，回收结束后塔中蒸馏废水 W6-1 经排废泵从塔底排出，最后进入废液焚烧炉进行处置。常压下进行升温，溶液经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G6-2。冷却后的溶液温度为  $30\sim 40^\circ\text{C}$ ，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G6-3。当塔顶温度稳定在  $56\pm 2^\circ\text{C}$  时将中间暂存罐中溶液采出，此时采出的为丙酮溶液，经列管式冷凝器将丙酮溶液冷却，冷却产生不凝气 G6-7。冷却后进入丙酮成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G6-8。最后经离心泵泵入罐区丙酮成品罐中，储罐产生呼吸废气 G6-9。当塔顶温度大于或等于  $68^\circ\text{C}$  时将中间暂存罐中溶液采出，此时采出的为甲醇溶液，经列管式冷凝器将甲醇溶液冷却，冷却产生不



凝气 G6-4。冷却后进入甲醇成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G6-5。最后经离心泵泵入罐区甲醇成品罐中，储罐产生呼吸废气 G6-6。

## (2) 物料平衡

物料平衡见表 4.2.6-1，图 4.2.6-2。

表 4.2.6-1 物料平衡表（单位：t/a）

投入		产出								
名称	数量	产品	数量	废气			废液			
奎奴普丁	0.1931	甲醇	甲醇	9.858	G6-1	甲醇	0.001	S6-1	奎奴普丁	0.1931
PIA-2	0.1676		丙酮	0.0499		丙酮	0.0507		PIA-2	0.1676
异构体	0.0838		小计	9.9079	G6-2	甲醇	0.0501		异构体	0.0838
甲醇	10.0749	丙酮	甲醇	0.0997		丙酮	1.0081		甲醇	0.0504
丙酮	101.3684		丙酮	99.5537	G6-3	甲醇	0.001		丙酮	0.5066
小计	111.8878		小计	99.6534		丙酮	0.0499			
					G6-4	甲醇	0.0049			
					G6-5	甲醇	0.0049			
					G6-6	甲醇	0.0049			
					G6-7	丙酮	0.0499			
					G6-8	丙酮	0.0498			
					G6-9	丙酮	0.0498			

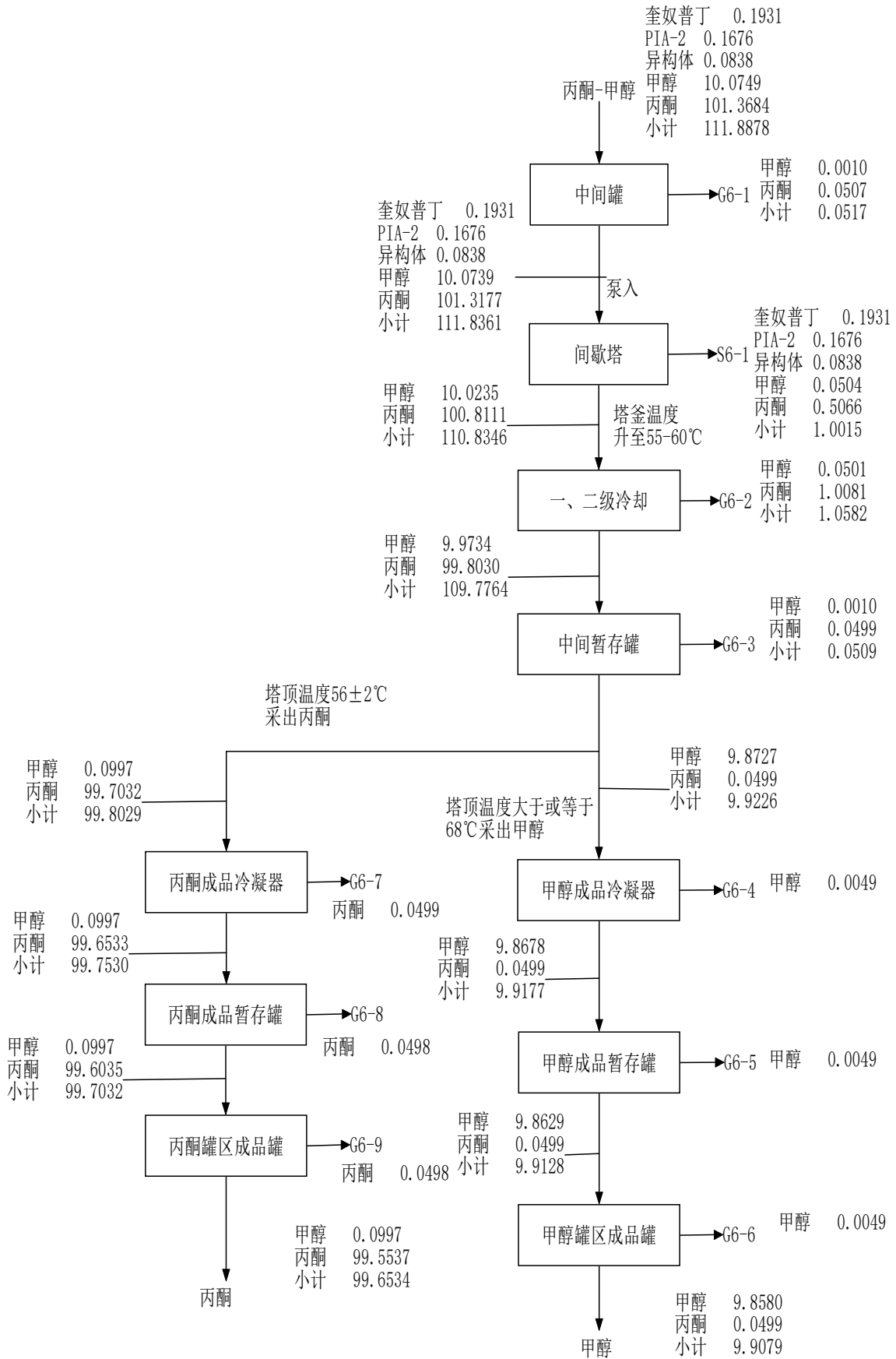


图 4.2.6-2 物料平衡图 (单位: t/a)

## 4.2.6.2 达福普汀

### 1、丙酮—水回收工艺

溶媒车间回收多功能车间达福普汀生产流程 H2-1 丙酮-水的工艺流程见图 4.2.6-3。

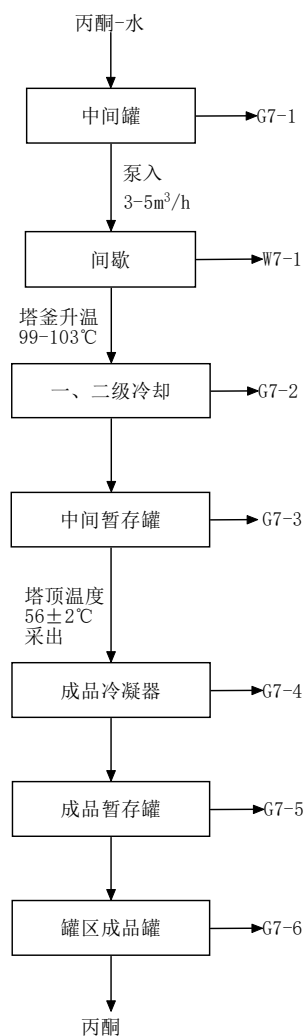


图 4.2.6-3 工艺流程图

工艺流程描述：

丙酮-水溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G7-1。中间罐中溶液经离心泵从连续的中间部位泵入，泵入速度为 3~5m<sup>3</sup>/h，回收结束后塔中蒸馏废水 W7-1 经排废泵从塔底排出，排入污水处理站处理。常压下塔釜温度逐渐升至 99~103℃，丙酮经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G7-2。冷却后的丙酮溶液温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G7-3。当塔顶温度稳定在 56±2℃时将中间暂存罐中溶液采出，丙酮经列管式冷凝器冷却，冷却产生不凝气 G7-4。冷却后进入成品暂存罐

中，储罐产生呼吸废气 G7-5。最后经离心泵泵入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G7-6。

(2) 物料平衡

H2-1 回收丙酮物料平衡表 4.2.6-2，图 4.2.6-4。

表 4.2.6-2 物料平衡表（单位：t/a）

投入		产出								
名称	数量	产品		数量	废气			废水		
氯化氢	1.4112	丙酮		871.9661	G7-1	丙酮	0.4480	W7-1	氯化氢	1.1288
						水	1.228		氯化钠	23.6916
		水				23.2116	氯化氢		0.0001	甲烷磺酸
纯化水	523.8000	小计		895.1777	G7-2	水	0.1228	W7-1	丙酮	8.9486
氯化钠	23.6916					丙酮	8.967		PIIA-1 甲磺酸盐	5.5620
纯化水	1063.8000					氯化氢	0.2823		PIIA-1 异构体甲磺酸盐	2.8008
甲烷磺酸	3.9240				G7-3	丙酮	0.45	W7-1	杂质	0.7128
水	7739.6400				G7-4	丙酮	4.4353		水	9309.9676
丙酮	896.0976				G7-5	丙酮	0.4414			
PIIA-1 甲磺酸盐	5.5620				G7-6	丙酮	0.4412			
PIIA-1 异构体甲磺酸盐	2.8008									
生成水	7.2900									
杂质	0.7128									
合计	10268.73									

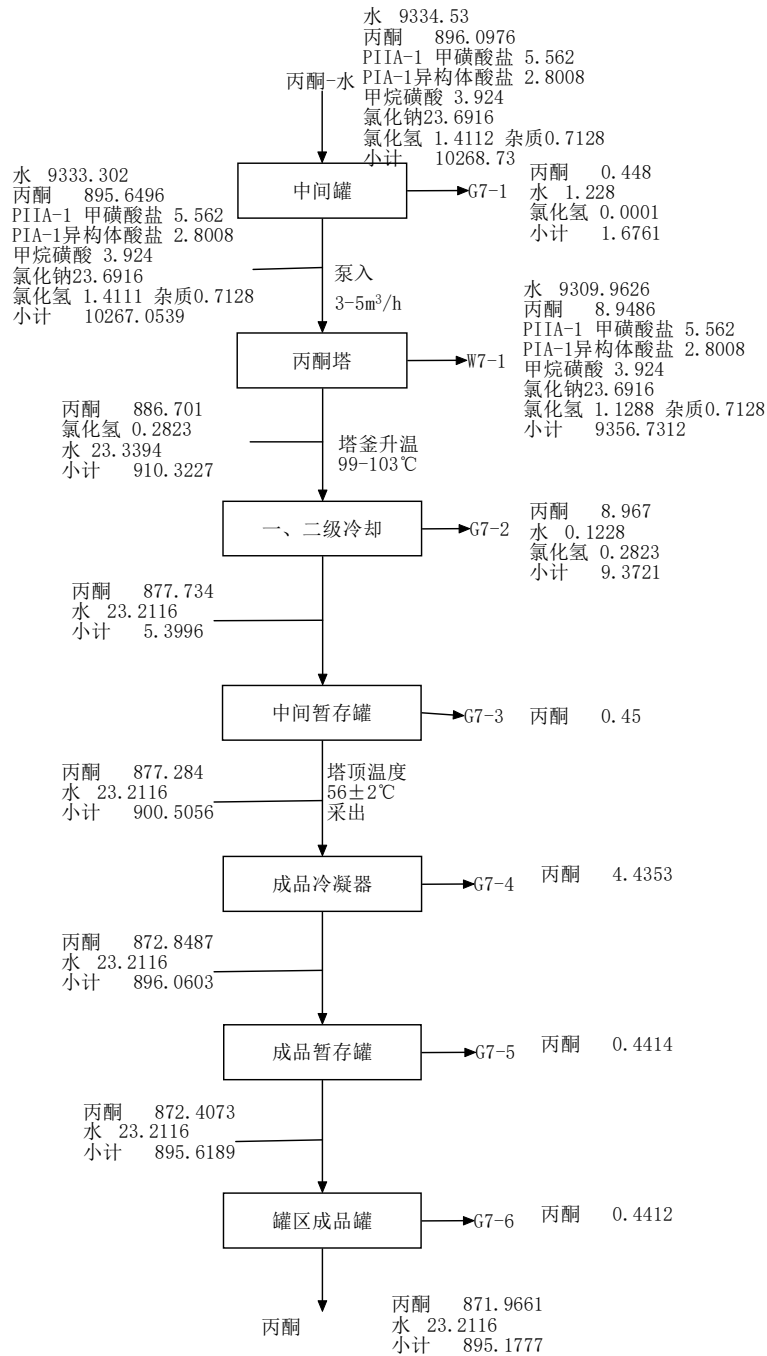


图 4.2.6-4 物料平衡图 (单位: t/a)

2、乙酸乙酯-甲醇回收工艺  
(1) 工艺流程

溶媒车间回收多功能车间达福普汀生产流程 H2-2 中乙酸乙酯-甲醇的工艺流程见图 4.2.6-5。

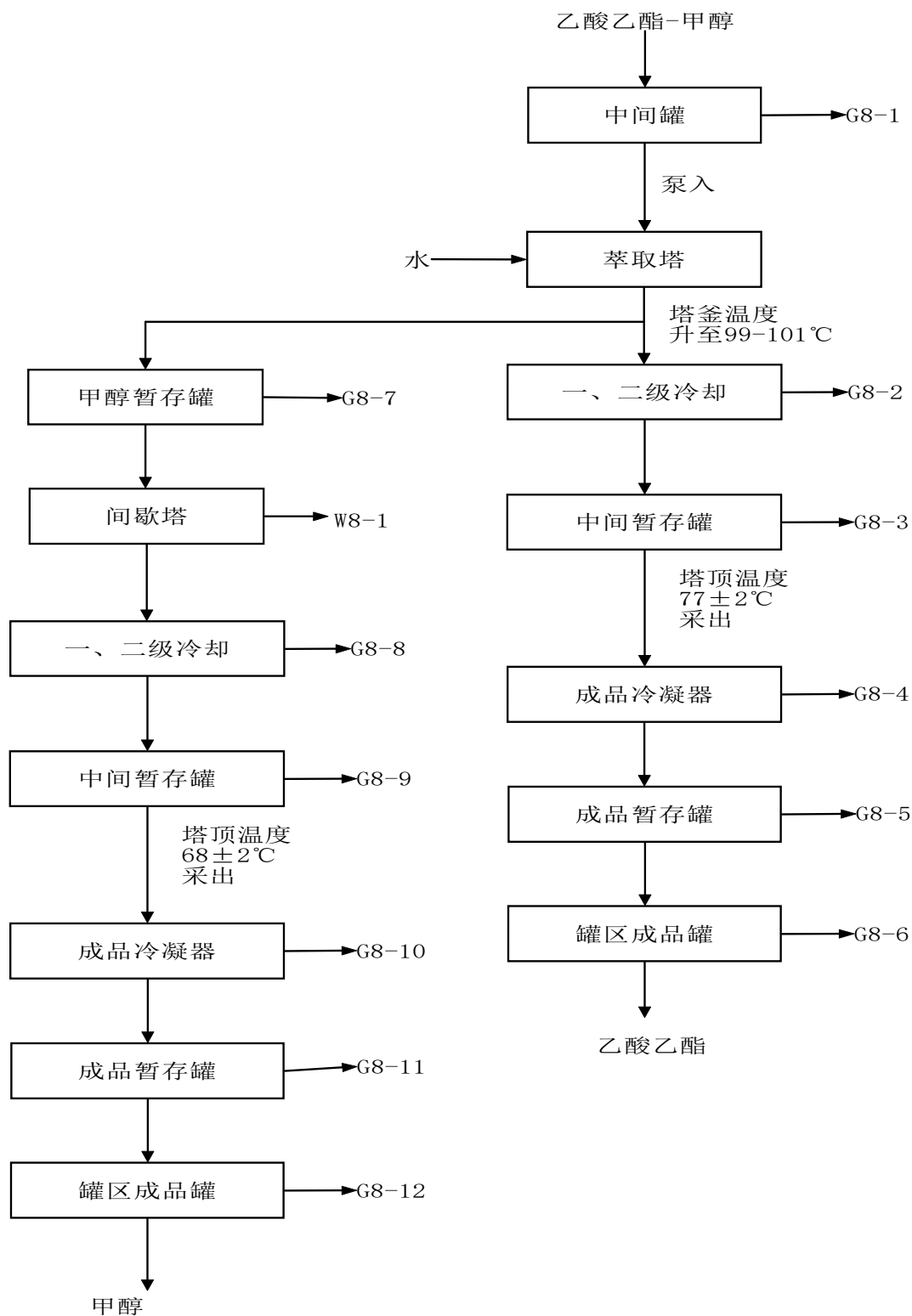


图 4.2.6-5 工艺流程图

## 工艺流程描述:

乙酸乙酯-甲醇溶液经管道回收至多功能车间的中间罐,储罐产生呼吸废气 G8-1。中间罐中溶液经离心泵从萃取塔的下部泵入,泵入速度为 1~1.5m<sup>3</sup>/h,当塔釜液位为 0.3~0.7m 时,停止泵入溶液,通入水作为萃取剂萃取甲醇,甲醇-水溶液经

离心泵自塔底泵至甲醇暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G8-7。甲醇泵出后，常压下使用蒸汽温塔，当塔釜温度逐渐升至 85~90℃，少量残余的甲醇与乙酸乙酯经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G8-2。冷却后的乙酸乙酯-甲醇溶液温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G8-3。当萃取塔顶温度稳定在 77±2℃时将乙酸乙酯采出，再由列管式冷凝器将其冷却，冷却产生不凝气 G8-4。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G7-5。最后经离心泵进入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G8-6。甲醇暂存罐中甲醇-水溶液经离心泵泵入间歇塔中，常压下间歇塔釜温度逐渐升至 99~103℃，回收结束后塔中蒸馏废水 W8-1 经排废泵从塔底排出，排入污水处理站处理。甲醇经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G8-8。冷却后的甲醇温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G8-9。当塔顶温度稳定在 68±2℃时将中间暂存罐中甲醇采出，经列管式冷凝器冷却，冷却产生不凝气 G8-10。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G8-11。最后经离心泵泵入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G8-12。

## (2) 物料平衡

物料平衡见表 4.2.6-3，图 4.2.6-6。

4.2.6-3 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出								
名称	数量	产品	数量	废气			废水			
2-二乙胺基乙硫醇	0.7473	乙酸乙酯	乙酸乙酯	13.5750	G8-1	乙酸乙酯	0.0069	W8-1	2-二乙胺基乙硫醇	0.7473
乙酸乙酯	13.8155		甲醇	0.5992		甲醇	0.0606		乙酸乙酯	0.0000
甲醇	121.2780		水	0.3234	G8-2	乙酸乙酯	0.1380		甲醇	0.6028
小计	135.8408		小计	14.4976		甲醇	0.0030		水	61.4351
水	65.0000	甲醇	乙酸乙酯	0.0068	G9-3	水	0.0016			
			甲醇	117.9779		乙酸乙酯	0.0068			

			水	3.2160		甲醇	0.0003			
			小计	121.2007	G9-4	乙酸乙酯	0.0683			
						甲醇	0.0030			
					G8-5	乙酸乙酯	0.0068			
						甲醇	0.0003			
					G8-6	乙酸乙酯	0.0068			
						甲醇	0.0003			
					G8-7	甲醇	0.0603			
						水	0.0065			
					G8-8	乙酸乙酯	0.0001			
						甲醇	1.1995			
						水	0.0162			
					G8-9	甲醇	0.0594			
						水	0.0003			
					G8-10	甲醇	0.5934			
						水	0.0003			
					G8-11	甲醇	0.0590			
						水	0.0003			
					G8-12	甲醇	0.0590			
						水	0.0003			



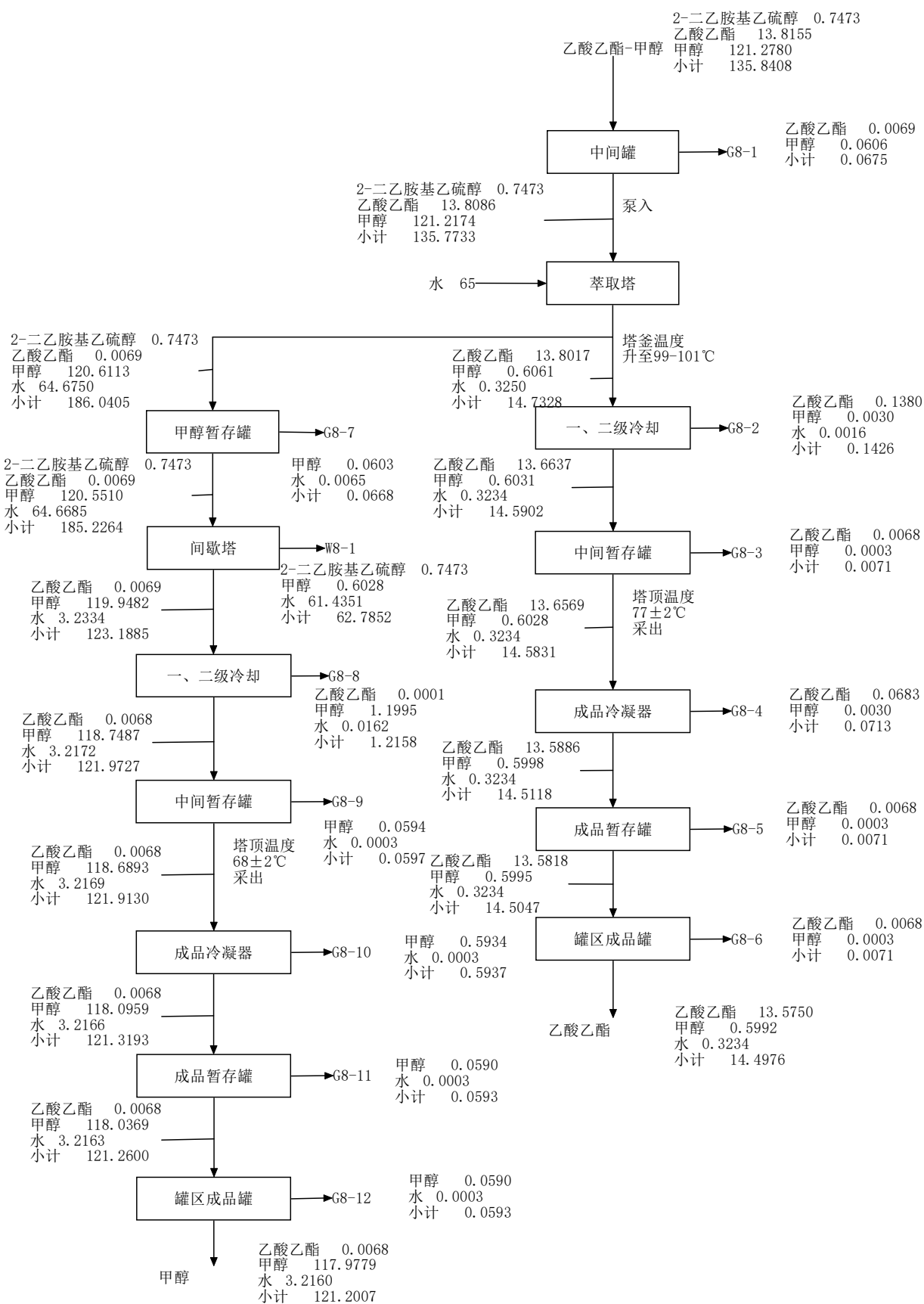


图 4.2.6-6 物料平衡图 (单位: t/a)

### 4.2.6.3 达比加群酯

#### 乙酸乙酯-乙醇回收工艺

##### (1) 工艺流程

溶媒车间回收多功能车间达比加群酯生产流程 H3-3 中乙酸乙酯-乙醇的工艺  
流程见图 4.2.6-7。

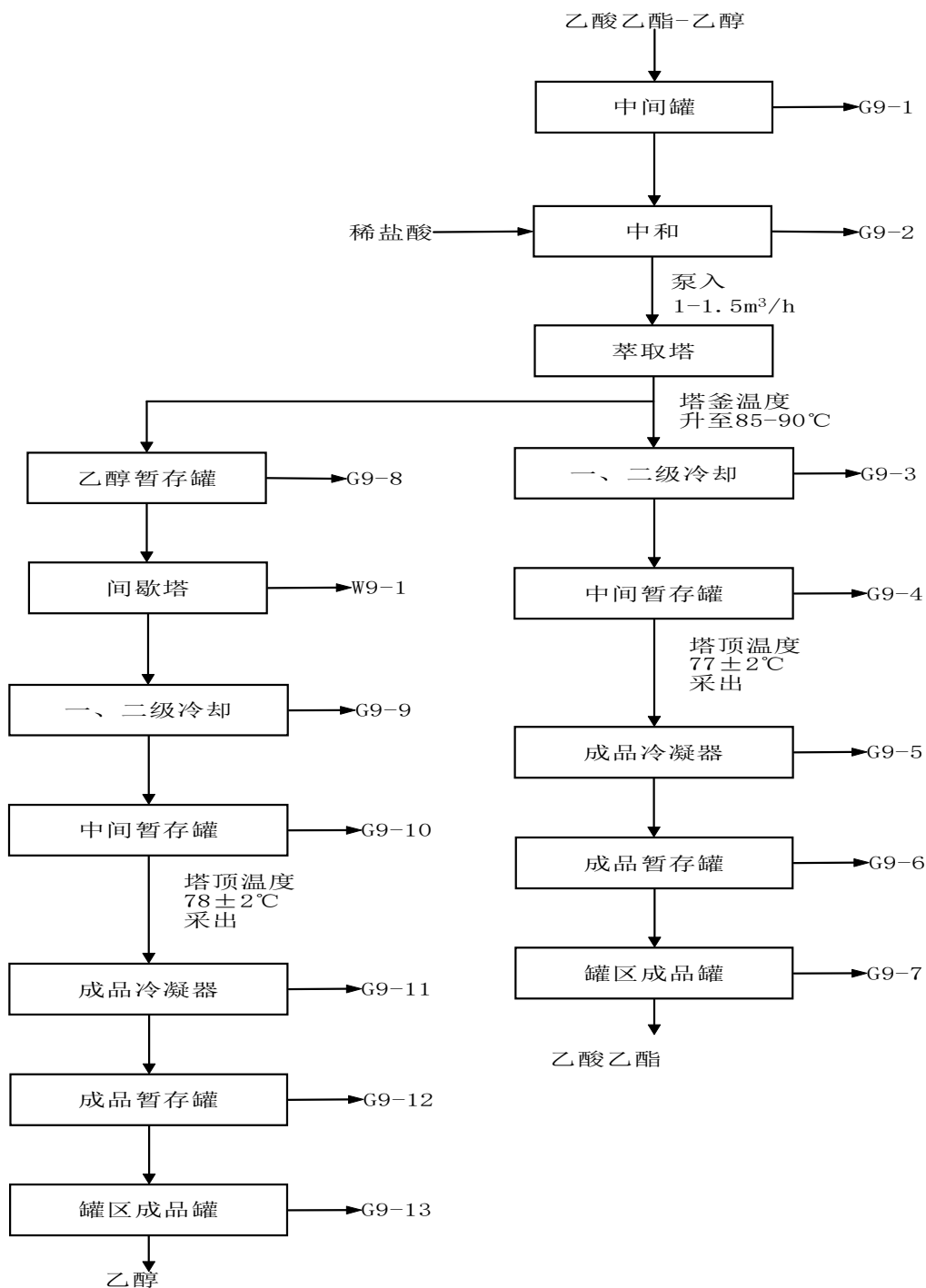


图 4.2.6-7 工艺流程图

工艺流程描述：

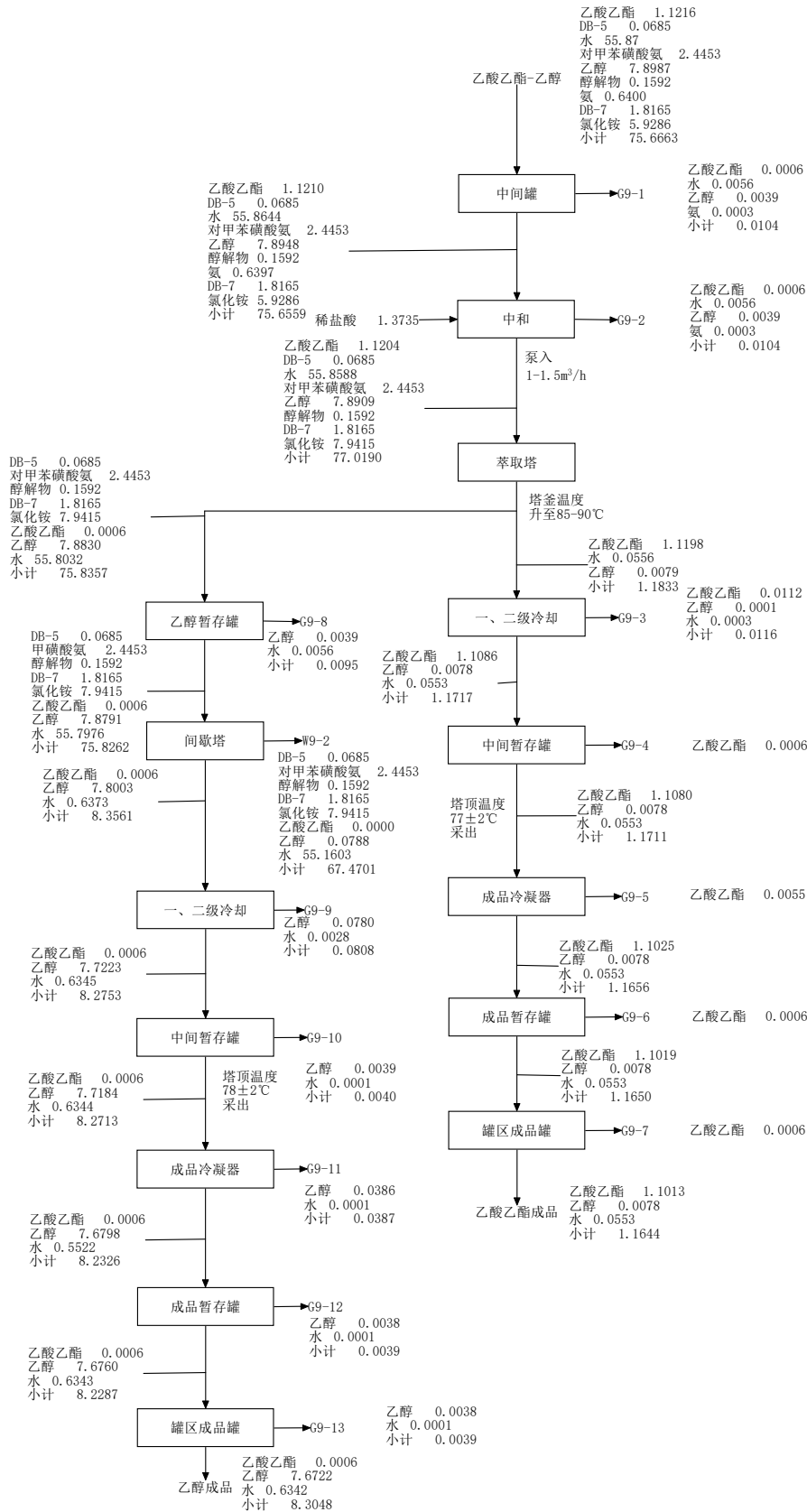
乙酸乙酯-乙醇溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G9-1。溶液进入溶媒车间前用稀盐酸中和，中和产生中和废气 G8-2。中和后溶液经离心泵从萃取塔的下部泵入，泵入速度为 1~1.5m<sup>3</sup>/h，当塔釜液位为 0.3~0.7m 时，停止泵入溶液，通入水作为萃取剂萃取乙醇，乙醇-水溶液经离心泵自塔底泵至乙醇暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G9-8。乙醇泵出后，常压下使用蒸汽温塔，当塔釜温度逐渐升至 85~90℃，少量残余的乙醇与乙酸乙酯经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G9-3。冷却后的乙酸乙酯-乙醇溶液温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G9-4。当萃取塔顶温度稳定在 77±2℃时将乙酸乙酯-乙醇采出，再由列管式冷凝器将其冷却，冷却产生不凝气 G9-5。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G9-6。最后经离心泵进入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G9-7。乙醇暂存罐中乙醇-水溶液经离心泵泵入间歇塔中，常压下间歇塔釜温度逐渐升至 99~103℃，回收结束后塔中蒸馏废水 W8-1 经排废泵从塔底排出，排入污水处理站处理。乙醇经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G9-9。冷却后的乙醇温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G9-10。当塔顶温度稳定在 78±2℃时将中间暂存罐中乙醇采出，经列管式冷凝器冷却，冷却产生不凝气 G9-11。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G8-12。最后经离心泵泵入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G9-13。

## (2) 物料平衡

物料平衡见表 4.2.6-4，图 4.2.6-8。

表 4.2.6-3 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出								
名称	数量	产品	数量	废气			废水			
乙酸乙酯	1.1216	乙酸乙酯	乙酸乙酯	1.1013	G9-1	乙酸乙酯	0.0006	W9-1	DB-5	0.0685
DB-5	0.0685		乙醇	0.0078		水	0.0056		对甲苯磺酸氨	2.4453
水	55.5879		水	0.0553		乙醇	0.0039		醇解物	0.1592
对甲苯磺酸氨	2.4453		小计	1.1644		HCl	0.0003		DB-7	1.8165
乙醇	7.8987	乙醇	乙酸乙酯	0.0006	G9-2	乙酸乙酯	0.0006		氯化铵	7.9415
醇解物	0.1592		无水乙醇	7.6722		水	0.0056		乙醇	0.0788
氨	0.64		水	0.6342		乙醇	0.0039		水	54.1603
DB-7	1.8165		小计	8.3070		HCl	0.0003			
氯化铵	5.9286				G9-3	乙酸乙酯	0.0112			
小计	75.6663					乙醇	0.0001			
稀盐酸	1.3735					水	0.0003			
					G9-4	乙酸乙酯	0.0006			
					G9-5	乙酸乙酯	0.0055			
					G9-6	乙酸乙酯	0.0006			
					G9-7	乙酸乙酯	0.0006			
					G9-8	乙醇	0.0039			
						水	0.0056			
					G9-9	乙醇	0.078			
						水	0.0028			
					G9-10	乙醇	0.0039			
						水	0.0001			
					G9-11	乙醇	0.0386			
						水	0.0001			
					G9-12	乙醇	0.0038			
						水	0.0001			
					G9-13	乙醇	0.0038			
						水	0.0001			



溶媒车间回收多功能车间达比加群酯生产流程 H3-5 中丙酮-乙酸乙酯的工艺流程见图 4.2.6-9。

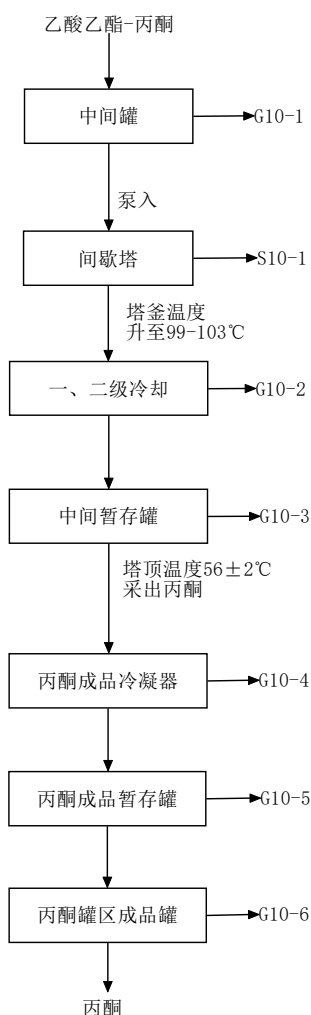


图 4.2.6-9 工艺流程图

#### 工艺流程描述:

丙酮-乙酸乙酯溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G10-1。中间罐中溶液经离心泵从间歇塔的下部泵入，泵入速度为 3~5m<sup>3</sup>/h，回收结束后塔中蒸馏废液 S10-1 经排废泵从塔底排出，进入废液焚烧炉进行处置。常压下进行升温，溶液经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G10-2。冷却后的溶液温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G10-3。当塔顶温度稳定在 56±2℃时将中间暂存罐中溶液采出，此时采出的为丙酮溶液，经列管式冷凝器将丙酮溶液冷却，冷却产生不凝气 G9-4。冷却后进入丙酮成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G10-5。最后经离心泵泵入罐区丙酮成品罐中，储罐产生呼吸废气 G10-6。

## (2) 物料平衡

物料平衡见表 4.2.6-5，图 4.2.6-10。

表 4.2.6-5 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出							
名称	数量	产品	数量	废气			废液		
达比加群酯	0.0844	乙酸乙酯	0.1989	G10-1	丙酮	0.0058	S10-1	达比加群酯	0.0844
甲磺酸	0.0024	丙酮	11.3409	G10-2	乙酸乙酯	0.001		甲磺酸	0.0024
乙酸乙酯	0.219696	小计	11.5398		丙酮	0.1148		乙酸乙酯	0.0198
丙酮	11.542			G10-3	丙酮	0.0057		丙酮	0.0577
小计	11.8485			G10-4	丙酮	0.0057			
				G10-5	丙酮	0.0057			
				G10-6	丙酮	0.0057			

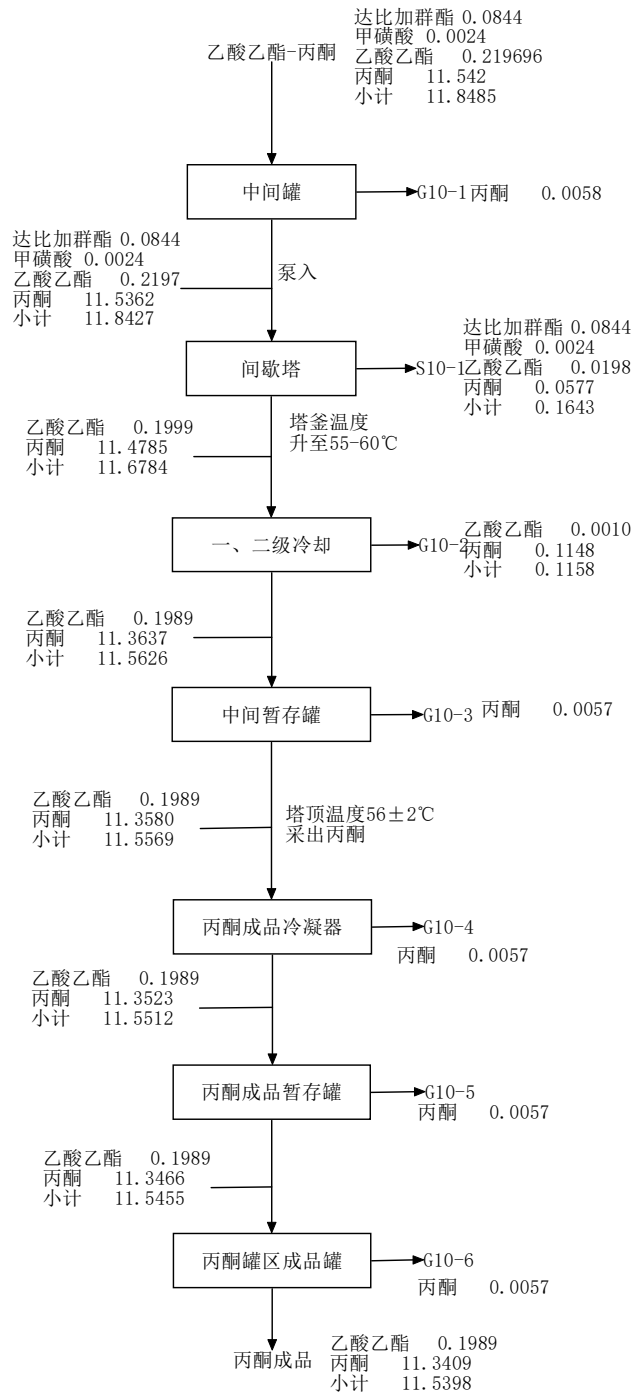


图 4.2.6-10 物料平衡图 (单位: t/a)

#### 4.2.6.4 盐酸鲁拉西酮

##### 丙酮回收工艺

##### (1) 工艺流程

溶媒车间回收多功能车间盐酸鲁拉西酮生产流程 H4-4、H4-5 中丙酮的工艺流程见图 4.2.6-11。



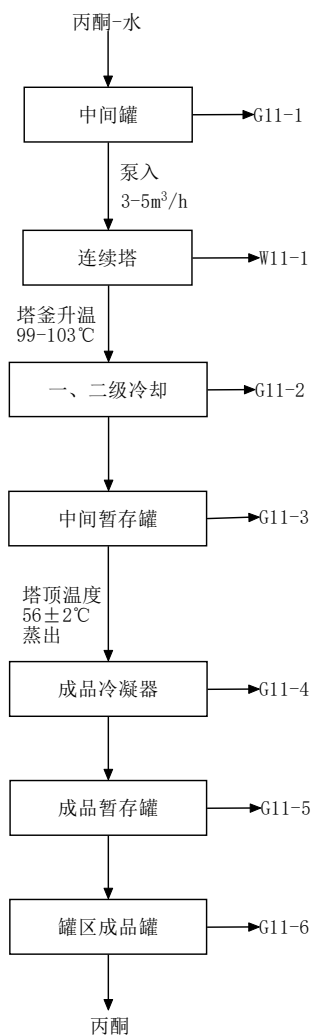


图 4.2.6-11 工艺流程图

### 工艺流程描述:

丙酮-水溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G11-1。中间罐中溶液经离心泵从连续的中间部位泵入，泵入速度为 3~5m<sup>3</sup>/h，回收结束后塔中蒸馏废水 W11-1 经排废泵从塔底排出，排入污水处理站处理。常压下塔釜温度逐渐升至 99~103℃，丙酮经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G11-2。冷却后的丙酮溶液温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G11-3。当塔顶温度稳定在 56±2℃时将中间暂存罐中溶液采出，丙酮经列管式冷凝器冷却，冷却产生不凝气 G11-4。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G11-5。最后经离心泵泵入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G10-6。

### (2) 物料平衡

H4-4 回收丙酮物料平衡表 4.2.6-6，图 4.2.6-12。

表 4.2.6-6 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出								
名称	数量	产品		数量	废气			废水		
水	1.52	丙酮	丙酮	5.2895	G11-1	丙酮	0.0027	W11-1	水	1.4438
丙酮	5.4348		水	0.0756		水	0.0002		丙酮	0.0543
LR3	0.0123		小计	5.3651	G11-2	丙酮	0.0538		LR3	0.0123
LR-SM3	0.1485					水	0.0004		LR-SM3	0.1485
小计	7.1156				G11-3	丙酮	0.0027			
					G11-4	丙酮	0.0266			
					G11-5	丙酮	0.0026			
					G11-6	丙酮	0.0026			

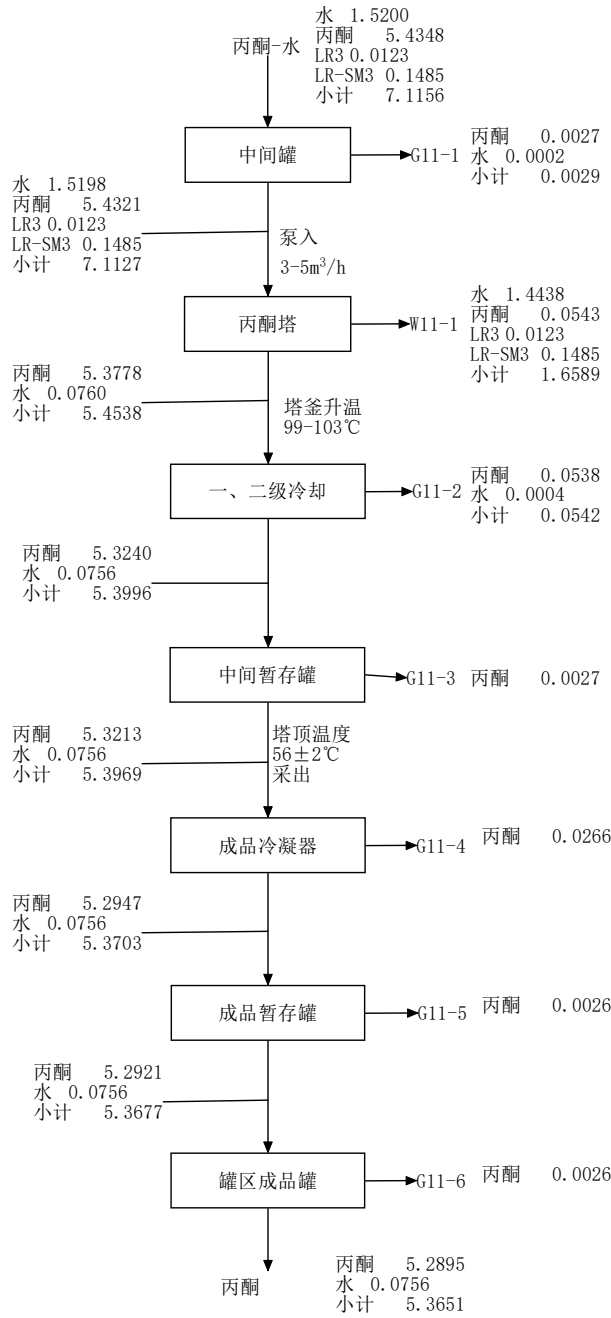


图 4.2.6-12 物料平衡图 (单位: t/a)

H4-5 回收丙酮物料平衡见表 4.2.6-7, 图 4.2.6-13。

表 4.2.6-7 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出								
名称	数量	产品	数量	废气		废水				
水	3.7138	丙酮	丙酮	5.6346	G12-1	丙酮	0.0029	W12-1	水	3.5277
丙酮	5.7894		水	0.1848		水	0.0004		丙酮	0.0579
盐酸	0.2824		小计	5.8194	G12-2	丙酮	0.0573		盐酸	0.2824
盐酸鲁拉西酮	0.3894					水	0.0009		盐酸鲁拉西酮	0.3894
小计	10.175				G12-3	丙	0.0028			

						酮				
					G12-4	丙酮	0.0283			
					G12-5	丙酮	0.0028			
					G12-6	丙酮	0.0028			

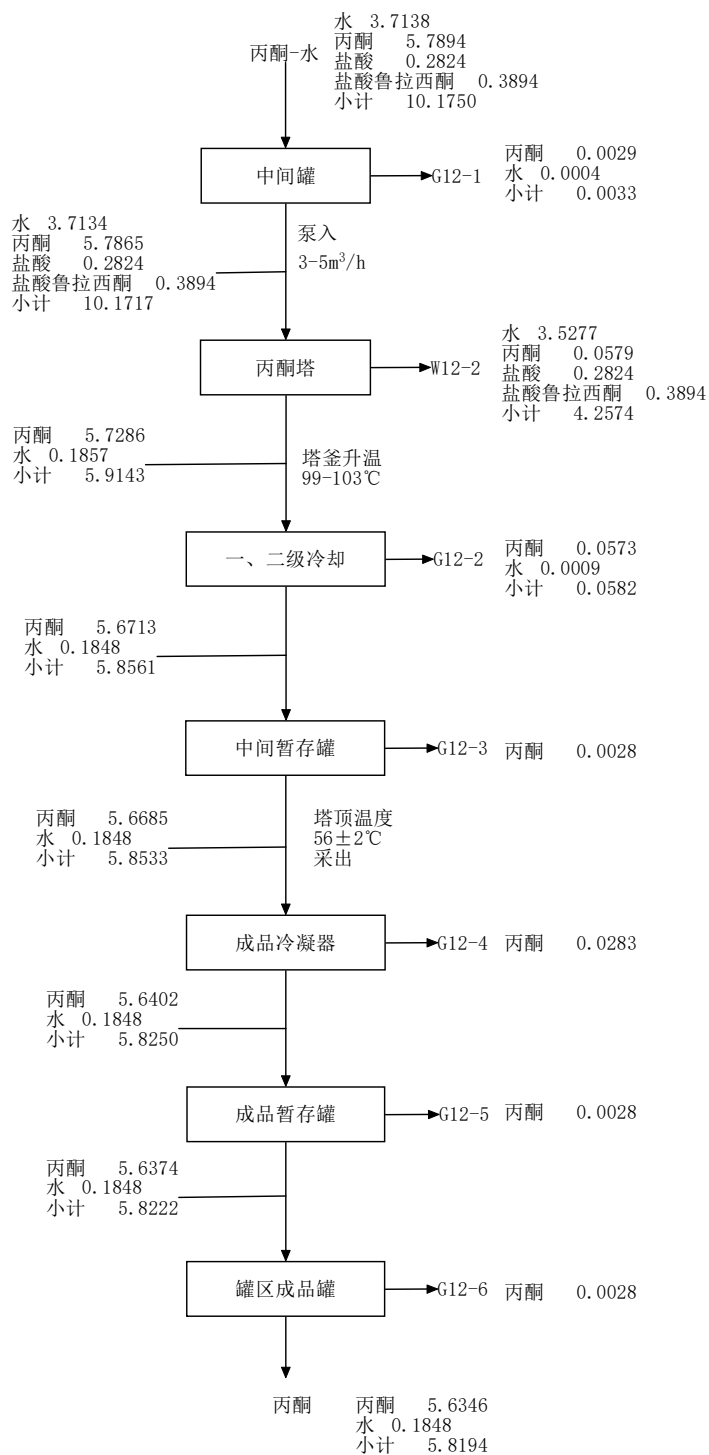


图 4.2.6-13 物料平衡图 (单位: t/a)

### 4.2.6.5 泰拉霉素

#### (1) 乙酸乙酯-三氟乙酸回收工艺流程

溶媒车间回收多功能车间泰拉霉素生产流程 H4-4 中乙酸乙酯-三氟乙酸的工艺流程见图 4.2.6-14。

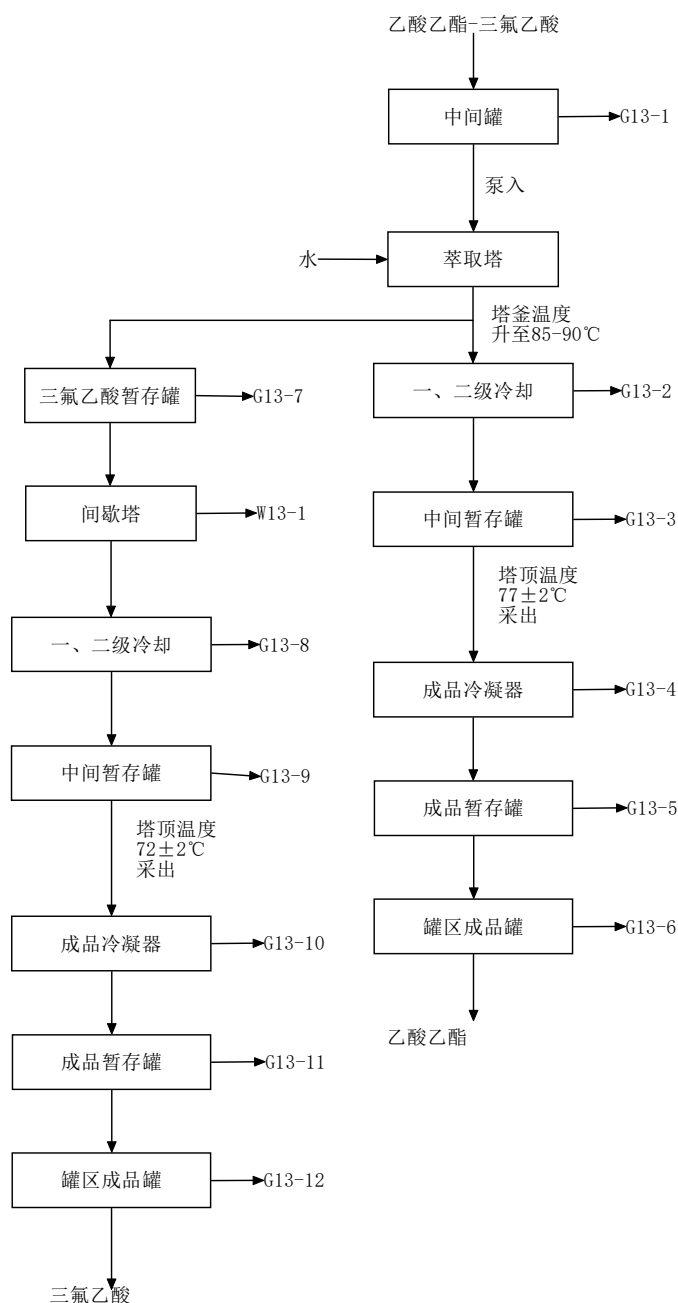


图 4.2.6-14 工艺流程图

### 工艺流程描述:

乙酸乙酯-三氟乙酸溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G13-1。中间罐中溶液经离心泵从萃取塔的下部泵入，泵入速度为 1~1.5m<sup>3</sup>/h，当塔釜液位为 0.3~0.7m 时，停止泵入溶液，通入水作为萃取剂萃取三氟乙酸，三氟乙酸-水溶液经离心泵自塔底泵至三氟乙酸暂存罐中，产生呼吸废气 G13-7。三氟乙酸泵出后，常压下使用蒸汽温塔，当塔釜温度逐渐升至 85~90℃开启循环冷却水，少量残余的三氟乙酸与乙酸乙酯经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G13-2。冷却后的乙酸乙酯-三氟乙酸溶液温度为

30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G13-3。当萃取塔顶温度稳定在 77±2℃时将乙酸乙酯-三氟乙酸采出，再由列管式冷凝器将其冷却，冷却产生不凝气 G13-4。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G13-5。最后经离心泵进入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G13-6。三氟乙酸暂存罐中三氟乙酸-水溶液经离心泵泵入间歇塔中，常压下间歇塔釜温度逐渐升至 99~103℃，回收结束后塔中蒸馏废水 W13-1 经排废泵从塔底排出，排入污水处理站处理。三氟乙酸经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G13-8。冷却后的三氟乙酸温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G13-9。当塔顶温度稳定在 72±2℃时将中间暂存罐中三氟乙酸采出，经列管式冷凝器冷却，冷却产生不凝气 G13-10。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G13-11。最后经离心泵泵入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G13-12。

## (2) 物料平衡

物料平衡见表 4.2.6-8，图 4.2.6-15。

表 4.2.6-8 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出								
名称	数量	产品	数量	废气		废水				
异丙醚	37.6272	乙酸乙酯	28.2169	G13-1	乙酸乙酯	0.0144	W13-1	异丙醚	37.5858	
乙酸乙酯	28.7169	三氟乙酸	0.0289		异丙醚	0.0188		乙酸乙酯	0.0001	
三氟乙酸	2.9105	异丙醚	1.8674		三氟乙酸	0.0015		三氟乙酸	0.0288	
水	1.6723	水	0.4146		水	0.0002		水	41.21	
二甲基硫醚	0.6633	小计	30.5278	G13-2	乙酸乙酯	0.2869		二甲基硫醚	0.6633	
环氧物	0.3477	乙酸乙酯	0.0141		三氟乙酸	0.0001		环氧物	0.3477	
四氢呋喃	0.4884	三氟乙酸	2.8029		异丙醚	0.0002		四氢呋喃	0.4884	
上保护物	0.0764	水	0.0411		水	0.0021		上保护物	0.0764	
去甲阿奇霉素	0.0804	小计	2.8581	G13-3	乙酸乙酯	0.0142			去甲阿奇霉素	0.0804
小计	72.5831			G13-4	乙酸乙酯	0.1419				
水	40				三氟乙酸	0.0001				
					异丙醚	0.0001				
				G13-5	乙酸乙酯	0.0141				
				G13-6	乙酸乙酯	0.0141				
				G13-7	三氟乙酸	0.0014				
					水	0.0041				
					异丙醚	0.0038				
				G13-8	乙酸乙酯	0.0001				
					三氟乙酸	0.0285				
					水	0.0002				
				G13-9	三氟乙酸	0.0014				
				G13-10	乙酸乙酯	0.0001				
					三氟乙酸	0.0141				
				G13-11	三氟乙酸	0.0014				
				G13-12	三氟乙酸	0.0014				



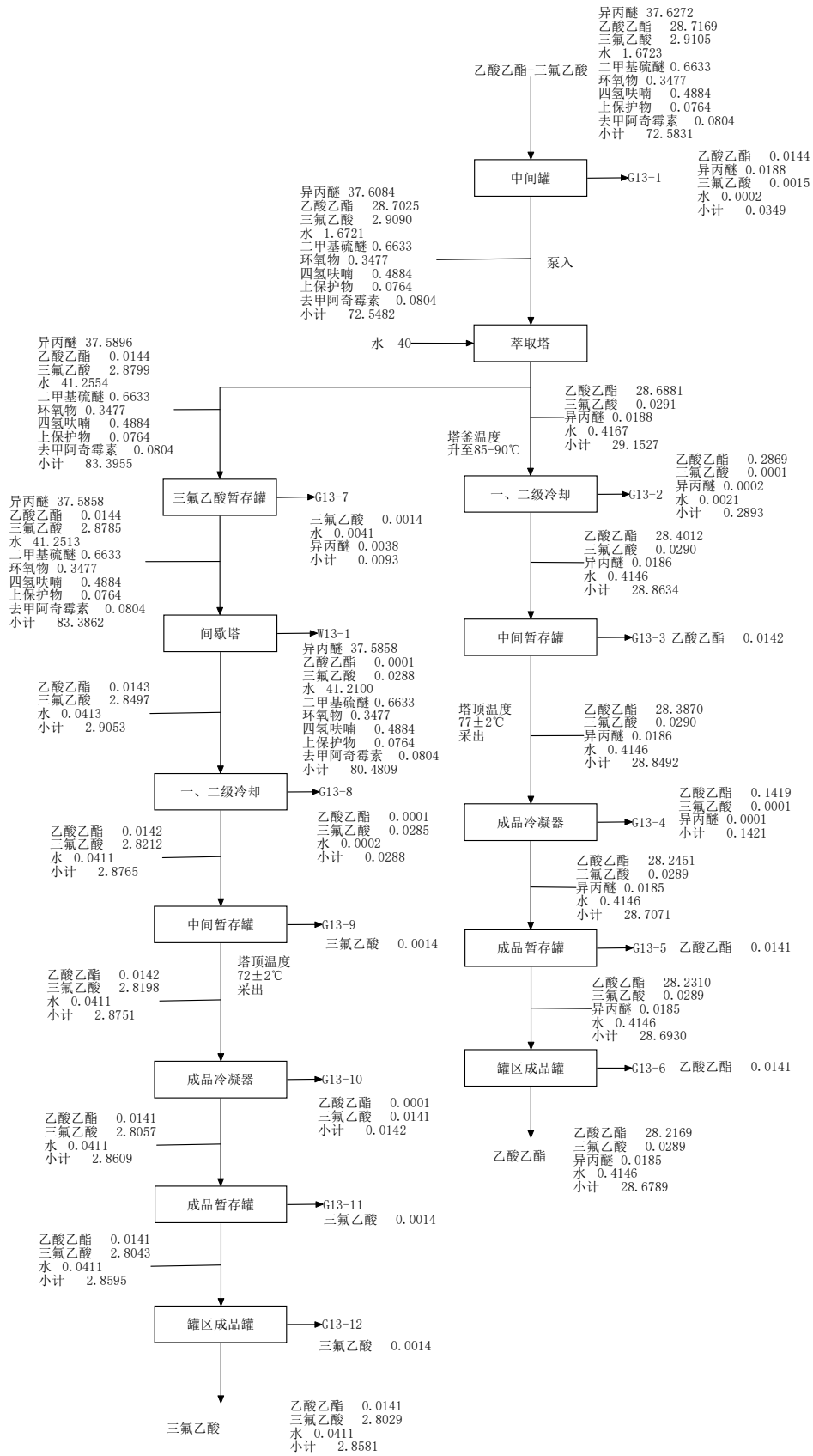


图 4.2.6-15 物料平衡图 (单位: t/a)

2 丙酮回收工艺流程

溶媒车间回收多功能车间泰拉霉素生产流程 H4-8 中丙酮的工艺流程见图 4.2.6-16。

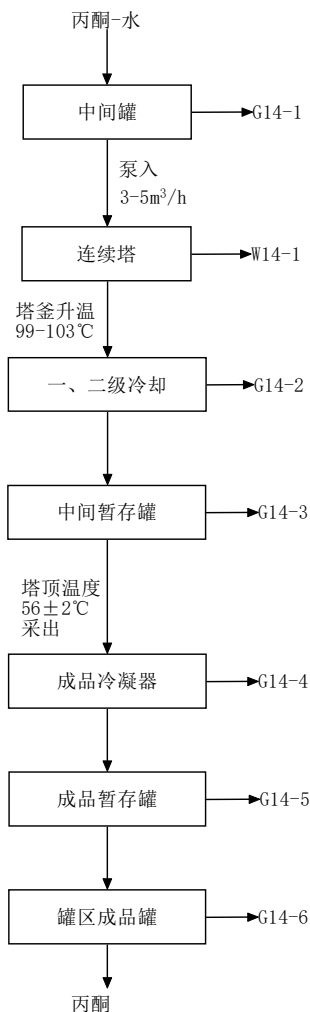


图 4.2.6-16 工艺流程图

#### 工艺流程描述:

丙酮-水溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G14-1。中间罐中溶液经离心泵从连续塔的中间泵入，泵入速度为 3~5m<sup>3</sup>/h，回收结束后塔中蒸馏废水 W14-1 经排废泵从塔底排出，排入污水处理站处理。常压下塔釜温度逐渐升至 99~103℃，丙酮经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G14-2。冷却后的丙酮溶液温度为 30~40℃，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G14-3。当塔顶温度稳定在 56±2℃时将中间暂存罐中溶液采出，经列管式冷凝器将丙酮溶液冷却，冷却产生不凝气 G14-4。冷却后进入成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G14-5。最后经离心泵泵入罐区成品罐中，储罐产生呼吸废气 G14-6。

#### (2) 物料平衡

物料平衡见表 4.2.6-9，图 4.2.6-17。

表 4.2.6-9 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出								
名称	数量	产品		数量	废气			废水		
水	15.9192	丙酮	丙酮	15.1295	G14-1	丙酮	0.0078	W14-1	水	15.1217
丙酮	15.5453		水	0.7916		水	0.0016		丙酮	0.1554
正丙胺	0.0884		小计	15.9211	G14-2	丙酮	0.1538		正丙胺	0.0884
脱保护物	0.0482					水	0.0040		脱保护物	0.0482
泰拉霉素	0.2573				G14-3	丙酮	0.0076		泰拉霉素	0.2573
小计	31.8585					水	0.0001			
					G14-4	丙酮	0.0761			
						水	0.0001			
					G14-5	丙酮	0.0076			
						水	0.0001			
					G14-6	丙酮	0.0076			
						水	0.0001			

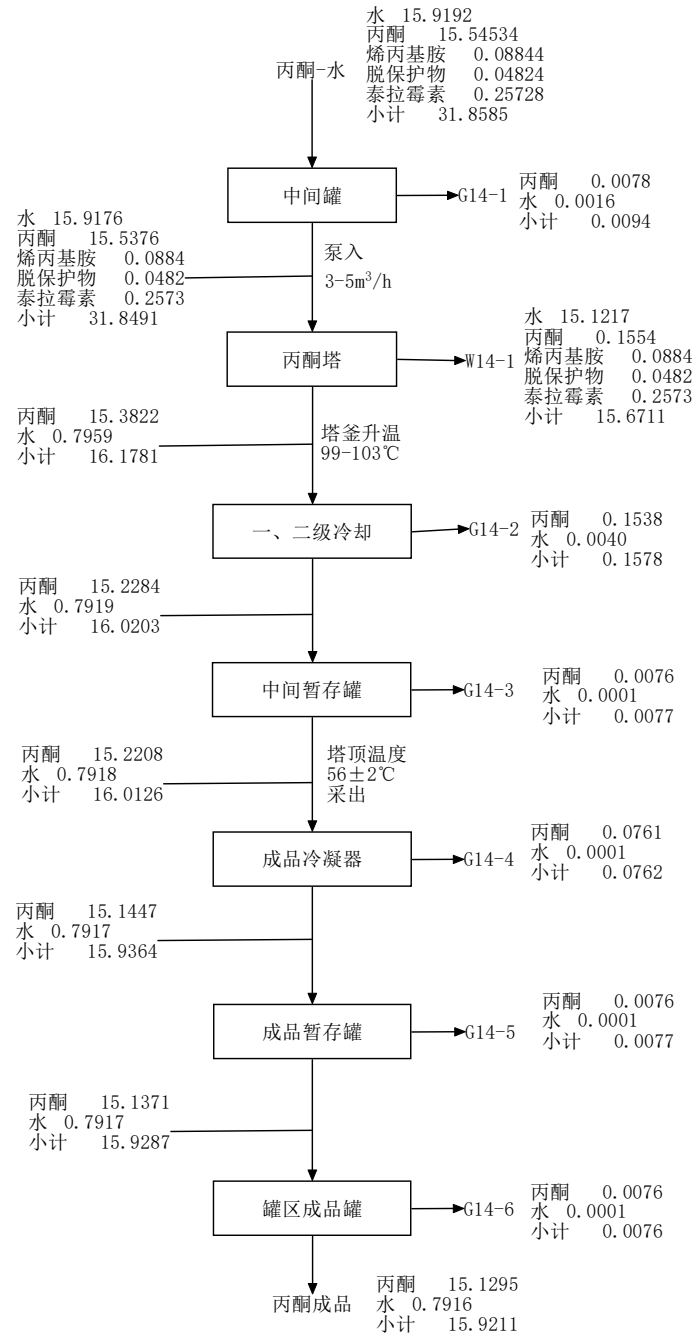


图 4.2.6-17 物料平衡图 (单位: t/a)

丙酮-正丙醇回收工艺

(1) 工艺流程

溶媒车间回收多功能车间泰拉霉素生产流程 H4-9、H4-10 中丙酮-正丙醇的工艺流程见图 4.2.6-18。

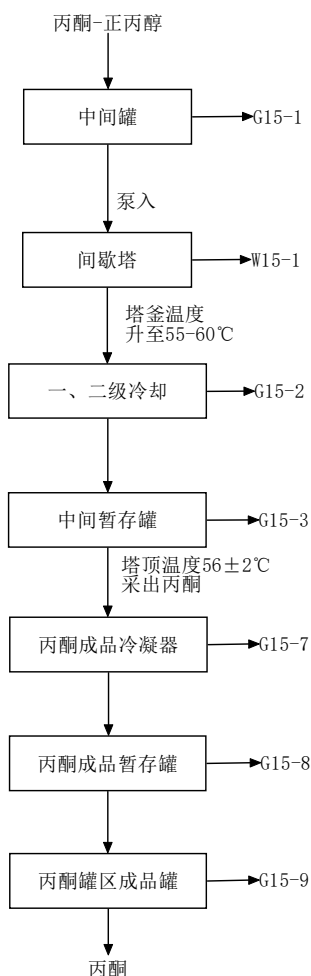


图 4.2.6-18 工艺流程图

**工艺流程描述:**

丙酮-正丙醇溶液经管道回收至多功能车间的中间罐，储罐产生呼吸废气 G15-1。中间罐中溶液经离心泵从间歇塔的下部泵入，泵入速度为 3~5m<sup>3</sup>/h，回收结束后塔中蒸馏废水 W14-1 经排废泵从塔底排出，排入污水处理站处理。常压下进行升温，溶液经一级循环水冷却+一级冷冻淡水冷凝后回用于生产车间，蒸馏产生不凝气 G15-2。冷却后的溶液温度为 30~40°C，进入中间暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G15-3。当塔顶温度稳定在 56±2°C 时将中间暂存罐中溶液采出，此时采出的为丙酮溶液，经列管式冷凝器将丙酮溶液冷却，冷却产生不凝气 G15-4。冷却后进入丙酮成品暂存罐中，储罐产生呼吸废气 G15-5。最后经离心泵泵入罐区丙酮成品罐中，储罐产生呼吸废气 G15-6。

**(2) 物料平衡**

H4-9 回收丙酮-正丙醇物料平衡见表 4.2.6-10，图 4.2.6-18。

表 4.2.6-10 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出							
名称	数量	产品	数量	废气			废水		
泰拉霉素	0.0844	水	0.0201	G15-1	水	0.0020	W15-1	泰拉霉素	0.0844
水	20.2407	正丙醇	0.0532		正丙醇	0.0001		水	20.2185
正丙醇	0.5347	丙酮	16.8725		丙酮	0.0086	正丙醇	0.4811	
丙酮	17.1714	小计	16.9458	G15-2	水	0.0001		丙酮	0.0858
小计	38.0312				正丙醇	0.0003			
					丙酮	0.1708			
				G15-3	丙酮	0.0085			
				G15-4	丙酮	0.0084			
				G15-5	丙酮	0.0084			
				G15-6	丙酮	0.0084			

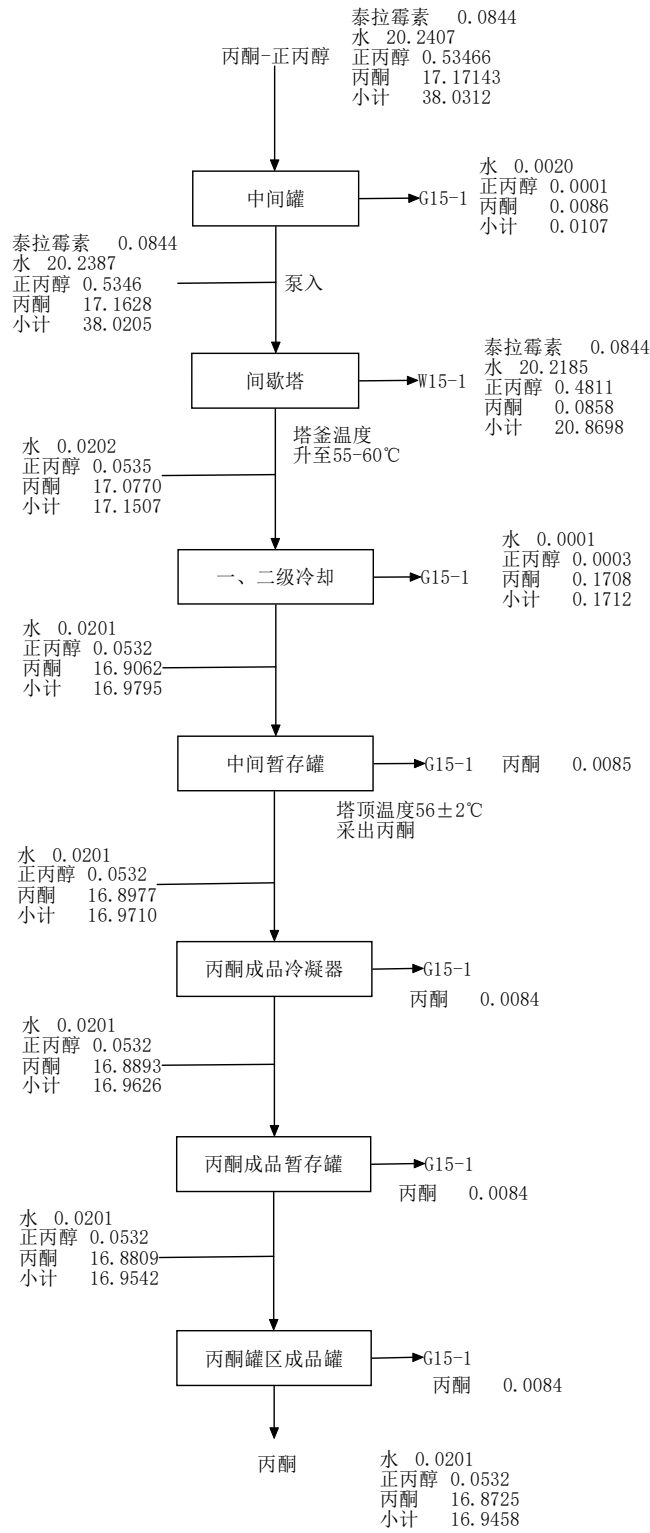


图 4.2.6-18 物料平衡图 (单位: t/a)

H4-10 回收丙酮-正丙醇物料平衡见表 4.2.6-11, 图 4.2.6-19。



表 4.2.6-11 物料平衡表 (单位: t/a)

投入		产出							
名称	数量	产 品	数量	废气			废水		
泰拉 霉素	0.2312	666	0.0099	G16-1	水	0.0020	W16-1	泰拉 霉素	0.2312
水	20.0598	正 丙 醇	0.0240		丙酮	0.0080		水	20.0478
正丙 醇	0.2412	丙 酮	15.6972	G16-2	水	0.0001		正丙 醇	0.2171
丙酮	15.9755	小 计	15.7311		正丙 醇	0.0001		丙酮	0.0798
小计	36.5077				丙酮	0.1589			
				G16-3	丙酮	0.0079			
				G16-4	丙酮	0.0079			
				G16-5	丙酮	0.0079			
				G16-6	丙酮	0.0079			

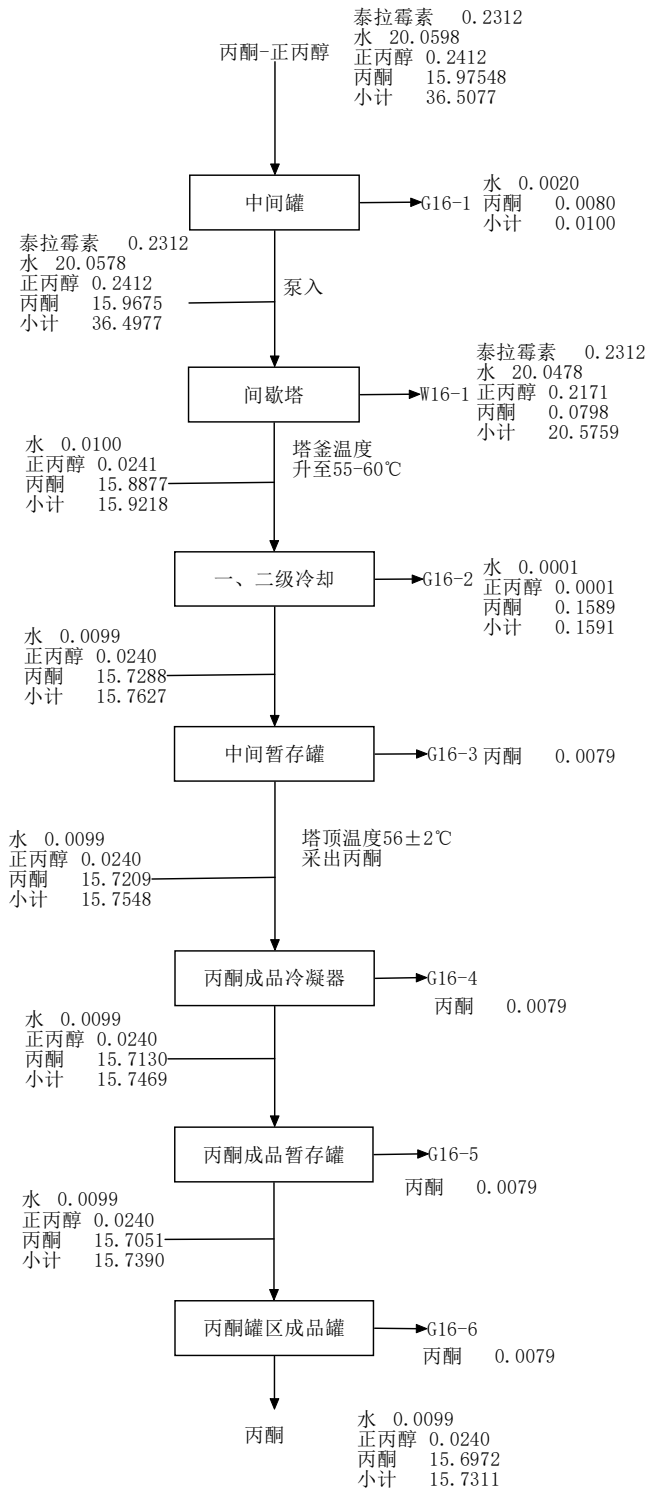


图 4.2.6-19 物料平衡图 (单位: t/a)

### 4.2.6.6 主要生产设备

溶媒车间主要生产设备见表 4.2.6-10。

表 4.2.6-10 主要生产设备表

序号	单元	设备名称	规格	材质	数量	布置地点
1	甲醇回收塔	甲醇回收塔	φ1200*22110	304	1	车间一楼西面南侧
2		预热器	30 m <sup>2</sup> 可拆式	304	1	车间一楼西面南侧
3		一级冷凝器	180 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼西面南侧
4		尾冷	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间三楼西面南侧
5		成品冷凝器	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼平台
6		气液分离器	φ500*500	304	1	车间二楼西面南侧平台
7		成品罐	φ1200*1500, 2m <sup>3</sup>	304	1	车间二楼西面南侧
8		回流罐	φ1000*, HZ50-32-160, 1m <sup>3</sup>	304	1	车间二楼西面南侧
9		排废泵(化工离心泵)	H=30m Q=15m <sup>3</sup> /h, 附: 电机 3KW	/	1	车间一楼西面南侧
10		成品泵(化工离心泵)	H=45m Q=6m <sup>3</sup> /h, HZ40-32-200A, 附: 电机 3KW	/	1	车间一楼西面南侧
11		回流泵(化工离心泵)	H=45m Q=6m <sup>3</sup> /h, HZ40-32-160, 附: 电机 5.5KW	/	1	车间一楼西面南侧
12		回流泵(屏蔽泵)	H=45m Q=6m <sup>3</sup> /h, F81-216H4BM -0204SBV, 附: 电机 2.2KW	/	1	车间一楼西面南侧
13	乙醇回收塔	乙醇回收塔	φ800*22015	304	1	车间一楼西面南侧
14		预热器	20 m <sup>2</sup> 可拆式	304	1	车间一楼西面南侧
15		一级冷凝器	60 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼西面南侧
16		尾冷	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间三楼西面南侧
17		成品冷凝器	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼西面南侧平台
18		气液分离器	φ500*500	304	1	车间二楼西面南侧平台
19		成品罐	φ1000*1000, 1m <sup>3</sup>	304	1	车间二楼西面南侧
20		回流罐	φ1000*1000, 1m <sup>3</sup>	304	1	车间二楼西面南侧
21		排废泵(化工离心泵)	H=30m Q=10m <sup>3</sup> /h, HZ50-32-160A, HZ40-32-200A,	/	1	车间一楼西面南侧

			附：电机 3KW			
22		成品泵(化工离心泵)	H=45m Q=6m <sup>3</sup> /h, 附：电机 5.5KW	/	1	车间一楼西面南侧
23		回流泵(化工离心泵)	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h, HZ40-32-160, 附：电机 3KW	/	1	车间一楼西面南侧
24		回流泵(屏蔽泵)	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h, F81-216H4BM-0204SBV, 附：电机 3KW	/	1	车间一楼西面南侧
25	乙 酯 萃 取 塔	乙酯萃取塔	φ600*19930	304	1	车间一楼西面北侧
26		再沸器	35 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼西面北侧
27		预热器	15 m <sup>2</sup> 可拆式	304	1	车间一楼西面北侧
28		一级冷凝器	74 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼西面北侧
29		尾冷(螺旋板式换热器)	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间三楼西面北侧
30		成品冷凝器(螺旋板式换热器)	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼西面北侧平台
31		气液分离器	φ500*500	304	1	车间二楼西面北侧平台
32		萃取剂贮罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼西面北侧
33		成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼西面北侧
34		回流罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼西面北侧
35		排废泵(化工离心泵)	H=30m Q=10m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼西面北侧
36			附：电机 3KW	/		
37		成品泵(化工离心泵)	H=40m Q=5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼西面北侧
38			附：电机 5.5KW	/		
39		回流泵(化工离心泵)	H=35m Q=5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼西面北侧
40			附：电机 3KW	/		
41	回流泵(屏蔽泵)	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼西面北侧	
42		附：电机 2.2KW	/			
43	萃取剂泵(化工离心泵)	H=35m Q=4m <sup>3</sup> /h	/	1	车间二楼西面北侧	
44		附：电机 3KW	/	/	/	
45	丙 酮 回 收 塔	丙酮回收塔	φ800*22015	304	1	车间一楼东面南侧
46		预热器	20 m <sup>2</sup> 可拆式	304	1	车间一楼东面南侧
47		一级冷凝器	74 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面南侧
48		尾气冷凝	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间三楼东面南侧

		器(螺旋板式换热器)				
49		成品冷凝器	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼东面南侧平台
50		气液分离器	φ500*500	304	1	车间二楼东面南侧平台
51		成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面南侧
52		回流罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面南侧
53		排废泵	H=30m Q=10m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧
54			附: 电机 3KW	/		
55		成品泵	H=45m Q=6m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧
56			附: 电机 5.5KW	/		
57		回流泵	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧
58			附: 电机 5.5KW	/		
59		回流泵(屏蔽泵)	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧
60			附: 电机 2.2KW	/	/	/
61		第四间歇塔	φ800*17570	304	1	车间一楼东面南侧
62		第四间歇蒸馏釜	φ1800*2600	304	1	车间一楼东面南侧
63		一级冷凝器	60 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面南侧
64		二级冷凝器	30 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面南侧
65		成品冷凝器	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼东面南侧平台
66		气液分离器	φ500*500	304	1	车间二楼东面南侧平台
67		1#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面南侧
68		2#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面南侧
69		3#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面南侧
70		4#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面南侧
71	第 四 间 歇 塔	回流罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面南侧
72		排废泵(金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面南侧
73		1#成品泵(金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面南侧
74		2#成品泵(金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面南侧
75		3#成品泵(金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面南侧
76		回流泵(化工离心泵)	H=35m Q=4.5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧
77			附: 电机 3KW	/		
78		回流泵(屏蔽泵)	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧
79			附: 电机 2.2KW	/	/	/
80		第三间	第三间歇	φ800*17570	304	1

	歇 塔	塔					
81		第三间歇蒸馏釜	φ1800*2600	304	1	车间一楼东面南侧	
82		一级冷凝器	60 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面南侧	
83		二级冷凝器	30 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面南侧	
84		成品冷凝器	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼东面南侧平台	
85		气液分离器	φ500*500	304	1	车间二楼东面南侧平台	
86		1#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面南侧	
87		2#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面南侧	
88		3#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面南侧	
89		4#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面南侧	
90		回流罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面南侧	
91		排废泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa		1	车间一楼东面南侧	
92		1#成品泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa		1	车间一楼东面南侧	
93		2#成品泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa		1	车间一楼东面南侧	
94		3#成品泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa		1	车间一楼东面南侧	
95		回流泵（化工离心泵）	H=35m Q=4.5m <sup>3</sup> /h		1	车间一楼东面南侧	
96			附：电机 3KW				
97		回流泵（屏蔽泵）	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h		1	车间一楼东面南侧	
98			附：电机 2.2KW	/	/	/	
99		废 水 塔 b	废水塔 b	φ1300*18030	304	1	车间一楼东面南侧
100			预热器	80 m <sup>2</sup> 可拆式	304	1	车间一楼东面南侧
101	一级冷凝器（列管式冷凝器）		180 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面南侧	
102	二级冷凝器（螺旋板式换热器）		20 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间三楼东面南侧	
103	成品冷凝器（螺旋板式换热器）		20 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼东面南侧	
104	气液分离器		φ500*500	304	1	车间一楼东面南侧平台	
105	回流罐		φ1000*1000	304	1	车间二楼东面南侧	
106	排废泵（化工离心泵）		H=55m Q=30m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧	
107			附：电机 15KW	/			
108	回流泵（化工离心泵）		H=35m Q=5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧	
109			附：电机 3KW	/			

110		回流泵（化	H=35m Q=5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面南侧	
111		工离心泵）	附：电机 3KW	/			
112	第二间 歇塔	第二间歇塔	φ800*17570	304	1	车间一楼东面北侧	
113		第二间隙蒸馏釜	φ1800*2600	304	1	车间一楼东面北侧	
114		一级冷凝器	60 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面北侧	
115		二级冷凝器	30 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面北侧	
116		成品冷凝器	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼东面北侧平台	
117		气液分离器（罐）	φ500*500	304	1	车间二楼东面北侧平台	
118		1#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面北侧	
119		2#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面北侧	
120		3#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面北侧	
121		4#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面北侧	
122		回流罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面北侧	
123		分层器（罐）	φ800*1000	304	1	车间二楼东面北侧平台	
124		排废泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧	
125		1#成品泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧	
126		2#成品泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧	
127		3#成品泵（金属隔膜泵）	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧	
128		回流泵（化	工离心泵）	H=35m	/	1	车间一楼东面北侧
129				Q=4.5m <sup>3</sup> /h	/	/	/
130	附：电机 3KW			/	/	/	
131	回流泵（屏蔽泵）	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧		
131		附：电机 2.2KW	/				
132	第一间 歇塔	第一间歇塔	φ800*17570	304	1	车间一楼东面北侧	
133		第一间歇蒸馏釜	φ1800*2600	304	1	车间一楼东面北侧	
134		一级冷凝器	60 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面北侧	
135		二级冷凝器	30 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面北侧	
136		成品冷凝器	10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼东面北侧平台	
137		气液分离器	φ500*500	304	1	车间二楼东面北侧平台	
138		1#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面北侧	

139		2#成品罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面北侧
140		3#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面北侧
141		4#成品罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面北侧
142		回流罐	φ1200*1500	304	1	车间二楼东面北侧
143		排废泵(金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧
144		1#成品泵 (金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧
145		2#成品泵 (金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧
146		3#成品泵 (金属隔膜泵)	最大出料压力 0.83MPa	/	1	车间一楼东面北侧
147		回流泵(化工离心泵)	H=35m Q=4.5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
148			附: 电机 3KW	/		
149		回流泵(屏蔽泵)	H=35m Q=6m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
150			附: 电机 2.2KW	/	/	/
151	废 水 塔 a	废水塔 a	φ1300*18030	304	1	车间一楼东面北侧
152		预热器	80 m <sup>2</sup> 可拆式	304	1	车间一楼东面北侧
153		一级冷凝器(列管式冷凝器)	180 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间三楼东面北侧
154		二级冷凝器(螺旋板式换热器)	20 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间三楼东面北侧
155		成品冷凝器(螺旋板式换热器)	20 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间二楼东面北侧
156		气液分离器(罐)	φ500*500	304	1	车间二楼东面北侧平台
157		回流罐	φ1000*1000	304	1	车间二楼东面北侧
158		排废泵(化工离心泵)	H=55m Q=30m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
159			附: 电机 15KW	/		
160		回流泵(化工离心泵)	H=35m Q=5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
161			附: 电机 3KW	/		
162		回流泵(化工离心泵)	H=35m Q=5m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
163			附: 电机 3KW	/		
164		汽化膜机组	汽化膜机组	/	/	1
165	膜组件		/	/	1	车间一楼东面北侧
166	膜组件		/	/	1	车间一楼东面北侧
167	膜组件		/	/	1	车间一楼东面北侧
168	膜组件		/	/	1	车间一楼东面北侧
169	成品冷凝器		20 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间一楼东面北侧
170	预热器		5 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼东面北侧
171	蒸发器		10 m <sup>2</sup> 螺旋板式	304	1	车间一楼东面北侧



172		过热器	5.2 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼东面北侧
173		膜组件过热器 a	3 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼东面北侧
174		膜组件过热器 b	3 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼东面北侧
175		真空系统冷却器 a	15 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼东面北侧
176		真空系统冷却器 b	15 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼东面北侧
177		冷却器	3 m <sup>2</sup> 列管式	304	1	车间一楼东面北侧
178		成品罐	/	304	1	车间一楼东面北侧
179		渗透液液封罐	/	304	1	车间一楼东面北侧
180		渗透液过渡罐	/	304	1	车间一楼东面北侧
181		废液罐	/	304	1	车间一楼东面北侧
182		成品泵(磁力泵)	H=32m Q=3.3m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
183			附: 电机 1.5KW	/	/	/
184		原料泵(磁力泵)	H=40m Q=1.44m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
185			附: 电机 1.5KW	/	/	/
186		水环泵	转速 1440r/min 抽速 3.83m <sup>3</sup> /min	/	1	车间一楼东面北侧
187			附: 电机 5.5KW	/	/	/
188		罗茨泵	最大抽速 150L/s	/	1	车间一楼东面北侧
189			附: 电机 3KW	/	/	/
190		渗透液泵	H=32m Q=33m <sup>3</sup> /h	/	1	车间一楼东面北侧
191			附: 电机 1.5KW	/	/	/
192	中 间 罐	4#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
193		5#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
194		6#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
195		7#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
196		8#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
197		9#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
198		10#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
199		11#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
200		12#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
201		13#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
202		14#成品溶	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下

		剂罐				
203		15#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
204		16#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
205		17#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
206		18#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
207		19#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
208		20#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
209		21#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
210		22#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
211		23#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
212		24#成品溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
213		25#废溶剂罐	φ2200*4000	304	1	车间一楼雨棚下
214	缓冲罐	氮气缓冲罐	4m <sup>3</sup>	304	1	车间一楼西面
215		仪表空气缓冲罐	4m <sup>3</sup>	304	1	车间一楼西面
216		压缩空气缓冲罐	4m <sup>3</sup>	304	1	车间一楼西面

#### 4.2.6.7 污染物排放情况

##### (1) 废气排放情况

溶媒车间废气排放情况见表 4.2.6-11。

表 4.2.6-11 废气排放情况表

废气编号	污染源位置或者工序	污染物名称	产生情况		排放时间(h/a)
			产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	
G6-1	储罐	甲醇	0.027	0.001	37
		丙酮	1.370	0.0507	
G6-2	冷凝	甲醇	1.354	0.0501	37
		丙酮	27.246	1.0081	
G6-3	储罐	甲醇	0.027	0.001	37
		丙酮	1.349	0.0499	
G6-4	冷凝	甲醇	0.132	0.0049	37
G6-5	储罐	甲醇	0.132	0.0049	37
G6-6	储罐	甲醇	0.132	0.0049	37
G6-7	冷凝	丙酮	1.349	0.0499	37
G6-8	储罐	丙酮	1.346	0.0498	37
G6-9	储罐	丙酮	1.346	0.0498	37

G7-1	中间罐	丙酮	22.4	0.448	20
		水	61.4	1.228	
		氯化氢	0.005	0.0001	
G7-2	冷凝	丙酮	2.64	8.967	3394
		水	0.036	0.1228	
		氯化氢	0.083	0.2823	
G7-3	储罐	丙酮	0.13	0.45	3394
G7-4	冷凝	丙酮	1.31	4.4353	3394
G7-5	储罐	丙酮	0.13	0.4414	3394
G7-6	储罐	丙酮	0.13	0.4412	3394
G8-1	储罐	乙酸乙酯	0.051	0.0069	136
		甲醇	0.446	0.0606	
G8-2	冷凝	乙酸乙酯	1.015	0.138	136
		甲醇	0.022	0.003	
		水	0.012	0.0016	
G8-3	储罐	乙酸乙酯	0.050	0.0068	136
		甲醇	0.002	0.0003	
G8-4	冷凝	乙酸乙酯	0.502	0.0683	136
		甲醇	0.022	0.003	
G8-5	储罐	乙酸乙酯	0.050	0.0068	136
		甲醇	0.002	0.0003	
G8-6	储罐	乙酸乙酯	0.050	0.0068	136
		甲醇	0.002	0.0003	
G8-7	储罐	甲醇	0.443	0.0603	136
		水	0.048	0.0065	
G8-8	储罐	乙酸乙酯	0.001	0.0001	136
		甲醇	8.820	1.1995	
		水	0.119	0.0162	
G8-9	储罐	甲醇	0.437	0.0594	136
		水	0.002	0.0003	
G8-10	冷凝	甲醇	4.363	0.5934	136
		水	0.002	0.0003	
G8-11	储罐	甲醇	0.434	0.059	136
		水	0.002	0.0003	
G8-12	储罐	甲醇	0.434	0.059	136
		水	0.002	0.0003	
G9-1	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
		水	0.074	0.0056	
		乙醇	0.051	0.0039	
		HCl	0.004	0.0003	
G9-2	中和	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
		水	0.074	0.0056	
		乙醇	0.051	0.0039	
		HCl	0.004	0.0003	
G9-3	冷凝	乙酸乙酯	0.147	0.0112	76
		乙醇	0.001	0.0001	
		水	0.004	0.0003	
G9-4	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
G9-5	冷凝	乙酸乙酯	0.072	0.0055	76

G9-6	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
G9-7	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
G9-8	储罐	乙醇	0.051	0.0039	76
		水	0.074	0.0056	
G9-9	储罐	乙醇	1.026	0.078	76
		水	0.037	0.0028	
G9-10	储罐	乙醇	0.051	0.0039	76
		水	0.001	0.0001	
G9-11	冷凝	乙醇	0.508	0.0386	76
		水	0.001	0.0001	
G9-12	储罐	乙醇	0.050	0.0038	76
		水	0.001	0.0001	
G9-13	储罐	乙醇	0.050	0.0038	76
		水	0.001	0.0001	
G10-1	储罐	丙酮	1.450	0.0058	4
G10-2	冷凝	乙酸乙酯	0.250	0.001	4
		丙酮	28.700	0.1148	
G10-3	储罐	丙酮	1.425	0.0057	4
G10-4	冷凝	丙酮	1.425	0.0057	4
G10-5	储罐	丙酮	1.425	0.0057	4
G10-6	储罐	丙酮	1.425	0.0057	4
G11-1	储罐	丙酮	1.350	0.0027	2
		水	0.100	0.0002	
G11-2	冷凝	丙酮	26.900	0.0538	2
		水	0.200	0.0004	
G11-3	储罐	丙酮	1.350	0.0027	2
G11-4	冷凝	丙酮	13.300	0.0266	2
G11-5	储罐	丙酮	1.300	0.0026	2
G11-6	储罐	丙酮	1.300	0.0026	2
G12-1	储罐	丙酮	0.967	0.0029	3
		水	0.133	0.0004	
G12-2	冷凝	丙酮	19.100	0.0573	3
		水	0.300	0.0009	
G12-3	储罐	丙酮	0.933	0.0028	3
G12-4	冷凝	丙酮	9.433	0.0283	3
G12-5	储罐	丙酮	0.933	0.0028	3
G12-6	储罐	丙酮	0.933	0.0028	3
G13-1	储罐	乙酸乙酯	0.197	0.0144	73
		异丙醚	0.258	0.0188	
		三氟乙酸	0.021	0.0015	
		水	0.003	0.0002	
G13-2	冷凝	乙酸乙酯	3.930	0.2869	73
		三氟乙酸	0.001	0.0001	
		异丙醚	0.001	0.0002	
		水	0.029	0.0021	
G13-3	储罐	乙酸乙酯	0.195	0.0142	73
G13-4	冷凝	乙酸乙酯	1.944	0.1419	73
		三氟乙酸	0.001	0.0001	
		异丙醚	0.001	0.0001	

G13-5	储罐	乙酸乙酯	0.193	0.0141	73
G13-6	储罐	乙酸乙酯	0.193	0.0141	73
G13-7	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
		水	0.056	0.0041	
		异丙醚	0.052	0.0038	
G13-8	储罐	乙酸乙酯	0.001	0.0001	73
		三氟乙酸	0.390	0.0285	
		水	0.003	0.0002	
G13-9	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
G13-10	冷凝	乙酸乙酯	0.001	0.0001	73
		三氟乙酸	0.193	0.0141	
G13-11	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
G13-12	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
G14-1	储罐	丙酮	0.709	0.0078	11
		水	0.145	0.0016	
G14-2	冷凝	丙酮	13.982	0.1538	11
		水	0.364	0.004	
G14-3	储罐	丙酮	0.691	0.0076	11
		水	0.009	0.0001	
G14-4	冷凝	丙酮	6.918	0.0761	11
		水	0.009	0.0001	
G14-5	储罐	丙酮	0.691	0.0076	11
		水	0.009	0.0001	
G14-6	储罐	丙酮	0.691	0.0076	11
		水	0.009	0.0001	
G15-1	储罐	水	0.154	0.002	13
		正丙醇	0.008	0.0001	
		丙酮	0.662	0.0086	
G15-2	冷凝	水	0.008	0.0001	13
		正丙醇	0.023	0.0003	
		丙酮	13.138	0.1708	
G15-3	储罐	丙酮	0.654	0.0085	13
G15-4	冷凝	丙酮	0.646	0.0084	13
G15-5	储罐	丙酮	0.646	0.0084	13
G15-6	储罐	丙酮	0.646	0.0084	13
G16-1	储罐	水	0.167	0.002	12
		丙酮	0.667	0.008	
G16-2	冷凝	水	0.008	0.0001	12
		正丙醇	0.008	0.0001	
		丙酮	13.242	0.1589	
G16-3	储罐	丙酮	0.658	0.0079	12
G16-4	冷凝	丙酮	0.658	0.0079	12
G16-5	储罐	丙酮	0.658	0.0079	12
G16-6	储罐	丙酮	0.658	0.0079	12

**(2) 废水排放情况**

溶媒车间废水排放情况见表 4.2.6-12。

**表 4.2.6-12 废水排放情况表**

废水 编号	废水 来源	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物产生情况			拟采 取的	处理方 式及排
			污染物名称	产生浓度	产生量		

				(mg/L)	(t/a)	处理方式	放去向	
				乙酸乙酯	79887.22	0.85		
				甲醇	2819.55	0.03		
				TN	939.85	0.01		
W7-1	蒸馏	9309.9676		COD	2574	23.9691	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
				丙酮	961	8.9486		
				盐分	3443	32.0544		
				甲基磺酸	353	3.294		
				TN	63	0.59		
W8-1	蒸馏	61.4351		COD	35341.631	2.171	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
				甲醇	9811.98	0.603		
				TN	1032.102	0.063		
W9-1	蒸馏	54.1603		COD	135213.07	7.431	焚烧	/
				TN	43528.599	2.392		
				NH3-N	37818.899	2.079		
				盐分	144495.21	7.942		
				乙醇	2896.636	0.159		
W11-1	蒸馏	1.4438		COD	317226.07	0.458	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
				丙酮	37609.087	0.054		
W12-1	蒸馏	3.5277		COD	246704.65	0.87	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
				丙酮	16412.96	0.058		
				HCl	80052.159	0.282		
				TN	11696.269	0.041		
W13-1	蒸馏	41.21		异丙醚	912055.33	37.5858	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
				乙酸乙酯	2.427	0		
				COD	64652.726	2.664		
				TN	4729.17	0.195		
W14-1	蒸馏	15.1217		COD	80282.2	1.214	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
				丙酮	10276.622	0.155		
				TN	2344.765	0.035		

W15-1	蒸馏	20.2185	COD	68842.737	1.392	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			TN	206.751	0.004		
			正丙醇	23795.039	0.481		
			丙酮	4243.638	0.086		
W16-1	蒸馏	20.0478	COD	55111.82	1.105	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			TN	571.182	0.011		
			正丙醇	10829.118	0.217		
			丙酮	3980.487	0.08		

### (3) 固废排放情况

溶媒车间固废排放情况见表 4.2.6-13。

表 4.2.6-13 固废排放情况表

编号	污染源位置	污染物名称	形态	分类编号	危险特性	主要成分	产生量 (t/a)
S6-1	蒸馏	蒸馏残液	液	HW02 271-001-02	T	奎奴普丁、PIA-2、异构体、甲醇、丙酮	1.0015
S10-1	蒸馏	蒸馏残液	液	HW02 271-001-02	T	达比加群酯、甲磺酸、乙酸乙酯、丙酮	0.1643

## 4.2.7 研发试验中心工程分析

### 4.2.7.1 功能定位

研发试验中心位于多功能车间内，主要用于研发中试及分析检测。

研发是项目进行正式立项并进入实际建设前的一次或多次试生产，为把小试成果进行工业性放大试验，确定稳定、可行的生产工艺、考察反应规模放大的规律、产品的得率以及反应器的正常运行参数，为连续化生产做准备。

### 4.2.7.2 工艺流程

研发中心的流程：

(1) 对原料药新产品（与车间生产的产品类似，使用的原辅材料也大体相同）的试验成果进行复证，确认新型医药产品的关键数据（如：化学结构、有效药物含量、杂质含量等数据），同时试验规模为千克（kg）级；

本项目研发中心的主要工艺过程如下：

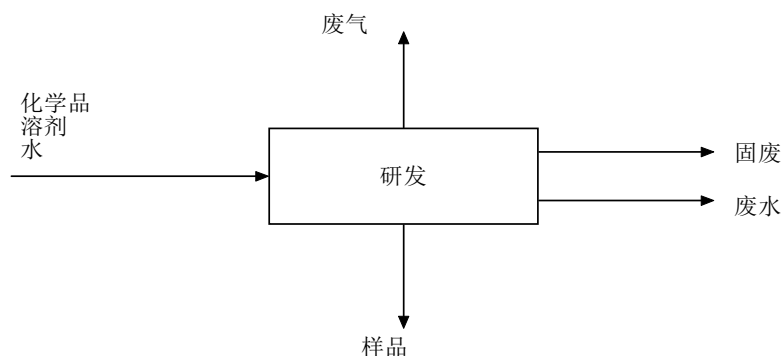


图 4.2.7-1 工艺流程图 (t/a)

### 4.2.7.3 设备清单

设备清单见表 4.2.7-1。

表 4.2.7-1 研发中心设备清单

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
1	双锥干燥机	200L	搪玻璃	2	
2	双锥干燥机	SZG-500L	搪玻璃	1	
3	三合一	0.4m <sup>3</sup>	哈氏合金	3	
6	三合一	1.2m <sup>3</sup>	316L	2	
7	三合一	0.15m <sup>3</sup>	316L	1	
9	平板上部卸料离心机	Φ600/PSB600H	衬哈拉	3	
10	离心机	Φ1000/PLD1000N	衬哈拉	1	
11	拉线式刮刀	Φ1000/PLD1000N	衬哈拉	1	
	下部卸料离心机				
12	平板上部卸料离心机	Φ600/PSB600H	304	1	
13	下部卸料离心机	Φ1000/PLD1000N	304	2	
14	烘箱	FZG-8	304	3	
15	烘箱（真空干燥机）	FZG-15	304	2	
16	结晶反应罐	500L	搪玻璃	1	
17	结晶反应罐	200L	搪玻璃	1	
18	结晶反应罐	1000L	搪玻璃	1	
19	结晶反应罐	2000L	搪玻璃	1	
20	溶解反应罐	300L	搪玻璃	1	
21	溶解反应罐	100L	搪玻璃	1	
22	投料反应罐	100L	搪玻璃	2	
23	投料反应罐	300L	搪玻璃	2	
24	超低温反应罐	300L	304+TAZ	1	
25	超低温反应罐	500L	304+TAZ	1	
26	超低温反应罐	1000L	304+TAZ	1	
27	反应罐	100L	搪玻璃	2	
28	反应罐	200L	搪玻璃	4	
29	反应罐	300L	搪玻璃	3	
30	反应罐	500L	搪玻璃	8	
31	反应罐	1000L	搪玻璃	8	
32	反应罐	2000L	搪玻璃	5	
33	反应罐	3000L	搪玻璃	1	



34	玻璃反应器	20L	玻璃	2	
35	玻璃反应器	30L	玻璃	2	
36	玻璃反应器	50L	玻璃	2	
37	精馏釜	200L	搪玻璃	1	
38	精馏塔	Φ200×5000	搪玻璃/陶瓷填料	1	
39	层析柱	Φ400×3000	衬四氟	1	
40	层析柱	Φ800×4500	衬四氟	1	

#### 4.2.7.4 管理要求

将严格按照《新化学物质环境管理办法》（环境保护部令第7号，2010年1月19日）相关要求从事新化学物质的研究、生产、进口和加工，及时做好申报登记，环保行政主管部门将新化学物质登记作为审批生产或加工用该新化学物质建设项目环评文件的前提。

#### 4.2.7.5 污染产生情况

本项目研发中心的污染物产生情况，结合企业现有项目及参照浙江海正药业有限公司研发项目污染产生数据，具体如下：

##### 1、废气

研发中心位于多功能车间产生的少量有机废气收集后一并经多功能车间的废气收集装置，废气产生情况见表 4.2.7-2。

表 4.2.7-2 研发质检中心废气产生情况

序号	废气类型	污染源位置	污染物名称	产生量 (t/a)
1	有组织	研发质检中心	乙酸乙酯	0.06
2			二氯甲烷	0.005
3			四氢呋喃	0.005
4			甲醇	0.02
5			丙酮	0.01

##### 2、废水

研发质检中心清洗试剂瓶或设备产生研发质检废水，废水产生量约 1000m<sup>3</sup>/a，具体产生情况见表 4.4-3。

表 4.4-3 研发质检废水产生情况

类别	废水量	污染物	浓度	产生量	拟采取的 处理方式
	(m <sup>3</sup> /a)	名称	(mg/L)	(t/a)	
研发质检 废水	1000	COD	1500	1.5	进入厂内污水站 预处理
		SS	200	0.2	
		NH <sub>3</sub> -N	10	0.01	
		TP	2	0.002	

##### 3、固废

本项目研发中心产生研发质检废液，主要成分为废试剂、废样品、实验器皿清洗水、其他有机物等，产生量约 5t/a，公司将其作为危险废物进入厂内废液焚烧炉处置。

## 4.3 污染源分析

### 4.3.1 废水污染源分析

#### (1)地面清洁废水

本项目设有 1 个多功能车间和五车间，项目定期用拖把清洁车间地面，产生清洁废水，清洁用水量约 2000m<sup>3</sup>/a，损耗系数按照 10%计算，则产生废水量为 1800t/a，废水产生情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 地面清洁废水产生情况

类别	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理方式及排放去向
地面清洁废水	1800	COD	800	1.44	进厂内污水站预处理
		SS	200	0.36	

#### (2)设备清洗废水

本项目采用水清洗设备，清洗设备用水情况见表 4.3-2，损耗系数按照 10%计算，则产生废水量为 5197.5t/a，废水产生情况见表 4.3-3。

表 4.3-2 设备清洗水用量

序号	生产车间布置	产品(副产品)名称	设计能力 (t/a)	生产批次	单批产能 kg	清洗频次 (次/批)	每次清洗用水量	清洗水量
1	多功能车间	达福普汀	3.6	360	10	5	25 吨	1800
2		奎奴普丁	3.6	363	9.93	5	25 吨	1815
3		达比加群酯	2	79	25.36	5	25 吨	395
4		盐酸鲁拉西酮	0.9	152	5.92	5	25 吨	760
5	五车间	泰拉霉素	3	201	14.96	5	25 吨	1005
合计								5775

表 4.3-3 设备清洁废水产生情况

类别	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理方式及排放去向
设备清洁废水	5197.5	COD	3000	15.60	进厂内污水站预处理
		SS	200	1.04	
		TN	30	0.16	

#### (3)废气吸收废水

本项目车间废气经一级碱吸收+RTO 焚烧处理+二级级碱处理，项目废气处理用水约 10000m<sup>3</sup>/a,损耗按 0.8 计算，则排水量为 8000m<sup>3</sup>/a，主要污染物为 COD、SS 和盐分等。

#### (4)水环真空泵废水

根据建设单位提供的资料，多功能车间和五车间各设 1 套水环真空泵机组，每个泵水箱体积为 2m<sup>3</sup>，大概半个月换一次水，则其用水量约为 48m<sup>3</sup>/a。损耗系数按照 10% 计算，则产生的水环真空泵废水量为 43.2t/a，其污染物主要为 COD、SS，废水产生情况见表 4.3-4。

表 4.3-4 真空泵废水产生情况

类别	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理方式及排放去向
真空泵废水	86.4	COD	3000	0.26	进厂内污水站预处理
		SS	500	0.04	

## (5) 生活污水

本项目定员 160 人，每个员工用水量以 120L/d 计，每年工作 360 天，每年生活用水量为 6912t/a，产污系数取 0.8，本项目建设完成后生活污水的产生量为 5529.6t/a，本项目建设完成后生活污水的产生量见表 4.5-5：

表 4.3-5 生活污水产生情况

类别	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物名称	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理方式
生活污水	5529.6	COD	400	2.211	经收集后进入厂内污水站预处理
		SS	300	1.659	
		NH <sub>3</sub> -N	25	0.138	
		TP	5	0.028	

## (6) 储罐夏季喷淋水

本项目新增储罐夏季需喷淋降温，新增储罐喷淋废水为 400t/a，COD 约 100mg/L，SS 为 50mg/L。

## (7) 初期雨水

本项目在原厂区内建设，新增多功能车间，其余公用工程均依托原有，故本项目新增构筑物面积约为 3000m<sup>2</sup>，故新增的初期雨水量如下：

取如东地区日最大降水量 236.8mm 的 10%，新增产生初期雨水的区域约 3000m<sup>2</sup>，降水次数为 10 次，故初期雨水量为：

$$3000 \times 23.68 \times 10^{-3} \times 1/4 \times 10 = 177.6 \text{m}^3$$

## (8) 分析室废水

分析室依托公司原有的分析中心，本项目仅对化验室进行适当的扩容改造，配备必要的分析仪器设备，主要用于原料和产品质量的检测，废水产生情况见表 4.5-6。

表 4.3-6 分析室废水产生情况

类别	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染物名称	浓度 mg/L	产生量 (t/a)	拟采取的处理方式
分析室废水	500	COD <sub>Cr</sub>	500	0.25	厂内污水站预
		SS	200	0.1	

					处理
--	--	--	--	--	----

## (9) 工艺废水

本项目工艺生产废水主要有分层废水、离心废水和蒸馏冷凝水等，详见表 4.3-7

表 4.3-7 本项目水污染产生情况一览表

废水编号	废水来源	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物产生情况			拟采取的处理方式	处理方式及排放去向
			污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		
W1-1	调节 PH 后分层	51.12	COD	650578.43	33.26	预蒸馏后进入厂内污水处理厂	进入凯发新泉(如东)污水处理有限公司处理
			总氮	11674.5	0.6		
			盐分	77521.36	3.96		
			乙酸乙酯	70418.35	3.6		
			甲醇	181614.43	9.28		
			吗啉	25540.02	1.31		
W1-2	分层水相	270	COD	269449.33	72.75	预蒸馏后进入厂内污水处理厂	进入凯发新泉(如东)污水处理有限公司处理
			总氮	8219.26	2.22		
			盐分	5325.33	1.44		
			乙酸乙酯	80000	21.6		
			乙酸	1895.85	0.51		
			吗啉	5294.65	1.43		
W1-3	调节 PH 后分层	34.25	COD	165784.85	5.68	预蒸馏后进入厂内污水处理厂	进入凯发新泉(如东)污水处理有限公司处理
			总氮	536.55	0.02		
			盐分	52381.88	1.79		
			乙酸乙酯	84082.11	2.88		
W1-4	萃取后水相	117.29	COD	1393361	163.42	焚烧	/
			总氮	952.32	0.11		
			盐分	313874.97	36.81		
			乙酸乙酯	92081.35	10.8		
			四氢呋喃	488762.07	57.33		
W1-5	萃取后水相	21.29	COD	599858.65	12.77	焚烧	/
			总氮	3976.39	0.08		
			盐分	104027.57	2.21		
			乙酸	20505.71	0.44		
			乙酸乙酯	84544.33	1.8		
			甲醇	161593.23	3.44		
W2-2	萃取	7876.75	COD	22833.02	179.85	进入厂内污水处理站处理	进入凯发新泉(如东)污水处理有限公司处理
			丙酮	10063.8	79.27		
			甲醇	144.73	1.14		
			乙酸乙酯	204.4	1.61		
			盐分	1001.68	7.89		
			甲烷磺酸	493.86	3.89		
			TN	8.89	0.07		
W2-3	静置	71.86	COD	145978.29	10.49	预蒸	进入凯

	分层		乙酸乙酯	80016.7	5.75	馏后 进入 厂内 污水 处理 厂	发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			盐分	3061.51	0.22		
			二乙胺	4870.58	0.35		
			TN	974.12	0.07		
W2-4	洗涤	54.29	COD	145883.22	7.92	预蒸 馏后 进入 厂内 污水 处理 厂	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			乙酸乙酯	145514.83	7.9		
			TN	184.2	0.01		
W2-5	静置 分层	142.13	COD	6402.59	0.91	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			乙酸乙酯	2392.18	0.34		
			盐分	48547.1	6.9		
			TN	844.3	0.12		
W3-1	分层 水相	38.8464	COD	540797.94	21.01	焚烧	/
			盐分	268725.87	10.44		
			四氢呋喃	101158.3	3.93		
			乙酸乙酯	82368.08	3.2		
			总氮	19819.82	0.77		
			氢氧化钠	772.2	0.03		
W3-2	萃取 水相	12.6432	COD	1750791.1	22.13	焚烧	/
			盐分	343354.43	4.34		
			氯甲酸正己酯	6329.11	0.08		
			乙醇	373417.72	4.72		
			丙酮	373417.72	4.72		
			乙酸乙酯	75949.37	0.96		
W4-1	萃取 废水	3.93	COD	34860.051	0.137	预蒸 馏后 进入 厂内 污水 处理 厂	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			异丙醚	28244.275	0.111		
			硫酸	743511.45	2.922		
			HBr	368956.74	1.45		
W4-2	洗涤 废水	3.76	COD	23936.17	0.09	预蒸 馏后 进入 厂内 污水 处理 厂	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			异丙醚	7978.723	0.03		
			盐分	59840.426	0.225		
W4-3	洗涤 废水	4.28	COD	73130.841	0.313	焚烧	/
			乙腈	700.935	0.003		
			盐分	262616.82	1.124		
			TN	108411.22	0.464		
W4-4	过滤	14.7	COD	39251.701	0.577	进入	进入凯

	废水		盐分	71972.789	1.058	厂内 污水处理 站处理	发新泉 (如东) 污水处理 有限公司处 理
			TN	3197.279	0.047		
W5-1	洗涤	57.46	COD	87365.12	5.02	预蒸 馏后 进入 厂内 污水 处理 厂	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			乙酸乙酯	80055.69	4.6		
			盐分	28019.49	1.61		
			TN	348.07	0.02		
W5-2	洗涤	19.96	COD	1182365	23.6	焚烧	/
			二甲基亚砒	960921.8	19.18		
			氢氧化钠	143286.6	2.86		
			盐分	350701.4	7		
			TN	173847.7	3.47		
W5-3	静置 分层	19.8	COD	5337374	105.68	焚烧	/
			乙酸乙酯	79797.98	1.58		
			叔丁醇	388383.8	7.69		
			四氢呋喃	3560606	70.5		
			盐分	1118182	22.14		
			TN	186868.7	3.7		
W5-4	静置 分层	38.19	COD	292746.8	11.18	焚烧	/
			乙酸乙酯	95312.91	3.64		
			四氢呋喃	162869.9	6.22		
			盐分	366588.1	14		
			TN	261.85	0.01		
W5-5	静置 分层	36.7	COD	117711.2	4.32	预蒸 馏后 进入 厂内 污水 处理 厂	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			乙酸乙酯	80108.99	2.94		
			甲醇	272.48	0.01		
			盐分	46049.05	1.69		
			NaOH	54768.39	2.01		
			TN	544.96	0.02		
W5-6	静置 分层	10.64	COD	125939.9	1.34	预蒸 馏后 进入 厂内 污水 处理 厂	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			乙酸乙酯	79887.22	0.85		
			甲醇	2819.55	0.03		
			TN	939.85	0.01		
W7-1	蒸馏	9309.9676	COD	2574	23.9691	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			丙酮	961	8.9486		
			盐分	3443	32.0544		
			甲基磺酸	353	3.294		
			TN	63	0.59		
W8-1	蒸馏	61.4351	COD	35341.631	2.171	进入	进入凯

			甲醇	9811.98	0.603	厂内 污水 处理 站处 理	发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			TN	1032.102	0.063		
W9-1	蒸馏	54.1603	COD	135213.07	7.431	焚烧	/
			TN	43528.599	2.392		
			NH3-N	37818.899	2.079		
			盐分	144495.21	7.942		
			乙醇	2896.636	0.159		
W11-1	蒸馏	1.4438	COD	317226.07	0.458	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			丙酮	37609.087	0.054		
W12-1	蒸馏	3.5277	COD	246704.65	0.87	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			丙酮	16412.96	0.058		
			HCl	80052.159	0.282		
			TN	11696.269	0.041		
W13-1	蒸馏	41.21	异丙醚	912055.33	37.585	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			乙酸乙酯	2.427	0		
			COD	64652.726	2.664		
			TN	4729.17	0.195		
W14-1	蒸馏	15.1217	COD	80282.2	1.214	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			丙酮	10276.622	0.155		
			TN	2344.765	0.035		
W15-1	蒸馏	20.2185	COD	68842.737	1.392	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限 公司处 理
			TN	206.751	0.004		
			正丙醇	23795.039	0.481		
			丙酮	4243.638	0.086		
W16-1	蒸馏	20.0478	COD	55111.82	1.105	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进入凯 发新泉 (如东) 污水处 理有限
			TN	571.182	0.011		
			正丙醇	10829.118	0.217		
			丙酮	3980.487	0.08		

						理	公司处 理
/	预蒸 馏废 水	586.9	COD	145949	85.658	进入 厂内 污水 处理 站处 理	进 C61:J303 入凯发 新泉（如 东）污水 处理有 限公司 处理
			TN	157	0.092		
			盐分	18631	10.935		
			甲醇	6907	4.0542		
			乙酸乙酯	37148	21.8022		
			HBr	1074	0.6308		
			乙酸	378	0.222		
			二乙胺	260	0.153		
异丙醚	103	0.061					
/	废气 处理 废水	8000	COD	5000	40		
			NH <sub>3</sub> -N	100	0.8		
			SS	300	2.4		
			盐分	16000	128		
/	地面 清洁 废水	1800	COD	800	1.44		
			SS	200	0.36		
/	设备 清洁 废水	5197.5	COD	3000	15.6		
			SS	200	1.04		
			TN	30	0.16		
/	真空 泵废 水	86.4	COD	3000	0.26		
			SS	500	0.04		
/	生活 污水	5529.6	COD	400	8.74		
			SS	300	6.555		
			NH <sub>3</sub> -N	25	0.546		
			TP	5	0.109		
/	储罐 喷淋 废水	400	COD	100	0.04		
			SS	50	0.02		
/	分析 室废 水	500	COD	500	0.25		
			SS	200	0.1		
/	初期 雨水	177.6	COD	400	0.07		
			SS	200	0.04		
/	质检 废水	1000	COD	1500	1.5		
			SS	200	0.2		
			NH <sub>3</sub> -N	10	0.01		
			TP	2	0.002		

本项目废水采用分质分类预处理后，进入厂区生化处理系统综合处理达标后接管至园区污水处理厂，其污水排放情况见表 4.3-8:

4.3-8 本项目废水污染物排放情况

污染物名称	污染物产生情况		治 理 措 施	污染物接管情况		接管标准 (mg/l)
	污染物浓度 (mg/l)	产生量 (t/a)		污染物浓度 (mg/l)	接管量 (t/a)	
废水量(m <sup>3</sup> /a)		40784.55	预 处	/	40784.55	/
COD	9041.12	368.738		449.98	18.352	500
丙酮	2173.66	88.652		62.93	2.567	



甲醇	142.14	5.797	理后进入厂区综合污水处理站处理后达标后接管至园区污水处理厂	4.12	0.168	
乙酸乙酯	582.38	23.752		16.62	0.678	
盐分	4581.08	186.837		4227.14	172.402	6000
甲烷磺酸	95.38	3.890		2.76	0.113	
TN	35.01	1.428		2.18	0.089	70
异丙醚	923.05	37.646		0.06	0.002	
正丙醇	17.11	0.698		0.50	0.020	
二乙胺	3.75	0.153		0.11	0.004	
乙酸	5.44	0.222		0.16	0.007	
氨氮	33.00	1.346		1.91	0.078	35
HBr	15.47	0.631		0.95	0.039	
SS	263.70	10.755		101.97	4.159	400
TP	2.72	0.111		0.19	0.008	8

### 4.3.2 废气污染源分析

#### 4.3.2.1 有组织废气

根据产品物料平衡可知，本项目主要生产废气有反应釜废气、蒸馏不凝气和干燥废气等，经收集集中处理后达标排放，其污染物产生源强详见表 4.3-9。

表 4.3-9 本项目有组织废气污染物产生源强

废气编号	污染源位置或者工序	污染物名称	产生情况		排放时间(h/a)
			产生速率(kg/h)	产生量(t/a)	
G1-1	高位槽	甲醇	3.6	0.11	30
G1-2	高位槽	乙酸乙酯	8.33	0.25	30
G1-3	投料	粉尘	1.48	0.04	30
G1-4	成盐	甲醇	1.5	1.08	720
		吗啉	0.14	0.1	720
		甲磺酸	0.14	0.1	720
G1-5	加成	甲醇	0.74	1.07	1440
		吗啉	0.01	0.01	1440
		甲醛	0.08	0.11	1440
G1-6	压滤	甲醇	8.81	1.59	180
		吗啉	0.06	0.01	180

		甲醛	0.52	0.09	180
G1-7	蒸馏冷凝	甲醇	5.79	8.33	1440
G1-8	分层	甲醇	0.39	0.14	360
		乙酸乙酯	8.39	3.02	360
		CO2	2.45	0.88	360
		吗啉	0.03	0.01	360
G1-9	投料	粉尘	0.125	0.004	30
G1-10	高位槽	乙酸	0.36	0.01	30
G1-11	配液	乙酸	0.06	0.004	60
G1-12	消除	乙酸乙酯	8.23	2.965	360
		乙酸	0.03	0.01	360
G1-13	分层	乙酸乙酯	16.27	2.93	180
		乙酸	0.06	0.01	180
G1-14	碱洗分层	乙酸乙酯	15.35	2.765	180
		CO2	0.71	0.13	180
G1-15	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	12.56	18.085	1440
G1-16	高位槽	乙酸乙酯	6.75	0.205	30
G1-17	配液	乙酸乙酯	26.96	1.62	60
		甲醇	1.35	0.08	60
G1-18	溶解	乙酸乙酯	9.54	1.72	180
		甲醇	0.44	0.08	180
G1-19	层析	乙酸乙酯	0.195	1.695	8640
		甲醇	0.01	0.08	8640
G1-20	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	3.84	11.065	2880
		甲醇	0.14	0.41	2880
G1-21	结晶	乙酸乙酯	0.17	0.34	720
		甲醇	0.02	0.02	720
G1-22	压滤	乙酸乙酯	1.86	0.335	180
		甲醇	0.1	0.02	180
G1-23	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	3	2.16	720
G1-24	高位槽	四氢呋喃	10.2	0.31	30
G1-25	高位槽	乙酸乙酯	6	0.18	30
G1-26	投料	粉尘	0.5	0.02	30
G1-27	搅拌	四氢呋喃	122.28	3.67	30
		DIAD	4.2	0.13	30
G1-28	投料	奎宁醇	0.2	0.01	30
G1-29	保温	四氢呋喃	2.1	3.02	1440
G1-30	蒸馏冷凝	四氢呋喃	33.22	23.92	720
G1-31	溶解萃取	乙酸乙酯	6	1.08	180
		四氢呋喃	4.92	0.89	180
		HCl	0.48	0.09	180
G1-32	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	4.635	6.675	1440
G1-33	投料	粉尘	1.2	0.04	30
G1-34	萃取	乙酸乙酯	3	1.08	360
		四氢呋喃	2.42	0.87	360
		CO2	9.51	3.42	360
G1-35	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	9.87	7.105	720
G1-36	溶解	乙酸乙酯	0.16	0.115	720
		甲醇	0.08	0.05	720
G1-37	调 PH	乙酸乙酯	0.64	0.115	180

		甲醇	0.3	0.05	180
		乙酸	0.6	0.11	180
G1-38	高位槽	乙酸乙酯	3	0.09	30
G1-39	萃取	乙酸乙酯	6	1.08	180
		甲醇	0.29	0.05	180
		乙酸	0.04	0.01	180
G1-40	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	21.65	7.795	360
G1-41	蒸馏冷凝	乙酸乙酯	3.92	1.41	360
		奎宁硫酸醇	0.67	0.24	360
		水	1.6	0.58	360
G1-42	高位槽	丙酮	3.6	0.11	30
G1-43	投料	乙酸乙酯	0.05	0.01	180
G1-44	溶解	丙酮	8.99	1.62	180
G1-45	结晶	乙酸乙酯	0.02	0.01	360
		丙酮	4.43	1.59	360
G1-46	压滤	丙酮	4.36	1.57	360
		乙酸乙酯	0.02	0.01	360
G1-47	高位槽	丙酮	1.2	0.04	30
G1-48	溶解	丙酮	3	0.54	180
		甲醇	0.9	0.16	180
G1-49	结晶	丙酮	1.49	0.54	360
		甲醇	0.44	0.16	360
G1-50	压滤	丙酮	4.39	0.53	360
		甲醇	0.44	0.16	360
G1-51	干燥	丙酮	0.143	1.23	17280
		甲醇	0.043	0.37	17280
		粉尘	0.002	0.02	17280
G1-52	蒸馏冷凝	丙酮	22.86	8.23	360
G1-53	粉碎	粉尘	0.05	0.02	360
G2-1	投料	粉尘	1.139	0.082	72
G2-2	投料	2-二乙胺基乙硫醇	0.611	0.022	36
		乙酸乙酯	1.014	0.037	36
G2-3	投料	甲醇	19.75	0.711	36
G2-4	加成反应	2-二乙胺基乙硫醇	0.133	0.048	360
		乙酸乙酯	0.449	0.162	360
		甲醇	7.861	2.83	360
G2-5	成盐 1	甲烷磺酸	0.972	0.035	36
		2-二乙胺基乙硫醇	0.222	0.008	36
		乙酸乙酯	4.389	0.158	36
		甲醇	77.028	2.773	36
G2-6	减压蒸馏	甲烷磺酸	0.043	0.031	720
		2-二乙胺基乙硫醇	0.054	0.039	720
		乙酸乙酯	1.075	0.774	720
		甲醇	18.874	13.589	720
G2-7	调节 pH	乙酸乙酯	0.042	0.002	36
		甲醇	0.75	0.027	36
		甲烷磺酸	0.194	0.007	36
G2-8	过滤	甲烷磺酸	0.056	0.01	180
		乙酸乙酯	0.42	0.076	180

		甲醇	0.111	0.02	180
G2-9	投料	丙酮	36	1.296	36
G2-10	投料	甲烷磺酸	1.111	0.04	36
		丙酮	35.82	1.29	36
G2-11	投料	甲烷磺酸	1.778	0.064	36
		丙酮	142.563	5.132	36
G2-12	废水收集	氯化氢	0.194	0.007	36
		甲烷磺酸	1.111	0.04	36
		丙酮	192.458	6.929	36
G2-13	投料	粉尘	0.944	0.068	72
G2-14	树脂纯化液调节 PH	CO2	0.694	0.749	1080
		甲烷磺酸	0.037	0.04	1080
		丙酮	0.38	0.411	1080
		甲醇	0.022	0.024	1080
G2-15	投料	乙酸乙酯	18	0.648	36
G2-16	萃取	乙酸乙酯	6.697	1.206	180
		甲烷磺酸	0.172	0.031	180
		丙酮	1.677	0.302	180
		甲醇	0.094	0.017	180
G2-17	减压蒸馏	乙酸乙酯	13.057	9.401	720
G2-18	转料	乙酸乙酯	0.011	0.002	180
G2-19	投料	粉尘	0.028	0.001	36
G2-20	氧化	乙酸乙酯	0.218	0.157	720
G2-21	静置分层	乙酸乙酯	1.07	0.077	72
		二乙胺	0.056	0.004	72
G2-22	洗涤	乙酸乙酯	6.577	0.474	72
G2-23	成盐釜高位槽	乙酸乙酯	0.146	0.011	72
G2-24	投料	粉尘	0.583	0.021	36
G2-25	成盐 2	乙酸乙酯	0.45	0.162	360
G2-26	搅拌析晶	乙酸乙酯	0.139	0.1	720
G2-27	过滤	乙酸乙酯	0.825	0.149	180
G2-28	投料	乙酸乙酯	0.028	0.001	36
G2-29	溶解	乙酸乙酯	1.35	0.243	180
G2-30	过滤	乙酸乙酯	1.331	0.24	180
		水	2.439	0.439	180
G2-31	减压蒸馏	乙酸乙酯	4.113	2.962	720
G2-32	投料	乙酸乙酯	0.056	0.004	72
G2-33	投料	硫酸酸雾	0.069	0.005	72
G2-34	调节 pH2	乙酸乙酯	8.604	0.62	72
G2-35	静置分层	乙酸乙酯	5.646	0.407	72
G2-36	乙酸乙酯高位槽	乙酸乙酯	4.5	0.324	72
G2-37	萃取分层	乙酸乙酯	5.409	0.974	180
G2-38	减压蒸馏	乙酸乙酯	14.382	10.355	720
		水	0.206	0.148	720
G2-39	高位槽	乙酸乙酯	0.222	0.016	72
G2-40	搅拌溶解	乙酸乙酯	0.722	0.052	72
		CO2	12.153	0.875	72
G2-41	静置分层	乙酸乙酯	0.472	0.034	72

G2-42	减压蒸馏	乙酸乙酯	0.534	0.385	720
		水	0.322	0.232	720
G2-43	结晶	乙酸乙酯	0.091	0.033	360
		乙醚	2.7	0.972	360
G2-44	过滤	乙醚	5.322	0.958	180
G2-45	常压蒸馏	乙醚	11.179	8.049	720
		水	0.3	0.216	720
G2-46	干燥	粉尘	0.004	0.036	8640
		水	0.031	0.264	8640
		乙醚	0.11	0.948	8640
G3-1	高位槽	四氢呋喃	4.5	0.03	6.67
G3-2	投料	粉尘	0.75	0.005	6.67
G3-3	活化	四氢呋喃	2.39	0.382	160
		CO2	6.14	0.982	160
G3-4	投料	粉尘	0.75	0.005	6.67
G3-5	搅拌溶解	四氢呋喃	2.38	0.38	160
G3-6	冷凝	四氢呋喃	7.8	3.12	400
G3-7	高位槽	乙酸	1.5	0.01	6.67
G3-8	溶解	CO2	0.5	0.01	20
		四氢呋喃	2	0.04	20
		乙酸	6	0.12	20
G3-9	高位槽	乙酸乙酯	4.5	0.03	6.67
G3-10	搅拌溶解	四氢呋喃	0.5	0.04	80
		乙酸	1.5	0.12	80
		乙酸乙酯	4.38	0.35	80
G3-11	调节 PH	四氢呋喃	1	0.04	40
		乙酸	3	0.12	40
		乙酸乙酯	8.5	0.34	40
G3-12	分层	四氢呋喃	1	0.04	40
		乙酸乙酯	8.5	0.34	40
G3-13	结晶	乙酸乙酯	1.16	0.37	320
G3-14	压滤	乙酸乙酯	2.25	0.36	160
G3-15	冷凝	乙酸乙酯	5.65	2.26	400
G3-16	高位槽	HCl	0.6	0.004	6.67
		乙醇	1.5	0.01	6.67
G3-17	投料	乙酸乙酯	1.5	0.01	6.67
		粉尘	1.05	0.007	6.67
G3-18	水解	乙酸乙酯	0.13	0.02	160
		HCl	0.44	0.07	160
		乙醇	0.81	0.13	160
G3-19	高位槽	氨	0.9	0.006	6.67
G3-20	胺化	乙酸乙酯	0.06	0.02	320
		乙醇	0.38	0.12	320
		氨	0.19	0.06	320
G3-21	结晶	乙酸乙酯	0.13	0.02	160
		乙醇	0.75	0.12	160
		氨	0.04	0.006	160
G3-22	压滤	乙酸乙酯	0.13	0.02	160
		乙醇	0.75	0.12	160

		氨	0.04	0.006	160
G3-23	投料	粉尘	0.6	0.004	6.67
G3-24	高位槽	乙醇	0.9	0.006	6.67
G3-25	高位槽	丙酮	0.9	0.006	6.67
G3-26	投料	粉尘	0.3	0.002	6.67
G3-27	搅拌溶解	乙醇	5	0.1	20
		丙酮	5	0.1	20
		CO <sub>2</sub>	6	0.12	20
G3-28	高位槽	乙酸乙酯	7.5	0.05	6.67
G3-29	萃取	乙酸乙酯	24	0.48	20
		乙醇	4.5	0.09	20
		丙酮	4.5	0.09	20
G3-30	结晶	乙酸乙酯	2.88	0.46	160
		乙醇	0.13	0.02	160
		丙酮	0.13	0.02	160
G3-31	压滤	乙酸乙酯	2.88	0.46	160
		乙醇	0.13	0.02	160
		丙酮	0.13	0.02	160
G3-32	冷凝	乙酸乙酯	11.35	4.54	400
G3-33	投料	粉尘	0.45	0.003	6.67
G3-34	高位槽	丙酮	1.5	0.01	6.67
G3-35	溶解	乙酸乙酯	0.04	0.003	80
		丙酮	2.38	0.19	80
G3-36	结晶	乙酸乙酯	0.02	0.003	160
		丙酮	1.19	0.19	160
		甲磺酸	0.06	0.01	160
G3-37	压滤	丙酮	1.19	0.19	160
		乙酸乙酯	0.02	0.003	160
G3-38	干燥	丙酮	0.97	0.62	640
		粉尘	0.02	0.01	640
G3-39	粉碎	粉尘	0.5	0.01	20
G4-1	投料	粉尘	0.053	0.004	75
G4-2	硫酸高位槽	硫酸雾	0.2	0.015	75
G3	取代反应	HBr	0.05	0.015	300
G4-4	异丙醚高位槽	异丙醚	0.36	0.027	75
G4-5	萃取	异丙醚	1.453	0.109	75
		HBr	0.2	0.015	75
G4-6	配置饱和碳酸氢钠溶液	粉尘	0.004	0.0003	75
G4-7	洗涤	异丙醚	0.707	0.053	75
		CO <sub>2</sub>	0.067	0.005	75
G4-8	干燥	异丙醚	0.56	0.042	75
G4-9	过滤	异丙醚	1.04	0.078	75
G4-10	常压蒸馏	异丙醚	1.773	0.399	225
G4-11	投料	乙腈	0.4	0.03	75
G4-12	投料	粉尘	0.12	0.009	75
G4-13	缩合 1	CO <sub>2</sub>	0.347	0.104	300
		乙腈	0.393	0.118	300
		异丙醚	0.027	0.008	300
G4-14	结晶	乙腈	0.387	0.058	150

		异丙醚	0.016	0.0024	150
G4-15	过滤	乙腈	1.147	0.086	75
		异丙醚	0.053	0.004	75
G4-16	常压蒸馏	乙腈	2	0.45	225
		异丙醚	1.049	0.236	225
		水	0.018	0.004	225
G4-17	洗涤	乙腈	0.0027	0.0002	75
G4-18	干燥	粉尘	0.093	0.028	300
		水汽	0.743	0.223	300
		乙腈	0.007	0.002	300
G4-19	投料	粉尘	0.28	0.021	75
G4-20	DMF 高位槽	DMF	1.427	0.107	75
G4-21	缩合 2	CO <sub>2</sub>	0.24	0.072	300
G4-22	减压蒸馏	DMF	4.68	1.053	225
		水	0.427	0.032	75
G4-23	结晶	DMF	0.013	0.002	150
G4-24	过滤	DMF	0.04	0.003	75
G4-25	投料	DMF	0.013	0.001	75
G4-26	投料	粉尘	0.001	0.0001	75
G4-27	丙酮高位槽	丙酮	0.8	0.06	75
G4-28	脱色	DMF	0.06	0.009	150
		丙酮	0.793	0.119	150
G4-29	过滤	丙酮	1.16	0.087	75
G4-30	结晶	丙酮	0.373	0.056	150
G4-31	过滤	丙酮	1.107	0.083	75
G4-32	干燥	水	0.5	0.15	300
		丙酮	0.363	0.109	300
		粉尘	0.02	0.006	300
G4-33	投料	粉尘	0.08	0.006	75
G4-34	丙酮高位槽	丙酮	0.64	0.048	75
G4-35	投料	氯化氢	0.027	0.002	75
G4-36	成盐	丙酮	0.529	0.119	225
		氯化氢	0.018	0.004	225
G4-37	结晶	丙酮	0.258	0.058	225
		氯化氢	0.009	0.002	225
G4-38	离心	丙酮	0.773	0.058	75
		氯化氢	0.04	0.003	75
G4-39	干燥	水汽	0.123	0.037	300
		粉尘	0.03	0.009	300
		丙酮	0.02	0.006	300
G5-1	投料	粉尘	0.38	0.038	100
G5-2	乙酸乙酯高位槽	乙酸乙酯	2.5	0.25	100
G5-3	投料	氯甲酸苄酯	0.12	0.012	100
G5-4	投料	粉尘	0.04	0.004	100
G5-5	上保护反应	乙酸乙酯	0.62	0.248	400
		氯甲酸苄酯	0.02	0.008	400
		氯化氢	0.73	0.292	400
G5-6	洗涤	乙酸乙酯	0.62	0.248	400

		苯甲醇	0.02	0.002	100
		氯甲酸苄酯	0.02	0.002	100
		CO2	12.58	1.258	100
G5-7	减压蒸馏	水	1.933	0.58	300
		乙酸乙酯	17.86	5.358	300
		苯甲醇	0.047	0.014	300
G5-8	投料	乙酸乙酯	2.5	0.25	100
G5-9	溶解	乙酸乙酯	3.98	0.398	100
		苯甲醇	0.08	0.008	100
G5-10	投料	三氟乙酸酐	0.48	0.048	100
G5-11	投料	粉尘	0.19	0.019	100
G5-12	Swem 氧化	二甲基亚砜	0.025	0.01	400
		三氟乙酸酐	0.02	0.008	400
		三氟乙酸	0.01	0.004	400
		乙酸乙酯	0.248	0.099	400
G5-13	投料	乙酸乙酯	4.92	0.492	100
		二甲基硫醚	0.06	0.006	100
		二甲基亚砜	0.96	0.096	100
		苯甲醇	0.14	0.014	100
		三氟乙酸酐	0.6	0.06	100
G5-14	减压蒸馏	水	0.515	0.206	400
		乙酸乙酯	14.64	5.856	400
		二甲基硫醚	0.17	0.068	400
G5-15	投料	乙酸乙酯	2	0.4	200
G5-16	溶解	乙酸乙酯	2.48	0.496	200
		二甲基硫醚	0.05	0.01	200
		苯甲醇	0.14	0.028	200
G5-17	投料	粉尘	0.57	0.057	100
G5-18	Ylide 反应	溴化氢	1.113	0.668	600
		四氢呋喃	0.107	0.064	600
		乙酸乙酯	0.067	0.04	600
G5-19	投料	粉尘	1	0.1	100
G5-20	搅拌	氨气	9.06	1.812	200
		叔丁醇	0.79	0.158	200
		二甲基硫醚	0.07	0.014	200
		四氢呋喃	7.99	1.598	200
		乙酸乙酯	4.96	0.992	200
G5-21	静置分层	叔丁醇	0.38	0.038	100
		二甲基硫醚	0.08	0.008	100
		四氢呋喃	7.84	0.784	100
		乙酸乙酯	4.86	0.486	100
G5-22	洗涤	二甲基硫醚	0.04	0.004	100
		四氢呋喃	1.42	0.142	100
		乙酸乙酯	9.3	0.93	100
G5-23	静置分层	二甲基硫醚	0.04	0.004	100
		四氢呋喃	1.38	0.138	100
		乙酸乙酯	9.12	0.912	100
G5-24	减压蒸馏	四氢呋喃	0.22	0.044	200
		乙酸乙酯	20.5	4.1	200



		二甲基硫醚	1.45	0.29	200
		水	1.01	0.202	200
G5-25	投料	乙酸乙酯	3	0.3	100
G5-26	溶解	乙酸乙酯	6.1	0.61	100
		二甲基硫醚	0.06	0.006	100
		四氢呋喃	0.1	0.01	100
G5-27	投料	三氟乙酸	0.3	0.03	100
G5-28	投料	异丙醚	4	0.4	100
G5-29	结晶	三氟乙酸	0.075	0.03	400
		异丙醚	0.99	0.396	400
		乙酸乙酯	0.75	0.3	400
		四氢呋喃	0.01	0.004	400
		二甲基硫醚	0.015	0.006	400
G5-30	过滤	三氟乙酸	0.44	0.044	100
		异丙醚	5.88	0.588	100
		乙酸乙酯	4.44	0.444	100
		四氢呋喃	0.08	0.008	100
		二甲基硫醚	0.06	0.006	100
G5-31	干燥	异丙醚	2.94	1.176	400
		乙酸乙酯	1.33	0.532	400
		粉尘	0.66	0.264	400
		水	0.36	0.144	400
G5-32	投料	粉尘	0.44	0.044	100
G5-33	投料	甲醇	4	0.4	100
G5-34	脱保护	氨气	0.143	0.114	800
		CO2	0.743	0.594	800
		乙酸乙酯	0.075	0.06	800
		甲醇	1.485	1.188	800
		甲苯	0.015	0.012	800
G5-35	过滤	甲苯	0.1	0.01	100
		甲醇	5.76	0.576	100
G5-36	减压蒸馏	甲醇	9.43	3.772	400
		甲苯	1.495	0.598	400
G5-37	乙酸乙酯高位槽	乙酸乙酯	3.2	0.32	100
G5-38	搅拌溶解	乙酸乙酯	5.96	0.596	100
		甲醇	0.02	0.002	100
G5-39	调节 Ph	乙酸乙酯	1.96	0.196	100
		甲醇	0.02	0.002	100
		氨气	4.22	0.422	100
G5-40	静置分层	乙酸乙酯	3.12	0.312	100
		甲醇	0.02	0.002	100
G5-41	洗涤	乙酸乙酯	3.56	0.356	100
G5-42	静置分层	乙酸乙酯	2.82	0.282	100
G5-43	减压蒸馏	乙酸乙酯	6.83	2.732	400
		水	0.025	0.01	400
G5-44	胺化	乙酸乙酯	0.17	0.17	1000
		正丙胺	0.3	0.3	1000
G5-45	减压蒸馏	正丙胺	2.805	1.122	400

		水	0.245	0.098	400
G4-46	结晶	丙酮	0.4	0.16	400
		正丙胺	0.005	0.002	400
G5-47	过滤	丙酮	2.38	0.238	100
		正丙胺	0.02	0.002	100
G5-48	投料	丙酮	0.02	0.002	100
G4-49	溶解	丙酮	3.64	0.364	100
		正丙醇	0.06	0.006	100
G5-50	投料	正丙醇	0.02	0.002	100
		丙酮	1.78	0.178	100
G5-51	过滤	正丙醇	0.06	0.006	100
		丙酮	2.64	0.264	100
G4-52	投料	正丙醇	0.06	0.006	100
		丙酮	0.26	0.026	100
G5-53	投料	粉尘	0.019	0.0019	100
G5-54	脱色	正丙醇	0.025	0.01	400
		丙酮	0.9	0.36	400
G5-55	过滤 1	正丙醇	0.1	0.01	100
		丙酮	3.58	0.358	100
G5-56	过滤 2	正丙醇	0.08	0.008	100
		丙酮	3.46	0.346	100
G5-57	过滤 3	正丙醇	0.04	0.004	100
		丙酮	3.36	0.336	100
G5-58	结晶	正丙醇	0.005	0.002	400
		丙酮	0.41	0.164	400
G5-59	离心	正丙醇	0.02	0.004	200
		丙酮	1.21	0.242	200
G5-60	干燥	正丙醇	0.003	0.002	600
		丙酮	0.027	0.016	600
		水	0.093	0.056	600
		粉尘	0.027	0.016	600
G6-1	储罐	甲醇	0.027	0.001	37
		丙酮	1.370	0.0507	
G6-2	冷凝	甲醇	1.354	0.0501	37
		丙酮	27.246	1.0081	
G6-3	储罐	甲醇	0.027	0.001	37
		丙酮	1.349	0.0499	
G6-4	冷凝	甲醇	0.132	0.0049	37
G6-5	储罐	甲醇	0.132	0.0049	37
G6-6	储罐	甲醇	0.132	0.0049	37
G6-7	冷凝	丙酮	1.349	0.0499	37
G6-8	储罐	丙酮	1.346	0.0498	37
G6-9	储罐	丙酮	1.346	0.0498	37
G7-1	中间罐	丙酮	22.400	0.448	20
		水	61.400	1.228	
		HCl	0.005	0.0001	
G7-2	冷凝	丙酮	2.640	8.967	3394
		水	0.036	0.1228	
		HCl	0.083	0.2823	

G7-3	储罐	丙酮	0.130	0.45	3394
G7-4	冷凝	丙酮	1.310	4.4353	3394
G7-5	储罐	丙酮	0.130	0.4414	3394
G7-6	储罐	丙酮	0.130	0.4412	3394
G8-1	储罐	乙酸乙酯	0.051	0.0069	136
		甲醇	0.446	0.0606	
G8-2	冷凝	乙酸乙酯	1.015	0.138	136
		甲醇	0.022	0.003	
		水	0.012	0.0016	
G8-3	储罐	乙酸乙酯	0.050	0.0068	136
		甲醇	0.002	0.0003	
G8-4	冷凝	乙酸乙酯	0.502	0.0683	136
		甲醇	0.022	0.003	
G8-5	储罐	乙酸乙酯	0.050	0.0068	136
		甲醇	0.002	0.0003	
G8-6	储罐	乙酸乙酯	0.050	0.0068	136
		甲醇	0.002	0.0003	
G8-7	储罐	甲醇	0.443	0.0603	136
		水	0.048	0.0065	
G8-8	储罐	乙酸乙酯	0.001	0.0001	136
		甲醇	8.820	1.1995	
		水	0.119	0.0162	
G8-9	储罐	甲醇	0.437	0.0594	136
		水	0.002	0.0003	
G8-10	冷凝	甲醇	4.363	0.5934	136
		水	0.002	0.0003	
G8-11	储罐	甲醇	0.434	0.059	136
		水	0.002	0.0003	
G8-12	储罐	甲醇	0.434	0.059	136
		水	0.002	0.0003	
G9-1	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
		水	0.074	0.0056	
		乙醇	0.051	0.0039	
		HCl	0.004	0.0003	
G9-2	中和	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
		水	0.074	0.0056	
		乙醇	0.051	0.0039	
		HCl	0.004	0.0003	
G9-3	冷凝	乙酸乙酯	0.147	0.0112	76
		乙醇	0.001	0.0001	
		水	0.004	0.0003	
G9-4	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
G9-5	冷凝	乙酸乙酯	0.072	0.0055	76
G9-6	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
G9-7	储罐	乙酸乙酯	0.008	0.0006	76
G9-8	储罐	乙醇	0.051	0.0039	76
		水	0.074	0.0056	
G9-9	储罐	乙醇	1.026	0.078	76
		水	0.037	0.0028	

G9-10	储罐	乙醇	0.051	0.0039	76
		水	0.001	0.0001	
G9-11	冷凝	乙醇	0.508	0.0386	76
		水	0.001	0.0001	
G9-12	储罐	乙醇	0.050	0.0038	76
		水	0.001	0.0001	
G9-13	储罐	乙醇	0.050	0.0038	76
		水	0.001	0.0001	
G10-1	储罐	丙酮	1.450	0.0058	4
G10-2	冷凝	乙酸乙酯	0.250	0.001	4
		丙酮	28.700	0.1148	
G10-3	储罐	丙酮	1.425	0.0057	4
G10-4	冷凝	丙酮	1.425	0.0057	4
G10-5	储罐	丙酮	1.425	0.0057	4
G10-6	储罐	丙酮	1.425	0.0057	4
G11-1	储罐	丙酮	1.350	0.0027	2
		水	0.100	0.0002	
G11-2	冷凝	丙酮	26.900	0.0538	2
		水	0.200	0.0004	
G11-3	储罐	丙酮	1.350	0.0027	2
G11-4	冷凝	丙酮	13.300	0.0266	2
G11-5	储罐	丙酮	1.300	0.0026	2
G11-6	储罐	丙酮	1.300	0.0026	2
G12-1	储罐	丙酮	0.967	0.0029	3
		水	0.133	0.0004	
G12-2	冷凝	丙酮	19.100	0.0573	3
		水	0.300	0.0009	
G12-3	储罐	丙酮	0.933	0.0028	3
G12-4	冷凝	丙酮	9.433	0.0283	3
G12-5	储罐	丙酮	0.933	0.0028	3
G12-6	储罐	丙酮	0.933	0.0028	3
G13-1	储罐	乙酸乙酯	0.197	0.0144	73
		异丙醚	0.258	0.0188	
		三氟乙酸	0.021	0.0015	
		水	0.003	0.0002	
G13-2	冷凝	乙酸乙酯	3.930	0.2869	73
		三氟乙酸	0.001	0.0001	
		异丙醚	0.001	0.0002	
		水	0.029	0.0021	
G13-3	储罐	乙酸乙酯	0.195	0.0142	73
G13-4	冷凝	乙酸乙酯	1.944	0.1419	73
		三氟乙酸	0.001	0.0001	73
		异丙醚	0.001	0.0001	73
G13-5	储罐	乙酸乙酯	0.193	0.0141	73
G13-6	储罐	乙酸乙酯	0.193	0.0141	73
G13-7	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
		水	0.056	0.0041	73
		异丙醚	0.052	0.0038	73
G13-8	储罐	乙酸乙酯	0.001	0.0001	73

		三氟乙酸	0.390	0.0285	73
		水	0.003	0.0002	73
G13-9	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
G13-10	冷凝	乙酸乙酯	0.001	0.0001	73
		三氟乙酸	0.193	0.0141	73
G13-11	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
G13-12	储罐	三氟乙酸	0.019	0.0014	73
G14-1	储罐	丙酮	0.709	0.0078	11
		水	0.145	0.0016	
G14-2	冷凝	丙酮	13.982	0.1538	11
		水	0.364	0.004	
G14-3	储罐	丙酮	0.691	0.0076	11
		水	0.009	0.0001	
G14-4	冷凝	丙酮	6.918	0.0761	11
		水	0.009	0.0001	
G14-5	储罐	丙酮	0.691	0.0076	11
		水	0.009	0.0001	
G14-6	储罐	丙酮	0.691	0.0076	11
		水	0.009	0.0001	
G15-1	储罐	水	0.154	0.002	13
		正丙醇	0.008	0.0001	
		丙酮	0.662	0.0086	
G15-2	冷凝	水	0.008	0.0001	13
		正丙醇	0.023	0.0003	
		丙酮	13.138	0.1708	
G15-3	储罐	丙酮	0.654	0.0085	13
G15-4	冷凝	丙酮	0.646	0.0084	13
G15-5	储罐	丙酮	0.646	0.0084	13
G15-6	储罐	丙酮	0.646	0.0084	13
G16-1	储罐	水	0.167	0.002	12
		丙酮	0.667	0.008	
G16-2	冷凝	水	0.008	0.0001	12
		正丙醇	0.008	0.0001	
		丙酮	13.242	0.1589	
G16-3	储罐	丙酮	0.658	0.0079	12
G16-4	冷凝	丙酮	0.658	0.0079	12
G16-5	储罐	丙酮	0.658	0.0079	12
G16-6	储罐	丙酮	0.658	0.0079	12
预蒸馏		甲醇	0.606	0.6058	1000
		乙酸乙酯	3.258	3.2578	
		乙酸	0.033	0.033	
		二乙胺	0.023	0.023	
		异丙醚	0.005	0.005	
		HBr	0.094	0.094	
		水	0.927	0.927	
研发中心		乙酸乙酯	0.060	0.06	1000
		二氯甲烷	0.005	0.005	
		四氢呋喃	0.005	0.005	
		甲醇	0.020	0.02	

	丙酮	0.010	0.01	
储罐区	HCl*	0.005	0.045	7200
	乙酸乙酯	0.022	0.193	7200
	丙酮	0.032	0.284	7200
	甲醇	0.016	0.136	7200
	乙醇	0.011	0.092	7200
	硫酸	0.026	0.227	7200
	溴代正丁烷	0.043	0.372	7200
	DMF	0.005	0.042	7200
	二氯甲烷	0.028	0.248	7200
	乙酸叔丁酯	0.025	0.222	7200
	乙醚	0.012	0.104	7200
	四氢呋喃	0.004	0.036	7200
	异丙醇	0.003	0.029	7200
	乙腈	0.002	0.021	7200
	甲苯	0.006	0.05	7200
	正庚烷	0.005	0.046	7200
	氨气	0.003	0.022	7200

焚烧炉与生产装置同时运行，年运行时间为 7200 小时，但为保守起见，按最不利情况考虑，即本项目产生的同类污染物废气产生同时率按 100%，则工艺废气产生速率详见表 4.6-2。

表 4.6-2 工艺废气产生速率一览

污染物	甲醇	乙酸乙酯	粉尘	吗啉	甲磺酸	甲醛	CO2	四氢呋喃	DIAO	乙酸叔丁酯
速率 kg/h	188.48	530.74	14.48	0.24	0.2	0.6	52.13	215.87	4.2	0.03
污染物	奎宁醇	HCl	乙酸	奎宁硫醇	2-二乙胺基乙硫醇	甲烷磺酸	乙醚	氨气	HBr	正庚烷
速率 kg/h	0.2	2.63	13.18	0.67	1.02	5.47	19.32	10.23	1.46	0.005
污染物	硫酸	异丙醚	乙腈	DMF	氯甲酸苄酯	苯甲醇	三氟乙酸酐	苯甲醇	二甲基亚砷	二氯甲烷
排放速率 kg/h	0.23	21.17	4.34	6.23	0.16	0.43	1.1	0.43	0.99	0.03
污染物	二甲基硫醚	叔丁醇	甲苯	正丙胺	正丙醇	乙醇	三氟乙酸	溴代正丁烷	丙酮	
排放速率 kg/h	2.1	1.17	1.62	3.13	0.51	16.70	1.51	0.04	743.186	

表 4.6-3 改扩建项目有组织排放大气污染物产生及排放情况表

排气筒	废气编号	排气量 m <sup>3</sup> /h	污染物名称	产生 (t/a)	产生速 率 kg/h	治理 措施	去除率 (%)	排放状况			执行标准		排气筒高 度
								排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最大排 放速率 (kg/h)	年排放 量(t/a)	浓度	速率	
											(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)	
1#排 气筒	废气 焚烧	20000	甲醇	42.8697	188.480	碱液喷 淋 +RTO+ 二级碱 喷淋	99.9	9.424	0.1885	0.0429	60	27	H=35m, 内径 1.2m
			乙酸 乙酯	149.311	530.741		99.9	26.537	0.5307	0.1493	50	7.8	
			粉尘	1.0253	14.482		99.9	0.724	0.0145	0.0010	120	31	
			吗啉	0.13	0.240		99.9	0.012	0.0002	0.0001	65.25	/	
			甲烷 磺酸	0.408	5.674		99.9	0.284	0.0057	0.0004	9	/	
			甲醛	0.2	0.600		99.9	0.030	0.0006	0.0002	10	1.35	
			CO2	9.199	52.134		99.9	2.607	0.0521	0.0092	/	/	
			四氢 呋喃	39.585	215.866		99.9	10.793	0.2159	0.0396	20	/	
			DIAD	0.13	4.200		99.9	0.210	0.0042	0.0001	/	/	
			奎宁 醇	0.01	0.200		99.9	0.010	0.0002	0.0000	/	/	
			HCl	0.757	2.634		99.9	0.132	0.0026	0.0008	100	2	
			乙酸	0.557	13.183		99.9	0.659	0.0132	0.0006	20	/	
			奎宁 硫醇	0.24	0.670		99.9	0.034	0.0007	0.0002	/	/	
			2-二 乙胺 基乙 硫醇	0.117	1.020		99.9	0.051	0.0010	0.0001	/	/	
			乙醚	11.031	19.323		99.9	0.966	0.0193	0.0110	80	/	
			氨气	2.37	13.426		99.9	0.671	0.0134	0.0024	/	8.7	
HBr	0.792	1.457	99.9	0.073	0.0015	0.0008	/	2.2					
硫酸	0.227	0.026	99.9	0.001	0.0000	0.0002	45	11.9					

		异丙醚	3.5463	21.165	99.9	1.058	0.0212	0.0035	900	/
		乙腈	0.7652	4.339	99.9	0.217	0.0043	0.0008	30	7.8
		DMF	1.217	6.238	99.9	0.312	0.0062	0.0012	30	4.05
		氯甲酸苄酯	0.022	0.160	99.9	0.008	0.0002	0.0000	135	/
		苯甲醇	0.066	0.427	99.9	0.021	0.0004	0.0001	55.35	/
		三氟乙酸酐	0.116	1.100	99.9	0.055	0.0011	0.0001	4.5	/
		二甲基亚砷	0.106	0.985	99.9	0.049	0.0010	0.0001	5	/
		二甲基硫醚	0.422	2.095	99.9	0.105	0.0021	0.0004	5	/
		叔丁醇	0.196	1.170	99.9	0.059	0.0012	0.0002	13.44	/
		甲苯	0.67	1.616	99.9	0.081	0.0016	0.0007	25	16.5
		正丙胺	1.426	3.130	99.9	0.157	0.0031	0.0014	16.65	/
		正丙醇	0.0605	0.512	99.9	0.026	0.0005	0.0001	84.15	/
		乙醇	0.9679	16.700	99.9	0.835	0.0167	0.0010	253.3	/
		三氟乙酸	0.1579	1.507	99.9	0.075	0.0015	0.0002	9	/
		溴代正丁烷	0.372	0.043	99.9	0.002	0.0000	0.0004	124.25	/



			二氯甲烷	0.253	0.033		99.9	0.002	0.0000	0.0003	50	4.05	
			乙酸叔丁酯	0.222	0.025		99.9	0.001	0.0000	0.0002	184.5	/	
			正庚烷	0.046	0.005		99.9	0.000	0.0000	0.0000	90	/	
			丙酮	54.3915	743.186		99.9	37.159	0.7432	0.0544	40	9.35	
			氮氧化*物	7.2	1		70	15	0.3	2.16	240	6	
			二氧化*硫	4.9	0.7		90	3.5	0.07	0.49	550	20	
			烟尘*	4460	619		99.9	30.97	0.62	4.46	120	31	
			二噁英类*	/	/	/	/	0.006 ng TEQ/Nm3	/	/			
3#排气筒	污水站	6000	硫化氢	0.021	0.003	碱吸收	90	0.05	0.0003	0.0021		8.7	H=25m, 内径 0.3m
2#排气筒	废液焚烧炉	20000	二氧化硫*	28.8	1440	燃烧尾气采用急冷塔	90	20	0.4	2.88	400		H=35m, 内径 0.6m
			氮氧化物*	43.2	2160	+文丘里洗涤+静电除尘	70	90	1.8	12.96	500		
			HCL*	720	36000		99.9	5	0.1	0.72	100		
			氟化物*	20	1000		99.9	0.15	0.003	0.02	9		
			烟尘*	1800	90000		99.9	12.5	0.25	1.8	100		
			二噁英类*	/	/		/	0.18 ng TEQ/Nm3	/	/			

\*二噁英类、氮氧化物、氯化氢、氟化物和烟尘等废气根据现有已投产项目竣工验收监测数据估算。

### 4.3.2.2 无组织废气

改扩建项目无组织排放废气主要考虑原料转运过程中产生的废气，生产车间产生的废气。

生产过程中，其工艺物料均密封在设备和管道中，正常生产状况下，不会产生物料弥散至空气中形成的无组织排放。据调查，“跑、冒、滴、漏”产生的无组织排放一般与工艺装置的技术水平，设备、管道和密封件的质量以及操作管理水平等诸多因素有关，本项目生产车间的无组织废气主要为粉尘、丙酮、甲醇、乙酸乙酯等。

本项目按照各生产车间极易挥发性原辅料、中间产物和产品总量的万分之一计算其无组织废气产生量。另外，反应釜投料、卸料包装等需要敞口操作过程中，采用集气罩收集废气会有 10% 未被捕集的污染物以无组织的形式排放。

表 4.3-10 本项目无组织废气排放量

污染源位置	污染物名称	产生量 (t/a)	面源面积 (m <sup>2</sup> )	面源高度 (m)
原药五车间	粉尘	0.00081	2152	15
	丙酮	0.0052		
	异丙醚	0.004		
	甲醇	0.00061		
	乙酸乙酯	0.0071		
	正丙醇	0.00012		
多功能车间	粉尘	0.05451	2152	15
	丙酮	0.1		
	甲醇	0.018		
	乙酸乙酯	0.12		
	乙醚	0.001		
	乙醇	0.0006		
	盐酸	0.016		
	四氢呋喃	0.01		
	异丙醚	0.0001		
	乙酸	0.001		
	乙腈	0.0001		
	DMF	0.0002		

### 4.3.3 固废污染源分析

#### (1) 副产物属性判断

据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别导则（试行）》和建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办[2018]18号）要求调整下判断拟建项目生产过程中产生的副产物是否属于固体废物。本项目固体废物主要为生产过程中产生的副产物情况，详见表 4.3-11。

表 4.3-11 建设项目副产物产生情况汇总表

序号	副产物名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量(t/a)	判别种类		
						固体废物	副产品	判定依据
1	层析残渣	层析	固	硅胶、水、乙酸乙酯	56.83	√		《固体废物鉴别导则(试行)》
2	蒸馏残渣	常压蒸馏	固	乙酸乙酯、水、甲醇、PIA-2	28.93	√		
3	蒸馏残渣	减压蒸馏	固	乙酸乙酯、三苯基膦、DIAD、奎宁硫酸醇、水	67.39	√		
4	蒸馏残液	蒸馏	液	奎宁硫酸醇、乙酸乙酯、水	41.42	√		
5	蒸馏残液	减压蒸馏	液	丙酮、乙酸乙酯、奎宁硫酸醇、PIA-2、奎奴普汀	67.39	√		
6	过滤残渣	过滤	固	杂质、甲醇水、PIIA-1 甲磺酸盐、PIIA-1 异构体甲磺酸盐	4.13	√		
7	蒸馏残渣	减压蒸馏	固	乙酸乙酯、达福普汀粗品 DTTA 盐、L-DTTA、杂质 1、杂质 2	5.4	√		
8	蒸馏残渣	减压蒸馏	固	乙酸乙酯、达福普汀硫酸盐、水、L-DTTA	10.48	√		
9	蒸馏残渣	常压蒸馏	液	乙醚、达福普汀粗品、水	3.72	√		
10	蒸馏残液	减压浓缩	液	乙酸乙酯、水、N-(4-氰基苯基)甘氨酸、3-[(3-氨基-4-甲胺基苯甲酰基)(吡啶-2-基)氨基]丙酸乙酯、DB-6	5.8	√		
11	蒸馏残液	减压浓缩	液	乙酸乙酯、水、乙醇、丙酮、DB-7、DB-8	8.27	√		
12	过滤残渣	过滤	固	钯碳、甲苯、甲醇、脱保护物	1.12	√		
13	过滤残渣	过滤	固	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.73	√		
14	过滤残渣	过滤	固	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.64	√		
15	过滤残渣	过滤	固	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.36	√		
16	过滤残渣	过滤	固	硫酸钠水合物、水、异丙醚、LR1、LR-SM1	2.36	√		
17	蒸馏残渣	常压蒸馏	固	溴化钾、水、LR1、LR-SM1、LR-SM2、	0.56	√		

				碳酸钾、乙腈、LR2				
18	过滤残渣	过滤	固	活性炭、丙酮、LR3、LR-SM3、水	0.64	√		
20	蒸馏残液	蒸馏	液	达比加群酯、甲磺酸、乙酸乙酯、丙酮	0.1643	√		
21	蒸馏残液	蒸馏	液	奎奴普丁、PIA-2、异构体、甲醇、丙酮	1.0015	√		
22	破损的包装桶	原辅料使用	固	包装桶、废弃原辅料	900 个	√		
23	内包装袋	原辅料使用	固	废包装袋、废弃原辅料	1	√		
24	废矿物油	机修	液	废矿物油	1	√		
25	捕集的粉尘	除尘	固	废弃原料	1.45	√		其他污染控制设施产生的垃圾、残余渣、污泥
26	污泥	污水处理	固	污泥	48.94	√		
27	预蒸馏	污水处理	液	废有机溶剂等	37.13	√		
28	生活垃圾	生活垃圾	固	废办公用品、废纸等	101.16	√		
29	车间清洁废物	车间清洁废物	固	废拖把、原辅料	2			

## (2) 固体废物产生情况

根据《国家危险废物名录》以及危险废物鉴别标准，本项目固废产生情况，详见表 4.3-12。

表 4.3-12 建设项目固体废物分析结果汇总表

编号	污染源位置	污染物名称	形态	属性	废物类别	废物代码	危险特性	主要成分	产生量 (t/a)	处理方式
S1-1	层析	层析残渣	固	危险固废	HW02	271-003-02	T	硅胶、水、乙酸乙酯	56.83	委托有资质单位处置
S1-2	常压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、水、甲醇、PIA-2	28.93	委托有资质单位处置
S1-3	减压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、三苯基膦、DIAD、奎宁硫酸醇、水	67.39	委托有资质单位处置
S1-4	蒸馏	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	奎宁硫酸醇、乙酸乙酯、水	41.42	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S1-5	减压蒸馏	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	丙酮、乙酸乙酯、奎宁硫酸醇、PIA-2、奎奴普汀	67.39	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S2-1	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	杂质、甲醇水、PIIA-1 甲磺酸盐、PIIA-1 异构体甲磺酸盐	4.13	委托有资质单位处置
S2-2	减压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、达福普汀粗品 DTTA 盐、L-DTTA、杂质 1、杂质 2	5.4	委托有资质单位处置
S2-3	减压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、达福普汀硫酸盐、水、L-DTTA	10.48	委托有资质单位处置
S2-4	常压蒸馏	蒸馏残渣	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙醚、达福普汀粗品、水	3.72	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S3-1	减压浓缩	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、水、	5.8	厂内废液焚烧

				废				N-(4-氰基苯基)甘氨酸、3-[(3-氨基-4-甲胺基苯甲酰基)(吡啶-2-基)氨基]丙酸乙酯、DB-6		炉焚烧处置
S3-2	减压浓缩	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	乙酸乙酯、水、乙醇、丙酮、DB-7、DB-8	8.27	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S5-1	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	钯碳、甲苯、甲醇、脱保护物	1.12	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S5-2	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.73	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S5-3	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.64	厂内废液焚烧炉焚烧处置
S5-4	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	活性炭、正丙醇、丙酮、水、正丙基胺、脱保护物、泰拉霉素	0.36	委托有资质单位处置
S4-1	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	硫酸钠水合物、水、异丙醚、LR1、LR-SM1	2.36	委托有资质单位处置
S4-2	常压蒸馏	蒸馏残渣	固	危险固废	HW02	271-001-02	T	溴化钾、水、LR1、LR-SM1、LR-SM2、碳酸钾、乙腈、LR2	0.56	委托有资质单位处置
S4-3	过滤	过滤残渣	固	危险固废	HW02	271-004-02	T	活性炭、丙酮、LR3、LR-SM3、水	0.64	委托有资质单位处置
S10-1	蒸馏	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	达比加群酯、甲磺	0.1643	厂内废液焚烧

				废				酸、乙酸乙酯、丙酮		炉焚烧处置
S6-1	蒸馏	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	奎奴普丁、PIA-2、异构体、甲醇、丙酮	1.0015	厂内废液焚烧炉焚烧处置
-	原辅料使用	破损的包装桶	固	危险固废	HW49	900-041-49	T/In	包装桶、废弃原辅料	900 个	委托有资质单位处置
-	原辅料使用	内包装袋	固	危险固废	HW49	900-041-49	T/In	废包装袋、废弃原辅料	1	委托有资质单位处置
-	机修	废矿物油	液	危险固废	HW08	900-214-08	T, I	废矿物油	1	厂内废液焚烧炉焚烧处置
-	除尘	捕集的粉尘	固	危险固废	HW02	271-005-02	T	废弃原料	1.45	委托有资质单位处置
-	污水处理	污泥	固	危险固废	HW45	261-084-45	T	污泥	48.94	委托有资质单位处置
	预蒸馏	蒸馏残液	液	危险固废	HW02	271-001-02	T	废有机溶剂等	37.13	厂内废液焚烧炉焚烧处置
-	生活	生活垃圾	固	一般固废	-	-	-	废办公用品、废纸等	101.16	由环卫部门统一清运
	车间清洁	车间清洁废物	固	危险固废	HW49	900-041-49	T/In	废拖把、原辅料	2	

#### 4.3.4 噪声污染源分析

本项目主要噪声源强，经过隔声、消声和减振等措施降噪后排放。

表 4.3-13 本项目噪声排放情况

序号	设备名称	数量 (台)	单机声级值 [dB(A)]	所在车间 名称	距最近厂界 位置(m)	治理措施
1	各类泵	60	70-85	生产 车间	东, 30	隔声、消声
2	风机(布袋除 尘)	1	80-85			隔声、消声
3	冷却塔	1	85~90	循环塔设备 区	东, 30	隔声

本项目机械生产设备绝大多数安置在厂房内，其设备型号较小，且设备功率一般，经合理布局、厂房隔声后，不会造成厂界超标，主要产噪设备及控制措施见下表。

#### 4.3.5 非正常排放污染源分析

非正常排放是指生产设备在开、停车状态，检修状态或者部分设备未能完全运行的状态下污染物的排放情况。本项目非正常工况主要有以下几类：

##### (1) 废气污染防治措施及装置出现故障

本项目生产中产生的所有工艺废气收集分质分类处理后能达标排放。一旦废气捕集装置和处理装置出现故障，未经处理的工艺废气将直接散逸于大气环境。假设其中一套主要废气处理装置发生故障，废气处理效率降至 50%，事故时间估算约 30 分钟。

非正常排放概率情况见表 4.3-11。

4.3-11 废气非正常排放情况

排气筒	污染物名称	排放工况		排放量 kg
		排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	
1#排气 筒	甲醇	0.3770	18.848	0.1885
	乙酸乙酯	1.0615	53.074	0.5307
	粉尘	0.0290	1.448	0.0145
	吗啉	0.0005	0.024	0.0002
	甲烷磺酸	0.0113	0.567	0.0057
	甲醛	0.0012	0.060	0.0006
	CO <sub>2</sub>	0.1043	5.213	0.0521
	四氢呋喃	0.4317	21.587	0.2159
	DIAD	0.0084	0.420	0.0042
	奎宁醇	0.0004	0.020	0.0002
	HCl	0.0053	0.263	0.0026
	乙酸	0.0264	1.318	0.0132
	奎宁硫醇	0.0013	0.067	0.0007



	2-二乙胺基乙醇	0.0020	0.102	0.0010
	乙醚	0.0386	1.932	0.0193
	氨气	0.0269	1.343	0.0134
	HBr	0.0029	0.146	0.0015
	硫酸	0.0001	0.003	0.0000
	异丙醚	0.0423	2.117	0.0212
	乙腈	0.0087	0.434	0.0043
	DMF	0.0125	0.624	0.0062
	氯甲酸苄酯	0.0003	0.016	0.0002
	苯甲醇	0.0009	0.043	0.0004
	三氟乙酸酐	0.0022	0.110	0.0011
	二甲基亚砷	0.0020	0.099	0.0010
	二甲基硫醚	0.0042	0.210	0.0021
	叔丁醇	0.0023	0.117	0.0012
	甲苯	0.0032	0.162	0.0016
	正丙胺	0.0063	0.313	0.0031
	正丙醇	0.0010	0.051	0.0005
	乙醇	0.0334	1.670	0.0167
	三氟乙酸	0.0030	0.151	0.0015
	溴代正丁烷	0.0001	0.004	0.0000
	二氯甲烷	0.0001	0.003	0.0000
	乙酸叔丁酯	0.0001	0.003	0.0000
	正庚烷	0.0000	0.001	0.0000
	氮氧化*物	0.6000	30.000	0.3
	二氧化*硫	0.1400	7.000	0.07
	烟尘*	1.2400	62.000	0.62
	丙酮	1.4864	74.32	0.7432
2#	硫化氢	0.0006	0.03	0.0003
3#	二氧化硫	0.8	40	0.4
	氮氧化物	3.6	180	1.8
	氯化氢	0.2	10	0.1
	烟尘	0.5	25	0.25

(2) 废水处理设施出现故障，大量高浓度废水直接进入污水管网，从而对园区污水处理厂造成冲击。

### (3) 生产装置出现故障

此类工况出现的原因主要有：工艺参数控制不严格、物料搅拌不均匀、冷却系统效率下降等。生产装置出现故障时会导致废气量的大量增加，最终导致产品得率的降低，甚至导致更大的风险事故发生。

为防止此类工况发生，在生产装置故障发生时，须立即给各生产装置加盖，再用吸风罩捕集废气，减少无组织废气排放。

### (4) 开停车工况

本项目生产的开停车过程为正常生产过程环节之一，污染物产生及排放情况与工程分析中核算结果相同。

#### (5) 突发事件

突发性事故可因管理不善、设备检修等内部因素引起，具体表现为意外负荷跳闸，仪表失灵导致操作失控、误操作等，也可因突然断电等引起，最严重的后果是生产无法正常进行，导致反应物料大量溢出反应系统等。

### 4.3.6 项目三废排放情况汇总

本项目污染物排放情况，详见表 4.3-12。

表 4.3-12 污染物排放量汇总

废水污染物	污染物名称	产生量	削减量	排放量
	废水量	40784.55	/	40784.55
废水污染物	COD	368.738	350.386	18.352
	丙酮	88.652	86.085	2.567
	甲醇	5.797	5.629	0.168
	乙酸乙酯	23.752	23.074	0.678
	盐分	186.837	14.435	172.402
	甲烷磺酸	3.890	3.777	0.113
	TN	1.428	1.339	0.089
	异丙醚	37.646	37.644	0.002
	正丙醇	0.698	0.678	0.020
	二乙胺	0.153	0.149	0.004
	乙酸	0.222	0.215	0.007
	氨氮	1.346	1.268	0.078
	HBr	0.631	0.592	0.039
	SS	10.755	6.596	4.159
	TP	0.111	0.103	0.008
	废气污染物	甲醇	42.8697	42.8268
乙酸乙酯		149.311	149.1617	0.1493
粉尘		1.0253	1.0243	0.001
吗啉		0.13	0.1299	0.0001
甲烷磺酸		0.408	0.4076	0.0004
甲醛		0.2	0.1998	0.0002
CO <sub>2</sub>		9.199	9.1898	0.0092
四氢呋喃		39.585	39.5454	0.0396
DIAD		0.13	0.1299	0.0001
奎宁醇		0.01	0.01	0
HCl		720.757	720.0362	0.7208
乙酸		0.557	0.5564	0.0006
奎宁硫醇		0.24	0.2398	0.0002
2-二乙胺基乙硫醇		0.117	0.1169	0.0001
乙醚		11.031	11.02	0.011
氨气	2.37	2.3676	0.0024	

	HBr	0.792	0.7912	0.0008
	硫酸	0.227	0.2268	0.0002
	异丙醚	3.5463	3.5428	0.0035
	乙腈	0.7652	0.7644	0.0008
	DMF	1.217	1.2158	0.0012
	氯甲酸苄酯	0.022	0.022	0
	苯甲醇	0.066	0.0659	0.0001
	三氟乙酸酐	0.116	0.1159	0.0001
	二甲基亚砷	0.106	0.1059	0.0001
	二甲基硫醚	0.422	0.4216	0.0004
	叔丁醇	0.196	0.1958	0.0002
	甲苯	0.67	0.6693	0.0007
	正丙胺	1.426	1.4246	0.0014
	正丙醇	0.0605	0.0604	0.0001
	乙醇	0.9679	0.9669	0.001
	三氟乙酸	0.1579	0.1577	0.0002
	溴代正丁烷	0.372	0.3716	0.0004
	二氯甲烷	0.253	0.2527	0.0003
	乙酸叔丁酯	0.222	0.2218	0.0002
	正庚烷	0.046	0.046	0
	丙酮	54.3915	54.3371	0.0544
	氮氧化*物	50.4	35.28	15.12
	二氧化*硫	33.7	30.33	3.37
	烟尘*	6260	6253.74	6.26
	VOCs	311.6189	311.3113	0.3076
固废	危险废物	356.0558	356.0558	
	一般固废	101.16	101.16	

备注：VOCS包括：甲醇、乙酸乙酯、甲醛、四氢呋喃、DIAD、奎宁醇、奎宁硫醇、2-二乙胺基乙硫醇、乙醚、异丙醚、DMF、氯甲酸苄酯、苯甲醇、二甲基亚砷、二甲基硫醚、叔丁醇、甲苯、正丙胺、正丙醇、乙醇、溴代正丁烷、乙酸叔丁酯、正庚烷、丙酮。

## 4.4 风险识别

### 4.4.1 范围和类型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）规定，风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别；根据有毒有害物质放散的起因，风险类型又分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。改扩建项目原辅材料和产品中包含有毒有害、易燃易爆的物质，其主要风险类型是有毒有害物质的泄漏、火灾和爆炸事故。

### 4.4.2 物质识别

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）可知，功能单元“指一个（套）生产装置、设施或场所，或同属一个工厂的且边缘距离小于500m的几个（套）生产装置、设施或场所”，考虑海正药业南通有限公司的工艺过程、装置

分布（距离小于 500m）等特点，将海正药业南通有限公司整个厂区作为一个功能单元进行考虑。

改扩建项目生产、贮存场所物质涉及的危险化学品重大危险源按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中附录 A 表 2~表 4、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）及《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》进行识别，危险源物质生产场所使用量、贮存场所贮存量与对应临界量的对比情况见表 4.4-1。

表 4.4-1 危险化学品临界量

序号	名称	形态	年耗量 (吨)	最大贮存 量(吨)	临界量 (吨)	q/Q	是否重大 危险源
1	甲醇	液	467.57	168	500	0.336	1.4182， 是重大危 险源
2	3N 盐酸	液	1313.43	20	1000	0.02	
3	乙酸乙酯	液	2586.1	62	500	0.124	
4	6N 盐酸	液	262.69	10	1000	0.01	
5	10%氨水	液	131.34	30	200	0.15	
6	甲磺酸	液	82.83	1.5	500	0.003	
7	乙醇	液	1668.83	50	500	0.1	
8	30%盐酸	液	79.12	30	1000	0.03	
9	正庚烷	液	977.28	45	1000	0.045	
10	丙酮	液	1442.95	40	500	0.08	
11	氢氧化钾	固	6	1	1000	0.001	
12	氯仿	液	15	5	500	0.01	
13	石油醚	液	32.5	6	1000	0.006	
14	乙腈	液	24.47	20	1000	0.02	
15	硫代乙酸	液	3.96	0.5	1000	0.0005	
16	四氢呋喃	液	115.69	30	1000	0.03	
17	盐酸	液	541.05	50	1000	0.05	
20	乙酸	液	8.72	2	5000	0.0004	
21	浓硫酸	液	4.08	10	5000	0.002	
22	双氧水	液	9.36	1	1000	0.001	
23	乙醚	液	11.56	2	10	0.2	
24	20%氨水	液	48	20	200	0.1	
25	对甲苯磺 酸	固体	2.4	0.5	1000	0.0005	
26	盐酸乙醇 溶液	液	12.8	2	1000	0.002	
27	二甲基亚 砷	液	20	2	1000	0.002	
28	异丙醚	液	41.13	1	1000	0.001	
29	三氟乙酸	液	3	1	1000	0.001	
30	三氟乙酸 酐	液	6	1	1000	0.001	
31	DMF	液	1.58	0.5	1000	0.0005	

32	氢溴酸	液	6.15	1.5	5000	0.0003
33	固体光气	固	5.4	1	1000	0.001
34	水合肼	液	3.78	2	1000	0.002
35	乙酸酐	液	3.78	1	500	0.002
36	乙酸异戊酯	液	50.07	3	500	0.006
37	氢气	气	2.6	0.4	5	0.08

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）附录及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），在单元内达到和超过重大危险源辨识标准的临界量时，将作为事故重大危险源。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）单元内存在的危险物质为多品种时，若满足下式，则定为重大危险源。

式中：式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$  为每种危险物质实际存在量， $t$ 。

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量  $t$ 。

通过表4.4-1 辨识可知，改扩建项目相关的风险物质 $q/Q$  之和大于1，改扩建项目建成后，全厂构成重大危险源。

## 5 环境现状调查与评价

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地理位置

如东县地处江苏省的东部，南通市的东北部，东经 120°42'-121°22'，北纬 32°12'-32°36'，东、北两面濒临南黄海，南倚通州市，西靠如皋市，西北与海安县接壤。全境东西长 64km，南北宽 46km，总面积 1872.7km<sup>2</sup>（不含海域）。县城掘港镇是全县政治、经济、文化的中心。

如东沿海经济开发区高科技产业园区地处如东县西北部的洋口镇，距县城约 35 公里。规划范围为西起中心河，东至马丰河，南到海防路，北临黄海，总占地面积 11.6km<sup>2</sup>，分两期建设，其中一期东起匡河西岸、西至振洋河、南起匡河北岸、北至北匡河，面积 5.78km<sup>2</sup>，二期东至通海河、西至匡河东岸、北沿海堤退后 200m，南沿风力发电设施中心线退后 150m，面积 5.73km<sup>2</sup>。

海正药业南通有限公司位于如东沿海经济开发区高科技产业园区二期规划用地范围内，本项目地理位置见图 5.1-1。

#### 5.1.2 地形、地质、地貌

如东县区内地貌单元属江海平原区，地质构造隶属于中国地质构造分区的下扬子台褶带。境内地势平坦，自西向东略有倾斜，地面高程（以废黄河为基面）一般在 3.5 米-4.5 米之间，本地区地震烈度为 6 度。

园区所在地为黄海滩涂围垦地。整个地势平坦，海拔高程在 2.8-4.1 之间，局部地区在 6.2-6.5 之间。工程地质情况为：一层亚砂土，浅灰，新近沉积，欠均质，层厚在 2 米左右；二层亚砂土，浅灰，饱和，层厚在 0.3-1 米左右；三层粉沙夹亚砂土，灰，饱和，未渗透，地基允许承载力为 140Kpa。

#### 5.1.3 气象气候

如东县地处北半球中纬度及欧亚大陆东南沿海边缘，属于亚热带与温暖带的过渡地段，明显受海洋调节和季风环流的影响，形成典型的海洋性气候特点：四季分明，气候温和，雨量充沛，阳光充足，无霜期长。

全县年平均气温为 14.9°C，年平均降水量为 1057mm，年平均光照 2048.4 小时。历年最大风速为 20m/s，平均风速为 4.1m/s，全年主导风向 ESE，，频率为 9%，

风向随季节变化，春、夏季主导风向 ESE，秋季多 NE，冬季主导风向 NW。最大积雪深度为 21cm，历年最多雷暴日数为 54 天，历年平均雷暴日数为 32.6 天。

各气象要素均值见下表。

表 5.1-1 评价区主要气象要素统计表

气象要素	均值	气象要素	均值
气温	14.9°C	平均风速	4.1 米/秒
降水量	1044.7mm	最多风向	ESE

#### 5.1.4 水文、水系情况

##### (1) 地表水

如东县境内河流按区域划分，属于长江和淮河两大水系（以如泰运河为界）。水资源主要来自降水和引长江水，一般水平年引水量为 5.20 亿 m<sup>3</sup>，每年县内降水产生的地表径流量 5.54 亿 m<sup>3</sup>，地下水径流量 4.40 亿 m<sup>3</sup>，一部分排入黄海，可利用量约为 11.7 亿 m<sup>3</sup>。

根据计算，全县水资源总量为 14.72 亿 m<sup>3</sup>，人均 1300m<sup>3</sup>。建国后，全县共开挖和疏浚河道 1491 条，引蓄长江水灌溉，打通泄洪通道，形成了新的河网水系和水利工程体系。其中有如泰运河、遥望港河、九圩港河、栟茶运河、北凌河 5 条一级骨干河道，20 条二级河道。汇流经由洋口闸流入海域，小洋口港为如东一排水总道。区域水系概况见图 5.1-2。

项目内及项目附近区域河流主要有栟茶运河、九洋河、南凌河、马丰河等河流。

**栟茶运河（如东段）：**由海安西场至小洋口闸，全长 38.0km。主要通往苏北地区，为五级航道，可通行 300 吨船舶。水功能区为岔河、洋口工农业用水区，岔河镇饮用水水源区，水环境功能区为工业用水区。

**九洋河：**由九圩港河至小洋口闸，全长 35.1km。可直通长江，为七级航道，可通行 200 吨船舶。水功能区为岔河、古坝工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

**马丰河：**由九圩港河至洋口农场北匡河，全长 24.6km。可直通长江，为五级航道，可通行 300 吨船舶。水功能区为马塘、丰利工农业用水区，水环境功能区为农业用水区。

**南凌河：**由如东如皋交界处至小洋口闸，全长 27.0km。水功能区为雪岸工农业用水区，水环境功能区为工业用水区。

匡河：为围垦筑堤时形成的匡河，该河北、东、南三面环绕一期用地，河宽约20m，具有排咸功能。

## (2) 海水

小洋口海区潮流属不正规半日潮流，涨落潮流的流速及历时皆不等，大中小全潮的平均流速分别为0.82m/s、0.55m/s、0.33m/s。该海潮有两种类型，即旋转流和往复流，但不论何种类型，其潮流主轴方面均一致。该海区近底层流速较大，为1.4m/s。小洋口闸下游外航道的潮流，涨潮流流向西南，流速为0.8m/s，落潮流流向东北，最大流速0.5m/s。

该区沿海高潮位主要受天文大潮和风暴影响。小洋口以北至东台市沿海地区是全省高潮位最高的地区，其潮差最大。该地区历年低潮位都发生在冬季。根据小洋口站资料，其特征潮位如下：

历史最高潮位：	6.77（1981.9.1）
历史最低潮位：	-1.04m（1958.10.23）
平均高潮位：	3.08m
多年平均高潮位：	5.41m
平均低潮位：	0.86m
最大潮差：	6.39m
最小潮差：	1.96m
平均潮差：	4.41m
平均涨潮历时：	3 小时 08 分
平均落潮历时：	9 小时 17 分

小洋口出海水道由闸下引河通小洋港边接黄沙洋。黄沙洋是江苏辐射沙洲中部地区强潮流通道之一。江苏辐射沙洲因南北两股潮波系统在琼港附近相会，造成涨落潮流以琼港为中心的辐聚辐散现象。进一步增大了该处的潮差与潮流强度。同时潮流通道深槽内产生不对称的环流，使得缓坡一侧环流较强，而陡坡一侧环流较弱，环流使底层水流从深槽中心流向沙脊上部，把槽底的泥沙带向沙脊上部堆积，这种过程使沙脊增高，深槽刷深，这就是小洋近海水道得以稳定的主要原因。



黄沙洋潮汐通道呈喇叭型从东向西伸入，至北坎岸外转向西北至洋口，其主槽长 23km，宽 7-8km，最大海底标高-32.0m，-20.0m 深槽宽 1.0km 以上，长 3.0km；-10.0m 深槽宽 2.0km，长 3.0 km。

### (3) 地下水

本地区地下水分为潜层水和承压层水，由于地处沿海，潜层水含盐量大，矿化度高，水质差，不能灌溉及饮用；承压层水水量丰富，水质较好，矿化度为 1-1.5g/L，可以饮用和农田灌溉。

## 5.1.5 生态环境状况

由于地处暖温带和北亚热带过度地带，地理位置和气候条件孕育了的生物区系，生物资源较为丰富，开发利用潜力巨大。兼容南北特征农作物种类和品种繁多。粮、棉、油、麻、菜、果、药、杂一应俱全；粮食作物主要有大麦、小麦、水稻、棉花、豆类、薯类、蔬菜、食用菌等。油料作物以油菜为主，果树以桃、梨、柿为主。

由于人类长期经济活动的影响，评价区内天然植被稀少，天然木本植物缺乏。路边、宅边、江、河堤岸边主要为人工种植的刺槐、柳树、泡桐、苦楝、紫穗槐等。常见的草本植物有芦苇、水花生、盐蒿、律草、牛筋草、野塘蒿、狗尾草等。水生植物主要有菱、莲藕、茨菇、荸荠、茭白、芦苇等。现状植被主要为农业栽培植被。

内陆、海域、滩涂的水生生物资源相当丰富。主要的淡水渔业资源有鲢、鳙、鳊、青、草、鲤、鲫、鲂、鳊、鳝等 50 余种；主要的海洋经济鱼类有大(小)黄鱼、鲳鱼、带鱼等 30 多种，以及虾、蟹类、藻类、蚶、扇贝、蛤、蛏、海蛰、沙蚕等。滩涂资源得天独厚，水产资源品种丰富。

陆上动物主要为人工饲养的猪、牛、马、鸡、鸭、鹅、家兔等，近年来，还引进了一些特种经济动物，如鸵鸟、肉鸽、狸、獭等。境内野生动物较少，主要包括蛇类、鼠类、黄鼬、野兔、雉鸡、麻雀、灰喜鹊、布谷鸟等。

项目生态保护目标有黄海滩涂养殖区和黄海海水养殖区。滩涂养殖区位于园区东北方向，主要养殖贝类、海藻类等动植物。

## 5.2 区域污染源调查分析

区域污染源调查的对象主要为评价区域内各排污企业，重点调查项目周围的主要污染企业。污染源调查及评价的目的在于了解评价区内主要污染企业污染物种类及排放量，污染治理现状等，分析各企业对区域污染的贡献情况，为环境评价及规划提供基础资料。本章节主要调查评价范围内重点企业的相关污染源情况。

### 5.2.1 水污染源

#### 5.2.1.1 水污染源概况

根据江苏省如东沿海经济开发区高新科技产业园所提供的园区主要污染物排放情况的有关资料，园区内所有废水均通过厂内预处理后由凯发新泉污水处理（如东）有限公司接管并进行处理，尾水排入黄海。区域已建、在建及拟建项目主要水污染源排放状况见下表。

表 5.2-1 评价区域主要水污染源排放情况统计表

序号	单位名称	排水量 (m <sup>3</sup> /a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	特征污染物(t/a)						废水排 放去向
					石油类	甲苯	苯酚	硝基苯	甲醛	挥发酚	
1	江苏九九久科技股份有限公司	5250	1.61	0.14							企业自 行处理 达到污 水处理 厂接管 标准， 进入凯 发新泉 污水处 理（如 东）有 限公司 深度处 理后， 尾水排 入黄海
2	江苏快达农化股份有限公司	2550	0.675	0.008							
3	南通泰禾化工有限公司	42804	20.717	1.015	0.248						
4	迈克斯（如东）化工有限公司	20643	7.31	0.1		0.01					
5	南通沃兰化工有限公司	37569	15.03	1.28	0.2	0.02					
6	南通维立科化工有限公司	21730	10.3	0.46							
7	如东洋口兴盛化工有限公司	9500	3.99	0.21							
8	南通苏洋化工有限公司	2655.3	0.571	0.051							
9	南通永富化工有限公司	53328	8.37	0.075							
10	东力（南通）化工有限公司	10408.14	4.29	0.325							
11	南通利通化工有限公司	14417.7	1.442	0.081							
12	南通缔威化工有限公司	17400	3.65	0.05		0.009			0.065	0.022	
13	南通市纳百园化工有限公司	18795.58	0.94	0.282	0.06						
14	格兰特医药科技（南通）有限公司	3700	1.24	0.024							
15	泽尔化学（南通）有限公司	83400	30.02	0							
16	南通恒盛精细化工有限公司	55873	24.58	0.44			0.05				
17	南通众益鑫化工有限公司	3580	0.358	0.15							
18	南通汇顺化工有限公司	7290	3.19	0							
19	南通俊达化工有限公司	2272	0.31	0							
20	南通鸿富达利化工有限公司	1420	0.36	0.04							
21	南通东港化工有限公司	4821	1.17	0.06							
22	南通大鹏化工有限公司	3867	1.81	0.013							
23	南通永盛化工有限公司	59320	23.8	1.36		0.018			0.279		
24	怡康化工（南通）有限公司	2060	0.528	0.068							
25	江苏新农化工有限公司	7550	3.252	0.194							

序号	单位名称	排水量 (m <sup>3</sup> /a)	COD (t/a)	氨氮 (t/a)	特征污染物(t/a)						废水排 放去向
					石油类	甲苯	苯酚	硝基苯	甲醛	挥发酚	
26	江苏禾本化工有限公司	520.33	19.79	0.01		0.02					
27	南通沃斯得医药化工有限公司	16728	7.82	0.053	0.014	0.01				0.03	
28	南通昌华化学品制造有限公司	20880	8.143	0							
29	南通钧元电子材料工业有限公司	1200	0.3	0.042							
30	南通大晟化学品有限公司	7346.5	2.92	0.02							
31	台品电镀(南通)有限公司	13375	2.17	0.18							
32	经纬精细化工(南通)有限公司	13530	3.407	0.072							
33	如东县升辉化工有限公司	120000	8.84	0							
34	南通金星氟化学有限公司	11667	1.73	0.18							
35	南通立洋化工有限公司	73405	33.77	0.08							
36	南通高盟新材料有限公司	23257	9.23	0.34							
37	南通金康泰精细化工有限公司	192072.5	9.6	1.92		0.0192				0.096	
38	南通紫琅化工科技有限公司	9411.7	0.346	0.035							
39	南通凯塔化工科技有限公司	145419.99	22.367	0.081							
40	南通云来气体有限公司	8936.57	0.715	0.0317	0.0032						
41	江苏意华化工有限公司	13877.6	5.91	0.07		0.0042					
42	如东振丰奕洋化工有限公司	16041	6.416	0.064							
43	如东众意化工有限公司	22400	10.73	0							
44	南通紫晶化工有限公司	40000	13.28	0							
45	南通德发生物化工有限公司	9436.5	0.944	0.076							
46	南通南通罗森化工有限公司有限公司	167907.8	29.61	1.64							
47	南通利奥化工科技有限公司	3801.6	0.95	0.063							
48	江苏中润氟化学科技有限公司	87165.57	34.87	0.24	0.03						
合计		1522424.38	443.561	11.8737	0.5552	0.1104	0.05		0.344	0.148	

### 5.2.1.2 评价结果

采用等标污染负荷法及污染负荷比法进行比较。

废水中某污染物的等标污染负荷  $P_i$

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times Q$$

式中： $C_i$ —某污染物的实测平均浓度（mg/L）

$C_{0i}$ —某污染物的评价标准（mg/L）

某污染源（工厂）的等标污染负荷  $P_n$

$$P_n = \sum_{i=1}^j P_i \quad (i=1,2,\dots,j)$$

评价区内总等标污染负荷  $P$

$$P = \sum_{n=1}^k P_n \quad (n=1,2,\dots,k)$$

某污染物在污染源或评价区内的污染负荷比  $K_i$

$$K_i = \frac{P_i}{P_n} \times 100\%$$

某污染源在评价区内的污染负荷比  $K_n$

$$K_n = \frac{P_n}{P} \times 100\%$$

表 5.2-2 水污染物等标污染负荷

序号	企业名称	等标污染负荷				
		$P_{\text{COD}}$	$P_{\text{氨氮}}$	$\sum P_n$	$K_n\%$	排序
1	江苏九九久科技股份有限公司	0.0805	0.14	0.2205	0.65	31
2	江苏快达农化股份有限公司	0.03375	0.008	0.04175	0.12	47
3	南通泰禾化工有限公司	1.03585	1.015	2.05085	6.02	4
4	迈克斯（如东）化工有限公司	0.3655	0.1	0.4655	1.37	18
5	南通沃兰化工有限公司	0.7515	1.28	2.0315	5.97	5
6	南通维立科化工有限公司	0.515	0.46	0.975	2.86	12
7	如东洋口兴盛化工有限公司	0.1995	0.21	0.4095	1.20	21
8	南通苏洋化工有限公司	0.02855	0.051	0.07955	0.23	42
9	南通永富化工有限公司	0.4185	0.075	0.4935	1.45	17
10	东力（南通）化工有限公司	0.2145	0.325	0.5395	1.58	15
11	南通利通化工有限公司	0.0721	0.081	0.1531	0.45	35
12	南通缔威化工有限公司	0.1825	0.05	0.2325	0.68	30
13	南通市纳百园化工有限公司	0.047	0.282	0.329	0.97	26
14	格兰特医药科技（南通）有限公司	0.062	0.024	0.086	0.25	41
15	泽尔化学（南通）有限公司	1.501	0	1.501	4.41	9
16	南通恒盛精细化工有限公司	1.229	0.44	1.669	4.90	8
17	南通众益鑫化工有限公司	0.0179	0.15	0.1679	0.49	32
18	南通汇顺化工有限公司	0.1595	0	0.1595	0.47	34
19	南通俊达化工有限公司	0.0155	0	0.0155	0.05	48

序号	企业名称	等标污染负荷				
		P <sub>COD</sub>	P <sub>氨氮</sub>	$\sum P_n$	K <sub>n</sub> %	排序
20	南通鸿富达利化工有限公司	0.018	0.04	0.058	0.17	44
21	南通东港化工有限公司	0.0585	0.06	0.1185	0.35	37
22	南通大鹏化工有限公司	0.0905	0.013	0.1035	0.30	39
23	南通永盛化工有限公司	1.19	1.36	2.55	7.49	2
24	怡康化工(南通)有限公司	0.0264	0.068	0.0944	0.28	40
25	江苏新农化工有限公司	0.1626	0.194	0.3566	1.05	25
26	江苏禾本化工有限公司	0.9895	0.01	0.9995	2.94	11
27	南通沃斯得医药化工有限公司	0.391	0.053	0.444	1.30	19
28	南通昌华化学品制造有限公司	0.40715	0	0.40715	1.20	22
29	南通钧元电子材料工业有限公司	0.015	0.042	0.057	0.17	45
30	南通大晟化学品有限公司	0.146	0.02	0.166	0.49	33
31	台品电镀(南通)有限公司	0.1085	0.18	0.2885	0.85	27
32	经纬精细化工(南通)有限公司	0.17035	0.072	0.24235	0.71	29
33	如东县升辉化工有限公司	0.442	0	0.442	1.30	20
34	南通金星氟化学有限公司	0.0865	0.18	0.2665	0.78	28
35	南通立洋化工有限公司	1.6885	0.08	1.7685	5.19	7
36	南通高盟新材料有限公司	0.4615	0.34	0.8015	2.35	13
37	南通金康泰精细化工有限公司	0.48	1.92	2.4	7.05	3
38	南通紫琅化工科技有限公司	0.0173	0.035	0.0523	0.15	46
39	南通凯塔化工科技有限公司	1.11835	0.081	1.19935	3.52	10
40	南通云来气体有限公司	0.03575	0.0317	0.06745	0.20	43
41	江苏意华化工有限公司	0.2955	0.07	0.3655	1.07	24
42	如东振丰奕洋化工有限公司	0.3208	0.064	0.3848	1.13	23
43	如东众意化工有限公司	0.5365	0	0.5365	1.58	16
44	南通紫晶化工有限公司	0.664	0	0.664	1.95	14
45	南通德发生物化工有限公司	0.0472	0.076	0.1232	0.36	36
46	南通罗森化工有限公司	3.49	1.89	5.38	15.80	1
47	南通利奥化工科技有限公司	0.0475	0.063	0.1105	0.32	38
48	江苏中润氟化学科技有限公司	1.7435	0.24	1.9835	5.82	6
$\sum P_i$		22.17805	11.8737	34.05175		
K <sub>i</sub> (%)		65.13	34.87	100		

从上表中可以看出，评价区内主要水污染企业为南通罗森化工有限公司，其等标污染负荷占区域的15.80%，其次为南通永盛化工有限公司，其等标污染负荷占区域的7.49%。

## 5.2.2 大气污染源现状调查与评价

### 5.2.2.1 大气污染源概况

#### (1) 大气污染源概况

化学工业园大气污染源主要为泰禾化工、维立科化工、永盛化工、众意化工等项目的废气，主要污染物为二氧化硫、氨气、HCl、氯气、甲苯、甲醇。园区内项目主要大气污染源排放状况见下表。

表 5.2-3 评价区域主要大气污染源排放情况统计表

序号	企业名称	烟尘 (t/a)	SO <sub>2</sub> (t/a)	主要特征污染物 (t/a)						备注	
				甲苯	甲醇	硫酸雾	氯化氢	氨气	氯气		氟化氢
1	江苏九九久科技股份有限公司	1.86	3.78								
2	江苏快达农化股份有限公司			0.08							
3	南通泰禾化工有限公司	8.46	10.83						0.38		
4	迈克斯(如东)化工有限公司	4.29	6.16	0.9				0.2			4T、2T
5	南通沃兰化工有限公司	0.754	1.956				1.20				2T
6	南通维立科化工有限公司	1.85	11.72		1.91		0.39				4T
7	如东洋口兴盛化工有限公司	1.30	7.56			0.01	0.25	0.11			2T 锅炉 1 台
8	南通苏洋化工有限公司	0.93	2.56				0.2	0.4			2T 锅炉 1 台
9	南通永富化工有限公司	20.6	98.7								
10	东力(南通)化工有限公司						0.216				
11	南通利通化工有限公司	2.4	3.852								2T 锅炉 1 台
12	南通缔威化工有限公司	1.36	3.84	1.24	2.4		0.4				
13	南通市纳百园化工有限公司	0.3			9.568		2.445	1.43			
14	格兰特医药科技(南通)有限公司									0.625	
15	南通恒盛精细化工有限公司	9.28	19.576		0.78		0.24	10.50			
16	南通汇顺化工有限公司	2.3	4.1								
17	南通俊达化工有限公司	0.35	1.37								
18	南通鸿富达利化工有限公司	2.0	2.56				0.31		0.34		
19	南通东港化工有限公司	1.80	2.45				0.44		1.15		
20	南通大鹏化工有限公司	1.44	6.48				0.26	1.0625			
21	南通永盛化工有限公司	2.34	6.4	5.05			0.161	1.63	0.161		
22	怡康化工(南通)有限公司	0.81	4.03								
23	江苏新农化工有限公司	0.91	35.35				0.26				20T 锅炉 2 台
24	江苏禾本化工有限公司	0.15	0.6	1.234	1.607		0.615	1.1			

序号	企业名称	烟尘 (t/a)	SO <sub>2</sub> (t/a)	主要特征污染物 (t/a)						备注	
				甲苯	甲醇	硫酸雾	氯化氢	氨气	氯气		氟化氢
25	南通沃斯得医药化工有限公司			2.59	0.05	0.005					
26	南通昌华化学品制造有限公司	0.039			0.59		1.5	3.0			
27	南通钧元电子材料工业有限公司	0.17	0.5		0.01						
28	台品电镀(南通)有限公司						0.0003				
29	经纬精细化工(南通)有限公司	2.34	6.4								
30	如东县升辉化工有限公司	3.542	8.128								
31	如东优缔化工有限公司	1.27	3.84								
32	如东洋口热电有限公司	491.52	191.81								
33	南通金星氟化学有限公司	0.9	0.98								
34	南通立洋化工有限公司							0.29	0.18		
35	南通高盟新材料有限公司		2.64								
36	南通金康泰精细化工有限公司	0.18	6.54	0.604	2.9		1.435				
37	南通紫琅化工科技有限公司	0.11	0.88	0.07	0.50						
38	南通凯塔化工科技有限公司	49.617	98.512								
39	南通云来气体有限公司	0.78									
40	江苏意华化工有限公司			0.586							
41	如东振丰奕洋化工有限公司				0.541				1.847		
42	如东大恒危险废物处理有限公司	9.0	15				7.5			0.3	
43	如东众意化工有限公司	10.296	14.4								
44	南通紫晶化工有限公司	8.854	16								
45	南通德发生物化工有限公司	17.28	34.56								
46	南通罗森化工有限公司	0.85	4.05				0.651		0.29		
47	江苏中润氟化学科技有限公司	0.3	6.34			0.15	1.43			1.52	
	总计	662.232	638.114	12.354	20.856	0.015	17.8223	19.7225	4.058	0.925	

### 5.2.2.2 评价结果

采用等标污染负荷法确定主要污染源和主要污染物。

#### ①等标污染负荷



某污染物的等标污染负荷：

$$P_i = (Q_i/C_{0i}) \times 10^{-9}$$

式中： $P_i$  为污染物的等标污染负荷， $m^3/h$ ；

$C_{0i}$  为污染物的环境质量标准，气为  $mg/m^3$ ；

$Q_i$  为污染物的绝对排放量， $t/h$ 。

若第  $j$  个污染源共有几种污染物参与评价，则该污染源的总等标污染负荷为：

$$P_j = \sum_{i=1}^n P_{ij} = \sum_{i=1}^n Q_{ij} \frac{C_{ij}}{C_{0j}}$$

若评价区共有  $m$  个污染源含有第  $i$  种污染物，则该污染物在评价区内的总等标污染负荷为：

$$P_i = \sum_{j=1}^m P_{ij} = \sum_{j=1}^m Q_{ij} \frac{C_{ij}}{C_{0j}}$$

②等标污染负荷比

为了确定污染物和污染源对环境的贡献，这里引入污染负荷比。

在第  $j$  个污染源中，第  $i$  种污染物的污染负荷比  $K_{ij}$ ：

$$K_{ij} = \frac{P_{ij}}{P}$$

式中： $P$ ——为评价区域内所有污染源的等标污染负荷之和；

$K_{ij}$ ——无量纲，它是一个确定污染源内各种污染物排序的参数。

评价区内，第  $j$  个污染源的污染负荷比  $K_j$ ：

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ij}}{P}$$

式中： $P$ ——为评价区域内所有污染源的等标污染负荷之和；

$K_j$ ——为无量纲，它可以确定评价区主要污染源及污染源排序。

计算数据见下表。

表 0-1 大气污染源的等标污染负荷

企业名称	$P_{\text{烟尘}}$	$P_{\text{SO}_2}$	$P_{\text{HCl}}$	$P_{\text{HF}}$	$\sum P_n$	$K_n\%$	排序
江苏九九久科技股份有限公司	6.20	7.56	0	0	13.76	0.35	29
江苏快达农化股份有限公司	0	0	0	0	0	0.00	43
南通泰禾化工有限公司	28.20	21.66	0	0	49.86	1.28	12
迈克斯（如东）化工有限公司	14.30	12.32	0	0	26.62	0.68	18
南通沃兰化工有限公司	2.51	3.91	24.00	0	30.42	0.78	15
南通维立科化工有限公司	6.17	23.44	7.80	0	37.41	0.96	14
如东洋口兴盛化工有限公司	4.33	15.12	5.00	0	24.45	0.63	19
南通苏洋化工有限公司	3.10	5.12	4.00	0	12.22	0.31	30

企业名称	P <sub>烟尘</sub>	P <sub>SO<sub>2</sub></sub>	P <sub>HCl</sub>	P <sub>HF</sub>	$\sum P_n$	K <sub>n</sub> %	排序
南通永富化工有限公司	68.67	197.40	0	0	266.07	6.81	3
东力（南通）化工有限公司	0	0	4.32	0	4.32	0.11	37
南通利通化工有限公司	8.00	7.70	0	0	15.7	0.40	27
南通缔威化工有限公司	4.53	7.68	8.00	0	20.21	0.52	23
南通市纳百园化工有限公司	1.00	0	48.90	0	49.9	1.28	11
格兰特医药科技（南通）有限公司	0	0	0	6.25	6.25	0.16	34
南通恒盛精细化工有限公司	30.93	39.15	4.80	0	74.88	1.92	7
南通汇顺化工有限公司	7.67	8.20	0	0	15.87	0.41	26
南通俊达化工有限公司	1.17	2.74	0	0	3.91	0.10	38
南通鸿富达利化工有限公司	6.67	5.12	6.20	0	17.99	0.46	25
南通东港化工有限公司	6.00	4.90	8.80	0	19.7	0.50	24
南通大鹏化工有限公司	4.80	12.96	5.20	0	22.96	0.59	21
南通永盛化工有限公司	7.80	12.80	3.22	0	23.82	0.61	20
怡康化工（南通）有限公司	2.70	8.06	0	0	10.76	0.28	33
江苏新农化工有限公司	3.03	70.70	5.20	0	78.93	2.02	6
江苏禾本化工有限公司	0.50	1.20	12.30	0	14	0.36	28
南通沃斯得医药化工有限公司	0	0	0	0	0	0.00	44
南通昌华化学品制造有限公司	0.13	0	30.00	0	30.13	0.77	16
南通钧元电子材料工业有限公司	0.57	1.00	0	0	1.57	0.04	41
台品电镀（南通）有限公司	0	0	0.01	0	0.01	0.00	42
经纬精细化工（南通）有限公司	7.80	12.80	0	0	20.6	0.53	22
如东县升辉化工有限公司	11.81	16.26	0	0	28.07	0.72	17
如东优缔化工有限公司	4.23	7.68	0	0	11.91	0.30	31
如东洋口热电有限公司	1638.40	383.62	0	0	2022.02	51.76	1
南通金星氟化学有限公司	3.00	1.96	0	0	4.96	0.13	36
南通立洋化工有限公司	0	0	0	0	0	0.00	45
南通高盟新材料有限公司	0	5.28	0	0	5.28	0.14	35
南通金康泰精细化工有限公司	0.60	13.08	28.70	0	42.38	1.08	13
南通紫琅化工科技有限公司	0.37	1.76	0	0	2.13	0.05	40
南通凯塔化工科技有限公司	165.39	197.02	0	0	362.41	9.28	2
南通云来气体有限公司	2.60	0	0	0	2.6	0.07	39
江苏意华化工有限公司	0	0	0	0	0	0.00	46
如东振丰奕洋化工有限公司	0	0	0	0	0	0.00	47
如东大恒危险废物处理有限公司	30.00	30.00	150.00	3	213	5.45	4
如东众意化工有限公司	34.32	28.80	0	0	63.12	1.62	8
南通紫晶化工有限公司	29.51	32.00	0	0	61.51	1.57	9
南通德发生物化工有限公司	57.60	69.12	0	0	126.72	3.24	5
南通罗森化工有限公司	2.83	8.10	13.02	0	10.93	0.28	32
江苏中润氟化学科技有限公司	1.0	12.68	28.6	15.2	57.48	1.47	10
$\sum P_i$	2208.44	1288.9	385.05	24.45	3906.84		
K <sub>i</sub> %	56.53	32.99	9.86	0.63	100		

从上表可以看出，评价区域内主要大气污染企业为如东洋口热电有限公司，占区域等标污染负荷的 51.76%，其次为南通凯塔化工科技有限公司，占区域等标污染负荷的 9.28%。区域内主要污染物为烟尘，占区域污染物等标负荷的 56.53%。

### 5.2.3 固废处理处置情况

园区内企业危险固废产生及处置情况如下表所示。

表 5.2.3-1 园区内企业危险固体废物产生情况一览表

序号	企业名称	危废产生量 (t/a)	主要成分	处置方式
1	如东洋口兴盛化工有限公司	122.58	废活性炭、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
2	南通大晟化学品有限公司	46.67	废活性炭、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
3	南通利通化工有限公司	57	废包装	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
4	南通大鹏化工有限公司	3577.8	含烟废渣、沉淀污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
5	南通苏洋化工有限公司	225.2	蒸馏残液	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
6	格兰特医药科技(南通)有限公司	2.2	减压蒸馏废物	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
7	迈克斯(如东)化工有限公司	463.5	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
8	南通缔威化工有限公司	284.1	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
9	南通鸿富达利化工有限公司	904.8	稀盐酸、釜残、废活性炭、污泥	稀盐酸外卖综合利用 其他送如东大恒危险废物处理有限公司处理
10	南通沃兰化工有限公司	244.3	蒸馏残液、废活性炭、污泥	部分外卖综合利用 部分送如东大恒危险废物处理有限公司
11	南通维立科化工有限公司	251.62	滤渣滤液、废活性炭、污泥	部分外卖综合利用 部分送如东大恒危险废物处理有限公司
12	南通远东生物化工有限公司	5692.19	废催化剂、铜盐、精馏残渣、污泥	部分外卖综合利用 部分送如东大恒危险废物处理有限公司处理
13	南通泰禾化工有限公司	374	曝气池浮渣、废活性炭	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
14	南通永盛化工有限公司	433.17	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
15	南通俊达化工有限公司	224	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
16	南通昌华化学品制造有限公司	128	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
17	南通汇顺化工有限公司	34.1	蒸馏残液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
18	南通华洋链条有限公司	2	废乳化液	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
19	如东县升辉化工有限公司	146.8	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
21	如东众意化工有限公司	87.3	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处

序号	企业名称	危废产生量 (t/a)	主要成分	处置方式
				理有限公司处理
22	南通紫晶化工有限公司	21.5	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
23	南通德发生物化工有限公司	65.3	高浓度废液、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
24	南通恒盛精细化工有限公司	1828	硫酸钠粗品等废盐	出售给硫酸钠生产厂家提纯利用
25	怡康化工(南通)有限公司	152.3	精馏残液、残渣、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
26	江苏九九久科技股份有限公司	4609.38	过滤废液、蒸发残液、污泥	大部分外卖综合利用 少数送如东大恒危险废物处理有限公司处理
27	南通沃斯得医药化工有限公司	300.44	残渣、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
28	南通东港化工有限公司	236.46	精馏残液、残渣、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
29	东力(南通)化工有限公司	50.3	精馏残渣、污泥	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
30	南通钧元电子材料工业有限公司	10	蒸馏残液	送如东大恒危险废物处理有限公司处理
31	南通达威化工有限公司	480.69	精馏残渣、废活性炭	大部分外卖综合利用 少数送如东大恒危险废物处理有限公司处理
32	南通市纳百园化工有限公司	5366.291	精馏残渣、废活性炭	大部分安全填埋 少数送如东大恒危险废物处理有限公司处理
33	南通海尔斯药业有限公司	8197.432	废有机溶剂、废活性炭	大部分外卖综合利用 少数送如东大恒危险废物处理有限公司处理
34	南通德和希化工有限公司	953.5	精馏残渣、废活性炭	大部分外卖综合利用 少数送如东大恒危险废物处理有限公司处理
35	如东大恒危险废物处理有限公司	395	焚烧炉渣、废油	大部分委托无锡市固废环保处置有限公司处理,部分由本工程焚烧炉焚烧处理
36	如东优缔化工有限公司	266.1	过滤残渣、废活性炭、水处理污泥	委托焚烧
37	南通金星氟化学有限公司	300	水处理污泥	委托焚烧
38	江苏中润氟化学科技有限公司	1557.13	精馏残液、水处理污泥	自建焚烧炉处置/委托有资质单位处理
39	南通罗森化工有限公司	2652.04	蒸馏残液、离心滤渣、废活性炭和污泥等	送如东大恒危险废物处理有限公司处理

由上表可见,各企业危险固废均得到了妥善处置。

## 5.3 大气环境质量现状调查与评价

### 5.3.1 现状监测

#### (1) 监测点设置、监测项目

综合考虑本地区风频特征、重点保护目标位置、本地区近年来开展的环境监测工作以及本项目废气污染物产生的种类和特征，本评价设置6个环境空气监测点，分别为项目所在地、海印寺、洋口渔港、园区管委会/镇政府、潮港村、双墩村。具体点位见图2.3-1，详细如表5.3-1所示。

表 5.3-1 项目大气现状监测点位

编号	位置	方位	与本项目距离	监测因子	所在环境功能区
1	项目所在地	/	/	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、HCl、丙酮、甲醇、臭气浓度、四氢呋喃、乙酸乙酯、VOCS、甲苯	二类区
2	海印寺	NW	4300		
3	刘环村	SW	6700		
4	潮港村	S	3500		
5	光荣村	S	4300		
6	双墩村	SW	4200		

#### (2) 监测时间和频次

监测时间：2016年5月16日至2016年5月23日。

监测频率：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、丙酮、甲醇、臭气浓度、四氢呋喃、乙酸乙酯、VOCS、甲苯，获取当地时间02、08、14、20时4个小时浓度值；TSP，每天一次，连续20小时。采样监测同时记录风向、风速、气压、气温等常规气象要素监测期间的气象参数。

#### (3) 监测方法

采样和分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》的有关要求和规定进行。

#### (4) 监测结果

各监测项目的监测结果见表5.3-2，监测期间常规气象参数见表5.3-3。

表 5.3-2 监测期间气象参数

检测日期	检测时间	天气	风向	风速	气压 (kPa)	气温 (°C)	湿度 (%)
2016.05.16	2:00	晴	W	1.7	100.51	12.3	63.3
	8:00	晴	W	2.6	100.45	19.7	60.2
	14:00	晴	SW	2.8	100.26	24.9	47.3
	20:00	晴	SW	1.9	100.32	16.8	55.7
2016.05.17	2:00	晴	S	3.3	101.09	14.8	58.7
	8:00	晴	S	3.4	101.02	20.3	65.8

	14:00	晴	S	2.4	100.95	26.6	45.8
	20:00	晴	SE	2.9	100.98	18.4	51.6
2016.05.18	2:00	晴	SE	2.9	101.04	14.5	60.9
	8:00	晴	E	2.3	100.96	19.6	52.2
	14:00	晴	E	2.7	100.78	25.7	46.4
	20:00	晴	E	1.6	100.88	19.1	49.9
2016.05.19	2:00	晴	E	1.5	100.91	16.3	63.4
	8:00	晴	E	2.6	100.65	21.2	58.9
	14:00	晴	SE	3.1	100.48	25.9	43.1
	20:00	晴	SE	2.8	100.59	19.3	48.6
2016.05.20	2:00	阴	SE	1.5	100.43	18.8	70.3
	8:00	阴	SE	2.1	100.39	20.2	62.6
	14:00	阴	SE	3.7	100.23	23.7	52.4
	20:00	阴	S	2.6	100.35	18.5	58.3
2016.05.21	2:00	阴	S	3.5	100.87	17.1	72.8
	8:00	阴	S	3.1	100.66	20.6	64.7
	14:00	阴	SE	2.7	100.46	22.9	53.4
	20:00	阴	SE	2.4	100.51	19.1	59.3
2016.05.22	2:00	阴	NW	3.3	100.62	16.2	71.6
	8:00	阴	NW	1.3	100.47	21.6	64.1
	14:00	阴	N	2.1	100.23	26.8	53.6
	20:00	阴	N	1.8	100.33	19.8	59.4

表 5.3-3 环境空气质量现状监测统计与分析

监测点 位	监测项目	1 小时平均浓度监测结果		
		浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	超标率 (%)	最大占标率 (%)
G1	SO <sub>2</sub>	0.021~0.049	0	9.8
	NO <sub>2</sub>	0.030~0.047	0	23.5
	HCl	0.004~0.040	0	80
	丙酮	ND	0	/
	甲醇	ND	0	/
	臭气	ND	0	/
	四氢呋喃	ND	0	/
	乙酸乙酯	ND	0	/
	甲苯	ND	0	/
	PM10	0.08~0.123	0	82
G2	SO <sub>2</sub>	0.021~0.049	0	9.8
	NO <sub>2</sub>	0.03~0.049	0	24.5
	HCl	0.004~0.040	0	80
	丙酮	ND	0	/
	甲醇	ND	0	/
	臭气	ND	0	/
	四氢呋喃	ND	0	/
	乙酸乙酯	ND	0	/
	甲苯	ND	0	/
	PM10	0.097~0.122	0	81
G3	SO <sub>2</sub>	0.020~0.049	0	9.8
	NO <sub>2</sub>	0.030~0.049	0	24.5
	HCl	0.005~0.038	0	76
	丙酮	ND	0	/

	甲醇	ND	0	/
	臭气	ND	0	/
	四氢呋喃	ND	0	/
	乙酸乙酯	ND	0	/
	甲苯	ND	0	/
	PM10	0.092~0.127	0	84.7
G4	SO <sub>2</sub>	0.022~0.048	0	9.6
	NO <sub>2</sub>	0.030~0.049	0	24.5
	HCl	0.009~0.039	0	78
	丙酮	ND	0	/
	甲醇	ND	0	/
	臭气	ND	0	/
	四氢呋喃	ND	0	/
	乙酸乙酯	ND	0	/
	甲苯	ND	0	/
	PM10	0.081~0.128	0	85
G5	SO <sub>2</sub>	0.020~0.049	0	9.8
	NO <sub>2</sub>	0.031~0.049	0	24.5
	HCl	0.011~0.040	0	80
	丙酮	ND	0	/
	甲醇	ND	0	/
	臭气	ND	0	/
	四氢呋喃	ND	0	/
	乙酸乙酯	ND	0	/
	甲苯	ND	0	/
	PM10	0.077~0.129	0	86
G6	SO <sub>2</sub>	0.022~0.049	0	9.8
	NO <sub>2</sub>	0.031~0.049	0	24.5
	HCl	0.015~0.038	0	76
	丙酮	ND	0	/
	甲醇	ND	0	/
	臭气	ND	0	/
	四氢呋喃	ND	0	/
	乙酸乙酯	ND	0	/
	甲苯	ND	0	/
	PM10	0.081~0.123	0	82

### 5.3.2 评价区大气质量现状评价

#### (1) 评价因子

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCL、丙酮、臭气、四氢呋喃、乙酸乙酯、甲苯、甲醇、乙醇、PM10

#### (2) 评价方法

大气质量现状评价采用单因子指数法，计算公式为：

$$I_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中： $I_{ij}$ ---为第*i*种污染物在第*j*点的标准指数；

$C_{ij}$ ---为第*i*种污染物在第*j*点的监测平均值（mg/m<sup>3</sup>）；

$C_{sj}$ ---为第 i 种污染物的评价标准 (mg/m<sup>3</sup>)。

### (3) 评价标准

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 酚、甲醛执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 表 1 中居住区大气中有害物质一次最高容许浓度。

### (4) 评价结果

本次监测的各污染物在各监测点 I<sub>ij</sub> 值见下表。

表 5.3-4 各监测点污染因子的污染指数 I<sub>ij</sub> 值

编号 监测因子	G1	G2	G3	G4	G4	G6	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	0.068	0.0648	0.071	0.067	0.072	0.070	0.5 (小时值)
NO <sub>2</sub>	0.19	0.20	0.197	0.2052	0.19	0.192	0.2 (小时值)
HCL	0.53	0.53	0.47	0.59	0.59	0.57	0.05 (一次浓度)
丙酮	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08 (一次值)
臭气	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20
四氢呋喃	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2(短期标准)
乙酸乙酯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1(短期标准)
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.6(短期标准)
甲醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.0 (一次值)
乙醇	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.0(短期标准)
PM10	0.70	0.67	0.72	0.70	0.72	0.67	0.02 (一次值)

由上表可见, 各监测因子的 I<sub>ij</sub> 值均小于 1, 浓度能够达到《环境空气质量标准》(GB3095-2102) 中的二级标准或《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 的限值, 达标率为 100%。可见本项目所在地及周边区域的大气环境质量较好。

## 5.4 地表(海)水环境质量现状调查与评价

### 5.4.1 海水环境质量监测与评价

#### (1) 监测点布置

根据建设项目的污、废水排放情况以及项目所在地水系情况, 确定在园区污水处理厂排放的黄海海域扇形排污区, 设置四个水质监测断面, 详见图 5.1-2, 具体如下表。

表 5.4-1 水质监测断面布设表

序号	断面编号	河流	断面位置	监测因子
1	W1	黄海近 海海域	污水排放口外	pH、COD、无机氮、活性 磷酸盐、甲醛、水合肼、总 磷
2	W2		污水排放口北侧 500 米处	
3	W3		污水排放口西侧 1000 米处	



4	W4		污水排放口东侧 2000 米处	
---	----	--	-----------------	--

## (2) 监测时间及频次

监测时间：2016 年 5 月 17 日至 2015 年 5 月 19 日。

监测频率：连续监测 3 天，每天监测两次，涨落潮各一次。

## (3) 分析方法

分析方法按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）；国家质量技术监督局《海洋监测规范第 4 部分：海水分析》（GB/T 17378.4-2007）的有关规定及要求进行。

## (4) 监测结果

根据江苏力维检测科技有限公司监测结果，汇总见下表。

**表 5.4-2 近海海域水体监测结果统计 单位：mg/L (pH 无量纲)**

采样地点	监测结果	监测因子						
		pH	COD	无机氮	活性磷酸盐	甲醛	水合肼	总磷
W1 污水排放口处	最小值	6.82	2.18	0.31	ND	ND	ND	0.044
	最大值	6.94	2.38	0.38	0.021	ND	ND	0.062
	平均值	6.82~6.94	2.27	0.35	0.02	0.05	/	0.052
	超标率	0	0	0	0	0	0	0
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/
W2 污水排放口北侧 500 米处	最小值	7.92	2.24	0.20	0.010	ND	ND	0.063
	最大值	8.14	2.37	0.28	0.022	ND	ND	0.081
	平均值	7.92~8.14	2.30	0.23	0.018	0.05	/	0.071
	超标率	0	0	0	0	0	/	0
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/
W3 污水排放口西侧 1500 米处	最小值	7.84	2.08	0.2	ND	ND	ND	0.067
	最大值	8.39	2.24	0.29	0.02	ND	ND	0.117
	平均值	7.84~8.39	2.17	0.25	0.017	0.05	/	0.089
	超标率	0	0	0	0	0	/	0
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/
W4 污水排放口东侧 3000 米处	最小值	7.81	1.95	0.24	ND	ND	ND	0.075
	最大值	8.32	2.08	0.28	0.018	ND	ND	0.096
	平均值	7.81~8.32	2.03	0.26	0.016	0.05	/	0.083
	超标率	0	0	0	0	0	/	0
	超标倍数	/	/	/	/	/	/	/
标准值		6.8~8.8	4.00	0.40	0.030	0.90	0.01	0.2

由上表可以看出，各监测因子均不超过《海水水质标准》（GB3097-1997）三类标准限值，项目区域海水质量现状较好，满足水质功能。

## 5.4.2 内河环境质量监测与评价

### 1、现状监测

#### (1) 监测断面、监测时段与采样频率

在二期匡河上园区清下水排口附近设置采样点一个，连续监测3天，每天取样两次，监测点位见图5.4-1。

#### (2) 监测项目

根据地表水环境现状常规监测项目和项目排污特征，本次地表水现状监测项目见下表：

表 5.4-3 地表水监测项目与时间

监测时间与频次	监测点位	监测项目
2016年5月17日至2016年5月19日，连续监测3天，每天监测2次	二期匡河	pH、水温、DO、COD <sub>Cr</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、总磷、氯化物、水合肼、甲醛

#### (3) 水质监测时段、频率、采样及分析方法

采样及分析按照国家环保局发布的《环境监测技术规范》（地面水环境部分）执行。

#### (4) 水质监测结果

水质监测结果见下表。

表 5.4-4 地表水水质监测结果

监测项目	标准值 (mg/L)	采样时间					
		2016年5月17日		2016年5月18日		2016年5月19日	
水温(°C)	/	10.1	9.7	9.8	9.4	10.6	9.9
pH(无量纲)	6~9	8.46	8.52	8.54	8.48	8.57	8.59
溶解氧	≥3	6.8	7.3	7.2	6.7	7.6	7.3
COD <sub>Cr</sub>	≤30	28	26	28	25	24	28
氨氮	≤1.5	1.38	1.32	1.27	1.45	1.27	1.42
总磷	≤0.3	0.29	0.27	0.25	0.26	0.23	0.28
氯化物	≤250	243	237	222	248	248	210
水合肼	≤0.01	0.008	0.007	0.009	0.006	0.007	0.009
甲醛	≤0.9	0.108	0.114	0.112	0.121	0.117	0.126

### 2、现状评价

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》，匡河水质近期执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单因子污染指数计算公式为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$$

式中： $S_{ij}$ ：第  $i$  种污染物在第  $j$  点的标准指数；

$C_{ij}$ ：第  $i$  种污染物在第  $j$  点的监测平均浓度值，mg/L；

$C_{sj}$ ：第  $i$  种污染物的地表水水质标准值，mg/L；

其中溶解氧为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T_j}$$

其中 pH 为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ：为水质参数 pH 在  $j$  点的标准指数；

$pH_j$ ：为  $j$  点的 pH 值；

$pH_{su}$ ：为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

$pH_{sd}$ ：为地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$SDO_j$ ：为水质参数 DO 在  $j$  点的标准指数；

$DO_f$ ：为该水温的饱和溶解氧值，mg/L；

$DO_j$ ：为实测溶解氧值，mg/L；

$DO_s$ ：为溶解氧的标准值，mg/L；

$T_j$ ：为在  $j$  点水温，℃。

各监测项目的评价结果见下表。

表 5.4-5 评价结果一览表

监测项目	执行标准	污染指数	超标率 (%)	评价结论
pH	6~9	0.763	0.000	达标
DO	≥3	0.438	0.000	达标

COD <sub>Cr</sub>	≤30	0.88	0.000	达标
氨氮	≤1.5	0.90	0.000	达标
总磷	≤0.3	0.88	0.000	达标
氯化物	≤250	0.939	0.000	达标
水合肼	≤0.01	0.77	0.000	达标
甲醛	≤0.9	0.129	0.000	达标

## 5.5 声环境质量现状调查与评价

### 5.5.1 现状监测

- (1) 监测点设置：在本项目厂界四周共设 4 个监测点。
- (2) 监测项目：等效连续 A 声级。
- (3) 监测时间和频次：监测时间为 2015 年 7 月 30 日和 2015 年 7 月 31 日二天，昼夜各一次。

### 5.5.2 监测结果与评价

#### (1) 监测结果

江苏力维检测科技有限公司监测结果见下表。

表 5.5-1 环境噪声质量监测结果 单位：dB (A)

测点位置	检测时间	等效声级 dB (A)		备注
		昼间	夜间	
Z1	2016.5.17	53.5	42.5	昼夜间均达标
	2016.5.18	54.1	41.7	昼夜间均达标
Z2	2016.5.17	52.7	44.3	昼夜间均达标
	2016.5.18	51.2	43.9	昼夜间均达标
Z3	2016.5.17	52.7	42.1	昼夜间均达标
	2016.5.18	54.9	42.7	昼夜间均达标
Z4	2016.5.17	51.8	41.6	昼夜间均达标
	2016.5.18	52.4	42.8	昼夜间均达标

#### (2) 评价标准

评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。标准值为昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)。

#### (3) 评价结果

由上表可见，布置在本项目周边的噪声监测点位昼间均能够满足功能区要求。

## 5.6 地下水质量现状评价

### 5.6.1 地下水开发利用现状及规划

如东县城市用水以地表水为主，以 2015 年为例，地下水供水量仅为 1400 万 m<sup>3</sup>，占总用水量的 2.07%。因为潜水和第 I、II 层承压水水质差，基本上均为咸水，所以

城市供水主要开采第 III 层承压地下水，仅有一些分散的农户生活补充用水或个别单位空调冷却水开采较浅层位地下水。

第 III 承压水是区内开采最早、最普遍的含水层位。自八十年代中期以来，该层地下水的开采呈快速增长态势，据 2004 年统计资料，全县共有深层开采井 315 眼，均位于第 III 承压含水层，总开采量 836.3 万 m<sup>3</sup>。随着社会经济的发展，地下水开采井数量、开采层位和开采量均不断增加，到 2015 年，全县年开采量已经达到 1400 万 m<sup>3</sup>。因本层地下水水质良好，开采主要用于生活饮用。

由于城市人口密度大，开采集中，导致本层地下水超采现象严重，地下水超采带来了严重的环境地质问题，引起如东县人民政府的高度关注。近年来，政府逐渐加强地下水开采管理，逐年关停一些深层地下水开采井，对仍在使用的地下水开采井，严格限制其开采量，禁止用深层地下水进行水产养殖和农业灌溉。在地下水严重超采区，禁止新凿深井。修建区域供水管网，使更多百姓使用自来水，区域供水管网尚未到达，又确需取用地下水用于解决群众生活用水的地区的，应按照深井总量不增的原则，必须严格执行“打一封一”或者“打一封二”制度，由县水行政主管部门逐级报批。

据调查，在评价区外距离较近胡村庄为刘环村、双墩村、潮港村和光荣村。根据现场调查发现，大部分村民家中存在自备井，通过询问当地村民，得到 4 个村庄的民井数（表 5.6-1）。由于目前村中已接通自来水，村民将井水（多为 5~6 米的潜水井）用作洗衣、洗菜和拖地等生活补充用水。

表 5.6-1 地下水开发利用现状一览表

开采类型	地点	户数	与项目位置关系	项目与开采地距离 (m)	人口	开采量 (m <sup>3</sup> /d)	井数 (个)	井深 (m)	开采层位
水源地(A)	无	/	/	/	/	/	/	/	/
农村分散型零星开采区 (B)	刘环村	960	SW	2500	2590	310	190	5-10m	潜水层
	双墩村	600	SW	2800	2000	240	120	5-10m	潜水层
	潮港村	300	S	3100	4400	130	60	5-10m	潜水层
	光荣村	985	SE	4500	5400	195	190	5-10m	潜水层
其他	无	/	/	/	/	/	/	/	/

备注：1.据园区介绍，园区周边居民 95%以上采用自来水为饮用水，其中，20%居民也用井水作为清洗用水。自来水水源为长江。2.开采量按人均消耗水量 120L/d 估算；在用井数按户数 20%估算。

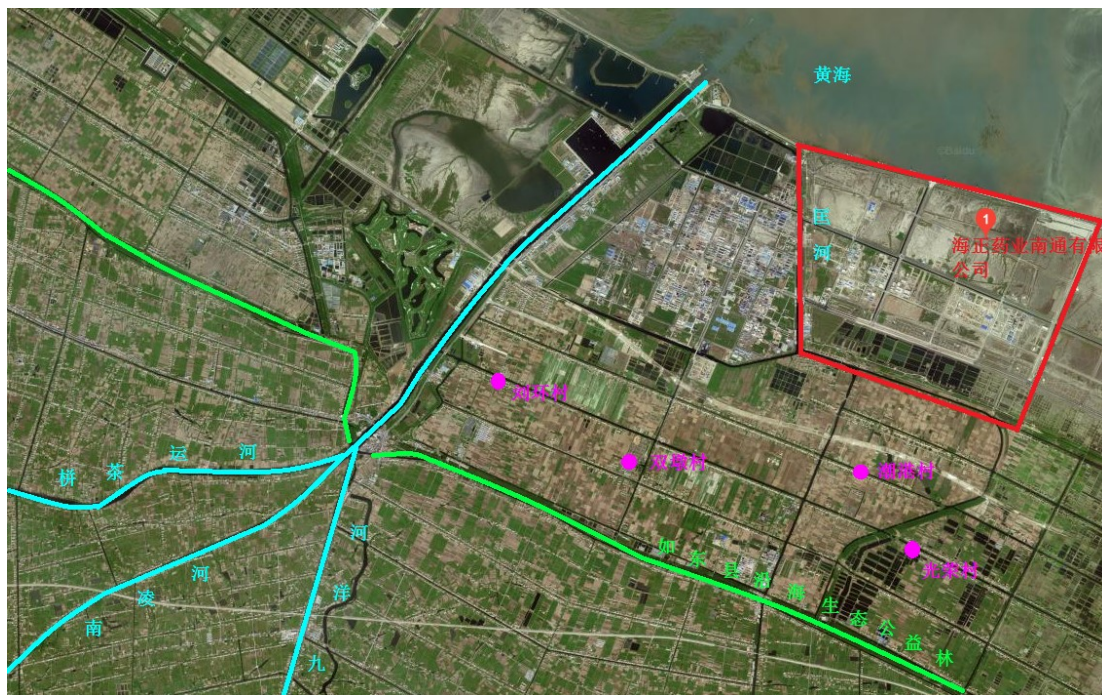


图 5.6-1 地下水开发利用区

### 5.6.2 地下水位监测

为掌握评价区的地下水位，流向和地下水开采等情况，在评价区所涉及的范围内，开展了全面的地下水调查工作。基本查明了建设项目周边的地下水情况，包括地下水类型、用途、水位埋深、出水层位等，开展地下水环境影响评价与预测提供了基础数据。

水位调查点布设在评价区范围内，调查事件为 2016 年 5 月 17 日，其取水全部为潜水含水层中的地下水。调查点分布及基本情况见图 5.6-2 和表 5.6-2。



图 5.6-2 地下水调查点分布图

表 5.6-2 地下水水位调查点基本信息统计表 单位：米

编号	水位	监测类型	出水层位
1#	2.6	水位	潜水
2#	3.1	水位	潜水
3#	2.9	水位	潜水
4#	2.7	水位	潜水
5#	3.0	水位	潜水
6#	2.0	水位	潜水
7#	1.8	水位	潜水
8#	2.0	水位	潜水
9#	3.0	水位	潜水
10#	2.0	水位	潜水

### 5.6.3 地下水环境质量监测

#### (1) 监测点布设

为了全面反映评价区地下水环境质量现状，本次进行了地下水采用监测及分析工作。根据评价区内工程建设布置、埋藏特征、区域地下水流向，采用控制性布点和功能性布点相结合的原则，在拟建设项目场地和周边共布设了地下水水质监测点 5 个。根据导则要求二级评价地下水监测点“原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个”，本次地下水水质监测点考虑项目上游、下游、两侧及场地内各一个。项目所在地（东南）（3#）、项目所在地（西）（4#）、项目所在地（2#）、项目所在地（东北）（5#）、项目所在地（西北）（1#）。监测点位见图 3.2-1。

#### (2) 监测时间和频率

本次监测委托南通恒安监测技术有限公司开展地下水环境监测分析，监测单位分别于 2016 年 5 月 17 日对上述 5 个地下水监测点进行了地下水取样及分析。由于污染物在地下水中运动是一个缓慢的过程，在短期内水质一般不会随时间发生较大的变化，因此本次评价仅进行了一期地下水水质监测。

#### (3) 监测因子及频次

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）和项目潜在污染特征，地下水环境现状监测项目包括： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、pH、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、高锰酸盐指数、氯化物、氟化物、砷、氨氮、汞、镉、六价铬、铅、铁、锰、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、甲醛、乙酸乙酯。监测 1 天，每天采样 1 次。

## (4) 监测结果与现状评价

采用上述标准对监测点水样监测值进行评价，结果如表 5.6-3 所示。

表 5.6-3 地下水环境质量现状评价结果（单位：mg/L）

监测项目		D1	D2	D3	D4	D5
K <sup>+</sup>	监测值	117	22.4	9.73	43.5	13.9
	水质分类	-	-	-	-	-
Na <sup>+</sup>	监测值	1860	557	58	908	284
	水质分类	-	-	-	-	-
Ca <sup>2+</sup>	监测值	40.1	82.9	86.8	35.9	41.4
	水质分类	-	-	-	-	-
Mg <sup>2+</sup>	监测值	79.4	7.76	18.7	75.3	9.73
	水质分类	-	-	-	-	-
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	监测值	96.1	86.2	218	585	307
	水质分类	-	-	-	-	-
Cl <sup>-</sup>	监测值	16.1	17.7	11.0	24.4	16.0
	水质分类	I				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	监测值	19.0	20.9	17.5	21.0	11.1
	水质分类	-	-	-	-	-
pH	监测值	8.42	8.33	7.28	7.92	7.84
	水质分类	III类	III类	III类	III类	III类
硝酸盐	监测值	2.66	1.26	3.02	1.49	7.09
	水质分类	III类	III类	III类	III类	III类
亚硝酸盐	监测值	0.005	0.006	ND	0.0003	0.008
	水质分类	II类	II类	-	I类	II类
挥发性酚类	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
氰化物	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
高锰酸盐指数	监测值	2.5	2.6	2.5	2.5	2.1
	水质分类	III类	III类	III类	III类	III类
砷	监测值	ND	0.00405	ND	ND	0.00405
	水质分类	-	I类	-	-	I类
氨氮	监测值	0.078	0.156	0.027	0.105	0.170
	水质分类	III类	III类	IV类	IV类	IV类
汞	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
镉	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
六价铬	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
铅	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
铁	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
锰	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-



总硬度	监测值	441	258	331	423	168
	水质分类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类
溶解性总固体	监测值	2320	812	488	1810	724
	水质分类	V类	V类	V类	V类	V类
总大肠菌群	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
水合肼	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
甲醛	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-
乙酸乙酯	监测值	ND	ND	ND	ND	ND
	水质分类	-	-	-	-	-

注：“ND”表示未检出，其中挥发酚的检出限为 0.0003mg/L；氰化物的检出限为 0.004mg/L；砷的检出限为 0.1μg/L；汞的检出限为 0.04μg/L；六价铬的检出限为 0.004mg/L；铅的检出限为 0.0005mg/L；镉的检出限为 0.002mg/L；铁的检出限为 0.03mg/L；锰的检出限为 0.01mg/L；水合肼的检出限为 0.005mg/L；甲醛的检出限为 0.05mg/L；乙酸乙酯的检出限为 0.004mg/L。

### 5.6.4 地下水环境质量评价

#### (1) 评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。标准指数 > 1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

(1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：PpH—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 的监测值；

pHsu—标准中 pH 的上限值；

pHsd—标准中 pH 的下限值。

## (2) 评价标准

本次地下水评价依据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)。

## (3) 评价结果

地下水水质现状评价采用标准指数法，评价结果见表 5.6-6。从表中可以看出：全部监测井除了氯离子浓度超标外，其他水质因子标准指数均小于 1。氯离子的浓度较高是因为潮汐通过长江带来的咸水进入地下水。

表 5.6-4 评价区地下水监测因子标准指数

监测因子	D1	D2	D3	D4	D5
K <sup>+</sup>	/	/	/	/	/
Na <sup>+</sup>	/	/	/	/	/
Ca <sup>2+</sup>	/	/	/	/	/
Mg <sup>2+</sup>	/	/	/	/	/
Cl <sup>-</sup>	2.91	3.51	3.29	2.86	2.63
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	/	/	/	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	/	/	/	/	/
pH	0.63	0.68	0.74	0.61	0.60
溶解性固体	5.66	5.27	5.06	5.34	5.89
高锰酸钾指数	2.10	2.07	2.10	2.00	2.03
氨氮	0.31	0.28	0.32	0.40	0.47
硝酸盐氮	0.005	0.0045	0.0055	0.0060	0.0030
亚硝酸盐氮	0.15	0.35	0.55	0.40	0.50
氰化物	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	0.57	0.74	0.68	0.54	0.63
挥发酚	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
铁	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
锰	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
汞	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
砷	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
六价铬	0.16	0.22	0.20	0.18	0.20
镉	0.21	0.20	0.20	0.22	0.26
铅	0.36	0.34	0.36	0.38	0.34

## 5.6.5 包气带环境现状调查

### 5.6.5.1 现场渗水试验

污染物从地表进入浅层地下水通常都经过包气带。包气带的防污性能好坏直接影响地下水的污染类型和程度。垂向渗透系数是评价包气带防污性能的重要参数。现场渗水试验是获得表层包气带垂向渗透系数的重要手段，因此本次调查进行了现场渗水试验。

#### 一、试验方法

最常用的渗水试验方法包括试坑法、单环法和双环法。试坑法就是在表层土中挖一试验坑进行试验，主要适用于毛细压力较小的砂性土壤，装置较简单，但受侧向渗透的影响，实验结果精度差；单环法与试坑法类似，适用于毛细压力较小的砂土、卵砾石层，但因铁环嵌入地下 5cm 以上，对侧向渗透有一定的限制，实验精度比试坑法高；双环法，运用两个铁环，外环起到限制内环侧向渗透的作用，主要适用于毛细压力较大的粘性土。为排除侧向渗透的影响，提高实验结果的精度，本次试验选用双环法。

双环渗水试验法具体试验步骤为：先除去表土，在坑底嵌入两个高 25cm，直径分别为 0.50m 和 0.25m 的铁环，且铁环须压入土层 5cm 以上。试验时同时往内、外铁环内注水，并保持内外环的水柱都保持在同一高度，控制在 10cm 左右，水面高度包括环底铺砾厚度在内。注水水源以秒表计时，记录随时间变化的入渗水量。试验装置如图 5.6-3 所示，试验点位如图 5.6-4 所示。

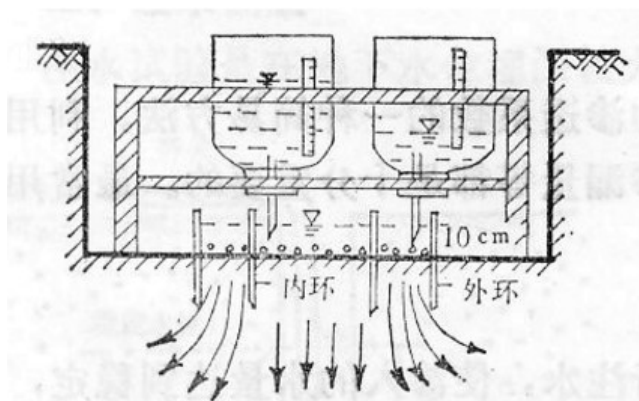


图 5.6-3 双环渗水试验装置示意图

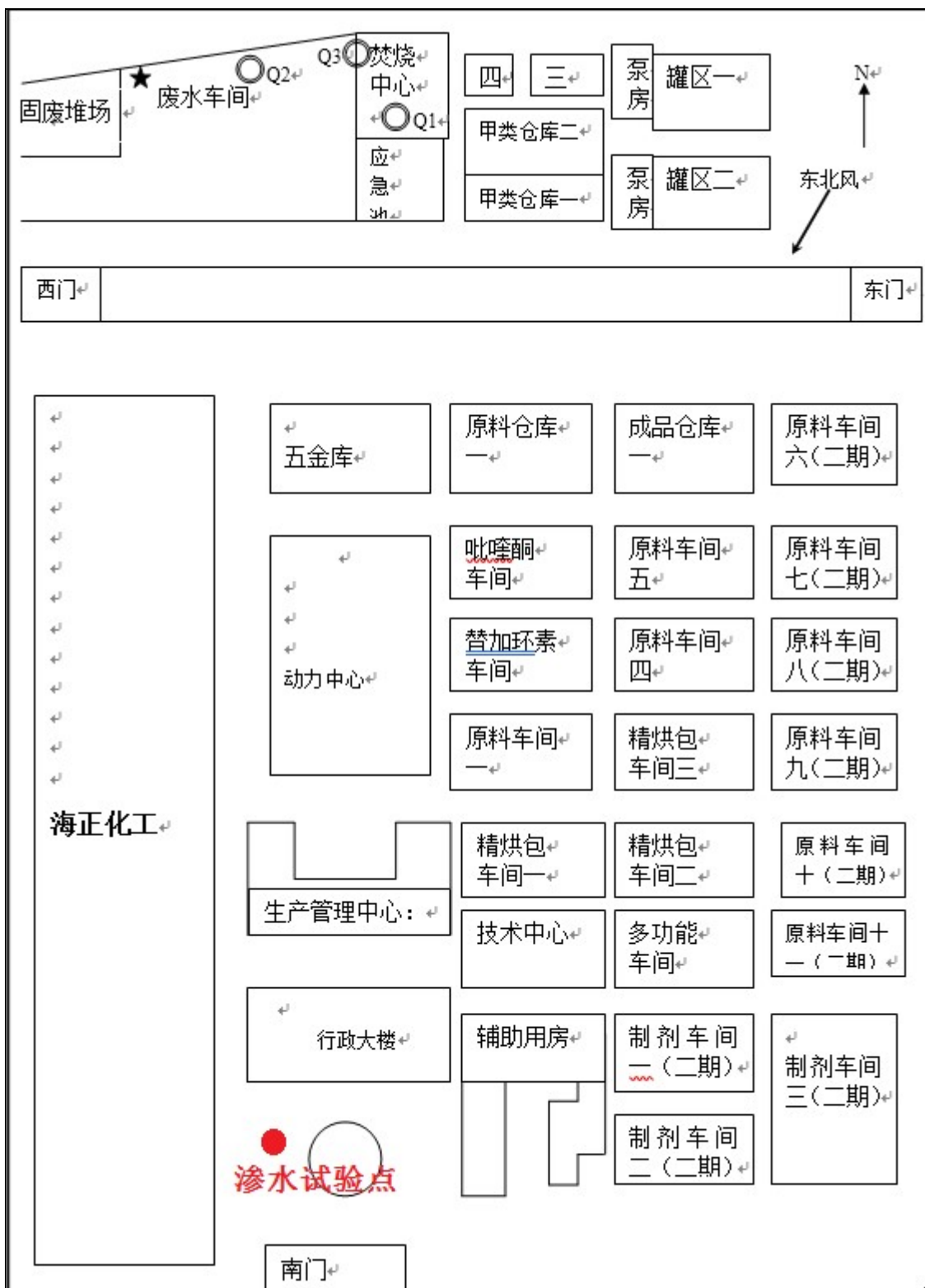


图 5.6-4 双环渗水试验点位

试验开始时，按第 3、10、30、60min 进行观测，以后每隔 30min 观测记录一次注水量读数，并将水加到初始高度。试验记录的过程中，描绘渗水速度-时间 (v-t) 曲线，待曲线保持在较小的区间稳定摆动时，再延续 2h 结束试验。最后按稳定时的水量计算包气带的垂向渗透系数。

## 二、试验结果

本次预测评价主要是针对非正常工况下，污染物渗漏对地下水的影响预测，因此试验点主要布设在厂区范围内。根据达西定律的原理，得出野外松散岩层包气带的渗透系数公式如下：

$$K = \frac{Q}{I\omega}$$

$$I = \frac{H_k + Z + L}{L}$$

式中：Q—稳定渗流量（m<sup>3</sup>/d）

K—渗透系数（m/d）

ω—渗坑底面积（m<sup>2</sup>）

Z—深坑内水层厚度（m）

L—在试验时间段内，水由试坑底向土层中渗透的深度（m）

H<sub>k</sub>—水向干土中渗透时，所产生的毛细压力，以水柱高度表示（m）

表 4.1-1 给出野外渗水试验的观测记录及成果，图 5.6-5 给出了下渗速度历时曲线及渗透流量历时曲线。根据试验结果，利用上面介绍的方法计算得试验点包气带的垂向渗透系数值为 1.6×10<sup>-4</sup>cm/s，包气带的垂向渗透系数较小。0。

表 5.6-5 双环渗水试验结果表

试验日期：2016年12月16日			地点：项目所在地		
内环面积 ω：491 cm <sup>2</sup>			渗坑内水层厚度 Z：10cm		
下渗深度 L：78cm			毛细压力水头 H <sub>k</sub> ：40cm		
延续时间 (min)	标尺读数 (cm)	下降距离 (cm)	内环加入水的 体积(cm <sup>3</sup> )	渗透流量 (cm <sup>3</sup> /min)	下渗速度 (cm/min)
5	9.86	0.14	68.74	13.748	0.028
15	9.84	0.16	78.56	7.856	0.016
35	9.82	0.18	88.38	4.419	0.009
65	9.81	0.19	93.29	3.110	0.0063
95	9.82	0.18	88.38	2.946	0.006
125	9.82	0.18	88.38	2.946	0.006
155	9.82	0.18	88.38	2.946	0.006
185	9.82	0.18	88.38	2.946	0.006

试验结果:渗透系数 K=1.6×10<sup>-4</sup>cm/s

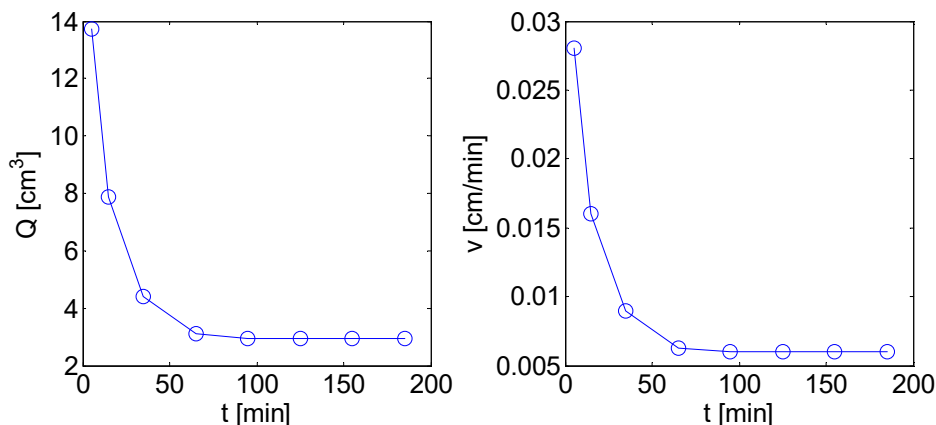


图 5.6-5 渗水验下渗速度及渗透流量历时曲线: (a) 下渗速度历时曲线; (b) 渗透流量历时曲线

### 5.6.5.2 场地包气带防污性能分析

建设项目场地内, 场地包气带岩(土)层单层厚度  $Mb \geq 1.0m$ , 且分布连续、稳定; 根据场地内的渗水试验结果, 该层渗透系数垂向渗透系数为  $1.6 \times 10^{-4} cm/s$ 。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中包气带防污性能分级(表 5.6-6), 厂区的包气带防污性能为“中”。

表 5.6-6 包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩(土)的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ , 渗透系数 $K \leq 10^{-6} cm/s$ , 且连续分布, 稳定。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m < Mb < 1.0m$ , 渗透系数 $K \leq 10^{-6} cm/s$ , 且连续分布, 稳定。
	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ , 渗透系数 $10^{-6} cm/s < K \leq 10^{-4} cm/s$ , 且连续分布, 稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

### 5.6.5.3 包气带污染现状调查

由于本项目为扩建项目, 为了解项目所在地包气带环境现状, 在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展了包气带污染现状调查。

#### 一、监测点布设

本次布设了 4 个包气带现状监测点, 在厂区内可能造成地下水污染的装置附近布置了 3 个监测点, 分别位于生产区 (B1)、储罐区 (B2) 和废水处理站 (B3)。此外, 为了了解包气带的背景值, 在刘环村 (B0) 布置一个包气带现状监测点。每个场地分别在空地的 0-20cm 埋深和 80-100cm 埋深处各取一个土壤样品, 对样品进行浸溶试验, 测试分析浸溶液成分, 监测特征因子。包气带监测点位如图 5.6-5 所示。



图 5.6-6 厂区包气带监测点位

表 5.6-7 包气带污染物现状监测布点及监测因子

类别	编号	监测点布设位置	监测因子
包气带土壤	B0	刘环村	水合肼、甲醛、乙酸乙酯
	B1	生产区	
	B2	储罐区	
	B3	废水处理站	

二、监测因子与分析方法

根据工程分析确定本项目主要特征污染物，4个包气带土壤样均监测如下因子：  
水合肼、甲醛、乙酸乙酯。

### 三、监测结果及现状评价

包气带现状监测结果如表 5.6-8 和 5.6-9。

表 5.6-8 包气带浸溶液检测数据(mg/L)

点位编号	测点名称	深度	水合肼	甲醛	乙酸乙酯
B1	生产车间	0-0.2m	ND	ND	ND
		0.8-1.0m	ND	ND	ND
B2	储罐区	0-0.2m	ND	ND	ND
		0.8-1.0m	ND	ND	ND
B3	废水处理站	0-0.2m	ND	ND	ND
		0.8-1.0m	ND	ND	ND

注：“ND”表示未检出，水合肼的检出限为 0.005mg/L；甲醛的检出限为 0.05mg/L；乙酸乙酯的检出限为 0.004mg/L。

表 5.6-9 包气带清洁对照点（双墩村）浸溶液检测数据 (mg/L)

点位编号	测点名称	深度	水合肼	甲醛	乙酸乙酯
B4	刘环村	0-0.2m	ND	ND	ND
		0.8-1.0m	ND	ND	ND

注：“ND”表示未检出，水合肼的检出限为 0.005mg/L；甲醛的检出限为 0.05mg/L；乙酸乙酯的检出限为 0.004mg/L。

监测结果显示，厂区内未监测出特征因子污染物。

## 5.7 土壤质量现状评价

### 1、监测因子

砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[a]荧蒽、苯并[k]蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

### 2、监测时间和频次

监测 1 天，每天监测一次。

### 3、监测方法

监测方法执行《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）。

### 4、监测点位布设



为了解评价区域内土壤质量现状，在项目所在地布设 1 个监测点，具体布点见图 5.6-1。

#### 5、监测及评价结果

土壤环境质量现状监测及评价结果见表 5.7-1，测点位置见图 5.4-1。

表 5.7-1 土壤环境现状监测评价结果一览表（单位：mg/kg）

项目	测点	监测结果	达标判定结果（以筛选值为标准）				达标判定结果（以管制值为标准）			
			筛选值标准值	单因子指数	超标率（%）	达标情况	管制值标准值	单因子指数*	超标率（%）	达标情况
砷	T1 项目所在地	6.16	60	0.10267	0	达标	140	0.044	0	达标
镉		0.11	65	0.00169	0	达标	172	0.00064	0	达标
六价铬		ND	5.7	0.08772	0	达标	78	0.00641	0	达标
铜		4.96	18000	0.00028	0	达标	36000	0.00014	0	达标
铅		13.7	800	0.01713	0	达标	2500	0.00548	0	达标
汞		0.02	38	0.00053	0	达标	82	0.00024	0	达标
镍		14	900	0.01556	0	达标	2000	0.007	0	达标
四氯化碳		ND	2.8	0.00018	0	达标	36	1.4E-05	0	达标
氯仿		ND	0.9	0.00056	0	达标	10	0.00005	0	达标
氯甲烷		ND	37	1.4E-05	0	达标	120	4.2E-06	0	达标
1,1-二氯乙烷		ND	9	5.6E-05	0	达标	100	5E-06	0	达标
1,2-二氯乙烷		ND	5	0.0001	0	达标	21	2.4E-05	0	达标
1,1-二氯乙烯		ND	66	7.6E-06	0	达标	200	2.5E-06	0	达标
顺-1,2-二氯乙烯		ND	596	8.4E-07	0	达标	2000	2.5E-07	0	达标
反-1,2-二氯乙烯		ND	54	9.3E-06	0	达标	163	3.1E-06	0	达标
二氯甲烷		ND	616	8.1E-07	0	达标	2000	2.5E-07	0	达标
1,2-二氯丙烷		ND	5	0.0001	0	达标	47	1.1E-05	0	达标
1,1,1,2-四氯乙烷		ND	10	0.00005	0	达标	100	5E-06	0	达标
1,1,2,2-四氯乙烷		ND	6.8	7.4E-05	0	达标	50	0.00001	0	达标
四氯乙烯		ND	53	9.4E-06	0	达标	183	2.7E-06	0	达标
1,1,1-三氯乙烷		ND	840	6E-07	0	达标	840	6E-07	0	达标
1,1,2-三氯乙烷		ND	2.8	0.00018	0	达标	15	3.3E-05	0	达标
三氯乙烯		ND	2.8	0.00018	0	达标	20	2.5E-05	0	达标
1,2,3-三氯丙烷		ND	0.5	0.001	0	达标	5	0.0001	0	达标
氯乙烯		ND	0.43	0.00116	0	达标	4.3	0.00012	0	达标
苯		ND	4	0.00013	0	达标	40	1.3E-05	0	达标

氯苯	ND	270	1.9E-06	0	达标	1000	5E-07	0	达标
1,2-二氯苯	ND	560	8.9E-07	0	达标	560	8.9E-07	0	达标
1,4-二氯苯	ND	20	2.5E-05	0	达标	200	2.5E-06	0	达标
乙苯	ND	28	1.8E-05	0	达标	280	1.8E-06	0	达标
苯乙烯	ND	1290	3.9E-07	0	达标	1290	3.9E-07	0	达标
甲苯	ND	1200	4.2E-07	0	达标	1200	4.2E-07	0	达标
间二甲苯+对二甲苯	ND	570	8.8E-07	0	达标	570	8.8E-07	0	达标
邻二甲苯	ND	640	7.8E-07	0	达标	640	7.8E-07	0	达标
硝基苯	0.045	76	0.00059	0	达标	760	5.9E-05	0	达标
苯胺	0.0025	260	9.6E-06	0	达标	663	3.8E-06	0	达标
2-氯酚	0.03	2256	1.3E-05	0	达标	4500	6.7E-06	0	达标
苯并[a]蒽	0.05	15	0.00333	0	达标	151	0.00033	0	达标
苯并[a]芘	0.05	1.5	0.03333	0	达标	15	0.00333	0	达标
苯并[b]荧蒽	0.1	15	0.00667	0	达标	151	0.00066	0	达标
苯并[k]荧蒽	0.05	151	0.00033	0	达标	1500	3.3E-05	0	达标
蒽	0.05	1293	3.9E-05	0	达标	12900	3.9E-06	0	达标
二苯并[a,h]蒽	0.05	1.5	0.03333	0	达标	15	0.00333	0	达标
茚并[1,2,3-cd]芘	0.05	15	0.00333	0	达标	151	0.00033	0	达标
萘	0.045	70	0.00064	0	达标	700	6.4E-05	0	达标

注：“ND”表示未检测。1、六价铬 1mg/kg：挥发性有机物（四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯）0.001mg/kg、苯胺 0.005mg/kg；半挥发性有机物（10种）：2-氯苯酚 0.06mg/kg、硝基苯 0.09 mg/kg、萘 0.09mg/kg、苯并[a]蒽 0.1 mg/kg、蒽0.1mg/kg、苯并[b]荧蒽 0.2mg/kg、苯并[k]荧蒽 0.1mg/kg、苯并[a]芘 0.1mg/kg、茚并[1,2,3-cd]芘 0.1mg/kg 二苯并[a,h]蒽 0.1mg/kg。

2、针对检查结果为“ND”，在进行单因子指数计算时，监测结果为检测限的一半。

由上表可知，所测各项土壤指标均符合国家《土壤环境质量—建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）标准，由此可见，项目所在区域内土壤环境质量良好。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 大气环境影响预测与评价

#### 6.1.1 预测方案

本项目废气采用分质分类收集处理的方式，主要分为酸性气体、有机废气。项目产生的废气依托现有废气处理设置进行处置。

本次预测方案及内容如下：

##### (1) 正常工况

根据本项目工程分析和周围污染源分析，本项目废气污染点源主要来自于生产工艺，经分析各污染物的产排情况及毒理毒性，本项目正常工况点源预测因子主要选择：丙酮、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、四氢呋喃、烟尘、乙酸乙酯；污染物排放情况参照最大排放情况核算。

本项目预测综合考虑面源排放情况，叠加生产装置区产生的无组织污染物：氯化氢、丙酮、四氢呋喃、乙酸乙酯。

##### (2) 非正常工况

综合废气处理装置及污染物危害程度，本次评价考虑以下生产装置的非正常工况，选取的预测因子为丙酮、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、四氢呋喃、烟尘、乙酸乙酯。染物排放情况参照最大非正常排放情况核算。

表 6.1-1 项目预测方案设置

序号	污染源	排放方案	预测因子	计算点	预测内容
1	新增污染源 (正常排放)	推荐方案	丙酮、氮氧化物、 二氧化硫、氯化 氢、四氢呋喃、 烟尘、乙酸乙酯	环境空气保护目 标、网格点、区域 最大地面浓度点	小时平均浓度、日 平均浓度、年平均 浓度
2	新增污染源 (非正常排放)	推荐方案	丙酮、氮氧化物、 二氧化硫、氯化 氢、四氢呋喃、 烟尘、乙酸乙酯	环境空气保护目 标、区域最大地面 浓度点	小时平均浓度

#### 6.1.2 预测模型

本项目评价等级为二级，评价区域地形平缓，根据《导则》选用 AERMOD 模式进行预测。

## 6.1.3 预测参数

### 6.1.3.1 污染源参数

本项目有组织废气排放参数见表 6.1-2，无组织废气排放参数见表 6.1-3。

表 6.1-2 本项目有组织废气最大排放情况污染源强表

类别	点源名称 (排气筒)	坐标位置		排气筒 高度	排气筒直径	废气量	烟气处理出口温度	排放工况	源强			
									本项目	在建项目	合计	
符号	Name	UTM		H	D	Q	T	Cond	污染物	kg/h		
单位	/	x	y	m	m	m/s	K	/				
数据	1#	313596.04	3600385.99	35	1.2	4.91	373	连续	丙酮	0.206	0.039	0.245
									四氢呋喃	0.060	0.006	0.066
									乙酸乙酯	0.147	0.0268	0.1738
									氮氧化物	0.083	0.122	0.205
									二氧化硫	0.019	0	0.019
									烟尘	0.017	0	0.017
	氯化氢	7.2 E-05	0.021	0.021								
	3#	313538.80	3600295.62	35	0.6	19.7	373	连续	二氧化硫	0.011	0.069	0.08
									氮氧化物	0.05	0.180	0.23
									烟尘	0.007	0.0008	0.0078
氯化氢									0.003	0.002	0.005	

6.1-3 本项目无组织废气污染源强表

类别	面源名称	面源长度	面源宽度	与正北夹角	面源初始排放高度	排放工况	评价因子源强				
							甲苯	氯苯	甲醇	氯化氢	粉尘
符号	Name	L1	Lw	Arc	H	/	Q <sub>甲苯</sub>	Q <sub>氯苯</sub>	Q <sub>甲醇</sub>	Q <sub>氯化氢</sub>	Q <sub>粉尘</sub>
单位	/	m	m	o	m	/	g/s.m <sup>2</sup>				
数据	五车间	100	15	23	9	连续	1.54×10 <sup>-6</sup>	/	4.12×10 <sup>-5</sup>	/	5.87×10 <sup>-5</sup>
	多功能车间	20	19	23	12	连续	4.06×10 <sup>-6</sup>	/	4.06×10 <sup>-5</sup>	/	4.43×10 <sup>-5</sup>

根据区域环境质量现状调查，考虑本项目及区域内在建、拟建项目大气排放特征因子，选取同类污染物氯化氢、氯气、甲醇、甲苯、氯苯、粉尘 6 个因子进行同类污染物叠加影响分析。相关企业及其污染物源强详见 6.1-5。

表 6.1-5 区域主要在建、拟建企业及其主要特征污染物一览表

序号	企业名称	主要特征污染物 (t/a)					
		甲苯	氯苯	甲醇	氯化氢	氯气	粉尘
1	南通华宇化工科技有限公司	0.18	/	0.25	0.048	/	/
2	南通双狮化工有限公司	/	/	/	0.034	/	/
3	南通佳尔科生物科技有限公司	0.346	/	2.027	0.04	/	
4	江苏同禾化工科技有限公司	0.76	0.02	4.85	2.00	/	4.4
5	南通兰尔沁化工有限公司	0.0032	/	0.019	/	/	

### 6.1.3.2 气象参数分析

南通市属亚热带季风性气候区。气候四季分明，雨水充沛，日照充足，温度适中。根据如东县气象台三十（1983-2017）年气象资料统计，如东县主要气象要素如下。

表 6.1-6 主要气象要素

气象要素	数值	气象要素	数值
历年平均温度:	15.1°C	夏季风向:	东南
极端最高温度:	38.2°C	最大风速:	26.3m/s
极端最低温度:	-10.8°C	历年平均风速:	3.1m/s
月最高平均温度:	27.3°C (七月)	年平均相对湿度:	80%
月最低平均温度:	2.5°C (一月)	年平均气压:	0.1mPa
历年平均降雨量:	1034.5mm	年平均蒸发量:	1341.9mm
年最大降雨量:	1394.3mm	年平均降雪天数:	6.6 天
最大小时降雨量:	86.9mm	最大降雪厚度:	17cm
最大十分钟降雨量:	29.7mm	年平均日照:	2100-2200 小时
主导风向:	东、东南偏东	最大冻土深度:	12cm

#### (1) 气温

表 6.1-7 年平均温度的月变化 (°C)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	3.1	3.1	10.6	15.2	21.0	23.3	29.5	27.5	24.6	20.0	12.6	7.2

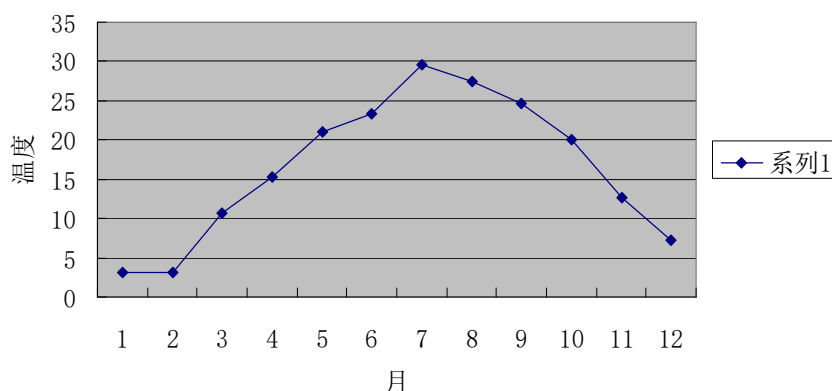


图 6.1-1 如东县年平均气温月变化曲线

#### (2) 风速

月平均风速随月份的变化和季小时平均风速的日变化情况分别见表 6.1-8 和表 6.1-9，月平均风速、各季小时的平均风速变化曲线见图 6.1-2 和图 6.1-3。

表 6.1-8 年平均风速的月变化 (m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
风速	2.7	2.2	2.6	2.6	2.4	2.4	2.4	1.9	1.7	1.8	2.0	2.3	2.2

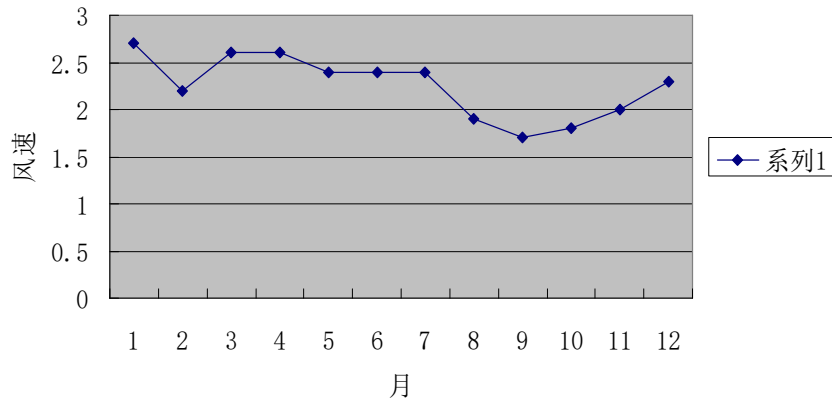


图 6.1-2 月平均风速变化曲线

从月平均风速统计资料中可以看出南通市 1 月份平均风速最高 (2.7m/s)，8 月份平均风速最低 (1.7m/s)

表 6.1-9 季小时平均风速的日变化

小时 (h) \ 风速 (m/s)	2	8	14	20
春季	2.0	2.6	3.1	2.4
夏季	1.6	2.3	2.8	2.0
秋季	1.4	2.0	2.4	1.6
冬季	2.1	2.5	2.9	2.1

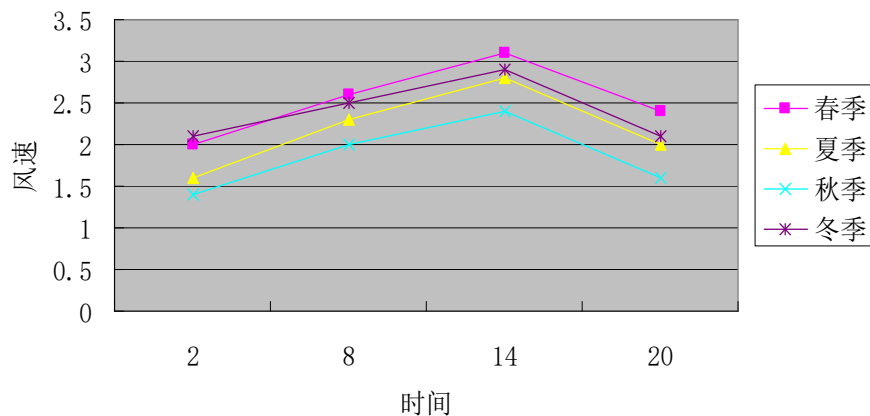


图 6.1-3 各季小时月平均风速变化曲线

### (3) 风向、风频

如东县每月、各季及长期平均各向风频变化情况见表 6.1-10 和表 6.1-11。

表 6.1-10 年均风频的月变化情况

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	32.26	4.03	3.23	1.61	2.42	10.48	3.23	1.61	0.81	0.00	1.61	1.61	0.00	3.23	11.29	22.58	0.00
二月	18.10	6.90	6.90	3.45	2.59	9.48	5.17	0.00	0.00	1.72	3.45	3.45	7.76	6.03	10.34	14.66	0.00
三月	12.90	4.84	5.65	2.42	1.61	24.19	12.90	4.03	4.84	2.42	4.03	1.61	2.42	5.65	6.45	4.03	0.00
四月	5.00	1.67	5.83	0.83	5.00	22.50	23.33	7.50	1.67	4.17	5.00	0.83	2.50	5.00	2.50	6.67	0.00
五月	10.48	5.65	1.61	1.61	4.84	13.71	29.03	14.52	5.65	3.23	1.61	0.81	2.42	0.81	3.23	0.81	0.00
六月	5.83	3.33	7.50	5.00	1.67	31.67	10.83	10.83	5.00	5.00	1.67	0.83	2.50	2.50	3.33	2.50	0.00
七月	0.81	2.42	4.03	1.61	0.81	14.52	27.42	12.90	8.06	7.26	4.84	4.84	3.23	4.03	0.81	2.42	0.00
八月	4.84	4.84	4.84	4.03	4.03	37.90	7.26	7.26	1.61	0.00	4.03	3.23	4.03	3.23	4.03	4.03	0.81
九月	13.33	9.17	20.83	7.50	4.17	18.33	5.00	1.67	2.50	0.00	0.83	1.67	0.83	3.33	5.00	5.83	0.00
十月	12.90	3.23	8.06	4.03	6.45	20.16	10.48	4.84	0.00	0.81	4.03	0.81	2.42	5.65	6.45	9.68	0.00
十一月	15.83	2.50	7.50	4.17	2.50	11.67	3.33	0.83	2.50	2.50	0.83	5.83	5.83	2.50	14.17	16.67	0.83
十二月	17.74	4.03	1.61	0.81	0.81	12.90	4.03	8.87	10.48	5.65	1.61	4.03	2.42	1.61	11.29	12.10	0.00

表 6.1-11 年均风频的季变化及年均风频

风向 风频	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	9.51	4.08	4.35	1.63	3.80	20.11	21.74	8.70	4.08	3.26	3.53	1.09	2.45	3.80	4.08	3.80	0.00
夏	3.80	3.53	5.43	3.53	2.17	27.99	15.22	10.33	4.89	4.08	3.53	2.99	3.26	3.26	2.72	2.99	0.27
秋	14.01	4.95	12.09	5.22	4.40	16.76	6.32	2.47	1.65	1.10	1.92	2.75	3.02	3.85	8.52	10.71	0.27
冬	22.80	4.95	3.85	1.92	1.92	10.99	4.12	3.57	3.85	2.47	2.20	3.02	3.30	3.57	10.99	16.48	0.00
平均	12.50	4.37	6.42	3.07	3.07	18.99	11.89	6.28	3.62	2.73	2.80	2.46	3.01	3.62	6.56	8.47	0.14



全年及四季风频玫瑰见图 6.1-4。

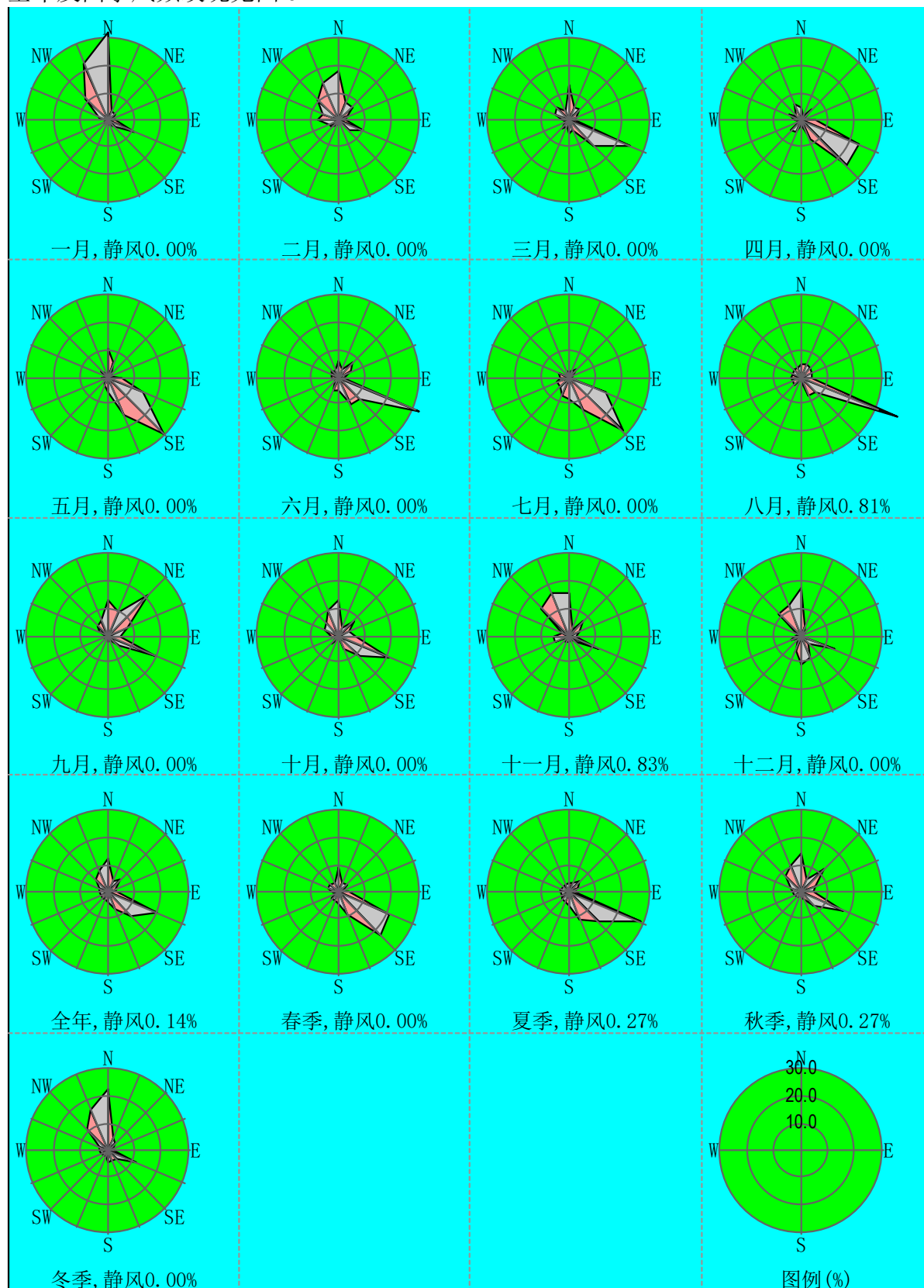


图 6.1-4 如东县全年风玫瑰图

### 6.1.3.3 相关计算参数

#### (1) 计算网格

根据污染源、保护目标分布情况及评价需要，本次评价采用近疏远密法设置直角嵌套网格，距离源中心 $\leq 1000\text{m}$ ，受体间距设置 50m，距离源中心 $> 1000\text{m}$ ，受体间距设置 100m；区域最大地面浓度点参照网格点设置。

#### (2) 其他参数

本项目采用 HJ2.2-2008 推荐模式清单中的 AERMOD 进行预测计算，AERMOD 所需近地面参数（正午地面反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特征参考模型推荐参数及实测数据进行设置，本项目设置近地面参数见表 6.1-12。本项目地形按平坦地形考虑。

表 6.1-12 AERMOD 选用近地面参数

季节	正午地面反照率	白天波文率	地面粗糙度
冬季	0.6	1.5	0.01
春季	0.14	0.3	0.03
夏季	0.2	0.5	0.2
秋季	0.18	0.7	0.05

## 6.1.4 预测结果

### 6.1.4.1 正常排放区域环境影响分析

采用 2013 年如东县气象站全年逐时观测资料进行逐日逐时预测计算。得到正常排放时，项目点源、面源废气污染物对评价区域、各保护目标最大小时、日均、年均浓度贡献、最大值出现位置及出现时间。根据预测结果分析如下：

从影响程度上看，项目点、面源正常排放时，周边区域污染物最大小时、日均、年均浓度增量均低于相应功能区标准要求，未出现超标现象。

预测结果详见图 6.1-5~图 6.1-22，表 6.1-12~表 6.1-13。



图 6.1-5 丙酮最大浓度分布值-时均

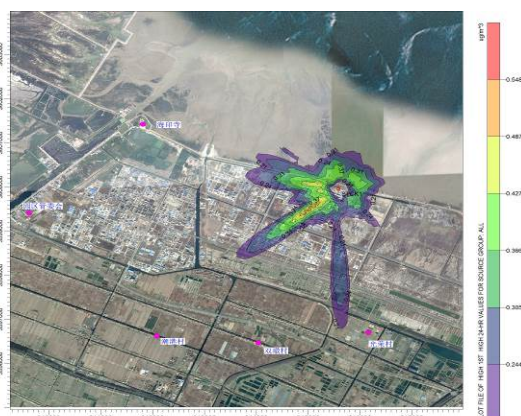


图 6.1-6 丙酮最大浓度分布值-日均

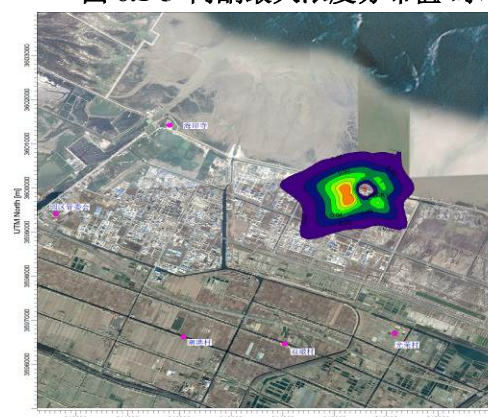


图 6.1-7 丙酮最大浓度分布值-年均

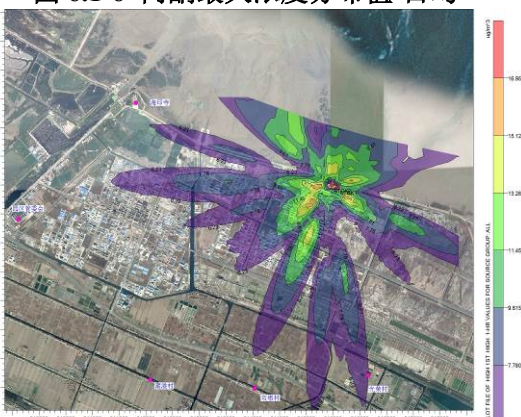


图 6.1-8 氮氧化物最大浓度分布值-时均

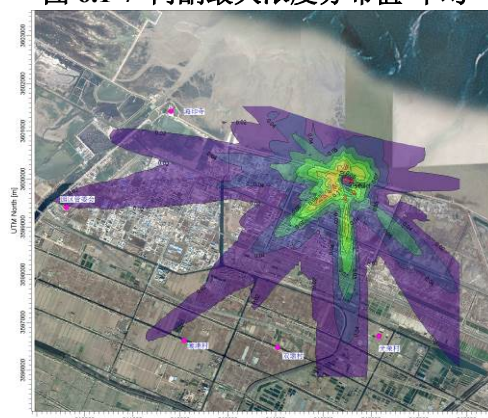


图 6.1-9 氮氧化物最大浓度分布值-日均

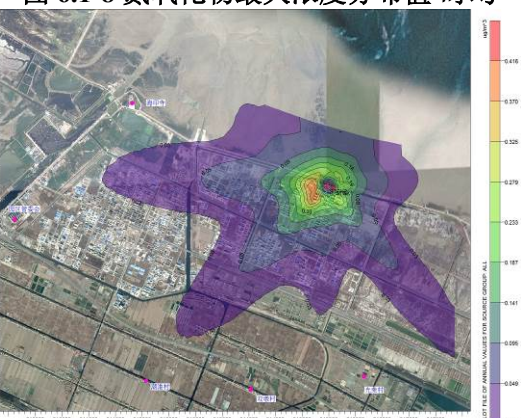


图 6.1-10 氮氧化物最大浓度分布值-年均

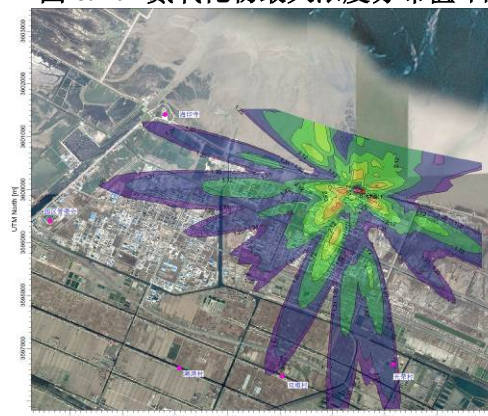


图 6.1-11 二氧化硫最大浓度分布值-时均



图 6.1-12 二氧化硫最大浓度分布值-日均

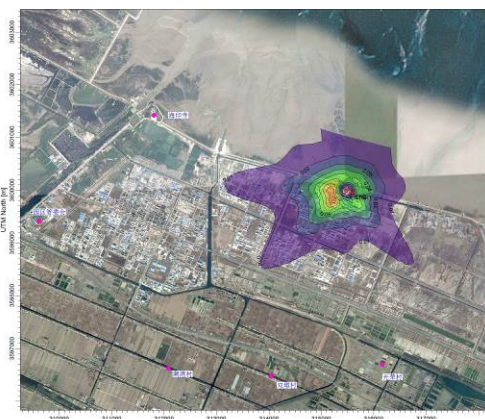


图 6.1-13 二氧化硫最大浓度分布值-年均



图 6.1-14 氯化氢最大浓度分布值-时均



图 6.1-15 氯化氢最大浓度分布值-日均



图 6.1-16 氯化氢最大浓度分布值-年均



图 6.1-17 四氢呋喃最大浓度分布值-时均



图 6.1-18 四氢呋喃最大浓度分布值-日均



图 6.1-19 四氢呋喃最大浓度分布值-年均



图 6.1-20 烟尘最大浓度分布值-时均



图 6.1-21 烟尘最大浓度分布值-日均

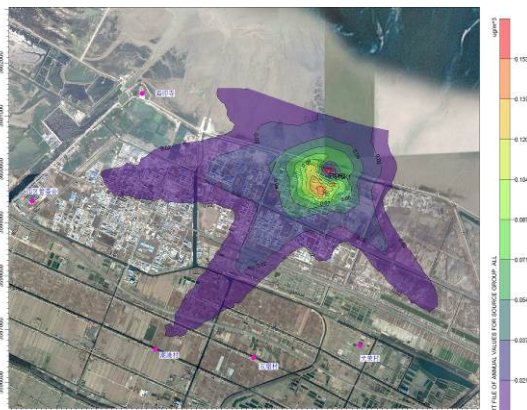


图 6.1-22 烟尘最大浓度分布值-年均

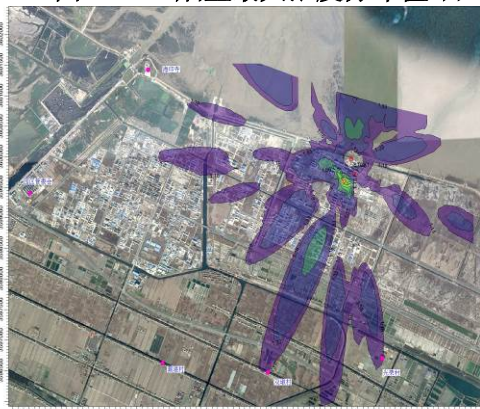


图 6.1-23 乙酸乙酯最大浓度分布值-时均



图 6.1-24 乙酸乙酯最大浓度分布值-日均



图 6.1-25 乙酸乙酯最大浓度分布值-年均

表 6.1-12 项目污染源废气区域小时最低落地浓度预测结果

污染物	二氧化硫	氯化氢	PM10	乙酸乙酯	氮氧化物	丙酮	四氢呋喃
最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.004	0.001	0.012	0.005	1.19E-02	2.74E-03	0.012
背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.034	0.028	0.104	/	0.039	/	/
叠加值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.038	0.029	0.116	0.005	0.051	2.74E-03	0.012
占标率 (%)	7.55	57.77	25.76	5.02	21.217	0.343	5.961
x	315257.0 7	315257.0 7	315410.2 1	315410.2 1	315410.2 1	315716.4 9	315410.2 1

y	3599987.45	3599987.45	3599643.81	3599643.81	3599643.81	3600417	3599643.81
日期	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日
时刻	07时	08时	07时	07时	07时	09时	07时

正常排放时，项目排放的污染物二氧化硫、氯化氢、PM10、乙酸乙酯、氮氧化物、丙酮、四氢呋喃的小时最大落地浓度叠加背景值后分别为 0.038 mg/m<sup>3</sup>、0.029 mg/m<sup>3</sup>、0.116 mg/m<sup>3</sup>、0.005 mg/m<sup>3</sup>、0.051 mg/m<sup>3</sup>、2.74E-03 mg/m<sup>3</sup>、0.012 mg/m<sup>3</sup>。分别占相应标准限值的 7.55%、57.77%、25.76%、5.02%、21.217%、0.343%、5.961%。

表 6.1-13 项目污染源废气区域日均最低落地浓度预测结果

污染物	二氧化硫	氯化氢	PM10	乙酸乙酯	氮氧化物	丙酮	四氢呋喃
最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.0006	0.0001	0.0010	4.63E-04	1.02E-02	5.48E-04	9.90E-04
背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	/	/	/	/	/	/	/
叠加值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.0006	0.0001	0.0010	0.0005	0.010	0.001	0.001
占标率 (%)	0.4	1.0	0.7	1.54	8.500	0.203	0.495
x	315486.78	315486.78	315410.21	315410.21	316264.43000 3597544.80000	315180.5	315410.21
y	3600245.18	3600245.18	3599557.9	3599557.9	0.3195	3599643.81	3599557.9
日期	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日	13年08月15日
时刻	07时	08时	07时	07时	07时	09时	07时

正常排放时，项目排放的污染物二氧化硫、氯化氢、PM10、乙酸乙酯、氮氧化物、丙酮、四氢呋喃的日均最大落地浓度叠加背景值后分别为 0.0006 mg/m<sup>3</sup>、0.0001 mg/m<sup>3</sup>、0.001 mg/m<sup>3</sup>、0.0005 mg/m<sup>3</sup>、0.01 mg/m<sup>3</sup>、0.001 mg/m<sup>3</sup>、0.001 mg/m<sup>3</sup>。分别占相应标准限值的 0.4%、1.0%、0.7%、1.54%、8.5%、0.203%、0.495%。

表 6.1-14 项目污染源废气区域年均最低落地浓度预测结果

污染物	二氧化硫	氯化氢	PM10	乙酸乙酯	氮氧化物	丙酮	四氢呋喃
最大值 (mg/m <sup>3</sup> )	0.0001	0.0000	0.0002	7.25E-05	1.02E-02	7.43E-05	1.41E-04
背景值 (mg/m <sup>3</sup> )	/	/	/	/	/	/	/
x	315486.	315486.	31541	31541	316264.43000	315180.	31541

	78	78	0.21	0.21	3597544.80000	5	0.21
y	360024 5.18	360024 5.18	35995 57.9	35995 57.9	0.3195	359964 3.81	35995 57.9

正常排放时，项目排放的污染物二氧化硫、氯化氢、PM10、乙酸乙酯、氮氧化物、丙酮、四氢呋喃的年均最大落地浓度贡献为 0.0001mg/m<sup>3</sup>、0.0000 mg/m<sup>3</sup>、0.0002 mg/m<sup>3</sup>、7.25E-05 mg/m<sup>3</sup>、1.02E-02 mg/m<sup>3</sup>、7.43E-05 mg/m<sup>3</sup>、1.41E-04 mg/m<sup>3</sup>。

#### 6.1.4.2 正常情况下对周边敏感保护目标影响分析

叠加背景值后，本项目二氧化硫、氯化氢、PM10、乙酸乙酯、氮氧化物、丙酮、四氢呋喃在各关心点的时均最大落地浓度叠加值分别为 0.0504mg/m<sup>3</sup>、0.0403mg/m<sup>3</sup>、0.1312mg/m<sup>3</sup>、0.001mg/m<sup>3</sup>、0.051mg/m<sup>3</sup>、0.002mg/m<sup>3</sup> 和 0.002mg/m<sup>3</sup>，占相应标准限值的 10.07%、80.65%、29.17%、1.19%、21.358%、0.188%和 0.954%，详细结果见下表。

表 6.1-15 保护目标处污染物小时浓度叠加值分析

点位		园区管委会	海印寺	潮港村	双墩村	光荣村
二氧化硫	预测最大值	0.0008	0.0009	0.0009	0.0011	0.0014
	背景值	0.049	0.049	0.048	0.049	0.049
	叠加值	0.0498	0.0499	0.0489	0.0501	0.0504
	占标率(%)	9.96	9.98	9.78	10.02	10.07
氯化氢	预测最大值	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003
	背景值	0.038	0.04	0.039	0.038	0.04
	叠加值	0.0382	0.0402	0.0392	0.0383	0.0403
	占标率(%)	76.38	80.42	78.42	76.57	80.65
PM10	预测最大值	0.0014	0.0014	0.0014	0.0023	0.0022
	背景值	0.127	0.122	0.128	0.123	0.129
	叠加值	0.1284	0.1234	0.1294	0.1253	0.1312
	占标率(%)	28.53	27.42	28.76	27.84	29.17
乙酸乙酯	预测最大值	0.0008	0.0008	0.0007	0.0012	0.0012
	背景值	/	/	/	/	/
	叠加值	0.0008	0.0008	0.0007	0.0012	0.0012
	占标率(%)	0.75	0.77	0.75	1.17	1.19
氮氧化物	预测最大值	1.37E-03	1.40E-03	1.42E-03	2.26E-03	2.24E-03
	背景值	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
	叠加值	0.050	0.050	0.050	0.051	0.051
	占标率(%)	20.986	21.002	21.008	21.358	21.351
丙酮	预测最大值	9.62E-04	1.04E-03	9.61E-04	1.25E-03	1.51E-03
	背景值	/	/	/	/	/
	叠加值	9.62E-04	1.04E-03	9.61E-04	1.25E-03	1.51E-03
	占标率(%)	0.120	0.130	0.120	0.156	0.188
四氢呋喃	预测最大值	1.12E-03	1.11E-03	1.12E-03	1.91E-03	1.79E-03
	背景值	/	/	/	/	/
	叠加值	1.12E-03	1.11E-03	1.12E-03	1.91E-03	1.79E-03
	占标率(%)	0.561	0.555	0.561	0.954	0.897

叠加背景值后，本项目二氧化硫、氯化氢、PM10、乙酸乙酯、氮氧化物、丙酮、四氢呋喃在各关心点的时均最大落地浓度叠加值分别为 8.10E-05mg/m<sup>3</sup>、

1.67E-0mg/m<sup>3</sup>、1.08E-01mg/m<sup>3</sup>、5.10E-05mg/m<sup>3</sup>、0.041mg/m<sup>3</sup>、6.97E-05mg/m<sup>3</sup>和 1.10E-04mg/m<sup>3</sup>，占相应标准限值的 0.05%、0.11%、72.068%、0.02%、3.391%、0.006%和，详细结果见下表。

表 6.1-16 保护目标处污染物日均浓度叠加值

点位	园区	海印寺	潮港村	双墩村	光荣村	
二氧化硫	预测最大值	8.10E-05	5.12E-05	6.89E-05	4.82E-05	6.06E-05
	背景值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	叠加值	8.10E-05	5.12E-05	6.89E-05	4.82E-05	6.06E-05
	占标率(%)	0.05	0.03	0.05	0.03	0.04
氯化氢	预测最大值	2.05E-05	1.45E-05	1.67E-05	1.24E-05	1.43E-05
	背景值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	叠加值	2.05E-05	1.45E-05	1.67E-05	1.24E-05	1.43E-05
	占标率(%)	0.14	0.10	0.11	0.08	0.10
PM10	预测最大值	1.31E-04	1.02E-04	1.18E-04	1.01E-04	1.02E-04
	背景值	0.107	0.100	0.104	0.100	0.108
	叠加值	1.07E-01	1.00E-01	1.04E-01	1.00E-01	1.08E-01
	占标率(%)	71.420	66.734	69.412	66.734	72.068
乙酸乙酯	预测最大值	6.23E-05	5.10E-05	6.51E-05	5.11E-05	5.54E-05
	背景值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	叠加值	6.23E-05	5.10E-05	6.51E-05	5.11E-05	5.54E-05
	占标率(%)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
氮氧化物	预测最大值	3.67E-04	2.32E-04	3.12E-04	2.18E-04	2.75E-04
	背景值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039
	叠加值	3.67E-04	2.32E-04	3.12E-04	2.18E-04	2.75E-04
	占标率(%)	0.031	0.019	0.026	0.018	3.231
丙酮	预测最大值	6.47E-05	6.70E-05	7.70E-05	5.80E-05	6.97E-05
	背景值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	叠加值	6.47E-05	6.70E-05	7.70E-05	5.80E-05	6.97E-05
	占标率(%)	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003
四氢呋喃	预测最大值	1.10E-04	7.86E-05	1.01E-04	8.35E-05	8.35E-05
	背景值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	叠加值	1.10E-04	7.86E-05	1.01E-04	8.35E-05	8.35E-05
	占标率(%)	0.006	0.004	0.005	0.004	0.004

#### 6.1.4.3 非正常情况下对周边敏感保护目标影响分析

根据估算模式计算，非正常工况下本项目有组织废气和无组织废气排放对敏感目标的影响分析详见表 6.1-17。

表 6.1-17 非正常工况下保护目标处污染物小时浓度叠加值分析 mg/m<sup>3</sup>

点位	园区管委会	海印寺	潮港村	双墩村	光荣村	
二氧化硫	预测最大值	0.00162	0.00184378	0.001786	0.002211	0.002742
	背景值	0.049	0.049	0.048	0.049	0.049
	叠加值	0.05062	0.05084378	0.049786	0.051211	0.051742
	占标率(%)	10.12391	10.168756	9.957212	10.24212	10.34831
氯化氢	预测最大值	0.000378	0.00041996	0.000419	0.000568	0.000646
	背景值	0.038	0.04	0.039	0.038	0.04



	叠加值	0.038378	0.04041996	0.039419	0.038568	0.040646
	占标率 (%)	76.75556	80.83992	78.83772	77.13576	81.29252
PM10	预测最大值	0.002733	0.00280874	0.002839	0.004521	0.004486
	背景值	0.127	0.122	0.128	0.123	0.129
	叠加值	0.129733	0.12480874	0.130839	0.127521	0.133486
	占标率 (%)	28.8296	27.73527556	29.07538	28.33794	29.66351
乙酸乙酯	预测最大值	0.001501	0.00153144	0.001499	0.002344	0.002386
	背景值	/	/	/	/	/
	叠加值	0.001501	0.00153144	0.001499	0.002344	0.002386
	占标率 (%)	1.50076	1.53144	1.49914	2.34384	2.38646
氮氧化物	预测最大值	0.002733	0.00280874	0.002839	0.004521	0.004486
	背景值	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049
	叠加值	0.051733	0.05180874	0.051839	0.053521	0.053486
	占标率 (%)	21.55551	21.586975	21.59967	22.3003	22.28574
丙酮	预测最大值	0.001925	0.00207738	0.001922	0.002494	0.003014
	背景值	/	/	/	/	/
	叠加值	0.001925	0.00207738	0.001922	0.002494	0.003014
	占标率 (%)	0.240583	0.2596725	0.24027	0.311793	0.376778
四氢呋喃	预测最大值	0.002243	0.00221924	0.002243	0.003815	0.003589
	背景值	/	/	/	/	/
	叠加值	0.002243	0.00221924	0.002243	0.003815	0.003589
	占标率 (%)	1.12153	1.10962	1.12161	1.90749	1.7943

根据表 6.1-17，非正常工况下，二氧化硫、氯化氢、PM10、乙酸乙酯、氮氧化物、丙酮、四氢呋喃对各敏感目标的影响均有增大，因此，建设单位应重视非正常工况的控制，加强废气治理设施的运行管理，以降低非正常工况发生的概率。

#### 6.1.4.4 臭气浓度影响分析

本项目主要异味物质为硫化氢，硫化氢嗅阈值为  $0.0007\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据前述预测，本项目硫化氢的小时最大落地浓度为  $3.601\text{E}-6\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于其嗅阈值浓度。

厂区污水站产生的恶臭气体  $\text{H}_2\text{S}$  产生量少，经预测分析均能达到恶臭污染物厂界排放标准，因此在落实各项环保措施要求后本项目氨

气和 H<sub>2</sub>S 对厂界及周边环境的异味影响可接受。

发生非正常排放时，异味物质大量排出，异味的影响会相对显著，对周边区域及各保护目标影响加重，应加强管理，杜绝事故排放发生。

### 6.1.5 大气环境保护距离

为了保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，根据《环境影响评价技术导则》大气环境（HJ2.2-2008）确定大气环境保护距离。根据导则推荐的大气环境保护距离计算公式计算本项目大气环境保护距离，计算参数见表 6.1-7。

表 6.1-7 大气环境保护距离计算参数

编号	位置	物质	面积 (m <sup>2</sup> )	面源高度 (m)	源强 (t/a)	大气防护距离 (m)	卫生防护距离计算 (m)	卫生防护距离取值 (m)
1	原药五车间	粉尘	2152	10	0.00081	/	0.008	100
2		正丙醇	2152	10	0.00012	/	0.003	
3		丙酮	2152	10	0.0052	/	0.033	
1	多功能车间	粉尘	2152	10	0.05451	/	1.219	100
2		乙酸乙酯	2152	10	0.12	/	0.837	
3		DMF	2152	10	0.0002	/	0.005	

由计算结果可知，无组织排放各大气污染物到达厂界的无组织浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB8978-1996）及相关标准中无组织排放浓度限值要求，采用推荐模式计算的大气环境保护距离没有超出厂界外的范围，因此，改扩建项目不设置大气环境保护区域。

## 6.2 地表水环境影响预测与评价

### 6.2.1 项目废水正常排放对水环境影响分析

由于本项目废水通过园区污水处理厂处理达标后排入黄海，项目废水经预处理后大大降低了水中的污染物浓度和含量，不会对污水处理厂处理系统造成冲击。

全厂废水产生量约为 45642.42t/a，约 152t/d，本项目废水量占凯发新泉（如东）污水处理有限公司处理能力（20000t/d）的 0.76%，建设项目废水处于污水处理厂接管能力和处理能力范围内。经园区污水厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后排放，对黄海水体的影响甚微，下游水环境中污染物浓度增量中只有极小一部分的份额是由本项目贡献的。

根据园区污水处理厂环评中污水处理厂尾水排放对黄海的影响结果：在污水处理厂正常排放的情况下，废水经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准后经由污水管道排入黄海。污水厂废水的排放对黄海会产生一定的影响，叠加后，将在扇形排污区内形成面积约 1 万 m<sup>2</sup> 的污染区域，经过海水的稀释扩散，污染带下游的水质已符合《海水水质标准》(GB3097-1997) 二类标准。所以，项目废水对黄海的水文情况不会产生影响。产业园区水厂的取水口位于九洋河，由于污水不入九洋河，所以污水处理厂尾水的排放不会对取水口产生影响。

综上所述，建设项目废水排放在满足接管标准的情形下对污水处理厂影响较小，污水处理厂处理后尾水排放对区域海域水质影响也不是很大，不会对九洋河产生影响。

## 6.2.2 项目废水事故排放对水环境影响分析

在本项目废水处理装置出现故障时，将非正常排污或事故废水排入事故应急池中，根据设计方案其有效容积为 4200m<sup>3</sup>。待系统恢复正常运作时，事故废水将参照处理设施的设计 COD 浓度，以不超过进水 COD 浓度的 5%比例，渗入废水中混合处理。处理后的污水排放前有在线自动监测仪进行监控，如处理后尾水不能达标，可泵送回到调节池重新处理；在污水处理装置出现故障时不会造成废水超标排放（进入园区污水处理厂），不会影响到园区污水处理厂的正常运行。

雨水需要监测达标后外排，如出现超标现象时，将及时切断外排、引入污水处理系统处理。

污水处理装置的各个构筑物的检修放空管均接入调节池或事故池，确保在处理设施出现故障、进行检修时也不会将超标污水直接排入外环境。如短时间内污水处理设施无法修复、调节池和事故水池均存满废水时，将及时停产，可有效地防止超标废水接入污水管网、排入开发区污水处理厂。

上述各项措施能够防止超标废水排入厂外，可有效防止超标废水外排而在当地水环境造成污染事故。

## 6.3 环境噪声预测与评价

### 6.3.1 预测模型及方法

根据工程分析提供的噪声源参数，采用点声源等距离衰减预测模型，参照气象条件修正值进行计算，并考虑多声源叠加。噪声预测模型及方法使用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）提供的方法。

#### (1) 点声源衰减公式

计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的点声源衰减模式，计算公式如下：

$$L_A(r) = L_{wA} + 10 \lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2}\right) - a \frac{r}{100} - TL$$

式中： $L_A(r)$ 为预测点声级，dB(A)；

$L_{wA}$ 为声源声级，dB(A)；

$r$ 为噪声源到预测点的距离，m；

$Q$ 为声源指向性因数；

$a$ 为声波在大气中的衰减值，dB(A)/100m；

$TL$ 为建筑物围护结构等其它因素引起的衰减量，dB(A)。

预测多个工业噪声源对预测点的叠加影响，按如下公式计算：

$$Leq(T) = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_i} \right]$$

式中： $Leq(T)$ 为预测点几个噪声源的平均声级，dB(A)；

$T$ 为评价时间；

$L_i$ 为第  $i$  个噪声源的影响声级，dB(A)；

$t_i$ 为在  $T$  时间内第  $i$  个噪声源的工作时间；

$N$ 为噪声源个数。

### 6.3.2 源强及参数

经减震、吸声等降噪措施后，改扩建项目的主要噪声设备源强情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 主要噪声设备源强情况

序号	设备名称	数量(台)	单机声级值 [dB(A)]	所在车间名称	距最近厂界位置(m)	治理措施
1	各类泵	25	85~95	生产车间	西, 25	隔声、消声

2	风机	2	85~90			隔声、消声
3	离心机	13	80~90			隔声、消声
3	冷却塔	1	85~90	循环塔设备区	南, 25	隔声
4	冷冻机	1	85~95	冷冻站	东, 50	隔声、减震

### 6.3.3 预测结果及评价

本次评价选择噪声监测点作为噪声预测评价点, 根据噪声预测模式和设备的声功率进行计算, 计算结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 噪声值影响结果表

点位		Z1	Z2	Z3	Z4
总影响值		32.86	46.05	40.56	34.54
背景值	昼间	51.8	52	56.2	53.7
	夜间	49.7	49.2	52.2	50.25
叠加值	昼间	51.8	53.0	56.3	53.8
	标准值	65			
	夜间	49.8	50.9	52.5	50.4
	标准值	55			

由表 6.3-2 可见, 项目建成后, 厂区的噪声设备采用基础减震、隔声等措施, 衰减后到达厂界时, 降噪效果大于 30 dB (A), 对厂界各噪声监测点位的贡献值较小, 各测点昼、夜间噪声叠加值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准, 项目噪声不会改变周边环境功能区等级。

## 6.4 固体废物污染影响分析

拟建项目生产过程中产生的废物主要工艺固废。生产过程中离心产生的废液、残渣、粉尘、废包装带等及污水站产生的污泥。

因此必须从各个环节进行全方位管理, 采取有效措施防止固废在产生、收集、贮存、运输过程中的散失, 并采用有效处置的方案和技术, 首先从有用物料回收再利用着眼, “化废为宝”, 既回收一部分资源, 又减轻处置负荷, 对目前还不能回收利用的, 应遵循“无害化”处置原则进行有效处置。

危险废物暂存场地的设置应按《危险废物贮存污染控制》(GB18597-2001) 要求设置, 应做到防漏、防渗。

危险固废的暂存方案: 建设单位拟收集危险固废后, 放置在厂内的固废(废液)暂存库。同时作好危险废物情况的记录, 记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

拟建项目强化废物产生、收集、贮运各环节的管理，杜绝固废在厂区内的散失、渗漏。做好固体废物在厂区内的收集和储存相关防护工作，收集后进行妥善处置。建立完善的规章制度，以降低危险固体废物散落对周围环境的影响。因此，本项目产生的固体废物经有效处理和处置后对环境的影响较小。

## 6.5 地下水环境影响分析

### 6.5.1 区域地质及水文地质概况

#### 6.5.1.1 区域地层

本地区大地构造处于扬子准地台东部，地层属于扬子地层区。地表全被第四系覆盖，无基岩出露。基底由南向北倾斜，南部埋深 280-360 米，西北部埋深最大达 1000-1500 米，如东县城掘港镇地区深部基岩地层为白垩系上统 (K2) 砂岩，埋深 600 米，其他地区还有下第三系 (E3-2) 粉砂岩、泥岩、三叠 (迭) 系下统 (T1) 灰岩，二叠 (迭) 系上统 (P2) 砂页岩、灰岩。

前第四系地层岩性主要为泥岩，泥质砂岩，砂岩，底部夹石英砂岩，色调由上部灰绿色，灰黑色逐渐过渡到灰白色，胶结程度从上往下半胶结（半密实）到全胶结（密度坚硬），厚度达数百米。区域前第四纪地层见表 6.5-1。

表 6.5-1 区域前第四纪地层表

界	系	统	组(群)	代号	厚度(米)	主要岩性
新生界	上第三系			N <sub>2</sub>	>50	棕红、浅紫、褐黄色粘土、亚粘土夹含砾中粗砂、粉细砂、有的地段夹玄武岩。
中生界	白垩系	上统	浦口组	K <sub>2p</sub>	>500	上部棕黄、棕红色细砂岩、细粉砂岩 下部棕黄色砾岩
	侏罗系	上统		J <sub>3</sub>	>400	上部紫灰色、杂色凝灰质砾岩 下部灰绿、灰褐色安山岩、粗安岩
	三迭系	下统		T <sub>1</sub>	600±	上部褐、黄灰色薄层灰岩夹薄层泥灰岩 下部为浅红棕色厚层灰岩
古生界	二迭系	上统	长兴组	P <sub>2c</sub>	16	灰、灰黑色不纯灰岩夹泥岩碎块
			龙潭组	P <sub>2l</sub>	110±	深灰色砂岩、粉砂岩、砂质泥岩、泥岩夹薄煤层
		下统	堰桥组	P <sub>1y</sub>	150-280	浅灰、灰色细中粒砂岩、灰黑色灰岩、泥灰岩、粉砂质泥岩
			孤峰组	P <sub>1g</sub>	15±	深灰色泥岩夹泥灰岩薄层
	石炭系		栖霞组	P <sub>1q</sub>	90±	灰黑色含燧石灰岩夹薄层钙质泥岩
				C	220±	中上部为灰色球状灰岩、结晶灰岩、白云岩 下部为灰黄、杂色细砂岩、粉砂岩、泥岩

泥盆系	上统	五通组	D <sub>3w</sub>	60±	灰白、浅棕红色中粗粒石英砂岩、含砾石英砂岩
	中下统	茅山群	D <sub>1-2ms</sub>	>150 未见底	灰白、紫红色中细粒石英砂岩夹泥质粉砂岩或粉砂质泥岩

如东县地区第四纪沉积物源丰富，沉积作用强，第四系在本区广泛发育，厚度一般大于 300 m，由西向东逐渐增厚。影响第四纪沉积的因素较多，主要是基底构造、古长江发育演变、古气候冷暖周期变化、洋面升降引起的海侵海退事件。在第四纪井下剖面中，反映为一套显示多沉积旋回韵律的海陆交替变化的巨厚松散地层，其中夹有多层状透水性良好的砂层，为区内孔隙地下水的形成提供了有利的赋存条件。根据定性成因等差异自下而上可分为四个地层单元。

#### ①下更新统（Q1）

以河湖相沉积物为主，顶板埋深在 240-350 米之间，岩性中细砂和粘土互层，沉积厚度 80-100 米，颜色以灰黄色、灰色为主，逐渐成为灰绿色、灰黑色。

#### ②中更新统（Q2）

以河流相沉积物为主。夹河湖相沉积物，顶板埋深在 100-200 米之间，岩性粉细砂、亚黏土互层，沉积厚度 60-85 米，颜色以灰色为主，偶夹灰白色，粘性土内夹砂姜层。

#### ③上更新统（Q3）

以河床相沉积物为主，顶板埋深 30-50 米之间，岩性以砂性土为主，偶夹粘性土，沉积厚度 60-150 米，颜色以灰白色为主，底部为灰色粘性土。

#### ④全新统（Q4）

以滨海相沉积物为主，河口相为辅。所见岩性为灰黄色的亚砂土、亚黏土，逐渐变为灰色的砂土、粘土互层。底部粘性土夹淤泥质土，沉积厚度 40-50 米。

### 6.5.1.2 地质构造

本区位于下扬子地块东北部，处于宁通隆起北缘，北与东台拗陷相邻。区内为第四系松散沉积物广泛覆盖，基岩埋深大，约为 800~1400m。印支运动使早期地层产褶皱并伴随断裂，形成北东—南西向隆起与拗陷。中侏罗世末燕山 I 幕构造运动使地层发生强烈褶皱，生成北东向隔挡式断褶带，形成一系列北东向复式背向斜，断裂活动以纵向（北东向）压为主，伴有北西向横张断裂及东西向断裂。晚侏罗世末燕山 III 幕构造运动，地壳块断隆起。

古近纪时区域以北产生强度沉降，以南为相对隆起区，新近纪至第四纪仍以北部沉降较大，差异性沉降逐渐减小，总体上以整体缓慢沉降为主，局部有振荡式上升。区域处于北部沉降与南部隆起的交接地带，是断裂复合的构造斜坡地带。

区内断裂构造比较复杂，发育多组不同方向、不同性质、不同次序的断裂，互相切割交错。根据展布方向，将其分为东西向、北东向、北西向三组，现将本区附近主要断裂简述如下：一组为近东西向的海安-栟茶断裂，一直延伸至黄海海域，属宁通东西向构造断裂带的东延部分，受区域构造应力场控制。据物探推测，该断裂带切割深、规模大，是苏北断陷盆地与苏南隆起分界的标志性断裂，属张扭性断裂。

另一组北西向断裂主要有两条，即三仓-十总断裂和蹲门口-新洲港东断裂（南黄海沿岸断裂），物探推测下切深度不大，沿断裂有岩浆侵入。

蹲门口-新洲港东断裂位于蹲门口、小洋口、长沙港海岸以东，走向北西，长约 100km。与苏北沿岸断裂在区内位置基本相当。

重力图上以阶梯异常为主，垂向和剩余异常图上均有线型异常。重力上延至 10km，异常图上梯度异常带特征依然存在。说明断裂下延很深。从地质资料分析，南黄海古近纪与新近纪深断陷盆地长轴为北西向，与苏北海岸平行方向还存在新近系 800m 至 1200m 陡坡，该陡坡可能是古近纪及新近纪南黄海拉张盆地的边缘断裂，与南黄海中央断裂同期形成。苏北北西走向的海岸可能是这条断裂第四纪以来活动的反映。根据映深等研究，沿该断裂地震明显呈带状分布。证实其为一条燕山晚期至喜马拉雅早期强烈活动，并在近期仍有活动的区域性断裂，但距该区域远，影响不大。



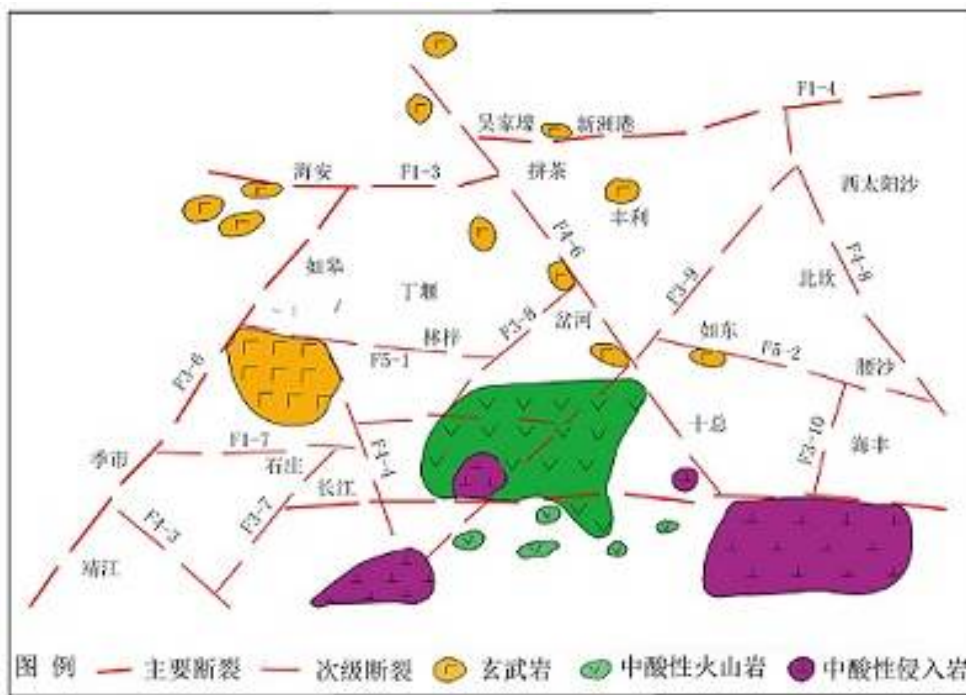


图 6.5-1 如东及周边地区断裂构造图

### 6.5.1.3 地下水类型及空间分布特征

地下水的形成和分布受岩性、构造、地貌、气象、水文等多种因素控制和影响，根据地下水的含水介质类型，将评价区及周边地区地下水类型划分为浅部潜水和深部承压水两类。

如东县地下水主要赋存于第四纪松散沉积砂层之中，其总厚度大于 300 米，由南向北逐渐增大，东西方向在刘埠以西陡增，在掘港镇附近，松散层厚度约 550 米，刘埠以西 750-1000 余米。砂层一般累计厚度可达 300 余米。由于第四纪期间遭受四次海侵，海水进退致使地下水水质咸化，造成本区地下水化学条件复杂。

区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水，具有分布广、层次多、水量丰富，水质复杂等特征。

根据松散岩类各含水砂层的时代、沉积环境、埋藏分布、水化学特征及彼此间水力联系，将本区 400 米以内含水砂层划分为潜水含水层和三个承压含水层（组），自上而下依次划分为潜水含水层和第 I、II、III 三个承压含水层（组），其地层时代分别为全新统(Q4)，上更新统(Q3)、中更新统(Q2)、下更新统(Q1)。

如东县综合水文地质图如图 6.5-2 所示，剖面图如图 6.5-3 所示。

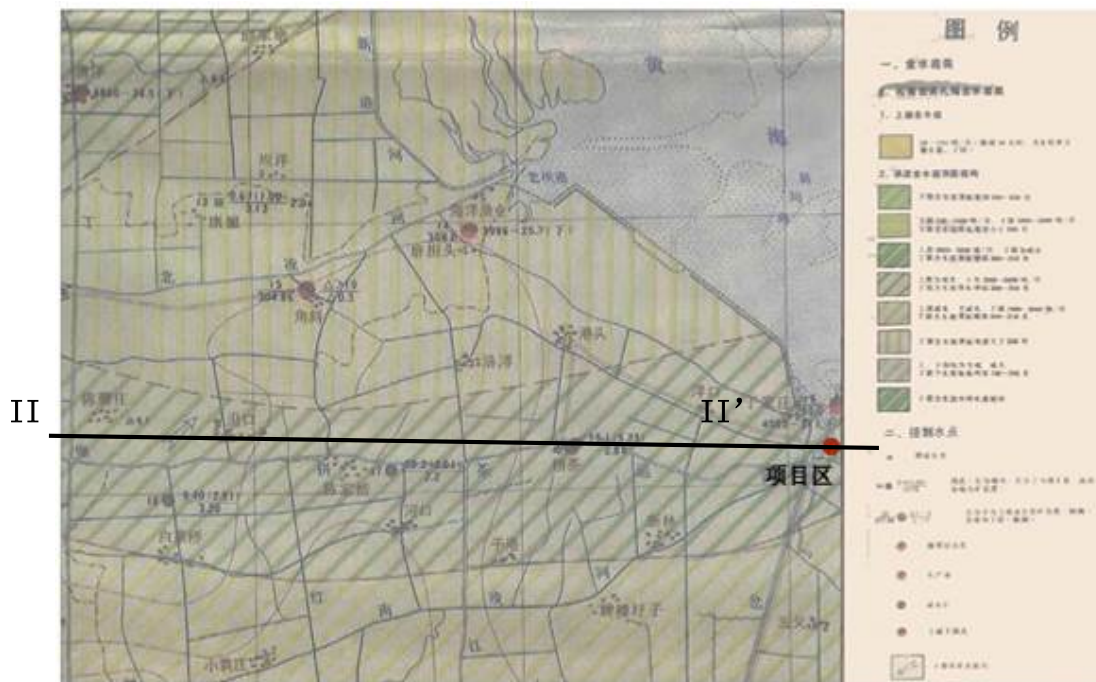


图 6.5-2 如东县综合水文地质图（比例尺 1:200000）

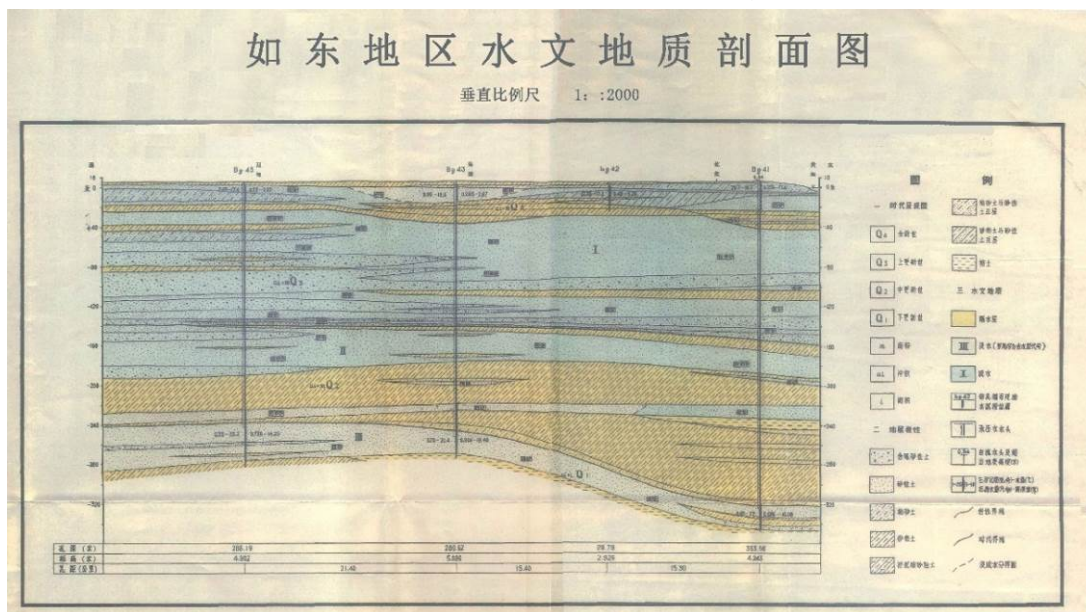


图 6.5-3 如东县水文地质剖面图

由上图可知潜水含水层与各承压含水层间发育有一层较为稳定的隔水层，因此，潜水含水层与各承压含水层间水力联系较弱。

潜水含水层在全区广泛分布，含水层由全新世长江三角洲滨岸浅海相亚砂土和粉细砂组成。埋藏于 45 米以内，岩性粒度一般具有上细下粗特点，近地表的上段含水层以粉质亚粘土和亚砂土为主，具有自由水面和“三水”交替循环特征。中下段为粉砂、粉细砂，一般厚可达 20~30 米，最厚可达 40 米。该含水层组自西向东，自北向南逐渐增厚。

潜水含水层组的水位埋深随季节性变化，一般在 1-2 米之间，局部低洼处小于 1 米。富水性一般较好，单井涌水量可达 100~300 m<sup>3</sup>/d。

潜水含水层组由于受全新世海侵影响，全区地下水被咸化，虽然后期受长江和大气降水入渗稀释，但潜水中仍含有较高的海水盐份，其含盐量在平面上具有分带性，矿化度大体上自西向东逐渐增大。从 0.37 克/升至 22.45 克/升不等，大部分地区为矿化度大于 3 克/升的微咸水—咸水，水化学类型一般以 Cl-Na 型为主。因水质差，除极少数民井外，目前区内无规模开采。潜水含水层（组）底板为粘性土隔水层，底板埋深一般 25~60 米。

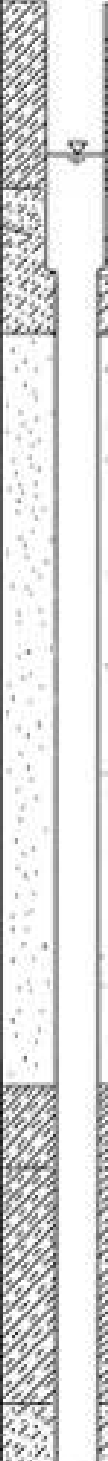
钻孔编号		Bg61			钻孔深度	30.18米	钻机类型	人力手推钻	
钻孔位置		江苏如东			地面标高	4.524米	钻探单位	103队	
深度 (米)	地质年代	层底标高 (米)	层底深度 (米)	层厚 (米)	含水层划分	钻孔结构 地质柱状图 1:100	岩性描述	取样 编号 深度	岩性 采取率 (%)
	Q4	1.55	2.97	2.97			砂粘土：棕黄色，上部0.5米浅灰色，微湿；1.55米以下，潮湿，结构较紧密可塑；在2.25米以下含砂增多。	01 1.8	100
		0.69	5.21	2.24			粘砂土夹砂粘土互层：深灰色，饱和，层理发育，含贝壳碎片，砂粘土厚约0.1-1厘米厚。	02 3.1	100
		-19.5	24.11	18.9			粉砂：浅灰黄色，饱和，岩性组成以石英、云母为主，次为长石及包壳矿物，含有贝壳碎片，局部夹有砂粘土互层，厚度约为0.1-0.3厘米。	03 8.0	99
		-20.9	25.4	1.32			砂粘土：灰黄色，潮湿，紧密，可塑，含有铁锰结核。	05 25	100
		-24.5	29.1	3.65			砂粘土：杂色，以褐黄色为主，潮湿，紧密可塑，含较多铁锰结核，核径0.1厘米左右，灰黄色粘土充填，下部含砂增多。	06 27	100
		-25.7	30.28				粘砂土：棕黄色，饱和，较松散，水平层理，较发育，夹粘土薄层，29.13-29.58米为粘砂层。	07 30	100

图 6.5-4 如东地区典型钻孔地层柱状图

#### 6.5.1.4 地下水类型及空间分布特征

地下水的补给、径流、排泄条件受气象水文、地貌、地质、水文地质及人为诸因素控制。区内自上而下发育四层含水层组，各含水层组之间均存在较厚的粘性土隔水层，且其水头相差不大。因此，各含水层组间水力联系较弱，仅当相邻含水层组间隔水层较薄时才会存在稍强越流的情况。

区内河网密布，降水充沛，潜水以大气降水、地表水体渗漏补给为主，其次为侧向径流补给。受降雨直接补给影响，该层含水层的水位动态特征基本与降水曲线相吻合，高潜水位出现在 6-9 月份（雨季），而低潜水位出现在 12-翌年 2 月份（旱季）。此外，浅部土体岩性主要为粉质粘土与粉土，潜水与地表水体水力联系较好，其动态变化与地表水体水位密切相关，汛期时，河水补给潜水，枯水期时，潜水补给地表水，同时，潜水还接受农田灌溉水、海水的侧向径流补给。潜水径流方向主要受地形及地表水体的控制，但总体方向由西北向东南径流，该地区地势平坦，含水层岩性颗粒较细，地下水径流缓慢。因其矿化度较高，少有人开采本层水，所以潜水排泄方式以自然蒸发为主，其次为侧向补给河流或顺落潮方向排向大海。

目前，区内共有三层承压含水层，主要开采第 III 层承压水。因区内承压水层埋藏深度相对较大，难于接受当地大气降水及地表水的下渗补给，其补给来源主要为侧向径流补给。在天然状态下，承压含水层地下水由西向东径流，最终排入东部大海，而近 20 年内，第 III 层承压含水层的排泄方式变为人工开采，特别是城镇地区的集中开采，使得本层承压水形成了降落漏斗，地下水径流方向由原来的自西向东流变为由四周向漏斗中心汇流。

#### 6.5.1.5 地下水动态特征

受晚更新世海侵影响，如东县潜水含水层水质普遍较差，基本上不存在可利用淡水资源，因此基本不开采潜水含水层，潜水含水层水位动态多年相对稳定，多年平均水位埋深 2.2m。潜水含水层水位年内动态主要受降雨和蒸发影响（图 6.5-5），潜水含水层水位在丰水期（6-9 月）到达峰值，随后进入枯水期（12-翌年 2 月）水位逐渐下降，5 月份为全年潜水含水层水位最低时期。

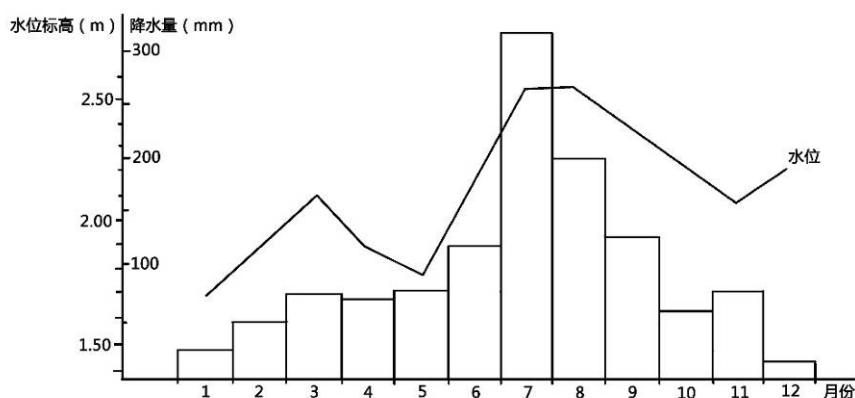


图 6.5-5 潜水位与降水量变化曲线图

如东地区承压含水层水位季节性变化不明显,表明承压含水层和潜水含水层之间的水力联系不好,难以接收到当地大气降雨与地表水的补给。承压含水层水位多年动态变化主要受开采影响,其中第Ⅲ承压含水层因开采量最大,水位变幅大于其上覆承压含水层,近 20 年的开采已经使得第Ⅲ承压含水层出现水位降落漏斗。第Ⅰ、Ⅱ含水层开采量不大,水位相对稳定,下降幅度较小。

### 6.5.1.6 地表水与地下水间的水力联系

本区孔隙潜水含水层埋深浅,临近地表,分布广泛,加之如东地区雨量充沛,河网密布,因此,与地表水关系十分密切,两者呈互补关系。汛期地表水水位高时期,地表水补给潜水,在枯水期地表水位低时,则地表水接受潜水的侧向径流排泄补给。

承压含水层受隔水顶、底板和承压水位动态变化的控制,它的补给、径流、排泄条件相对比较复杂,在本区内存在较为稳定的厚层粘性土隔水层,因此地表水与承压含水层间水力联系较差,仅在第Ⅰ承压含水层隔水顶板较薄且靠近地表时才会有稍强越流情况,与地表水产生间接的微弱水力联系。

## 6.5.2 评价区地质及水文地质概况

### 6.5.2.1 评价区地层

根据《南通惠天然固体废物填埋场项目水文地质勘察报告》,评价区地层为第四纪全新统(Q4),上更新统(Q3)。根据勘探揭露的地层情况,评价区地层自上而下可分为以下 4 个主要工程地质层:

第四系全新统(Q4)

①层粉土：灰色，稍密，湿，干强度低，韧性低，摇振反应中等，无光泽反应。场区普遍分布，厚度：1.35~1.60m，平均 1.51m；层底标高：1.47~3.42m，平均 2.48m；层底埋深：1.35~1.60m，平均 1.51m。

②层粉砂：灰色，稍密~中密，很湿~饱和，矿物成份以云母、石英类碎片为主。场区普遍分布，厚度：19.65~25.60m，平均 22.61m；层底标高：-22.36~-16.93m，平均-20.34m；层底埋深：21.00~27.00m，平均 24.11m。

#### 第四系上更新统（Q3）

③层粉质黏土：灰黄色，硬塑，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，稍有光泽。场区普遍分布，厚度：7.00~17.00m，平均 12.06m；层底标高：-38.86~-26.81m，平均-32.40m；层底埋深：30.00~43.50m，平均 36.17m。

④层粉细砂：灰色，中密~密实，饱和，矿物成份以云母、石英类碎片为主。场区普遍分布。

本次钻探最大深度 120m，该层未钻穿，根据区域资料该层为第一承压水，隔水底板深约 170m，据此计算该层厚度约 134m。

## 井 孔 柱 状 图

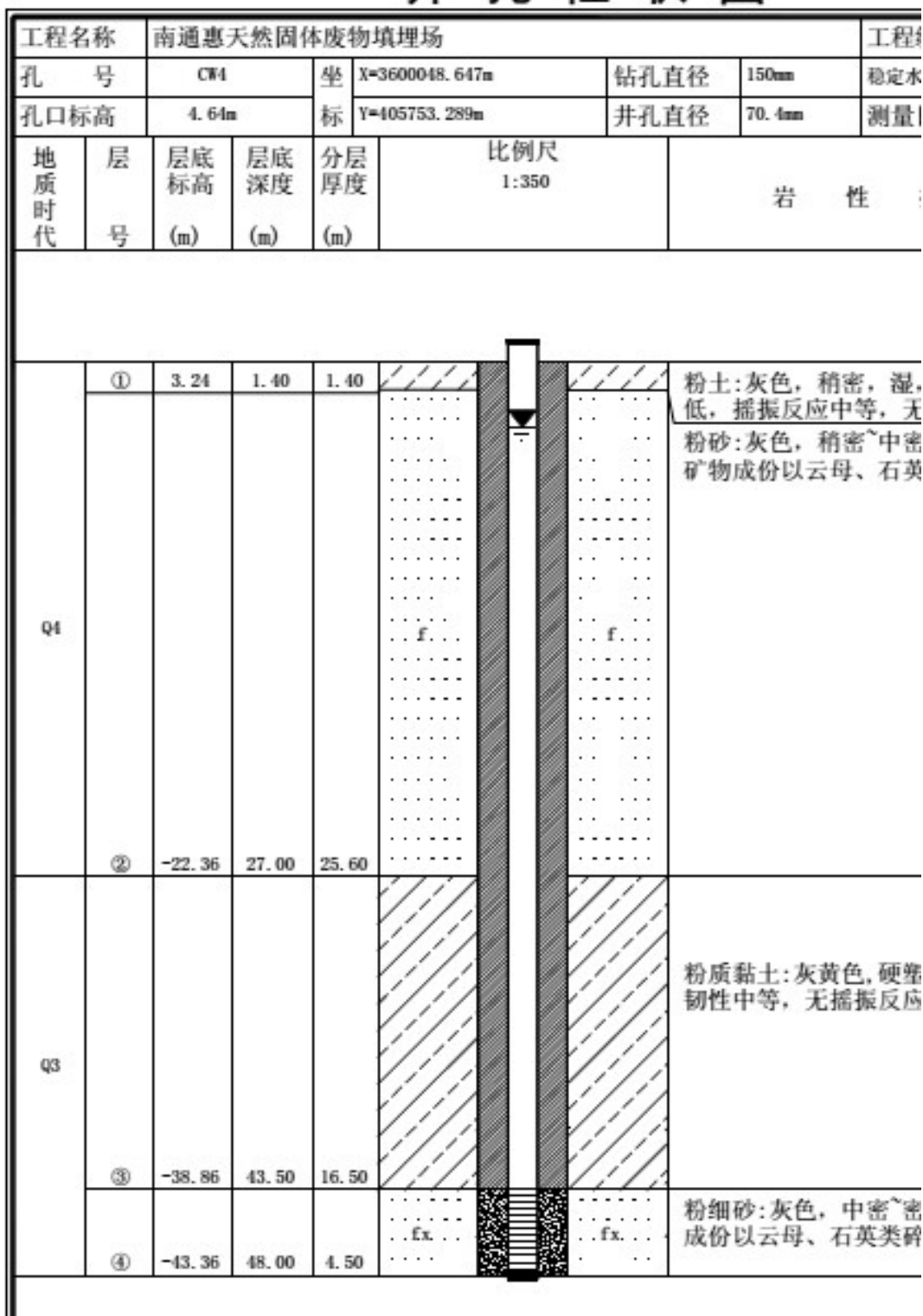


图 6.5-6(a) 评价区典型钻孔柱状图 (引自附近企业环评报告)



## 井 孔 柱 状 图

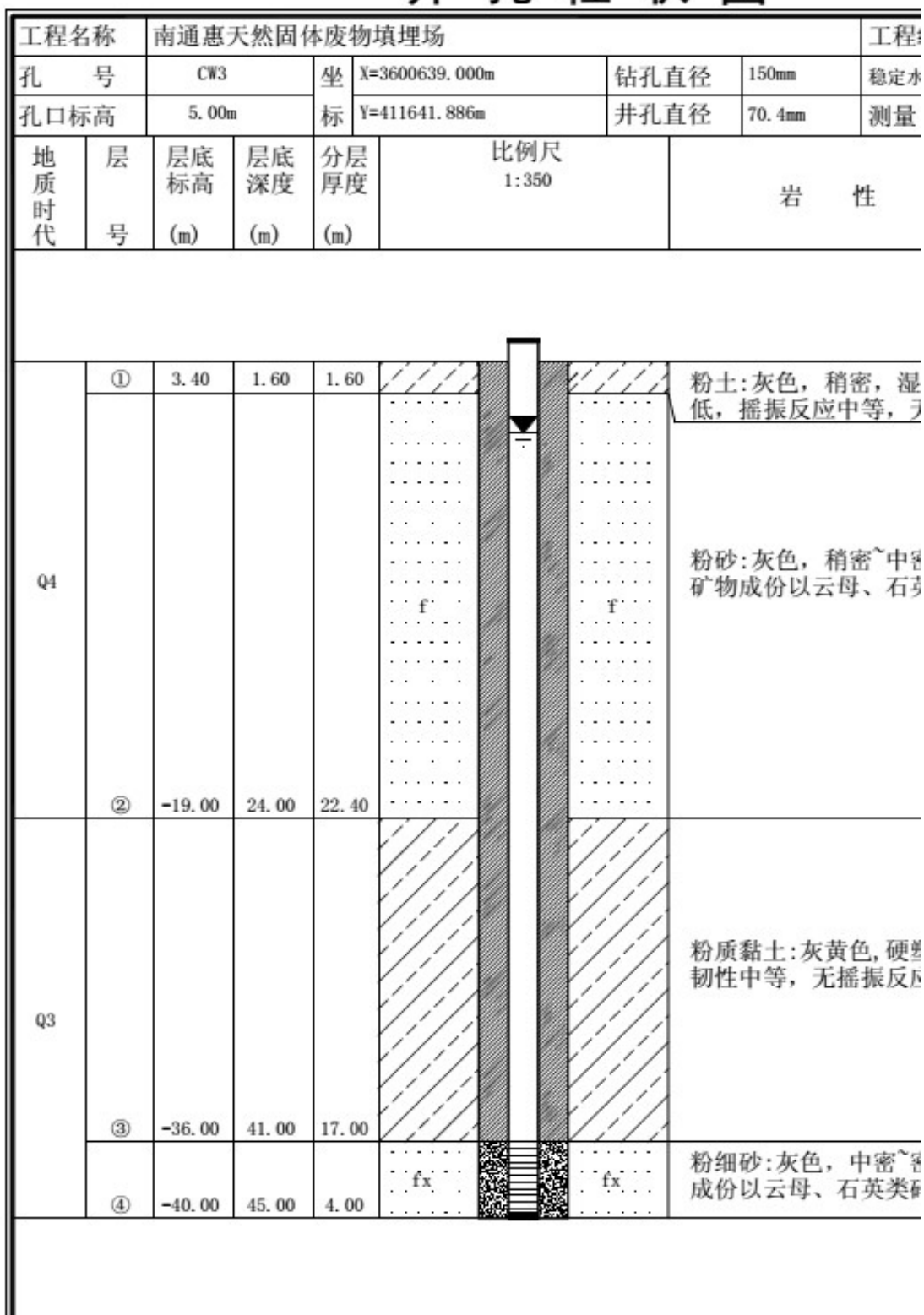


图 6.5-6 (b) 评价区典型钻孔柱状图 (引自附近企业环评报告)

## 钻 孔 柱 状 图

工程名称		南通惠天然固体废物填埋场					
孔 号		J1				钻孔直径	130mm
孔口标高		3.10m					
地质时代	层号	层底标高 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:600	岩 性 描 述	
	②	-21.40	24.50	23.00	f	粉砂:灰色, 稍密~中密, 很湿~饱和, 矿物成份以云母、石英类碎片为主。	
	③	-33.40	36.50	12.00	●	粉质黏土:灰黄色, 硬塑, 干强度中等, 韧性中等, 无摇振反应, 稍有光泽。	
					fx	粉细砂:灰色, 中密~密实, 饱和, 矿物成份以云母、石英类碎片为主。	

图 6.5-6 (c) 评价区典型钻孔柱状图 (引自附近企业环评报告)

根据勘探结果，评价区潜水含水层地层岩性主要以粉土、粉砂为主，隔水底板岩性以粉质粘土为主。潜水含水层涌水量在 100-300m<sup>3</sup>/d 之间，在评价区的东南部含水层厚度略小于 20m，涌水量小于 100m<sup>3</sup>/d。潜水含水层矿化度随黄海向内陆逐渐减小。评价区水文地质平面图见图 6.5-7，水文地质剖面图见图 6.5-8 所示。

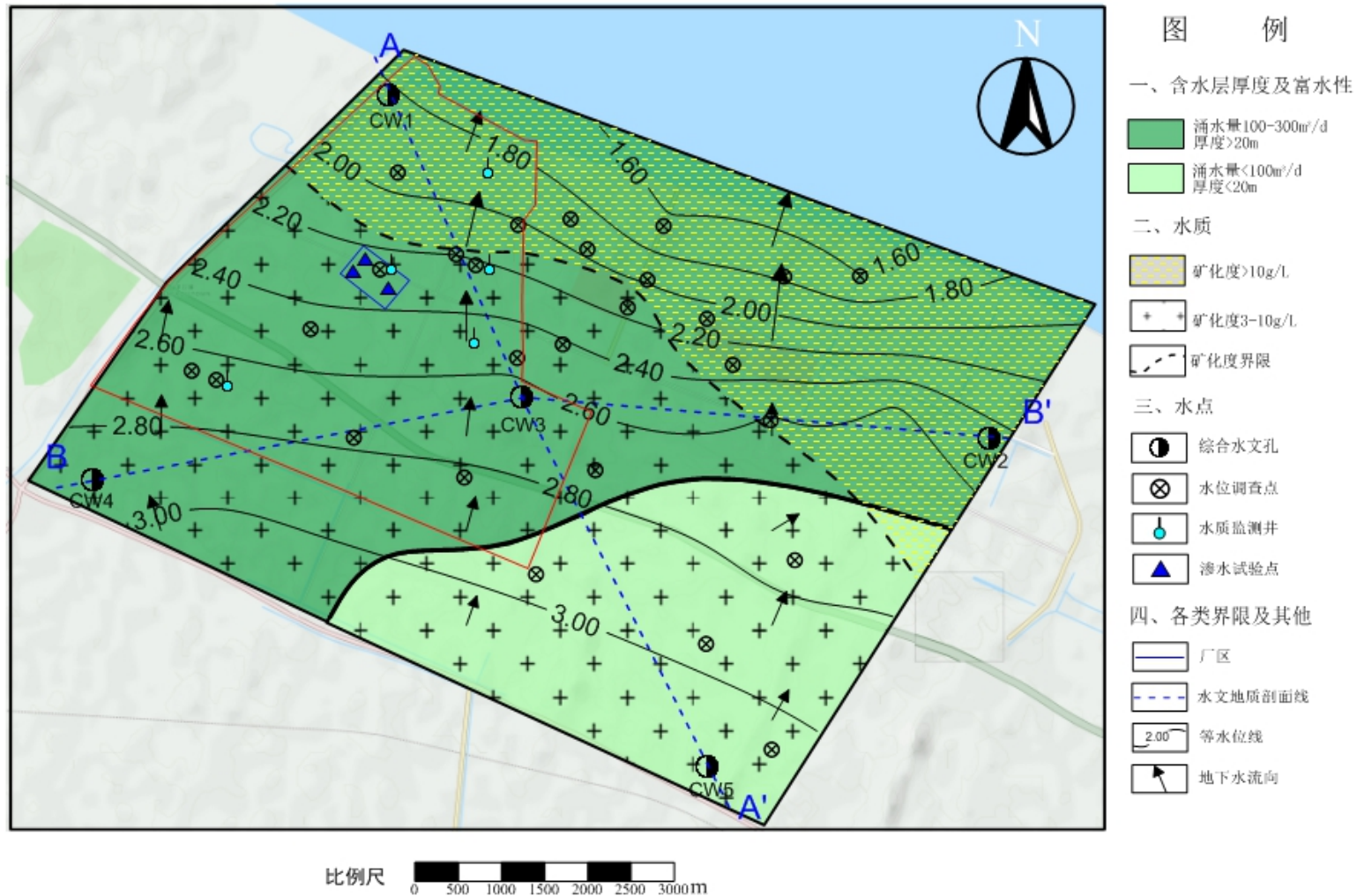


图6.5-7 评价区水文地质图（引自附近企业环评报告）

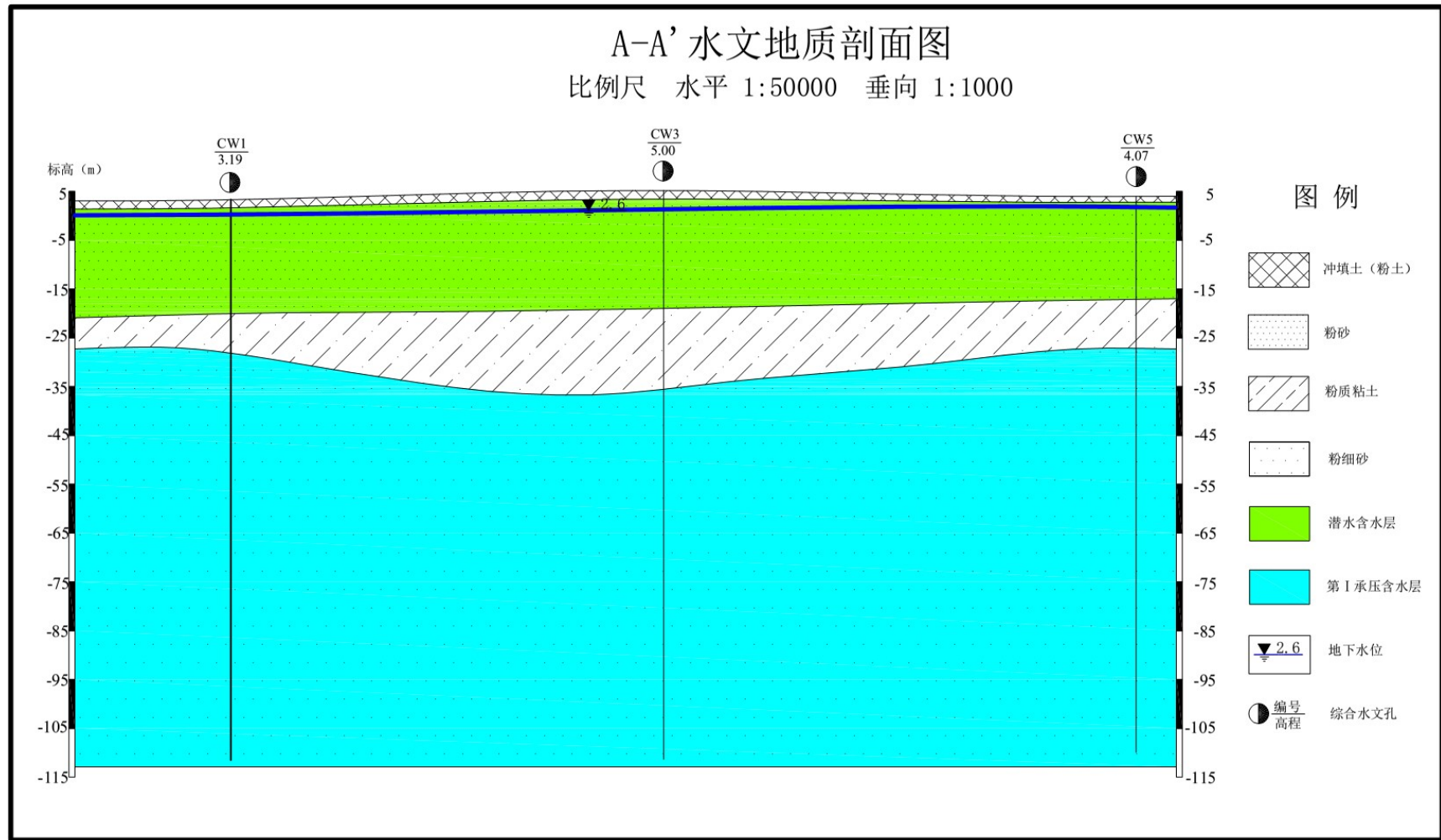


图6.5-8 (a) 评价区A-A'水文地质剖面图 (引自附近企业环评报告)

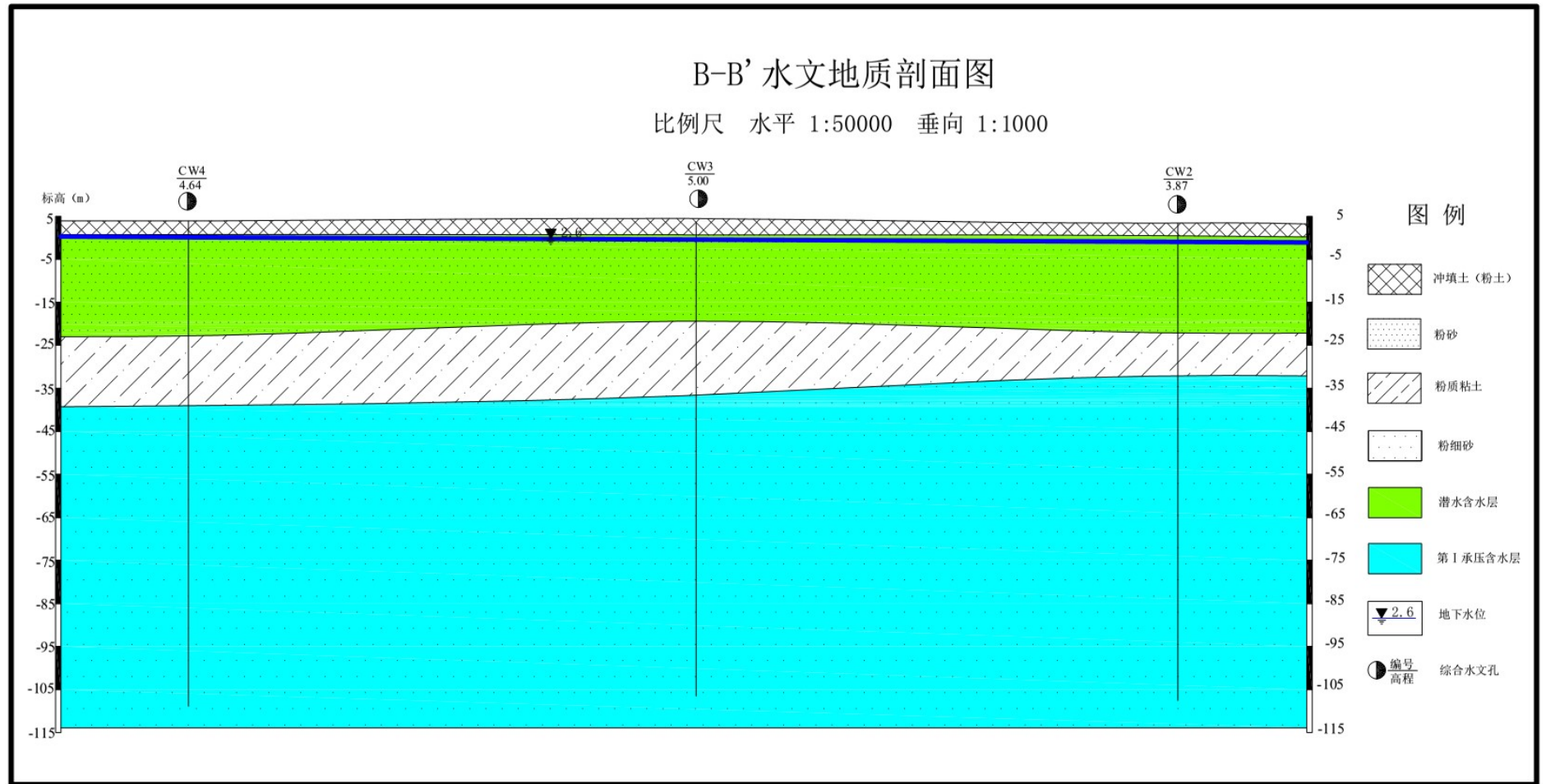


图6.5-8 (b) 评价区B-B'水文地质剖面图 (引用附近企业环评报告)

### 6.5.2.2 厂区地层

根据厂区勘探资料，勘探深度 21.30m，以浅各土层由第四纪全新世至中更新世以来的长江下游冲积平原沉积物组成，呈水平状分布，按其成因及土的物理力学性质，可分为 5 个工程地质层，各土层分布规律及工程性质，自上而下描述如下：

①素填土：灰褐、灰色、松散，主要成份粉土夹少量碎贝壳。原料药车间十局部为冲浆填土深 2.00 米，不宜直接利用。

②粉质粘土夹粉土：灰色，湿，稍密，含碎云母。层底标高 1.80~-0.60 米，层厚 2.80~0.50 米，粉质粘土软塑~可塑，粉土稍密，具微层理，可利用作荷载不大拟建筑物基础持力层。

③粉土夹粉质粘土：层底标高-1.95~-5.70，层厚 7.20~2.60 米，粉土，稍密，粉质粘土，可塑，局部软粘土薄层，颗粒级配不均匀，很湿~饱和，含碎云母，垂向差异性较大。

④粉土夹粉砂：层底标高-4.70~-10.70，层厚 6.80~1.20 米。青灰色，矿物成份以石英、长石、云母为主，颗粒呈圆形，分选性较好，中密，饱和，中等压缩性，垂向差异性较大，全场区分布。

⑤粉砂：层底标高-11.90~-15.80 米，层厚 10.50~6.50 米。青灰色，矿物成份以石英、长石、云母为主，颗粒呈圆形，中密，饱和，层位稳定，全场区分布。

⑥粉土夹粉砂：层底未揭穿，灰色，矿物成份以石英、长石为主，含少量云母碎片，颗粒呈圆形，垂向差异性较大。

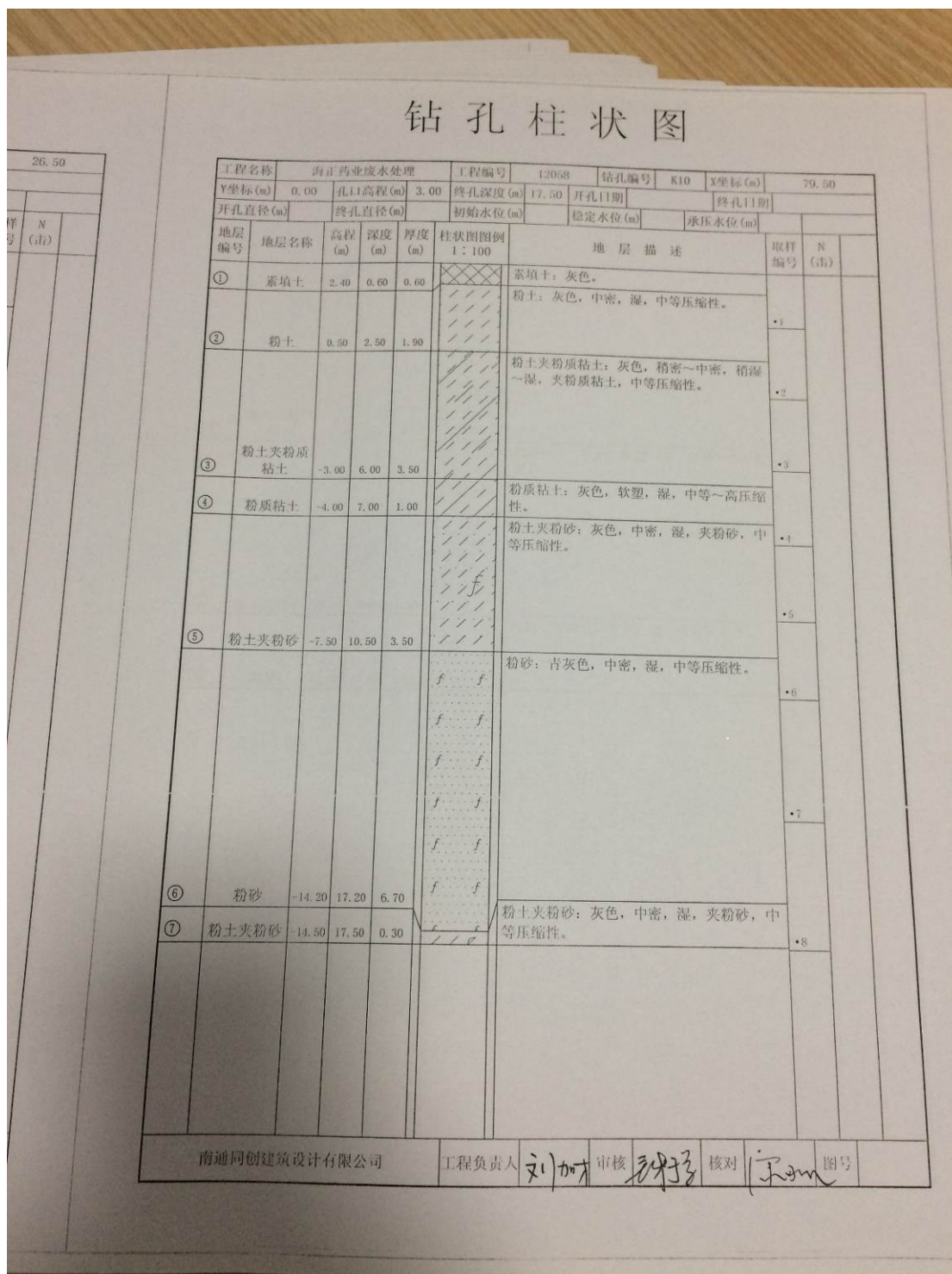


图 6.5-9 厂区典型钻孔地层柱状图



### 6.5.2.3 厂区包气带、含水层及特征

根据《环境影响评价技术导则\_地下水环境》（HJ610-2016）定义，包气带指地面与地下水水面之间与大气相通的，含有气体的地带。根据野外实地地下水水位监测，当地地下水水位埋深在 1.581~2.511m，结合场地工程地质岩土勘探，确定包气带主要为层粉土。层粉土灰色，稍密，局部中密，很湿，具水平层理。干强度低，韧性低，摇振反应中等，切面无光泽，层厚一般 1.20~1.80m。

根据野外水文地质和岩土工程勘察资料，厂区地下水属自由潜水类型。区潜水含水层主要分布于②~③层中。水位随季节与降水稍有变化。地下水的补给来源主要是大气降水及邻近地段地表河水。地下水的排泄方式主要为自然蒸发，径流缓慢。厂场地典型地质剖面图如图 6.5-10 所示。

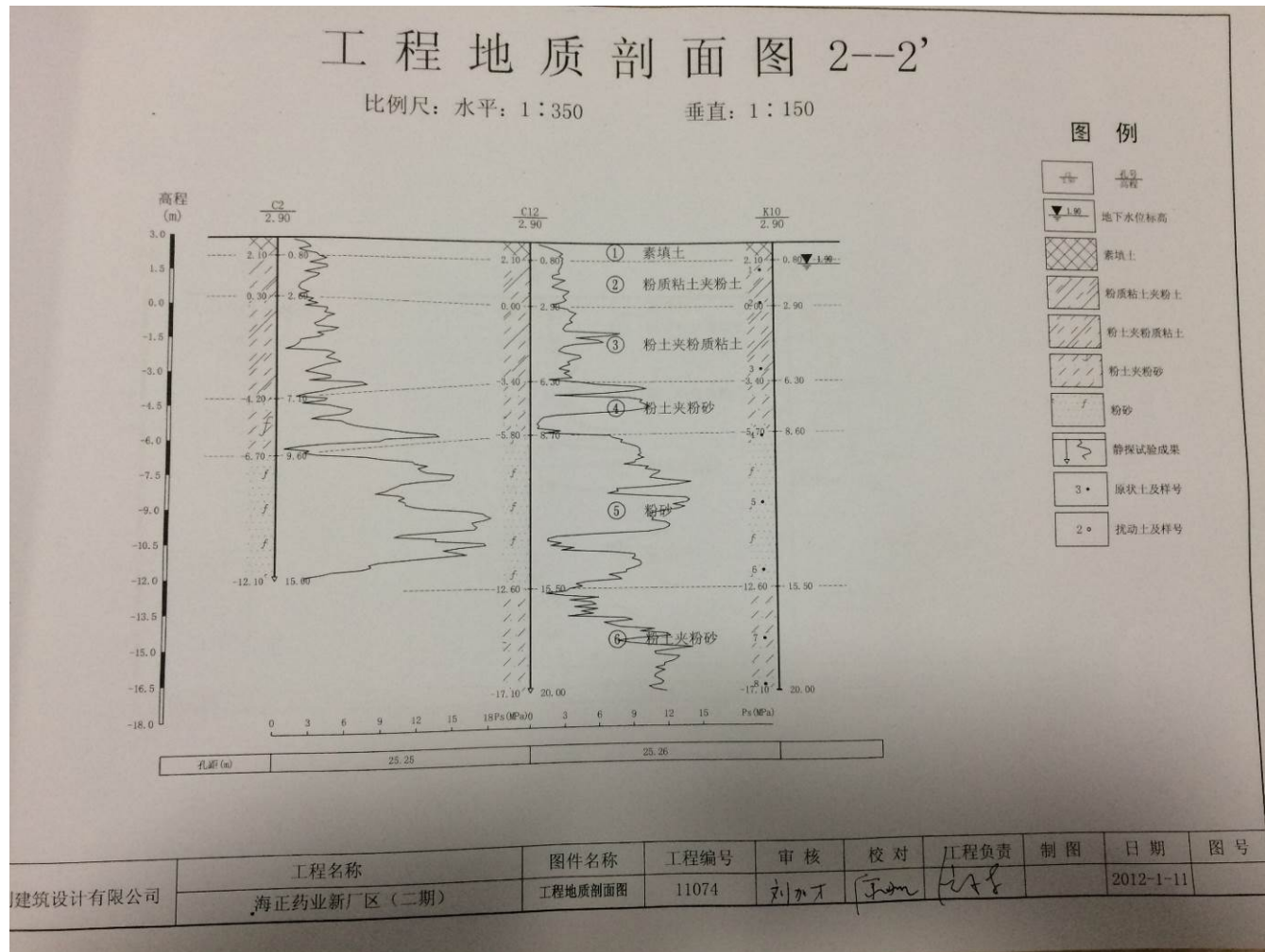


图 6.5-10(a)项目区典型地质剖面图

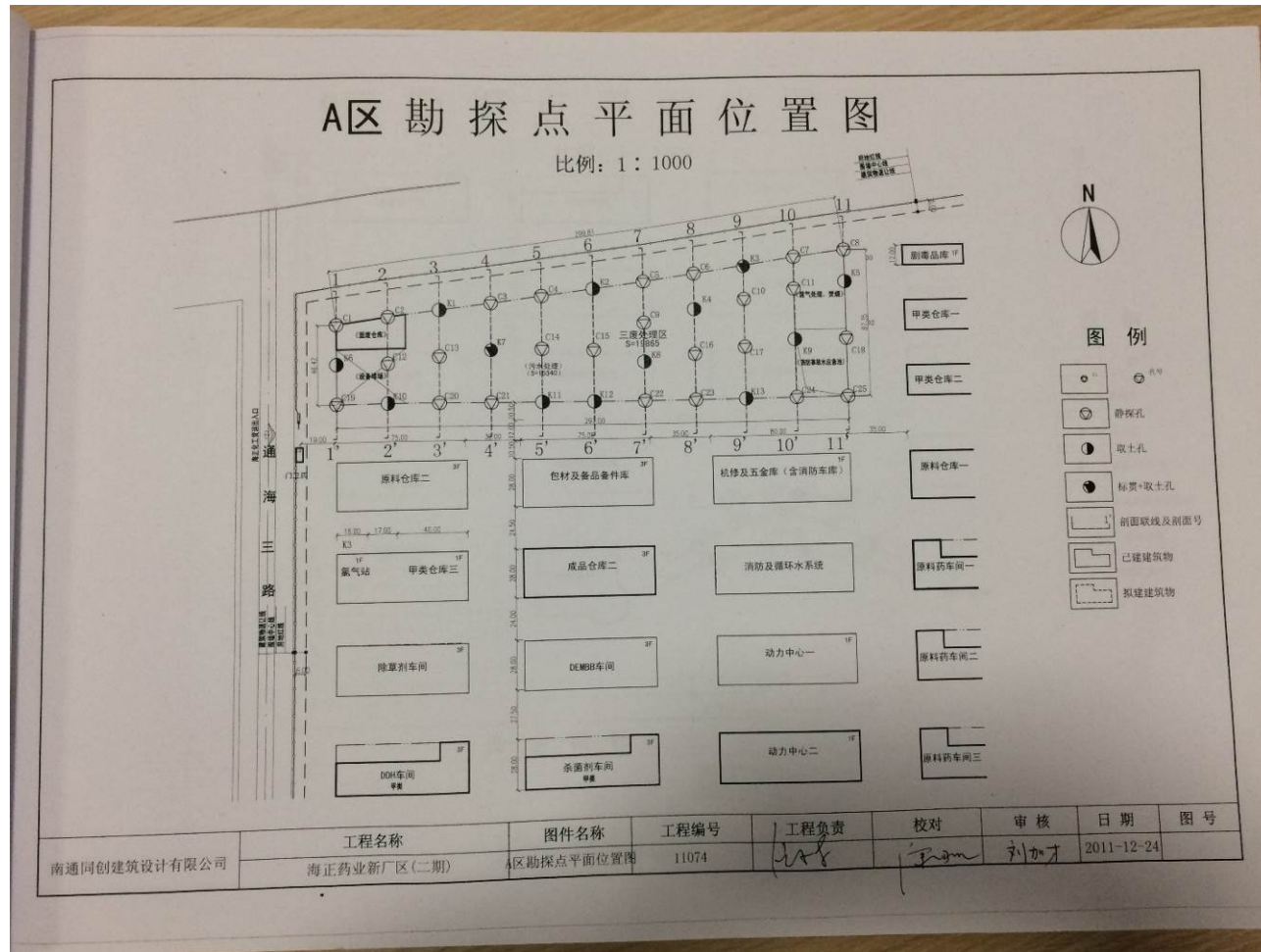


图 6.5-10 (b)工程地质剖面位置图

#### 6.5.2.4 地下水补给、径流、排泄

大气降水入渗、地表水体侧向渗透等共同组成了孔隙潜水含水层的补给，其中大气降水入渗是潜水的主要补给来源，其次为潮汐以及汛期河流高水位的侧向径流补给。水位的升降与降水的关系密切，呈明显的正相关关系，即降水量大则水位上升，反之则水位下降。据该地区多年地下水动态资料，潜水水位年最大变幅在 1.50m 左右。

由于潜水含水层的岩性颗粒比较细，渗透性比较差，且场地地形平坦，因此地下水径流十分缓慢。勘探期间测得潜水地下水的径流方向主要由西南流向东北。潜水蒸发、侧向入渗河流、顺落潮方式排向大海、人工开采以及向深部含水层的下渗补给是组成潜水垂直和横向排泄的五项排泄途径，其中潜水蒸发是潜水的主要排泄途径。

#### 6.5.2.5 地表水与地下水之间水力联系

拟建项目距离黄海较近，潜水水位、流向受潮汐影响。江苏沿海潮汐性质一般为正规半日潮，潮差较大。往复流特征明显，转流时间很短。受此影响，评价区地下水水位在一天中往往也会在不断的变化之中。

本区孔隙潜水含水层因埋藏浅、分布广、地域开阔、气候湿润、降雨充沛，与地表河流关系十分密切，两者呈互补关系。即在潜水水位高时向河道排泄，潜水水位低时接受河水的补给。

### 6.5.3 地下水影响预测与评价

#### 6.5.3.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中对扩建项目预测因子的要求，需要对现有工程已经产生的且改、扩建后继续产生的特征因子，改、扩建后新增的特征因子进行预测。结合工程分析中现有污水处理区和扩建后污水处理区污染源强分析，项目产生的综合废水中 COD、盐分、氨氮和丙酮产生量较多，并且浓度较大，造成环境污染的可能性最大，选取这四种污染物作为预测因子，模拟其在地下水系统中随时间的迁移过程。

根据近 3 年南通地区地表水监测资料，当地化学需氧量 COD 与高锰酸盐指数之间的换算系数在 2.5~3 左右，为保守起见，本次 COD 浓度根据高锰酸盐指数浓度的 4 倍进行折算。

表 5.1-1 地下水环境影响预测源强

废水量(m <sup>3</sup> /a)	污染物	污染物浓度(mg/L)
37556	COD	66952
	盐分	12148
	氨氮	499
	丙酮	3040

### 6.5.3.2 预测情景

本次地下水环境影响预测考虑两种工况：正常状况和非正常状况下的地下水环境影响。模拟主要污染物因子在地下水中的迁移过程，进一步分析污染物影响范围、程度、最大迁移距离。COD、盐分和氨氮超标范围参照《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准限值。污染物浓度超过上述 III 类标准限值的范围即为浓度超标范围。丙酮超标范围设定为 5mg/l。

#### （1）正常工况

拟建项目工程防渗措施均按照设计要求进行，且措施未发生破坏正常运行情况下，计算预测污染物的迁移。污水处理设施为钢筋混凝土结构，污水池长 10m、宽 7m、高 4m。正常状况下，按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）中钢筋混凝土结构污水池单位面积允许渗漏量  $Q_0=2L/m^2 \cdot d$  进行计算，池体四壁和池底的浸湿面积总和  $A=220m^2$ ，则污水池总渗漏量  $Q=Q_0 \times A=0.44m^3/d$ 。

#### （2）非正常状况

在防渗措施发生事故的情况下，此时污废水更容易经包气带进入地下水，设定预测污染源强为正常状况的 100 倍，模拟事故发生后污染物迁移情况。

### 6.5.3.3 预测时段

考虑项目建设、运营和退役期，将地下水环境影响预测时段拟定为 10000 天。结合工程特征与环境特征，预测污染发生 100d、1000d 及 10000d 后污染物迁移情况，重点预测对地下水环境保护目标的影响。

### 6.5.3.4 预测解析模型

根据地下水环评导则要求，本次地下水环境二级评价影响预测采用解析模型。污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，它包括挥发、溶解、吸附、沉淀、生物吸收、化学和生物降解等作用。本次评价本着风险最大原则，在模拟污染物运移扩散时不考虑吸附作用、化学反应等因素，重点考虑对流弥散作用。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），一维稳定流动二维水动力弥散且污染物平面连续注入下的解析解如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (5.4-1)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (5.4-2)$$

式中：

$x, y$ : 计算点出的位置坐标, m;

$t$ : 时间, d

$C(x, y, t)$ :  $t$  时刻的污染物浓度, mg/L;

$M$ : 承压含水层的厚度, m;

$m_t$ : 单位时间注入示踪剂的质量, g/d;

$u$ : 水流速度, m/d;

$n_e$ : 有效孔隙度, 无量纲;

$D_L$ : 纵向弥散系数,  $m^2/d$ ;

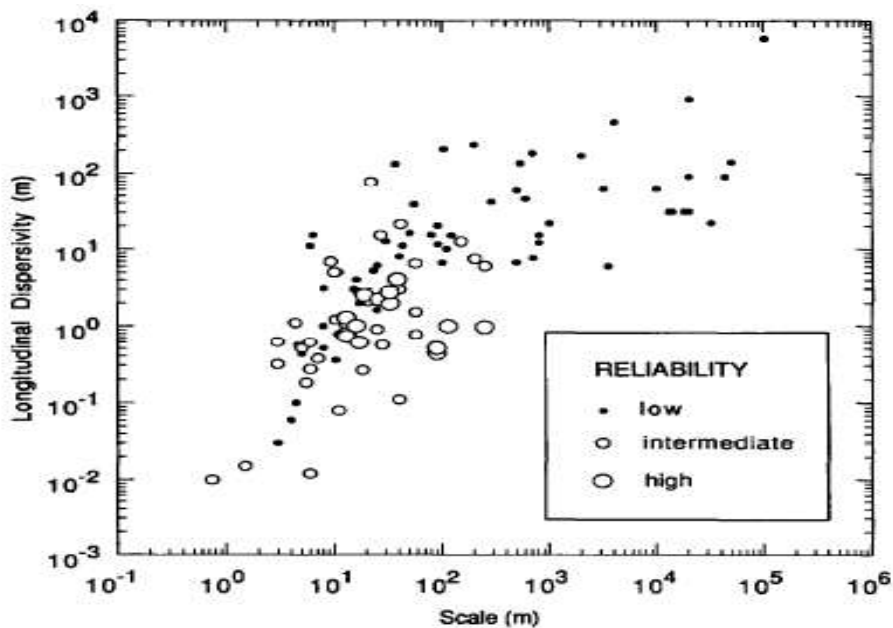
$\pi$ : 圆周率;

$K_0(\beta)$ : 第二类零阶修正贝赛尔函数;

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ : 第一类越流系统井函数。

根据含水层的地层岩性，参照经验值进行赋值，水平方向渗透系数选取  $K=1m/d$ ，孔隙率选取  $\theta=0.3$ 。根据达西定律计算地下水水平流速为：  
 $u=KI=0.0004m/d$ 。

对弥散度，采取土样进行室内弥散试验，并充分考虑其尺度效应（如图 6.5-11），结合条件相似地区开展实际工作的成果，确定本次评价范围潜水含水层弥散度取 30m。



注：图中圆圈大小表示可靠性的 大小，圆圈越大，表示对应情况下的结果可靠度越高。

图 6.5-11 弥散度的尺度效应 (Gelhar et al., 1992)

### 6.5.3.5 预测结果分析

(1) 正常状况下，考虑污水处理区进行了防渗处理，渗滤液经渗透性微弱的防渗层和混凝土层渗入地下的废水渗漏量不大。但是由于污染物浓度较大，少量污染物进入地下水后将向四周不断扩散，也将造成地下水在一定范围内运移。

正常状况下，利用所建立的模型，评价预测时间段（10000 天）内污染物运移过程。经过模拟计算得到污染物运移过程分布图如图 6.5-12 至 6.5-15 所示。

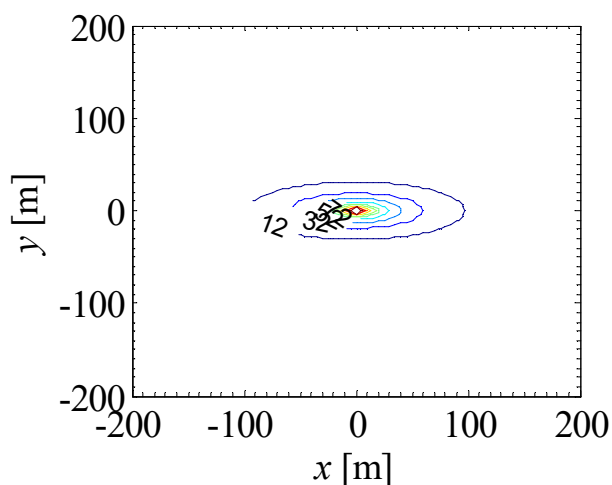


图 6.5-12 (a) 正常状况下污水处理站运行 100 天后 COD 运移平面图

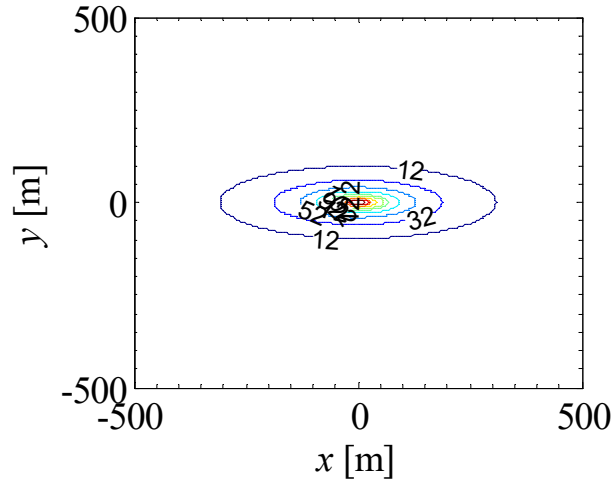


图 6.5-12 (b) 正常状况下污水处理站运行 1000 天后 COD 运移平面图

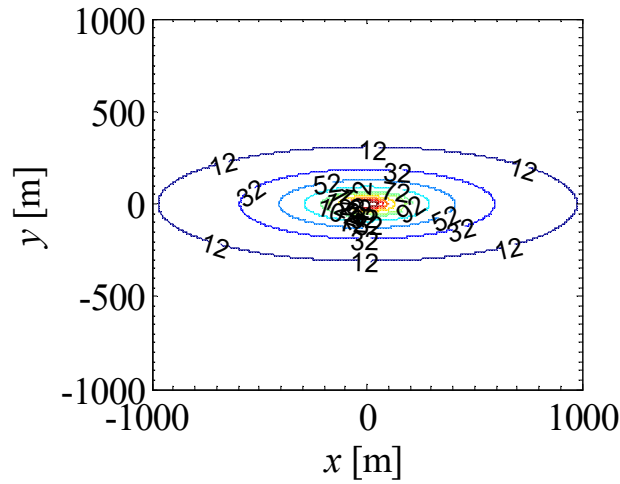


图 6.5-12 (c) 正常状况下污水处理站运行 10000 天后 COD 运移平面图

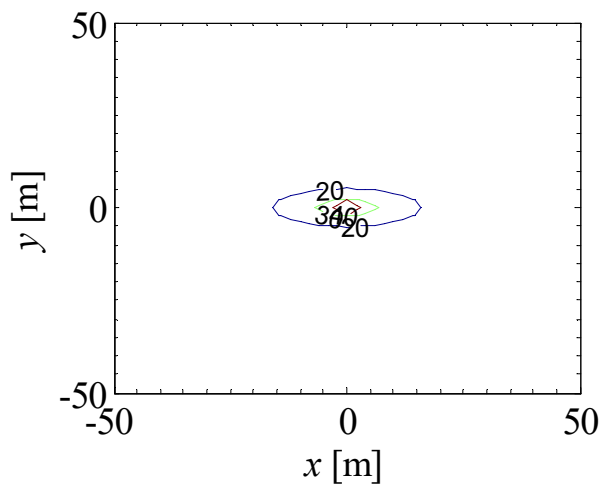


图 6.5-13 (a) 正常状况下污水处理站运行 100 天后盐分运移平面图



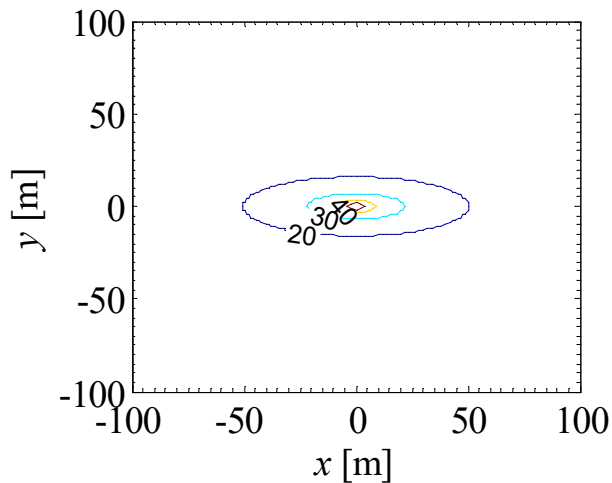


图 6.5-13 (b) 正常状况下污水处理站运行 1000 天后盐分运移平面图

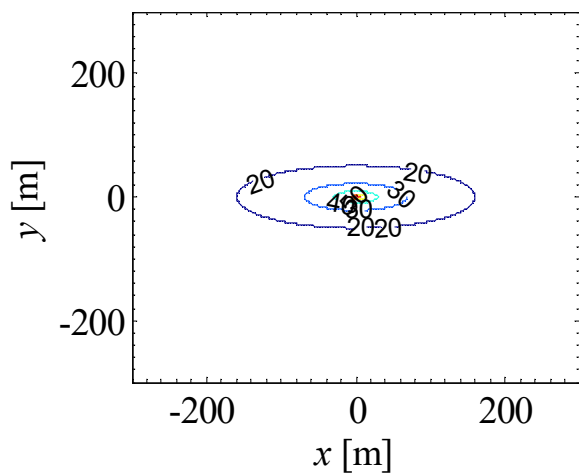


图 6.5-13 (c) 正常状况下污水处理站运行 10000 天后盐分运移平面图

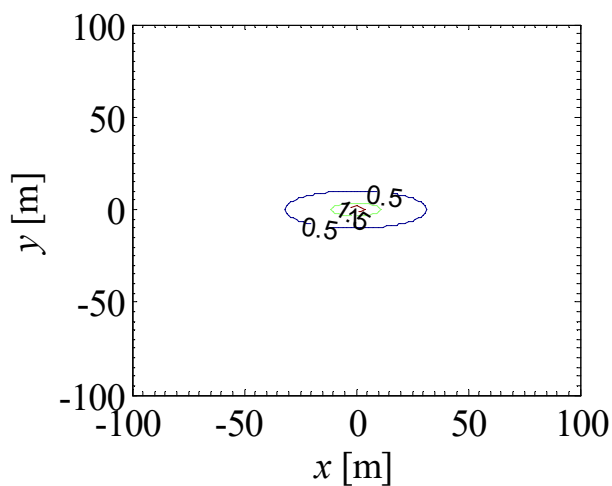


图 6.5-14 (a) 正常状况下污水处理站运行 100 天后氨氮运移平面图

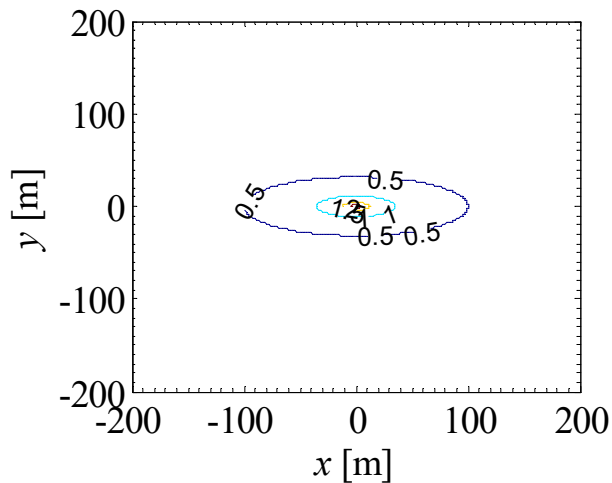


图 6.5-14 (b) 正常状况下污水处理站运行 1000 天后氨氮运移平面图

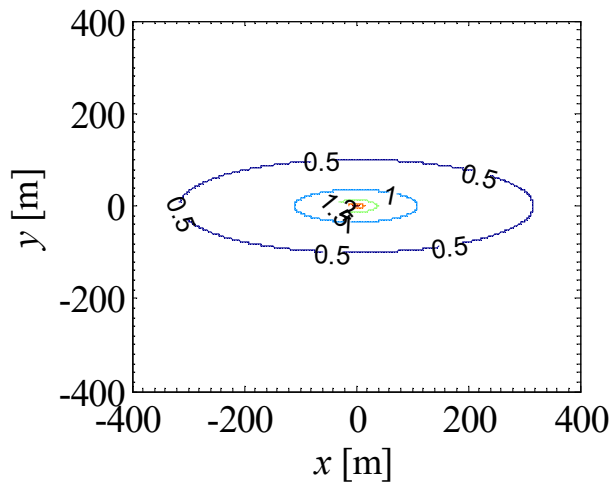


图 6.5-14 (c) 正常状况下污水处理站运行 10000 天后氨氮运移平面图

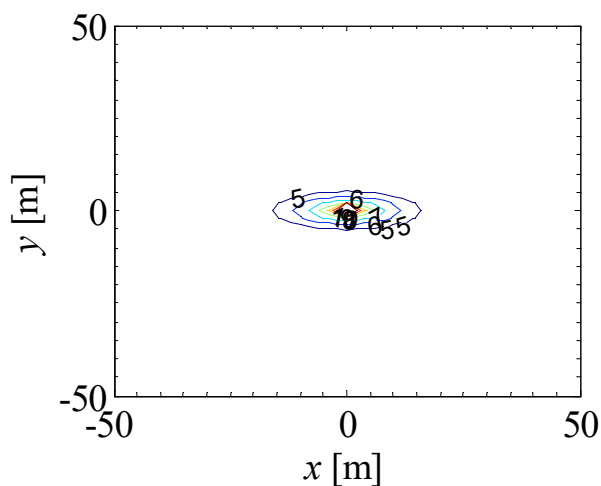


图 6.5-15 (a) 正常状况下污水处理站运行 100 天后丙酮运移平面图

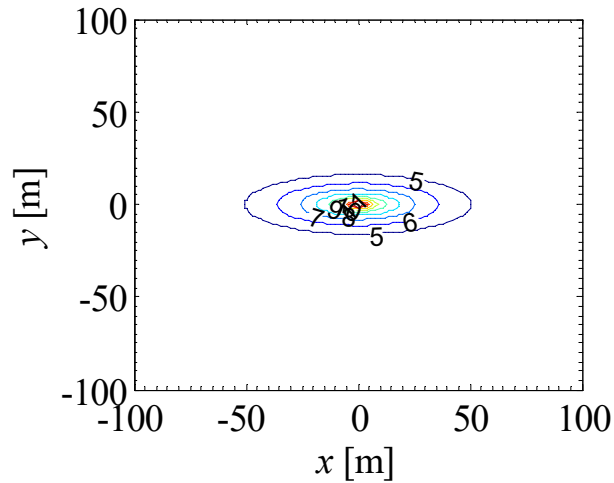


图 6.5-15 (b) 正常状况下污水处理站运行 1000 天后丙酮运移平面图

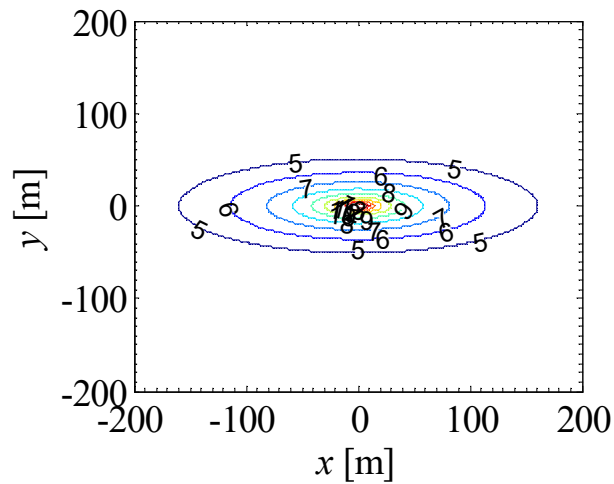


图 6.5-15 (c) 正常状况下污水处理站运行 10000 天后丙酮运移平面图

从模拟结果可以看出，正常状况下，污水处理区由于设置防渗系统，渗透量较小。污染物扩散的范围主要由地下水浓度梯度所决定，随着时间的推移，污染物迁移范围逐渐扩大。

图 6.5-12 为正常状况下污水处理设施运行 100 天, 1000 天和 10000 天后 COD 浓度运移平面分布图（以地下水水质表中 COD 三级标准为限）。污水处理设施运行 100 天后，COD 浓度边界（12 mg/l）最大迁移距离为 95 米。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，污水处理设施运行 1000 天后，COD 浓度边界最大迁移距离为 315 米。污水处理设施运行 10000 天后，COD 浓度边界最大迁移距离为 985 米。

图 6.5-13 为正常状况下污水处理设施运行 100 天, 1000 天和 10000 天后盐分浓度运移平面分布图。污水处理设施运行 10000 天内, 盐分浓度边界(250mg/l)移动距离可以忽略。

图 6.5-14 为正常状况下污水处理设施运行 100 天, 1000 天和 10000 天后氨氮浓度运移平面分布图(以地下水水质表中氨氮三级标准为限)。污水处理设施运行 100 天后, 氨氮浓度边界(0.5mg/l)最大迁移距离为 32 米。随着时间持续, 污染范围逐渐扩大, 污水处理设施运行 1000 天后, 氨氮浓度边界最大迁移距离为 98 米。污水处理设施运行 10000 天后, 氨氮浓度边界最大迁移距离为 316 米。

图 6.5-15 为正常状况下污水处理设施运行 100 天, 1000 天和 10000 天后丙酮浓度运移平面分布图。污水处理设施运行 100 天后, 丙酮浓度边界(5 mg/l)最大迁移距离为 16 米。随着时间持续, 污染范围逐渐扩大, 污水处理设施运行 1000 天后, 丙酮浓度边界最大迁移距离为 54 米。污水处理设施运行 10000 天后, 丙酮浓度边界最大迁移距离为 164 米。

此外, 预测期内污水处理站下游 10 米(厂界), 50 米和 100 米处各特征因子随时间的变化规律如图 6.5-16 至 6.5-19 所示。从图中可以看出, 随时间推移, 特征因子浓度不断增大。

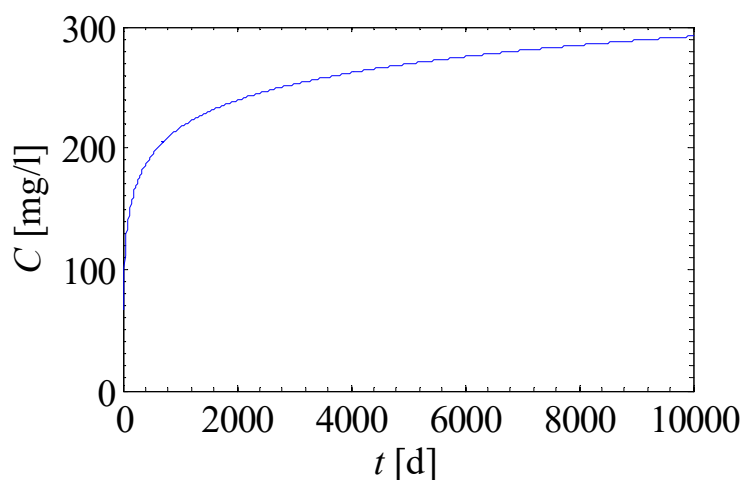


图 6.5-16 (a) 正常状况下距污水处理站 10 米(厂界)处 COD 浓度随时间变化图

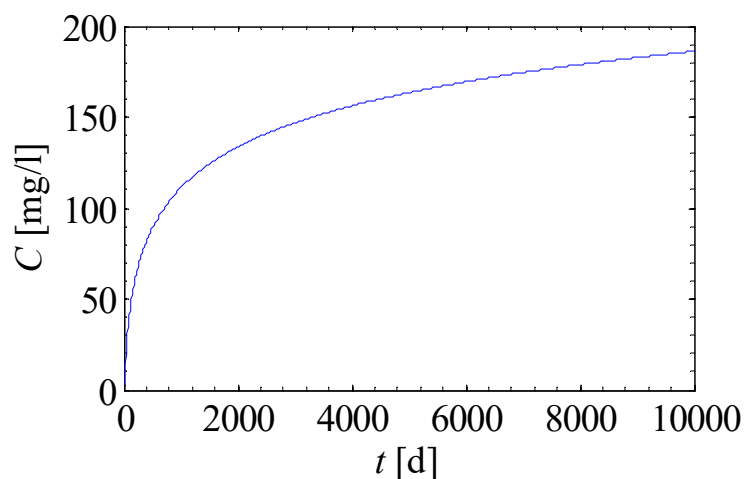


图 6.5-16 (b) 正常状况下距污水处理站 50 米处 COD 浓度随时间变化图

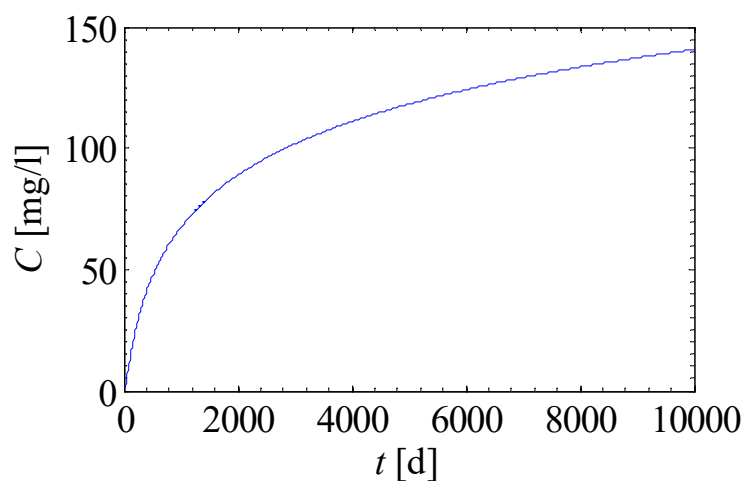


图 6.5-16 (c) 正常状况下距污水处理站 100 米处 COD 浓度随时间变化图

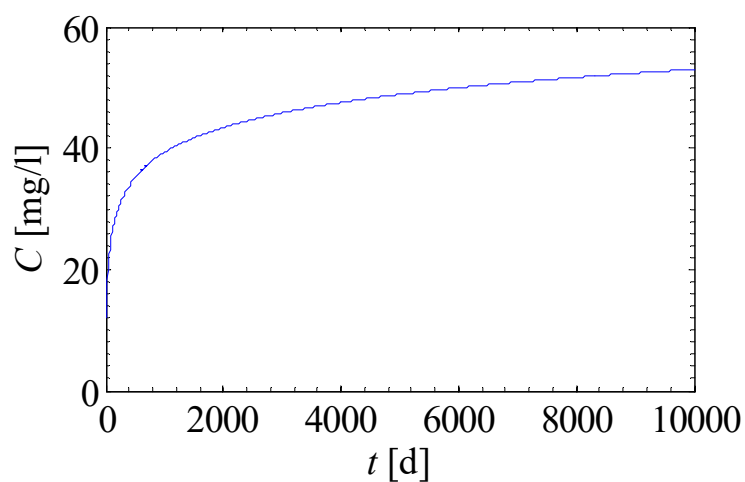


图 6.5-17 (a) 正常状况下距污水处理站 10 米 (厂界) 处盐分浓度随时间变化图

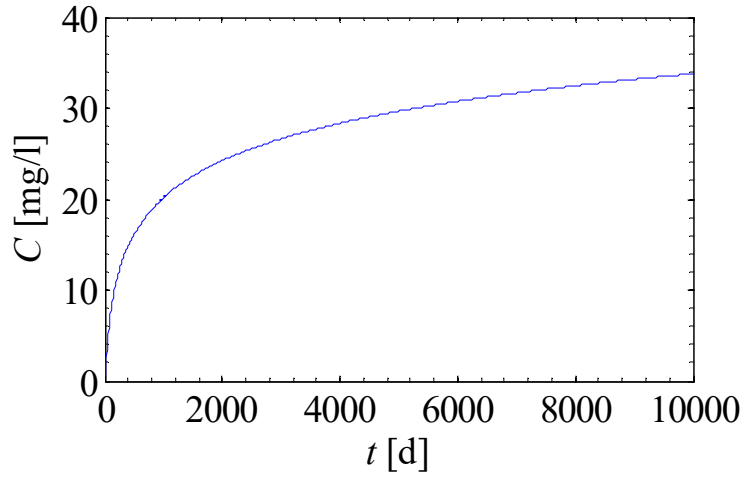


图 6.5-17 (b) 正常状况下距污水处理站 50 米处盐分浓度随时间变化图

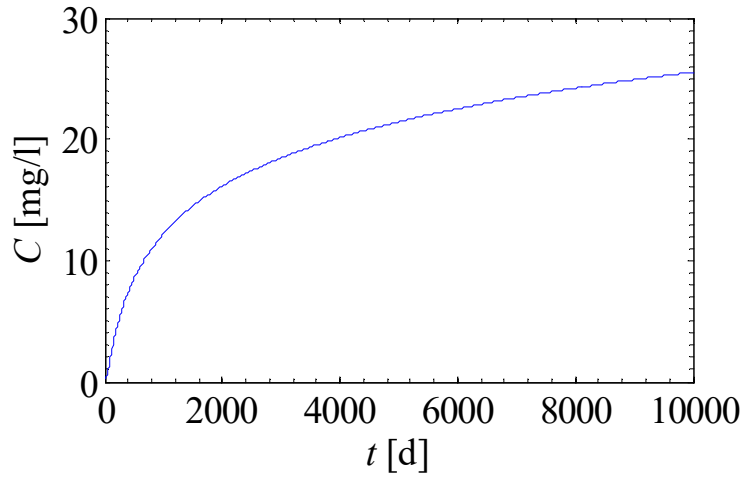


图 6.5-17 (c) 正常状况下距污水处理站 100 米处盐分浓度随时间变化图

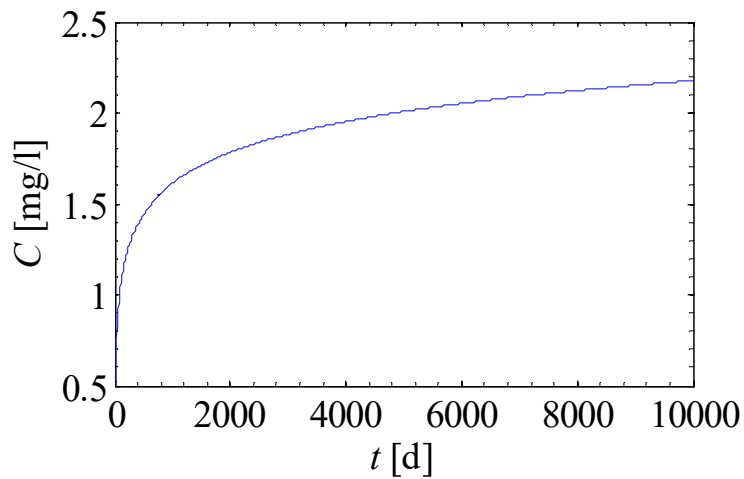


图 6.5-18 (a) 正常状况下距污水处理站 10 米（厂界）处氨氮浓度随时间变化图

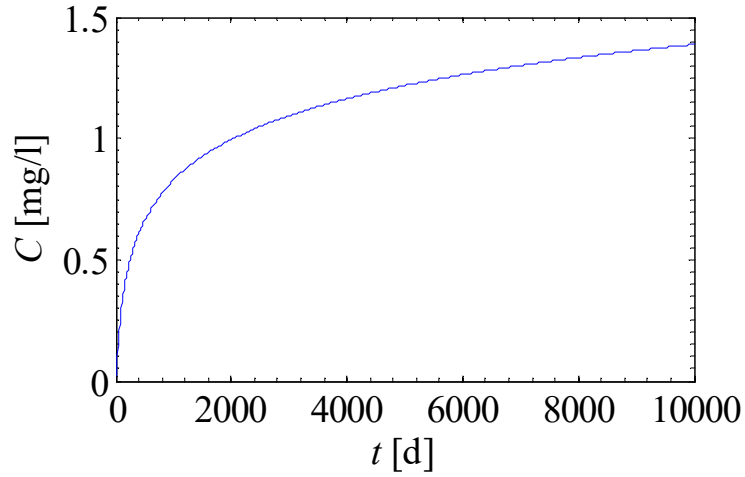


图 6.5-18 (b) 正常状况下距污水处理站 50 米处氨氮浓度随时间变化图

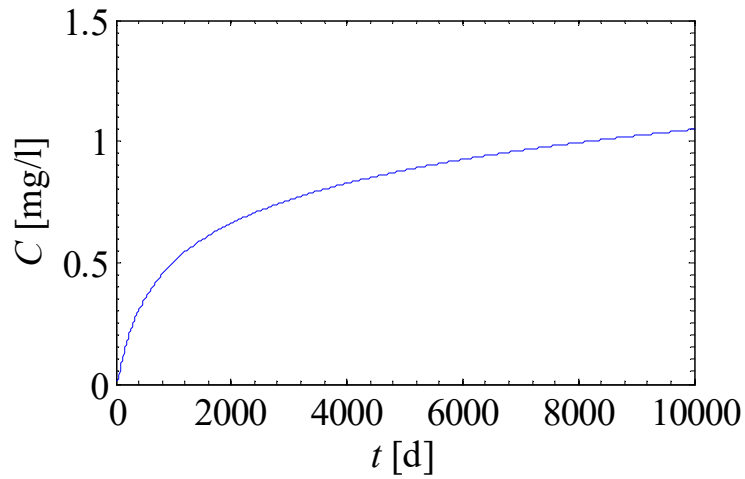


图 6.5-18 (c) 正常状况下距污水处理站 100 米处氨氮浓度随时间变化图

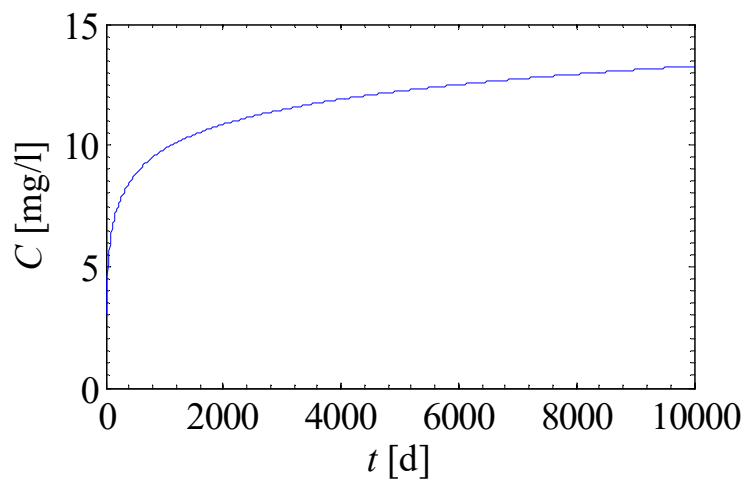


图 6.5-19 (a) 正常状况下距污水处理站 10 米（厂界）处丙酮浓度随时间变化图

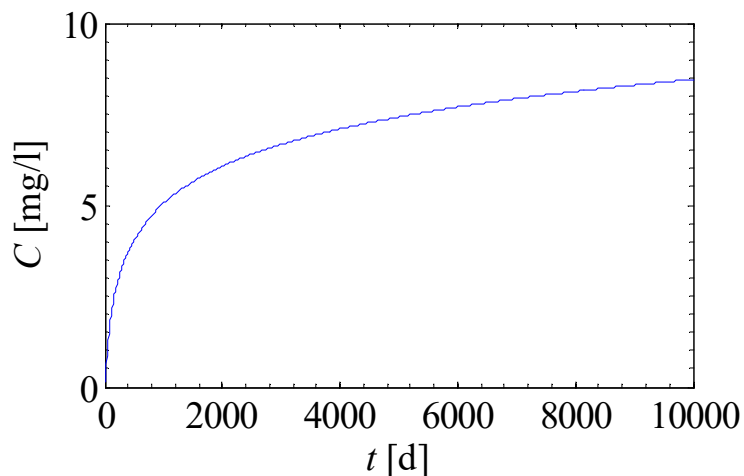


图 6.5-19 (b) 正常状况下距污水处理站 50 米处丙酮浓度随时间变化图

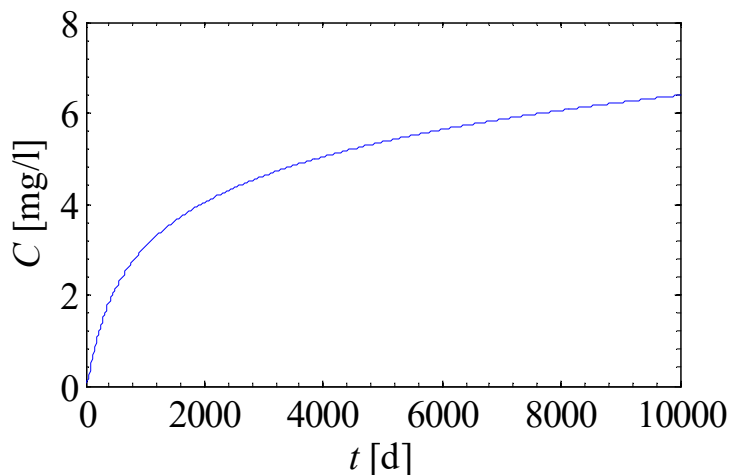


图 6.5-19 (c) 正常状况下距污水处理站 100 米处丙酮浓度随时间变化图

根据模型预测结果，厂界处的 COD 浓度在 3 天后达到三级地下水水质标准的限度，厂界处的盐分浓度在 10000 天内未达到三级地下水水质标准的限度，厂界处的氨氮在 3 天后达到三级地下水水质标准的限度，厂界处的氨氮浓度在 10 天后达到三级地下水水质标准的限度，厂界处的丙酮浓度在 40 天后达到所设定浓度界限。

(2) 非正常状况下，在防渗措施发生事故的情况下，此时废水更容易经包气带进入地下水，设定预测污染源强为正常状况下的 100 倍。利用所建立的模型，评价预测时间段（10000 天）内污染物运移过程。经过模拟计算得到污染物运移过程分布图如图 6.5-20 至 6.5-23 所示。



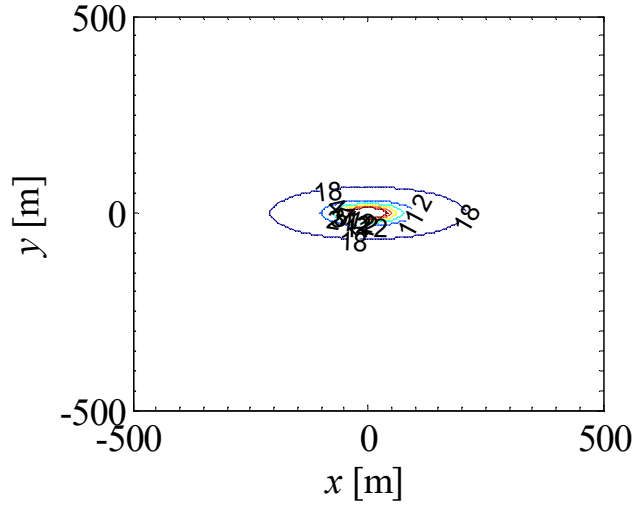


图 6.5-20 (a) 非正常状况下污水处理站运行 1000 天后 COD 运移平面图

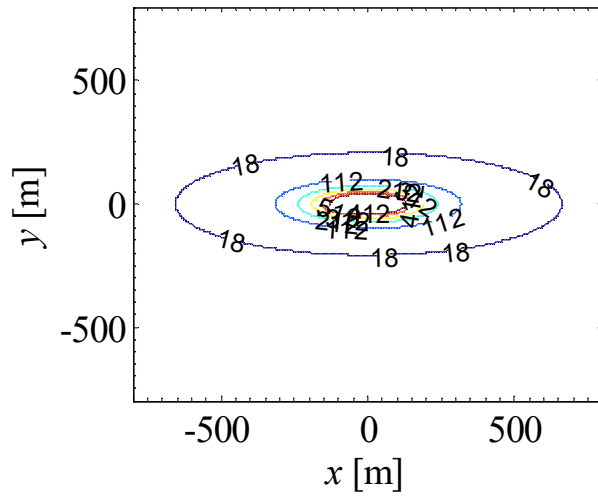


图 6.5-20 (b) 非正常状况下污水处理站运行 10000 天后 COD 运移平面图

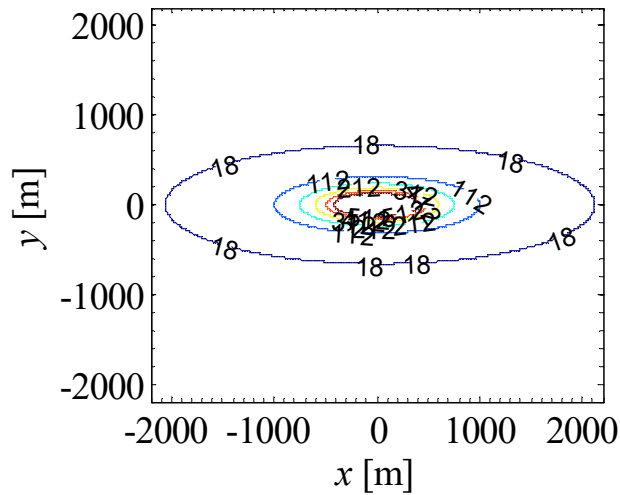


图 6.5-20 (c) 非正常状况下污水处理站运行 100000 天后 COD 运移平面图

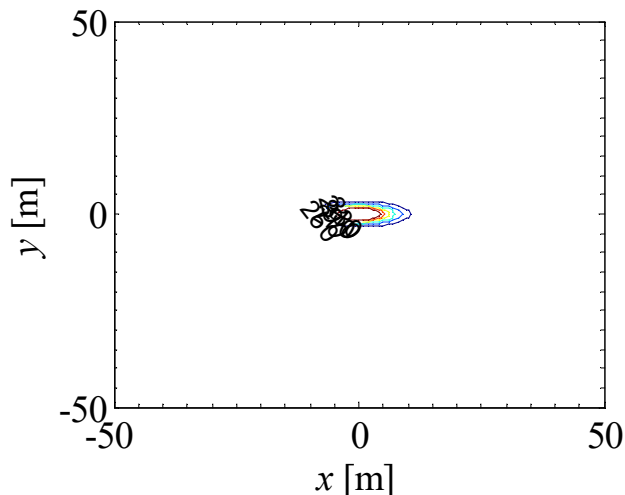


图 6.5-21 (a) 非正常状况下污水处理站运行 100 天后盐分运移平面图

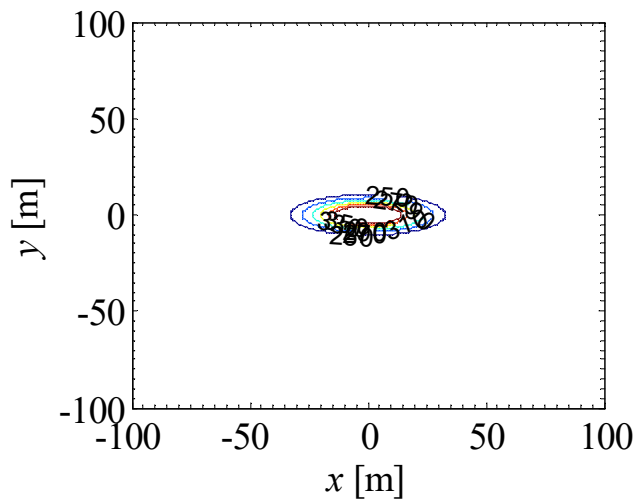


图 6.5-21 (b) 非正常状况下污水处理站运行 1000 天后盐分运移平面图

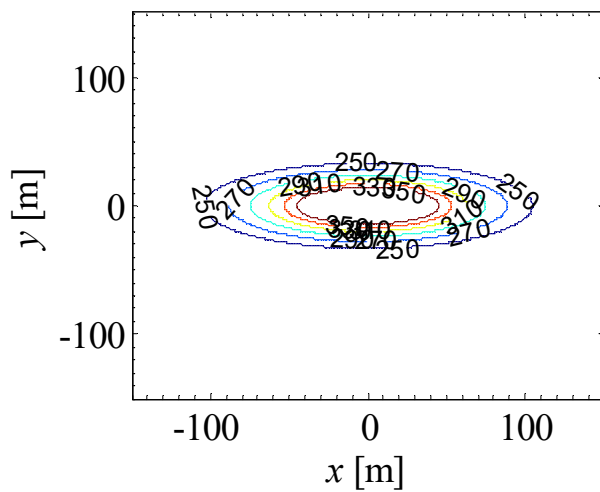


图 6.5-21 (c) 非正常状况下污水处理站运行 10000 天后盐分运移平面图

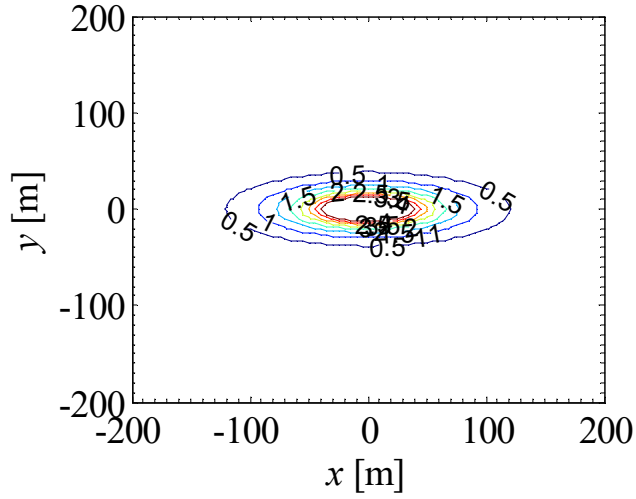


图 6.5-22 (a) 非正常状况下污水处理站运行 100 天后氨氮运移平面图

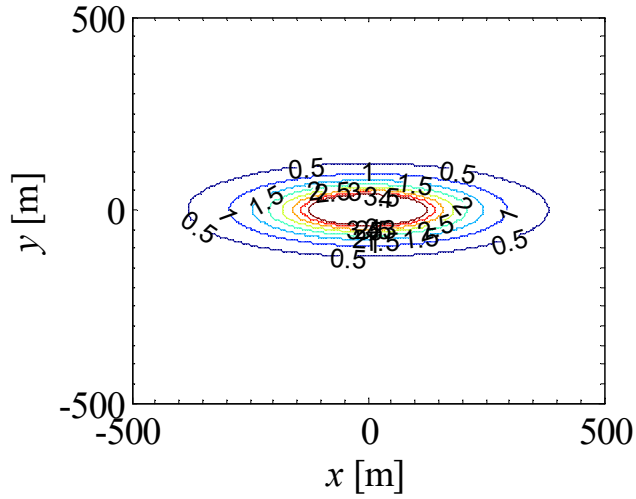


图 6.5-22 (b) 非正常状况下污水处理站运行 1000 天后氨氮运移平面图

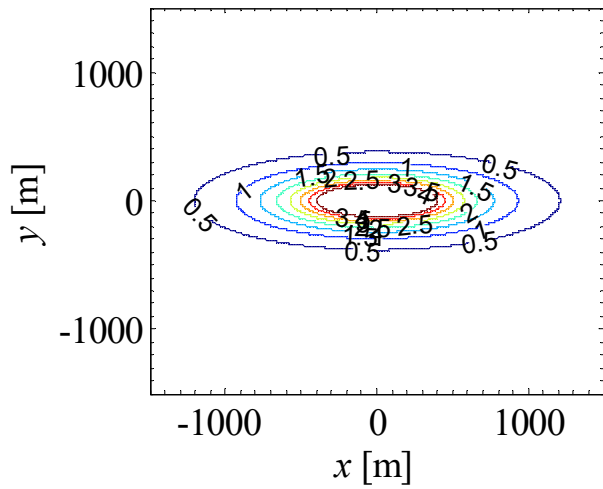


图 6.5-22 (c) 非正常状况下污水处理站运行 10000 天后氨氮运移平面图

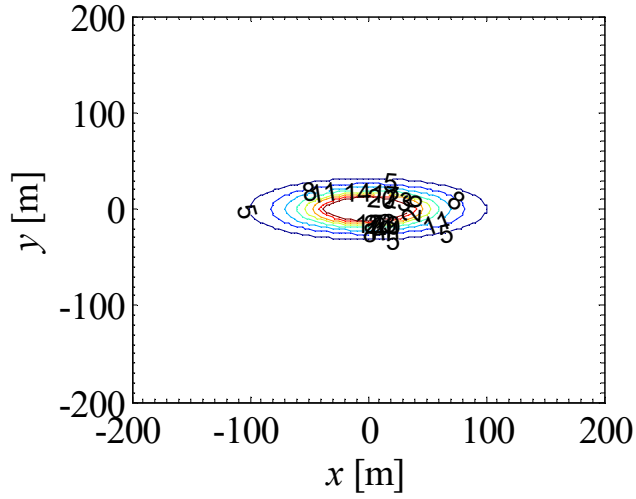


图 6.5-23 (a) 非正常状况下污水处理站运行 100 天后丙酮运移平面图

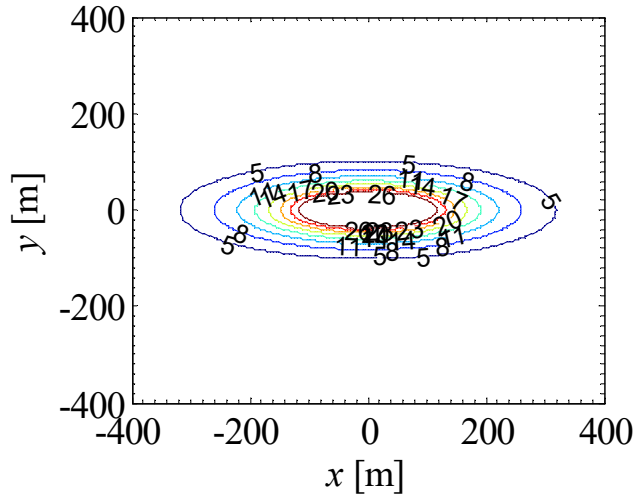


图 6.5-23 (b) 非正常状况下污水处理站运行 1000 天后丙酮运移平面图

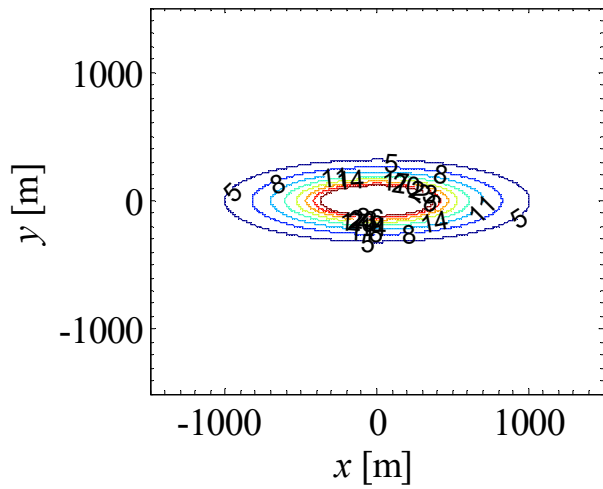


图 6.5-23 (c) 非正常状况下污水处理站运行 10000 天后丙酮运移平面图

从模拟结果可以看出，在防渗措施发生事故的情况下（非正常状况），此时污废水直接进入地下水，污染物扩散的范围比正常状况下要大。污染物迁移扩散主要由浓度梯度决定。

图 6.5-20 为非正常状况下污水处理设施运行 100 天，1000 天和 10000 天后 COD 浓度运移平面分布图（以地下水水质表中 COD 三级标准为限）。污水处理设施运行 100 天后，COD 浓度边界（12 mg/l）最大迁移距离为 210 米。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，污水处理设施运行 1000 天后，COD 浓度边界最大迁移距离为 660 米。污水处理设施运行 10000 天后，COD 浓度边界最大迁移距离为 2140 米。

图 6.5-21 为非正常状况下污水处理设施运行 100 天，1000 天和 10000 天后盐分浓度运移平面分布图（以地下水水质表中盐分三级标准为限）。污水处理设施运行 100 天后，盐分浓度边界（250mg/l）最大迁移距离为 11 米。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，污水处理设施运行 1000 天后，盐分浓度边界最大迁移距离为 33 米。污水处理设施运行 10000 天后，盐分浓度边界最大迁移距离为 103 米。

图 6.5-22 为非正常状况下污水处理设施运行 100 天，1000 天和 10000 天后氨氮浓度运移平面分布图（以地下水水质表中氨氮三级标准为限）。污水处理设施运行 100 天后，氨氮浓度边界（0.5mg/l）最大迁移距离为 120 米。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，污水处理设施运行 1000 天后，氨氮浓度边界最大迁移距离为 385 米。污水处理设施运行 10000 天后，氨氮浓度边界最大迁移距离为 1205 米。

图 6.5-23 为非正常状况下污水处理设施运行 100 天，1000 天和 10000 天后丙酮浓度运移平面分布图（以 5mg/l 为限）。污水处理设施运行 100 天后，丙酮浓度边界（5 mg/l）最大迁移距离为 100 米。随着时间持续，污染范围逐渐扩大，污水处理设施运行 1000 天后，丙酮浓度边界最大迁移距离为 320 米。污水处理设施运行 10000 天后，丙酮浓度边界最大迁移距离为 1015 米。

此外，预测期内污水处理站下游 10 米（厂界），50 米和 100 米处各特征因子随时间的变化规律如图 6.5-24 至 6.5-27 所示。

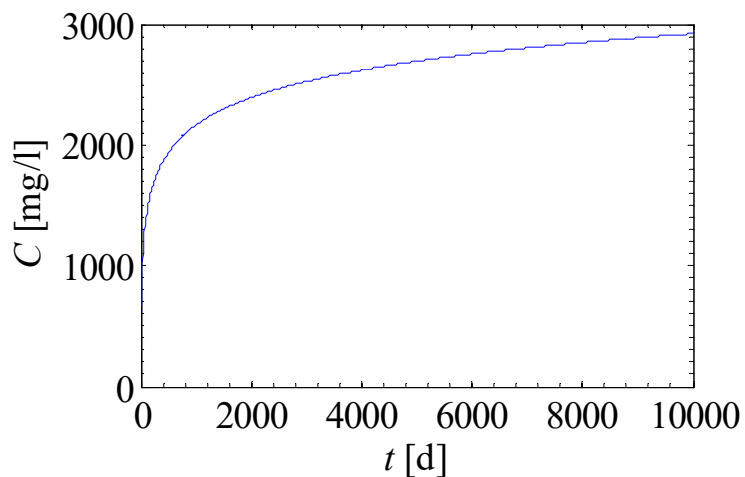


图 6.5-24 (a) 非正常状况下距污水处理站 10 米 (厂界) 处 COD 浓度随时间变化图

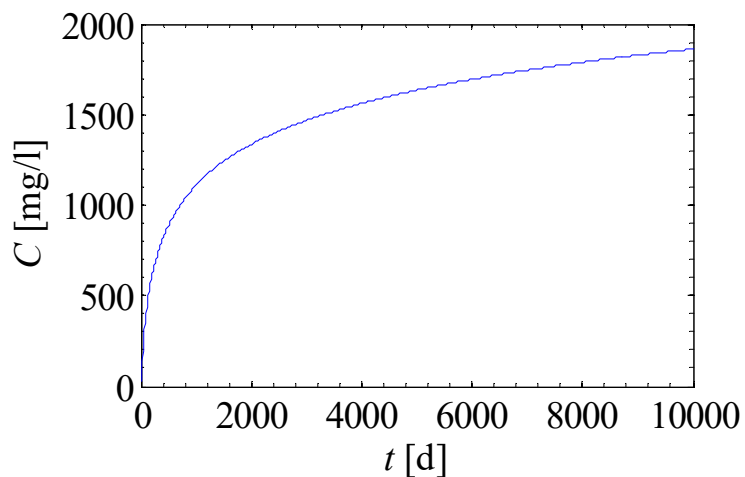


图 6.5-24 (b) 非正常状况下距污水处理站 50 米处 COD 浓度随时间变化图

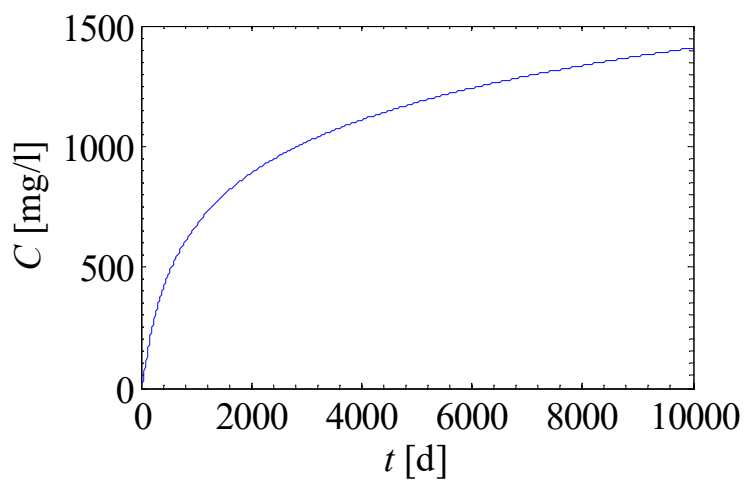


图 6.5-24 (c) 非正常状况下距污水处理站 100 米处 COD 浓度随时间变化图

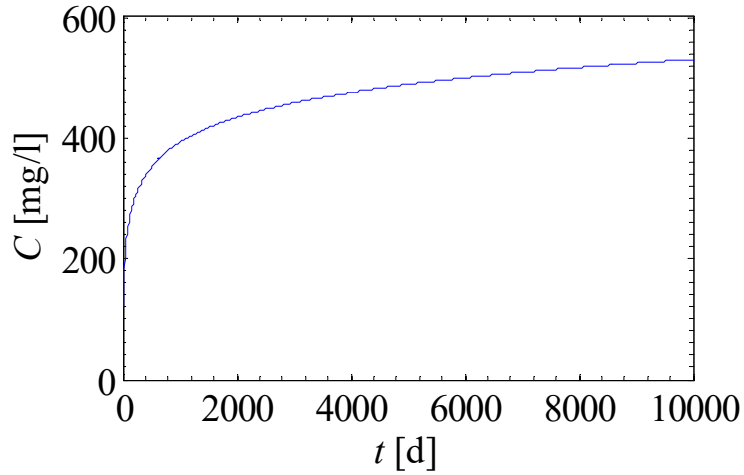


图 6.5-25 (a) 非正常状况下距污水处理站 10 米（厂界）处盐分浓度随时间变化图

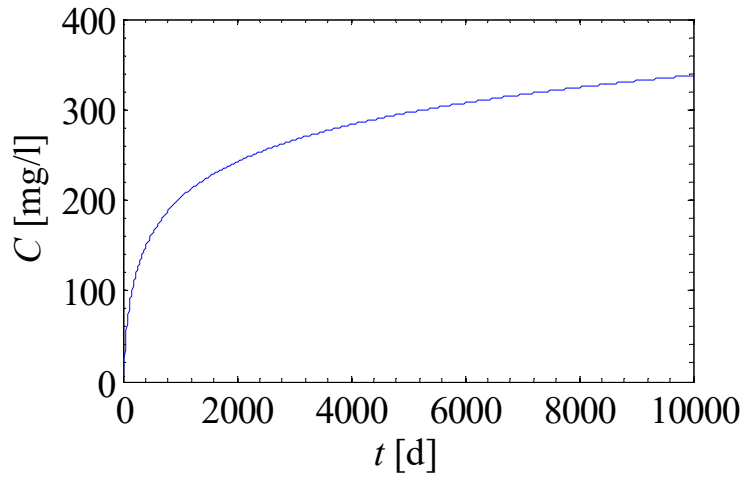


图 6.5-25 (b) 非正常状况下距污水处理站 50 米处盐分浓度随时间变化图

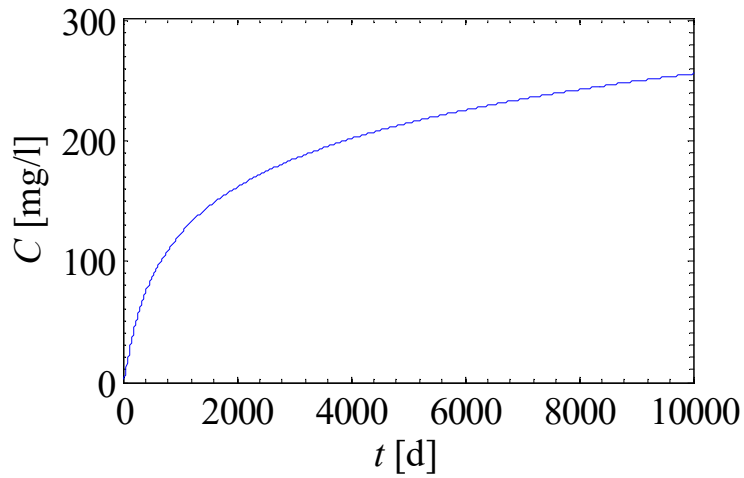


图 6.5-25 (c) 非正常状况下距污水处理站 100 米处盐分浓度随时间变化图

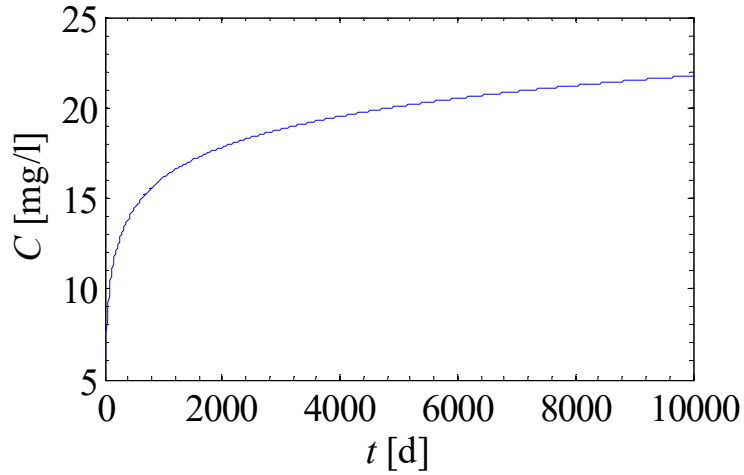


图 6.5-26 (a) 非正常状况下距污水处理站 10 米（厂界）处氨氮浓度随时间变化图

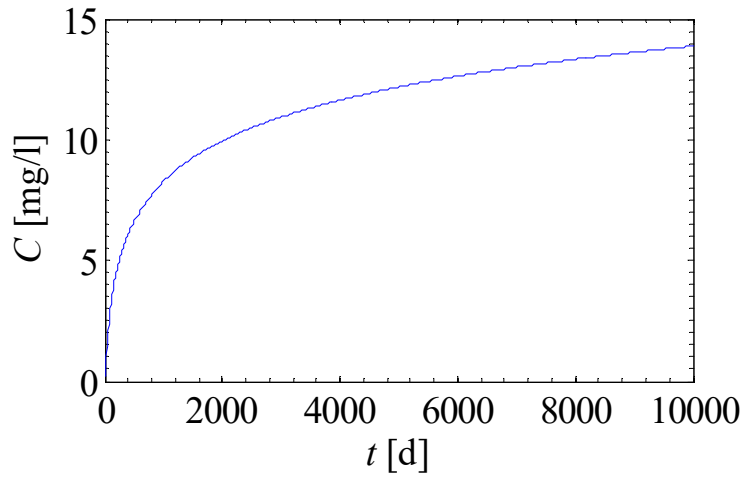


图 6.5-26 (b) 非正常状况下距污水处理站 50 米处氨氮浓度随时间变化图

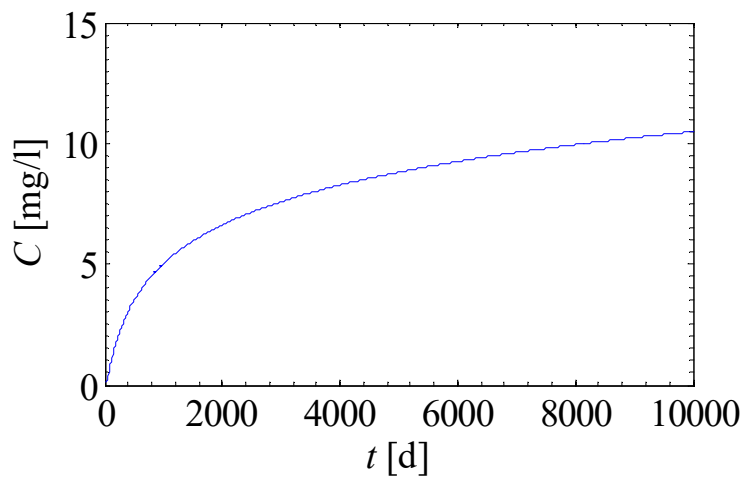


图 6.5-26 (c) 非正常状况下距污水处理站 100 米处氨氮浓度随时间变化图



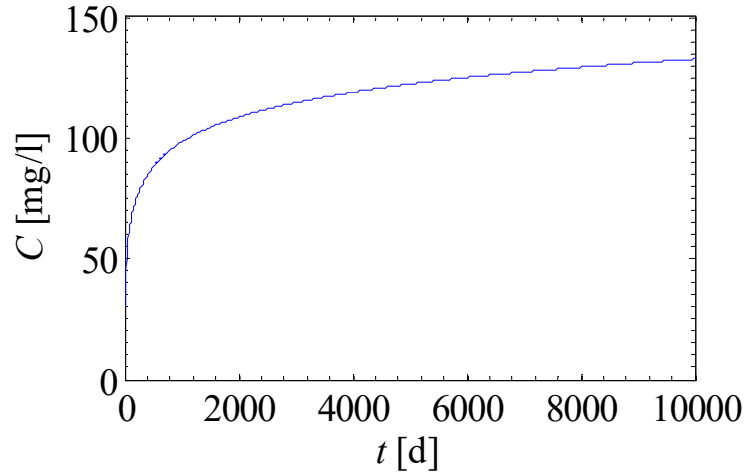


图 6.5-27 (a) 非正常状况下距污水处理站 10 米（厂界）处丙酮浓度随时间变化图

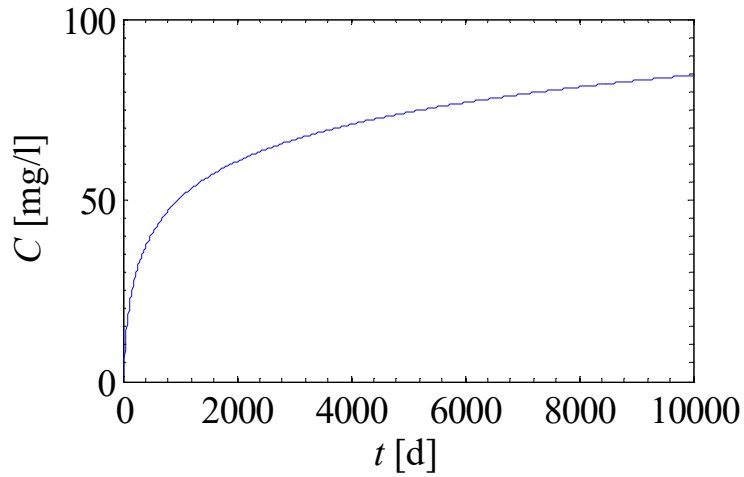


图 6.5-27 (b) 非正常状况下距污水处理站 50 米处丙酮浓度随时间变化图

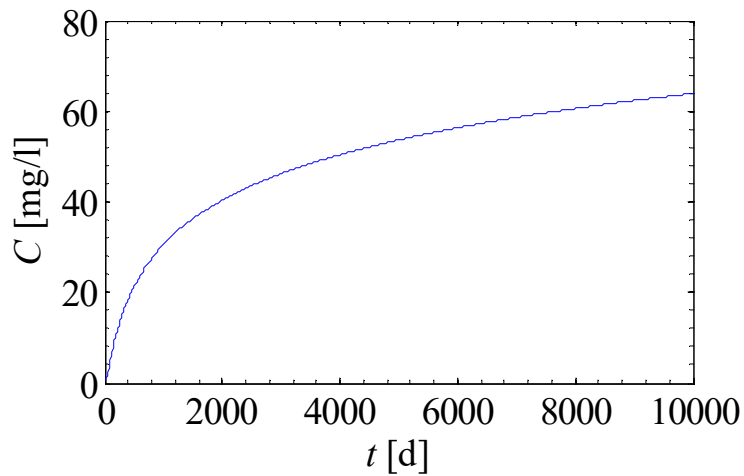


图 6.5-27 (c) 非正常状况下距污水处理站 100 米处丙酮浓度随时间变化图

从图中可以看出，随时间推移，特征因子浓度不断增大。根据模型预测结果，厂界处的 COD 浓度在 1 天后达到三级地下水水质标准的限度，厂界处的盐分浓度在 92 天内达到三级地下水水质标准的限度，厂界处的氨氮在 1 天后达到三级地下水水质标准的限度，厂界处的丙酮浓度在 2 天后达到预设水质标准的限度。

### 6.5.6 地下水环境影响评价

地下水环境影响预测结果表明：

(1) 在正常状况下，盐分污染物对地下水的影响范围有限，仅污染到附近区域（参考地下水水质三级标准），而 COD、氨氮和丙酮污染物影响范围较大，10000 天后的最大迁移距离分别达 735 米、316 米和 164 米。

(2) 在非正常状况下，COD、盐分、氨氮和丙酮污染物对地下水的影响范围均较大（参考地下水水质三级标准），污染物 10000 天后的最大迁移分别为 2140 米、103 米、1205 米和 1015 米。此外，在非正常情况下，除盐分外的其他污染物都将快速（2 天内）迁移到厂界。

(3) 由于项目所在地在附近村庄的下游，因此可能不太会影响到附近村庄地下水水质，但污染物会排入黄海中，可能会对渔业养殖有影响。因此需要设置地下水环境长期监测井，污染才能被及时监测，届时应采取应急补救措施。

## 6.6 生态环境影响分析

改扩建项目对周边生态环境（主要是渔业和水源水质）的影响因素主要是产生的废水、废气正常和非正常排放造成的影响。影响对象主要是区内及相邻的河流、空气质量、动植物等。影响效应主要是对动植物分布的影响，尤其是生物量损失，气体污染物对动植物产生影响。

本项目厂区于 2014 年建成，厂区内合理绿化，对植被等进行了一定的补偿；厂区所在的如东沿海经济开发区已建设多年，区内建设较为成熟，厂区周边地块也已经开发建厂，周边动物赖以生存的环境较差，仅有适应该类环境的生物存在，主要为昆虫、鼠等常见动物种类，无珍惜保护动物，因此，本项目的建设不会对生态环境产生明显影响，但建议加强厂区的绿化建设，对厂区建设造成的资源影响进行一定的补偿。

## 6.7 施工期环境影响分析

改扩建项目在现有厂区内进行建设，不新征用地，不新增构筑物，利用现有生产车间和厂区现有配套公辅工程进行生产，无土建工程，仍会有环境污染，具体表现在如下几个方面：

### 1、废水

施工期间施工人员会产生一定量的生活污水，如不进行妥善处置会污染环境，结合现有厂区建设情况，主要生产大楼已建设完成，并配备卫生间，因此，生活污水对周边环境影响较小。

### 2、噪声

施工期间使用的机械设备主要有吊机、运输车辆等，不同施工期间所使用的施工机械不同，其产生的噪声强度也会不同，难以进行定量预测。因此，施工期间必须注意以下几点：

(1)加强施工管理，合理安排施工作业时间，严格按照施工噪声管理的有关规定执行，严禁夜间进行高噪声施工作业。

(2)尽量采用低噪声的施工工具，如以液压工具代替气压工具，同时尽可能采用施工噪声低的施工方法。

(3)施工机械应尽可能放置于对周围敏感点造成影响最小的地点。

(4)在高噪声设备周围设置掩蔽物。

### 3、固废

主要包括施工人员产生的生活垃圾、施工期间产生的建筑垃圾等。

生活垃圾：主要是施工期间产生的生活垃圾，这些垃圾应注意收集和处置，防止乱放、乱堆和场内长期堆放，以免对环境造成污染。

综上，在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的污染物应作出相应的防治措施及处置方法。环境管理要做到贯彻国家的环保法规标准，建立各项目环保管理制度，做到有章可循，科学管理。

## 6.8 环境风险预测与评价

### 6.8.1 风险评价主要保护目标

根据本次评价等级和《导则》的要求，改扩建项目大气风险评价范围确定为风险源强周围 5km 范围内。地面水环境评价范围按照《环境影响评价技术导则---地面水环境》规定执行。则据此调查出环境风险保护目标，详细见表 6.8-1。

表 6.8-1 主要环境敏感目标

类型	保护对象	距离 (m)	方位	环境功能	规模及功能
大气环境	双墩村	4300	SW	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	1086
	海印寺	4000	NW		/
	潮港村	3500	SW		823
	光荣村	4000	SE		932
	刘环村	4900	W		826
	园区管委会/洋口镇政府	6000	W		150
水环境	匡河	520	S	泄洪、运输, III类	小河
海域	黄海海水养殖区	排口 3000 外	NE	10 万吨紫菜、贝类等/海水养殖区、二类	/
	黄海纳污区	排口 3000 内	NE	纳污区、三类	/
生态环境	海印寺	4000	NW	风景区	/
	洋口渔港	5400	W	渔业	/
	黄海海水养殖区	排口 3000 外	NW	10 万吨紫菜、贝类等/海水养殖区	/
	如东沿海重要湿地	3000	NE	湿地生态系统保护, 二级管控区	122.49km <sup>2</sup>

### 6.8.2 最大可信事故确定与概率分析

本评价最大可信事故的概率根据《化工装备事故分析与预防》中的统计资料确定, 根据该书对我国 1949-1988 年近四十年化工行业事故发生情况进行的统计: 贮罐和管道发生破裂的事故发生概率分别为  $1.2 \times 10^{-6}$  和  $6.7 \times 10^{-6}$ 。

根据有关统计资料, 生产装置发生爆炸的概率为  $2.0 \times 10^{-7}$ , 储罐破裂爆炸的概率为  $1.5 \times 10^{-7}$ 。而贮罐、装置发生破裂导致泄漏物质部分挥发形成蒸气云的概率应该远低于  $1.2 \times 10^{-6}$ , 评价假设其为  $1.2 \times 10^{-7}$ 。对上面的风险识别和概率统计的数据进行汇总, 如表 6.8-2。

表 6.8-2 改扩建项目风险识别表

序号	风险类型	危险部位	主要危险物料	事故成因	统计概率	是否预测
1	生产装置 有害物质 泄漏	加成反应、减压蒸馏 、氧化反应等	甲醇、乙酸乙酯、丙酮、 HCL等	腐蚀泄漏、操作 不当	$6.7 \times 10^{-6}$	否
2	生产装置 爆炸	加成反应、减压蒸馏 、氧化反应等	甲醇、乙酸乙酯、丙酮、 HCL等	操作时升温速度 过快或加热温度 过高、操作不当	$2.0 \times 10^{-7}$	否
3	贮存系统 有害物质 泄漏	丙酮、乙酸乙酯、 盐酸等溶剂储罐	丙酮、乙酸乙酯、盐酸 等	腐蚀、误操作、 管道破损，导致 泄漏	$1.2 \times 10^{-6}$	否
4	贮存系统 易燃物质 火灾、爆炸	丙酮、甲醇、乙 酸乙酯、DMF 等溶剂储罐	丙酮、甲醇、乙酸乙酯 、DMF等	腐蚀、误操作、 管 道破损，导致 火 灾、爆炸	$1.5 \times 10^{-7}$	否
5	环保系统	污水管网	COD、SS、氨氮等	事故排放	$1.2 \times 10^{-7}$	否
		废气处理装置	等	事故排放	$1.5 \times 10^{-7}$	

### 6.8.3 事故统计

#### 6.8.3.1 同类项目事故调查

风险评价以概率论为理论基础，受体特征（如水体、大气环境特征或生物种群物征）和影响特征（数量、持续时间、转移途径及形式等）视为一定范围内随机变动的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其行业系统，历史事故统计及其概率是预测拟建装置和工厂的重要依据。本评价对有关事故资料进行归纳统计。

根据《我国危险化学品事故统计分析及对策研究》（赵来军、吴萍、许科，中国安全科学学报第 19 卷第 17 期，2009 年 7 月）对 2005 年-2008 年我国发生的 1495 起危险化学品事故进行分析，我国危险化学品在生产、存储、使用、运输、销售及废弃处置六大环节发生的事故数及原因具体见表 6.8-3。

表 6.8-3 六大环节事故数及原因分析

产生环节	事故数（起）	事故比例（%）	主要事故原因
运输	650	43.5	人员不安全行为、车辆不安全状态、恶劣天气等自然原因
生产	332	22.2	违规操作33%、设备原因27%、其他40%
储存	262	17.6	违规操作、储存方式不当、场址不合理
销售	17	1.1	违法经营、违规操作
使用	204	13.6	缺乏相关知识、违规使用
废弃	30	2.0	违规处置、违法排放

总计	1495	100	-
----	------	-----	---

### 6.8.3.2 现有项目风险事故调查

海正药业自投产以来，保持了较好的安全记录，未发生装置化学物质向外泄漏、输送管道发生破损导致有毒有害化学物质泄漏及有上述原因引起的火灾爆炸等风险事故。

## 6.8.4 源项分析

### 6.8.4.1 分析内容

扩建项目环境风险评价等级为一级，故源项分析内容是定性确定最大可信事故的发生概率和事故源强。

### 6.8.4.2 评价重点的确定

根据“风险识别”章节分析可知，扩建项目建成投产后主要潜在的风险可确定为生产单元和仓储区发生火灾爆炸、生产单元和仓储区有毒物质泄漏、事故状态下所造成的次生危害以及废水废气等污染治理装置失灵造成的事故性排放等。

### 6.8.4.3 最大可信事故及概率

事故概率可以通过事故树分析，确定事件后用概率计算法求得，也可以通过类比法求得。本项目通过类比确定最大可信事故概率。

根据对全世界约 700 多个化工企业的统计，30 年共发生 100 起大事故，其中对环境造成重大影响的有 7 起，事故造成重大环境影响的概率为  $3.3 \times 10^{-4}$ /年；根据国内 35 个化工企业 40 年来统计数据，上报的 70 起事故中，经济损失超过 100 万元事故的 7 起，其中对环境造成重大影响的有 1 起，事故造成重大环境影响的概率为  $7.1 \times 10^{-4}$ /年。

#### (1) 一般事故概率

一般事故是指那些没有造成重大经济损失和人员伤亡的事故，此类事故如处置不当，将对环境产生不利影响。风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、液（气）体化学品泄露等几个方面，据中国石化总公司 1983-1993 年《石油化工典型事故汇编》中统计，常见的危险和事故分为火灾爆炸事故和毒物泄漏事故两类。因生产装置原因造成的事故中以设备、管道、贮罐破损泄漏出现几率最大；因人为因素造成的事故中以操作失误、违章操作。一般事故原因统计见下表。

表 6.8-4 一般事故原因统计表

事故原因	所占百分比(%)
贮罐、管道和设备破损	52
操作失误	11
违反检修规程	10
处理系统故障	15
其它	12

## (2) 泄漏最大可信事故概率分析

有毒有害物质泄漏到大气中有两种可能，一是储罐有裂缝或破裂；另一种是自动控制失效。又可以分为正常操作与非正常操作两种情况下的泄漏。人为失误概率的估算一般取  $10^{-2}$ 。事件发生概率参照化工生产主要单元基本事件专家评价法得到的发生概率类比法分析，见下表

表 6.8-5 生产各单元基本事件发生概率类比

事件名称	概率	事件名称	概率
Q1 (储存罐破裂)	$1 \times 10^{-5}$	Q4 (安全阀未打开)	$1 \times 10^{-5}$
Q2 (管道堵塞)	$5 \times 10^{-3}$	S2 (压力控制系统失效)	$5 \times 10^{-5}$
Q3 (操纵者无反应)	$4 \times 10^{-3}$	E6 (关闭系统失效)	$5 \times 10^{-5}$

通过基本事件概率分析表明，储罐破裂发生的概率在标准之内；安全阀未打开及压力控制系统失效的概率接近标准。

恶性生产事故往往不是孤立的，而可能是一个链式反应，称为事故链。而原事故又可能是一个小事故，导致多个链式反应事故，最终构成一个重大事故或特大恶性事故。事件链分析有利于将事故消除在萌芽状态，在事故树分析中，将人们所要分析的对象事件称为顶事件，能够引起定事件的一组基本事件的组合称为割集，如果去掉割集中任何一事件都不能构成割集，则称为最小割集。

在上述各单元基本事故发生概率的基础上，可以得到各最小割集发生概率。从中可以得出，一年所有工作日中储罐化学品泄漏事故发生概率为  $P(A)=1 \times 10^{-5}$ ，通过加强对安全控制系统的改善与管理就可以大大有效的减少事故的发生。

## (3) 火灾、爆炸最大可信事故概率分析

国内外统计资料显示，因防爆装置无作用而造成假焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率仅约为  $6.9 \times 10^{-7} \sim 6.9 \times 10^{-8}$ /年左右，一般发生的泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在  $1 \times 10^{-5}$ /年。此外，据储罐事故分析报道，储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于  $1 \times 10^{-5}$ ，随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。

## (4) 最大可信事故概率

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中的定义，最大可信事故是指事故所造成的危害在所有预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为 0 的事故。最大可信事故源项分析是确定发生概率和危险物质的释放量。

扩建项目反应装置泄漏、仓库存储装置泄漏及管道破裂等事故的发生概率均不为零，当贮存单元或生产单元反应釜发生泄漏事故时，物料直接以气态进入大气，对环境的影响较大；但当发生泄漏、火灾、爆炸事故时，贮存单元的物料量要远远大于生产时的加工量，因此贮存单元的有毒物质泄漏和火灾爆炸对环境或健康的危害要远远大于生产单元。因此，确定扩建项目的最大可信事故为：甲醇、乙醇、乙酸乙酯、丙酮储罐泄漏事故。

#### 6.8.4.4 最大可信事故源项分析

液态物料泄漏以储罐底部损坏泄漏最为严重，本评价选取最严重的储罐底部泄漏计算甲醇、丙酮的泄漏。

### 6.8.5 后果计算

#### 6.8.5.1 泄漏事故影响分析

##### (1) 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004，对于瞬时或短时间事故，可采用下述变天条件下多烟团模式：

$$C_w^i(x, y, o, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中：

$C_w^i(x, y, o, t_w)$ ：第 i 个烟团在  $t_w$  时刻（即第 w 时段）在点(x,y,0)产生的地面浓度；

$Q'$ ：烟团排放量（mg）， $Q' = Q\Delta t$ ； $Q$  为释放率（mg.s-1）， $\Delta t$  为时段长度（s）；

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$  --烟团在 w 时段沿 x、y 和 z 方向的等效扩散参数（m），可由下式估算：



$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中：

$$\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$$

$x_w^i$  和  $y_w^i$  --第 w 时段结束时第 i 烟团质心的 x 和 y 坐标，由下述两式计算：

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点 t 小时的浓度贡献，按下式计算：

$$C(x, y, 0, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中 n 为需要跟踪的烟团数，可由下式确定：

$$C_{n+1}(x, y, 0, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, 0, t)$$

式中，f 为小于 1 的系数，可根据计算要求确定。

## (2) 预测结果

本项目选取两种风速条件、四类不同稳定度条件下分别预测各泄露物料，在事故发生后对下风向造成的环境影响，分析项目泄漏事故后果。泄漏扩散预测结果见下表。

表 6.8-6 平均风速下 3m/s 甲醇的浓度预测 (mg/l)

下风距 离 (m)	10min				30min			
	B	C	D	E	B	C	D	E
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	32.7961	376.0552	764.4342	3,073.54	0	0	0	0
15	1,553.94	2,132.81	4,859.20	2,583.37	0	0	0	0
20	1,403.67	1,079.48	890.8298	841.2606	0	0	0	0
25	704.378	709.8417	1,462.83	4,069.82	0	0	0	0
30	553.5908	618.1935	1,303.83	1,015.60	0	0	0	0
40	403.8095	411.746	830.8423	1,430.96	0	0	0	0
50	290.6237	298.7762	614.8475	1,220.00	0	0	0	0
60	221.4609	227.5759	483.1541	959.4691	0	0	0	0

80	141.9257	145.8451	322.8306	673.026	0	0	0	0
100	99.3265	102.0692	232.8467	508.3718	0	0	0	0
120	73.6995	75.7344	176.8038	400.2614	0	0	0	0
150	50.7707	52.1724	125.0441	295.4342	0	0	0	0
200	31.0717	31.9296	78.9206	196.4253	0	0	0	0
250	21.0822	21.6642	54.7159	141.4469	0	0	0	0
300	15.2967	15.719	40.3507	107.4224	0	0	0	0
400	9.1656	9.4186	24.7482	68.8176	0	0	0	0
500	6.1344	6.3037	16.837	48.3189	0	0	0	0
600	4.305	4.4157	12.2064	35.1704	0	0	0	0
800	2.39	2.1008	4.2393	1.9779	0	0	0	0
1000	1.1218	0.6541	0.4132	0.0041	0	0.0002	0.0007	0.1185
1500	0.0542	0.0168	0.0003	0	0.0073	0.168	1.3839	8.5799
2000	0.0022	0.0006	0	0	0.1456	0.3399	1.4248	4.8978
2500	0.0001	0	0	0	0.2126	0.2253	0.5227	0.1688
3000	0	0	0	0	0.1419	0.0853	0.0579	0.0003
4000	0	0	0	0	0.0187	0.0051	0.0002	0
5000	0	0	0	0	0.0014	0.0003	0	0

6.8-7 静风条件下 0.8m/s 甲醇的浓度预测 (mg/l)

下风 距离 (m)	10min				30min			
	B	C	D	E	B	C	D	E
5	383.531 5	1,887.17	5,415.02	9,794.24	383.564 9	1,887.31	5,415.39	9,795.06
10	315.904	1,012.14	1,792.86	2,590.19	315.937 7	1,012.28	1,793.24	2,591.03
15	178.253 2	357.249 2	720.382 6	1,225.49	178.287 1	357.386 6	720.766	1,226.35
20	87.2882	205.866 1	430.149 1	699.262 2	87.3223	206.005 4	430.540 2	700.144 3
25	51.3278	136.568 1	271.153 4	446.365 8	51.3621	136.709 4	271.552 4	447.266 8
30	36.8155	93.6691	188.555 7	311.565 3	36.85	93.8123	188.962 4	312.485 3
40	21.3264	52.5734	106.118 4	175.136 8	21.3614	52.7204	106.540 8	176.094 4
50	13.4848	33.6034	67.7727	111.830 9	13.5202	33.7543	68.2107	112.826
60	9.3668	23.2814	46.9146	77.3429	9.4025	23.436	47.3681	78.3749
80	5.2531	13.0159	26.148	42.9661	5.2896	13.178	26.632	44.0698
100	3.3469	8.2591	16.5156	27.002	3.3842	8.4283	17.029	28.1733
120	2.3108	5.6717	11.2696	18.2992	2.3488	5.8478	11.8109	19.5324

150	1.4627	3.5505	6.9609	11.1456	1.5018	3.7361	7.5401	12.4586
200	0.8024	1.8942	3.5881	5.5504	0.8429	2.0933	4.2166	6.9518
250	0.4962	1.124	2.0205	2.9732	0.5378	1.3325	2.6767	4.3992
300	0.3297	0.7054	1.179	1.6229	0.3721	0.9189	1.839	3.0099
400	0.1644	0.2973	0.4011	0.4582	0.2073	0.5071	1.0038	1.6235
500	0.089	0.1257	0.1238	0.1093	0.1309	0.316	0.6152	0.9781
600	0.0497	0.0503	0.0326	0.0207	0.0894	0.2118	0.403	0.626
800	0.0154	0.0061	0.0012	0.0003	0.0481	0.1078	0.1914	0.2782
1000	0.0043	0.0005	0	0	0.0289	0.0598	0.0955	0.1263
1500	0.0001	0	0	0	0.0101	0.0148	0.0153	0.0139
2000	0	0	0	0	0.0039	0.0033	0.0016	0.0009
2500	0	0	0	0	0.0015	0.0006	0.0001	0
3000	0	0	0	0	0.0005	0.0001	0	0
4000	0	0	0	0	0.0001	0	0	0
5000	0	0	0	0	0	0	0	0

注：预测泄漏持续时间为 15min，预测时刻为 10min，30min。

表 6.8-8 甲醇泄漏事故后果分析

项目		大气稳定度类型			
		B	C	D	E
有风	30min 内最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1790.3798	2154.3729	5927.8924	14245.6918
	30min 内最大落地浓度出现距离 (m)	16.9	14.5	13.4263.9	12.0
	30min 内最大半致死浓度范围 (m)	/	/	/	/
	30min 内最大短时间接触容许浓度范围 (m)	151.4	153.8	263.9	489.4
	30min 内最大立刻威胁生命与健康浓度范围 (m)	/	/	/	/
	30min 内嗅阈值	193.1	196.2	337.9	614.7
静风	30min 内最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	383.8698	1895.8418	564.1065	11083.7082
	30min 内最大落地浓度出现距离 (m)	5.3	4.6	3.9	3.4
	30min 内最大半致死浓度影响范围 (m)	/	/	/	/
	30min 内最大短时间接触容许浓度范围 (m)	25.3	41.1	58.4	75.1
	30min 内最大立刻威胁生命与健康浓度范围 (m)	/	/	/	/
	30min 内嗅阈值	31.9	50.6	71.9	92.4

表 6.8-9 平均风速下丙酮的浓度预测 (mg/l)

下风距离 (m)	10min				30min			
	B	C	D	E	B	C	D	E
5	0	0	0	0	0	0	0	0
10	71.997	904.1829	2,040.13	9,351.52	0	0	0	0

15	3,092.23	4,675.73	11,915.12	7,342.28	0	0	0	0
20	2,601.00	2,212.36	2,045.43	2,260.33	0	0	0	0
25	1,235.89	1,381.44	3,185.77	10,428.19	0	0	0	0
30	930.1193	1,154.52	2,718.12	2,498.31	0	0	0	0
40	635.8501	722.8739	1,617.69	3,292.54	0	0	0	0
50	436.8289	501.7447	1,137.30	2,662.90	0	0	0	0
60	321.3782	369.5364	858.5935	2,006.31	0	0	0	0
80	195.9481	225.7748	540.8677	1,317.66	0	0	0	0
100	132.5744	152.9586	374.2753	948.2262	0	0	0	0
120	95.9832	110.8458	275.5576	719.2474	0	0	0	0
150	64.3945	74.4396	188.3719	508.8584	0	0	0	0
200	38.2927	44.3127	114.4757	322.2186	0	0	0	0
250	25.5038	29.5328	77.4121	224.4685	0	0	0	0
300	18.2655	21.1607	56.0848	166.42	0	0	0	0
400	10.7584	12.4711	33.5951	103.1792	0	0	0	0
500	7.123	8.26	22.5135	70.9175	0	0	0	0
600	4.9616	5.7506	16.1902	51.7021	0	0	0	0
800	2.7603	2.8501	6.422	4.6117	0	0	0	0
1000	1.3819	0.9635	0.746	0.0127	0	0	0	0
1500	0.0771	0.0272	0.0006	0	0.0013	0.0355	0.4015	7.0527
2000	0.0033	0.001	0	0	0.0887	0.2775	1.634	6.8962
2500	0.0002	0.0001	0	0	0.1995	0.2615	0.7016	0.2888
3000	0	0	0	0	0.154	0.1094	0.0836	0.0006
4000	0	0	0	0	0.0223	0.007	0.0003	0
5000	0	0	0	0	0.0017	0.0004	0	0

表 6.8-10 静风条件下丙酮的浓度预测 (mg/l)

下风距 离 (m)	10min				30min			
	B	C	D	E	B	C	D	E
5	1,248.10	6,942.00	18,829.55	34,328.29	0.0157	0.0705	0.1833	0.4144
10	1,028.03	3,723.19	6,234.33	9,078.56	0.0157	0.0711	0.1855	0.4198
15	580.0808	1,314.16	2,505.02	4,295.38	0.0158	0.0717	0.1877	0.4252
20	284.0604	757.3001	1,495.81	2,451.00	0.0159	0.0723	0.1899	0.4307
25	167.0373	502.3878	942.9357	1,564.62	0.0159	0.0728	0.1921	0.4361
30	119.8109	344.584	655.7225	1,092.16	0.016	0.0734	0.1943	0.4416
40	69.4061	193.4141	369.069	613.9945	0.0161	0.0746	0.1988	0.4524
50	43.888	123.6338	235.7336	392.1194	0.0162	0.0758	0.2032	0.4633
60	30.4869	85.665	163.2075	271.2485	0.0163	0.0769	0.2077	0.4742
80	17.1002	47.9049	91.0024	150.7742	0.0165	0.0792	0.2166	0.4959
100	10.897	30.4083	57.5135	94.8338	0.0168	0.0815	0.2255	0.5174
120	7.5256	20.8919	39.2768	64.3417	0.017	0.0838	0.2343	0.5385
150	4.766	13.0907	24.3007	39.2804	0.0173	0.0872	0.2474	0.5694

200	2.6173	7.0003	12.5784	19.6745	0.0178	0.0926	0.2683	0.6176
250	1.6211	4.1676	7.1268	10.6284	0.0183	0.0976	0.2876	0.6602
300	1.0793	2.6273	4.1934	5.8676	0.0187	0.1022	0.3048	0.6954
400	0.5411	1.1217	1.4605	1.7097	0.0194	0.1098	0.3307	0.7388
500	0.2952	0.4827	0.4661	0.4256	0.02	0.1148	0.3426	0.7408
600	0.1665	0.1976	0.128	0.085	0.0203	0.1168	0.3393	0.7019
800	0.053	0.0254	0.0054	0.0015	0.0204	0.1115	0.2915	0.5353
1000	0.0155	0.0021	0.0001	0	0.0196	0.0959	0.2118	0.3335
1500	0.0004	0	0	0	0.0149	0.0432	0.0507	0.0491
2000	0	0	0	0	0.0089	0.0117	0.006	0.0032
2500	0	0	0	0	0.0043	0.0021	0.0004	0.0001
3000	0	0	0	0	0.0017	0.0003	0	0
4000	0	0	0	0	0.0002	0	0	0
5000	0	0	0	0	0	0	0	0

表 6.8-11 丙酮泄漏事故后果分析

项目		大气稳定度类型			
		B	C	D	E
有风	30min 内最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	3647.0191	4766.6461	14896.5282	42128.7572
	30min 内最大落地浓度出现距离 (m)	16.6	2207.0	13.4	11.9
	30min 内最大半致死浓度范围 (m)			17.0	27
	30min 内最大短间接接触容许浓度范围 (m)	49.1	53.4	89.5	162.2
	30min 内最大立刻威胁生命与健康浓度范围 (m)				
	30min 内嗅阈值	190.1	206.0	253.0	648.5
静风	30min 内最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1249.2031	6973.3876	19694.4206	38844.9619
	30min 内最大落地浓度出现距离 (m)	5.3	4.6	3.9	3.4
	30min 内最大半致死浓度影响范围 (m)		6.7	10.0	11.9
	30min 内最大短间接接触容许浓度范围 (m)	16.8	26.4	36.2	46.7
	30min 内最大立刻威胁生命与健康浓度范围 (m)				
	30min 内嗅阈值	51.1	85.4	116.2	145.6

甲醇泄漏时，在静止风状态下，甲醇最大落地浓度值最大达 11083.7082mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度值距离为 3.4m，最大短间接接触容许浓度范围为 75.1m，嗅域值范围为 92.4；在有风状态下，甲醇最大落地浓度值最大达 14245.6918mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度值距离为 12.0m，最大短间接接触容许浓度范围为 489.4m，嗅阈值为 614.7m；在有风条件下，该范围内的人均能察觉事故的发生。

丙酮泄漏时，在静风状态下，丙酮最大落地浓度值最大达 38844.9619mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度值距离为 3.4m，最大短间接接触容许浓度范围为 46.7m，最大半致死浓度范围为 11.9m，嗅域值范围 145.6；在有风状态下，丙酮最大落地浓度值最大达 42128.7572mg/m<sup>3</sup>，最大落地浓度值距离为 11.9m，最大半致死浓度范围为 27m，最大短间接接触容许浓度范围为 162.2m，嗅阈值为 645.5；在有风条件下，该范围内的人均能察觉事故的发生。

可见项目甲醇、丙酮泄露事故发生后，局部环境空气质量在短时间内会超出相应标准要求，对下风向一定范围内环境和居民有短期影响，而受影响和危害最大的是集中在厂区内部的部分职工。

因此企业需完善事故防范措施及制定合理的事故应急预案，一旦发生泄漏事故，立即启动应急预案。采取有效的事故应急措施，控制污染物排放量及排放时间，对 LC50 超标区和环境空气质量超标区域内职工、邻近企业人员、附近居民及时采用有效防护措施，暂时转移撤离受影响区域。

因此企业需完善事故防范措施及制定合理的事故应急预案，一旦发生泄漏事故，立即启动应急预案。采取有效的事故应急措施，控制污染物排放量及排放时间，对 LC50 超标区和环境空气质量超标区域内职工、邻近企业人员、附近居民及时采用有效防护措施，暂时转移撤离受影响区域。

#### 6.8.5.2 伴生、次生事故环境风险影响分析

项目生产所用部分化学品在泄漏后或火灾爆炸事故中遇水、热或其它化学品会产生伴生和次生的危害。

物料发生大量泄漏时，极有可能引发火灾爆炸事故。为防止引发火灾爆炸和环境空气污染事故，一般采用消防水对泄漏区进行喷淋冷却，采用此法直接导致泄漏的部分物料转移至消防水，若消防水直接外排，会对周围水环境造成污染。

为避免事故状况下泄漏的有毒物质以及火灾爆炸期间消防污水污染水环境，企业必须制定严格的排水规划，设置消防污水收集池、管网、切换阀和监控池等，使消防水排水处于监控状态，严禁事故废水排出厂外，次生危害造成水体污染。

在火灾爆炸事故中，大部分有机物料经燃烧转化为二氧化碳、一氧化碳等，各污染物浓度范围在几十至几百之间，短时间内对下风向的环境空气质量有一定的影响，长期影响较小，部分物质遇水激烈反应，生成有毒有害的物质，因此要

根据不同物质的特性采取适宜的灭火方式，防止并减轻伴生次生危害的产生，尽量消除因火灾等而引起的环境污染事故。

### 6.8.5.3 废水处理装置事故性排放分析

扩建项目废水排放主要潜在的事故情况是厂区内污水处理站出现故障导致废气处理废水未经过预处理直接排入凯发新泉污水处理（如东）有限公司。发生此类情况，扩建项目新增的工艺废水会对污水处理厂的处理负荷产生冲击，将导致污水处理厂处理效率下降。

扩建项目只要能够按应急预案要求处理得当，事故时的废水就不会进入园区管网对凯发新泉污水处理（如东）有限公司造成冲击，进而造成发生水污染事故。

### 6.8.5.4 事故状态下对生态影响分析

扩建项目对生态环境的影响最大的事故为化学产品的泄露，途径主要为厂区污水处理站排往凯发新泉污水处理（如东）有限公司深度处理，并最终排入附近黄海。同时，废水经厂区污水站和凯发新泉污水处理（如东）有限公司处理后才排入黄海，入黄海的尾水中污染因子浓度较小，满足各项水质排放标准，对海域及滩涂生态环境影响较小。

### 6.6.4.5 事故状态下对土壤影响分析

扩建项目事故状态对土壤的影响主要途径为事故废水、消防废水的下渗，运输过程有机原料或产品的污染。

本环评要求采取以下措施：

- (1) 对非绿化用地均采用混凝土防渗地坪，并合理设计径流坡度。
- (2) 车间、化学品存放仓库设防渗基础。
- (3) 废水管道一律要求设置的地上管线敷设的地面必须进行地面硬化。对下水管道和阀门设防渗管沟和活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决。
- (4) 对于地上管道、阀门严格质量管理，如发现问题，应及时更换，所在的区域必须做好地面硬化，以防发生泄漏时，废液渗漏至土壤。
- (5) 事故废水及消防废水一律排入事故应急集水池处理达标后外排。事故水池及其废水收集管道均采用水泥混凝土材料，事故水池内壁附高密度聚乙烯防渗膜，防渗系数应能达到  $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

(6) 事故废水处理污泥和废滤芯采用密封包装，单独存放，存放场所设置防渗基础。企业要做到以上要求，项目对所在地土壤影响较小，在可接受水平。

(7) 在企业原料运输过程中若不小心在裸土上倾倒泄露了一些有机原料或有害产品，因及时铲除该部分土壤，送至相关资质单位处理，以免遗留下来对土壤环境产生长期影响。

在采取以上措施后事故排放对土壤的影响较小。

## 6.8.6 风险计算和评价

### 6.8.6.1 风险计算

风险值是风险评价表征量，包括事故的发生概率和事故的危害程度。定义为：

### 6.8.6.2 风险可接受性评价

为了进行有效的风险管理和风险评价，各行业事故风险水平可分为最大可接受水平和可忽略水平。最大可接受水平是不可接受风险的下限。

最大可接受风险水平在  $10^{-5} \sim 10^{-6}/a$  范围内，可忽略水平约在  $10^{-7} \sim 10^{-8}/a$  范围。在工业和其它活动中，各种风险水平及其可接受程度列于下表。

表 6.8-12 各种风险水平及其可接受程度

序号	风险水平	危险性	可接受程度
1	$10^{-3}$ 数量级	操作危险性特别高，相当于人自然死亡率	不可接受，必须立即采取措施改进
2	$10^{-4}$ 数量级	操作危险性中等	应采取改进措施
3	$10^{-5}$ 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心，愿意采取措施预防
4	$10^{-6}$ 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不当心这类事故发生
5	$10^{-7} \sim 10^{-8}$ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为此事投资加以预防

根据化工企业事故死亡率统计，国内化工行业的可接受风险值为  $8.33 \times 10^{-5}$  死亡/年。

本项目风险值  $R_{max}$  为  $2 \times 10^{-5}$  死亡/年，小于国内化工行业的可接受风险值，因此，本项目环境风险水平是可以接受的。



## 7 环境保护措施

### 7.1 大气污染防治措施

#### 7.1.1 有组织废气污染防治措施评述

本项目有组织废气收集及处理方案见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目有组织废气收集处置一览表

车间	废气治理措施	收集的工段废气	废气因子	排气筒
多功能车间	袋进袋出过滤器	投料、干燥及粉碎粉尘	粉尘	1# (35m)
	碱喷淋塔+RTO 焚烧炉+一级水吸收+一级碱吸收	工艺有机废气	甲醇、乙酸乙酯、吗啉、甲磺酸、四氢呋喃、奎宁醇、奎宁硫醇、丙酮、2-二乙胺基乙硫醇、氯化氢等	
	碱喷淋塔+RTO 焚烧炉+一级水吸收+一级碱吸收	研发试验中心废气	乙酸乙酯、二氯甲烷、四氢呋喃、甲醇、丙酮等	
溶媒车间	碱喷淋塔+RTO 焚烧炉+一级水吸收+一级碱吸收	溶媒工艺有机废气	乙醇、甲醇、丙酮、异丙醚等	1# (35m)
	碱喷淋塔+RTO 焚烧炉+一级水吸收+一级碱吸收	高 COD 废水预蒸馏废气	丙酮、乙酸乙酯、甲醇、乙醇、HCL 等	
储罐区呼吸废气	冷凝+废液焚烧炉焚烧	储罐区呼吸废气	盐酸、乙酸乙酯、甲醇、乙醇等	1# (35m)

废液焚烧炉废气	氨气脱硝+水冷+文丘里洗涤塔+电除尘器	废液焚烧废气	二噁英、粉尘、氮氧化物、酸性气体	2# (35m)
污水处理站废气	碱喷淋塔+次氯酸钠	污水处理站废气	污水处理过程中产生的恶臭气体	3# (30m)

本项目有组织废气按废气产生性质分类收集、处理，通过生产区废气总管收集进入各自处理设施处理后有组织排放，具体如下：

(1) 本项目多功能车间废气及溶媒车间废气采用碱喷淋+蓄热式热力焚化炉（以下简称 RTO）+二级碱吸收的工艺，粉尘用袋进袋出过滤器处理后，尾气共用 1 根 35m 高排气筒（1#）有组织排放。

(2) 废液焚烧炉废气采用氨气脱硝+水冷+文丘里洗涤塔+电除尘器处理，污水站废气采用负压臭气处理系统处理后，尾气通过 1 根 35m 高排气筒（3#）有组织排放。

(3) 污水处理站废气采用碱喷淋收处理污水处理过程中产生的恶臭气体，尾气通过 1 根 30m 高排气筒（3#）有组织排放。

### 工艺废气

本项目原料车间工艺废气和溶媒车间废气以有机物为主，成分复杂、浓度波动大、气量大。根据本项目废气的特点，拟采用碱喷淋+蓄热式热力焚化炉（以下简称 RTO）+一级水吸收+一级碱吸收的工艺对废气进行处理，处理后经 35m 高的 1#排气筒有组织排放。

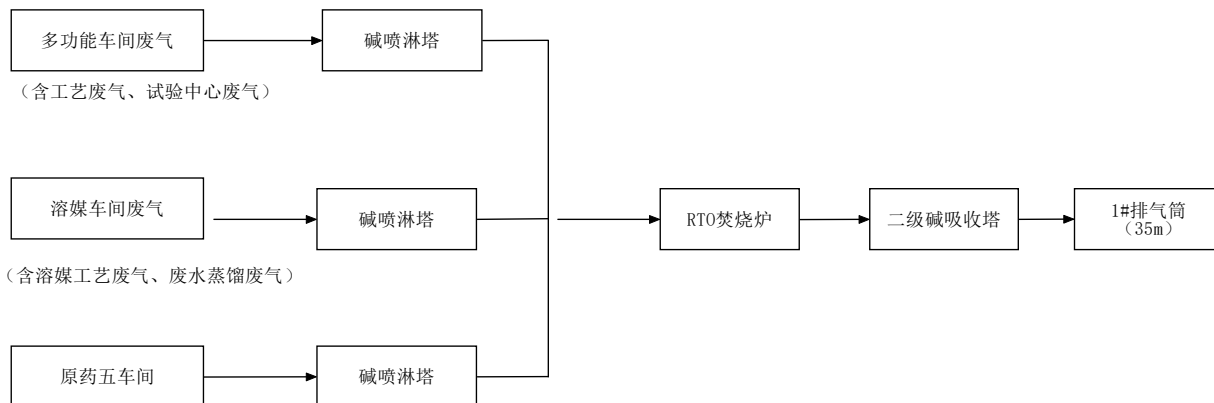


图 7.1-1 本项目工艺废气处理工艺。

## 7.1.1.1 废气焚烧处理可行性论证

### 一、工艺废气

## 1、各单元处置情况

### (1) 碱吸收

①HCl、HBr、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、硫酸雾、乙酸、三氟乙酸酐、三氟乙酸、乙酸酐易溶于水且为酸性气体与碱反应，CO<sub>2</sub> 微溶于水、NO 难溶于水但也均为酸性气体，易与碱反应，碱吸收对以上废气处理效率取保守估计 90%。

②DMF、甲醇、乙腈、乙醇、异丙醇、丙酮、DMAC、异丁醇、吗啉、甲醛、二乙胺、二甲基亚砷、叔丁醇、正丙醇水混溶，一级碱吸收对上述废气处理效率取 50%。

④乙酸乙酯、四氢呋喃、甲磺酸、奎宁醇、奎宁硫醇、2-二乙胺基乙硫醇、烯丙基胺溶于水，碱吸收对以上废气处理效率取保守估计 30%。

⑤石油醚、二氯甲烷、甲苯、DIAD、L-DTAA、氯甲酸苄酯、苯甲醇、二甲基硫醚、二异丙醚、异丙醚、难溶于水。一级碱吸收对以上废气处理效率取保守估计 5%。

### (2) RTO 焚烧炉

#### ①工作原理

废气经蓄热室加热到 760°C 左右，然后进入燃烧室充分燃烧，烟气温度达到 800°C 以上，停留时间为 >1 sec，使废气中的 VOC 氧化分解，成为无害的 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O；氧化时的高温气体的热量被蓄热体“贮存”起来，用于预热新进入的有机废气，从而节省升温所需要的燃料消耗，降低运行成本。

#### ②RTO 的运行工艺及参数

待处理有机废气进入蓄热室 1 的陶瓷蓄热体（该陶瓷蓄热体“贮存”了上一循环的热量），陶瓷蓄热体放热降温，而有机废气吸热升温，废气离开蓄热室后以较高的温度进入氧化室，此时废气温度的高低取决于陶瓷体体积、废气流速和陶瓷体的几何结构。

有机废气在氧化室中由 VOC 氧化升温或燃烧器加热升温至设定氧化温度 1100°C，使其中的 VOC 成分分解成二氧化碳和水。由于废气已在蓄热室内预热，燃料耗量大为减少。氧化室有两个作用：一是保证废气能达到设定的氧化温度，二是保证有足够的停留时间使废气中的 VOC 充分氧化，本工程停留时间 ≥ 2 sec。

废气在氧化室中焚烧，成为净化的高温气体后离开氧化室，进入蓄热室 2（在前面的循环中已被冷却），放热降温后排出，而蓄热室 2 吸收大量热量后升温（用于下一个循环加热废气）。净化后的废气先后进入冷却塔及碱液洗涤塔去除氨及氯化氢，经烟囱排入大气。同时引小股净化气清扫蓄热室 3。

循环完成后，进气与出气阀门进行一次切换，进入下一个循环，废气由蓄热室 2 进入，蓄热室 3 排出。在切换之后，清扫蓄热室 1。如此交替。若有机废气浓度偏高，致使炉膛温度超高，则打开高温旁通阀直接排放，从而控制炉膛温度在安全温度内。

吸收塔液位自动控制，低液位报警并进水，高液位排水。吸收塔内酸碱度通过 PH 计远传 PLC，由 PLC 控制加药量以自动调节塔内 PH 值。

当废气 VOC 及其它可燃物浓度高时，氧化室温度达到设定值时，从 RTO 炉膛内抽取部分高温烟气（最高 10700Nm<sup>3</sup>/h）通过余热锅炉（最大换热量为 260 万大卡/小时，产生 4.0t/hr、0.6MPa 蒸汽），1050℃高温烟气降温到 350℃经循环风机返回氧化室。

表 7.1-2 RTO 运行参数

RTO 型号	TQ/RTO-3-30000-H
RTO 数量	1 台
设计废气量	30,000Nm <sup>3</sup> /h
废气温度	0-30 °C
氧化室 VOC 去除率	≥99.9%
陶瓷蓄热体换热效率	95%
最高氧化温度	1100 °C
停留时间	≥ 2.0 sec
废气净化后排放温度（平均）	~ 100 °C（随 VOC 浓度波动而波动）
系统压降（含喷淋塔）	~ 5000 Pa
余热锅炉最大蒸汽量	4.0 t/hr
余热锅炉蒸汽压力	0.6 MPa
余热回收热量	260X 10 <sup>4</sup> kcal /hr
装机功率(含控制用电)	200 KW
RTO 正常运行实际电耗	~170 KW
燃烧器 1（废溶剂）输出功率	2x200 万大卡/小时
燃烧器 2（天然气）输出功率	70 万大卡/小时
RTO 天然气消耗:	
(1)启动（小风量升温）平均值	70m <sup>3</sup> /h（平均值）
启动时间	3-4h
(2)正常运行时(VOC 0 mg/Nm <sup>3</sup> )	~58 m <sup>3</sup> /h
(3)正常运行时 (VOC≥1000PPM)	~5 m <sup>3</sup> /h

### (3) 二级碱吸收

由于废气中含有氯、溴等卤代烃，燃烧后会产生氯化氢、溴化氢及二噁英；由于废气中有含氮化合物，燃烧产生氮氧化物。通过二级碱液吸收可以将焚烧产生的氯化氢、溴化氢及氮氧化物吸收 90%。通过急冷可以将二噁英去除 97%。

## 2、依托 RTO 可行性分析

### ①特征因子

拟建项目产生特征因子主要有：甲苯、甲醇、乙酸乙酯、粉尘、丙酮、氨气、四氢呋喃、氯化氢、乙醚、乙腈等，现有项目排放的特征因子主要有：正庚烷、甲苯、乙酸乙酯、丙酮、乙腈、氨气、乙醇等各特征因子，拟建项目特征因子和现有项目特征因子除个别特征因子不一样，其他特征因子基本相同，因此,拟建项目废气依托现有废气工艺可行。

### ②设计能力

RTO 焚烧炉设计风量为 30000m<sup>3</sup>/h，原有项目已使用 10000m<sup>3</sup>/h，剩余 20000m<sup>3</sup>/h，可处理现有项目所产生的工艺废气。

## 3、达标可行性分析

本项目废气污染物经各废气单元处理后，最终废气最大排放情况见下表：

表 7.1-3 废气中各污染物去除效率

废气 编号	排气量 m <sup>3</sup> /h	污染物 名称	产生(t/a)	产生速率 kg/h	治理 措施	去除率 (%)	排放状况			执行标准	
							排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最大排 放速率 (kg/h)	年排 放量 (t/a)	浓度	速率
										(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)
废气 焚烧	20000	甲醇	42.8697	188.480	碱液喷淋 +RTO+ 二级碱喷 淋	99.9	9.424	0.1885	0.0429	60	27
		乙酸乙 酯	149.311	530.741		99.9	26.537	0.5307	0.1493	50	7.8
		粉尘	1.0253	14.482		99.9	0.724	0.0145	0.0010	120	31
		吗啉	0.13	0.240		99.9	0.012	0.0002	0.0001	65.25	/
		甲烷磺 酸	0.408	5.674		99.9	0.284	0.0057	0.0004	9	/
		甲醛	0.2	0.600		99.9	0.030	0.0006	0.0002	10	1.35
		CO <sub>2</sub>	9.199	52.134		99.9	2.607	0.0521	0.0092	/	/
		四氢呋 喃	39.585	215.866		99.9	10.793	0.2159	0.0396	20	/
		DIAD	0.13	4.200		99.9	0.210	0.0042	0.0001	/	/
		奎宁醇	0.01	0.200		99.9	0.010	0.0002	0.0000	/	/
		HCl	0.757	2.634		99.9	0.132	0.0026	0.0008	100	2
		乙酸	0.557	13.183		99.9	0.659	0.0132	0.0006	20	/
		奎宁硫 醇	0.24	0.670		99.9	0.034	0.0007	0.0002	/	/
		2-二乙 胺基乙	0.117	1.020		99.9	0.051	0.0010	0.0001	/	/

	硫醇									
	乙醚	11.031	19.323	99.9	0.966	0.0193	0.0110	80	/	
	氨气	2.37	13.426	99.9	0.671	0.0134	0.0024	/	8.7	
	HBr	0.792	1.457	99.9	0.073	0.0015	0.0008	/	2.2	
	硫酸	0.227	0.026	99.9	0.001	0.0000	0.0002	45	11.9	
	异丙醚	3.5463	21.165	99.9	1.058	0.0212	0.0035	900	/	
	乙腈	0.7652	4.339	99.9	0.217	0.0043	0.0008	30	7.8	
	DMF	1.217	6.238	99.9	0.312	0.0062	0.0012	30	4.05	
	氯甲酸 苄酯	0.022	0.160	99.9	0.008	0.0002	0.0000	135	/	
	苯甲醇	0.066	0.427	99.9	0.021	0.0004	0.0001	55.35	/	
	三氟乙 酸酐	0.116	1.100	99.9	0.055	0.0011	0.0001	4.5	/	
	二甲基 亚砷	0.106	0.985	99.9	0.049	0.0010	0.0001	5	/	
	二甲基 硫醚	0.422	2.095	99.9	0.105	0.0021	0.0004	5	/	
	叔丁醇	0.196	1.170	99.9	0.059	0.0012	0.0002	13.44	/	
	甲苯	0.67	1.616	99.9	0.081	0.0016	0.0007	25	16.5	
	正丙胺	1.426	3.130	99.9	0.157	0.0031	0.0014	16.65	/	
	正丙醇	0.0605	0.512	99.9	0.026	0.0005	0.0001	84.15	/	
	乙醇	0.9679	16.700	99.9	0.835	0.0167	0.0010	253.3	/	
	三氟乙 酸	0.1579	1.507	99.9	0.075	0.0015	0.0002	9	/	

	溴代正丁烷	0.372	0.043		99.9	0.002	0.0000	0.0004	124.25	/
	二氯甲烷	0.253	0.033		99.9	0.002	0.0000	0.0003	50	4.05
	乙酸叔丁酯	0.222	0.025		99.9	0.001	0.0000	0.0002	184.5	/
	正庚烷	0.046	0.005		99.9	0.000	0.0000	0.0000	90	/
	丙酮	54.3915	743.186		99.9	37.159	0.7432	0.0544	40	9.35
	氮氧化*物	7.2	1		70	15	0.3	2.16	240	6
	二氧化*硫	4.9	0.7		90	3.5	0.07	0.49	550	20
	烟尘*	4460	619		99.9	30.97	0.62	4.46	120	31
	二噁英类*	/	/	/	/	0.006 ng	/	/		
						TEQ/Nm3				



### 7.1.1.2 污水站废气

在污水处理设施运营过程中可能产生的恶臭气体，主要是要控制好厌氧区域，通过控制污水中含硫化合物来达到控制污水池中硫化氢等含硫化合物的产生，即通过抑制  $\text{SO}_4^{2-}$  的转化过程，使其无法形成  $\text{H}_2\text{S}$  或者  $\text{HS}^-$ 。鉴于高浓度恶臭气体化合物主要存在于初沉池、污泥浓缩池以及其它的污泥处理过程中，因此企业实际在以上部位进行通风和曝气处理，并考虑对可能恶臭气体排放源进行加盖，引风碱洗、次氯酸钠吸收后经 3#排气筒（30m 高）排放。根据验收监测，该恶臭满足达标排放要求，具体监测数据如下：

表 7.1-4 污水站废气排放达标情况

点位	监测时间	监测结果		排放标准		达标情况
		排放浓度	排放速率	排放浓度	排放速率	
3#排气筒	2015.11.19	0.05	$3.36 \times 10^{-4}$	/	1.3	达标
		0.055	$3.68 \times 10^{-4}$	/		达标
		0.05	$3.34 \times 10^{-4}$	/		达标
	2015.11.20	0.054	$3.63 \times 10^{-4}$	/		达标
		0.047	$3.15 \times 10^{-4}$	/		达标
		0.04	$2.68 \times 10^{-4}$	/		达标

### 7.1.1.3 废液焚烧炉废气

#### 1、处理流程

废液焚烧炉废气处理流程图见图。

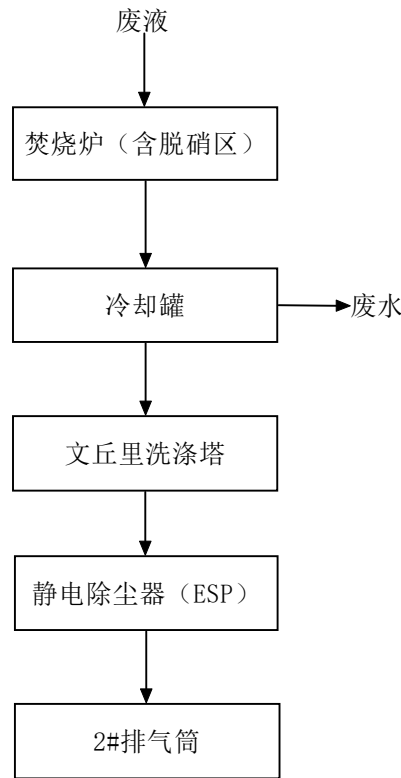


图 7.1-2 废液焚烧炉废气处理流程图

2、依托可行性分析

高浓度废水焚烧装置已建成，焚烧处置能力 25t/d，实际处理能力为 1t/d，  
 剩余 24t/d，本项目废水焚烧量为 327.4599t/a（折算 1.01t/d）。

3、达标可行性分析

危废焚烧炉废气产生、处理及排放情况如下表：

表 7.1-5 危废焚烧炉废气产生、处理及排放情况

排气筒	污染物名称	产生 (t/a)	产生速率 kg/h	治理措施	去除率 (%)	排放状况			执行标准		排气筒高度
						排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)	浓度	速率	
									(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)	
3 # 排气筒	二氧化硫*	28.8	1440	燃烧尾气采用急冷塔	90	20	0.4	2.88	400		
	氮氧化物	43.2	2160		70	90	1.8	12.96	500		

*			+ 文 丘 里 洗 涤 + 静 电 除 尘							
氯化氢*	720	3600 0		99.9	5	0.1	0.72	100		
氟化物*	20	1000		99.9	0.15	0.003	0.02	9		
烟尘*	1800	9000 0		99.9	12.5	0.25	1.8	100		
二噁英类*	/	/	/	0.18 ng TEQ/Nm 3	/	/				

### 7.1.2 无组织废气防治措施

本项目无组织废气产生环节主要有：各原料及产品储罐由于动态损失及静态损失产生无组织废气；生产车间各个装置的阀门、管线、泵等在运行中因跑、冒、滴、漏等逸散到大气中的废气。

针对项目的特点，应对无组织排放源加强管理，拟采取的控制措施有：

#### ①生产装置防止措施

a.采用无泄漏的隔膜泵输送，采用洗涤、过滤、干燥一体机（三合一机），采用密闭、高效的精馏设备，采用储罐储存物料，安装呼吸阀并用氮气保护，对真空尾气进行多级冷凝回收等。

b.生产进料尽量采用密闭式进料器，少量的桶料添加操作集中在封闭式房间集中操作，房间负压，操作桶口有集气罩。集气罩收集效率 90%，房间负压收集效率 95%以上。无组织废气的总体收集率高于 99.5%。

c.经常对设备、管道、阀门进行检查、检修，保持装置良好的密闭性能，尽量较少跑、冒、滴、漏。

#### ②储罐防治措施

罐区无组织排放主要考虑盐酸、乙酸乙酯、甲醇、乙醇等大宗化学品在罐区的无组织排放（大、小呼吸）。产生的呼吸废气通过管道输送至 RTO 焚烧炉。

#### ③其他管理措施

- a.加强环境管理，规范操作流程，尽量降低无组织废气的产生量。
- b.对生产、贮存区加强通风，促进污染物扩散稀释。
- c.由训练有素的操作人员按操作规程操作。
- d.装置配备可燃性报警仪，及时发现问题，及时处理，有效避免污染气体的排放。
- e.配合园区要求完成设备和管线组件泄漏检测，及时进行维修和控制。
- f.设置喷洒水系统，对厂区和堆场进行喷淋降尘，降低扬尘产生量。

通过采取上述措施后，可有效地减少原料和产品在储存和生产过程中无组织气体的排放，使各污染物的周围外界最高浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值，无组织废气能够达标排放。

### 7.1.3 非正常排放控制措施

本项目非正常排放情况主要是废气处理装置出现故障或处理效率降低时废气排放量突然增大的情况，拟采取以下处理措施进行处理：

（1）提高设备自动控制水平，生产线上尽量采用自动监控、报警装置；并加强废气处理装置的管理，防止废气处理装置饱和而造成非正常排放的情况。

（2）加强生产的监督和管理，对可能出现的非正常排放情况制定预案或应急措施，出现非正常排放时及时妥善处理；

（3）开车过程中，应先运行废气处理装置，后运行生产装置。

（4）停车过程中，应先停止生产装置，后停止废气处理装置，在确保废气有效处理后再停止废气处理装置。

（5）检修过程中，应与停车的操作规程一致，先停止生产装置，后停止废气处理装置，确保废气通过送至废气处理装置处理后通过排气筒排放。

（6）停电过程中，应立即手动关闭原料的进料阀，停止向反应釜中供应原料；立即启用备用电源，在备用电源启用后，应先将废气送至废气处理装置处理后通过排气筒排放，然后再运行反应装置。

（7）加强喷淋吸收等处理装置的管理和维修，及时更换喷淋液和活性炭，确保废气处理装置的正常运行。

通过以上处理措施处理后，本项目的非正常排放废气可得到有效的控制。

## 7.1.4 废气治理经济可行性分析

### (1) 电费

总装机功率为 200kw,则每年用电量为:  $200\text{kw} \times 7200\text{h/a} = 1440000$  度/年, 洋口化工园热电厂工业用电电费以每度 0.8 元计, 则电费为 115.2 万元/年

### (2) 药剂费

废水处理系统需要投加的药剂包括: 液碱药剂费用为 5 万元。

### (3) 人工费

废水处理系统操作人员需要 2 人, 工资按照 3000 元/(人·月)计算, 人工费用 7.2 万元。

### (3) 水消耗及费用

吸收装置每年消耗 10000t/a,洋口化学工业园热电厂工业用水 2.5 元/吨, 则每年的水消耗费用为 2.5 万元

### (4) 维护费用

维修维护费用主要是指日常机电维修和吸附更换产生的费用, 平均每年 8 万元。

综上所述, 本项目总运行费用预计为 137.9 万元/年。

## 7.2 废水污染防治措施

### 7.2.1 现有污水站处理情况

#### 7.2.1.1 概述

本项目废水包括工艺废水、设备冲洗废水、生活污水、焚烧废水等, 其废水水质产生情况见表 4.3-7。

目前, 海正药业厂区内已设置了一套污水处理站, 本项目废水拟经收集池收集后, 通过污水管网送入现有项目污水处理站进行处理, 达接管标准后排入凯发新泉集中处理, 最终排入黄海。

目前厂区污水处理站设计处理能力为 3000t/d, 现有项目排水量 173004.2t/a (折算为 580t/d 左右), 本项目废水量为 40784.55t/a (折算为 125t/d), 因此现有项目污水处理站设计处理规模可以满足改扩建项目废水处理量的要求。

#### 7.2.1.2 污水处理方案

全厂废水处理工艺流程图见下图。

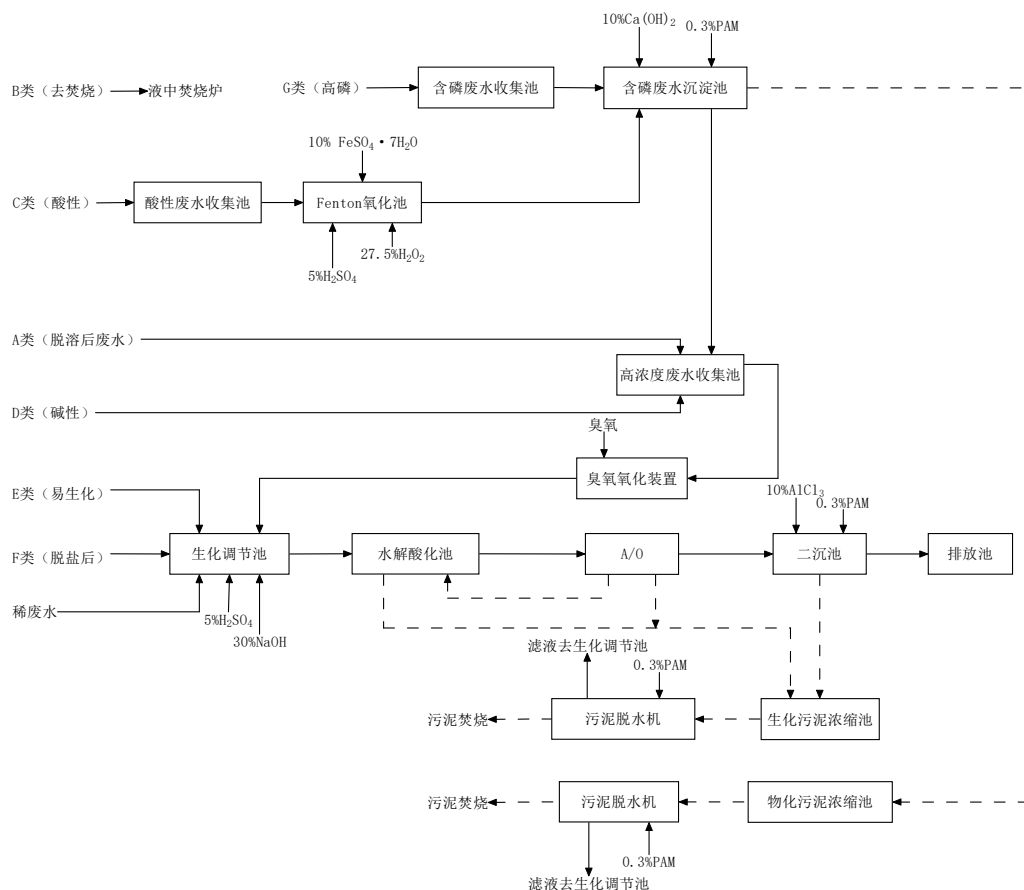


图 7.2-1 全厂污水处理工艺流程图

### 7.2.1.3 主要构筑物和设备

海正药业废水治理设施的主要构筑物、设备配置及控制参数见表 7.2-1。

表 7.2-1 污水处理站主要构筑物一览表

序号	工艺	构筑物名称	数量	单位	尺寸 L×B×H m	结构	备注 1	备注 2	控制参数	
									停留 时间 (h)	处理 负荷 (m <sup>3</sup> / d)
1	预处理 工艺	酸性废 水收集 池	1	座	10.0×7.0× 6.5	钢砼	耐酸瓷 砖防腐	水泥 盖板 封顶	139.2	72
2		Fenton 氧 化池	1	座	7.0×7.0×6 .5	钢砼	耐酸瓷 砖防腐	水泥 盖板 封顶	16	72
3		含磷废 水收集 池	1	座	4.0×7.0×6 .5	钢砼	耐酸瓷 砖防腐	水泥 盖板 封顶	9	18
4		含磷废 水沉淀 池	1	座	10.0×7.0× 6.5	钢砼	环氧沥 青漆三 涂	-	-	-

5		高浓废水收集池	1	座	23.0×12.0 ×6.5	钢砼	环氧沥青漆三涂	水泥盖板封顶	72	500
6		配水池	1	座	23.0×19.0 ×6.5	钢砼	环氧沥青漆三涂	水泥盖板封顶	36	1500
7	生化工艺	生化调节池(水解酸化池)	1	座	30.0×30.0 ×8.0	钢砼	环氧沥青漆三布四油	水泥盖板封顶	93.6	1500
8		水解酸化池	2	座	Φ×H=26.0 ×18.0	钢砼	环氧沥青漆三布四油	水泥盖板封顶	62.4	3000
9		A/O池	1	座	90.0×29.0 ×7.0	钢砼	环氧沥青漆三涂	水泥盖板封顶	103.2	3000
10		A/O池	1	座	90.0×29.0 ×7.0	钢砼	环氧沥青漆三涂	水泥盖板封顶	103.2	3000
11		二沉池	1	座	Φ×H=20× 4.5	钢砼	环氧沥青漆三涂	-	-	3000
12		清水排放池	1	座	28.0×16.0 ×6.5	钢砼	白瓷砖	水泥盖板封顶	17	3500
13		污泥处置工艺	物化污泥浓缩池	1	座	8×8×6.5	钢砼	环氧沥青漆三涂	-	12
14	生化污泥浓缩池		1	座	Φ×H =8×6.5	钢砼	环氧沥青漆三涂	-	16	400
15	脱水机残液池		1	座	4.5×6.0×4 .0	钢砼	环氧沥青漆三涂	-	8	-
16	辅助设施	综合楼	1	座	29.0×18.0	框架, 双层	-	-	-	-
17		臭氧发生等区域	1	座	约 48.0×8.0× 9.0	框架, 双层	-	-	-	1000
18		风机房	1	座	17.0×8.0× 6.0	框架, 单层	-	-	-	-
19		脱水间	1	座	16.0×12.0 ×10.0	框架, 双层	-	-	-	-

## 7.2.2 本项目废水处理及可行性

### 7.2.2.1 废水产生情况

本项目废水包括工艺废水、设备冲洗废水、生活污水、焚烧废水等，其废水水质产生情况见表 4.3-7。

### 7.2.2.2 依托现有污水站可行性分析

#### (1) 水量可行性

目前厂区污水处理站设计处理能力为 3000t/d，现有项目排水量 173004.2t/a（折算为 580t/d 左右），本项目废水量为 40784.55t/a（折算为 125t/d），因此现有项目污水处理站设计处理规模可以满足改扩建项目废水处理量的要求。

#### (2) 水质可行性

建项目产生的废水与现有项目废水混合后进入厂区污水处理设施预处理。根据废水处理方案和污水处理站运行数据统计，废水进、出水浓度及处理效果见表 7.2-2。

表 7.2-2 拟建项目废水处理装置去除效率表 (mg/L)

污染物名称	产生量	臭氧		水解酸化		A/O		二沉池		执行标准
		去除率%	出水	去除率%	出水	去除率%	出水	去除率%	出水	
COD	13888.26	10	12499.43	60	4999.77	90	499.977	10	449.98	500
盐分	4227.14	0	4227.14	0	4227.14	0	4227.14	0	4227.14	6000
TN	28.66	5	27.227	20	21.78	90	2.178	0	2.18	70
氨氮	25.11	5	23.8545	20	19.08	90	1.908	0	1.91	45
SS	416.2	0	416.2	30	291.34	50	145.67	30	101.97	400
TP	2.39	0	2.39	20	1.91	90	0.191	0	0.19	8

由上表可见，本项目建成后，全厂污水处理站出水中各指标浓度均能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及园区污水处理厂接管要求。

### 7.2.3 废水处理经济可行性论证

本项目废水处理新增运行成本情况主要包括电费和药剂费：

#### (1) 电费



废水处理每日耗电约 30000 KW·h，电费以每度 0.7 元计，则电费为 21000 元/天，预处理电费成本折合为 6.00 元/吨水（以设计规模 3000t/d 计）。

#### （2）药剂费

废水处理系统需要投加的药剂包括：液碱、浓硫酸、双氧水、氯化钙、PAC、硫酸亚铁、PAM、营养物、工业水等，经废水方案估算，药剂费用为 4.95 元/吨水。

#### （3）人工费

废水处理系统操作人员需要 12 人，工资按照 3000 元/(人·月)计算，人工费用为 0.30 元/吨水。

#### （4）综合处理成本

本项目废水综合处理成本约为 10.89 元/吨污水。

综上所述，本项目新增污水处理费用预计为 50 万元/年。本项目年均净利润 3000 万元，因此本项目废水处理站的运行费用水平是可以接受的。

### 7.2.4 废水接管可行性分析

#### 7.2.4.1 园区污水处理厂概况

如东沿海经济开发区高科技产业园已开发区域已实现雨污分流，污水集中处理，园区污水处理厂凯发新泉（如东）污水处理有限公司主要集中处理产业区的工业废水以及生活污水，园区污水处理厂最终规划 40000m<sup>3</sup>/d，其 20000m<sup>3</sup>/d 处理规模设施已经建成调试，现已通过验收。目前，凯发新泉已经正常运营。园区污水处理厂排放口规划设置在小洋口闸外海槽中，尾水排放方式采用海底排放。

结合污水处理厂处理的废水总量以及规划的分期处理规模，污水处理厂的处理规模能够满足产业园的发展需要。

#### 7.2.4.2 污水处理厂工艺可行性

凯发新泉（如东）污水处理有限公司原有工艺主要为水解酸化+氧化沟生化法，2012 年 10 月该公司追加投资 500 万元在二沉池后新增一套臭氧深度处理装置，2012 年底投入运行。2014 年，根据《关于在我省沿海地区开展化工园区环保专项整治的通知》（苏经信材料[2014]21 号），针对园区集中污水处理厂出水难以稳定达标，二次污染防治不到位以及特征污染因子去除效率不高等问题，园

区邀请江苏省环科院从技术和管理角度，对污水厂存在问题进行了分析，并提出了相关整治方案。对原有工艺（“调节池（事故池）+初沉+水解酸化+氧化沟（卡鲁塞尔）+二沉池+混凝沉淀+臭氧氧化”组合工艺）进行技术改造：采用“初沉池（事故池）+调节池+上流式水解酸化+水解酸化+PACT 氧化沟+二沉池+混凝沉淀+臭氧氧化+曝气生物滤池”工艺确保尾水达标排放。

目前污水厂改造正处于调试阶段，工程总投资 3000 万，相关资金由园区自行筹措。改造完成后，污水厂尾水将稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准。其中 15000 吨/天尾水排海，5000 吨/天尾水进入园区新建生态处理湿地，依靠生态湿地作用，进一步净化尾水水质，进入园区河道，作为生态补水，实现园区中水回用目标。

园区污水处理厂改造后处理工艺流程见图 7.2-2。

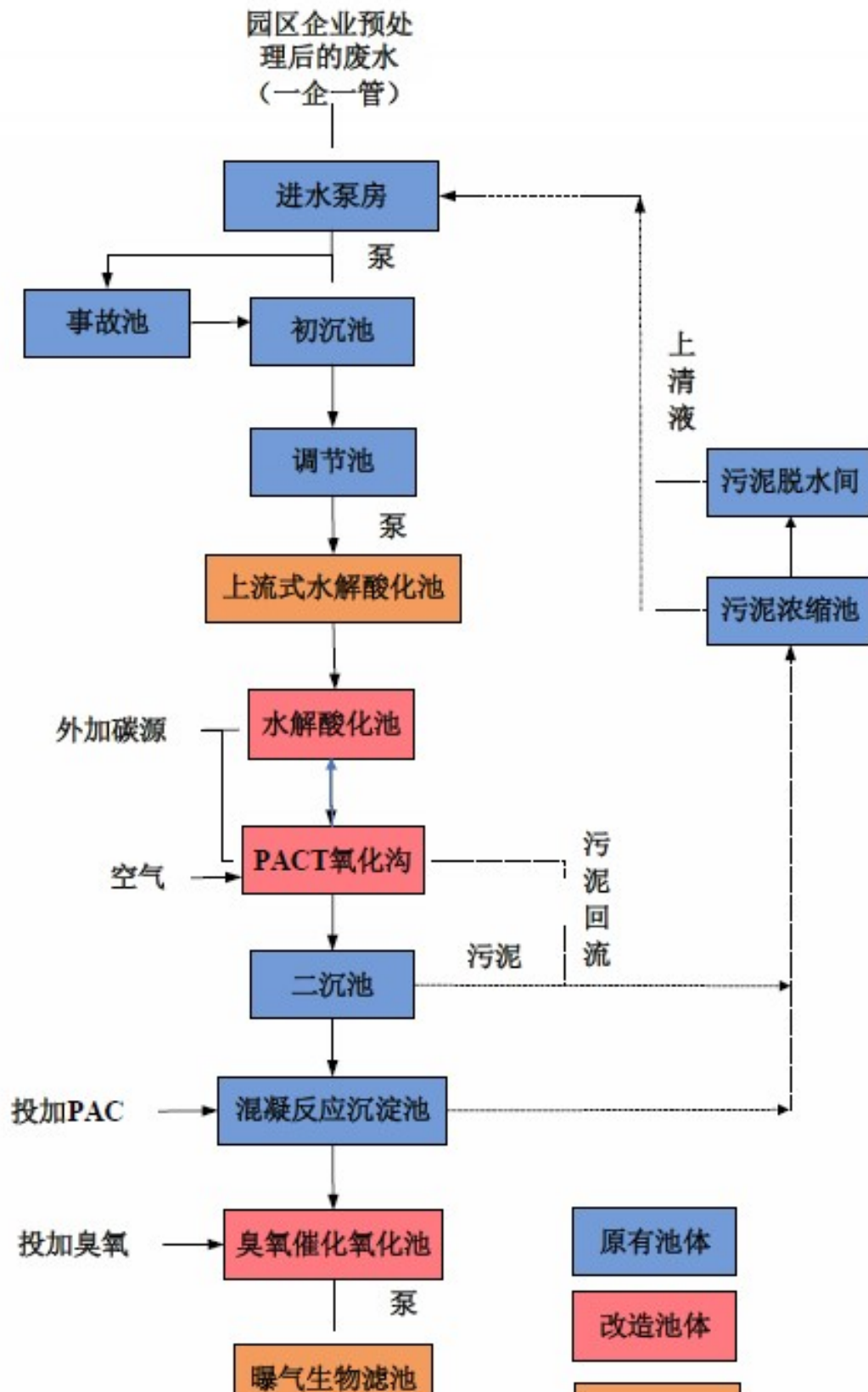


图 7.2-2 污水厂改造后处理工艺流程图

### 7.2.4.3 接纳本项目废水处理可行性分析

#### ① 水量方面

园区污水处理厂目前已建成规模 2.0 万 t/d，目前接纳废水 10000t/d，尚有足够的余量。本项目建成后海正药业南通有限公司增加排入园区污水处理厂的废水量约为 338t/d，占园区污水二期处理厂处理水量 3.4%，污水厂有足够余量接纳。

#### ② 水质方面

拟建项目废水经厂内污水处理站分质处理后，能够稳定满足园区污水处理厂进水要求；本项目废水在排入园区污水处理厂之后进一步深度处理，最终达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）中一级 A 排放标准排入黄海。

综上，拟建项目进园区污水处理厂的废水能够稳定满足进水要求，因此最终废水处理能够达到出水标准，并最终达标排放。本项目废水经过公司内废水处理站预处理达到接管标准后排入园区污水处理厂进一步处理的方案是可行的。园区污水处理厂已与业主达成了接受处理该厂污水的意向书，详见附件。

## 7.3 噪声防治措施

海正药业南通有限公司机械设备大都安置在厂房内，其中噪声值较高、对环境可能有影响的声源主要有真空泵及物料转运泵等设备，设备运行时声级值一般为 70-85 dB(A)，这些设备均安置在车间内，通过厂房的隔声，车间内的设备噪声对厂界的影响值一般低于 50dB(A)，此外，根据调查，厂区周围无居民区，因此经厂房或机房隔声后噪声对外环境的污染影响不大，不会产生噪声扰民影响。

7.3-1 主要噪声源降噪效果

序号	噪声源	位置	数量 (个/套)	离最近厂界距 离	源强 dB(A)	降噪措施	降噪效果 dB(A)
1	真空泵	室内	18	离西厂界 40m	75-85	隔声、减振	≥25
2	离心机	室内	4	离西厂界 30m	70-85	隔声、减振	≥25
3	空压机	室内	2	离西厂界 35m	90	隔声	≥20
4	冷冻机	室内	2	离西厂界 30m	75	隔声	≥20
5	冷却塔	室外	2	离东厂界 40m	90	减振	≥20

6	循环水泵	室外	5	离东厂界 40m	90	减振	≥20
7	引风机	室外	4	离西厂界 30m	90	减振	≥20
8	各类泵	室外	40	离西厂界 20m	75-90	减振	≥20

## 7.4 固体废物处置措施

### 7.4.1 固废处置的可行性分析

本项目的生产过程中危废产生节点较多，危废种类、产生量也多。产生的蒸馏残液（渣）（HW02）、滤渣（HW02）、废水处理污泥（HW04）、废原料包装桶及包装袋（HW49）、废油（HW08）等均属国家危险废物名录规定的危险废物，均委托如东大恒固废处置有限公司处置。

改扩建项目生活垃圾委托园区环卫部门定期收集清运。改扩建项目生产过程中产生的危险固废总量为 356.0558t/a，危废集中储存于现有 500m<sup>2</sup> 的危险废弃物暂存堆场，其中所有危险固废的贮存均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）执行，所有危险固废均委托如东大恒危险废物处置有限公司处理。

综上所述，改扩建项目对产生的固体废弃物严格按照上述措施处理、处置和利用后，对周围环境及人体不会产生影响，也不会造成二次污染，所采取的治理措施是可行、可靠的。

### 7.4.2 固废暂存场所的设置

改扩建项目新产生的危废依托现有 500m<sup>2</sup> 的危废堆场，其按照《环境保护图形标志（GB15562-1995）》的规定设置警示标志，周围设置围墙和其它防护栅栏；配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施；废物贮存设施内清理出来的泄漏物一律按危险废物处理，可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。

改扩建项目危废堆场贮存量为 356.0558t/a，转运周期为两周、贮存期限为 1 个月；所有危险固废均采用密封桶装贮存，危险固废最大储存量为 29t。

### 7.4.3 固废处置可行性分析

根据相关资料，如东大恒危险废物处理有限公司位于如东沿海经济开发区高科技产业园。结合园区及公司实际情况，如东大恒危险废物处理有限公司目前拟将焚烧处置规模由 10000t/a 调整为 13000t/a，并已完成前期准备工作，且于 2013

年 11 月 5 日取得《如东大恒危险废物处理有限公司危险废物集中焚烧设施本项目环境影响报告书》的批复（苏环审〔2013〕212 号），其设计规模为 13000t/a，现已开工建设，预计 2015 年 9 月投产。其核准经营范围为医药废物 HW02、废药物及药品 HW03、农药废物 HW04、木材防腐剂废物 HW05、有机溶剂废物 HW06、废矿物油 HW08、废乳化油 HW09、精(蒸)馏残渣 HW11、燃料及涂料废物 HW12、有机树脂类废物 HW13、光材料废物 HW16、表面处理废物 HW17、废碱 HW35、含酚废物 HW39、含醚废物 HW40、废卤化有机溶剂 HW41、废有机溶剂 HW42、有机卤化物废物 HW45、其他废物 HW49（802-006-49、900-039-49,900-041-39、900-042-49、900-043-49、900-044-49、900-047-49、900-999-49）。

另外，由园区管委会和惠天然公司合资共建的固废填埋场工程已启动，建设规模为 103 万立方危险固废和 24 万立方一般工业固废，目前正处于建设中，预计 2016 年年底正式投产，本项目建成后产生的废盐将委托其进行最终填埋处理。

对比资质经营范围及本项目危废类别，可知本项目产生的精馏残渣（残液）、滤渣、废活性炭、废盐、污泥及废抹布/手套等，分别属于 HW04、HW49，均在在如东大恒危险废物处理有限公司资质范围内。

另外，按照《国家危险废物名录》（2016 年）企业生产过程中产生的废催化剂类别属于 HW50，由于目前危废处置单位资质经营范围内均无该类别，暂参照《国家危险废物名录》（2008 年）中 HW04 农药废物（危废代码：263-010-04）执行，委托如东大恒危险废物处理有限公司处置。

### （2）处理能力可行性分析

根据企业与如东大恒签订的委托处理协议可知如东大恒危险废物处理有限公司仍具有处置该项目的精馏残渣（残液）、滤渣、冷凝废液、废活性炭、污泥和废手套等危废的能力。

### （3）处理环境影响可行性分析

根据如东大恒危废处理有限公司验收意见苏环验[2011]26 号文，可知大恒危废处置公司排放的废气、废水、噪声均可达标排放，故委托其进行处置环境影响可行。

#### 7.4.4 固废贮存、转移、运输污染防治措施分析

综上所述，拟建项目采取的固废处理、处置措施是可行的，但要注意以下问题：

##### (1) 危险废物收集

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照江苏省环保厅（苏环控[1997]134 号文）《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

##### (2) 危险废物暂存

危险废物应尽快送往委托单位处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，应做到以下几点：

①贮存场所应符合 GB18597-2001 规定的贮存控制标准，有符合要求的专用标志。

②贮存区内禁止混放不相容危险废物。

③贮存区考虑相应的集排水和防渗设施。

④贮存区符合消防要求。

⑤滤渣等的贮存容器必须有明显标志，具有耐腐蚀、耐压、密封和不与所贮存的废物发生发应等特性。

⑥基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

⑦固废堆置场运行管理人员，应参加岗位培训，合格后上岗。

⑧建立各种固废的全部档案，废物特性、数量，贮存、处置情况等一切信息或资料，必须按国家档案管理条例进行整理与管理，保证完整无缺。

⑨与环保主管部门建立响应体系，方便环保主管部门管理。

另外，本项目涉及包装桶回收再利用，根据《关于用于原始用途的含有或直接沾染危险废物的包装物、容器是否属于危险废物问题的复函》（环函[2014]126 号），并参考《关于进一步规范我省废乳化液、废包装桶、含锌废物处置利用行

业环境管理工作的通知》（苏环规〔2013〕3号）等文件要求，本项目回收包装桶堆放区（占地面积 500m<sup>2</sup>）须按照《危险废物贮存污染控制标准》

（GB18597-2001）进行建设，地面做好防腐防渗，配备相应的应急设备和措施，且必须按照危废管理要求进行管理。

### （3）危险废物运输

危险废物运输中应做到以下几点：

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。

②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。

③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。

④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄露情况下的应急措施。

## 7.5 地下水和土壤污染防治措施

### 7.5.1 土壤及地下水污染防治措施

#### （1）源头上控制对土壤及地下水的污染

项目投产后，如企业管理不当或防止措施未到位的情况下，项目所产生的废水和固废会通过不同途径进入到地下水和土壤中，从而污染到地下水和土壤环境。因此项目在建设过程中将采取严格的防渗措施，确保不发生废水或废液渗漏现象，确保项目所在地的地下水及土壤不受污染。为了保护土壤及地下水环境，采取措施从源头上控制对土壤及地下水的污染，对项目的废水收集管道、废水贮存、生产厂区、均采取防渗措施，建设项目拟采取以下防渗措施：

从设计、管理中防止和减少污染物料的跑，冒，滴，漏而采取的各种措施，主要措施包括工艺、管道、设备、土建、给排水、总图布置等防止污染物泄漏的措施。在处理或贮存化学品的所有区域设置防渗漏的地基并设置围堰，以确保任何物质的冒溢均能被回收，从而防止土壤和地下水环境污染。操作区域的地基、地面均铺设防渗漏地基。严格按照化工环境保护设计规范设计施工。

除集水池设置在地下外，其它涉及化学物质的输送管线均设置在地面上，没有地下贮罐。地下集水池经过酸性防腐和防渗漏处理。



固体废弃物在厂内暂存期间，危险废物临时堆场设置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）要求，固废临时堆场应采取防雨淋、防扬散、防渗漏、防流失等措施，以免对地下水和土壤造成污染。

运行期严格管理，加强巡检，及时发现污染物泄漏；一旦出现泄漏及时处理，检查检修设备，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低。

## （2）划分防渗区

参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB T 50934-2013）和《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY-1303-2010），根据生产装置、辅助设施及公用工程可能泄露物质的性质将污染区划分为：

a、重点防渗区：指可能泄露被列入 GB8979-1996 中表 1 和 GB5085.6 中所列的剧毒、有毒、致癌性物质、致突变性物质、生殖毒性物质、持久性有机污染物及其他需重点防治的特征污染物的区域。

b、特殊防渗区：特指贮存或输送含污染物介质的水池、地下管道等。

c、一般防渗区：除重点防渗区和特殊防渗区以外的其他污染区。

**表 7.5-1 防渗区划分情况一览表**

分区	主要区域或部位
重点防渗区	生产装置设备区、储罐区、仓库、固废堆场、回收桶堆放区等
特殊防渗区	污水收集沟和池、厂区内污水井、污水处理站、事故水池、装置内雨水沟、雨水监控池、装置地下污油罐等
一般防渗区	空压站、变电所、循环冷却水池、消防泵站等

## （3）地下水污染监控

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

建议在厂内罐区及污水池附近等处分别设置地下水监测点，每季度测一次，监测因子可以为：pH、COD、乙酸乙酯、丙酮等。

## （4）应急处置

当发生异常情况，需要马上采取紧急措施。

当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设施。

对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

#### (5) 应急预案

a) 地下水污染事故的应急措施应在制定的安全管理体制的基础上，与其它应急预案相协调。制定企业，开发区和如东县三级应急预案。

应急预案应包括以下内容：

应急预案的制定机构：应急预案的日常协调和指挥机构；相关部门在应急预案中的职责和分工；地下水环境保护目标的确定和潜在污染可能性评估；应急救援组织状况和人员，装备情况。应急救援组织的训练和演习；特大环境事故的紧急处置措施，人员疏散措施，工程抢险措施，现场医疗急救措施。特大环境事故的社会支持和援助；特大环境事故应急救援的经费保障。

### 7.5.2 土壤及地下水污染治理措施评述

通过以上防治措施，可将土壤及地下水污染的风险降到最低。企业在实际生产过程中，需严格控制污染物排放，采取严格的防渗措施，加强土壤及地下水监控。因此，本项目采用的土壤及地下水污染防治措施是可行的。

## 7.6 环境风险防范措施

本项目为扩建项目，在企业厂内预留地进行建设，主要是新建生产车间，并充分依托原料、成品仓库和厂内公辅工程（如固废堆场、事故应急集水池等）。在风险防范措施上，扩建项目可主要依托现有项目已设计的风险防范措施，并针对扩建项目自身的特点补充、完善全厂的风险防范措施内容。

### 7.6.1 总图布置和建筑安全防范措施

①扩建项目新增厂房应根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均采用国家现行规范要求的耐火等级设计，满足建筑防火要求。

②扩建项目新增厂房必须委托专业的设计单位进行设计，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格

按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区划分。道路满足消防车的通行，厂区设置了应急救援通道、应急疏散及避难所，符合防范事故要求。

③原料仓库中扩建项目所需新增化学品必须根据其性质、储存条件及相关的国家标准、规范等进行储存，与现有项目所需化学品储存区必须按照规范的要求设置一定的安全距离。

④原料仓库存储要按照各种物质的理化性质采取隔离、隔开、分离的原则储存；各种危险化学品要有品名、标签、MSDS 表和应急救援预案；原料仓库要有防静电措施，加强通风。

⑤新建生产车间的安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的规范设计要求。

⑥根据生产装置的特点，在新建生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记；并在装置区设置救护箱；工作人员配备必要的个人防护用品。并针对主生产车间该部分风险防范措施加以完善。

### 7.6.2 设备、装置方面安全防范措施

①扩建项目新增设备、装置和所有管道系统必须委托专业设计单位进行设计、制作及安装，并经当地有关质检部门进行验收。危险化学品的输送管道必须根据各物料的性质选用管材、连接、法兰等，如需要对输送管道进行冷却、冷冻的，必须严格按照规范要求进行设置；工艺输送泵采用密封防泄漏驱动泵；物料输送管线要定期试压检漏。易燃气体、液体可能泄漏、发生火灾、爆炸的场所，必须采用防爆电机及器材。

②压力容器、压力管道等特种设备，按《压力容器设计规范》的规定，由有相应资质的单位设计、制造、安装。

③对新增生产车间应根据防雷的要求由专业设计单位设计、安装必要的防雷设施。

### 7.6.3 工艺安全防范措施

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三【2009】116号），扩建项目生产过程中聚合工艺属于重点监管的危险化工工艺。

扩建项目工艺安全防范措施如下：

①各生产工艺应尽量选用成熟的生产工艺和条件，并严格按照国家标准和设计规范的要求委托具有化工设计成熟经验的、专业的设计单位进行设计，减少工艺设计过程中设计不合理的情况。

②聚合属于重点监管的危险化工工艺，除应按照国家标准和规范设计外，还应根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三【2009】116号）附录2设置必要的安全控制要求、重点监控参数及相应的控制方案。针对聚合工艺，重点监控工艺参数：聚合温度、压力；反应物质的配料比；系统氧含量；冷却水流量等。安全控制的基本要求：温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁系统；紧急冷却系统；搅拌的稳定控制系统；加装的安全阀、爆破片等安全设施等。宜采用的控制方式：将反应釜内温度、压力与聚合反应器夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。加入急冷氮气系统。当反应温度或压力超标，发生故障时自动停止加料，泄压，并进入紧急状态，安全泄放系统。③生产线采用DCS控制，设备本体上应设置能反映设备工况的温度表、压力表、液位计等仪表，仪表显示值应与控制室一致。

④针对本项目侧车间可能泄漏易燃气体（甲醛等），应设置可燃气体检测报警仪。其探头的位置应根据所检测气体的相对密度、泄漏点的方位等设置。检测信息应同时传回控制室。

⑤本项目苯酚等高熔点介质，输送管道、地位槽应采取保温（加热）措施，防止发生冰堵。

⑥作业人员应严格执行工艺技术规程和安全操作规程，在投料、升温、放料等操作前应对物料及设备的状况进行确认。并严格执行加料速度、冷却温度、氮气保护等工艺要求。

⑦生产过程中，各工艺之间物料的输送应设置必要的安全防护距离，设置必要的连锁反应装置，一旦某工艺发生了风险事故，可及时切断各工艺装置之间的联系，以减少发生连锁风险事故的可能性。

#### 7.6.4 电气、电讯安全防范措施

①根据新增构筑物的不同环境特性，选用防腐、防水、防尘的电气设备，并设置防雷、防静电设施和接地保护。

②在新增生产车间爆炸危险区域内选用防爆型电气、仪表及通信设备；所有可能产生爆炸危险和产生静电的设备及管道均设有防静电接地设施；新增装置区内建、构筑物的防雷保护按《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）设计；不同区域的照明设施将根据不同环境特点，选用防爆、防水、防尘或普通型灯具。

### 7.6.5 危险化学品运输、储存、使用等风险防范措施

扩建项目新增大量的甲醇、乙醇、乙酸乙酯等危险化学品，贮存于罐区和甲类仓库内。其运输、储存、使用等风险防范措施基本可移植现有项目措施。

其中，本项目新增储罐之间的防火间距应满足 GB50016-2006 第 4.2.2 及 4.2.3 中的要求。甲醛、甲醇等易燃/可燃液体储罐应设置防雷、防静电接地装置。设置带报警功能的槽车防静电接地装置。同时设置液位显示及高低液位报警装置，同时宜设置高液位紧急联锁切断装置。罐区还应配备相应的可燃气体报警仪。

### 7.6.6 消防及火灾安全防范措施

①根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，新建生产车间及原料仓库的防火等级应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，必须满足国家建筑防火规范的要求。

②扩建项目新增生产区域均配备消防栓、灭火器和自动灭火装置等，配备数量均应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）和《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的要求。

③新建生产车间及原料仓库应设置手动火灾报警按钮，装置内重点部位设有感烟、感温探测器及手动报警按钮等火灾报警系统。

### 7.6.7 事故状态下排水系统及方式的控制措施

①排水系统：现有项目已设置了“雨污分流、清污分流”排水系统，扩建项目新建生产车间应严格按照“雨污分流、清污分流”设置内部排水系统，并与厂区内现有排水系统进行对接。

②排放口的设置：扩建项目利用现有规范化雨水排放口、污水接管口，不得新增雨水排放口和污水接管口；雨水和污水接管口增设截流阀及初期雨水切换装置。

③排水控制：一旦发生事故，应立即关闭雨水排放截止阀，将雨水系统废水排入事故池；同时检查厂区污水处理站的运行情况，如事故对整个污水处理设施

不造成任何影响，则立即启动事故应急监测，确保废水仍能达标排放；如果事故造成设备故障或其他问题，导致污水处理设施不能发挥正常的处理功能，则立即关闭排水总阀，所有废水送至事故池暂存，直到所有事故、故障解决、污水处理系统能力恢复、出水监控池内经检测达到排放标准后，方可打开排水总阀，进入园区污水处理厂。

#### ④事故污水冲击污水处理装置的预防措施

为保证厂区污水处理装置污水处理的正常运行，在事故状态下，发生事故的储存区或生产装置区的事故污水、泄漏物料、消防尾水等可能对污水处理设备造成冲击，在事故区即进行泄漏物质的拦截处理，在集水井及雨水井中再进一步回收泄漏物质，切换至事故池后，在事故池再进行一次泄漏物料的回收、去除处置；根据污染物的特性，选择有针对性的拦截、处置、吸收措施和设备、药剂，进一步减少污染物质，待事故池中的污水可满足后续污水处理要求时方可进入污水处理装置处理。

### 7.6.8 废气处理装置风险防范措施

扩建项目建成投产后，全厂废气处理装置主要风险事故是水喷淋吸收塔和活性炭吸附塔等废气处理发生故障，致使废气未经有效处理后超标排放；废气处理过程中由于含有可燃性气体，在废气处理过程中发生的火灾事故；水喷淋吸收塔喷淋装置中的碱溶液的腐蚀、中毒事故等。

扩建项目废气处理装置风险防范措施如下：

①对废气处理系统进行定期的监测和检修，如发生腐蚀、设备运行不稳定的情况，需对设备进行更换和修理，确保废气处理装置的正常运行；

②根据废气的成分和性质设置合理的废气处理装置，易燃易爆废气的处理应设置必要的阻燃器和火灾爆炸警报器等设施，防止发生燃爆事故；

③对处理可燃性气体的装置和排气筒应设置可燃性气体的浓度监测装置和报警系统，并设置阻燃器，防治可燃性气体处理和排放处理系统发生燃爆事故。

### 7.6.9 风险应急预案

扩建项目应按照现有应急组织机构的架构将项目职工纳入应急救援队伍中，各产品技术负责人应纳入应急救援抢救救灾小组，其他人员按照职能要求纳入不同的救援小组，更新现有应急预案。

## 7.8 环保措施投资

本项目采用的污染防治措施“三同时”一览表 7.8-1。

表 7.8-1 改扩建项目环境保护设施“三同时”一览表

项目	环保设施名称	效果	环保投资 (万元)	实施时间
废水	雨水、清下水及污水管网	清污分流、废水的有效收集	70	与本项目 同步完成
	厂内污水处理站	生产废水和初期雨水		
废气	废气收集及处理系统	废气的有效收集、达标排放	150	
固废	固废暂存场所及防渗漏措施	固废零排放	180	
噪声	隔声、减振等装置	达标排放	10	
应急 消防措施	依托原有项目一座 4200m <sup>3</sup> 的消防水池、三辆消防车（泡沫）	事故应急、防范	/	
	车间消防设施及报警装置			
监测仪器	水质监测仪、便携式噪声监测仪等环境监测设备	保证日常监测工作的开展，指导日常环境管理	/	
排污口	排污口规范化设置	规范化排污	/	
<b>本项目合计</b>			<b>410</b>	/

## 8 环境影响经济损益分析

### 8.1 总体经济效益

改扩建项目新增投资为10300万元，其中固定资产投资1007.47万元，年销售收入35300万元，利润总额25600万元，所得税8825万元，净利润16775万元，可见，改扩建项目投资利润较高，经济效益较好。

改扩建项目经济分析的基本情况详见表8.1-1。

表 8.1-1 本项目主要投资概况

序号	指标	单位	数量	备注
1	总投资	万元	10300	—
2	环保投资	万元	410	废气治理, 废水处理, 噪声治理
3	年销售收入	万元	35300	年平均
4	利润总额	万元	35300	年平均
5	所得税	万元	8825	年平均
6	净利润	万元	16775	年平均

### 8.2 环境效益

本项目对各类可能发生污染物的环节进行环保治理，通过环保设施的实施，可达到各类污染物达标排放。本项目通过环保资金的投入，加强污染防治，各类污染物实现达标排放，有利于统一管理，并可减少生产过程可能带来的环境影响，对减轻当地环保压力有积极贡献。具体表现如下：

(1) 废气治理环境效益：本项目生产废气主要依托现有废气处理装置，主要废气处理工艺为“一级碱吸收+RTO 焚烧+二级碱吸收”，处理效率 99.9%，经处理的废气能够稳定达标排放，预测分析对周边环境影响在可接受范围内；各工段产生的无组织废气均可满足达标排放的要求，减轻了对周边环境的影响。

(2) 废水治理环境效益：技改项目生活污水及生产废水经厂区污水预处理设施处理达接管标准后全部达标接管排入凯发新泉污水处理（如东）有限公司集中处理，不排入周边河道，对当地地表水环境影响较小。

(3) 噪声治理环境效益：技改项目在选用设备时尽量选用低噪声的先进设备，生产厂房全密闭，关键部位加胶垫以减少振动并设吸收板或隔音板以减少噪声，这样明显减少噪声对厂界的影响，改善了工作环境；噪声治理措施落实后可确保厂界噪声达标，减小对周边声环境的影响。

(4) 固废处置的环境效益：技改项目产生的固体废弃物全部外协妥善处置，减少固废外排对周围环境和土壤的污染。



综上所述，本项目实施后，严格执行各项环保标准，针对生产中排放的“三废”采取了有效的处理措施，实现达标排放，废气处理、噪声治理、固废处置处理措施可行，环保工程投入的环境效益显著，体现了国家环保政策，贯彻了“总量控制”、“达标排放”的污染控制原则，达到保护环境的目的。

### 8.3 社会效益

技改项目的建设符合国家产业政策，建设过程中贯彻了清洁生产，完善厂区功能分布。同时通过建设“三废”处理设施，提高企业整体形象。技改项目建成后可提高企业的综合竞争能力，为企业进一步发展创造良好的条件，具有良好的社会效益。技改项目的建设主要会带来以下社会效益：

- (1) 产品市场前景广阔，促进地方产业发展；
- (2) 提高当地税收，促进地方经济发展；
- (3) 增加当地就业机会和提高当地居民生活水平；
- (4) 改善当地的基础设施条件。

### 8.4 环境经济损益分析

#### 8.4.1 环保治理投资费用分析

技改项目总投资 10300 万元，环保投资约 410 万元，约占总投资的 4%，对于本项目来说是可以接受的。具体环保投资分项估算详见表 8.4-1。

表 8.4-1 技改项目环保投资清单

类别	污染源	污染物	环保措施	预期效果	投资额 (万元)
废水	全厂综合 废水	COD、氨氮、盐分、 甲苯、SS、TP 等	含磷废水沉淀+臭氧 氧化+生化调节+水 解酸化+A/O+二程船	达凯发新泉污水处 理有限公司接管标 准	依托现 有
废气	1#排气筒 (依托)	丙酮、乙酸乙酯、 四氢呋喃、氮氧化 物、二氧化硫、烟 尘、氯化氢等	碱喷淋+RTO 焚烧系 统+35 米高排气筒	达《大气污染物综 合排放标准》、《恶 臭污染物排放标 准》、《制定地方 大气污染物排放标 准的技术方法》估 算值及 EPA 多介质 推算排放浓度要 求。	依托现 有
	2#排气筒 (依托)	硫化氢	碱液吸收+30 米高排 气筒		依托现 有
	3#排气筒 (新增)	氮氧化物、二氧化 硫、氟化物、烟尘、 氯化氢等	急冷塔+文丘里洗涤 +静电除尘+35 米高 排气筒		依托现 有
噪声	减震、消声、隔声装置；消音器、隔声材料等			厂界达标	10
固体 废物	固废	蒸馏残渣、污泥等	危废堆场、委外处 置 500m <sup>2</sup>	危废堆场满足《危 险废物染控制标 准》	依托现 有

类别	污染源	污染物	环保措施	预期效果	投资额 (万元)
				(GB18597-2001) 及其修改单要求	
绿化	绿化面积为 33459m <sup>2</sup> ，绿化率为 12%			/	依托现有
排水 管线	雨污分流、清污分流管网；厂区污水管网尽量明管高空 架设，带标识牌及走向			符合要求	5

### 8.4.2 环保治理投资损益分析

#### (1) 分析方法

技改项目环境经济损益分析方法采用指标计算方法。指标计算方法是把项目对环境经济产生的损益，先分解成各项经济指标，包括环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按完整的指标体系进行逐项计算。最后通过环境经济的静态分析得出项目环保投资的年净效益、环保治理费用的经济效益和效益与费用比例等各项参数。

环保投资的年净效益是指扣除污染控制费用后的环保投资的直接经济效益。

环保污染治理费用的经济效益等于环保效益指标与污染控制费用（年运行费用）之比。当比值大于等于 1 时，可以认为项目的环保治理方案在经济技术上可行，反之则认为不可行。

#### (2) 基础数据

##### ① 技改项目总投资及环保投资

技改项目总投资 10300 万元，其中环保投资的费用总计为 410 万元，各项环保费用分析汇总见表 8.4-1。

##### ② 环保设施年运行费用

环保运行费用主要为日常维护及电耗、材料损耗等，其中废气处理设施运行费用为 137.9 万元/年，废水约为 50 万元/年。

##### ③ 环保辅助费用

环保辅助费用主要包括相关管理部门的办公费、监测费、科研技术咨询、学习交流及增设环境机构所需投入的资金和人员工资等，根据技改项目的实际情况，核定环保辅助费用为 10 万元。

##### ④ 设备折旧年限

本项目按工程设计有效生产年限 20 年计。

#### (3) 环保经济指标确定

##### ① 环保费用指标

环保费用指标是指项目污染治理需用的各项投资费用，包括污染治理的投资费用、污染控制运行费用和其它辅助费用构成。

环保费用指标按下式计算：

$$C = \frac{C_1 \times \beta}{\eta} + C_2 + C_3$$

式中：C—环保费用指标；

C1—环保投资费用，本项目为 400 万元；

C2—一年运行费用，本项目为 187.9 万元；

C3—环保辅助费用，本项目为 10 万元；

$\eta$ —为设备折旧年限，本项目以有效生产年限 20 年计；

$\beta$ —为固定资产形成率，本项目以投资经费的 90% 计。

经核算得出技改项目年环保费用指标为 215.9 万元。

## ②环保效益指标

环保效益指标主要是生产工艺带来的环境效益价值。

环保效益指标由下式计算：

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i + \sum_{i=1}^n S_i$$

式中：R1—环保效益指标；

$N_i$ —能源利用的经济效益，包括清洁生产工艺带来的各种动力、原材料利用率提高后产生的环保经济效益；

$M_i$ —减少排污的经济效益；

$S_i$ —固体废物利用的经济效益，包括综合回收利用各固体废物等；

$i$ —分别为各项效益的种类。

技改项目直接经济效益主要包括原材料利用率提高后的经济效益、副产物有效回收外卖的经济效益以及固废外卖的经济效益。

原材料利用率提高后的经济效益：蒸馏冷凝回收溶剂丙酮、乙酸乙酯、甲醇等，冷凝回收效率可达 95% 以上；合计年可节约原料成本 5000 万元/a。

因此，技改项目环保效益指标合计 500 万元。

## (4) 环境经济的静态分析

### ①环保年净效益

环保年净效益指环保直接经济效益（本项目即为效益指标）扣除环保费用指标后所得到的经济效益。即：

$$\text{年净效益} = \text{环保效益指标} - \text{环保费用指标}$$

根据前文计算本项目环保效益指标为 500 万元，扣除环保费用指标，得到年净效益为 284.1 万元。

#### ②环保效益与费用比

$$\text{环保效益与费用比} = \frac{\text{环保效益指标}}{\text{环保费用指标}}$$

环保效益与污染控制费用比，一般认为比值大于或等于 1 时，该项目的环境控制方案在技术上是可行的，否则认为是不合理的。

根据计算，环保效益与环保费用比指标为  $500/215.9=2.32$ ，环保效益是环保费用的 2.32 倍，因此技改项目的环境控制方案在技术上和经济上均是可行的。

## 9 环境管理与监测计划

### 9.1 环境管理要求

#### 9.1.1 环境管理组织机构

根据项目建设规模和环境管理的任务，建设期项目应设一名环保专职或兼职人员，负责工程建设期的环境保护工作；工程建成后设专职环境监督人员 1~2 名，负责本项目的环境保护监督管理及各项环保设施的运行管理工作，污染源和环境质量监测可委托有资质的环境监测单位承担。

#### 9.1.2 施工期环境管理

①加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

②由于改扩建项目主要是利用现有车间进行施工，施工过程中应加强对施工车间墙体、车间内外及周边生产装置、储罐、管线等进行保护，严禁发生破坏事故，以避免造成不必要的风险。

③加强施工营地的环境管理，严禁将施工过程中产生的废水直接排入附近河流，必须经过简单处理后，送入区域污水管网，送入园区污水处理厂集中处理；严禁将产生的弃土抛弃至周边河流。

④加强施工期的风险防范措施，制定并落实施工期的风险应急预案。

#### 9.1.3 运行期环境管理

项目建成后，应按省、市环保局的要求加强对企业的环境管理，要建立健全企业的环保监督、管理制度。

(1) 环保管理制度的建立

##### ①建立环境管理体系

项目建成后，按照国际标准的要求建立环境管理体系，以便全面系统的对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求，更好地遵守法律法规及各项制度。

##### ②报告制度

执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保厅制定的重要企业月报表实施。

#### ③污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

#### ④奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

### (2) 环境管理要求

运行期环境管理要求如下：

①加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输建立合理的固废管理台账。

②加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

③加强扩建项目的环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理应按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的有关规定执行。

④加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。

## 9.1.4 服务期满环境管理

退役后，其环境管理应做好以下工作：

(1) 制订退役期的环境治理和监测计划、应急措施、应急预案等内容。

(2) 根据计划落实生产设备、车间拆除过程中的污染防治措施，特别是设备内残留废气、废渣、清洗废水的治理措施、车间拆除期扬尘、噪声的治理措施。

(3) 加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理；落实具体去向，并记录产生量，保存处置协议、危废单位的资质、转移五联单等内容。

(4) 明确设备的去向，保留相关协议及其他证明材料。

(5) 委托监测退役后地块的地下水、土壤等环境质量现状，并与建设前的数据进行比对，分析达标情况和前后的对比情况，如超标，应制定土壤和地下水的修复计划，进行土壤和地下水的修复，并鉴定其修复结果。所有监测数据、修复计划、修复情况、修复结果均应存档备查。

## 9.2 污染物排放清单

具体污染物排放清单见表 9.2-1。

表 9.2-1 污染物排放清单

类别	废气编号	排气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	排放状况			执行标准		排气筒高度
			名称	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	最大排放 速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)	浓度	速率	
							(mg/m <sup>3</sup> )	(kg/h)	
1#排气筒	废气焚烧	20000	甲醇	9.424	0.1885	0.0429	60	27	H=35m, 内径 1.2m
			乙酸乙酯	26.537	0.5307	0.1493	50	7.8	
			粉尘	0.724	0.0145	0.0010	120	31	
			吗啉	0.012	0.0002	0.0001	65.25	/	
			甲烷磺酸	0.284	0.0057	0.0004	9	/	
			甲醛	0.030	0.0006	0.0002	10	1.35	
			CO <sub>2</sub>	2.607	0.0521	0.0092	/	/	
			四氢吡喃	10.793	0.2159	0.0396	20	/	
			DIAD	0.210	0.0042	0.0001	/	/	
			奎宁醇	0.010	0.0002	0.0000	/	/	
			HCl	0.132	0.0026	0.0008	100	2	
			乙酸	0.659	0.0132	0.0006	20	/	
			奎宁硫醇	0.034	0.0007	0.0002	/	/	
			2-二乙胺基乙硫	0.051	0.0010	0.0001	/	/	



			醇					
			乙醚	0.966	0.0193	0.0110	80	/
			氨气	0.671	0.0134	0.0024	/	8.7
			HBr	0.073	0.0015	0.0008	/	2.2
			硫酸	0.001	0.0000	0.0002	45	11.9
			异丙醚	1.058	0.0212	0.0035	900	/
			乙腈	0.217	0.0043	0.0008	30	7.8
			DMF	0.312	0.0062	0.0012	30	4.05
			氯甲酸 苯酯	0.008	0.0002	0.0000	135	/
			苯甲醇	0.021	0.0004	0.0001	55.35	/
			三氟乙 酸酐	0.055	0.0011	0.0001	4.5	/
			二甲基 亚砷	0.049	0.0010	0.0001	5	/
			二甲基 硫醚	0.105	0.0021	0.0004	5	/
			叔丁醇	0.059	0.0012	0.0002	13.44	/
			甲苯	0.081	0.0016	0.0007	25	16.5
			正丙胺	0.157	0.0031	0.0014	16.65	/
			正丙醇	0.026	0.0005	0.0001	84.15	/
			乙醇	0.835	0.0167	0.0010	253.3	/
			三氟乙 酸	0.075	0.0015	0.0002	9	/

			溴代正丁烷	0.002	0.0000	0.0004	124.25	/	
			二氯甲烷	0.002	0.0000	0.0003	50	4.05	
			乙酸叔丁酯	0.001	0.0000	0.0002	184.5	/	
			正庚烷	0.000	0.0000	0.0000	90	/	
			丙酮	37.159	0.7432	0.0544	40	9.35	
			氮氧化*物	15	0.3	2.16	240	6	
			二氧化*硫	3.5	0.07	0.49	550	20	
			烟尘*	30.97	0.62	4.46	120	31	
			二噁英类*	0.006 ng TEQ/Nm3	/	/			
3#排气筒	污水站	6000	硫化氢	0.05	0.0003	0.0021		8.7	H=30m, 内径 0.3m
2#排气筒	废液焚烧炉	20000	二氧化 硫*	20	0.4	2.88	400		H=35m, 内径 0.6m
			氮氧化 物*	90	1.8	12.96	500		
			HCL*	5	0.1	0.72	100		
			氟化物*	0.15	0.003	0.02	9		
			烟尘*	12.5	0.25	1.8	100		

			二噁英类*	0.18 ng TEQ/Nm3	/	/			
类别			废水量 (m3/a)	45642.42	浓度 (mg/l)	接管量 (t/a)	接管标准 (mg/l)		
废水			COD		449.98	20.538	500		
			丙酮		62.93	2.872			
			甲醇		4.12	0.188			
			乙酸乙酯		16.62	0.759			
			盐分		4227.14	192.937	6000		
			甲烷磺酸		2.76	0.126			
			TN		2.18	0.099	70		
			异丙醚		0.06	0.003			
			正丙醇		0.50	0.023			
			二乙胺		0.11	0.005			
			乙酸		0.16	0.007			
			氨氮		1.91	0.087	35		
			HBr		0.95	0.043			
			SS		101.97	4.654	400		
			TP		0.19	0.009	8		
类别	污染源 名称		污染物	产生量	处置单位				

固废	危险固废		乙酸乙酯、甲醇、硅胶等	356.0558	如东大恒				
	生活垃圾		生活垃圾	101.16	环卫部门				

## 9.3 环境监测

### 9.3.1 施工期监测计划

①工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

②建设单位应设置安排公司安环处的环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

③加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

④由于本项目利用部分现有车间进行施工，施工过程中应加强对施工车间墙体、车间内外及周边生产装置、管线等进行保护，严禁发生破坏事故，以避免造成不必要的风险。

### 9.3.2 营运期监测计划

改扩建项目建成后，将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位定期进行环境监测，以便及时了解拟建项目对环境造成影响的情况，并采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保措施落到实处，以期达到预定的目标。

#### (1) 废水

厂区现已设置废水接管口 1 个，雨水排放口 1 个，废水排放口已装备污水流量计、COD 在线监测仪，对接管的废水、水质情况进行监控。

(2) 废气排放口：厂区现有排气筒均已按照规范要求设置了废气排气筒。

(3) 固废堆场：厂区现已按照规范要求设置了固废堆场。

监测计划主要包括污染源监测以及环境质量监测。

#### (1) 污染源监测

A、废气监测详见表 9.3-1。

表 9.3-1 废气监测因子及频次表

监测点位	监测因子	监测频次
1#排气筒	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、二噁英等	每半年监测一次
2#排气筒	硫化氢	
3#排气筒	二氧化硫、氮氧化物、烟尘、二噁英等	

厂界无组织	TVOC、硫化氢、颗粒物等
-------	---------------

监测规范：排气筒污染物监测按照《固定污染源废气监测技术规范》（HJ/T 379-2007）、厂界监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》大（HJ/T55-20001）；

分析方法：监测分析方法详见表 9.3-2。

**表9.3-2 废气监测分析方法**

项目	分析方法
烟尘	固定污染源排气中颗粒物和气态污染物采样方法GB/T16157-1996
二氧化硫	固定污染源排气中二氧化硫的测定HJ/T57-2000
氮氧化物	固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法HJ693-2014
二噁英	危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施二恶英排放监测技术规范 HJ/T365-2007
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法HJ 549-2009
TVOC	民用建筑工程室内环境污染控制规范GB50325-2010 附录G 室内空气中总挥发性有机化合物（TVOC）的测定
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》国家环保总局2003年（第四版） 3.1.11.2

#### B、废水监测

监测项目：pH、COD、SS、氨氮、TP 等；

监测地点：废水接管口；

监测频率：每年监测 1 个生产周期（2 次/每周期）；

监测方法：按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）进行；

分析方法：监测分析方法详见表 9.3-3。

**表9.3-3 废水监测分析方法**

项目	监测方法
pH	GB/T 6920-1986《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》
COD	GB/T11914-1989《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》
悬浮物	GB11901-89《水质 悬浮物的测定 重量法》
氨氮	HJ 535-2009《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》
总磷	GB/T11893-1989《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》

#### C、噪声监测

监测项目：连续等效 A 声级；

监测地点：厂区四周，建议监测点位设置 4 个。

监测频率：每半年监测 1 天，昼夜各监测一次。

在监测点附近醒目处设置环境保护标志牌。监测可由企业监测人员自行完成。

#### (2) 环境质量监测:

大气：每半年一次，建议在项目厂址和主导风向下风向 1000m 处各布设 1 个监测点，监测项目：TVOC、二噁英、烟尘、氯化氢、氮氧化物、硫化氢、二氧化硫等。

噪声：对厂界声环境质量每半年监测一次，厂区四周，建议监测点位设置 4 个，每次分昼间、夜间进行。

地下水：在项目场地内污水处理站、固废库和储罐区（地下水环境影响跟踪监测点），场址上游（背景值监测点）、下游（污染扩散监测点）各布设 1 个地下水监测点，监测因子为 pH、溶解性总固体、氨氮、高锰酸盐指数、石油类、总磷、甲苯等，详见表 7.5-3。

土壤：在厂内布设 1 个土壤，每年监测 1 次，监测因子为：pH 值、砷、铅、镉、铬、镍、汞。

若企业不具备上述污染源及环境质量的监测条件，须委托当地环境监测站进行监测，监测结果以报告形式上报当地环境保护部门。如发现问题，必及时纠正，防止环境污染。

### 9.3.3 应急监测计划

#### (1) 监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定。改扩建项目的大气事故因子主要为：烟尘、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、二噁英等。

地表水：根据事故类型和排放物质确定。本项目的地表水事故因子主要为：pH、COD、氨氮、总磷等。

事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

#### (2) 监测区域大气环境：拟建项目周边区域内的敏感点；

水环境：根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：应急事故池进出口、厂区清下水出口、厂区污水排口、周边河流及排口下游等。

#### (3) 监测频率

环境空气：事故初期，采样1次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按1h、2h等时间间隔采样。地表水：采样1次/30min。

#### (4) 监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时向园区管委会、区环保局、如东县环保局等提供分析报告，由如东县环境监测站负责完成总报告和动态报告编制、发送。值得注意的是，事故后期应对受污染的土壤进行环境影响评估。

## 9.4 信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令部令第31号）第十二条：重点排污单位之外的企业事业单位可以参照本办法第九条、第十条和第十一条的规定公开其环境信息。

信息公开内容参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令部令第31号）第九条中的内容，即公开下列信息：

1、基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

2、排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

3、防治污染设施的建设和运行情况；

4、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

5、突发环境事件应急预案



## 10 结论与建议

### 10.1 结论

#### 10.1.1 本项目建设符合我国当前相关产业政策

(1) 改扩建项目不属于《产业结构调整目录(2011年本)》(2013年修订版)中限制类、淘汰类项目;根据《江苏省工商业限制和淘汰的生产能力、工艺及产品目录》(2005年本),本项目工艺装置未使用淘汰和禁止的生产工艺及装备。

(2) 改扩建项目所在地不属于《江苏省重要生态功能保护区区域规划》内的保护区域;不属于《限制用地项目目录(2012年本)》和《禁止用地项目目录(2012年本)》中限制和禁止用地项目。

(3) 改扩建项目所从事行业属于不属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》(国家发改委令2011第9号)中限制类和淘汰类项目;不属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)》及《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)>部分条目的通知》(苏经信产业〔2013〕183号)中限制类和淘汰类项目。

(4) 本项目不属于《南通市化工产业导向目录(2011年本)》(通政办发〔2011〕168号)中限制及禁止类。此外,本项目已经获得了东县发展和改革委员会备案通知书(备案号:3206231501845-2)。,并根据《市政府关于印发南通市化工产业环保准入指导意见的通知》(通政办发〔2014〕10号),出具了江苏省化工行业协会不可替代证明,符合相关产业政策要求。

因此,从产业政策相符性方面来看,改扩建项目的建设基本符合国家、江苏省当前产业政策的要求及相关规定,并且得到南通市、如东县的大力支持;在如东沿海经济开发区高科技产业园规划环境影响跟踪评价获得江苏省环保厅批复的基础上,本项目在拟建地的建设具有可行性。

#### 10.1.2 本项目选址可行

改扩建项目选址位于如东沿海经济开发区高科技产业园区,在现有项目厂区预留用地内进行建设,不新增工业用地。如东沿海经济开发区高科技产业园主要以精细化工产业为主,环境质量现状较好,各项基础设施完备,投资环境优良,

且具备集中供汽、废水集中处理等条件，该园区范围内无居民、医院等敏感保护目标，周边环境敏感性相对较低，符合改扩建项目建设的要求。

改扩建项目所在地大气、地表水、噪声、地下水、土壤环境质量基本达标；工程实施后对附近的水环境、大气环境、声环境及环境敏感点的影响是可以接受的；改扩建项目与区域环境保护设施现状和规划是相容的；因此改扩建项目选址合理可行。

### 10.1.3 本项目符合清洁生产原则

改扩建项目基本符合国家现行的产业政策，原料利用率较高，废物产生量少，单位产品能耗较低，在获得较高经济效益的同时也带来了良好的环境效益。改扩建项目从原料、生产工艺过程、产品的后期处理处置、能源使用、污染治理、废物综合利用等方面均体现了较好的清洁生产水平，根据从生产工艺装备、资源能源利用、产品品质、过程控制、污染物控制、废物回收利用、环境管理水平等多项指标分析可知，改扩建项目总体可以达到国内清洁生产先进水平。

### 10.1.4 拟采用的各项污染治理措施可行

本项目产生的废水主要为生产工艺废水、设备及地面冲洗水、废气处理废水等经分质分类预处理后，排入厂内污水站集中处理，达标接管至凯发新泉污水处理（如东）有限公司深度处理后，最终达标汇入黄海，正常情况下园区污水处理厂的正常运行不会产生负面影响，也不会对排口附近黄海水质产生明显的污染影响。

本项目建成后，生产过程中产生的有机废气、酸性废气和粉尘等，采用分质分类处理后分别达标排放，经预测正常排放的情况下，废气污染物对周边环境影响较小，不会改变周边的环境质量现状。

另外，对于本项目所产生的固废，针对其特点通过综合利用和合理处置后，固体废物能够做到零排放。通过落实噪声污染防治措施，本项目厂界噪声也能够达标。

综上，本项目的污染防治措施可行，污染物能够达标排放。

### 10.1.5 总量控制分析

本项目建成后，全厂大气污染物主要有二氧化硫、氮氧化物、烟尘、氟化物、二噁英、VOCs、氯化氢。须向如东环保局申请，在如东沿海经济开发区高科技产业园内平衡。

全厂废水污染物主要为 COD、SS、盐分、氨氮、TP 和总氮。须向如东环保局申请，在如东沿海经济开发区高科技产业园内平衡。

### 10.1.6 外排污染物不会改变当地环境功能区划

#### (1) 环境质量现状

根据大气环境现状监测及评价结果，评价区对应的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP、氯化氢、甲苯、乙酸乙酯、丙酮等小时浓度或日均浓度值均没有出现超标现象，均可达到环境功能二类区的要求。大气环境质量现状评价总体表明，该地区大气环境质量状况良好。

根据地表水环境现状监测及评价结果，各水质监测因子均没有出现超标现象，可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准要求。地表水环境质量现状评价表明，该地区地表水环境质量状况良好。

根据声环境现状监测及评价结果，评价区域内的噪声现状监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类功能区标准要求，总体声环境质量较好。

根据地下水环境现状监测及评价结果，本项目评价区域地下水水质较好，各监测因子均优于《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标准要求。

根据土壤环境现状监测及评价结果，本项目评价区域土壤质量较好。

#### (2) 环境影响预测

根据大气环境影响预测：①从影响程度上看，项目正常排放时，废气中污染物最大小时、日均、年均浓度增量和周边区域污染物最大小时、日均、年均浓度均对环境体现正效应；未出现超标现象；②非正常排放时废气污染物对周边环境影响相对增加，会对周边环境造成严重影响，应加强管理，杜绝事故排放的发生

根据废水污染源核算结果：①正常排放时，本项目废水污染物排放小于本前，因此对水体贡献浓度较小，不会对河流水质造成严重影响；②非正常排放情况下当厂内生化处理设施失效，发生废水非正常排放时，废水排放将会对园区污水厂

产生一定的冲积作用，因此企业必须尽可能避免事故情况发生，同时做好防范事故的应急措施。

根据声环境影响预测，厂界排放噪声达标。项目对各厂界的噪声影响值为 32.86~46.05dB(A)，叠加环境本底后昼间噪声值范围在 51.8dB(A)~56.3dB(A)，夜间噪声范围在 49.8dB(A)~52.5dB(A)，均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准限值要求。

各固体废物处理措施合理，可实现固体废物零排放，本项目固体废物不会对环境产生明显影响。

因此，本项目排放的污染物不会对周围环境造成较大影响，当地环境质量仍能达到区域环境功能要求。

### 10.1.7 环境风险评价与应急措施

本项目潜在的风险有：(1)生产装置及化学品罐的泄漏；(2)生产工艺过程及设备的故障；(3)设备及防腐安全故障；(4)物料装卸过程导致化学品泄漏进入空气、水体环境；(5)废水站、消防水事故排放等。经采取相应的风险防范措施和应急预案后，能确保南通海正药业有限公司的风险水平在可控制和承受的范围之内。

### 10.1.8 公众参与结论

项本项目前期共发放公众意见调查表 200 份，回收有效问卷 200 份。根据统计结果表明坚决支持的有 71 人(占 35.5%)，有条件赞成的有 129 人(占 64.5%)，无人反对。。说明绝大多数群众支持国家和地方经济发展，对本项目持肯定态度。绝大多数群众支持国家和地方经济发展，对本项目持肯定态度。持有条件支持的公众的主要要求审批部门严格审批，加强日常监督管理，尽量减少污染物的排放和对周围环境的影响。

## 10.2 建议

(1) 建设单位应该认真贯彻执行有关建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”。

(2) 加强生产设施及防治措施运行，定期对污染防治设施进行保养检修，加强管理，严禁跑冒滴漏，确保各类污染物长期稳定达标排放。

(3) 建设单位必须建立完善的安全生产管理系统和自动化的事故安全监控系统，按规范建设围堰，落实各项事故防范措施及应急措施，杜绝事故废水进入周边水体。

(4) 加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育。配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。

(5) 加强环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理应按《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的有关规定执行。

(6) 加强固体废物的管理，对运出固体废物的去向及利用途径进行跟踪管理，杜绝二次污染及污染转移。

(7) 建设项目应与周围企业建立区域应急机制，制定区域应急预案。