

工程咨询单位甲级资信证书  
123700004955726160-18ZYJ18

## 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目

# 可行性研究报告

编号：鲁工咨 2022D015-02



山东省工程咨询院

二〇二二年五月

# 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目

## 可行性研究报告

院 长：李天生

部 主 任：何 健

项目负责人：韩宗娜



## 参加可研报告编制人员

何 健	高 级 工 程 师
潘咸华	研 究 员
	咨询工程师（投资）
张 勇	高 级 工 程 师
	咨询工程师（投资）
李洁浩	高 级 工 程 师
	咨询工程师（投资）
	注册动力工程师
韩宗娜	高 级 工 程 师
	咨询工程师（投资）
韦雪岩	工 程 师
	咨询工程师（投资）
邵 伟	工 程 师
	咨询工程师（投资）
赵 曦	工 程 师
曹德海	工 程 师

# 目 录

<b>第一章 总 论 .....</b>	<b>1</b>
第一节 概 述 .....	1
第二节 研究结论 .....	10
<b>第二章 市场预测分析 .....</b>	<b>15</b>
第一节 主要产品简介 .....	15
第二节 市场预测分析 .....	17
第三节 价格预测 .....	21
<b>第三章 生产规模及产品方案 .....</b>	<b>23</b>
第一节 生产规模 .....	23
第二节 产品方案 .....	24
<b>第四章 工艺技术方案 .....</b>	<b>26</b>
第一节 工艺技术来源 .....	26
第二节 工艺技术方案 .....	26
第三节 原辅材料及动力消耗 .....	65
第四节 主要设备选择 .....	70
第五节 自控方案 .....	81
第六节 标准、规范 .....	87
<b>第五章 原辅材料和动力供应 .....</b>	<b>91</b>
第一节 原辅材料的种类、规格及质量标准 .....	91
第二节 原辅助材料供应分析 .....	91
第三节 动力供应 .....	92

<b>第六章 厂址条件和场址选择 .....</b>	<b>94</b>
第一节 厂址条件 .....	94
第二节 场址方案 .....	102
<b>第七章 总图运输、储运、土建、界区内外管网 .....</b>	<b>105</b>
第一节 总图运输 .....	105
第二节 项目运输 .....	108
第三节 外管网 .....	110
第四节 土建 .....	110
<b>第八章 公用工程方案和辅助生产设施 .....</b>	<b>116</b>
第一节 公用工程方案 .....	116
第二节 辅助生产设施 .....	128
<b>第九章 节能 .....</b>	<b>131</b>
第一节 节能篇编制依据 .....	131
第二节 项目用能概况 .....	134
第三节 项目节能分析与措施 .....	135
第四节 项目能耗指标分析 .....	137
第五节 能源计量和管理 .....	139
<b>第十章 消防 .....</b>	<b>142</b>
第一节 编制依据 .....	142
第二节 消防环境现状和依托条件 .....	143
第三节 工程的火灾危险性类别 .....	143
第四节 采用的防火措施及配置的消防系统 .....	144
第五节 消防设施费用 .....	149
<b>第十一章 环境保护 .....</b>	<b>150</b>

第一节	执行的有关环境保护法律、法规和标准.....	150
第二节	项目所在地区环境质量现状.....	151
第三节	建设期间对环境的影响和主要应对措施.....	153
第四节	生产期主要污染源、污染物.....	154
第五节	环境保护治理措施及方案.....	159
第六节	环境管理及监测.....	165
第七节	环境影响评价.....	166
<b>第十二章</b>	<b>职业卫生.....</b>	<b>167</b>
第一节	执行的法律法规、部门规章及标准规范.....	167
第二节	职业病危害因素和职业病分析.....	171
第三节	采取的职业卫生措施.....	177
第四节	职业卫生管理.....	181
第五节	预期效果及建议.....	182
第六节	职业卫生投资.....	183
<b>第十三章</b>	<b>安全.....</b>	<b>184</b>
第一节	采取的法律法规、部门规章和标准规范.....	184
第二节	生产过程中可能产生的危险有害因素分析....	188
第三节	环境危害因素分析.....	198
第四节	采取的安全措施.....	199
第五节	安全管理机构及安全管理措施.....	202
第六节	预期效果及评价.....	204
第七节	安全专项投资估算.....	204
<b>第十四章</b>	<b>组织机构与人力资源配置.....</b>	<b>206</b>
第一节	企业管理体制及组织机构设置.....	206

第二节	生产班制与人力资源配置 .....	206
第三节	人员培训及安置 .....	207
<b>第十五章</b>	<b>项目实施规划 .....</b>	<b>209</b>
第一节	项目组织与管理 .....	209
第二节	项目实施进度计划 .....	209
第三节	项目招标内容 .....	211
<b>第十六章</b>	<b>投资估算和资金筹措 .....</b>	<b>215</b>
第一节	投资估算 .....	215
第二节	资金筹措 .....	219
<b>第十七章</b>	<b>财务分析 .....</b>	<b>220</b>
第一节	产品成本和费用估算 .....	220
第二节	营业收入和税金估算 .....	222
第三节	财务分析 .....	223
<b>第十八章</b>	<b>项目主要风险及其防范措施 .....</b>	<b>231</b>
第一节	主要风险因素 .....	231
第二节	主要风险对策 .....	232
<b>第十九章</b>	<b>研究结论 .....</b>	<b>234</b>
第一节	综合评价 .....	234
第二节	综合结论 .....	235
第三节	主要建议 .....	235

附件:

1、企业营业执照（副本） 统一社会信用代码  
91370700MA3QNMJW4X

2、山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨  
/年小吨位苯氧羧酸项目地理位置图

3、山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨  
/年小吨位苯氧羧酸项目平面布置图

# 第一章 总 论

## 第一节 概 述

### 一、建设单位概况

- (1) 建设单位：山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司
- (2) 法定代表人：王文才
- (3) 企业类型：外商投资企业分公司
- (4) 注册地址：山东省潍坊市滨海经济开发区围滩街 00081 号

### 二、项目概况

- (1) 项目名称：6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目
- (2) 项目性质：一般化学品建设项目
- (3) 行业类别：C2631（化学农药制造）
- (4) 项目地点：潍坊滨海化工产业园

### 三、主办单位基本情况

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司成立于 2019 年 9 月 30 日，为山东潍坊润丰化工股份有限公司的分公司，该公司主要从事农药生产、农药批发、农药零售及危险化学品生产等业务。

山东潍坊润丰化工股份有限公司（以下简称“润丰股份”）成立于 2005 年 6 月 23 日，为一家外商投资、上市的股份有限公司，公司注册资本 27618 万元。该公司总部位于潍坊滨海经济技术开发区，在山东潍坊、山东青岛、宁夏平

罗、阿根廷拥有 4 处制造基地，并已在全球近 50 个国家设有子公司或代表处，公司业务覆盖 70 多个国家，面向全球客户提供植物保护产品和服务，植物保护产品出口额已连续多年在全国排名第一。该公司主营业务为农药原药及制剂的研发、生产和销售，拥有 230 多种除草剂、杀虫剂、杀菌剂产品。2020 年该公司在国内农药行业出口排名第一，按收入综合排名第三，在全球农化企业中排名第十一，该公司已成长为全球性的跨国作物保护公司。

润丰股份是国家高新技术企业，建有山东省企业技术中心、山东省除草剂工程技术研究中心、山东省安全环保植保产品绿色制备技术工程实验室 3 个省级科技创新平台以及潍坊市环保型优质高效植保产品工程实验室、潍坊市水基化颗粒剂重点实验室 2 个市级创新平台，拥有 1 个省博士后创新实践基地、1 个国家 CNAS 认证实验室、1 个石油和化工企业质量检验机构、1 个精细化工反应安全风险评估单位和 1 个化工行业双重预防体系专业技术服务机构，取得“国家知识产权示范企业”、“山东省技术创新示范企业”、“中国石油和化工行业技术创新示范企业”、“山东省高新技术企业创新能力百强”、“山东专利创新企业百强”等多项荣誉称号。近几年来，该公司在新产品开发、现有产品的技术改进、环保新剂型研发、“三废”资源化处理以及科技成果转化等方面都取得了显著成效，成功开发了几百个制剂产品，剂型涵盖微囊悬浮剂、水悬浮剂、水分散粒剂、水溶性粒剂和水剂等。

截至目前，润丰股份累计申请各类专利 257 件，已获授权 149 件；承担国家火炬计划 2 项、山东省重点研发计划（重大科技创新工程）2 项、山东省科技发展计划 1 项、山东省

技术创新项目 30 多项；完成省级以上鉴定验收科技成果 13 项，其中达到国际领先水平 2 项、国际先进水平 10 项、填补国内空白 1 项；获得山东省科技进步奖 1 项，山东省专利奖 3 项、中国农药创新贡献奖 1 项、中国石化联合会科技进步奖 2 项、中国石油和化学工业专利奖 2 项、潍坊市专利奖 3 项；参与制定国家标准 12 项，行业标准 8 项，山东省地方标准 2 项。

润丰股份近三年营收状况见表 1.1-1。

**表 1.1-1 润丰股份近三年财务状况表**

年度	营业收入(万元)	净利润(万元)	资产总额(万元)
2019 年	607361.06	35443.02	527999.22
2020 年	728983.15	46540.17	729386.79
2021 年	979710.76	84604.75	1031165.55

#### 四、项目建设的背景及投资必要性

##### 1、项目建设的背景

我国是农业大国，农业的丰收直接影响着国民经济的发展。全国各地农民在中央“三农工作”的精神鼓舞下，大力发展粮棉生产，扩大粮食种植面积，同时也加快了种植结构调整的步伐，各地因地制宜发展各种经济作物，种植面积不断扩大。

农药是重要的农业生产资料，对防治有害生物，应对爆发性病虫害，为保障粮食安全、农产品质量安全、生态环境安全发挥着重要的作用。同时，农药还用于林业、工业、交通等国民经济部门，对保护人民身体健康、维护相关产业的正常运行发挥日益重要的作用。目前我国 90% 的农药用于农业生产，非农业用途农药占 10% 左右。

凡是对人类的生产建设和生活有妨碍而需要铲除的植物，统称杂草。除草剂就是指可使杂草彻底地或选择地发生枯死的药剂，是用以消灭或抑制植物生长的一类物质。化学除草方法方便、有效而经济，已经成为现代农业技术不可缺少的组成部分。除草剂的使用，不仅保证了农业高产、稳产，提高劳动生产率和改善了劳动条件，而且还促进栽培技术的革新，如免耕法和地膜栽培法等的发展。常用的除草剂品种为有机化合物，可广泛用于防治农田、果园、花卉苗圃、草原及非耕地、铁路线、河道、水库、仓库等地杂草、杂灌、杂树等有害植物。

苯氧羧酸属于选择性内吸传导性激素型除草剂，该类除草剂接触植物后能够被茎、叶和根系吸收，通过韧皮部筛管和根部的木质部导管进行传导，通过抑制光合作用、破坏核酸和蛋白质合成、干扰植物激素平衡、抑制根对水分和无机盐的吸收来达到除草的目的。苯氧羧酸类除草剂具有杀草谱宽、效果好、价格低等优点，广泛应用小麦、玉米、水稻防除一年生和多年生阔叶杂草以及莎草科的一些杂草，芽前土壤处理对一年生禾本科杂草及种子繁殖的多年生杂草也有强烈的抑制作用。

苯氧羧酸农药产品在国外市场占有一定的份额，特别是丙酸系列、丁酸系列、乙酸系列苯氧羧酸利润率较高，其中丙酸系列属于高端产品类，有光学含量，且具有制剂用量少、药效高的优点。随着该公司市场和登记业务的拓展，苯氧羧酸农药逐渐有了固定的客户群体，并在稳步增长。

目前，国内苯氧羧酸农药的生产厂家较少，国外也主要有澳大利亚纽发姆有限公司（该公司为苯氧羧酸类除草剂全

球第一大供应商)生产。为满足国内、国际市场对苯氧羧酸类除草剂的需求,稳定并提升苯氧羧酸类除草剂市场份额,根据企业整体发展战略,润丰股份第三分公司拟利用厂内现有闲置车间生产苯氧羧酸类产品,为国内、国际农业生产提供强有力的除草剂产品,为绿色农业生产和人民健康提供重要保证。

## 2、项目投资的必要性和意义

### (1) 项目建设符合国家和地方的发展规划方向

中共中央关于制定《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出:“提高农业质量效益和竞争力。适应确保国计民生要求,以保障国家粮食安全为底线,健全农业支持保护制度;坚持最严格的耕地保护制度,深入实施藏粮于地、藏粮于技战略,加大农业水利设施建设力度,实施高标准农田建设工程,强化农业科技和装备支撑,提高农业良种化水平,健全动物防疫和农作物病虫害防治体系,建设智慧农业;推动农业供给侧结构性改革,优化农业生产结构和区域布局,加强粮食生产功能区、重要农产品生产保护区和特色农产品优势区建设,推进优质粮食工程”。

中共山东省委关于制定《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出:“提高农业质量效益和竞争力。坚决扛牢农业大省责任,深入实施藏粮于地、藏粮于技战略,严守耕地保护红线,加强粮食生产功能区、重要农产品生产保护区和特色农产品优势区建设,实施高标准农田建设工程,推进农业灌溉体系现代化改造,确保粮食产能稳定在千亿斤以上,提高蔬菜、果品、花生、生猪、禽蛋、奶业、水产品等稳产保供水平;健全动物防疫和

农作物病虫害防治体系”。

《“十四五”全国农药产业发展规划》中指出：确保国家粮食安全需要农药稳定供给。“十四五”时期草地贪夜蛾、水稻“两迁”害虫、小麦条锈病和赤霉病等重大病虫害呈多发重发态势，防控任务重，需要持续稳定的农药生产供应。加之林草、卫生等领域需求增加，农药市场空间进一步扩大；化学农药：重点面向解决水稻螟虫、稻飞虱、小麦赤霉病、蔬菜小菜蛾、蓟马、烟粉虱、松材线虫病等重大病虫害防治品种偏少和抗药性替代等需求，加快发展第四代烟碱类、双酰胺类、小分子仿生类杀虫剂及新型高效低风险杀菌剂、除草剂等；面向重大病虫害防控需求，围绕农药原创分子靶标发现，分子设计、清洁化生产等，加强新型杀虫剂、杀菌剂、除草剂等低风险化学农药的原始创新，充分利用合成生物学技术，推进农药创制、更新换代。

潍坊滨海化工产业园位列《“十四五”全国农药产业发展规划》中发展农药产能的重点园区。

因此，本项目的建设符合上述国家、地方国民经济和社会发展规划十四五规划的相关内容。

### （2）项目符合产业政策

本项目产品苯氧羧酸为农药原药，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修订）中允许发展项目，项目建设符合产业政策。

### （3）项目建设可促进企业发展

本项目采用公司自有技术生产高品质除草剂原药，属于

厂内除草剂农药的上游产品，有利于保障企业除草剂的品质，稳定药效，降低农药使用者的健康隐患和使用环境的安全风险。

该项目的建设，可提高企业产品的技术含量和市场竞争力，给企业带来新的经济增长点，取得显著的经济效益，将有利于企业的长远发展，更好地参与国内农药行业的市场竞争，从而迈上新的发展平台。

#### （4）项目建设有利于促进地方经济的发展

经济的繁荣需要众多适应市场需要的、具有强大生命力的经营项目的推动。依靠得天独厚的交通条件、资源优势、产业政策、良好的投资环境和日益完善的配套服务，潍坊滨海经济技术开发区经济得到了迅猛发展。山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目，有利于企业产业链延伸，有利于提升潍坊滨海经济技术开发区上下游各产业链条上的行业的竞争优势，加快潍坊滨海经济技术开发区的建设步伐，进而提高潍坊滨海经济技术开发区城市综合质量和知名度，为现代化城市的发展做出贡献。项目的建设符合潍坊滨海经济技术开发区发展政策和发展规划。

#### （5）项目建设可促进当地经济发展

该项目新增定员 18 人，可解决当地现有部分富余人员就业，增加当地居民的收入，对于维护社会治安、稳定社会秩序、促进和谐社会的建设，具有极大的社会意义。同时也有利于企业为地方增加税源，有利于促进地方社会经济的健康稳定发展。

综上所述，该项目的实施，符合国家及地方的发展规划

和相关产业政策，有利于企业的发展壮大，促进技术进步；有利于促进地方经济发展和增加社会就业。该项目的实施，具有良好的经济效益和社会效益。

## 五、可行性研究报告编制的依据、指导思想和原则

### 1、编制依据

(1) 国家、地方有关法律、法规、规定及政策要求。

(2) 国家现行有关设计规范和标准。

(3) 国家发展改革委、建设部发布《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（发改投资[2006]1325号文）。

(4) 《化工投资项目可行性研究报告编制办法》（2012年修订版）（中石化联产发[2012]115号）。

(5) 山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司委托编制《6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目可行性研究报告》的委托书。

(6) 山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司提供的编制可行性研究报告的有关资料。

### 2、指导思想和编制原则

(1) 认真贯彻国家有关方针、政策，执行有关标准、规范。

(2) 以技术进步为先导，采用经过实践考验的先进、可靠的工艺技术，提高自动化控制水平，优化操作，并尽快达标达产，实现长周期运转。

(3) 主体工程与环境保护、安全生产、职业卫生同步考虑，以减少和消除工厂生产对环境的污染和对职工健康的危害。

(4) 充分利用园区及现有厂区的公用及辅助设施，加

快建设进度，减少投资。利用当地资源方面的优势，在满足国家、行业规范要求的前提下，减少装备，节省投资，缩短工期，提高效益，尽快收回投资。

(5) 在制定设计方案及装置布置时，充分考虑全厂的整体规划，避免重复投资。

(6) 控制费用、节省投资，在确保工程质量的前提下，尽量降低工程造价，使项目综合技术经济指标达到较高水平。

## 六、研究范围

1、本项目可行性研究的范围为苯氧羧酸产品生产设施，具体建设内容见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目建设内容一览表

类别	项目	建设内容	备注
主体工程	A 线	高 2,4-滴丙酸、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸总产能合计 2700t/a，包括 S-2-氯丙酸甲酯合成生产线、高 2,4-滴丙酸/高 2-甲-4-氯苯氧丙酸生产线。	依托闲置的麦草畏厂房，生产线新建
	B 线	总产能 3300t/a，切换生产 2,4-二氯苯氧丁酸 460 吨/年（100d/a）、2-甲-4-氯苯氧乙酸 1445 吨/年（80d/a）、2-甲-4-氯苯氧丙酸 1270 吨/年（94d/a）、2-甲-4-氯苯氧丁酸 125 吨/年（26d/a）。	
	C 线	100t/a 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯生产线。	
公用工程	供水	项目用新鲜水由潍坊滨海经济开发区新源供水有限责任公司经园区供水管网供给。	依托现有
	供电	项目用电由园区供电公司供电，本项目依托厂内原有变配电室。	依托现有
	循环水	项目循环水由厂内循环水站供给。	依托现有
	制冷	依托厂内制冷站供应。	依托现有
	供热	项目蒸汽由山东裕源集团有限公司热力分公司经园区蒸汽管网供给。	依托现有供热管网
	空压制氮	压缩空气、氮气依托厂区北侧空压机房供应。	依托现有

类别	项目	建设内容	备注
储运工程	仓库	依托厂内现有仓库。	依托现有
	储罐	依托厂内现有储罐。	依托现有
环保工程	废气	部分废气先经碱吸收+吸附预处理后送至厂内现有 RTO 处理装置处理；部分直接送至 RTO 处理装置处理。	
	废水	部分废水经 MVR 处理后送至厂内污水处理站；部分废水直接送至污水处理站处理	
	固废	危废送至危废库暂存后定期由有资质单位回收处理；一般固废由回收单位回收处理。	

2、对产品的市场进行分析，对企业销售、市场发展趋势和需求量进行预测。

3、对产品方案、生产工艺、技术水平进行论述，拟定合理的工艺技术方案和设备选型。

4、对项目的建设条件、场址、原料供应、交通运输条件进行研究。

5、对项目界区内总图运输、罐区、供排水、供配电等公用工程及辅助设施进行研究。

6、对项目的环保、节能、安全与职业卫生、消防等方面进行研究。

7、工程项目的投资估算和技术经济评价。

## 第二节 研究结论

### 一、研究的简要综合结论

#### 1、项目符合国家产业政策

本项目的建设不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修订）中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”项

目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订）允许发展项目，项目建设符合产业政策。

## 2、采用的工艺技术成熟、可靠

本项目采用该公司自主研发的原药生产工艺，工艺技术成熟、可靠，产品质量稳定、环境污染小、危险性小。

## 3、项目能够合理利用配套设施

本项目依托厂内现有供电等公用配套设施，工程条件优越，交通位置便利，水、电等供应稳定。

## 4、环保、安全、职业卫生及消防措施落实

本项目中采用成熟可靠的生产技术和设备，项目建成后对周围环境影响较小，符合国家清洁生产的要求。同时在设计中注意安全生产及职业卫生，认真贯彻执行国家和地方的各项法规，采取了完善的安全消防措施，确保安全生产。

## 5、项目在经济上可行

本项目总投资为 12000 万元（规模总投资），其中建设投资 11589 万元，铺底流动资金为 411.00 万元。项目年均营业收入 32330.33 万元，年均利润总额 4568.50 万元，项目投资财务内部收益率为 34.53%（税后），项目投资回收期 4.15 年（所得税后），总投资收益率 35.25%，项目资本金净利润率 29.97%，均高于行业平均指标，经济效益较好。

## 二、建议

1、为加快本项目的实施，应按有关部门法规尽快进行有关项目立项的各种评价与论证工作。

2、因本项目中大部分设备属非标及专用设备，为保证工程进度，应尽早与供应商联系，落实供应厂家和供货时间。

项目的主要技术经济指标见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			
1	苯氧羧酸生产线	t/a	6000	
2	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯生产线	t/a	100	
二	产品方案			
1	高 2,4-滴丙酸	t/a	380	
2	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	t/a	2320	
3	2,4-二氯苯氧丁酸	t/a	377	
4	2-甲-4-氯苯氧乙酸	t/a	1445	
5	2-甲-4-氯苯氧丙酸	t/a	1270	
6	2-甲-4-氯苯氧丁酸	t/a	125	
7	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	t/a	100	
三	年操作日	天	300	7200 小时
四	主要原辅材料用量			
1	D-乳酸甲酯	t/a	1524	
2	氯化亚砷	t/a	1880.02	
3	2,4-二氯苯酚	t/a	578	
4	2 甲 4 氯苯酚	t/a	3708.62	
5	液碱	t/a	9075.89	
6	盐酸	t/a	3737.43	
7	$\gamma$ -丁内酯	t/a	252.46	
8	氯乙酸	t/a	937.88	
9	2-氯丙酸	t/a	708.05	
10	二氯甲烷	t/a	30.59	
11	碳酸氢钠	t/a	106.68	
12	吡啶	t/a	76.2	
13	异丁醇	t/a	45.11	
14	甲苯	t/a	34.12	
15	正丁醇	t/a	24.95	
16	对甲苯磺酸	t/a	0.41	
五	公用工程消耗量			
1	新鲜水	t/a	65300	

序号	项目名称	单位	指标	备注
2	年耗电量 (380V/220V)	万 kWh	789.86	
3	蒸汽 (1.0MPa)	t/a	96879.3	
4	循环水	t/a	$566.4 \times 10^4$	
5	-15℃ 冷冻水	t/a	$140.19 \times 10^4$	循环量
6	仪表空气	Nm <sup>3</sup>	$266.16 \times 10^4$	
7	氮气	Nm <sup>3</sup>	$25.65 \times 10^4$	
六	项目运输量			
1	运入量	t/a	22720.41	
2	运出量	t/a	6017	
七	项目定员	人	18	
八	项目新增用地面积	m <sup>2</sup>	0	厂内原有建构筑物, 不新增用地
九	工程建筑面积	m <sup>2</sup>	14705	利用厂内原有建构筑物
十	项目能耗指标			
1	项目综合能耗总量	吨标煤/年	10158.77	当量值
2	万元产值综合能耗	吨标煤/万元	0.33	
十一	项目总投资	万元	12000.00	规模总投资
1	建设投资	万元	11589.00	
2	建设期利息	万元	0	
3	铺底流动资金	万元	411.00	
十二	年均营业收入	万元	32330.33	
十三	成本和费用			
1	年均总成本费用	万元	27761.82	
2	年均经营成本	万元	26762.84	
十四	年均利润总额	万元	4568.50	
十五	年均税金及附加	万元	0.00	
十六	年均所得税	万元	658.28	
十七	年均净利润	万元	3883.23	
十八	年均息税前利润	万元	4568.50	
十九	年均增值税	万元	0.00	
二十	财务分析盈利能力指标			

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	总投资收益率	%	35.25%	
2	项目资本金净利润率	%	29.97%	
3	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	38.71%	
4	项目投资财务净现值(所得税前)	万元	17529.67	Ic=12%
5	项目投资回收期(所得税前)	年	3.91	
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	34.53%	
7	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	17129.93	Ic=10%
8	项目投资回收期(所得税后)	年	4.15	
9	项目资本金财务内部收益率	%	34.53%	
10	盈亏平衡点(生产能力利用率)	%	36.04%	

## 第二章 市场预测分析

### 第一节 主要产品简介

#### 一、高 2,4-滴丙酸

高 2,4-滴丙酸又称(R)-2-(2,4-二氯苯氧基)丙酸，分子式  $C_9H_8Cl_2O_3$ ，纯品为结晶固体。

高 2,4-滴丙酸属芳氧基烷基酸类除草剂，是激素型内吸性除草剂，对春蓼、大马蓼特别有效，也可防除猪殃殃和繁缕，但对扁蓄有一定的防除效果。

#### 二、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸

高 2-甲-4-氯苯氧丙酸又称(R)2-(4-氯-邻甲苯氧基)丙酸，分子式  $C_{10}H_{11}ClO_3$ ，纯品为无色晶体。

高 2-甲-4-氯苯氧丙酸属芳氧基烷基酸类除草剂，是激素型内吸性除草剂，施用于禾谷类作物田，可有效地防除藜、猪殃殃和繁缕；与其它除草剂混用，可以扩大杀草谱。

#### 三、2,4-二氯苯氧丁酸

2,4-二氯苯氧丁酸又称 2,4-滴丁酸，分子式  $C_{10}H_{10}Cl_2O_3$ ，纯品为无色油状液体，常温下为无色晶体。

2,4-二氯苯氧丁酸为广谱性、激素型除草剂，有良好的展着性和内吸性。通常用于水田和麦田等，主要防除禾本科作物田中的双子叶杂草、异性莎科及某些恶性杂草，如鸭舌草、眼子菜、小三棱草、蓼、看麦娘、豚草、野苋、藜等。

#### 四、2-甲-4-氯苯氧乙酸

2-甲-4-氯苯氧乙酸又称 2 甲 4 氯乙酸、苏米大、兴丰宝

等，分子式  $C_9H_9ClO_3$ ，纯品为白色结晶固体，有苯酚臭味。

2-甲-4-氯苯氧乙酸为激素型选择性除草剂，易为根部和叶部吸收传导。用于水稻等禾本科作物田间，芽后防除多种一年生或多年生阔叶杂草和某些单子叶杂草。对杀灭阔叶草及三棱草有特效，但对稗草类杂草无效。

### 五、2-甲-4-氯苯氧丙酸

2-甲-4-氯苯氧丙酸又称 2 甲 4 氯丙酸，分子式  $C_{10}H_{11}O_3Cl$ ，纯品为白色结晶固体。

2-甲-4-氯苯氧丙酸为激素型芳氧羧酸类除草剂，施用于禾谷类作物田，可有效地防除藜、猪殃殃和繁缕。

### 六、2-甲-4-氯苯氧丁酸

2-甲-4-氯苯氧丁酸又称 2 甲 4 氯丁酸，分子式  $C_{11}H_{13}O_3Cl$ ，纯品为白色结晶固体。

2-甲-4-氯苯氧丁酸为激素型芳氧羧酸类除草剂，施用于禾谷类作物田，可有效地防除藜、猪殃殃和繁缕。

### 七、2,4-二氯苯氧丁酸丁酯

2,4-二氯苯氧丁酸丁酯又称 2,4-D 丁酯，分子式  $C_{12}H_{14}O_3Cl_2$ ，纯品为无色油状液体，原油为黄色至棕色液体。

2,4-D 丁酯为苯氧乙酸类激素型选择性除草剂，具有较强的内吸传导性。通常用于水田和麦田等，主要防除禾本科作物田中的双子叶杂草、异性莎科及某些恶性杂草，如鸭舌草、眼子菜、小三棱草、蓼、看麦娘、豚草、野苋、藜等。2,4-D 丁酯除草效果大于亲水性的 2,4-D 钠盐和 2,4-D，用药量只需后者的四分之一至二分之一。对棉花、大豆、马铃薯等有药害，不可使用。

## 第二节 市场预测分析

### 一、除草剂市场预测分析

除草剂是指可使杂草彻底的或选择性的发生枯死的药剂，用以消灭或抑制植物生长的一类物质，按性质可分为灭生性和选择性两种，按作用方式，除草剂分为触杀型和内吸传导型。

根据 Phillips McDougall 统计，2011-2019 年，全球除草剂市场规模从 204.59 亿美元增长至 261.75 亿美元，年均复合增长率为 3.13%，2019 年除草剂占全球农药销售额的比重为 43.8%。自 2015 年经历农药市场“寒冬”后，全球除草剂销售额持续稳定增长。

根据 BASF 公司公告，2019 年全球销售额 1 亿美元和 2 亿美元的除草剂分别有 29 种和 14 中，其中草甘膦销售额在除草剂市场中占比最大，约 12.17%。2019 年除草剂销售额排名靠前的品种依次为草甘膦、乙草胺、异丙甲草胺、百草枯和 2,4-滴。



图 2.2-1 2011-2019 年全球除草剂市场销售额及农药市

## 场占比（亿美元）

表 2.2-1 2019 年全球除草剂销售额上 2 亿美元的产品

排名	类别	销售额（亿美元）	排名	类别	销售额（亿美元）
1	草甘膦	31.85	6	二甲戊灵	2.80
2	乙草胺	4.5	7	甲基磺草酮	2.70
3	异丙甲草胺	3.85	8	草铵膦	2.45
3	百草枯	3.85	9	草硫磷	2.10
4	2,4-滴	3.05	10	氟乐灵	2.00
5	噁唑禾草灵	2.95	10	咪唑乙烟酸	2.00
5	莠去津	2.95	10	麦草畏	2.00

## 二、苯氧羧酸类除草剂市场分析

苯氧羧酸类除草剂是最早开发成功并广泛应用的一类选择性除草剂，历经 70 多年仍在农业生产中发挥着重要作用。1945 年后，苯氧羧酸类除草剂陆续上市，并迅速、广泛应用于谷物、玉米、水稻及其他禾本科作物田防除阔叶杂草。20 世纪 80 年代，巴斯夫公司率先开发出 2 甲 4 氯丙酸的光学异构体，并请将其推向市场。随后多家公司对该类除草剂的光学异构体进行了研究，一些品种的光学异构体产品进入市场，使得老品种焕发出新的光彩。

苯氧羧酸类除草剂产品上市后，其良好的选择性、优异的传导活性和除草活性、低廉的成本，使得其市场迅速扩张，并于 2013 年达到峰值。2013 年后受全球农药市场萎缩影响，其销售额一路走低。2017 年后，受全球农药市场景气度回升，草甘膦抗性杂草发展，耐苯氧羧酸类除草剂作物的广泛应用以及价格上涨等因素影响，全球市场回升。苯氧羧酸类除草剂 2018 年全球市场为 9.93 亿美元，同比上年增幅达 8.8%，2013~2018 年复合年增长率为 0.1%。

苯氧羧酸类除草剂主要有 7 个品种,且均有商品化产品,生产企业遍布世界各地。该类除草剂具有使用成本低,适用作物范围广的特点,特别适用于单子叶作物田中防除阔叶杂草。该类除草剂与其他具有羧酸结构的除草剂,如吡啶羧酸、喹啉羧酸、苯甲酸类除草剂作用机理类似,均可归为合成激素类除草剂。苯氧羧酸类除草剂施用后,能被茎、叶和根系吸收,经由韧皮部和木质部传导,通过抑制光合作用,破坏核酸和蛋白质的合成,干扰植物激素平衡,表现出除草活性。

目前,苯氧羧酸类除草剂最大的应用作物为谷物。2018 年,谷物全球种植面积同比小幅下降 1.3%,但该类除草剂价格的上涨抵消了种植面积的缩减。

水稻也是苯氧羧酸类除草剂重要的应用作物,就亚洲市场而言,亚洲水稻用除草剂市场的增长最为显著。2018 年,其市场为 18.09 亿美元,同比增长 6.7%。印尼、越南、泰国等主要水稻生产国的除草剂市场分别增长 10%、10.7%、12.5%。亚洲水稻种植面积和产量总体稳定,销售增长主要归因于产品价格的上涨。近年来,泰国茉莉香米出口需求强劲,价格显著增长,使得水稻种植面积增加,种植面积从 2015 年的 940 万公顷增加到 2018 年的 1,090 万公顷。种植面积的增加,加上农药价格的上涨,推动了 2018 年农药市场的增长,预计泰国水稻用农药同比增长 9.7%,达到 2.59 亿美元。越南农药绝大多数来自中国,进口比例超过 53%;同样,印尼也从中国进口了大量农药。

拉丁美洲大豆是苯氧羧酸类除草剂的重要应用作物。2018 年,巴西大豆用除草剂市场增长 16.1%,达到 14.05 亿美元。2018 年,阿根廷大豆用除草剂市场下降 1.1%,至 5.25

亿美元，主要是受种植面积减少和不利干旱气候的影响，但农药产品价格的上涨抵消了部分不利影响。

苯氧羧酸类除草剂虽均为老品种，上市年代久远，但其主要成员仍广泛应用于许多作物，尤其是谷物、水稻和果蔬等。与其他类除草剂相比，这类除草剂市场并没有受到耐除草剂作物开发、上市的影响，且受耐除草剂 Enlist 发展影响，其市场呈现明显增长。苯氧羧酸类除草剂获得多个国家续展登记。2,4-滴、2 甲 4 氯被欧盟列入 Annex 附录 1；2,4-滴获得美国和加拿大登记，获得巴西、澳大利亚有条件登记。

耐 2,4-滴作物（Enlist）最大问题是挥发性和喷雾漂移，科迪华研究发现，2,4-滴胆碱（Colex-D）可以解决以上问题。目前，Enlist Duo 产品（2,4-滴胆碱 + 草甘膦）已获得美国多个州登记。未来 5 年，Enlist、Enlist E3 性状玉米、大豆、棉花对市场影响较大。Enlist 棉花 2017 年上市，Enlist 玉米 2018 年上市，Enlist E3 大豆 2019 年上市。迄今为止，美国、加拿大 Enlist E3 大豆种植面积约占大豆总种植面积的 10%。所有 Enlist 性状作物种植面积约占巴西、美国、加拿大总种植面积的 15% ~ 20%。

Enlist 性状作物的广泛种植，草甘膦的监管趋严，草甘膦抗性杂草的进一步发展，将利好苯氧羧酸类除草剂市场。预计未来 5 年，苯氧羧酸类除草剂市场增长速率将超过过去的 5 年。据 Phillips McDougall 预测，苯氧羧酸类除草剂 2023 年全球市场将增至 15.25 亿美元，2018~2023 年复合年增长率将达到 9.0%。

苯氧羧酸类除草剂最重要的两个品种为 2,4-滴和 2 甲 4 氯，两者 2018 年全球销售额占该类别除草剂全球市场的

90.94%。

2,4-滴是苯氧羧酸类除草剂最早上市品种，也是该类除草剂最大品种，在农药史上具有里程碑的意义。2,4-滴上市后，迅速应用于小麦、玉米、水稻及其他禾谷类作物防除农田杂草，成为第一例成功的选择性除草剂。2,4-滴被叶片吸收后，转运至植物的分生组织，导致茎干卷曲、叶片萎蔫，最终造成植物的死亡。

2,4-滴主要应用于谷物、玉米、大豆、水稻和甘蔗，在花生、棉花、多种水果，以及非农领域也有重要应用。2,4-滴活性高，杀草谱广，适用作物众多是其受到市场青睐的一个重要因素，但耐 2,4-滴转基因作物的开发为其发展带来新的发展机会。纽发姆、科迪华等公司 2,4-滴产能较大，国内共有 26 家企业申请原药登记，其中山东潍坊润丰、永泰化工均具有较大产能，现国内产能已超过国外产能。2018 年，2,4-滴全球销售额为 7.48 亿美元，同比上年增长 0.9%。

### 第三节 价格预测

#### 一、产品价格现状及预测

根据目前高 2,4-滴丙酸、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸、2,4-二氯苯氧丁酸、2-甲-4-氯苯氧乙酸、2-甲-4-氯苯氧丙酸、2-甲-4-氯苯氧丁酸及 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯等苯氧羧酸类除草剂原药价格现状以及项目产品生产成本，预计在未来的 3 年内，市场价格可随着化工原料价格呈现周期性波动，但波动不大。因此，为保持项目产品的市场竞争力，本项目产品出厂价格详见表 2.3-1，并以此为依据进行经济效益测算。

**表 2.3-1 产品价格一览表（含税价）**

序号	产品名称	单位	年销售量	销售价格（元）	备注
1	高 2,4-滴丙酸	t	380	80000	
2	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	t	2320	80000	
3	2,4-二氯苯氧丁酸	t	377	64000	
4	2-甲-4-氯苯氧乙酸	t	1445	24000	
5	2-甲-4-氯苯氧丙酸	t	1270	48000	
6	2-甲-4-氯苯氧丁酸	t	125	64000	
7	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	t	100	80000	

## 二、动力价格

本项目所用原辅材料主要有 D-乳酸甲酯、氯化亚砷、2,4-二氯苯酚、2 甲 4 氯苯酚、液碱、盐酸、 $\gamma$ -丁内酯、氯乙酸、2-氯丙酸、二氯甲烷、碳酸氢钠、吡啶、异丁醇、甲苯、正丁醇、对甲苯磺酸等，本项目原辅材料用量不大，主要从当地及周边地区化工企业采购，采购价格见表 17.1-1。

本项目所用动力价格执行潍坊市动力价格。其中电价格（不含税价）按 0.8 元/kWh，工业水价格（不含税价）按 4.7 元/吨计，1.0MPa 饱和蒸汽按 330 元/吨计。

## 第三章 生产规模及产品方案

### 第一节 生产规模

1、年运行时间：7200 小时；年操作日：300 天。

2、生产规模

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司根据目前苯氧羧酸类产品的市场情况及未来发展趋势，同时根据自身工艺技术水平，拟利用该公司闲置厂房生产苯氧羧酸类产品。

本项目分为 A、B、C 三条生产线，其中 A 线为有光学含量的苯氧羧酸产品生产；B 线为无光学含量的苯氧羧酸产品生产；C 线产品为季节性生产，仅在 A 线和 B 线夏季大检修时生产，生产时间约 540h，C 线中两座反应釜在 A 线、B 线生产时，作为甲苯溶剂蒸馏釜使用，A 线、B 线生产时，C 线不生产。

各条生产线生产规模见表 3.1-1。

表 3.1-1 生产装置规模

序号	对应生产线	产品名称	产能	产品产量	生产时间	
			t/a	t/a	d/a	h/a
1	A 线: 2700t/a	高 2,4-二氯苯氧丙酸	380	380	44	1056
2		高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	2320	2320	256	6144
3	B 线: 3300t/a	2,4-二氯苯氧丁酸	460	377	100	2400
4		2-甲-4-氯苯氧乙酸	1445	1445	80	1920
5		2-甲-4-氯苯氧丙酸	1270	1270	94	2256
6		2-甲-4-氯苯氧丁酸	125	125	26	624

序号	对应生产线	产品名称	产能	产品产量	生产时间	
			t/a	t/a	d/a	h/a
7	C 线: 100t/a	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	100	100	10	240
		合计	6100	6017	--	--

## 第二节 产品方案

### 一、产品规格及数量

项目产品方案和产量见表 3.2-1。

表 3.2-1 产品的方案和产量

序号	名称	质量指标		产量 (t/a)	备注
		有效含量	总酸		
1	高 2,4-滴丙酸	≥90%	≥98%	380	
2	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	≥90%	≥98%	2320	
3	2,4-二氯苯氧丁酸	≥96%	≥98%	377	
4	2-甲-4-氯苯氧乙酸	≥96%	≥98%	1445	
5	2-甲-4-氯苯氧丙酸	≥94%	≥98%	1270	
6	2-甲-4-氯苯氧丁酸	≥95%	≥98%	125	
7	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	≥95%	-	100	
	合计			6017	

### 二、产品质量指标

本项目各产品质量指标见表 3.2-2。

表 3.2-2 苯氧羧酸类产品质量指标

项目	高 2, 4-滴丙酸	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	2,4-二氯苯氧丁酸	2-甲-4-氯苯氧乙酸	2-甲-4-氯苯氧丙酸	2-甲-4-氯苯氧丁酸	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯
执行标准	企标 RF-TX-ZY-JS-C06-058	企标 RF-TX-ZY-JS-C06-057	企标 RF-TX-ZY-JS-C06-065	企标 RF-TX-ZY-JS-C06-060	企标 RF-TX-ZY-JS-C06-059	企标 RF-TX-ZY-JS-C06-059	企标 Q/370783SRF 912-2015
有效含量	≥90%	≥90%	≥96.0%	≥96.0%	≥94.0%	≥95.0%	≥95.0%
总酸, %	≥98%	≥98%	≥98.0%	≥98.0%	≥98.0%	≥98.0%	--
pH	--	--	--	--	--	--	3~5
游离酸	--	--	--	--	--	--	≤1.2%
NaCl, %	≤0.25%	≤0.25%	≤0.25%	≤0.25%	≤0.25%	≤0.25%	--
游离酚, %	≤0.3%	≤0.3%	≤0.3%	≤0.3%	≤0.3%	≤0.3%	≤0.15%
浊度, NTU	--	--	--	--	--	--	≤4
水分, %	≤1%	≤1%	≤1.0%	≤1.0%	≤1.0%	≤1.0%	≤0.3
外观	白色至淡黄色	白色至淡黄色	白色至淡黄色	白色至淡黄色	白色至淡黄色	白色至淡黄色	黄色到棕色液体, 无可见杂质

## 第四章 工艺技术方案

### 第一节 工艺技术来源

本项目苯氧羧酸生产工艺由该公司自主研发而来。

润丰股份是国家高新技术企业，设有独立的研发机构—技术中心，建有山东省企业技术中心、山东省除草剂工程技术研究中心、山东省安全环保植保产品绿色制备技术工程实验室 3 个省级科技创新平台以及潍坊市环保型优质高效植保产品工程实验室、潍坊市水基化颗粒剂重点实验室 2 个市级创新平台。技术中心拥有一支年轻、高效的研发团队，有各类专职技术人员 100 多人，全部为大专以上学历，其中享受政府津贴专家 2 人，省部级专家 6 人；拥有博士学位的 3 人，硕士学位的 10 人；拥有高级职称的 12 人，中级职称的 32 人。该公司充分整合社会资源，成功构建了与科研院所、大专院校、知名专家密切协作的产品研发网络，形成了专业配置合理、紧密跟踪行业动态、快速响应市场需求的创新体系，在新产品研发、现有产品的技术改进、安全环保新剂型开发、三废资源化处理及科技成果转化等方面取得了丰硕成果，该公司现拥有 100 项发明专利，为本项目的顺利实施提供技术保障。

### 第二节 工艺技术方案

本项目共设有 A、B、C 三条生产线，其中 A 线共线生

产高 2,4-滴丙酸和高 2-甲-4-氯苯氧丙酸；B 线共线生产 2,4-二氯苯氧丁酸、2-甲-4-氯苯氧乙酸、2-甲-4-氯苯氧丙酸和 2-甲-4-氯苯氧丁酸；C 线生产 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯（A、B 线停产检修时生产）。

## 一、A 线工艺技术方案

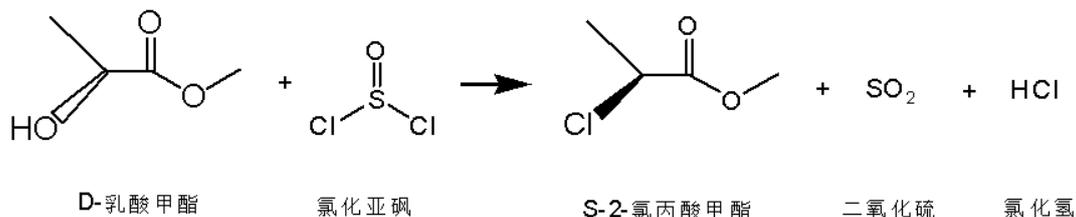
### 1、S-2 氯丙酸甲酯（中间产品）

S-2-氯丙酸甲酯为产品 2,4-滴丙酸和高 2-甲-4-氯苯氧丙酸的原料，仅为中间产品，不外售。

#### 1、S-2-氯丙酸甲酯合成原理

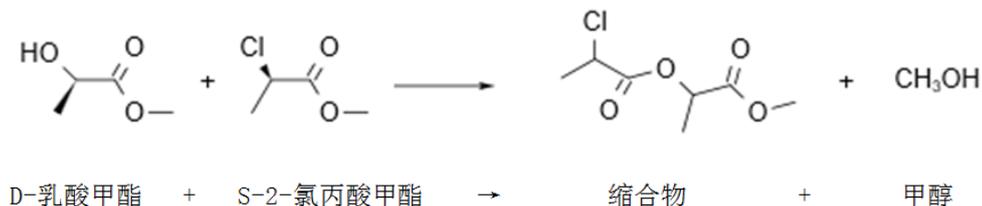
##### （1）主反应

D-乳酸甲酯与氯化亚砷反应，生成 S-2-氯丙酸甲酯，以及 SO<sub>2</sub> 及 HCl。反应方程式如下：

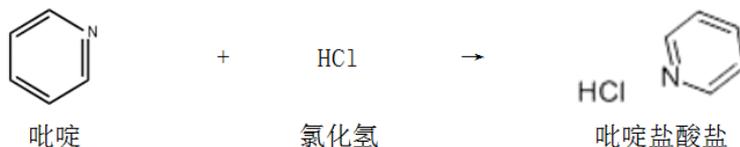


##### （2）副反应

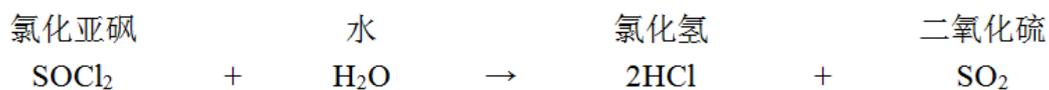
①为 D-乳酸甲酯、S-2-氯丙酸甲酯的缩合，以 D-乳酸甲酯计，选择性 1%。方程式如下：



②物料中的吡啶，和该步反应生产的氯化氢反应生成吡啶盐酸盐。方程式如下：



③水洗塔中，氯化反应过量的氯化亚砷与水反应，分解为 SO<sub>2</sub>、HCl，方程式如下：



## 2、工艺流程简述

### (1) 氯化反应工序

#### 1) 氯化

于配置釜配置 D-乳酸甲酯和吡啶的混合液，常温，搅拌均匀，配置釜排气接入 RTO 系统。

氯化釜中投入氯化亚砷，伴热升温到 50℃，保持微负压，开始滴加 D-乳酸甲酯和吡啶的混合液，反应生成 S-2-氯丙酸甲酯。

#### 2) 氯化尾气预处理

氯化废气先进入干燥塔，利用浓硫酸吸收废气中的水汽，微量有机物被碳化。

干燥后气体进入两级降膜吸收+一级填料水吸收+三级碱吸收。两级降膜吸收+一级填料水吸收得到 31% 盐酸，水吸收得到的盐酸用于后续苯氧羧酸产品生产。

#### 3) 水解淬灭

氯化后反应液进入水解釜，加入水淬灭残余氯化亚砷，温度约 40℃，常压，水解后物料进入水洗塔。后续工序为连续运行，水解釜兼暂存作用。

### (2) 水洗、碱洗

水洗、碱洗采用水洗塔、碱洗塔，为连续进行。反应液、二氯甲烷分别从塔顶进入水洗塔，水自塔底进入，进行水洗，水洗温度 10~20℃，微正压。水洗物料从塔底出，进入碱洗塔。

碱洗塔塔中进入 10%碳酸氢钠溶液，塔底进入水，进行碱洗及水洗，调节 pH 为 6~7。碱洗温度 10~20℃，微正压。碱洗塔塔釜出料进入二氯甲烷溶剂回收塔。

### (3) 精馏回收工序

#### 1) 二氯甲烷回收

溶剂回收塔为连续运行，温度 115℃、压力 0.04~0.05MPaG，保证二氯甲烷脱尽。蒸馏脱出二氯甲烷配套一级深冷（-15℃）回收进入二氯甲烷罐，二氯甲烷罐设有氮封，压力 0.04-0.05MPa（G）。

#### 2) 甲酯精馏

溶剂回收塔塔底物料进入甲酯精馏塔，甲酯精馏塔连续运行，温度 150℃、压力 0.04~0.05MPaG，配套一级循环水冷凝采出 S-2-氯丙酸甲酯，进入甲酯罐暂存。

### (4) 亚硫酸钠浓缩、结晶、离心

亚硫酸钠工序专门用于处理氯化尾气预处理碱吸收液，为批次生产，全年生产 1493 批次，年生产时间约 5673h。

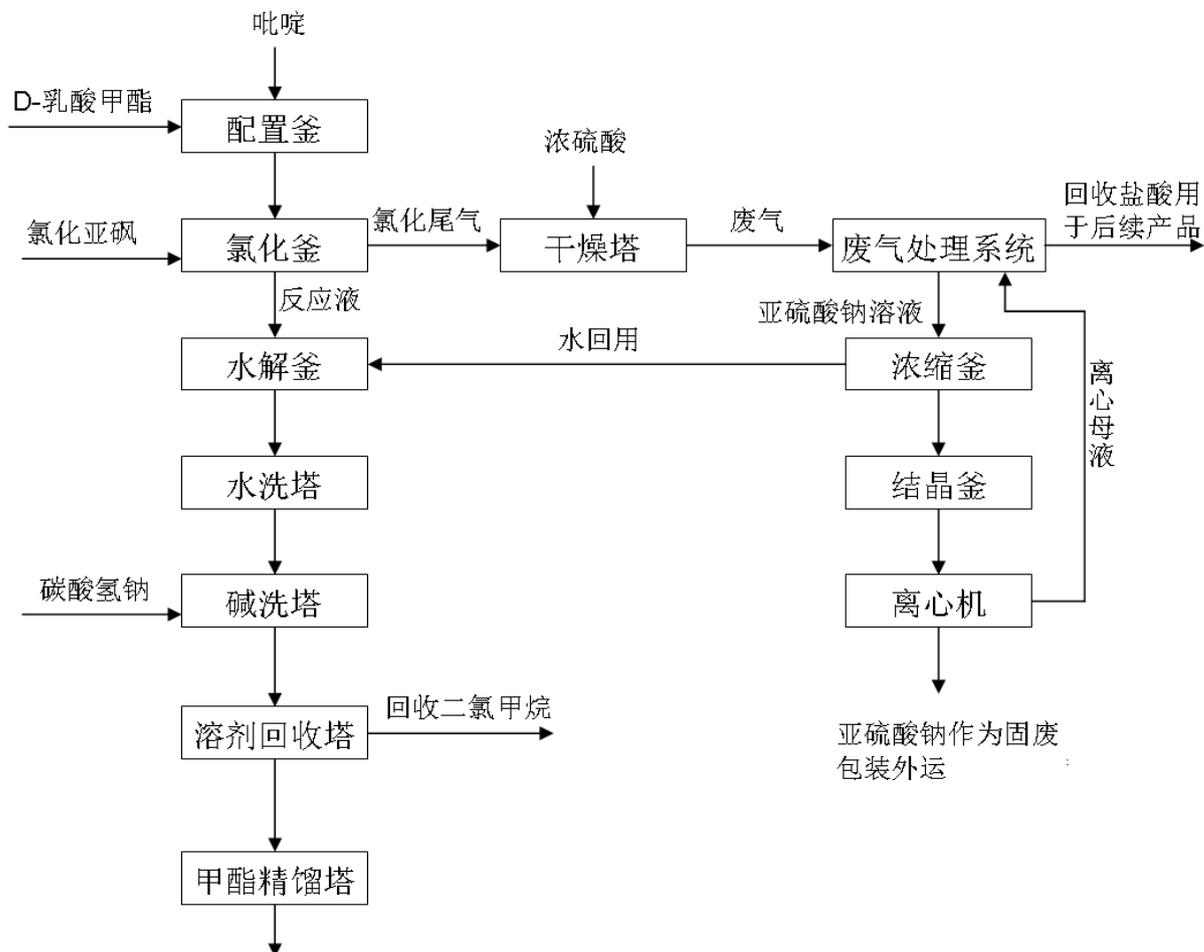
氯化尾气预处理碱吸收得到 25%亚硫酸钠溶液进入暂存罐暂存，含有少量的 NaOH、微量的氯化钠，进入浓缩釜，加热至 100℃，蒸出部分水，得到亚硫酸钠饱和溶液。蒸出水经冷凝后回用至 S-2-氯丙酸甲酯各用水环节。

脱水合格后物料进入结晶釜，降温至 40℃，亚硫酸钠结晶逐渐析出。将物料转入离心机，离心得到固体亚硫酸钠结晶，为七水亚硫酸钠。

离心母液中含有的氯化钠、氢氧化钠，仍溶解于母液中，返回三级碱吸收塔继续利用。

### 3、工艺流程简图

本项目中间产品 S-2-氯丙酸甲酯合成工艺流程框图见图 4.2-1。



S-2-氯丙酸甲酯（中间产品）用于生产高 2,4-二氯苯氧丙酸和高 2-甲-4-氯苯氧丙酸

图 4.2-1 S-2-氯丙酸甲酯合成工艺流程框图

#### 4、生产运行参数

本项目中间产品 S-2-氯丙酸甲酯合成过程中运行参数见表 4.2-1。

表 4.2-1 中间产品 S-2-氯丙酸甲酯合成过程中运行参数表

工段名称	设备名称	温度/°C	压力/MPa	时间/h
D-乳酸甲酯溶液配制	配制釜	30°C	常压	0.5
二氯亚砷投加	氯化釜	20-30°C	常压	0.8
升温	氯化釜	升至 60°C	常压	0.5

工段名称		设备名称	温度/°C	压力/MPa	时间/h
D-乳酸甲酯溶液滴加及反应		氯化釜	60°C	微负压	2.9
放料		氯化釜	--	--	0.5
水解		水解釜	40°C	常压	0.5
水洗		水洗塔	10 ~ 20°C	0.03-0.04MPaG	连续生产
碱洗		碱洗塔	10 ~ 20°C	0.03-0.04MPaG	
二氯甲烷回收		溶剂回收塔	120°C	0.04 ~ 0.05MPaG	
甲酯精馏		甲酯精馏塔	150°C	0.04 ~ 0.05MPaG	
亚硫酸钠结晶生产	浓缩	浓缩釜	100°C	微负压	4
	结晶	结晶釜	降至 40°C	常压	4
	离心	离心机	常温	常压	2

## 5、物料平衡

本项目中间产品 S-2-氯丙酸甲酯合成物料平衡见表 4.2-2。

表 4.2-2 中间产品 S-2-氯丙酸甲酯合成物料平衡表

进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
D-乳酸甲酯	1524.00	S-2-氯丙酸甲酯	1676.40
吡啶	76.20	副产盐酸	1705.32
氯化亚砷	1880.02	亚硫酸钠	4058.66
水	4625.58	降膜+碱吸收尾气	22.41
液碱	4178.49	废水蒸馏不凝气	52.24
二氯甲烷	30.59	水洗塔废气	14.05
套用二氯甲烷	1330.07	碱洗塔废气	4.28
碳酸氢钠	106.68	二氯甲烷塔不凝气	22.86
亚钠制备浓缩回收水	3463.34	甲酯塔不凝气	8.42
亚钠离心母液蒸馏回收水	163.61	水洗碱洗废水（蒸馏脱盐后）	4519.05
		甲酯塔蒸馏残渣	84.28
		水碱洗废水蒸馏废盐	176.45
		亚钠离心母液蒸馏残渣	42.14

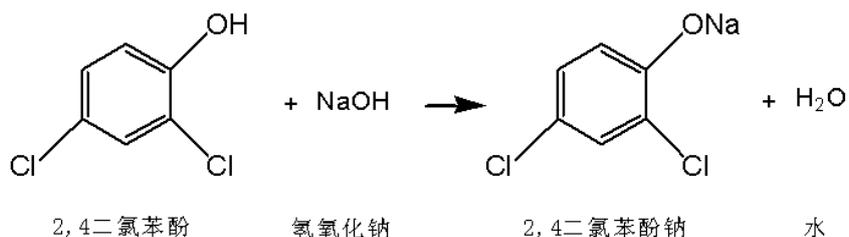
进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
		亚钠制备浓缩回收水	3463.34
		亚钠离心母液蒸馏回收水	163.61
		亚钠制备损失水	34.98
		套用二氯甲烷	1330.08
合计	17378.57	合计	17378.56

## 2、高 2,4-二氯苯氧丙酸

### 1、工艺原理

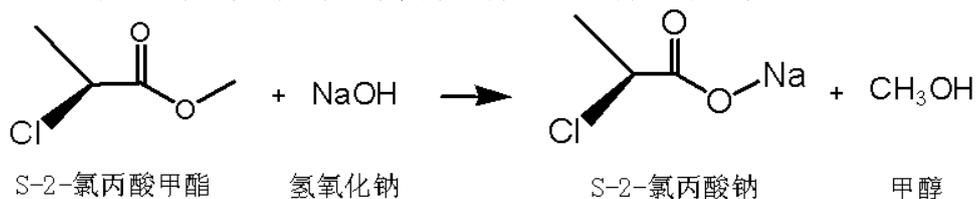
#### (1) 2,4 二氯苯酚钠盐制备

在异丁醇体系中，2,4 二氯苯酚与氢氧化钠反应生成 2,4 二氯苯酚钠及水。

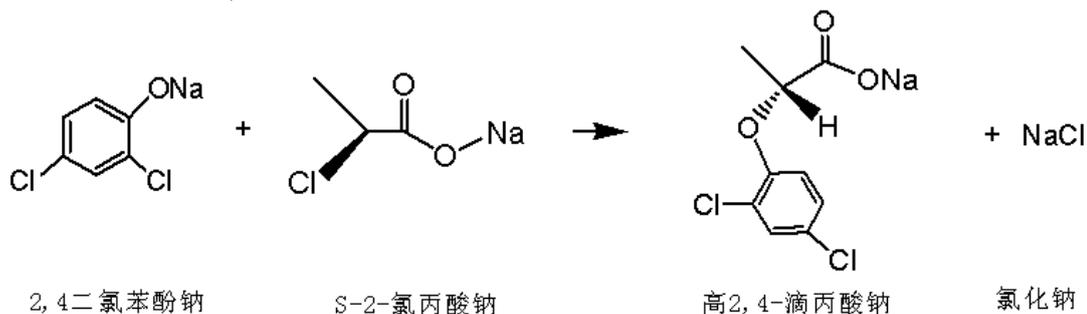


#### (2) 碱解

S-2-氯丙酸甲酯与氢氧化钠生成钠盐及甲醇。

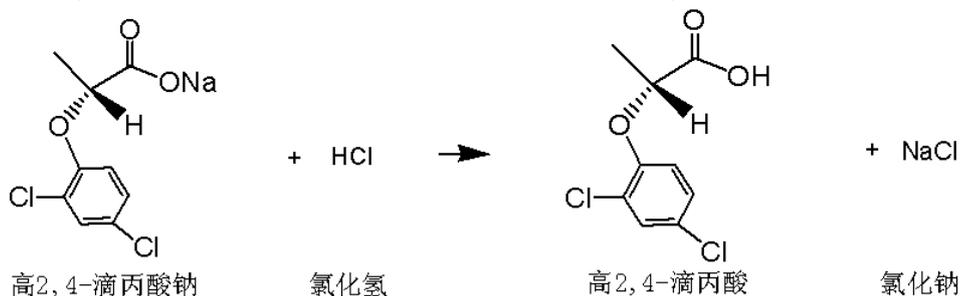


#### (3) 高 2,4-滴丙酸钠合成（缩合）



#### (4) 酸化

高 2,4-滴丙酸钠与盐酸反应生成高 2,4-滴丙酸。



## 2、工艺流程简述

### (1) 2,4 二氯苯酚钠盐制备工序

脱水釜内按照固定投料比例投加 2,4-二氯苯酚、50%液碱、异丁醇，以及后续工序甲苯反萃环节回收的酚钠水溶液物料，投料 0.5h，2,4 二氯苯酚与液碱在异丁醇体系中反应生成 2,4 二氯苯酚钠盐(水溶液)，反应温度 110℃，时间 2.5h。反应过程中，生成的水及异丁醇部分挥发，进入精馏柱，精馏柱下层异丁醇回流至反应釜，气相的水及异丁醇共沸物进入蒸发冷凝器，冷凝物料进入分水器，不溶于水的异丁醇回精馏柱，水相去暂存罐，回用至后续缩合脱醇工序。

### (2) 碱解工序

S-2-氯丙酸甲酯合成生产线甲酯罐的 S-2-氯丙酸甲酯泵入连续管式反应器，与 25%氢氧化钠溶液（50%液碱、水配置而成）在异丁醇的体系中碱解成 S-2-氯丙酸钠盐，反应温度 40℃。反应器出料主要为 S-2-氯丙酸钠盐、异丁醇、甲醇等，进入缩合釜。连续反应器为后续缩合配套生产 S-2-氯丙酸钠盐，每次仅生产一批次缩合需要的原料量，连续反应器无排气口，连续管式反应器出料直接进入缩合釜。

### (3) 缩合工序

#### 1) 缩合反应

脱水釜来 2,4 二氯苯酚钠盐物料进入缩合釜。缩合釜升温至规定温度，S-2-氯丙酸钠盐物料自流进入缩合物，进行缩合反应，反应温度 130℃，常压。缩合挥发气经蒸发冷（25℃）冷凝，冷凝液采出，经馏分接收罐进入异丁醇塔。

#### 2) 缩合釜脱醇

反应结束后，加入水（包括 2,4 二氯苯酚钠盐制备脱出的水、新鲜水），缩合釜温度 110℃，压力 0.15kPa（G），脱除异丁醇和甲醇，保证甲醇、异丁醇脱尽，缩合釜脱出气相经蒸发冷回收。蒸发冷回收得到的异丁醇、甲醇、水混合液先后进入异丁醇精馏塔处理。脱醇后，缩合釜物料进入稀释釜。

#### 3) 溶剂回收

缩合物冷凝回收物料进入异丁醇精馏塔，塔内温度 105℃，压力 4kPa（G），塔顶蒸发冷回收的轻组分为甲醇、水、少量异丁醇，进入分水罐。分水罐水相为水、甲醇，去水精馏塔，异丁醇相返回异丁醇精馏塔。

水精馏塔内温度 100℃，压力 4kPaG，水精馏塔塔顶馏分进入精馏塔，塔底回收水回用至后续稀释釜。精馏塔塔底水返回分水罐。

### (3) 精制工序

#### 1) 稀释

缩合釜内物料主要为高 2,4-滴丙酸钠、水、NaCl，及少量的 2,4 二氯苯酚钠盐、S-2-氯丙酸钠、羟基丙酸钠。转入稀释釜，加入水（新鲜水及回收水），保温 70-80℃ 开始滴加

浓度 31% 盐酸调节 pH，未反应的 2,4 二氯苯酚钠转化为 2,4 二氯苯酚，也有极少量的高 2,4-滴丙酸钠转化为酸。

## 2) 酚萃取

pH 值调节合格后，稀释釜物料经硅藻土密闭过滤去除杂质，进入酚萃取塔。

新鲜甲苯及后续废水萃取回收的甲苯进入酚萃取塔，酚萃取塔利用甲苯萃取回收未反应的 2,4 二氯苯酚，未反应的 2,4 二氯苯酚进入甲苯相，甲苯相去往反萃塔；水相进入甲苯汽提塔。由于回收甲苯含有一定的产品酸，在酚萃取塔的 pH 条件下，稀释釜物料中产品酸均为钠盐形态，进入水相。

反萃塔加入稀释后的液碱（25%），2,4 二氯苯酚再次形成酚钠盐，进入水相。水相回收至前端酚钠脱水工序，甲苯去后续废水萃取。

## 3) 甲苯汽提

甲苯汽提塔利用蒸汽将酚萃取塔水相中的甲苯汽提脱除，脱出的气相（甲苯、水蒸汽）经循环水冷凝进入废水萃取。

## (4) 盐酸酸化工序

### 1) 酸化反应

甲苯汽提塔塔底物料（高 2,4-滴丙酸钠相）进入管式连续反应器，与盐酸进行酸化反应，形成高 2,4-滴丙酸；物料进入分水罐，水相进入废水萃取塔；油相（高 2,4-滴丙酸相）进入水洗塔。

### 2) 水洗

油相进入水洗塔后，加入热水进行水洗，补加少量 31% 盐酸（来自甲酯合成降膜吸收回收盐酸及新鲜盐酸，下同），

保证苯氧羧酸钠盐进一步转化。水相经水洗罐暂存后进入废水萃取。

### 3) 脱水、切片

水洗完成后，油相进入刮板蒸发器脱水，脱出水分冷凝（一级循环水）后进入废水萃取塔。脱水后物料降温切片，得到合格的产品。

## (5) 废水萃取、汽提工序

### 1) 废水萃取

进入废水萃取塔物料包括反萃塔甲苯相、甲苯汽提塔汽提物料（甲苯及水）、盐酸酸化分水器水相、刮板蒸发器脱水。以上各股甲苯相、水相物料混合后，整体呈偏酸性，2,4-二氯苯酚转钠化为 2,4-二氯苯酚，利用前两者的甲苯萃取各物料中少量的产品、2,4-二氯苯酚，产品被萃取进入甲苯相，该甲苯相返回酚萃取塔。

### 2) 废水汽提

萃取后水相中仍溶解少量甲苯，为减少废水中有机物对废水脱盐设施影响，利用汽提进一步脱除水相中有机物。汽提气相为甲苯、水，冷凝（一级循环水）后回用至酚萃取；剩余水相为萃取废水。

## (6) 甲苯溶剂回收工序

萃取剂甲苯循环一定周期之后，含有的杂质较多，需要定期抽出部分溶剂进行蒸馏提纯。该工序设备利用 C 线 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯酯化反应釜。

自反萃塔油相将循环溶剂的 30% 打入暂存罐，放入蒸馏釜，110℃ 进行常压蒸馏，釜内蒸馏残液主要为各有机盐，作为危险废物委托处置，气相甲苯经冷凝回收，返回系统。

### 3、工艺流程框图

本项目高 2,4-二氯苯氧丙酸生产工艺流程框图见图 4.2-2。

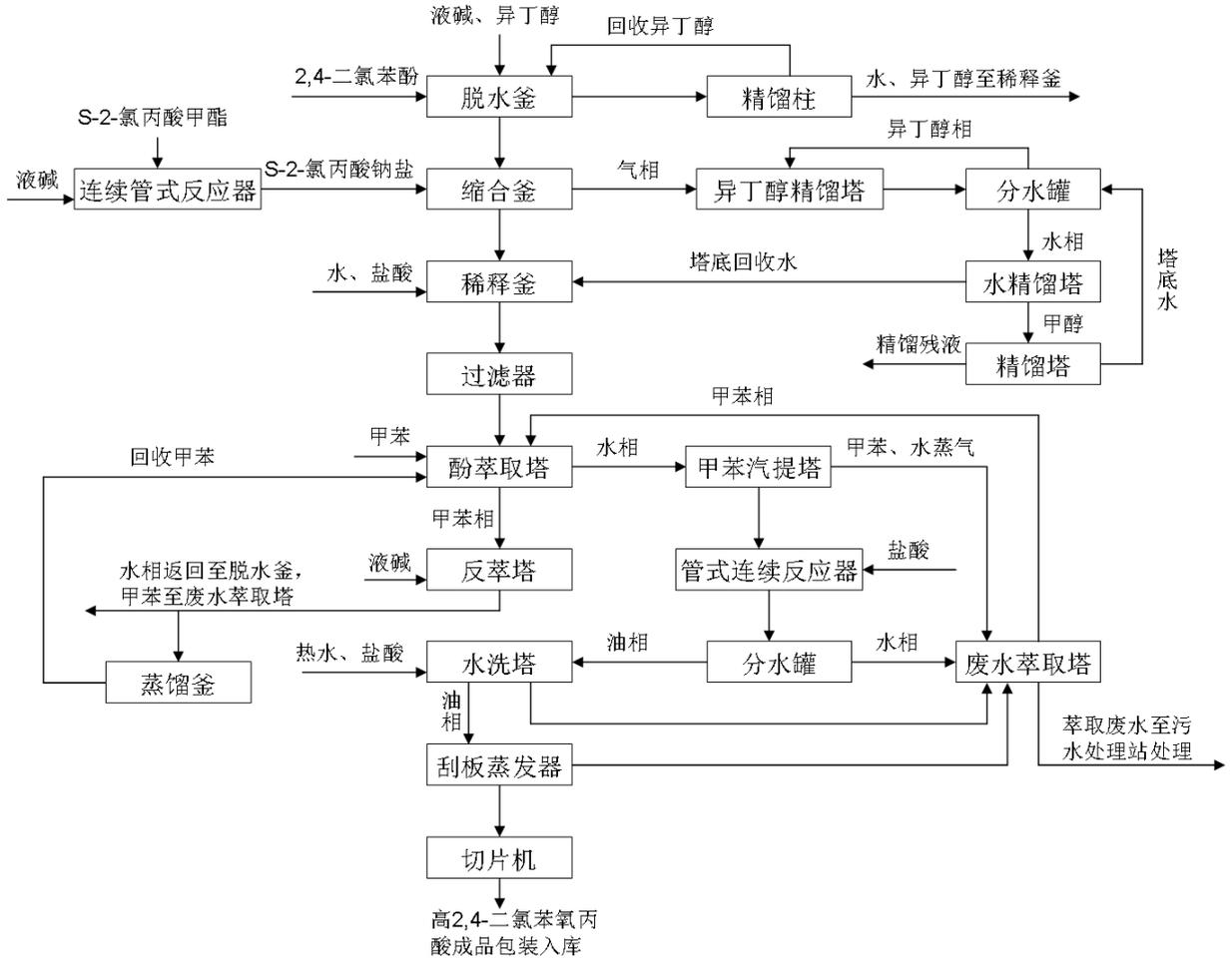


图 4.2-2 高 2,4-二氯苯氧丙酸生产工艺流程简图

### 4、生产运行参数

本项目高 2,4-二氯苯氧丙酸生产运行参数见表 4.2-3。

表 4.2-3 高 2,4-二氯苯氧丙酸生产运行参数表

单元名称	工序/工段名称	设备名称	温度 $^{\circ}\text{C}$	压力 MPa	时间/h
碱解	碱解反应	管式反应器	40	常压	1
2,4 二氯苯酚 钠盐制备	投料	脱水釜	50	常压	0.5
	反应、脱水	脱水釜	升温至 $120^{\circ}\text{C}$	4-5kPa (G)	2.5
	转料	脱水釜	--	--	0.5
缩合	升温	缩合釜	升至 $120^{\circ}\text{C}$	常压	0.5

单元名称	工序/工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
	投料及缩合反应	缩合釜	130℃	常压	1
	加水	缩合釜	110	常压	1
	脱除异丁醇和甲醇	缩合釜	110	0.15kPa ( G )	1
	放料	缩合釜	110	常压	0.4
	异丁醇精馏	异丁醇精馏塔	105℃	4kPaG	--
	水精馏	水精馏塔	100℃	4kPaG	--
精制	加水	稀释釜	70-80	常压	0.5
	pH 值调节	稀释釜	70-80	常压	1
	硅藻土过滤	稀释釜	70-80	常压	--
	酚萃取	酚萃取塔	70-80	5kPa ( G )	--
	反萃	反萃取塔	70-80	5kPa ( G )	--
	甲苯汽提	甲苯汽提塔	100	3kPaG	--
盐酸酸化	盐酸酸化	管式连续反应器	120	0.2MPa ( G )	--
	水洗	水洗塔	120	0.2MPa ( G )	--
	刮板蒸发	刮板蒸发器	150	常压	--
	切片	切片机	10	常压	--
废水萃取	废水萃取	废水萃取塔	80	常压	--

## 5、物料平衡

本项目高 2,4-二氯苯氧丙酸生产物料平衡见表 4.2-4。

**表 4.2-4 高 2,4-二氯苯氧丙酸生产物料平衡表**

进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
2,4-二氯苯酚	271	高 2,4-二氯苯氧丙酸	380
S-2-氯丙酸甲酯	219.52	不凝气等	69.33
50%液碱	295.43	废水	3163.43
31%盐酸	219.07	进入滤渣	1.9
新鲜水	2450.6	回收异丁醇	484.72
蒸汽	203.25	回收甲苯	932.64
异丁醇	5.79	废液	52.31

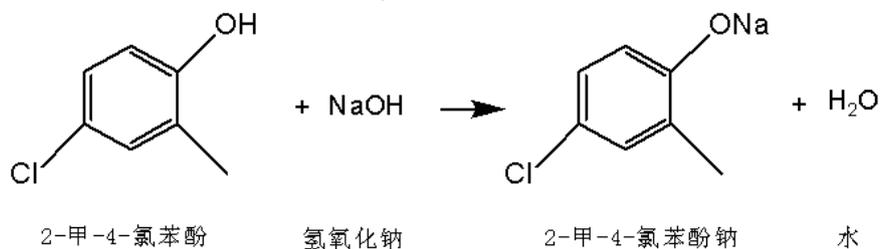
进料		出料	
回收异丁醇	484.72		
甲苯	2.31		
回收甲苯	932.64		
合计	5084.33	合计	5084.33

### 3、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸

#### 1、工艺原理

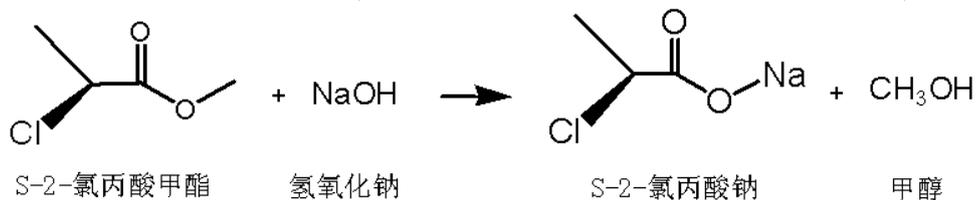
##### (1) 2 甲 4 氯苯酚钠盐制备

在异丁醇体系中，2 甲 4 氯苯酚与氢氧化钠反应生成 2 甲 4 氯苯酚钠及水，转化率 100%。

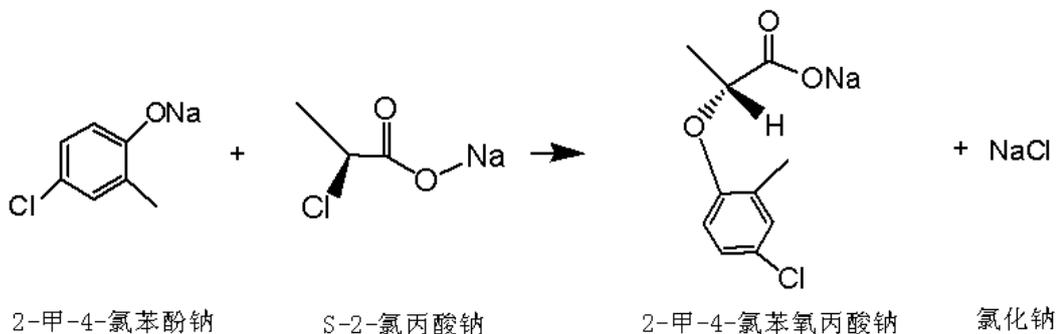


##### (2) 碱解

S-2-氯丙甲酯与氢氧化钠生成钠盐及甲醇，转化率 99%。



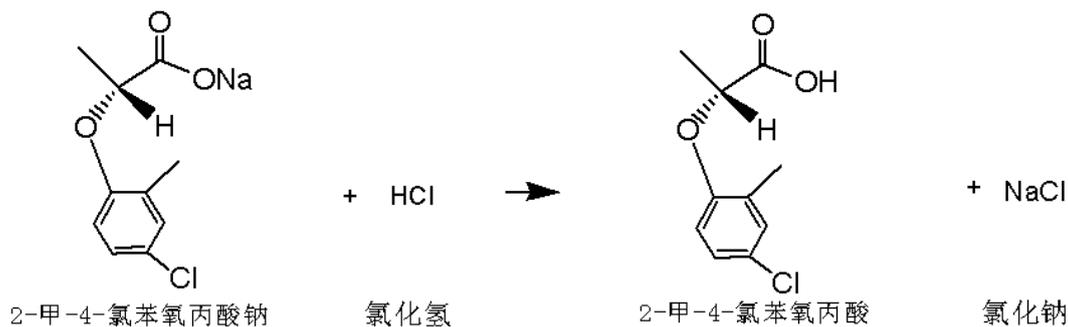
##### (3) 高 2-甲-4-氯苯氧丙酸钠合成



##### (4) 酸化

高 2-甲-4-氯苯氧丙酸钠与盐酸反应生成高 2-甲-4-氯苯

氧丙酸，最终转化率 98%。



## 2、工艺流程简述

本项目产品高 2-甲-4-氯苯氧丙酸生产工艺与高 2,4-二氯苯氧丙酸生产工艺相同，仅原料酚不同。

## 3、工艺流程框图

本项目高 2-甲-4 氯苯氧丙酸生产工艺流程框图见图 4.2-3。

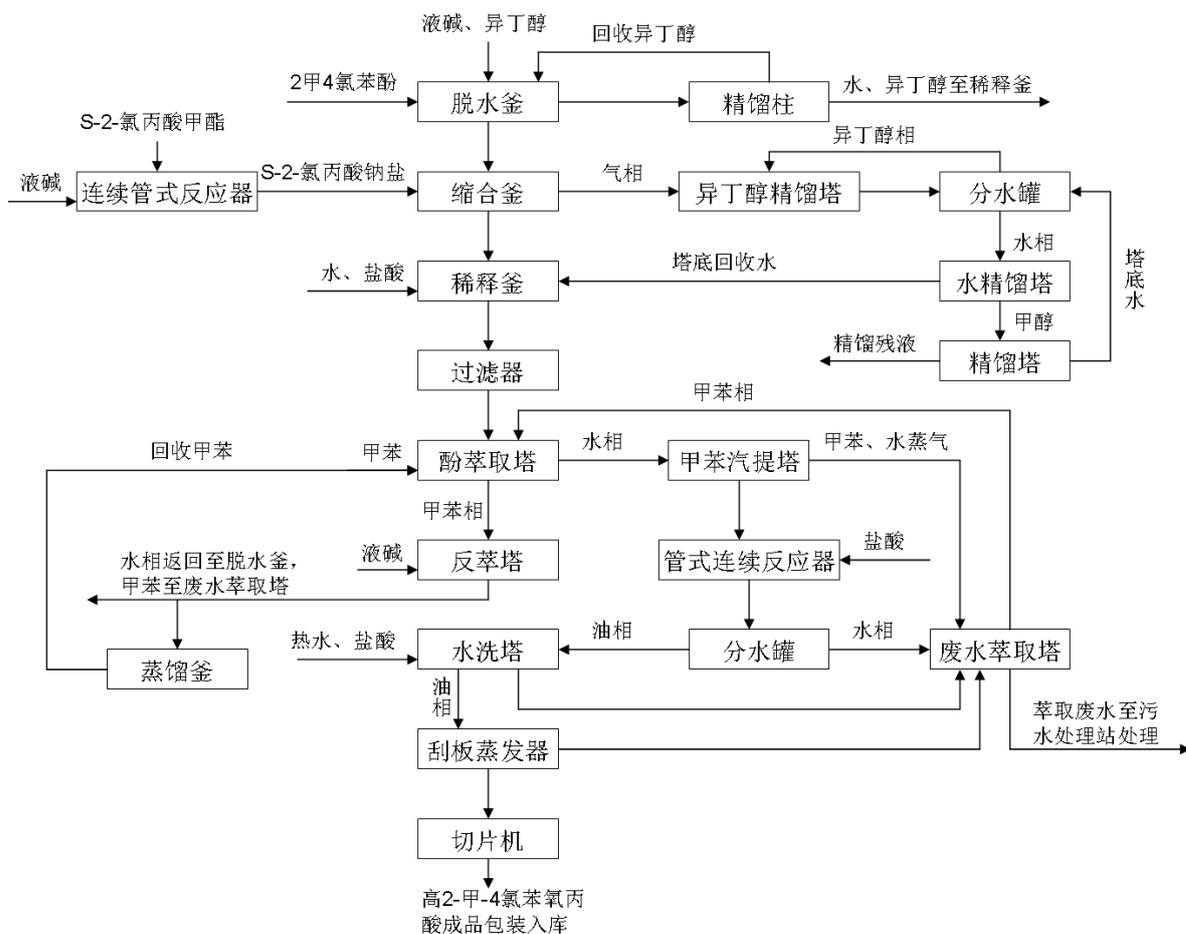


图 4.2-3 高 2-甲-4 氯苯氧丙酸生产工艺流程简图

#### 4、生产运行参数

本项目产品高 2-甲-4-氯苯氧丙酸生产运行参数见表 4.2-5。

**表 4.2-5 高 2-甲-4-氯苯氧丙酸生产运行参数表**

单元名称	工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
碱解	碱解反应	管式反应器	40	常压	1
2,4 二氯苯酚钠盐制备	投料	脱水釜	50	常压	0.5
	反应、脱水	脱水釜	升温至 120℃	4-5kPa ( G )	2.5
	转料	脱水釜	--	--	0.5
缩合	升温	缩合釜	升至 120℃	常压	0.5
	投料及缩合反应	缩合釜	130℃	常压	1
	加水	缩合釜	110	常压	1
	脱除异丁醇和甲醇	缩合釜	110	0.15kPa( G )	1
	放料	缩合釜	110	常压	0.4
	异丁醇精馏	异丁醇精馏塔	105℃	4kPaG	--
	水精馏	水精馏塔	100℃	4kPaG	--
精制	加水	稀释釜	70-80	常压	0.5
	pH 值调节	稀释釜	70-80	常压	1
	硅藻土过滤	稀释釜	70-80	常压	--
	酚萃取	酚萃取塔	70-80	5kPa ( G )	--
	反萃	反萃取塔	70-80	5kPa ( G )	--
	甲苯汽提	甲苯汽提塔	100	3kPaG	--
盐酸酸化	盐酸酸化	管式连续反应器	120	0.2MPa ( G )	--
	水洗	水洗塔	120	0.2MPa ( G )	--
	刮板蒸发	刮板蒸发器	150	常压	--
	切片	切片机	10	常压	--
废水萃取	废水萃取	废水萃取塔	80	常压	--

#### 5、物料平衡

本项目产品高 2-甲-4-氯苯氧丙酸物料平衡见表 4.2-6。

表 4.2-6 高 2-甲-4-氯苯氧丙酸物料平衡表

进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
2 甲 4 氯苯酚	1575	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	2320
S-2-氯丙酸甲酯	1456.88	不凝气等	404.83
50%液碱	1980.12	废水	18743.87
31%盐酸	1465.05	进入滤渣	11.09
新鲜水	14119.67	回收异丁醇	2996.66
蒸汽	1181.25	回收甲苯	6392.83
异丁醇	35.22	废液	346.88
回收异丁醇	2996.66		
甲苯	13.48		
回收甲苯	6392.83		
合计	31216.16	合计	31216.16

## 二、B 线工艺技术方案

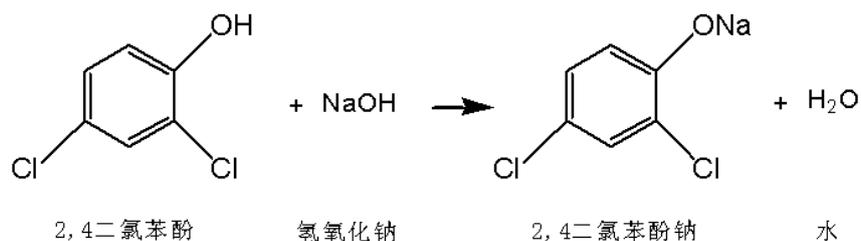
B 线生产不具有光学含量的苯氧羧酸产品，具体包括 2,4-二氯苯氧丁酸、2-甲-4-氯苯氧乙酸、2-甲-4-氯苯氧丙酸、2-甲-4-氯苯氧丙酸，工艺路线与 A 线苯氧羧酸产品基本相同，但在苯酚钠制备、缩合等工序工艺有所差别。

### 1、2,4-二氯苯氧丁酸

#### 1、反应原理

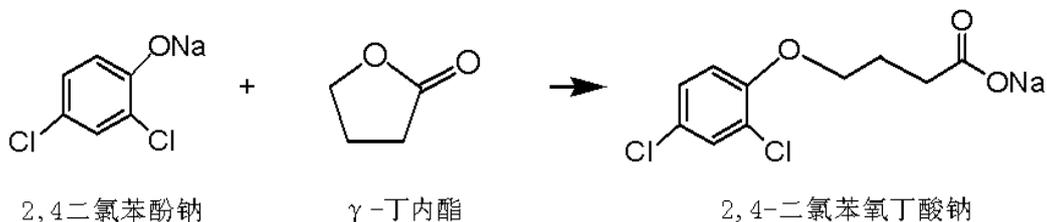
##### (1) 2, 4-二氯苯酚钠的制备

在异丁醇体系中，2,4 二氯苯酚与氢氧化钠反应生成 2,4 二氯苯酚钠及水，转化率 100%。

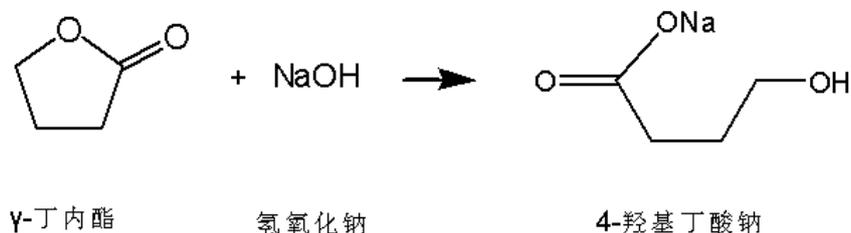


## (2) 缩合反应

2,4 二氯苯酚钠与丁内酯进行缩合反应生成 2,4 二氯苯氧丁酸钠盐。

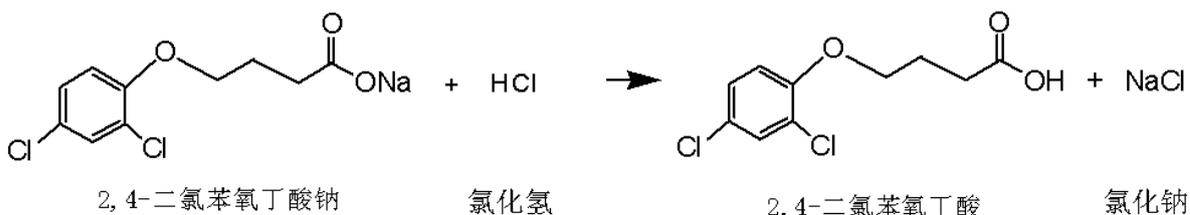


副反应：γ-丁内酯与氢氧化钠反应，生成 4-羟基丁酸钠方程式如下：



## (3) 酸化

2,4 二氯苯氧丁酸钠盐与盐酸反应，生成 2,4 二氯苯氧丁酸和氯化钠，最终反应转化率 98%。



## 2、工艺流程简述

### (1) 2,4 二氯苯酚钠的制备工序

脱水釜内按照固定投料比例投加 2,4-二氯苯酚、50%液碱、异丁醇，以及后续工序甲苯反萃环节回收的酚钠水溶液物料，投料 0.5h，2,4 二氯苯酚与液碱在异丁醇体系中反应生成 2,4 二氯苯酚钠盐(水溶液)，反应温度 110℃，时间 2.5h。反应过程中，生成的水及异丁醇部分挥发，进入精馏柱，精馏柱下层异丁醇回流至反应釜，气相的水及异丁醇共沸物进

入蒸发冷凝器（25℃），冷凝物料为水和异丁醇，用于缩合反应后脱醇稀释环节。

## （2）缩合反应工序

### 1) 缩合反应

将脱水合格的 2,4-二氯苯酚钠异丁醇溶液转入缩合釜，升温至 130℃，开始滴加丁内酯，滴加时间 30min，滴加完成后升温至 150℃，保温 4h，取样检测丁内酯含量，当丁内酯 ≤0.2% 合格。缩合挥发气经蒸发冷冷凝，冷凝液异丁醇采出，回用至酚钠盐制备。

### 2) 缩合釜脱醇

反应结束后，加入水（含 2,4 二氯苯酚钠盐制备脱出的水、新鲜水），缩合釜温度 110℃，压力 0.15kPa（G），脱除异丁醇，保证异丁醇脱尽，经蒸发冷回收。蒸发冷回收得到的异丁醇、水混合液采出，分层后，水相套用至下批次脱醇，异丁醇相回用至下批次酚钠盐制备。脱醇后，缩合釜物料添加适量水，溶解后物料进入稀释釜。

## （3）精制工序

### 1) 稀释

缩合釜内物料主要为 2,4-滴丁酸钠、水、NaCl，及少量的 2,4 二氯苯酚钠盐、羟基丁酸钠。转入稀释釜，加入新鲜水，保温 70-80℃ 开始滴加浓度 31% 盐酸调节 pH，未反应的 2,4 二氯苯酚钠转化为 2,4 二氯苯酚。

### 2) 酚萃取

pH 值调节合格后，经硅藻土密闭过滤去除杂质，进入酚萃取塔。利用甲苯进行萃取，未反应的 2,4 二氯苯酚进入甲苯相，甲苯相去往反萃塔；水相进入甲苯汽提塔。

反萃塔加入稀释后的液碱（25%），2,4 二氯苯酚再次形成酚钠盐，进入水相。水相回收至前端酚钠脱水釜，油相去废水萃取。

### 3) 甲苯汽提

甲苯汽提塔利用蒸汽将甲苯汽提脱除，脱除的气相（甲苯、水蒸汽）经循环水冷凝进入废水萃取，塔底物料进入盐酸酸化。

## （4）盐酸酸化工序

### 1) 酸化反应

甲苯汽提塔塔底物料（2,4-滴丁酸钠相）进入管式连续反应器，与盐酸进行酸化反应，形成 2,4-滴丁酸；物料进入分水罐，水相进入废水萃取塔；油相（2,4-滴丁酸相）进入水洗塔。管式连续反应器及分水罐无排气口。

### 2) 水洗

油相进入水洗塔后，加入热水进行水洗，补加少量盐酸（来自降膜吸收回收盐酸及新鲜盐酸），水相经水洗罐暂存后进入废水萃取。

### 3) 脱水、切片

水洗完成后，油相进入刮板蒸发器脱水，脱出水分冷凝（一级循环水）后进入废水萃取塔。脱水后物料降温切片，得到合格的产品。

## （5）废水萃取、汽提工序

### 1) 废水萃取

进入废水萃取塔物料包括反萃塔甲苯相、甲苯汽提塔汽提物料（甲苯及水）、盐酸酸化分水器水相、水洗塔水相、刮板蒸发器脱水。以上各股甲苯相、水相物料混合后，整体

呈偏酸性，2,4 二氯苯酚转钠化为 2,4 二氯苯酚，利用前两者的甲苯萃取各物料中少量的产品、2,4 二氯苯酚，产品被萃取进入甲苯相，该甲苯相返回酚萃取塔。

## 2) 废水汽提

萃取后水相中仍溶解少量甲苯，为减少废水中有机物对废水脱盐设施影响，利用汽提进一步脱除水相中有机物。汽提气相为甲苯、水，冷凝（一级循环水）后回用至酚萃取；剩余水相水相为废水加碱调节 pH 后，利用现有 MVR 进行脱盐预处理，处理后进入污水站。

## (6) 甲苯溶剂回收工序

萃取剂甲苯循环一定周期之后，含有的杂质较多，需要定期抽出部分溶剂进行蒸馏提纯。该工序设备利用 C 线 2,4 二氯苯氧丁酸丁酯酯化反应釜。

自反萃塔油相将循环溶剂的 30% 打入暂存罐，放入蒸馏釜，110℃ 进行常压蒸馏，釜内蒸馏残液主要为各有机盐，作为危险废物委托处置，气相甲苯经冷凝回收，返回系统。

## 3、工艺流程框图

本项目 2,4-二氯苯氧丁酸工艺流程框图见图 4.2-4。

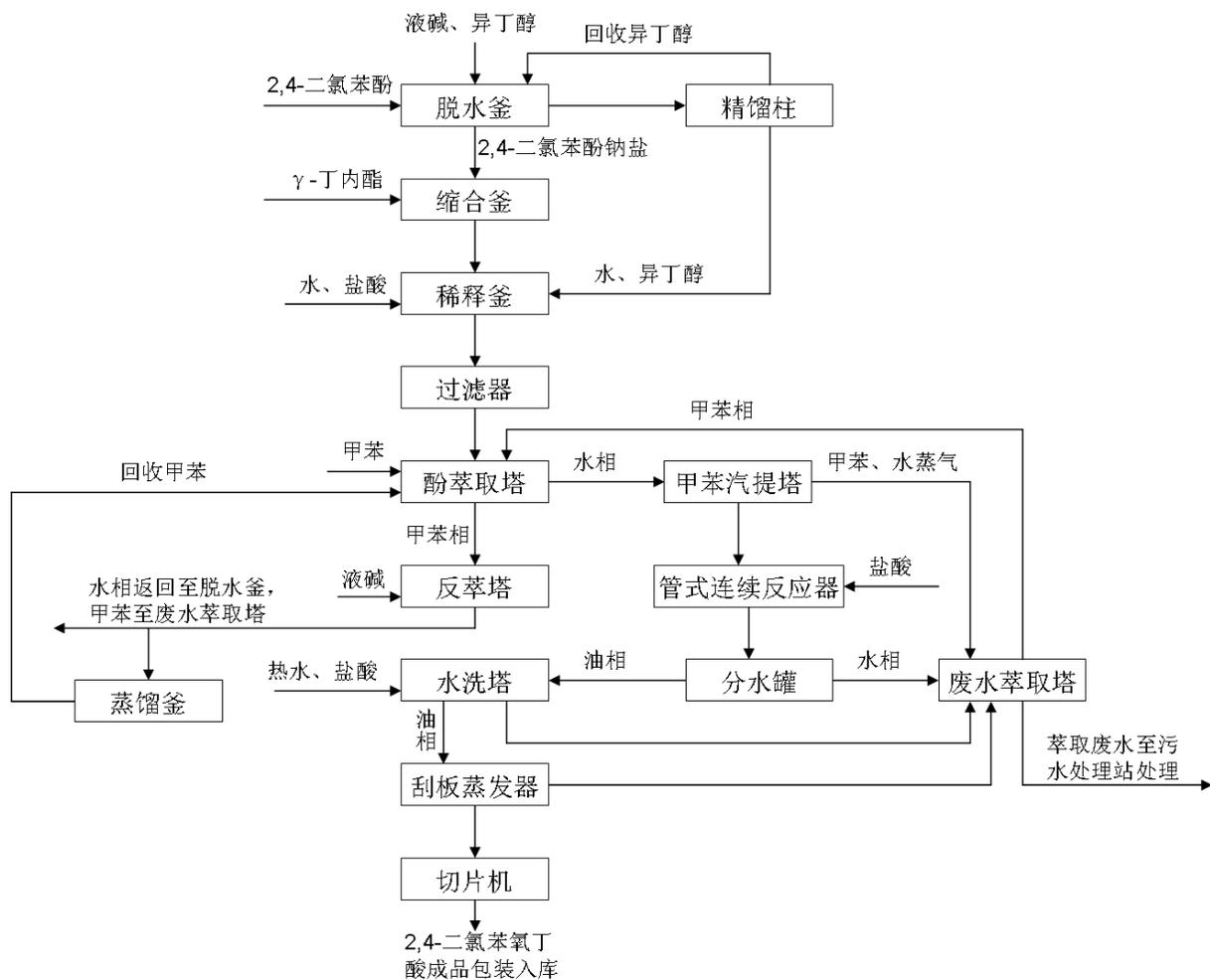


图 4.2-4 2,4-二氯苯氧丁酸工艺流程框图

#### 4、运行参数

本项目 2,4-二氯苯氧丁酸生产工艺参数见表 4.2-9。

表 4.2-9 2,4-二氯苯氧丁酸生产工艺参数表

单元名称	工段名称	设备名称	温度 $^{\circ}\text{C}$	压力 MPa	时间/h
2,4 二氯苯酚钠盐制备	投料	脱水釜	50	常压	0.5
	反应、脱水	脱水釜	升温至 $120^{\circ}\text{C}$	4-5kPa (G)	2.5
	转料	脱水釜	--	--	0.5
缩合	升温	缩合釜	升至 $130^{\circ}\text{C}$	常压	0.5
	丁内酯滴加	缩合釜	$130^{\circ}\text{C}$	常压	0.5
	缩合反应	缩合釜	$150^{\circ}\text{C}$	常压	4
	加水	缩合釜	110	常压	1

单元名称	工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
	脱除异丁醇	缩合釜	110	0.15kPa (G)	1
	加水	缩合釜	110	常压	约 0.4
	放料	缩合釜	110	常压	0.4
精制	加水	稀释釜	70-80	常压	0.5
	pH 值调节	稀释釜	70-80	常压	1
	硅藻土过滤	稀释釜	70-80	常压	--
	酚萃取	酚萃取塔	70-80	5kPa (G)	--
	反萃	反萃取塔	70-80	5kPa (G)	--
	甲苯汽提	甲苯汽提塔	100	3kPaG	--
盐酸酸化	盐酸酸化	管式连续反应器	120	0.2MPa (G)	--
	水洗	水洗塔	120	0.2MPa (G)	--
	刮板蒸发	刮板蒸发器	150	常压	--
	切片	切片机	10	常压	--
废水萃取	废水萃取	废水萃取塔	80	常压	--

## 5、物料平衡

本项目 2,4-二氯苯氧丁酸物料平衡见表 4.2-10。

**表 4.2-10 2,4-二氯苯氧丁酸物料平衡表**

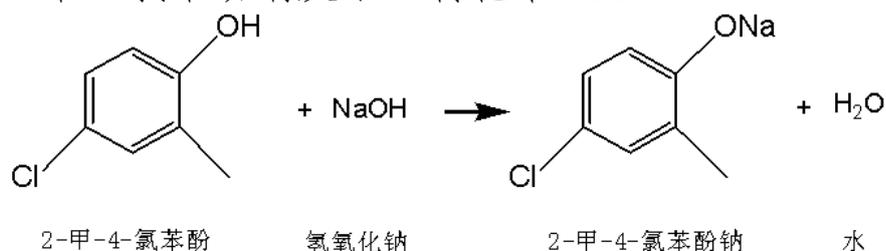
进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
2,4-二氯苯酚	307	2,4-二氯苯氧丁酸	460
γ-丁内酯	194.95	不凝气等	80.66
50%液碱	206.66	废水	3519.29
31%盐酸	261.9	进入滤渣	2.18
新鲜水	2854.65	回收异丁醇	311.61
蒸汽	230.25	回收甲苯	1780.35
异丁醇	3.24		
回收异丁醇	311.61		
甲苯	3.48		
回收甲苯	1780.35		
合计	6154.09	合计	6154.09

## 2、2-甲-4-氯苯氧乙酸

### 1、反应原理

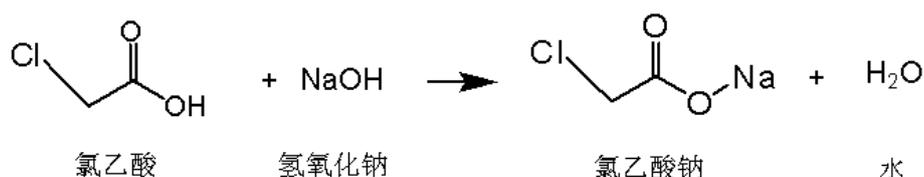
#### (1) 2 甲 4 氯苯酚钠盐制备

在 50% 氢氧化钠水溶液中，2 甲 4 氯苯酚与氢氧化钠反应生成 2 甲 4 氯苯酚钠及水，转化率 100%。

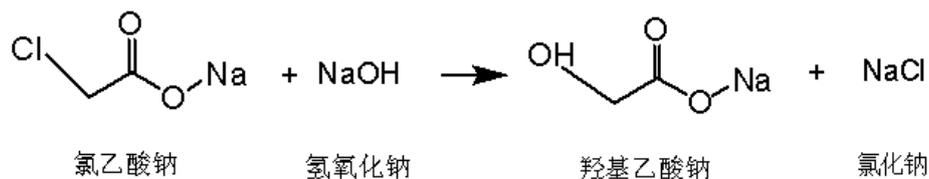


#### (2) 氯乙酸钠盐制备

在水中，氯乙酸与氢氧化钠反应生成氯乙酸钠及水，转化率 100%。

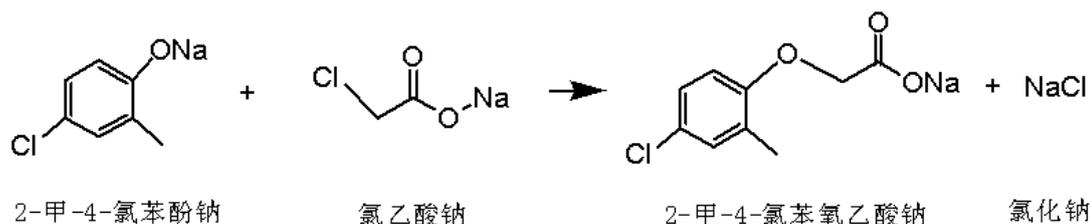


副反应：生成的氯乙酸钠中，约有 1% 发生副反应，氯被羟基取代，生成羟基乙酸钠，方程式如下：



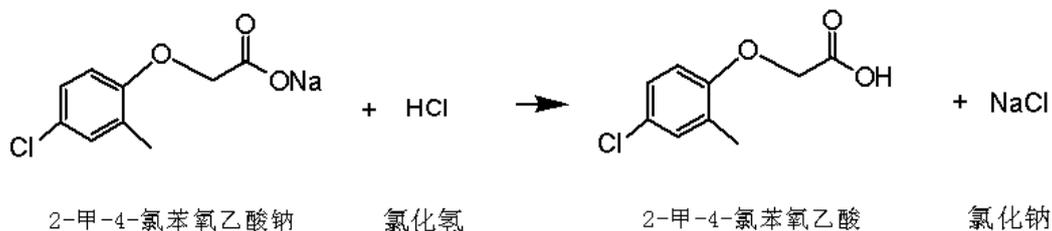
#### (3) 2-甲-4-氯苯氧乙酸钠合成（缩合）

2 甲 4 氯苯酚钠与氯乙酸钠反应生成 2-甲-4-氯苯氧乙酸钠，以及氯化钠。以氯乙酸钠计，转化率 96%，选择性 95%。



#### (4) 酸化

2-甲-4-氯苯氧乙酸钠与盐酸反应生成 2-甲-4-氯苯氧乙酸，最终转化率 98%。



## 2、工艺流程简述

### (1) 2 甲 4 氯苯酚钠盐制备工序

缩合釜内投加 2 甲 4 氯苯酚及 50%液碱，以及后续工序回收的酚钠，2 甲 4 氯苯酚与液碱反应生成钠盐，反应温度 130℃，反应过程中，生成的水挥发，采出水相去暂存罐，套用至后续稀释工序。酚钠盐制备整体时间 0.5h。

### (2) 氯乙酸中和工序

氯乙酸进入中和釜，在水中与 50%氢氧化钠溶液中和生成氯乙酸钠盐，反应温度 ≤30℃，反应时间 0.5h。出料主要为氯乙酸钠、水，进入缩合釜。

### (3) 缩合工序

缩合釜升温至规定温度，中和料自流进入缩合物，进行缩合反应，反应温度 130℃，常压，时间 2h。缩合挥发气经蒸发冷冷凝，冷凝液经水缓冲罐，进入后续稀释使用。缩合釜物料添加部分水，转入稀释釜。

### (4) 精制工序

#### 1) 稀释

缩合釜内物料主要为 2,4-滴丁酸钠、水、NaCl，及少量的 2,4 二氯苯酚钠盐、羟基丁酸钠。转入稀释釜，加入新鲜水，保温 70-80℃开始滴加浓度 31%盐酸调节 pH，未反应的

2,4 二氯苯酚钠转化为 2,4 二氯苯酚。

### 2) 酚萃取

pH 值调节合格后，经硅藻土密闭过滤去除杂质，进入酚萃取塔。利用甲苯进行萃取，未反应的 2,4 二氯苯酚进入甲苯相，甲苯相去往反萃塔；水相进入甲苯汽提塔。

反萃塔加入稀释后的液碱（25%），2,4 二氯苯酚再次形成酚钠盐，进入水相。水相回收至前端酚钠脱水釜，油相去废水萃取。

### 3) 甲苯汽提

甲苯汽提塔利用蒸汽将甲苯汽提脱除，脱除的气相（甲苯、水蒸汽）经循环水冷凝进入废水萃取，塔底物料进入盐酸酸化。

## (5) 盐酸酸化工序

### 1) 酸化反应

甲苯汽提塔塔底物料（2,4-滴丁酸钠相）进入管式连续反应器，与盐酸进行酸化反应，形成 2,4-滴丁酸；物料进入分水罐，水相进入废水萃取塔；油相（2,4-滴丁酸相）进入水洗塔。管式连续反应器及分水罐无排气口。

### 2) 水洗

油相进入水洗塔后，加入热水进行水洗，补加少量 31% 盐酸（来自降膜吸收回收盐酸及新鲜盐酸），水相经水洗罐暂存后进入废水萃取。

### 3) 脱水、切片

水洗完成后，油相进入刮板蒸发器脱水，脱出水分冷凝（一级循环水）后进入废水萃取塔。脱水后物料降温切片，得到合格的产品。

## (6) 废水萃取、汽提工序

### 1) 废水萃取

进入废水萃取塔物料包括反萃塔甲苯相、甲苯汽提塔汽提物料（甲苯及水）、盐酸酸化分水器水相、水洗塔水相、刮板蒸发器脱水。以上各股甲苯相、水相物料混合后，整体呈偏酸性，2,4 二氯苯酚转钠化为 2,4 二氯苯酚，利用前两者的甲苯萃取各物料中少量的产品、2,4 二氯苯酚，产品被萃取进入甲苯相，该甲苯相返回酚萃取塔。

### 2) 废水汽提

萃取后水相中仍溶解少量甲苯，为减少废水中有机物对废水脱盐设施影响，利用汽提进一步脱除水相中有机物。汽提气相为甲苯、水，冷凝（一级循环水）后回用至酚萃取；剩余水相水相为废水加碱调节 pH 后，利用现有 MVR 进行脱盐预处理，处理后进入污水站。

## (6) 甲苯溶剂回收工序

萃取剂甲苯循环一定周期之后，含有的杂质较多，需要定期抽出部分溶剂进行蒸馏提纯。该工序设备利用 C 线 2,4 二氯苯氧丁酸丁酯酯化反应釜。

自反萃塔油相将循环溶剂的 30% 打入暂存罐，放入蒸馏釜，110℃ 进行常压蒸馏，釜内蒸馏残液主要为各有机盐，作为危险废物委托处置，气相甲苯经冷凝回收，返回系统。

## 3、工艺流程框图

本项目 2-甲-4-氯苯氧乙酸工艺流程框图见图 4.2-5。

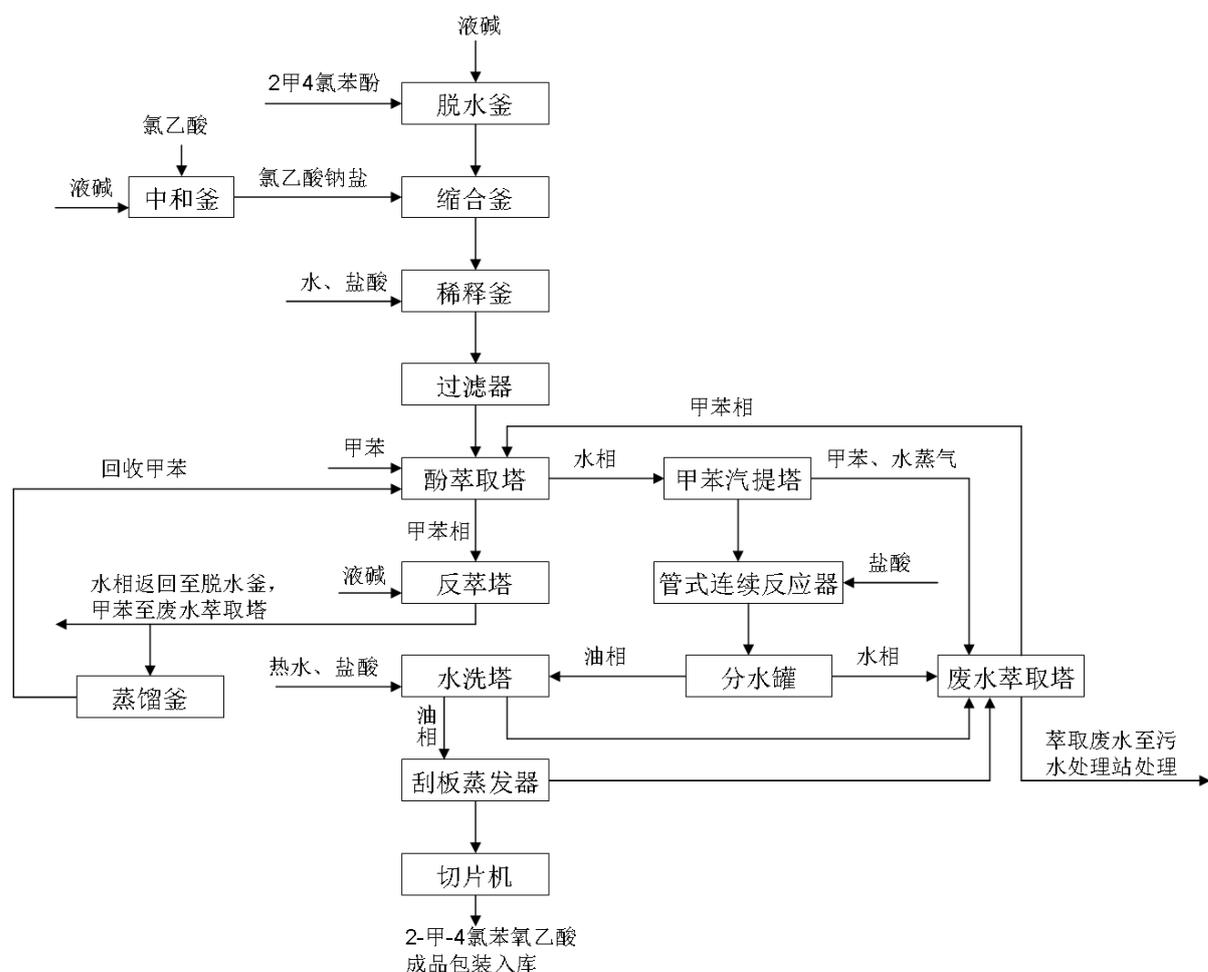


图 4.2-5 2-甲-4-氯苯氧乙酸工艺流程框图

#### 4、运行参数

本项目 2-甲-4-氯苯氧乙酸生产工艺参数见表 4.2-11。

表 4.2-11 2-甲-4-氯苯氧乙酸生产工艺参数表

单元名称	工段名称	设备名称	温度 $^{\circ}\text{C}$	压力 MPa	时间/h
氯乙酸钠盐制备	氯乙酸中和	中和釜	40	常压	1
二甲四氯苯酚钠盐制备	投料	缩合釜	50	常压	0.5
	反应	缩合釜	升温至 $120^{\circ}\text{C}$	4-5kPa (G)	
缩合	升温	缩合釜	升至 $120^{\circ}\text{C}$	常压	0.5
	投料及缩合反应	缩合釜	$130^{\circ}\text{C}$	常压	1.5
	加水溶解	缩合釜	110	常压	1.0

单元名称	工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
	放料	缩合釜	110	常压	0.4
精制	加水	稀释釜	70-80	常压	0.5
	pH 值调节	稀释釜	70-80	常压	1
	硅藻土过滤	稀释釜	70-80	常压	--
	酚萃取	酚萃取塔	70-80	5kPa (G)	--
	反萃	反萃取塔	70-80	5kPa (G)	--
	甲苯汽提	甲苯汽提塔	100	3kPaG	--
盐酸酸化	盐酸酸化	管式连续反应器	120	0.2MPa (G)	--
	水洗	水洗塔	120	0.2MPa (G)	--
	刮板蒸发	刮板蒸发器	150	常压	--
	切片	切片机	10	常压	--
废水萃取	废水萃取	废水萃取塔	80	常压	--

## 5、物料平衡

本项目 2-甲-4-氯苯氧乙酸物料平衡见表 4.2-11。

**表 4.2-11 2-甲-4-氯苯氧乙酸物料平衡表**

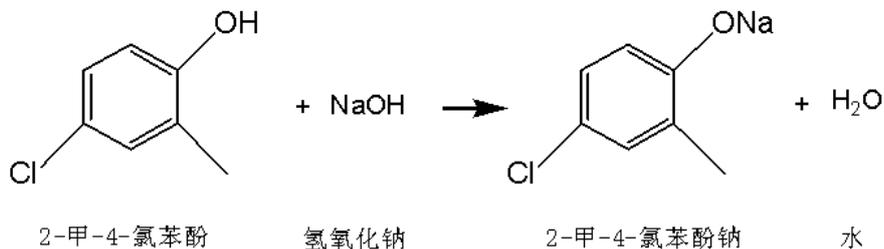
进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
2 甲 4 氯苯酚	1026.31	2 甲 4 氯苯氧乙酸	1445
80% 氯乙酸	937.88	不凝气等	72.88
50% 液碱	1280.1	废水	8319
31% 盐酸	911.15	进入滤渣	3.78
新鲜水	5310.1	回收甲苯	2552.28
蒸汽	369		
甲苯	6.12		
回收甲苯	2552.28		
合计	12392.94	合计	12392.94

## 3、2-甲-4-氯苯氧丙酸

### 1、反应原理

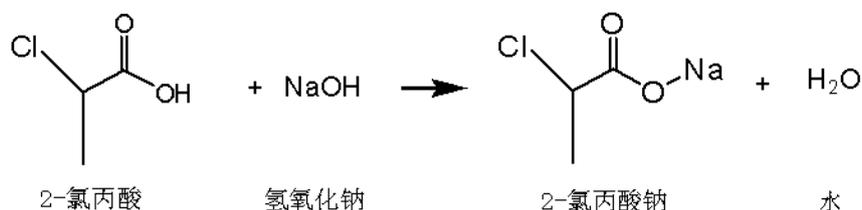
#### (1) 2 甲 4 氯苯酚钠盐制备

在 50% 氢氧化钠水溶液中，2 甲 4 氯苯酚与氢氧化钠反应生成 2 甲 4 氯苯酚钠及水，转化率 100%。

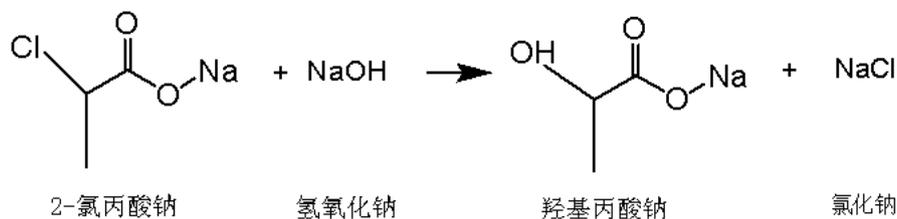


### (2) 氯丙酸酸钠盐制备

在水中，2-氯丙酸与氢氧化钠反应生成 2-氯丙酸钠及水，转化率 100%。

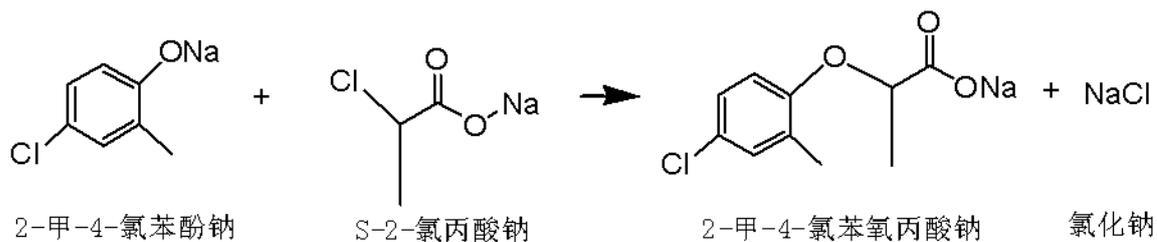


副反应：生成的 2-氯丙酸钠中，约有 1% 发生副反应，氯被羟基取代，生成羟基丙酸钠，方程式如下：



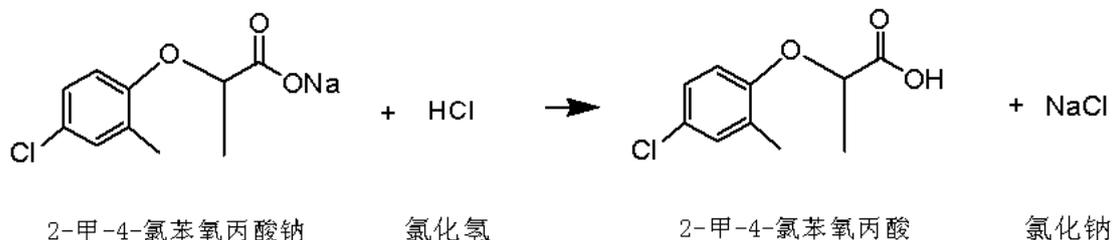
### (3) 2-甲-4-氯苯氧乙酸钠合成（缩合）

2 甲 4 氯苯酚钠与 2-氯丙酸钠反应生成 2-甲-4-氯苯氧丙酸钠，以及氯化钠。以 2-氯丙酸钠计，转化率 96%，选择性 95%。



#### (4) 酸化

2-甲-4-氯苯氧丙酸钠与盐酸反应生成 2-甲-4-氯苯氧丙酸，转化率 100%。



#### 2、工艺流程简述

本项目产品 2-甲-4-氯苯氧丙酸与产品 2-甲-4-氯苯氧乙酸生产工艺相同，仅是将原料有机酸不同，2-甲-4-氯苯氧丙酸有机酸原料为 2-氯丙酸。具体工艺流程简述可见 2-甲-4-氯苯氧乙酸工艺流程简述。

#### 3、工艺流程框图

本项目产品 2-甲-4-氯苯氧丙酸工艺流程简图见图 4.2-6。

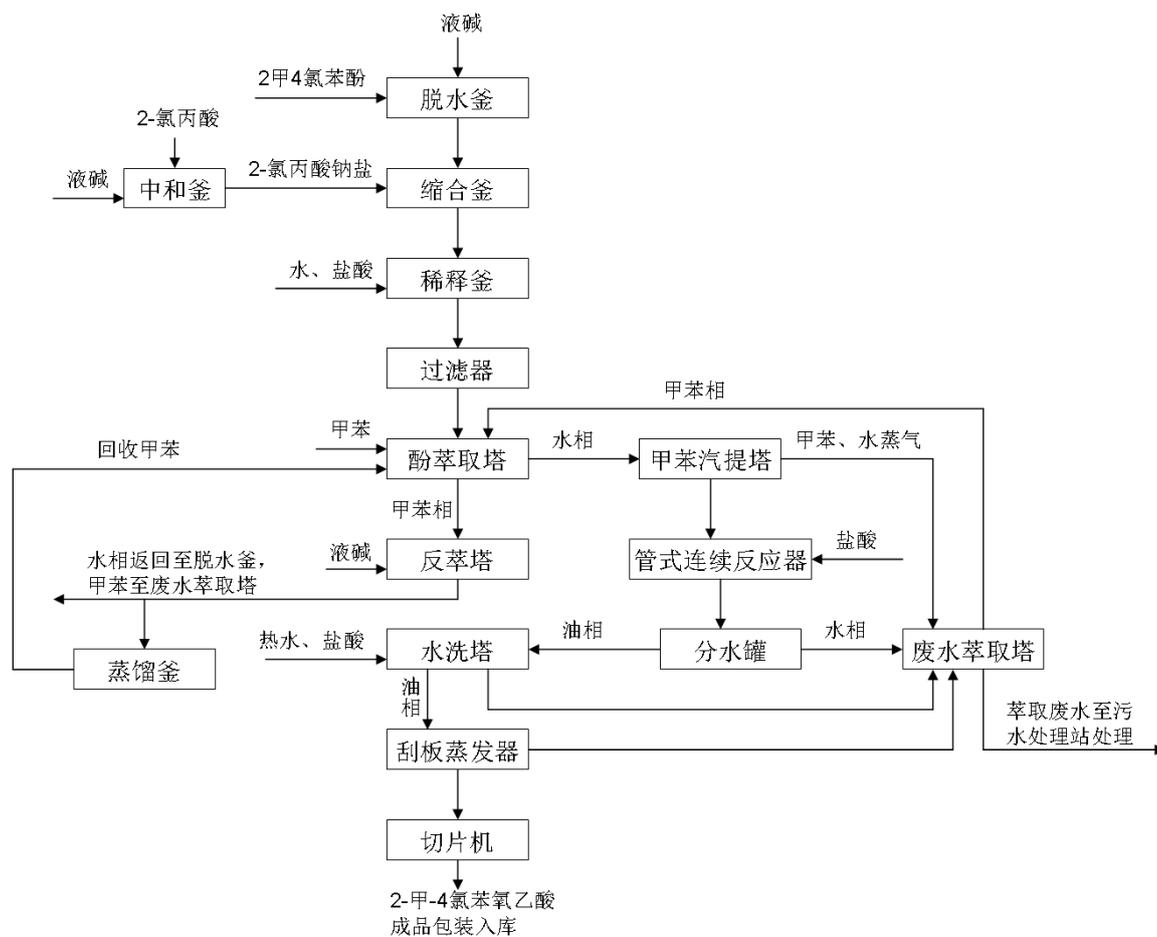


图 4.2-6 2-甲-4-氯苯氧丙酸工艺流程框图

#### 4、运行参数

本项目 2-甲-4-氯苯氧丙酸生产工艺参数见表 4.2-13。

表 4.2-13 2-甲-4-氯苯氧丙酸生产工艺参数表

单元名称	工段名称	设备名称	温度 $^{\circ}\text{C}$	压力 MPa	时间/h
2-氯丙酸钠盐制备	2-氯丙酸钠盐制备	中和釜	40	常压	1
二甲四氯苯酚钠盐制备	投料	缩合釜	50	常压	0.5
	反应	缩合釜	升温至 120 $^{\circ}\text{C}$	4-5kPa (G)	
缩合	升温	缩合釜	升至 120 $^{\circ}\text{C}$	常压	0.5
	投料及缩合反应	缩合釜	130 $^{\circ}\text{C}$	常压	1.5
	加水	缩合釜	110	常压	1
	放料	缩合釜	110	常压	0.4

单元名称	工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
精制	加水	稀释釜	70-80	常压	0.5
	pH 值调节	稀释釜	70-80	常压	1
	硅藻土过滤	稀释釜	70-80	常压	--
	酚萃取	酚萃取塔	70-80	5kPa ( G )	--
	反萃	反萃取塔	70-80	5kPa ( G )	--
	甲苯汽提	甲苯汽提塔	100	3kPaG	--
盐酸酸化	盐酸酸化	管式连续反应器	120	0.2MPa ( G )	--
	水洗	水洗塔	120	0.2MPa ( G )	--
	刮板蒸发	刮板蒸发器	150	常压	--
	切片	切片机	10	常压	--
废水萃取	废水萃取	废水萃取塔	80	常压	--

## 5、物料平衡

本项目 2-甲-4-氯苯氧丙酸物料平衡见表 4.2-14。

**表 4.2-14 2-甲-4-氯苯氧丙酸物料平衡表**

进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
2 甲 4 氯苯酚	1026.31	2 甲 4 氯苯氧丙酸	1270
2-氯丙酸	708.05	不凝气等	262.31
50%液碱	1072.2	废水	8649
31%盐酸	802.48	进入滤渣	4.2
新鲜水	6136	回收甲苯	2998.63
蒸汽	433.5		
甲苯	6.97		
回收甲苯	2998.63		
合计	13184.14	合计	13184.14

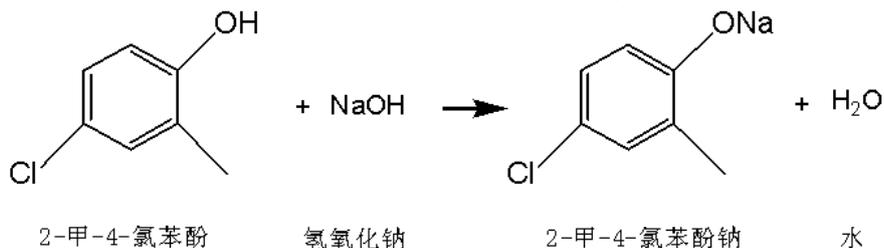
## 4、2-甲-4-氯苯氧丁酸

### 1、反应原理

(1) 2 甲 4 氯苯酚钠盐制备

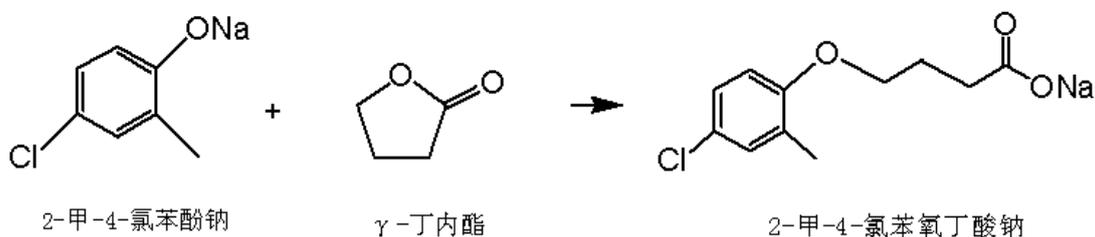
在 50% 氢氧化钠水溶液中, 2 甲 4 氯苯酚与氢氧化钠

反应生成 2 甲 4 氯苯酚钠及水，转化率 100%。

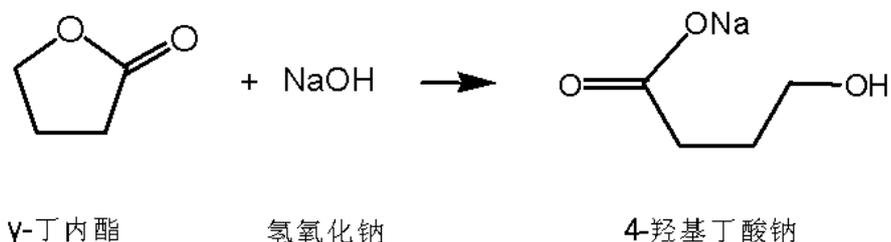


### (2) 2-甲-4-氯苯氧丁酸钠合成 ( 缩合 )

2 甲 4 氯苯酚钠与  $\gamma$ -丁内酯反应生成 2-甲-4-氯苯氧丁酸钠。以  $\gamma$ -丁内酯计，转化率 98%，选择性 83%。

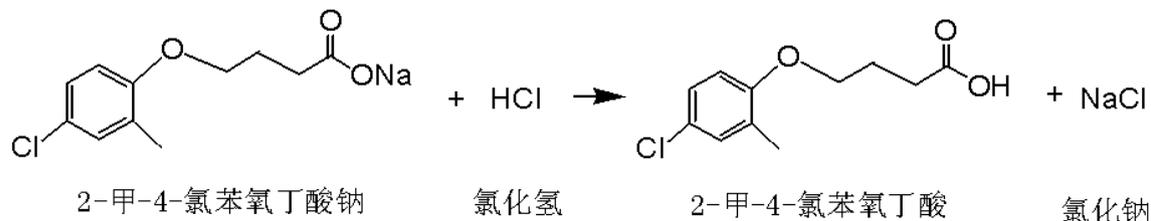


副反应： $\gamma$ -丁内酯与氢氧化钠反应，生成 4-羟基丁酸钠  
方程式如下：



### (3) 酸化

2-甲-4-氯苯氧丙酸钠与盐酸反应生成 2-甲-4-氯苯氧丙酸，转化率 100%。



## 2、工艺流程简述

2-甲-4-氯苯氧丁酸合成工艺与 2,4-二氯苯氧丁酸生产工

艺相同，仅原料酚不同，2-甲-4-氯苯氧丁酸的原料酚为 2 甲 4 氯苯酚。具体工艺流程简述和流程简图可见 2,4-二氯苯氧丁酸工艺流程简述和工艺流程简图。

### 3、工艺流程框图

本项目 2-甲-4-氯苯氧丁酸工艺流程框图见图 4.2-7。

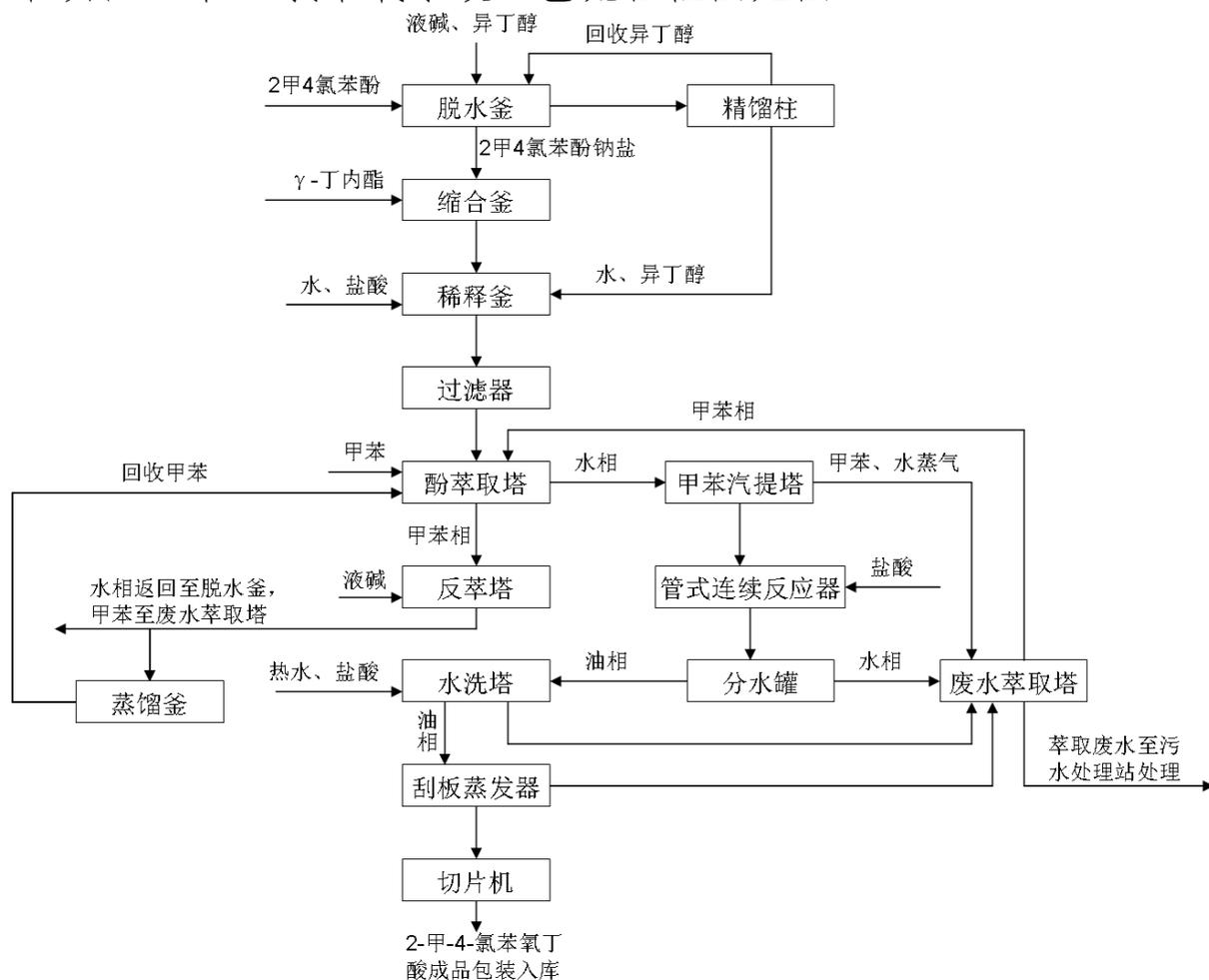


图 4.2-7 2-甲-4-氯苯氧丁酸工艺流程框图

### 4、运行参数

本项目 2-甲-4-氯苯氧丁酸生产工艺参数见表 4.2-15。

表 4.2-15 2-甲-4-氯苯氧丁酸生产工艺参数表

单元名称	工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
2,4 二氯苯酚 钠盐制备	投料	脱水釜	50	常压	0.5
	反应、脱水	脱水釜	升温至	4-5kPa (G)	2.5

单元名称	工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
			120℃		
	转料	脱水釜	--	--	0.5
缩合	升温	缩合釜	升至 130℃	常压	0.5
	丁内酯滴加	缩合釜	130℃	常压	0.5
	缩合反应	缩合釜	150℃	常压	3.9
	加水	缩合釜	110	常压	1
	脱除异丁醇	缩合釜	110	0.15kPa (G)	1
	加水	缩合釜	110	常压	约 0.4
	放料	缩合釜	110	常压	0.4
精制	加水	稀释釜	70-80	常压	0.5
	pH 值调节	稀释釜	70-80	常压	1
	硅藻土过滤	稀释釜	70-80	常压	--
	酚萃取	酚萃取塔	70-80	5kPa (G)	--
	反萃	反萃取塔	70-80	5kPa (G)	--
	甲苯汽提	甲苯汽提塔	100	3kPaG	--
盐酸酸化	盐酸酸化	管式连续反应器	120	0.2MPa (G)	--
	水洗	水洗塔	120	0.2MPa (G)	--
	刮板蒸发	刮板蒸发器	150	常压	--
	切片	切片机	10	常压	--
废水萃取	废水萃取	废水萃取塔	80	常压	--

## 5、物料平衡

本项目 2-甲-4-氯苯氧丁酸物料平衡见表 4.2-16。

**表 4.2-16 2-甲-4-氯苯氧丁酸物料平衡表**

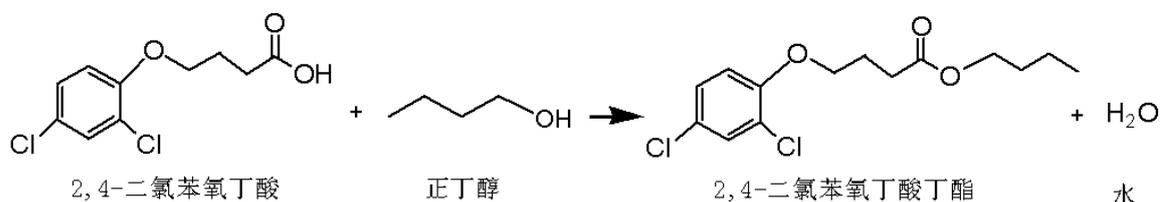
进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
2 甲 4 氯苯酚	81	2 甲 4 氯苯氧丙酸	125
γ-丁内酯	57.51	不凝气等	22.78
50%液碱	62.89	废水	945.38
31%盐酸	77.78	进入滤渣	0.55
新鲜水	752	回收异丁醇	82.22
蒸汽	60.75	回收甲苯	420.28
异丁醇	0.86		
回收异丁醇	82.22		
甲苯	0.92		

进料		出料	
回收甲苯	420.28		
合计	1596.21	合计	1596.21

### 三、C 线工艺技术方案

#### 1、工艺原理

2,4-二氯苯氧丁酸、正丁醇在催化剂对甲苯磺酸作用下发生酯化反应，以 2,4-二氯苯氧丁酸计，转化率为 99%，无副反应。



#### 2、工艺流程简述

##### (1) 溶解工序

按照配方比例，向溶解釜中定量、顺序加入正丁醇、2,4-二氯苯氧丁酸（B 生产线自产）、催化剂对甲苯磺酸。2,4-二氯苯氧丁酸为片状固体，对甲苯磺酸为结晶固体，均不易起尘。再定量加入脱水剂甲苯（液体）混匀，加热至 70-80℃ 溶解。整个过程约 1.5h。反应釜设一级循环水冷凝回流。

##### (2) 酯化工序

溶解釜物料转入酯化釜。蒸汽加热至 110~120℃，常压，进行酯化反应。反应过程中，过量的正丁醇、甲苯与反应过程生成的水共沸，经一级循环水冷凝+一级-15℃ 冷凝流入分水器分层，油层（正丁醇、甲苯）回流至酯化釜内继续参与酯化反应，水不断从分水器中分出。反应后期，分水不明显，釜内液温升高至 140~150℃，再反应 1h，确保转化率，酯化反应结束。

酯化完成后降温，加入新鲜水进行水洗，洗去物料中对

甲苯磺酸。水洗釜设一级循环水冷凝+一级-15℃冷凝，水洗 30~50min，静置 30~50min 分层，生成的 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯密度较大，与甲苯进入下层，上层为水层，对甲苯磺酸易溶于水、进入水层。油相放入酯化釜 B，加入水进行第二次水洗，操作与一次水洗相同。油相游离酸合格后，放入脱溶釜，水相（水洗废水）放入废水接收罐。

### (3) 溶剂回收工序

酯化水洗油相转入脱溶釜后，开启机械真空泵，压力 -0.09MPa (G) 以下，升温至 150-160℃，保温 0.5h，脱除甲苯、正丁醇，经一级循环水冷凝+一级-15℃冷凝回收甲苯及未反应的正丁醇，回收溶剂经接收罐接收，返回溶解釜套用。

脱溶后，物料经过滤器利用硅藻土过滤除去杂质，保证浊度合格，进入暂存罐，进行分装。

### 3、工艺流程框图

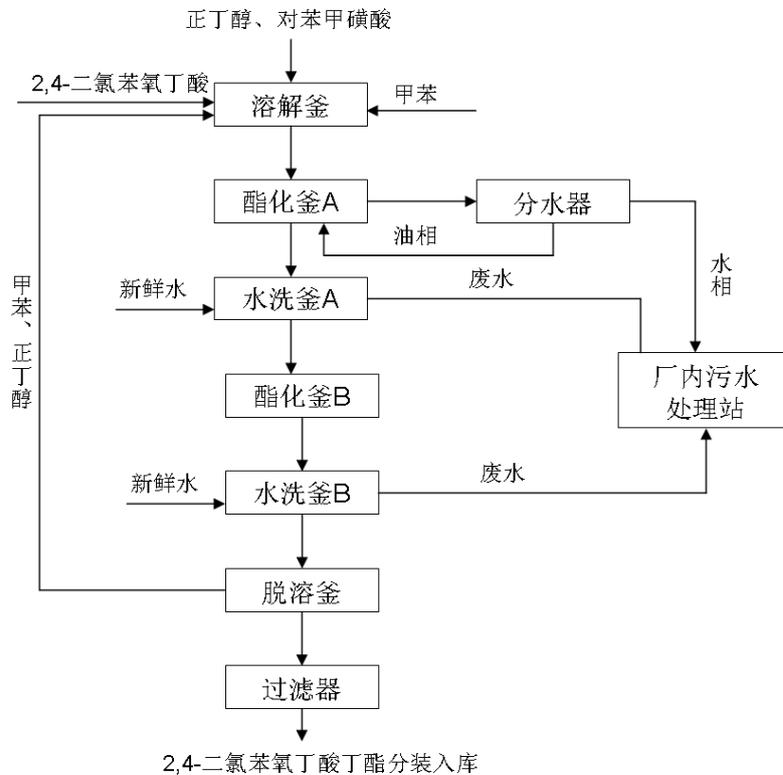


图 4.2-8 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯工艺流程框图

#### 4、生产工艺参数

本项目产品 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯生产工艺参数见表 4.2-16。

**表 4.2-16 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯生产工艺参数表**

单元名称	工段名称	设备名称	温度℃	压力 MPa	时间/h
溶解	投料	溶解釜	常温	常压	0.5
	升温、溶解	溶解釜	70-80℃	常压	1
酯化	转料	酯化釜	70-80℃	常压	1h
	酯化反应	酯化釜	110 ~ 120℃、 140 ~ 150℃	常压	4.5
	加水、水洗	酯化釜	50-60	常压	1.5
	静置	酯化釜	50-60	常压	
	转料	酯化釜	50-60	常压	0.5
二次水洗	加水、水洗	水洗釜	50-60	常压	1.5
	静置	水洗釜	50-60	常压	
	转料	水洗釜	50-60	常压	0.5
溶剂回收	脱溶	脱溶釜	升温至 150-160℃, 保温	-0.09MPa ( G ) 以 下	6
	过滤	过滤器	80-90	常压	--
	分装	--	常温	常压	--

#### 5、物料平衡

本项目产品 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯物料平衡见表 4.2-17。

**表 4.2-17 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯物料平衡表**

进料		出料	
物料	t/a	物料	t/a
2,4-滴丁酸	81.82	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	100
正丁醇	24.95	不凝气等	0.72
甲苯	0.84	废水	87.69
对甲苯磺酸	0.41	进入滤渣	0.25
新鲜水	80.64	回收溶剂	28.14
回收溶剂	28.14		
合计	216.8	合计	216.8

### 第三节 原辅材料及动力消耗

本项目主要产品有高 2,4-二氯苯氧丙酸、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸、2,4-二氯苯氧丁酸、2-甲-4-苯氧乙酸、2-甲-4-苯氧丙酸、2-甲-4-苯氧丁酸、2,4-二氯苯氧丁酸丁酯，其各产品原辅材料消耗及动力消耗见表 4.3-1~4.3-7。

#### 1、高 2,4-二氯苯氧丙酸

本项目高 2,4-二氯苯氧丙酸产品原辅材料及动力消耗见表 4.3-1。

**表 4.3-1 高 2,4-二氯苯氧丙酸原辅材料及动力消耗  
(380t/a 计)**

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	D-乳酸甲酯	99%	t	0.525	199.56	
2	吡啶	99%	t	0.0263	9.98	
3	氯化亚砷	99%	t	0.648	246.18	
4	液碱	50%	t	2.22	842.59	
5	二氯甲烷	99.5%	t	0.011	4.01	
6	碳酸氢钠	99%	t	0.0368	13.97	
7	2,4-二氯苯酚	99%	t	0.713	271	
8	盐酸	31%	t	0.5765	219.07	
9	异丁醇	99%	t	0.0152	5.79	补充量
10	甲苯	99.5%	t	0.0061	2.31	补充量
二	动力		t			
1	电	10/0.4kV	t	231.6	8.8	
2	蒸汽	1.0MPa	t	25.8	9813	其中 203.25t/a 进入物料中
3	新鲜水	0.35MPa	t	8.04	3056.3	工艺用
4	循环水		t	950	36 × 10 <sup>4</sup>	循环量
5	冷冻水	-15℃	t	144	54700	循环量

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	660	25.08 × 10 <sup>4</sup>	
7	氮气	0.2MPa	Nm <sup>3</sup>	240	9.12 × 10 <sup>4</sup>	

## 2、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸

本项目高 2-甲-4-氯苯氧丙酸产品原辅材料及动力消耗见表 4.3-2。

**表 4.3-2 高 2-甲-4-氯苯氧丙酸原辅材料与动力消耗  
(2320t/a)**

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	D-乳酸甲酯	99%	t	0.571	1324.44	
2	吡啶	99%	t	0.0285	66.22	
3	氯化亚砷	99%	t	0.704	1633.84	
4	液碱	50%	t	2.418	5611.45	
5	二氯甲烷	99.5%	t	0.011	26.58	
6	碳酸氢钠	99%	t	0.04	92.71	
7	2 甲 4 氯苯酚	99%	t	0.679	1575	
8	盐酸	31%	t	0.631	1465.05	
9	异丁醇	99%	t	0.0152	35.22	补充量
10	甲苯	99.5%	t	0.0058	13.48	补充量
二	动力		t			
1	电	10/0.4kV	t	232.8	54 × 10 <sup>4</sup>	
2	蒸汽	1.0MPa	t	24.7	57368.6	其中 1181.25t/a 进入物料中
3	新鲜水	0.35MPa	t	6.09	14119.67	工艺用
4	循环水		t	950	220.4 × 10 <sup>4</sup>	循环量
5	冷冻水	-15℃	t	144	33.41 × 10 <sup>4</sup>	循环量
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	660	55.68 × 10 <sup>4</sup>	
7	氮气	0.2MPa	Nm <sup>3</sup>	240	9.12 × 10 <sup>4</sup>	

## 3、2,4-二氯苯氧丁酸

本项目 2,4-二氯苯氧丁酸产品原辅材料及动力消耗见表 4.3-3。

**表 4.3-2 2,4-二氯苯氧丁酸原辅材料与动力消耗 (460t/a)**

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2,4-二氯苯酚	99%	t	0.667	307	
2	γ-丁内酯	99%	t	0.424	194.95	
3	液碱	50%	t	0.449	206.66	
4	盐酸	31%	t	0.569	261.9	
5	异丁醇	99%	t	0.007	3.24	补充量
6	甲苯	99.5%	t	0.008	3.48	补充量
二	动力					
1	电	10/0.4kV	t	324.13	14.91 × 10 <sup>4</sup>	
2	蒸汽	1.0MPa	t	13.6	6248.7	其中 230.25t/a 进入物料中
3	新鲜水	0.35MPa	t	6.21	2854.65	工艺用
4	循环水		t	1164.5	53.57 × 10 <sup>4</sup>	循环量
5	冷冻水	-15℃	t	1333	61.32 × 10 <sup>4</sup>	循环量
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	1304	60 × 10 <sup>4</sup>	
7	氮气	0.2MPa	Nm <sup>3</sup>	53	2.44 × 10 <sup>4</sup>	

#### 4、 2-甲-4-氯苯氧乙酸

本项目 2-甲-4-氯苯氧乙酸产品原辅材料及动力消耗见表 4.3-4。

**表 4.3-4 2-甲-4-氯苯氧乙酸原辅材料与动力消耗 (1445t/a)**

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2 甲 4 氯苯酚	99%	t	0.71	1026.31	
2	氯乙酸	80%	t	0.649	937.88	
3	液碱	50%	t	0.886	1280.1	
4	盐酸	31%	t	0.631	911.15	
5	甲苯	99.5%	t	0.004	6.12	补充量
二	动力					

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
1	电	10/0.4kV	t	26.85	$3.88 \times 10^4$	
2	蒸汽	1.0MPa	t	6.92	9998	其中 369t/a 进入物料中
3	新鲜水	0.35MPa	t	3.67	5310.1	工艺用
4	循环水		t	350	$50.58 \times 10^4$	循环量
5	冷冻水	-15℃	t	82	$11.85 \times 10^4$	循环量
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	400	$57.8 \times 10^4$	
7	氮气	0.2MPa	Nm <sup>3</sup>	14	$2.02 \times 10^4$	

### 5、2-甲-4-氯苯氧丙酸

本项目 2-甲-4-氯苯氧丙酸产品原辅材料及动力消耗见表 4.3-5。

**表 4.3-5 2-甲-4-氯苯氧丙酸原辅材料与动力消耗 (1270t/a)**

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2 甲 4 氯苯酚	99%	t	0.808	1026.31	
2	2-氯丙酸	99%	t	0.558	708.05	
3	液碱	50%	t	0.844	1072.2	
4	盐酸	31%	t	0.6319	802.48	
5	甲苯	99.5%	t	0.0055	6.97	补充量
二	动力					
1	电	10/0.4kV	t	110.2	$14 \times 10^4$	
2	蒸汽	1.0MPa	t	9.23	11726	其中 433.5t/a 进入物料中
3	新鲜水	0.35MPa	t	4.83	6136	工艺用
4	循环水		t	380	$48.26 \times 10^4$	循环量
5	冷冻水	-15℃	t	90	$11.43 \times 10^4$	循环量
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	400	$50.8 \times 10^4$	
7	氮气	0.2MPa	Nm <sup>3</sup>	18	$2.29 \times 10^4$	

### 6、2-甲-4-氯苯氧丁酸

本项目 2-甲-4-氯苯氧丁酸产品原辅材料及动力消耗见

表 4.3-6。

**表 4.3-6 2-甲-4-氯苯氧丁酸原辅材料与动力消耗 (125t/a)**

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2 甲 4 氯苯酚	99%	t	0.648	81	
2	γ-丁内酯	99%	t	0.46	57.51	
3	液碱	50%	t	0.503	62.89	
4	盐酸	31%	t	0.622	77.78	
5	异丁醇	99%	t	0.007	0.86	补充量
6	甲苯	99.5%	t	0.007	0.92	补充量
二	动力					
1	电	10/0.4kV	t	960	12 × 10 <sup>4</sup>	
2	蒸汽	1.0MPa	t	13	1625	其中 60.75t/a 进入物料中
3	新鲜水	0.35MPa	t	6.02	752	工艺用
4	循环水		t	1116	13.95 × 10 <sup>4</sup>	循环量
5	冷冻水	-15℃	t	1333	16.66 × 10 <sup>4</sup>	循环量
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	1304	16.3 × 10 <sup>4</sup>	
7	氮气	0.2MPa	Nm <sup>3</sup>	53	6600	

7、 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯

本项目 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯产品原辅材料及动力消耗见表 4.3-7。

**表 4.3-7 2,4-二氯苯氧丁酸丁酯原辅材料与动力消耗  
(100t/a)**

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2,4-滴丁酸	99%	t	0.8182	81.82	
2	正丁醇	99%	t	0.2495	24.95	
3	甲苯	99.5%	t	0.00084	0.84	
4	对甲苯磺酸	99%	t	0.00041	0.41	
二	动力					
1	电	10/0.4kV	t	8.7	8700	

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额 (每吨)	年消耗量	备注
2	蒸汽	1.0MPa	t	1.0	100	
3	新鲜水	0.35MPa	t	0.8064	80.64	工艺用
4	循环水		t	100	$1.0 \times 10^4$	循环量
5	冷冻水	-15℃	t	5	500	循环量
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	50	5000	

## 第四节 主要设备选择

### 一、设备选择原则

为适应该项目生产和检测的需要，确保产品的质量，增强生产工艺的可操作性，必须完整配置各种技术装备，该项目生产设备和检测设备应选择国内外现有的先进、成熟、可靠的设备，在主要设备选型上应遵循以下原则：

(1) 主要设备的配置应与产品的生产工艺及生产规模相适应，同时应具备“先进、适用、经济、配套、平衡”的特性，能够达到节能和清洁生产各项参数要求。

(2) 项目所选设备必须技术先进、性能可靠，达到目前国内外先进水平，经生产厂家使用证明运转稳定可靠，能够满足生产高质量产品的要求。

(3) 设备性能价格比合理，使投资方能够以合理的投资获得生产高质量产品的生产设备，对生产设备进行合理配置，充分发挥各类设备的最佳技术水平。在工艺设备的配置上，依据节能的原则，选用新型节能型设备，根据有利于环境保护的原则，优先选用环境保护型设备，满足汽车涂料项目所制订的产品方案的要求。

(4) 在满足生产工艺要求的前提下，力求经济合理。充分考虑设备的正常运转费用，以保证在生产本行业相同产

品时，能够保持最低的生产成本。

(5) 根据生产经验和技术力量，该项目主要工艺设备及仪器基本上采用国产设备，选用生产设备厂家具有国内一流技术装备，企业管理科学达国际认证标准要求。

(6) 对于关键重要设备的选择，坚持“高精度、高柔性、高效率并兼顾发展”的原则。

## 二、主要设备

表 4.4-1 项目设备表

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
1	脱水釜	8000L, 闭式	1	N=7.5kW
2	管式反应器	DN40×120000	1	
3	缩合釜	8000L, 闭式	1	N=11kW
4	稀释釜	15000L, 闭式	1	N=15kW
5	管道反应器	SV-3.5/40, L=1000mm	1	
6	废水中和釜	5000L, 闭式	1	N=7.5kW
7	异丁醇精馏塔	Φ1000×1000+Φ750×2000	1	
8	异丁醇精馏塔	Φ900×3000	1	
9	水精馏塔	Φ500×3000	1	
10	精馏塔	Φ400×8500	1	
11	酚萃取塔	Φ700×5000	1	
12	反萃塔	Φ400×4000	1	
13	酚汽提塔	Φ200×1000	1	
14	水洗塔	Φ700×5000	1	
15	废水萃取塔	Φ700×6000	1	
16	废水汽提塔	Φ400×1000	1	
17	回流罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
18	缩合馏分接收罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
19	异丁醇塔进料罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
20	分水器	V=3m <sup>3</sup>	1	
21	分水器	V=1m <sup>3</sup>	1	
22	水精馏塔进料罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
23	回流罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
24	水中间罐	V=5m <sup>3</sup>	1	
25	精馏塔进料罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
26	回流罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
27	萃取进料罐	V=20m <sup>3</sup>	1	
28	萃取塔底缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
29	反萃塔顶缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
30	反萃塔底缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
31	酚水罐	V=5m <sup>3</sup>	2	
32	分水罐	V=3m <sup>3</sup>	1	
33	水洗水罐	V=3m <sup>3</sup>	1	
34	结片缓冲罐	V=3m <sup>3</sup>	1	
35	萃取塔顶缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
36	萃取塔底缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
37	分水罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
38	分水罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
39	异丁醇塔顶冷凝器	F=200 m <sup>2</sup>	1	
40	异丁醇塔底再沸器	F=60 m <sup>2</sup>	1	
41	缩合冷凝器	F=250 m <sup>2</sup>	1	
42	异丁醇塔顶冷凝器	F=100 m <sup>2</sup>	1	
43	异丁醇塔底再沸器	F=60 m <sup>2</sup>	1	
44	异丁醇冷却器	F=25 m <sup>2</sup>	1	
45	水精馏塔顶冷凝器	F=100 m <sup>2</sup>	1	
46	水精馏塔底再沸器	F=30 m <sup>2</sup>	1	
47	精馏塔顶冷凝器	F=100 m <sup>2</sup>	1	
48	精馏塔底再沸器	F=25 m <sup>2</sup>	1	
49	汽提塔顶冷凝器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
50	汽提塔底再沸器	F=10 m <sup>2</sup>	1	
51	酸化预热器	F=30 m <sup>2</sup>	1	
52	水洗水相冷却器	F=20 m <sup>2</sup>	1	
53	刮板冷凝器	F=5 m <sup>2</sup>	1	
54	产品冷却器	F=25 m <sup>2</sup>	1	
55	汽提塔顶冷凝器	20 m <sup>2</sup>	1	
56	汽提塔底再沸器	30 m <sup>2</sup>	1	
57	废水冷却器	50 m <sup>2</sup>	1	
58	酚钠转料泵	CZ32-160, Q=7.5m <sup>3</sup> /h, H=34.5m	1	N=4kW
59	异丁醇塔进料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
60	异丁醇塔回流泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
61	异丁醇塔底采出泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
62	回流泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
63	水精馏塔进料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
64	水转料泵	40FB-40, Q=7.2m <sup>3</sup> /h, H=40m	1	N=3.0kW

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
65	精馏塔进料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
66	精馏塔底采出泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
67	过滤进料泵	IJ65-50-160, 25m <sup>3</sup> /h, H=32m	1	N=5.5kW
68	萃取进料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
69	萃取水相采出泵	IHF50-32-200, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=50m	2	N=7.5kW
70	反萃油相采出泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
71	汽提进料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
72	回收酚转料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	1	N=2.2kW
73	结片进料泵	50FB-40A, Q=13.1m <sup>3</sup> /h, H=32.5m	2	N=5.5kW
74	萃取油相采出泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
75	萃取水相采出泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
76	废水转料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
77	废水外输泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
78	回流泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
79	刮板蒸发器	S=6m <sup>2</sup>	1	N=5.5kW
80	结片机	1200 × 12000	1	N=5.5kW
81	投料器	V=500L	1	
82	萃取过滤器	YWZS-18, 18 m <sup>2</sup>	1	
83	废水过滤器	YWDL-1P1S, 0.25 m <sup>2</sup>	2	
84	电子地磅	2 吨, 1.5m×1.5m	1	
85	料仓	V=5m <sup>3</sup>	1	
86	包装机	1 吨	1	
87	管链输送机	2t/h	1	N=2.2kW
88	脱水釜	8000L, 闭式	1	N=7.5kW
89	中和釜	5000L, 闭式	1	N=7.5kW
90	缩合釜	8000L, 闭式	1	N=11kW
91	稀释釜	15000L, 闭式	1	N=15kW
92	管道反应器	SV-3.5/32, L=1000mm	1	
93	废水中和釜	5000L, 闭式	1	N=7.5kW
94	异丁醇精馏塔	Φ1000×1000+Φ750×2000	1	
95	精馏柱	Φ500×1500	1	
96	酚萃取塔	Φ700×5000	1	N=5.5kW
97	反萃塔	Φ400×4000	1	N=4.0kW

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
98	酚汽提塔	Φ200×1000	1	
99	水洗塔	Φ700×5000	1	N=5.5kW
100	废水萃取塔	Φ700×6000	1	
101	废水汽提塔	Φ400×1000	1	
102	脱水分水罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
103	醇水罐	V=3m <sup>3</sup>	1	
104	分水罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
105	水缓冲罐	V=3m <sup>3</sup>	1	
106	萃取进料缓冲罐	V=20m <sup>3</sup>	1	
107	萃取塔底缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
108	反萃塔顶缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
109	反萃塔底缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
110	酚水罐	V=5m <sup>3</sup>	2	
111	结片缓冲罐	V=3m <sup>3</sup>	1	
112	萃取塔顶缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
113	萃取塔底缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
114	分水罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
115	分水罐	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
116	异丁醇塔顶冷凝器	200 m <sup>2</sup>	1	20
117	异丁醇塔底再沸器	60 m <sup>2</sup>	1	
118	缩合冷凝器	200 m <sup>2</sup>	1	20
119	汽提塔顶冷凝器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
120	汽提塔底再沸器	F=10 m <sup>2</sup>	1	
121	酸化预热器	F=30 m <sup>2</sup>	1	
122	水洗水相冷却器	F=20 m <sup>2</sup>	1	
123	刮板冷凝器	F=5 m <sup>2</sup>	1	
124	产品冷却器	F=25 m <sup>2</sup>	1	
125	汽提塔顶冷凝器	F=30 m <sup>2</sup>	1	
126	汽提塔底再沸器	F=40 m <sup>2</sup>	1	
127	废水冷却器	F=50 m <sup>2</sup>	1	
128	酚钠转料泵	CZ32-160, Q=7.5m <sup>3</sup> /h, H=34.5m	2	N=4.0kW
129	醇水转料泵	40FB-40, Q=7.2m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	N=3.0kW
130	中和料转料泵	40FB-40, Q=7.2m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	N=3.0kW
131	过滤进料泵	IJ65-50-160 25m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=5.5kW
132	萃取进料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
133	萃取水相采出泵	IHF50-32-200, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=50m	2	N=7.5kW

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
134	反萃油相采出泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
135	汽提进料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
136	回收酚转料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	1	N=2.2kW
137	结片进料泵	50FB-40A, Q=13.1m <sup>3</sup> /h, H=32.5m	2	N=5.5kW
138	萃取油相采出泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
139	汽提进料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
140	废水转料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
141	废水外输泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
142	刮板蒸发器	S=6 m <sup>2</sup>	1	N=5.5kW
143	结片机	1200 × 12000	1	N=5.5kW
144	换热系统	30 m <sup>2</sup> 盘管换热器, Q=25m <sup>3</sup> /h, H=20m	1	N=5.5kW
145	投料器	V=500L	1	
146	萃取过滤器	YWZS-18, 18 m <sup>2</sup>	1	
147	废水过滤器	YWDL-1P1S, 0.25 m <sup>2</sup>	2	
148	电子地磅	2 吨, 1.5m×1.5m	1	
149	料仓	V=5m <sup>3</sup>	1	
150	包装机	1t	1	
151	管链输送机	2t/h	1	N=2.2kW
152	配置釜	2000L, 闭式	1	N=4.0kW
153	氯化釜	3000L, 闭式	1	N=5.5kW
154	水解釜	3000L, 闭式	2	N=5.5kW
155	水洗塔	Φ400×4000	1	
156	碱洗塔	Φ400×4000	1	
157	溶剂回收塔	Φ400×3000	1	
158	甲酯精馏塔	Φ400×3000	1	
159	气液分离器	V=0.5m <sup>3</sup>	1	
160	二氯甲烷罐	V=5m <sup>3</sup>	1	
161	甲酯罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
162	废水缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
163	吡啶计量罐	V=1.5m <sup>3</sup>	1	
164	真空缓冲罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
165	氯化一级冷凝器	Φ600×3000	1	
166	氯化二级冷凝器	F=30 m <sup>2</sup>	1	

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
167	溶剂回收塔顶冷凝器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
168	溶剂回收塔底再沸器	F=30 m <sup>2</sup>	1	
169	甲酯精馏塔顶冷凝器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
170	甲酯精馏塔底再沸器	F=40 m <sup>2</sup>	1	
171	水洗塔进料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
172	碱洗塔进料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
173	溶剂回收塔进料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
174	溶剂加料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
175	溶剂回收塔底采出泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
176	甲酯塔底循环泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
177	重油采出泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
178	甲酯泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
179	乳酸甲酯泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
180	废水采出泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
181	真空泵	LGB-70, 250m <sup>3</sup> /h	1	N=7.5kW
182	低温导热油系统	30 m <sup>2</sup> 盘管换热器, Q=12m <sup>3</sup> /h, H=20m	1	N=3.0kW
183	电子地磅	1 吨, 1m×1m	2	
184	干燥塔	Φ700×3000	1	
185	浓酸塔	F=30 m <sup>2</sup>	1	
186	稀酸塔	F=30 m <sup>2</sup>	1	
187	水吸收塔	Φ600×3000	1	
188	碱一级吸收塔	Φ800×3000	1	
189	碱二级吸收塔	Φ600×3000	1	
190	一级碱洗涤塔	Φ500×3000	1	
191	二级碱洗涤塔	Φ500×3000	1	
192	一级碱洗涤塔	Φ500×3000	1	
193	二级碱洗涤塔	Φ500×3000	1	
194	一级碱洗涤塔	Φ500×3000	1	

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
195	二级碱洗涤塔	Φ500×3000	1	
196	一级碱洗涤塔	Φ500×3000	1	
197	二级碱洗涤塔	Φ3900×1000	1	
198	事故急冷塔	Φ900×1000	1	
199	树脂吸附装置		1	
200	树脂吸附装置		1	
201	树脂吸附装置		1	
202	活性炭吸附装置		1	
203	干燥塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
204	浓酸塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
205	稀酸塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
206	水吸收塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
207	碱一级吸收塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
208	碱二级吸收塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
209	一级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
210	二级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
211	一级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
212	二级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
213	一级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
214	二级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
215	一级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
216	二级碱洗涤塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
217	事故气液分离罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
218	事故塔底罐	V=2m <sup>3</sup>	1	
219	水吸收塔冷却器	F=5 m <sup>2</sup>	1	
220	碱一级吸收塔冷却器	F=30 m <sup>2</sup>	1	
221	碱二级吸收塔冷却器	F=20 m <sup>2</sup>	1	
222	干燥塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
223	浓酸塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
224	稀酸塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
225	水吸收塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
226	碱一级吸收塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
227	碱二级吸收塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
228	一级碱洗涤塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
229	二级碱洗涤塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
230	一级碱洗涤塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
231	二级碱洗涤塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
232	一级碱洗涤塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
233	二级碱洗涤塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
234	一级碱洗涤塔循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
235	二级碱洗涤塔循环泵	IHF80-65-160, Q=50m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=5.5kW
236	事故水转料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	1	N=4.0kW
237	工艺尾气风机	2000m <sup>3</sup> /h, 3000Pa	1	N=5.5kW
238	车间尾气风机	81000m <sup>3</sup> /h, 2000Pa	1	N=75kW
239	工艺尾气风机	5000m <sup>3</sup> /h, 3000Pa	1	N=5.5kW
240	轴流风机	FBDZ-500, 7000m <sup>3</sup> /h, 233Pa	12	N=9.0kW
241	除尘器	16 布袋, 750 × 750 × 3000	1	N=0.5kW
242	溶解釜	V=5m <sup>3</sup>	1	N=5.5kW
243	异丁醇罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
244	异丁醇罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
245	50%液碱罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
246	25%液碱罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
247	甲苯罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
248	甲苯罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
249	2 甲酚钠罐	V=70m <sup>3</sup>	1	N=18.5kW
250	2,4 二氯酚钠罐	V=70m <sup>3</sup>	1	N=18.5kW
251	废液罐	V=5m <sup>3</sup>	1	
252	D-乳酸甲酯罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
253	氯化亚砷罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
254	盐酸罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
255	亚硫酸钠罐	V=10m <sup>3</sup>	1	

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
256	浓硫酸罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
257	废硫酸罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
258	10%碳酸钠罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
259	气液分离罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
260	气液分离罐	V=1m <sup>3</sup>	1	
261	氯丙酸罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
262	丁内酯罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
263	再生甲苯罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
264	再生异丁醇罐	V=10m <sup>3</sup>	1	
265	污水收集罐	V=10m <sup>3</sup>	2	
266	甲苯开工预热器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
267	甲苯开工预热器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
268	甲苯冷却器	F=10 m <sup>2</sup>	1	
269	甲苯蒸发器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
270	甲苯冷凝器	F=40 m <sup>2</sup>	1	
271	甲苯冷却器	F=10 m <sup>2</sup>	1	
272	甲苯蒸发器	F=15 m <sup>2</sup>	1	
273	甲苯冷凝器	F=40 m <sup>2</sup>	1	
274	10%碳酸钠冷却器	F=10 m <sup>2</sup>	1	
275	再生异丁醇冷却器	F=10 m <sup>2</sup>	1	
276	异丁醇供料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	N=5.5kW
277	异丁醇供料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	N=5.5kW
278	50%液碱供料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	N=5.5kW
279	25%液碱供料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	N=5.5kW
280	甲苯供料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
281	甲苯供料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
282	2 甲酚钠供料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	1	N=5.5kW
283	2,4 二氯酚钠供料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	1	N=5.5kW
284	供料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	2	N=5.5kW
285	D-乳酸甲酯供料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
286	氯化亚砷供料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
287	盐酸供料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
288	亚硫酸钠供料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
289	浓硫酸供料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
290	废硫酸供料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
291	10%碳酸钠供料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
292	甲苯循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
293	甲苯循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
294	氯丙酸供料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
295	丁内酯供料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
296	再生甲苯转料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	1	N=5.5kW
297	再生异丁醇转料泵	40FB-40, Q=14.4m <sup>3</sup> /h, H=40m	1	N=5.5kW
298	污水转料泵	YW50-20-40-7.5	2	N=7.5kW
299	投料器	V=500L	1	
300	水洗手罐	V=20m <sup>3</sup>	1	
301	乏水罐	V=50m <sup>3</sup>	1	
302	热油罐	V=3m <sup>3</sup>	1	
303	乳酸甲酯罐	V=20m <sup>3</sup>	1	
304	氯化亚砷罐	V=20m <sup>3</sup>	1	
305	2 甲酚罐	V=20m <sup>3</sup>	1	
306	2,4 二氯酚罐	V=20m <sup>3</sup>	1	
307	热水泵	Q=100m <sup>3</sup> /h, H=50m	2	N=22kW
308	循环水泵	Q=420m <sup>3</sup> /h, H=48m	3	N=90kW
309	热油循环泵	LQRY65-50-180, Q=32m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=5.5kW
310	乳酸甲酯输送泵	50FB-63A, Q=13m <sup>3</sup> /h, H=54.5m	2	N=5.5kW
311	氯化亚砷输送泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=50m	2	N=7.5kW
312	2 甲酚输送泵	50FB-63A, Q=13m <sup>3</sup> /h, H=54.5m	1	N=5.5kW
313	2, 4 二氯酚输送泵	50FB-63A, Q=13m <sup>3</sup> /h, H=54.5m	1	N=5.5kW
314	蒸汽冷凝器	F=20 m <sup>2</sup>	1	
315	电加热器	150kW	1	N=150kW
316	抽桶泵	HD-A1, Q=60L/min, H=13m	4	N=0.37kW
317	废水蒸馏釜	3000L, 开式	1	N=4.0kW
318	废液冷却釜	3000L, 开式	1	N=4.0kW
319	脱水釜	6300L, 闭式	1	N=7.5kW
320	结晶釜	3000L, 闭式	1	N=5.5kW
321	精馏柱	Φ400×1000	1	
322	气液分离罐	V=1m <sup>3</sup>	1	

序号	设备名称	规格、型号	台数	备注
323	废水缓冲罐	V=5m <sup>3</sup>	1	
324	回收水缓冲罐	V=5m <sup>3</sup>	1	
325	母液罐	V=5m <sup>3</sup>	1	
326	废水蒸馏汽化器	F=30 m <sup>2</sup>	1	
327	废水冷凝器	F=50 m <sup>2</sup>	1	
328	脱水冷凝器	F=40 m <sup>2</sup>	1	
329	回收水冷却器	F=10 m <sup>2</sup>	1	
330	废水蒸馏循环泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
331	废水转料泵	IHF50-32-160, Q=12.5m <sup>3</sup> /h, H=32m	2	N=4.0kW
332	回收水转料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
333	母液转料泵	25FB-40A, Q=3.3m <sup>3</sup> /h, H=33.5m	2	N=2.2kW
334	离心机	LGZ1250, 350L	1	N=18.5kW
335	电子地磅	1 吨, 1m×1m	1	
336	电子地磅	2 吨, 1.5m×1.5m	1	
	合计		440	

## 第五节 自控方案

### 一、自控范围及原则

本项目为山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目，依据装置的规模、流程特点、操作要求，设置较完善的检测及控制系统。本工程生产装置采用控制室集中控制方式，利用 DCS 对生产过程进行监控，正常情况下操作人员在控制室就可以使工艺生产装置连续安全生产。全厂自动化水平应达到国内同类型装置中较先进水平。

本项目自控水平依下列原则确定：

(1) 对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设单参数调节或复杂调节；

(2) 对工艺过程需要经常了解其变化趋势的参数设趋势记录;

(3) 对工艺过程影响不大, 但需经常监视的参数设指示;

(4) 对可能影响生产及安全的参数设报警或报警+连锁, 同时进行报警记录或打印;

(5) 对工艺过程中要求计量或经济核算的参数设积算;

(6) 对生产过程设班报、日报及月报等报表记录或打印;

(7) 对生产过程中重要机泵等运转设备设状态显示和必要的操作。

## 二、控制系统的选择

为了满足生产控制要求, 提高产品质量, 降低消耗及确保安全生产, 本工程的自动化设计将遵循“中等适用、安全、可靠”的原则, 并参照该公司现有农药原药控制系统选型, 采用比较可靠的技术和设备, 实现工艺生产的监视、控制、保护和报警的要求。

集散型控制系统 (DCS) 是利用计算机技术对生产过程进行集中监视、操作管理和分散控制的先进控制系统。与常规模拟仪表构成的系统相比具有更丰富的控制操作功能, 逻辑运算功能, 更高的控制品质, 集中监视操作, 直观清晰, 系统扩展性好, 易于改变控制方案, 可靠性高, 维护量小, 与上位机连接便于全厂优化管理, 具有丰富的存贮功能, 便于记录各种数据, 提供分析依据等。

根据本项目的生产特点, 为减少现场操作人员及现场操作, 在控制室将利用分散控制系统 (DCS) 来进行各单元的

工艺参数的监视、异常状态报警、控制、操作、生产能力的调整以及工厂的管理。

仪用空气、压缩空气的总管压力，循环水管道压力、温度以及消防水系统管网压力均进入 DCS 控制系统。

### 三、仪表选型

#### 1、选型原则

在满足工艺要求的前提下，以先进、可靠、经济和使用方便为原则，尽可能选用系列化、标准化的仪表，以提高仪表互换性。在仪表材质的选用上，与工艺介质接触部分的仪表材质不低于仪表所在工艺设备或管道的材质。同时尽可能集中选用一个厂家或地区的产品，以利以后的采购和服务。

#### 2、温度仪表

就地指示采用万向型双金属温度计，刻度盘直径一般为  $\Phi 100$ ；需要集中检测的工艺参数的温度传感器采用国际统一标准的铠装热电偶（分度号为 S 或 K）和铠装热电阻（分度号为 Pt100）。

温度传感器保护管材质根据工艺介质的特性选取，一般采用 304 不锈钢的保护管。在工艺管道上安装的温度传感器，连接形式为螺纹式或法兰式。在设备上安装的温度传感器，连接形式一般为法兰式。测温传感器根据工况带温度计套管。

#### 3、压力仪表

集中测量时，一般采用压力（差压）变送器，粘堵、结晶、腐蚀性介质的测量采用隔膜压力（差压）变送器；就地测量时，根据不同的工艺介质工况，分别采用普通压力表、真空压力表、隔膜压力表、防腐压力表等；机泵出口采用耐振

压力表。压力表刻度盘直径一般为 100mm。

#### 4、流量仪表

对于一般介质和低压、低温蒸汽采用涡街流量计；对腐蚀性或易堵的导电介质采用电磁流量计，衬里一般为 PTFE，电极根据不同介质选用不同材质；管道内径小于 50mm 的流量测量，一般采用金属转子流量计；需经济核算或计量精度要求高的介质采用质量流量计。

#### 5、物位仪表

对一般性工艺介质，选用差压变送器、静压式液位计或磁翻板式液位计。对腐蚀性介质和特殊工况选用雷达式液位计或隔膜密封式差压变送器。

#### 6、分析仪表

对产品质量、安全生产、环境卫生有关的参数进行自动分析。根据工艺要求，分别采用了如下的分析仪器：PH 计、电导仪等。环境气体检测设有可燃气体检测器和有毒气体检测器。

#### 7、执行器

本项目一般采用气动控制阀，并附智能型电 - 气阀门定位器。根据不同介质和工况，分别选用单座阀、笼式阀、隔膜阀、V 形球阀、蝶阀、开关阀等控制阀，并对阀门内件材质作了相应考虑。控制阀阀体材质不低于工艺管道的材料等级。控制阀一般为法兰连接，法兰等级和连接面与工艺管道规格相匹配。阀芯的流量特性根据控制对象不同分别为线性、等百分比或快开。开关阀的执行机构一般为气动弹簧复位型，并带阀位开关（可在 DCS 中显示阀的开或关状态）和电磁阀。

#### 四、控制室设置

本项目依托厂内现有抗爆控制室，内设机柜室、工程师站室、UPS 电源室等。主要对苯氧羧酸类除草剂生产线进行监控和工艺参数的显示。采用 DCS 系统实现对生产过程的工艺参数进行监视、报警、过程控制和各工段安全联锁等。操作站、打印机等布置在控制室。控制室、机柜室、UPS 电源室要求设置空调、吊顶及防静电地板等。

#### 五、仪表供电供气

##### 1、仪表供电

控制室仪表电源负荷等级按特殊供电要求负荷考虑，为 220VAC $\pm$ 2%，50Hz $\pm$ 0.2Hz 的交流电源。其电源由电气专业提供两路自动切换的独立供电回路，分别取自不同的电气低压母线段，送至操作室的仪表电源箱，再由仪表电源箱送给控制柜上仪表和就地仪表。

DCS 采用不间断电源（UPS）供电，在突然停电的情况下，系统用 UPS 供电依然能工作 30min 以上，在这 30min 内可以通过电脑开启或关闭阀门，使整个系统处于安全停车状态。UPS 电源输出质量要求应符合《仪表供电设计规范》（HG/T20509-2014）中有关规定。

##### 2、仪表供气

本项目仪表用压缩空气由厂内现有空压站提供。仪表供气应为连续的，当供气气源发生故障时，贮气罐应能持续供气 15min 以上。压力及质量要求应符合《仪表供气设计规范》（HG/T20510-2014）中有关规定。

气源要求：压力 0.6~0.8MPa，露点低于环境温度下限 10℃，含尘粒径小于 3 $\mu$ m，含尘浓度小于 1mg/m<sup>3</sup>，含油量

小于 8ppm。

## 六、安全技术措施

为保证操作人员和生产装置的安全，本项目自控专业考虑以下必要的安全技术措施：

(1) 安装于爆炸危险区域内的现场仪表应符合防爆要求；

(2) 工艺生产装置采用 DCS 自动监测和控制系统，防止超温、超压/超液位或反应失控。现有控制室设有装置的紧急停车按钮及相应的报警灯。控制室的操作人员可以在生产装置的紧急状态，进行手动联锁停车；

(3) 对于含有可燃气体或有毒气体场所设置了可燃气体或有毒气体检测报警仪，当环境中有毒、可燃气体浓度达到设定的浓度时发出报警信号，便于检查泄露和安全疏散；

(4) 控制室选择在非防爆、无火灾危险的安全区域，并考虑了防火、防水、防尘、防雷等安全措施。控制室内设置火灾报警装置和事故应急照明电源；

(5) 控制室仪表电源负荷等级按特殊供电要求负荷考虑，电源为两路自动切换的独立供电回路，分别取自不同的电气低压母线段。PLC 由不间断电源（UPS）供电；

(6) 工艺生产装置根据安全生产要求设置了必要的紧急停车及报警系统。信号开关为直接型（如压力等），或间接型（如变送器作用的开关等）。PLC 画面根据报警级别的高低分别选择不同的颜色及闪烁来提醒操作人员，操作键盘上预组态的报警指示灯可以提供非当前画面的报警信息；

(7) 根据介质组分选用合适的在线自动分析仪器进行连续分析，保证生产处于正常状态；

(8) 仪表及仪表系统的安全设计必须确保仪表电源故障时人员和设备的安全。工艺介质不允许引入控制室;

(9) 与工艺管道及设备相连的仪表,其连接处视工艺介质不同情况,采用不同压力等级的法兰及不同的连接形式,严防危险介质外泄;同时采取措施保证仪表本身的密封,防止危险介质外漏;

(10) 为减少外界磁场、电场等对仪表信号传输电缆的干扰,所选用的电缆为双绞线分屏+总屏蔽控制电缆,并且所有电缆均为 A 级阻燃型;

(11) 对于仪表信号的工作接地、本安接地和仪表及机柜的保护接地,根据设计规范的有关要求,应将各种接地的分干线汇总接至仪表总接地板,再从仪表总接地板引出仪表接地干线,统一接至全厂电气专业的总接地板,实现全厂“等电位”连接。

## 第六节 标准、规范

### 一、工艺设计及安装采用的标准、规范

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001-2009)

《压力管道规范-工业管道》(GB/T 20801-2020)

《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)

《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)

《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB 50264-2013)

《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000(2008年版)

- 《储罐区防火堤设计规范》（GB 50351-2014）
- 《化工工程管架、管墩设计规范》（GB51019-2014）
- 《设备及管道绝热技术通则》（GB/T 4272-2008）
- 《设备及管道绝热设计导则》（GB 8175-2008）
- 《钢制管法兰、垫片、紧固件》（HG/T 20592 ~ 20635-2009）
- 《化工粉体工程通用设计规范》（HG/T 20518-2008）
- 《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）
- 《化工装置管道布置设计技术规定》（HG/T 20549.5-1998）
- 《化工装置管道机械设计规定》（HG/T 20645-1998）
- 《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）
- 《化工设备、管道外防腐设计规范》（HG/T 20679-2014）
- 《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）
- 《输送流体用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14976-2012）
- 二、设备设计采用的主要标准、规范**
- 《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）
- 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）
- 《压力容器》（GB/T 150.1 ~ 150.4-2011）
- 《热交换器》（GB/T 151-2014）
- 《钢结构设计规范》（GB 50017-2017）
- 《石油化工钢制设备抗震设计规范》（GB 50761-2012）
- 《搪玻璃设备技术条件》（GB 25025-2010）
- 《静置常压焊接热塑性塑料储罐（槽）》（GB/T 25197-2010）
- 《热交换器型式与基本参数》（GB/T 28712.1 ~ 6-2012）

- 《承压设备焊后热处理规程》（GB/T 30583-2014）
- 《压力容器涂敷和运输包装》（JB/T 4711-2003）
- 《承压设备无损检测》（NB/T47013.1-47013.6-2015）
- 《承压设备无损检测》（NB/T47013.7-47013.9-2012）
- 《承压设备无损检测》（NB/T47013.10-47013.13-2015）
- 《塔式容器》（NB/T 47041-2014）
- 《卧式容器》（NB/T 47042-2014）
- 《机械搅拌设备》（HG/T 20569-2013）
- 《钢制化工容器设计基础规定》（HG/T 20580-2020）
- 《钢制化工容器材料选用规定》（HG/T 20581-2020）
- 《钢制化工容器强度计算规定》（HG/T 20582-2020）
- 《钢制化工容器结构设计规定》（HG/T 20583-2020）
- 《钢制化工容器制造技术要求》（HG/T 20584-2020）
- 《钢制管法兰、垫片、紧固件》（HG/T 20592 ~ 20635-2009）
- 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG 20660-2017）
- 《钢制机械搅拌容器技术要求》（HG/T 2268-2009）
- 《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）
- 《锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管》（GB/T 13296-2013）
- 《输送流体用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14976-2012）
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分钢直梯》（GB 4053.1-2009）
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏及钢平台》(GB4053.3-2009)

《压力容器法兰、垫片和紧固件》(JB 47020 ~ 47027-2012)

《设备保温技术条件》(FTC-B01-2007)

### 三、自控设计采用的标准、规范

《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)

《过程测量和控制仪表的功能标志及图形符号》(HG/T20505-2014)

《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014)

《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014)

《仪表供气设计规范》(HG/T 20510-2014)

《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T 20511-2014)

《仪表配管配线设计规范》(HG/T 20512-2014)

《仪表系统接地设计规范》(HG/T 20513-2014)

《仪表及管线伴热和绝热保温设计规范》(HG/T 20514-2014)

《仪表隔离和吹洗设计规范》(HG/T 20515-2014)

《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)

《化工装置自控工程设计规定》(HG/T 20636 ~ 20639-1998)

《自控设计常用名词术语》(HG/T 20699-2014)

《可编程序控制器系统工程设计规范》(HG/T 20700-2014)

## 第五章 原辅材料和动力供应

### 第一节 原辅材料的种类、规格及质量标准

本项目原辅助材料见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目原辅助材料年需要量表

序号	名称	规格	单位	年需要量	备注
1	D-乳酸甲酯	99%	t/a	1524	外购
2	氯化亚砷	99%	t/a	1880.02	外购
3	2,4-二氯苯酚	99%	t/a	578	外购
4	2 甲 4 氯苯酚	99%	t/a	3708.62	外购
5	液碱	50%	t/a	9075.89	外购
6	盐酸	31%	t/a	3737.43	外购+自产
7	γ-丁内酯	99%	t/a	252.46	外购
8	氯乙酸	80%	t/a	937.88	外购
9	2-氯丙酸	99%	t/a	708.05	外购
10	二氯甲烷	99.5%	t/a	30.59	外购
11	碳酸氢钠	99%	t/a	106.68	外购
12	吡啶	99%	t/a	76.2	外购
13	异丁醇	99%	t/a	45.11	外购
14	甲苯	99.5%	t/a	34.12	外购
15	正丁醇	99%	t/a	24.95	外购
16	对甲苯磺酸	99%	t/a	0.41	外购

### 第二节 原辅助材料供应分析

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目所用的原材料较多，主要为 D-乳酸甲酯、氯化亚砷、2,4-二氯苯酚、2 甲 4 氯苯酚、液碱、盐酸、

氯乙酸、2-氯丙酸、 $\gamma$ -丁内酯、甲苯、异丁醇、正丁醇等原辅材料，上述原辅材料用量较小，主要由汽车运输方式从市场外购。厂区周边公路网发达，因此原料采购路径主要采用公路运输。

### 第三节 动力供应

#### 一、动力供应情况

##### 1、电力供应

厂内现有电力由潍坊滨海化工产业园区 220kV 南泊变电站引 10kV 电缆至厂内 10kV 变配电室。

##### 2、一次水供应

厂内生产用水及生活用水来自园区供水管网，供水管网 DN300，供水压力 0.3~0.4MPa。园区供水来自潍坊市滨海经济开发区新源供水有限责任公司供应，用水水源为峡山水库引水工程、引黄济青供水工程和南水北调供水工程。

##### 3、蒸汽供应

厂内蒸汽由山东裕源有限公司热力分公司供应，该公司现有 3 台 50t/h 燃煤锅炉，对外蒸汽最大供应量 150t/h，可以满足本项目新增蒸汽需求。

#### 二、水、电和其它动力年消耗用量

表 5.3-1 项目公用工程消耗一览表

序号	名称	规格	单位	年耗量	供应来源
1	电	10kV/0.4kV/220V	kWh	789.86×10 <sup>4</sup>	厂内变配电室
2	新鲜水	0.35MPa	t	65300	厂内现有供水管网
3	循环水		t	566.4×10 <sup>4</sup>	厂内现有循环水装置
4	蒸汽	1.0MPa	t	96879.3	园区供热管网

序号	名称	规格	单位	年耗量	供应来源
5	冷量	-15℃	t	140.19×10 <sup>4</sup>	厂内现有乙二醇制冷机组
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	266.16×10 <sup>4</sup>	厂内现有空压机
7	氮气	0.2MPa	Nm <sup>3</sup>	25.65×10 <sup>4</sup>	厂内现有制氮机

## 第六章 厂址条件和场址选择

### 第一节 厂址条件

#### 一、项目厂址的地理位置、地形、地貌概况

##### 1、项目厂址的地理位置

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目拟建于山东省潍坊滨海化工产业园山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司厂区内。园区位于山东半岛北部沿海，地处环渤海经济圈的咽喉地带和开放前沿，园区周边有济青、荣乌、潍日高速连接，地理位置优越。

项目所属地潍坊滨海经济技术开发区位于渤海莱州湾南畔，南距潍坊市城区 28 公里，北到潍坊森达美港 17 公里，距世界风筝都潍坊市城区 30 公里，距青岛市 178 公里、济南市 200 公里。益羊铁路直达区内、德烟铁路横贯东西，环渤海荣乌高速公路、济青高速公路、新海路、大沂路、大九路、北海路等公路干线四通八达，潍坊港、青岛港通航国内外，济南、青岛、潍坊机场直飞世界各地，交通运输十分便利，是连接山东半岛与京津和华北地区的重要节点，也是联系环渤海与长三角两个经济隆起带的重要着力点。是环渤海经济区“C”字型“渤海金项链”中的重要一环，是潍坊市沿海产业发展带和城市发展轴的交汇点，是整个潍坊沿海开发战略的核心地带。

潍坊滨海化工产业园是山东省 2018 年 6 月认定通过的全省第一批 31 家化工园区之一，园区规划建设面积 112.5 平

方公里，起步区面积 26.49 平方公里，位于经国务院批准的国家级开发区潍坊滨海经济技术开发区，是以海洋化工、生物医药、农业植保为主导产业的综合性化工园区，是潍坊市着力打造的海洋精细化工产业基地。

潍坊滨海化工产业园现有注册企业 350 家，其中化工企业 97 家，生产各类化工产品 300 余种，纯碱、溴化物等 14 种产品产能位居中国乃至世界首位。园区聚集了多家知名企业，有 A 股上市企业 8 家，全国最大的海洋化工生产企业山东海化集团就坐落于园区，投资 230 亿的新和成产业园项目正在建设，凌凯医药与世界五百强赛诺菲联合打造的新药中间体生产研发基地项目已签约落地。潍坊滨海化工产业园以建设“国内一流、省内领先”的绿色化工产业基地为目标，依托已有产业基础，整合优势资源，大力培育发展了以弘润重芳烃、中海油石化盐化一体化、石大昌盛为依托的石油化工产业体系，以山东海化集团为依托的海洋化工产业体系，以新和成、普洛得邦为依托的生物医药产业体系，以润丰化工、新绿化工为依托的农业植保产业体系，打造了精细化工和化工新材料有机结合的创新型沿海高端化工基地。

## 2、地形、地貌概况

潍坊滨海经济技术开发区位于小清河、弥河冲积平原，地貌类型属滨海沉积浅平洼地，土壤盐碱化，地势南高北低，地形自然坡降在 0.03%~0.06%之间，海拔标高 2~7m，排水比较困难。北部海岸主要为缓慢淤进或冲积的粉砂、淤泥，沿海按地貌类型可分为近海低级平地、滩涂、重盐碱洼地。

本工程厂址地处弥河冲积平原下游，连接潮间地带的滨海平原区，地貌类型属滨海沉积浅平洼地，具有广阔的滨海

平原特征。土壤盐碱化，地势南高北低，地形自然坡降在 0.03%~0.06% 之间，海拔标高 2~7m。该地形排水条件差，雨季容易积水。历史上发生最高潮位在 1933 年，达黄海高程 4.6 米。北部海岸主要为缓慢淤进或冲积的粉砂、淤泥，沿海按地貌类型可分为近海低级平地、滩涂、重盐碱洼地。

## 二、工程地质、水文条件、抗震烈度

### 1、工程地质

#### (1) 地层岩性

潍坊滨海经济技术开发区地层岩性分三类。

第一类新近系：为河湖相沉积，岩性主要为土黄棕红色泥岩、灰白色砂岩、细砾岩、灰绿色细砂岩等，厚度约 600m，隐伏于第四纪平原组之下。

第二类第四系：为第四纪更新统-全新统冲积、海积、冲海积沉积层，总厚度约 400m，由南向北、自东向西地层厚度逐渐增大，其下伏为新近系。其中平原组(QP)和潍北组(QW)是赋存潜天然卤水矿床，旭口组(QX)、临沂组(QL)及沂河组(QY)为全新世沉积物。

第三类海相地层：第 I 海相层是全新世冰后期沉积，第 II 海相层是晚更新世大理间冰期海侵沉积，第 III 海相层是晚更新世庐山-大理间冰期海侵沉积。

#### (2) 工程地质条件

潍坊滨海经济技术开发区分为两个工程地质区：弥河沿岸为主的山前冲洪积工程地质亚区和滨海松软冲积沉积层工程地质亚区。山前冲洪积工程地质亚区冲积层具有多层结构，以粘质砂土和粉砂为主，地下水位埋深 1~7m，力学性质属松散土，中等密度，粘性土的计算抗压强度为

2~5kg/cm<sup>2</sup>，区内由于地形平坦，适于各种建筑。

滨海松软冲积海积层工程地质亚区具有多层结构，以粘砂土粉砂为主，地下水位埋藏较浅。粉砂层处于饱和状态，受震动易产生滑动，地形平坦，下部流砂层较多，大型建筑需考虑基础稳定问题。地质承载力差，一般在 0.8~1.5kg/cm<sup>2</sup>。

### (3) 地质构造

开发区在大地构造位置上属于东营潜陷四级构造单元，横跨东营潜凹、广饶潜凸、牛头潜凹和双河潜凸四个五级构造单元。开发区内断裂构造为中生代的隐伏断裂构造，为基岩断裂，属于郯庐断裂带的山东部分即沂沭断裂带最西部的断裂，涉及郯部-葛沟断裂和沂水-汤头断裂两条主干断裂。

## 2、水文地质

### (1) 地表水系

区内河流不多。弥河是一条贯穿该区东西的大型山洪河，发源于南部沂蒙山区，流经临朐、青州、寿光三县市，主河道全长 177km，流域面积 3863km<sup>2</sup>。弥河下游分两支入海，一支由寿光市半截村向北，在羊口以东汇进小清河入海；一支由寿光寒亭边界汇进白浪河入海。

区内还有一条人工开挖的排洪河道-白浪河。白浪河西起寿光市余粮店，向东约 20km 抵达白浪河口滨海滩涂排入莱州湾。现白浪河已成为大家洼镇及开发区工业废水及生活污水排放的唯一受纳者。

### (2) 水文地质

受海水入侵的影响，地表土壤盐碱化严重，表层为盐碱水，浅层地下水埋深较浅(2m 左右)，矿化度高(大于 5g/L)，

且呈由西南向东北逐渐增高的态势。

### 3、抗震设防烈度

潍坊滨海经济技术开发区位于潍坊市寒亭区内，依据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 修订)附录 A 的规定，寒亭区地震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.15g。

### 三、当地气象条件

潍坊市属于暖温带季风型半湿润气候区，背陆面海，年平均降雨量 536.6mm，四季分明，光照充足，年平均气温 12.3℃。1 月份为全年最冷月，平均气温为 -3.2℃；7 月份为最热月，平均气温为 25.6℃。春季升温迅速，秋季降温幅度大，无霜期为 198.4 天。年平均相对湿度 64%，年平均日照时数 2800 小时，最大积雪深度 20cm。最高绝对大气压 1019.3hPa，最低绝对大气压 995.8hPa，平均绝对大气压 1009.9hPa。区域常年主导风向为南风，频率为 15%，年平均风速为 3.7m/s。

潍坊滨海经济技术开发区，属暖温带半湿润季风区，气候温和，四季分明，雨量集中，雨热在建。历年平均气温：12.2℃，极端最高气温：40.7℃，极端最低气温：-21.4℃；历年平均降雨量：646~677mm，历年平均空气湿度：67.5%。滨海经济开发区夏季主要风向为东南风，冬季主要风向为北风，历年平均风速 3.5 米/秒。

### 四、建厂地点的社会经济条件

2021 年，潍坊市实现生产总值（GDP）7010.6 亿元，按可比价格计算，比上年增长 9.7%。分产业看，第一产业增加值 628.4 亿元，增长 7.6%；第二产业增加值 2831.4 亿元，增

长 10.0%；第三产业增加值 3550.9 亿元，增长 9.8%。三次产业结构由上年的 9.1:39.8:51.1 调整为 9.0:40.4:50.6。按常住人口计算，人均 GDP 达到 74606 元。各县市区、市属开发区生产总值完成情况：潍城区 364.0 亿元，寒亭区（含经济开发区）270.3 亿元，坊子区 211.6 亿元，奎文区 361.7 亿元，青州市 676.8 亿元，诸城市 767.4 亿元，寿光市 953.6 亿元，安丘市 403.9 亿元，高密市 614.6 亿元，昌邑市 527.9 亿元，临朐县 389.4 亿元，昌乐县 405.3 亿元，高新技术产业开发区 615.7 亿元，滨海经济技术开发区 336.9 亿元，峡山生态经济开发区 50.3 亿元，综合保税区 45.4 亿元。

链式集群发展态势明显。围绕“5+10”先进制造业重点产业链全面推行“链长制”，组建产业联盟 6 个，潍柴动力、歌尔股份等 11 家企业当选省级“链主”。昌乐黄金珠宝、高密安全防护用品 2 个产业集群入围山东省特色产业集群。

制造业核心竞争力增强。实施工业企业重点技术改造项目 604 项，完成投资 424 亿元，制造业技改投资比上年增长 11.3%。华建铝业获批国家级工业设计中心，山东省绿色海洋化工制造业创新中心被认定为省级制造业创新中心，新增省级技术创新示范企业 8 家、省工业企业“一企一技术”研发中心 10 家。省级数字经济园区 8 个，上云企业突破 1.4 万家，累计建设 5G 基站 8434 个、开通 8032 个。搭建智能制造生态体系，获批省级智能工厂 7 个、数字化车间 11 个。潍柴动力入选世界 500 强，10 家企业入选中国制造业企业 500 强。现有省级制造业单项冠军 83 家，省级“隐形冠军”企业 64 家；国家级制造业单项冠军 17 家、“专精特新”小巨人企业 27 家；省级瞪羚企业 107 家、“专精特新”中小企

业 304 家、独角兽企业 1 家、新跨越民营企业 1 家。

招商引资取得显著成效。全年省外到位资金 2421 亿元，新开工项目 527 个，新签约项目 599 个，三项指标均居全省第一。先进制造业和现代农业招商成效突出，共新签约项目 249 个，签约金额 1257 亿元，新开工项目 248 个，到位资金 1322 亿元。加大重点区域对接，组织重点城市“点对点”招商活动 16 次，签约重点合作项目 48 个。引进落地了深圳（潍坊）科技工业园、潍坊光电显示材料产业园、星泰克光刻胶等一批“大高外强”项目。全年累计引进投资百亿元以上、世界 500 强和中国 500 强合作项目 143 个，总部企业 42 家。

新旧动能转换步伐加快。入选第三批省“雁阵形”产业集群 3 个、领军企业 4 家，纳入省重大产业攻关项目 10 个。新增国家级企业技术中心 1 家、省级企业技术中心 13 家。争创省级现代服务业集聚区 3 个、服务业创新中心 3 家。压减炼油产能 210 万吨、化肥（合成氨）产能 31 万吨、轮胎（斜交胎）产能 630 万条（折标准胎）。完成化工园区智慧监管平台升级改造 9 个，全面完成铸造企业整改提升验收和产能审核备案。出台光电芯片、集成电路等专项扶持政策，天瑞重工磁悬浮产业园投产运行。

## 五、区位优势及交通优势

潍坊滨海化工产业园地理位置优越，位于山东半岛北部沿海，地处环渤海经济圈的咽喉地带和开放前沿，是京津冀协同发展示范区、长江经济带、环渤海经济圈紧密相联的重要陆海连接带，具有贯通东西、连接海陆、面向东北亚的区位优势。

交通物流便捷，有济青、荣乌、潍日高速公路连接内外，

益羊、德烟铁路与中国铁路大动脉相连接，距离潍坊高铁北站 40 公里、潍坊新机场 35 公里、胶东国际机场 110 公里。毗邻的潍坊港是国家一类开放口岸，拥有 5 万吨泊位 13 个，已开通 60 多条国内国际航线。

## 六、基础设施条件

### 1、供电

潍坊滨海化工产业园现有中兴 110kV 变电站一座，可提供 10kV 电源；园区附近现有丰台 220kV 变电站一座，可提供 110kV 和 35kV 电源，在建渤海 220kV 变电站一座，可提供 110kV 和 35kV 电源。

### 2、供水

#### （1）供水水厂

目前，滨海化工产业园南区有森达美水务公司第一水厂、第二水厂 2 处水厂。一水厂设计规模 8 万吨/日，实际全年平均 6.5 万吨/日左右。二水厂设计规模 6 万吨/日，实际全年平均 5.8 万吨/日左右。

北区有新源供水公司榆园供水站和临港供水站 2 处供水站，以森达美水务供水为水源，二次加压供应预期用水。

南区靠近第二平原水库规划建设滨海水务公司第二平原水库净水厂，提高供水保障能力，总建设规模 12 万吨/日，其中一期工程建设规模 6 万吨/日。

#### （2）再生水水源

为了节约用水，园区除了对清洁下水全部进行处理回用外，还对部分处理达标污水（满足城市污水再生利用，工业用水水质（GB19923-2005）标准）进行处理回用。按照《潍坊滨海绿色化工园产业发展规划》：到 2030 年，化工产业园

工业取水量不高于 6000 万立方米/年，按 70% 综合回用率，园区回用水将达到 4200 万立方米/年；园区建设污水处理厂，配套建设再生水设施，回用水量将 12.6 万 m<sup>3</sup>/d。处理标准按《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920）指标。

园区设中水给水管网一套，将中水通过中水回用管道用于城市冲厕、道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗等。

### 3、热力供应

目前，潍坊滨海化工产业园内共有潍坊滨海新源热力有限责任公司、中碳能源（山东）有限公司和潍坊恒通热力股份有限公司、山东裕源集团有限公司热力分公司四家热力企业，分别能提供蒸汽压力为 2.5MPa、1.0~1.6MPa、0.8MPa、1.0MPa，温度 180°C~226°C 的蒸汽，供热能力分别为 150t/h、70t/h、100t/h、150t/h。

### 4、“三废”处理设施

潍坊滨海化工产业园内建有污水处理厂 2 家，总设计污水处理能力 2.5 万方/日。配套建设了固废危废专业处理设施，采用国际最先进的“等离子体焚烧技术”，可实现对固体、液体废弃物进行无害化处置及资源再生利用。

### 5、发展空间

潍坊滨海有 165 平方公里土地可直接用于开发建设，潍坊滨海化工产业园内土地全部为工矿用地，地势平坦、承载力强，园内基础设施配套齐全，项目可快速建设。

## 第二节 场址方案

### 一、项目场址选择原则与依据

项目地址选择应符合所在地区的规划，符合国家产业布局政策和宏观规划战略，符合国家、行业、地方抗震政策、法律、法规等要求。

项目地址选择应有利于资源合理配置；有利于节约用地；有利于依托社会或依托现有设施；有利于建设和运行；有利于运输和原材料、动力供应；有利于环境保护、生态平衡、可持续发展；有利于劳动安全及卫生、消防等；有利于节省投资、降低成本、增强产品竞争力、提高经济效益。

## 二、厂址方案选择

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目拟在现有厂区闲置厂房内建设。该公司现有厂址南面为园区道路围滩街，西面为园区道路润丰路，东面为园区道路黄海路，北面为潍坊裕凯化工有限公司。

本项目利用厂内原有厂房，不新征用地。园区内配套的水、电、污水处理、消防等基础设施条件齐全，可为本项目的建设提供可靠的保障和便利。另外，该厂址场地条件有利于该项目的整体布局，可保证厂区内建、构筑物等与周围设施的安全距离。

## 三、厂址推荐方案意见

选择该场地作为本项目厂址的理由及主要特点分述如下：

(1) 潍坊滨海化工产业园位列山东省人民政府办公厅公布的《第一批化工园区和专业化工园区名单》(鲁政办字[2018]102号)中，该化工园区重点发展海洋化工、生物医药、农业植保等产业。本项目建设内容符合园区规划，位置选择符合化工产业园规划的布局要求，并符合国家有关法律、法

规及建设前期工作的规定。

(2) 场址处具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源、电源和汽源，厂区的公用工程及消防设施能满足本项目的建设要求。

(3) 场址位置不靠近人员密集区，周围无高大建筑物，自然通风良好，可保证厂房、装置等与周围设施的安全卫生防护距离。

(4) 场址处临近园区的主要交通线路，外部交通运输条件便利，地理位置比较优越。

(5) 拟建项目周边地势平坦，满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件，不受洪水、潮水和内涝的威胁。不处于防洪区，对通航及军事设施无影响。

(6) 场址满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。

(7) 项目场址可保证厂区内建、构筑物等与周围设施的安全距离。

项目选址充分考虑以上各方面条件，符合项目选址的原则要求。

## 第七章 总图运输、储运、土建、界区内外管网

### 第一节 总图运输

#### 一、项目总图

##### 1、总平面布置方案

###### (1) 总平面布置原则

1) 总平面布置在遵循有利生产，满足生产工艺要求，流程顺畅，方便管理，便于检修和符合国家有关规范及标准的前提下，尽可能地减少占地面积。

2) 总平面布置满足厂区内外运输要求，满足当地规划部门的要求，符合安全防护和卫生规范要求。

3) 总平面布置遵循《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)、和《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)。

4) 合理组织人流物流，避免有较大货流的道路与人流交叉。

##### 2、总平面布置

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目位于潍坊滨海化工产业园该公司现有厂区内。该公司南邻园区围滩街，西面为园区润丰路，北面为潍坊裕凯化工有限公司，东面为园区黄海路。

本项目按照潍坊滨海化工产业园及山东潍坊润丰化工

股份有限公司第三分公司的整体规划要求，并结合厂区现有地形条件，在项目区内满足项目生产、运输条件、防火安全等规范标准，功能分区明确，建筑设计符合有关设计规范，平面布置紧凑合理，工程设计力求经济、适用、美观，加强厂区绿化，为员工提供安全、舒适的工作环境。

本项目区总图布置情况：

本项目苯氧羧酸生产厂房及室外设备区利用厂内原有麦草畏厂房，该厂房位于厂区中间位置，厂房南面为厂内消防空地及环境友好项目中间罐区，北面为消防空地及 1000 吨/年 2 甲 4 氯生产装置室外设备区，东面为厂内灌装车间，西面为 2,4-D 车间。

该厂区已设有单独的人流、物流出入口和应急出入口，其中人流出入口设在厂前区，面向围滩街；物流口设在厂区西北角，面向润丰路；厂区应急出入口位于厂区西南角，面向润丰路。

本项目功能分区及建构筑物布局力求在满足生产工艺，符合防火安全、环保卫生等规范要求的前提下，尽量合并建筑，充分利用空间，坚决贯彻执行珍惜和合理利用土地的国策，因地制宜，提高土地利用率。

根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等规范要求，总图布置中必须留出足够的安全防火间距、安全卫生距离和消防通道，本项目总图布局已充分利用了土地面积，符合潍坊滨海化工产业园的规定。

## 二、工厂绿化

### 1、绿化原则

厂区绿化设计，应根据工厂的总图布置、生产特点、消防安全、环境特征，以及当地的土壤情况、气候条件、植物习性等因素综合考虑，合理布置和选择绿化植物。同时厂区绿化应以“零星空地与路边带状绿化相结合，因地制宜选择绿化植物，尽可能提高工厂绿化覆盖率”为原则。

### 2、绿化布置

本项目依托厂内原有绿化，主要绿化布置如下：

生产车间/装置与周围消防车道之间，以种植草皮为主进行绿化，并适当种植了一些观赏花木。

## 三、竖向布置

### 1、竖向布置原则

（1）竖向布置方式和控制标高的选定，应考虑全厂总体竖向布置和标高相一致。

（2）结合厂区地形与总平面布置的要求，合理利用自然地形，减少土方工程量，为各单元提供适宜的建设场地。

（3）考虑工艺流程及输送物料性质要求，保证拟建设施内外运输、装卸及管道敷设具备良好条件；厂内道路的设置满足厂内运输装卸、检修、消防的要求。

（4）结合管线综合规划，需满足各种管线敷设对坡向、坡度、高程的要求。

（5）保证与周围设施的标高相协调，场地坡度的设置既要有利于厂区地面雨水能合理地、有组织地排出，并不受洪水影响。

（6）统一考虑近期、远期工程的竖向标高。

## 2、竖向布置方式

本项目利用厂内原有厂房，竖向布置采用平坡式布置，竖向以原有车间设计高差为基础。

## 3、场地排雨水方式

厂区道路为城市型道路，雨水排放方式为暗沟排水，生产场地周围设有铸铁盖板沟排水。项目区内清静雨水由厂区管网收集后经排洪沟排入园区排水系统。

生产区初期污染雨水需通过厂区管网收集到事故水池后，经管道排入园区排水系统。

## 四、采用的标准规范

本工程总图设计均遵守并执行国内最新版本的标准规范，主要标准规范如下：

《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）

《总图制图标准》（GB/T 50103-2010）

《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）

《化工企业安全卫生设计规范》（HG 20571-2014）

《化工建设项目环境保护设计规定》（HG/T 20667-2005）

## 第二节 项目运输

### 一、项目运输方式选择

对外运输的物料以汽车运输为主。

本项目厂外运输依托潍坊滨海化工产业园现有运输力

量和社会运力，属于危险化学品的货物必须委托具有危险货物运输经营许可证的单位进行运输，本项目不配备厂外运输设备。

## 二、项目外部运输量

项目货物运输量表详见表 7.2-1。

**表 7.1-2 项目货物运输量表**

序号	货物名称	单位	货物形态	包装方式	运输方式	年运输量	备注
一	运入						
1	D-乳酸甲酯	t/a	液体	罐装	汽运	1524	
2	氯化亚砷	t/a	液体	罐装	汽运	1880.02	
3	2,4-二氯苯酚	t/a	固体	袋装	汽运	578	
4	2 甲 4 氯苯酚	t/a	固体	袋装	汽运	3708.62	
5	液碱	t/a	液体	罐装	汽运	9075.89	
6	盐酸	t/a	液体	罐装	汽运	3737.43	
7	γ-丁内酯	t/a	液体	桶装	汽运	252.46	
8	氯乙酸	t/a	固体	桶装	汽运	937.88	
9	2-氯丙酸	t/a	液体	桶装	汽运	708.05	
10	二氯甲烷	t/a	液体	桶装	汽运	30.59	
11	碳酸氢钠	t/a	固体	袋装	汽运	106.68	
12	吡啶	t/a	液体	桶装	汽运	76.2	
13	异丁醇	t/a	液体	罐装	汽运	45.11	
14	甲苯	t/a	液体	罐装	汽运	34.12	
15	正丁醇	t/a	液体	罐装	汽运	24.95	
16	对甲苯磺酸	t/a	固体	袋装	汽运	0.41	
	小计	t/a				22720.41	
二	运出						
1	高 2,4-滴丙酸	t/a	固体	桶装	汽运	380	
2	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	t/a	固体	桶装	汽运	2320	
3	2,4-二氯苯氧丁酸	t/a	固体	桶装	汽运	377	
4	2-甲-4-氯苯氧乙酸	t/a	固体	桶装	汽运	1445	
5	2-甲-4-氯苯氧丙酸	t/a	固体	桶装	汽运	1270	
6	2-甲-4-氯苯氧丁酸	t/a	固体	桶装	汽运	125	
7	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	t/a	液体	桶装	汽运	100	
	小计	t/a				6017	
	合计	t/a				28737.41	

## 第三节 外管网

### 一、外管道的范围和输送的介质情况

本项目外管道输送的主要为循环水、仪表空气、蒸汽、新鲜水等公用工程介质，上述介质具有较弱的腐蚀性，所用管材以碳钢和不锈钢为主。外管道范围为装置界区外 1m。

### 二、敷设方式

#### 1、敷设原则

在满足工艺装置需要下，力求做到管线布置集中合理，缩短管线长度，减少管线数量，使外管道既美观大方，又节约投资。

#### 2、敷设方式

本项目在原有车间进行生产，厂内已建有完善的管廊，采用架空敷设。

在管线数量集中的地方采用  $\Pi$  型管架，个别地方采用 T 型砼独立柱管架，跨马路等大跨度的地方采用桁架。

### 三、管道的保温及防腐

保温管道主保温层为硅酸铝，保护层为铝板。

一般管道的防腐结构为防锈漆（二度），调和漆（二度）。

## 第四节 土建

### 一、建筑设计

#### 1、设计原则

（1）应遵守国家现行标准、规范和规程，精心设计，确保工程安全可靠、经济合理、技术先进、美观适用。

(2) 建筑设计应充分考虑当地的准入条件，因地制宜，积极结合当地的材料、构件供应和施工条件，采用新技术、新材料、新结构。建筑风格力求统一协调。

(3) 在平面布置、空间处理、构造措施、材料选用等方面，应根据工程特点满足防火、防爆、防腐蚀、防震、防噪音等要求。

## 2、建筑设计方案

(1) 生产车间：地面采用水泥砂浆地面，屋面采用钢筋混凝土屋面，门窗采用塑钢门窗，墙体采用加气混凝土砌块。

(2) 车间内装置：楼板、地面采用水泥砂浆面层。

## 二、结构设计

### 1、设计原则

(1) 严格遵守国家和行业规范、标准，精心设计，做到安全可靠、技术先进、经济合理、施工方便。

(2) 积极采用新技术、新材料、因地制宜结合当地情况优先考虑采用当地材料、构件等。应符合防火、防爆要求。

(3) 地基处理根据当地的地质条件，结合上部结构要求确定安全、合理的处理方案。

(4) 根据抗震设防要求，确定合理的抗震结构型式和措施。

### 2、结构方案

(1) 主要建（构）筑物的结构方案

1) 生产车间：安全等级为二级，砖混结构。

2) 室外装置，安全等级为二级，钢结构，基础采用柱下独立基础。

3) 罐基础: 采用钢筋混凝土环墙式基础, 中间为沥青软砂。

4) 外管架: 外管架为钢结构单柱独立式管架, 钢柱采用厚涂型防火涂料, 耐火性能满足《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)的要求。

5) 电缆沟、管沟和排水沟采用砌体, 予制钢筋砼盖板或铸铁盖板; 水池采用现浇钢筋砼结构; 所有钢结构外露表面除按规定设防火层外, 其余均需涂防腐层。

### (2) 钢结构防腐

1) 本工程所有钢结构均应做防腐处理。

2) 钢结构的防腐保护按一般化工大气环境及烟雾腐蚀环境设计, 钢结构环境侵蚀作用的分类为中等侵蚀性。

3) 承重钢结构构件的除锈采用喷射或抛丸除锈, 除锈等级不低于 Sa2.5 级, 涂料选用应与除锈等级相适应。

4) 一般钢结构构件的除锈采用手工工具或动力工具除锈, 除锈等级不低于 St<sub>3</sub> 级。

5) 防腐年限: 一般建构筑物为 4 年。

6) 防腐涂装应满足《石油化工钢结构工程施工及验收规范》(SH/T3507-2011)及防腐涂料制造厂产品施工说明的要求, 同时应满足其它国家、行业和地方相关施工质量验收规范的要求。

### (3) 钢结构防火

有火灾危险的室外钢结构应按《石油化工企业设计防火规范(2018年版)》(GB50160-2008)的规定对钢结构构件设置防火层。采用厚涂型无机防火涂料, 耐火极限不应低于 1.5h, 并采取粘筋挂网防脱落措施。

防火范围：钢结构的耐火涂层设置范围应根据主体专业要求和《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》（GB50160-2008）中有关规定执行。防火涂料应根据使用条件、材料性能、耐火极限等选用质量符合要求的产品，并应符合《石油化工钢结构防火保护技术规范》（SH3137-2013）的有关规定，并应与其底层的防腐涂层配套使用。

### 三、抗震设防

本项目所在地属于潍坊市寒亭区，按照《建筑抗震设计规范（2016 年修订）》（GB50011-2010）附录 A，项目所在地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第二组，设计基本地震加速度值为 0.15g。参照《化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）化工生产装置建构筑物抗震设防分类，本项目原有麦草畏生产车间的抗震设防类别为乙类，其建（构）筑物按抗震设防烈度 8 度的要求加强其抗震措施。

### 四、建、构筑物情况

项目建、构筑物情况见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目主要建、构筑物一览表

序号	主项名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	数量	层数	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	耐火等级	火灾类别	备注
1	生产车间	1000	砖混结构	1	3	3000	二级	甲类	原麦草畏车间
2	配电室	950	砖混结构	1	3	2850	二级	丙类	利旧
3	防爆控制室	300	商砼结构	1	2	600	二级	丙类	利旧
4	MVR	320	砖混结构	1	3	960	二级	丙类	利旧
5	仓库	1400	砖混结构	1	1	1400	二级	丙类	利旧
6	综合办公楼	990	砖混结构	1	5	5895	二级	丙	利旧

序号	主项名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	数量	层数	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	耐火等级	火灾类别	备注
	合计	4960				14705		类	

## 五、采用的规范及标准

### 1、建筑专业

《建筑抗震设计规范（2016 局部修订）》（GB 50011-2010）

《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

《建筑采光设计规范》（GB 50033-2013）

《建筑地面设计规范》（GB 50037-2014）

《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2018）

《建筑隔声评价标准》（GB/T 50121-2005）

《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）

《电力设施抗震设计规范》（GB 50260-2013）

《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）

《屋面工程技术规范》（GB 50345-2012）

《工业建筑涂装设计规范》（GB/T51082-2015）

### 2、结构专业

《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2012）

《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）

《建筑抗震设计规范（2016 局部修订）》（GB 50011-2010）

《钢结构设计规范》（GB 50017-2017）

《动力机器基础设计规范》（GB 50040-2020）

《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068-2018)

《给水排水工程构筑物结构设计规范》(GB 50069-2002)

《建筑结构设计术语和符号标准》(GB/T 50083-2014)

《建筑结构制图标准》(GB/T 50105-2010)

《工程结构设计通用符号标准》(GB/T 50132-2014)

《构筑物抗震设计规范》(GB 50191-2012)

《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)

《钢结构焊接规范》(GB 50661-2011)

《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》  
(GB50914-2013)

《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79-2012)

《建筑玻璃应用技术规程》(JGJ 113-2015)

《建筑钢结构防腐蚀技术规程》(JGJ/T 251-2011)

《化工设备基础设计规定》(HG/T 20643-2012)

《化工工程管架、管墩设计规范》(GB51019-2014)

《化工、石化建(构)筑物荷载设计规定》(HG/T 20674-2005)

## 第八章 公用工程方案和辅助生产设施

### 第一节 公用工程方案

#### 一、给水排水

##### 1、设计依据

《室外给水设计规范》(GB 50013-2018)

《室外排水设计标准》(GB 50014-2021)

《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)

《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》(GB 50032-2003)

《建筑给水排水制图标准》(GB/T 50106-2017)

《给水排水工程管道结构设计规范》(GB 50332-2002)

##### 2、可研范围

本项目可研范围为山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目配套的给排水系统，具体包括：生产生活用一次水、循环水、冷冻水、消防水及给排水管网设计。

##### 3、给水工程

###### (1) 给水水源

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司用水水源来自园区供水管网，供水管径 DN300，供水压力 0.3~0.4MPa。园区供水水源来自潍坊市滨海经济开发区新源供水有限责任公司，供水能力 7100m<sup>3</sup>/d。

###### (2) 项目用水量

### 1) 生产用水

本项目工艺用新鲜水  $32310\text{m}^3/\text{a}$  (平均折  $4.5\text{m}^3/\text{h}$ )。

本项目需要循环水量为 566.4 万  $\text{m}^3/\text{a}$  (平均约折  $786.6\text{m}^3/\text{h}$ )，由厂内现有循环水装置供应。本项目的建设，该公司新增循环水补水量按 2% 计，则本项目需要循环水补水量约  $15.73\text{m}^3/\text{h}$  (折  $113256\text{m}^3/\text{a}$ )。另外本项目蒸汽冷凝水回收，回收量约  $87191\text{m}^3/\text{a}$  (按蒸汽量的 90% 计)，回收蒸汽冷凝水作为循环水补水使用，则项目实际循环水补水量约  $26065\text{m}^3/\text{a}$ 。

2) 职工生活用水：根据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019) 生活用水定额为  $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 。本项目定员 18 人，年运行 300d 计，则生活用水量为  $1.08\text{m}^3/\text{d}$ ，年用水量为  $324\text{m}^3$ 。

### 3) 地面冲洗水

本项目厂房及室外装置区需要冲洗的地面面积约  $5320\text{m}^2$ ，按  $2.5\text{L}/\text{m}^2$ ，每周平均冲洗一次计，则年需要地面冲洗水约  $665\text{m}^3/\text{a}$ 。

### 5) 不可预见用水

项目不可预见用水量按照总用水量的 10% 计算，则项目不可预见用水量约  $5936\text{m}^3/\text{a}$ 。

### 6) 项目合计用水量

项目合计新鲜水用量约  $65300\text{m}^3/\text{a}$  (约折  $217.7\text{m}^3/\text{d}$ )。

### (3) 循环冷却水

本项目所需循环水水量为  $786.6\text{m}^3/\text{h}$  (其中生产设施需要  $588.6\text{m}^3/\text{h}$ ，制冷机组需要新增  $198\text{m}^3/\text{h}$ )，由厂内现有循环水装置供应。

该公司厂内现有 2 座循环水站，循环水供水能力 7600m<sup>3</sup>/h，现有富余量约 2500m<sup>3</sup>/h，可满足项目循环水需要。

#### (4) 消防水系统

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)有关规定，厂区内同时发生火灾的次数为 1 次，一次灭火用水量按本项目甲类生产车间总消防用水量确定，最大消防用水量为 45L/s，火灾延续供水时间 3h，总需水量为 486m<sup>3</sup>。该公司现有 1 座 3000m<sup>3</sup>的消防水池及配套消防泵房等设施，项目消防水系统接自厂内现有消防水系统，项目区内设室外环状消防水管网与消防水系统管网连接，可满足事故时最大消防用水需要。

厂区内所需消防水管网由就近的总管道引至各生产建构构筑物。地下消防管道采用球墨铸铁管，地上消防管道采用热镀锌焊接钢管。

#### 4、排水工程

该公司厂区采用清污分流排水系统，划分为生产污水排水系统、生活污水排水系统、雨水及清净生产下水排水系统。

本项目前 15min 雨水收集后送至厂内污水处理设施处理，15min 后的雨水通过雨水管汇集排向厂外雨水总管；生活污水排入该公司污水管网，然后送至厂内污水处理设施处理；地面冲洗废水等送至厂内污水处理设施处理。

本界区受污染的消防事故水经装置周围地沟、集水坑收集，由初期污染雨水管道排入公司原有污水处理装置处理后送至园区污水处理站处理。

## 二、供电

### 1、设计中采用的主要标准及规范

- 《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）  
《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）  
《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）  
《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）  
《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）  
《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）  
《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）  
《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）  
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB 50062-2008）  
《电力装置电测量仪表设计规范》（GB/T 50063-2017）  
《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T 50065-2011）  
《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB 50194-2014）  
《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）  
《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ 46-2005）  
《电力工程直流电源系统设计技术规程》（DL/T 5044-2014）  
《化工企业供电设计技术规定》（HG/T 20664-1999）  
《化工企业腐蚀环境电力设计技术规定》（HG/T 20666-1999）  
《化工企业静电接地设计规程》（HG/T 20675-1990）

## 2、可研范围

本可研电气工程研究范围为山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目的变配电、动力、照明、防雷、防静电接地。

### 3、供电电源、用电负荷等级及用电量计算

#### (1) 电源情况

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司供电电源接自潍坊滨海化工产业园区 220kV 南泊变电站,由一条 10kV 埋地敷设电缆引入厂区东侧高压配电室,经高压柜后引入各车间变配电室。

本项目用电接自厂内现有 10kV 变配电室。

#### (2) 负荷等级

本项目生产车间内设备用电负荷主要为二级,DCS 控制系统用电负荷为二级。

#### (3) 用电负荷计算

本项目新增用电设备运行容量 719.9kW,年用电量 789.86 万 kWh (含厂内原有公用及辅助设施增加用电量),具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目用电负荷计算表

序号	设施		用电负荷 (kW)	用电量 (kWh)	运行时间	备注
一	生产设施					
1	A 线	高 2,4 二氯苯氧丙酸	228.5	$8.8 \times 10^4$	1056h/a	
		高 2-甲-4-氯苯氧丙酸		$54 \times 10^4$	6144h/a	
2	B 线	2,4-二氯苯氧丁酸	168.5	$14.91 \times 10^4$	2400h/a	
		2-甲-4-氯苯氧乙酸		$3.88 \times 10^4$	624h/a	
		2-甲-4-氯苯氧丙酸		$14 \times 10^4$	2256h/a	
		2-甲-4-氯苯氧丁酸		$12 \times 10^4$	1920h/a	
3	C 线	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	93	$0.87 \times 10^4$	540h/a	
二	辅助设施 (新增用电量)					
1	循环水设施		-	$21 \times 10^4$	7200h/a	此部分设施由厂内原有设施供应,不再计入用电负
2	冷冻水设施		-	$298 \times 10^4$	7200h/a	
3	空压制氮等		-	$32 \times 10^4$	7200h/a	

序号	设施	用电负荷 (kW)	用电量 (kWh)	运行时间	备注
4	污水处理站	-	$240 \times 10^4$	7200h/a	荷, 仅计入新增用电量。
5	车间内废气处理设施	192.5	$78.6 \times 10^4$		
三	照明及其它	37.4	$11.8 \times 10^4$		
	合计	719.9	$789.86 \times 10^4$		

#### 4、供电方案

##### (1) 变配电室

本项目利用厂内西侧变配电室, 内设有 1 台 2000kVA 变压器, 主要供厂内现有 1000 吨/年 2 甲 4 氯项目及本项目使用, 其中 1000 吨/年 2 甲 4 氯项目用电负荷约 800kVA, 剩余负荷约 1200kVA, 可以满足本项目新增用电负荷需求。

项目低压配电由 0.4kV 低压配电柜配出的回路放射至各用电设备。电缆沿电缆沟及电缆桥架敷设至设备附近, 再穿钢管保护至设备。

##### (2) 配电电压

根据装置的负荷情况, 本装置电源及配电电压等级如下:

电源进线 10kV/380V, 50Hz, 三相, 来自厂区供电母线

检修电源 380/220V, 三相/单相

照明电源 380/220V, 三相/单相

DCS 及关键仪表 220V, 来自 UPS

##### (3) 电缆

采用阻燃型交联聚乙烯铜芯电缆, 放射式配电为主, 外线主要沿管廊敷设。

## 5、照明

照明主要分为工作照明、事故照明和检修照明，根据不同环境条件，选配相应防护等级的照明灯具和光源。照明电源与电力电源分设，由变电室单独线路供电。

照度标准值按照国家标准《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）和行业标准选取。

根据各单体的照度要求，照明光源均采用节能型灯源。对各生产装置的主要通道和操作面、配电室等疏散照明或备用照明均采用带蓄电池的应急照明灯具。疏散照明要求应急时间不小于 30min，由灯具自带蓄电池供给；配电室等备用照明要求不小于 30min。

灯具均选用节能型灯具，且根据环境的不同选用保护型、封闭型，爆炸危险环境的灯具选用与环境相应的防爆及防护等级。

控制室装应有急照明，应急照明由 EPS 供电，应急时间不小于 30min。

## 6、装置环境特征及电气设备选型

本项目生产车间区域爆炸性气体危险区域内电气设备的选型应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）的有关要求。

## 7、防雷、防静电措施

本项目甲类生产车间按第二类防雷建筑物设计，采用联合接地系统，即将工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地等组成一个接地系统，要求接地电阻不大于 4Ω。

本项目采取以下防雷、防静电措施：

### （1）防雷接地

采用接闪器防直击雷，采用将金属物接地等措施防雷电感应，采用将进入建、构筑物内部的金属管道和电缆进线金属外皮接地等措施防雷电波侵入。

### (2) 工作接地

低压配电系统接地形式为 TN-S 系统，设计中应尽量做到三相负载平衡，各种不同的系统尽可能在一点连至接地网。如果电气供货商对其电气设备的接地有特殊要求，则遵照执行。

### (3) 防静电接地

对于容器以及输送管道，应做好防静电设计，防静电接地装置需与联合接地网连通，形成电气通路。

### (4) 保安措施

本工程低压配电系统接地形式为 TN-S 系统，整个系统的 N 线与 PE 线是分开的，PE 线不得采用串联连接。

## 三、电信

### 1、采用的标准规范

《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《工业电视系统工程设计标准》（GB 50115-2019）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）

《安全防范工程技术标准》（GB 50348-2018）

《视频安防监视系统工程设计规范》（GB 50395-2007）

《通信线路工程设计规范》（GB51158-2015）

## 2、电信方案

### (1) 电信组成

本项目的电信设施应有行政管理电话、生产调度电话、视频监控和可燃及有毒气体泄漏报警等组成。

### (2) 电话系统

该公司现有控制室设有行政电话、调度电话系统，生产岗位设对讲电话，用于生产调度指挥及各生产岗位之间的通信。

### (3) 视频监控

1) 现场重要部位设置摄像仪，处在爆炸危险区域内的摄像仪采用防爆型。

2) 摄像仪的视频电缆、控制电缆应采用铜芯屏蔽线缆，穿钢管保护，并装设与其电子器件耐压水平相适应的电容保护器。电源采用 **UPS** 供电。视频监控矩阵主机安装在控制室内。视频监控系统可靠接地，并与共用接地装置连接。

3) 视频监控系统由摄像头、防护罩、信号处理服务器、通讯以及远程监视软件构成，以图像形式在调度、操作岗位及其它网络终端上监视现场实时图像和查询历史图像。

4) 视频监控系统对重要工序、大型运转设备及重要岗位进行实时视频监控。视频服务器、硬盘录像机等设备均布置在机柜室内，负责对现场摄像头的视频信号进行数据采集、处理及存储。生产辅助用房配置视频监视站，通过视频监控显示系统，实现对现场的实时视频监控

5) 视频监控系统设计中，摄像头护罩能够良好防尘防水，前端设备带有云台，可以远程操作。

6) 视频服务器对系统设备管理和图像储存、回放。系

统设备管理和图像储存、回放。

7) 前端设备电源使用远端稳压电源 (24VDC 或 12VDC), 控制信号线使用屏蔽电缆; 视频信号电缆使用同轴电缆。线路敷设采用金属桥架, 以防止信号干扰。

#### (4) 火灾报警系统

本工程拟设置一套火灾报警系统。在生产车间设置点型感烟探测器, 在电缆夹层设置缆式线型感温探测器, 在装置主要通道设置手动报警按钮和火警警铃, 爆炸危险环境中采用防爆型设备。发生火灾时可将各类报警信号送至火灾报警控制器, 并在控制器上显示, 实现自动及手动报警。

所有的火灾报警信号通过报警总线引入控制室, 可单独报警; 火灾报警线路均采用耐火型电缆或导线穿镀锌钢管直埋或沿墙面、屋面敷设; 火灾时, 切断所有与消防及工艺生产设备无关的电源, 自动启动消防主泵等与消防联动相关的用电设备。

#### (5) 项目区内通信线路

项目区通信主干电缆采用 HYA 型市话电缆埋地或沿电缆桥架、外管架敷设。室内电话终端配线, 采用 HBYV-4×0.5 电缆, 穿 PVC 管沿地坪或墙暗设。

火灾报警系统线路, 采用铜芯聚氯乙烯绝缘电线穿钢管敷设。

### 四、供气

#### 1、仪表空气供应

本项目需要 0.7MPa 仪表空气 266.16 万  $\text{Nm}^3/\text{a}$  (平均折 370 $\text{Nm}^3/\text{h}$ )。仪表压缩空气质量要求见表 8.1-2。

**表 8.1-2 仪表压缩空气质量要求**

序号	项目	单位	指标	备注
1	露点	℃	-40℃	
2	压力	MPa G	0.5-0.7	
3	温度	℃	环境温度	
4	含尘量	mg/m <sup>3</sup>	< 1	
5	含油量	ppm	< 2	

本项目仪表用气依托厂内空压制氮站供应。该公司空压制氮站内设有 7 台空压机（4 用 3 备），单台空压机可供压缩空气 20.65Nm<sup>3</sup>/min，空压机功率 N=75kW，配套设有一套净化装置（设备功率 N=15kW），最大压缩空气供气能力 82.6Nm<sup>3</sup>/min，其中厂内现有项目压缩空气用量约 47.2Nm<sup>3</sup>/min，富余量 35.4Nm<sup>3</sup>/min。

该项目仪表用气量 6.2Nm<sup>3</sup>/min，用气压力 0.7MPa，供气余量可以满足要求。仪表用压缩空气储罐可保证事故状态下 30min 的仪表用气，符合《仪表供气设计规范》（HG/T 20510-2014）的要求。

## 2、氮气供应

本项目最大需要氮气 25.65 万 Nm<sup>3</sup>/a（35.6m<sup>3</sup>/h），主要用于管线及设备吹扫等。本项目氮气由空压制氮站内制氮机供应。

该公司动力厂房内设有 5 台 DPX-30 型制氮机（制氮量 30m<sup>3</sup>/h）、1 台 DPX-60 型制氮机（制氮量 60m<sup>3</sup>/h）、1 台 DPX-100 型制氮机（制氮量 100m<sup>3</sup>/h），氮气供应量 224m<sup>3</sup>/h，现有余量约 111m<sup>3</sup>/h，氮气供应量可以满足本项目氮气需要。

## 五、供热

### 1、供热负荷

本项目需要 1.0MPa 蒸汽作为热源加热使用，蒸汽需要量为 96879.3t/a（平均折 13.46t/h）。

## 2、供热方案

该公司现已从园区供汽管网引入蒸汽管道，蒸汽由园区内山东裕源有限公司热力分公司供应，裕源热力分公司现有 3 台 50t/h 燃煤锅炉，对外蒸汽最大供应量 150t/h，可以满足本项目新增蒸汽需求。

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司厂内备有 1 台燃气锅炉，以天然气为燃料，最大可供 1.0MPa 饱和蒸汽 35t/h。

## 六、供冷

本项目生产装置生产过程中需-15℃低温水，低温水循环量 140.19 万 m<sup>3</sup>/a(平均折 195m<sup>3</sup>/h)，需要冷量 70×10<sup>4</sup> 万 kcal/h（814kW）。本项目低温水由厂内 2,4-D 项目制冷站供应。

该公司 2,4-D 项目制冷站配有 2 套制冷机组，单套制冷机组制冷量为 1423kW，总制冷量 2846kW。目前 2,4-D 项目仅使用 1 台，本项目使用另外 1 台为项目供冷。

## 七、采暖、通风

### 1、研究范围

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目生产车间的采暖、通风及空调设计。

### 2、设计采用的标准、规范

《暖通空调制图标准》（GB/T50114-2010）

《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》  
（GB50019-2015）

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）

《设备及管道绝热技术通则》(GB/T4272-2008)

《设备及管道绝热设计导则》(GB8175-2008)

《化工采暖通风与空气调节设计规范》  
(HG/T20698-2009)

### 3、采暖设计

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司厂区内办公楼、控制室、消防泵房已根据要求设置了采暖系统。本项目原有生产车间不需要设置采暖系统。

### 4、通风系统设计方案

#### (1) 设计原则

装置建筑物的通风原则上以自然通风为主，当自然通风不能满足要求时，应设置机械通风。

#### (2) 设计方案

本项目生产车间内存在有害气体，本项目拟在生产车间设置防爆混流风机进行事故排风，事故排风次数按 12h/次计。

## 第二节 辅助生产设施

### 一、维修设施

#### 1、研究范围和原则

本项目维修包括机械维修、电气维修、仪表维修。主要从地区协作能力、项目情况、维修体制及依托情况等方面进行研究。

根据项目的实际情况进行，以节省投资，同时又能保证装置正常运转为原则。厂区内设置维修配件库，本项目按车间内设机修班、电修班及仪修班。本工程均不设置每年大型

检修设施，每年大型检修任务由专业维修公司承担。

## 2、机械维修

按照现代化管理模式，机修车间配置的发展趋势，本项目不设大型机修设施。项目生产设备、化工泵等（包括特殊材质制化工泵，其备品件均由制造厂专业生产提供）机械设备的维修，由制造厂派人维修或者由社会维修力量进行协作。日常建筑、部分设备修缮工作由厂内维修车间负责。因此本项目只考虑压力管道、修复部分阀门管件及日常的电气元件的更换和仪表的维护、检修、调校。该公司正常维修主要负责小型维修工作，中修及大修依托社会力量解决。

## 3、电气维修

### （1）设置原则

按照机修、电修、仪修联合集中原则设置。电气设备的大修及部分中修项目依托社会维修设施；本项目仅考虑部分中、小型电气设备的小修，根据具体情况，考虑设置放置电气元器件、试验仪器、仪表、备品备件、常用材料、器材等的库房。

### （2）电修任务

- 1) 低压电动机的部分小修以及事故抢修。
- 2) 10kV 变压器的部分小修以及事故抢修。
- 3) 低压开关柜、控制柜、互感器以及其它低压电气设备的检修。
- 4) 本项目所属的电缆线路维护。
- 5) 新装或修复电气设备的试验。
- 6) 电气仪表、测量表计、继电器和自动装置的校验、调整和检修。

#### 4、仪表维修

为保证装置和配套系统控制系统以及现场仪表的正常运行和维修，本项目设置仪表维修仪器和设备，用于现场电动传感器、电动阀等仪表控制系统和仪表单体设备的较大故障的检查、校验和维修。而日常生产过程中的仪表检查、校验由装置仪表班组配备的常用校验和维修仪器、仪表完成。

### 二、分析化验

#### 1、化验室设置

该公司化验设置在技术楼内，本项目化验分析工作由厂内现有化验室承担。

#### 2、化验室设置的作用

根据国家有关规定和项目生产规模及生产特点，设置化验室。化验室是与装置配套的辅助生产设施，承担拟建装置的原料、中间产品分析和产品质量分析。

#### 3、化验室承担的任务

- (1) 负责装置的进厂原辅材料及出厂产品的质量分析。
- (2) 负责分析方法的开发及对化验员进行培训；
- (3) 温度计、量器的校验；
- (4) 负责化验室仪器、设备的日常维护保养。

#### 4、化验设备

该公司现有化验室主要配有气相色谱仪、熔点仪、滴定计、真空干燥箱、分析电子天平等分析化验设备。本项目在化验室内新增部分气相色谱仪、干燥箱等化验设备。

## 第九章 节能

### 第一节 节能篇编制依据

#### 一、相关法律法规和规划

《中华人民共和国电力法（2018 年修正）》（国家主席令[2018]第 23 号）

《中华人民共和国建筑法（2019 年修正）》（国家主席令[2019]第 29 号）

《中华人民共和国可再生能源法（2009 年修正）》（国家主席令[2009]第 23 号）

《中华人民共和国节约能源法（2018 年修正）》（国家主席令[2018]第 24 号）

《中华人民共和国循环经济促进法(2018 年修正)》(国家主席令[2018]第 16 号)

《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令[2012]第 54 号）

《中华人民共和国计量法（2018 年修正）》（国家主席令[2018]第 28 号）

《工业节能管理办法》（工信部令[2016]第 33 号）

《节能监察办法》（发改委令[2016]第 33 号）

《山东省能源发展“十四五”规划》（鲁政字[2021] 143 号）

#### 二、产业政策和准入条件

《产业结构调整指导目录(2019 年本)》

### 三、相关节能政策

《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令[2016]第 44 号）

《固定资产投资项目节能评估工作指南》（2018 年本）  
（国家节能中心）

《山东省节约能源条例（2017 年修正）》（山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）

山东省发展和改革委员会关于印发《山东省固定资产投资项目节能审查实施办法》的通知（鲁发改环资〔2018〕93 号）

《关于印发山东省能源消费总量和强度“双控”工作总体方案（2021~2022 年）的通知》（鲁发改环资〔2021〕449 号）

《全省落实“三个坚决”行动方案（2021~2022 年）》  
（鲁动能〔2021〕3 号）

### 四、工业类节能相关标准和规范

#### 1、管理及设计方面的标准和规范

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB 50264-2013）

《空调通风系统运行管理标准》（GB 50365-2019）

《石油化工设计能耗计算标准》（GB/T 50441-2016）

《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）

《企业能量平衡通则》（GB/T 3484-2009）

《用能单位节能量计算方法》（GB/T 13234-2018）

《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-2008）

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB

17167-2006)

《能源管理体系要求及使用指南》(GB/T23331-2020)

《能源管理体系 实施指南》(GB/T 29456-2012)

《化工行业能源管理体系实施指南》(GB/T38899-2020)

## 2、合理用能方面的标准

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》  
(GB17167-2006)

《用水单位水计量器具配备和管理通则》  
(GB24789-2009)

《化工企业能源计量器具配备和管理要求》  
(GB/T21367-2008)

《设备热效率计算通则》(GB/T 2588-2000)

《评价企业合理用电技术导则》GB/T 3485-1998

《评价企业合理用热技术导则》GB/T 3486-1993

《设备及管道绝热技术通则》(GB/T 4272-2008)

《设备及管道绝热效果的测试与评价》(GB/T 8174-2008)

《设备及管道绝热设计导则》(GB/T 8175-2008)

《用电设备电能平衡通则》(GB/T 8222-2008)

《蒸汽供热系统凝结水回收及蒸汽疏水阀技术管理要求》  
(GB/T12712-1991)

《节电技术经济效益计算与评价方法》(GB/T  
13471-2008)

《节能产品评价导则》(GB/T 15320-2001)

《节约型企业评价通则》(GB/T 29725-2013)

## 3、工业设备能效方面的标准

《三相异步电动机经济运行》(GB/T 12497-2006)

《电力变压器经济运行》(GB/T 13462-2008)

《交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则》(GB/T 13466-2006)

《电动机能效限定值及能效等级》(GB 18613-2020)

《通风机能效限定值及能效等级》(GB 19761-2020)

《清水离心泵能效限定值及节能评价值》(GB 19762-2007)

《石油化工离心泵能效限定值及能效等级》(GB32284-2015)

《房间空气调节器能效限定值及能效等级》(GB21455-2019)

《蒸汽系统装备能效评价导则》(NB/T 42092-2016)

## 五、节能产品指导目录

《国家重点节能低碳技术推广目录》(2017 年本)

《绿色技术推广目录》(2020)

《节能机电设备(产品)推荐目录(第五批)》(国家工信部[2014]第 72 号公告)

《节能机电设备(产品)推荐目录(第六批)》(国家工信部[2015]第 72 号公告)

《节能机电设备(产品)推荐目录(第七批)》(国家工信部[2016]第 58 号公告)

## 第二节 项目用能概况

### 一、项目主要耗能种类

本项目在生产过程中主要消耗的能源为：电、蒸汽、新

鲜水、仪表空气、循环水、冷量、氮气等。其中：电力、蒸汽属于二次能源；新鲜水、仪表空气、循环水、冷量、氮气等属于耗能工质。

## 二、项目用能状况

根据第四章生产项目工艺消耗定额确定实物消耗量，其中：电、新鲜水、蒸汽、循环水、冷冻水、仪表空气、氮气分别属于外供能源及耗能工质。其中循环水、冷冻水、仪表空气、氮气等均由厂内现有设施供应，但已按比例折入电耗和水耗。

**表 9.2-1 项目能源消耗表**

序号	名称	规格	单位	年耗量	供应来源
1	电	10kV/0.4kV/220V	kWh	789.86×10 <sup>4</sup>	厂内变配电室
2	新鲜水	0.4MPa	t	65300	厂内现有供水管网
3	循环水		t	566.4×10 <sup>4</sup>	厂内现有循环水装置
4	蒸汽	1.0MPa	t	96879.3	园区供热管网
5	冷量	-15℃	t	140.19×10 <sup>4</sup>	厂内现有乙二醇制冷机组
6	仪表空气	0.7MPa	Nm <sup>3</sup>	266.16×10 <sup>4</sup>	厂内现有空压机
7	氮气		Nm <sup>3</sup>	25.65×10 <sup>4</sup>	厂内现有制氮机

## 第三节 项目节能分析与措施

随着能源的日益紧张，能源价格不断上涨，提高生产装置的能源综合利用水平，降低能耗进而降低生产成本，对提高企业的经济效益越来越重要，因此，本工程主要工艺装置均采取了相应措施降低装置的能耗。主要节能措施如下：

### 一、工艺节能措施

1、本项目生产装置采用先进的生产技术，对过程进行

优化，减少原料消耗，充分降低能耗。

2、本项目中各工艺参数设计优化，使工艺参数处于最优点附近，从而使生产能安全、稳定运转，减少开停车等的损失，提高产品质量，降低能耗和物料损失。

## 二、设备节能

1、合理选用机泵。采用新型高效机泵及其他节能产品，提高能量转换效率和能量回收率。

2、本项目所选用机电设备的负荷率必须达到国家节能设计规范要求，提高设备利用率。各类设备及器材的选型一律采用国家现行技术标准中推荐的高效节能设备的器材。

## 三、电气方案节能

### 1、变配电节能

本项目用电尽量由靠近负荷的变配电室出电，同时兼顾尽量靠近电源侧和进出线方便。二次回路控制设备采用节能型元件。变配电系统采用静电电容补偿器，以减少线路损耗。

### 2、机泵电机采用变频调速技术

对有负荷变化的转动设备，采用变频调速，实现平滑的无级调速，在生产过程中能获得较佳调速，从而可取得明显的节电效果。

### 3、照明节电

(1) 电光源选用的原则。电光源的选用要满足使用场所的照明需求；获得好的光效，保证节能和环保效果；合适的色温；稳定的发光，包括频闪、电压波动、光通量变化等；良好的启动性能；寿命长；性能价格比好；

(2) 合理设置车间照明。应根据实际情况，减少一般照明，相应增加局部照明，即采用混合照明方式，不但能满

足各种照度要求，而且能较大程度节约照明功率；

（3）采用控制照明线路。照明线路加装稳压装置，起稳定电压作用；照明线路加装节电器，可相应降低灯具的端电压；照明线路加装智能控制装置，不但可控制电压，而且可控制灯的亮度、开关时间等；加装声控、光控、触摸开关等；

（4）优先使用自然光。一般场合下，人的眼睛最适合自然光，而且自然光的显色性是所有光源中最好的，且取之不尽，用之不绝。优先使用自然光不但可减少人工照明，节约用电，而且对人们的身心健康有益；

（5）控制夜间电压升高的照明。在照明配电线路上加装电压稳压装置来控制电压，不但可以节省电压升高所多消耗的电能，而且可以保护灯具，延长灯具的使用寿命；

（6）选择节能灯具。选择有 3C 标志和有节能认证标志的节能灯，光效、使用寿命、安全、谐波等各项性能指标有保障，在使用寿命期内才能真正省电节能。

## 第四节 项目能耗指标分析

### 一、能源折算说明

（1）计算综合能耗时，各种能源及耗能工质均折算为一次能源的单位为标准煤当量。能源折标系数按《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）进行计算。

（2）用能单位实际消耗的燃料能源应以其低（位）发热量为计算基础折算为标准煤量。低（位）发热量等于 29307 千焦（kJ）的燃料，称为 1 千克标准煤（1kgce）。

(3) 根据《节能项目节能量审核指南》(发改环资[2008]704 号)中规定,耗电量使用当量值时,折标煤系数为 0.1229 kgce/kWh; 根据 2021 年全国电力工业统计数据,耗电量使用等价值时,其折标煤系数为 0.3025kgce/kWh。

(4) 蒸汽折标准煤系数按当量值,折合热焓值计算。1.0MPa (G)、饱和蒸汽的焓值为 2779.67kJ/kg,其折标煤系数为 94.84kgce/t。

(5) 根据《固定资产投资项目节能审查系列工作指南(2018 年本)》(国家发改委资源节约和环境保护司、国家节能中心),耗能工质(水、压缩空气等)不论是外购的还是自产自用的,均不计算在能源消费量中。

## 二、项目能耗计算

表 9.4-1 项目综合能耗指标表

序号	名称	单位	年消耗量	折算系数 (kgce)		年综合能耗 (tce)	备注
				当量值	等价值		
1	电	kW·h	789.86×10 <sup>4</sup>	当量值	0.1229	970.74	
				等价值	0.3025	2389.33	
2	蒸汽	t	96879.3		94.84	9188.03	
	合计					10158.77	当量值
							11577.36

## 四、能耗计算与分析

### 1、能耗指标计算

本项目建成达产后,正常年份工业总产值为 35141.66 万元; 全年综合能耗等价值为 11577.36 吨标煤,即项目万元产值综合能耗=11577.36/35141.66=0.33 吨标煤/万元。

### 2、能耗指标分析

本项目全年项目综合能耗当量值为 10158.77tce、等价

值为 11577.36tce，主要能耗为蒸汽消耗和电力消耗。因此应重点在蒸汽和电力消耗上进行控制，通过采取各种节能降耗措施，确保项目最大程度的降低能源消耗。

## 第五节 能源计量和管理

### 一、能源计量仪表配置

1、用能单位应备有完整的能源计量器具一览表。表中列出计量器具的名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、用能单位管理编号、安装使用地点、状态（指合格、准用、停用等）。主要用能设备应备有独立的能源计量器具一览表分表。

2、用能设备的设计、安装和使用满足 GB/T6422、GB/T15316 关于用能设备的能源监测要求。

3、单位建立能源计量器具档案，内容包括：计量器具使用说明书；计量器具出厂合格证；计量器具最近两个连续周期的检定（测试、校准）证书；计量器具维修记录；计量器具其他相关信息。

4、单位备有能源计量器具量值传递或溯源图，其中作为用能内部标准计量器具使用的，要明确规定其准确度等级、测量范围、可溯源的上级传递标准。

5、单位的能源计量器具，凡属自行校准且自行确定校准间隔的，应有现行有效的受控文件（即自校计量器具的管理程序和自校规范）作为依据。

6、能源计量器具实行定期检定（校准）。凡经检定（校

准) 不符合要求的或超过检定周期的计量器具一律不准使用。属强制检定的计量器具, 其检定周期、检定方式应遵守有关计量法律法规的规定。

7、在用的能源计量器具在明显位置粘贴与能源计量器具一览表编号对应的标签, 以备查验和管理。

## 二、能源管理

(1) 加强管理, 建立厂、车间、班组三级能源计量及能源管理网络, 设专人负责。生产和生活用能分开计量, 建立水、电、汽的消耗台帐, 做到每月汇总, 根据月能源耗量的异常情况, 及时发现设备运行的不正常状况, 立即检查, 消除隐患; 生产正常运行时, 按台套、按工时(折能耗), 制定考核指针, 建立奖励制度, 按工序或班组进行考核, 设立节约能耗奖。

(2) 加强水、电、汽的计量管理, 车间水、电、汽建立三级计量。做好生产考核工作, 杜绝能源跑、冒、滴、漏。

(3) 加强对职工的教育, 提高职工的能源意识, 认识到能源就是企业的经济、就是企业的效益, 同时还要提高职工的操作技能水平, 增强人在能源控制过程中的主动意识。

(4) 加强针对能源计量管理为内容的设计, 如水、电各系统关键点设置计量仪表等, 用以配合建立必要的能源考核制度。

(5) 项目建成后, 还须制定相关的节能制度, 针对

用能部门和部位加强管理，并对用能岗位的相关操作人员进行深入的节能教育和节能技术培训。通过充分满足使用功能条件的能源计量测定，建立科学实用的能源使用考核制度。

## 第十章 消防

### 第一节 编制依据

#### 一、国家和地方颁布的有关消防的法律、法规

《中华人民共和国消防法》(国家主席令[2021]第 81 号)

《建设工程消防监督管理规定》(公安部令[2009]第 106 号)

《消防监督检查规定》(公安部令[2009]第 107 号)

《山东省消防条例》(山东省人大常委会公告[2011]第 70 号)

#### 二、相关的标准、规范

《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)

《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)

《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084-2001)(2005 年版)

《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)

《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)

《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222-2017)

《固定消防炮灭火系统设计规范》(GB 50338-2003)

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》  
(GB/T50493-2019)

《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)

《消防安全标志》(GB13495.1-2015)

## 第二节 消防环境现状和依托条件

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目拟建于潍坊滨海化工产业园，该公司现有厂区中间（原闲置麦草畏车间）。该公司东面为园区道路黄海路，南面为园区道路围滩路，西面为园区道路润丰路。该公司厂内配有 2 台消防车，位于消防车库内。

潍坊滨海化工产业园外部消防力量主要为滨海经济技术开发区消防大队。若园区内企业发生火灾，消防车可在 5 分钟内到达。该消防中队常规消防设备均有配备（包括水罐消防车、泡沫消防车、机动切割器、液压多功能钳、缓降器、带架水枪、空气呼吸器、移动水炮、隔热服、防静电服等各种普通、特勤以及个人防护装备器材等）。

## 第三节 工程的火灾危险性类别

依据《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)及《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)中易燃及可燃物质的火灾危险性分类，本项目中主要原料、中间产物、产品中涉及危险性物料，其介质的火灾危险物料特性见下表。

表 10.3-1 易燃及可燃物质的特性及火灾危险类别

序号	物料名称	常温状态	闪点℃	引燃温度℃	爆炸极限 V%	火灾危险分类	危害特性
1	D-乳酸甲酯	液	49	385	2.2（下限）	乙类	易燃
2	2,4-二氯苯酚	液	113	-	-	丙类	可燃
3	γ-丁内酯	液	98	455	1.4~16	丙类	可燃

序号	物料名称	常温状态	闪点℃	引燃温度℃	爆炸极限 V%	火灾危险分类	危害特性
4	2-氯丙酸	液	107	-	-	丙类	可燃
5	二氯甲烷	液	-14.1	615	12~19	甲类	易燃
6	吡啶	液	17	482	1.7~12.4	甲类	易燃
7	异丁醇	液	27	415	1.7~10.6	甲类	易燃
8	甲苯	液	4	535	<b>1.2~7.0</b>	甲类	易燃
9	正丁醇	液	35	340	<b>1.4~11.2</b>	乙类	易燃

根据上表内容，本项目生产车间的火灾危险类别为甲类。各建构筑物的火灾危险性类别详见表 7.4-1。

#### 第四节 采用的防火措施及配置的消防系统

##### 一、各专业防火措施

###### 1、工艺

(1) 可燃及易燃物质输送过程为密闭系统，使易燃物料置于密闭的管道和设备中，各个连接处采用可靠的密闭措施，防止泄漏。

(2) 设计中首先采用成熟、安全可靠的工艺技术。生产中可能导致不安全因素的操作参数，设置相应的控制报警仪表。

(3) 设计中采用耐高温、耐腐蚀、耐磨的法兰和垫片，提高设备及管道法兰连接处的严密性，防止有害物质的扩散和泄漏。

###### 2、总图

###### (1) 总图布置

本项目根据生产装置的生产特点、火灾危险性，在总图

布置中，充分考虑依托的生产车间与周边建构物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。生产区内设环行消防道路，路面上的净空高度不低于 5m。界区内的消防通道与界区外的厂内道路相通。

在本项目的总平面布置中，各生产建构物相互之间的防火间距、道路及建筑结构均满足《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283-2020）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的要求。

(2) 平面布置的主要防火间距及标准规范情况

本项目利旧原有甲类生产车间及新建丙类仓库与周边建、构筑物的防火间距情况及见表 10.4-1。

**表 10.4-1 主要建筑设施防火间距一览表**

名称	方位	相邻建筑或设施	标准要求的最小防火间距,m	设计的安全防火间距,m	标准依据
生产车间及室外装置 (甲类, 建筑耐火等级二级)	北	2 甲 4 氯车间及室外设备区 (甲类)	12	15.33	GB51283-2020 表 4.2.9
	南	环境友好项目厂房 (丙类)	12	22.9	GB51283-2020 表 4.2.9
	西南	储罐区	25	31.9	GB51283-2020 表 4.2.9
	西	灌装车间 (丙类)	12	23.6	GB51283-2020 表 4.2.9

3、设备

(1) 根据设备加工输送介质的物性、操作温度、压力和腐蚀情况正确选择材料。

(2) 需要经常操作、检查的设备均设有操作平台、梯子及操作保护栏杆, 在大型平台和框架设有扶手, 围栏和护栏等, 以保证操作人员的人身安全。

#### 4、建筑

##### (1) 建筑物

本项目主要建筑物为原闲置的麦草畏车间, 其火灾危险性及耐火等级详见表 7.4-1。

##### (2) 构筑物

车间内装置钢结构框架的耐火涂层设置范围, 根据主体专业要求或按《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《石油化工钢结构防火保护技术规范》(SH3137-2013)的规定执行。对装置内的钢结构框架、管带及其它梁柱均满足设计规范所要求的强度、耐火、防爆等性能。

#### 5、电气

##### (1) 负荷特性

生产车间及仓库涉及的易燃及可燃介质主要为 D-乳酸甲酯、 $\gamma$ -丁内酯、二氯甲烷、吡啶、异丁醇、正丁醇、甲苯、2-氯丙酸等, 生产装置区内部分区域为爆炸危险区域 2 区。根据用电负荷及供电要求, 生产车间等用电属二级负荷; DCS 控制系统、消防设施用电为一级负荷。

##### (2) 防雷、防静电措施

生产区工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地采用联合接地系统, 并与变配电室、车间配电室接地装置连通, 接地电阻不大于  $4\Omega$ 。接地体采用 FTA1- $\phi 20$  铅包钢, 主接地干线采用 FX1-S160 系列铅包钢, 防雷接地支线采用镀锌圆钢。防静电接地及接地跨接线采用编织软铜线, 所有金属设

备、管道、金属构架、钢平台均需接地，电缆桥架内敷设接地线，按规程设接地检测井，接地线引下时须设置断接卡。

## 二、水消防系统

### 1、消防水源

本项目依托厂内现有消防水系统，消防水源来自厂内 1 座 2000m<sup>3</sup>、和 2 座 300m<sup>3</sup> 消防水罐，消防泵房内配备 2 台消防泵。

### 2、设计消防用水量

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司厂区总用地面积约 210117.6m<sup>2</sup> (<1000000m<sup>2</sup>)，其消防用水量按厂内最大的建筑物或装置同一时间发生一次火灾计算确定。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，消防用水量按生产车间 (>50000m<sup>3</sup>) 确定，消防用水量为 45L/s (室内消火栓用水量 35L/s，室外消火栓用水量 10L/s)，火灾延续时间不小于 3h，一次最大消防水量为 486m<sup>3</sup>。

### 3、消防给水系统

#### (1) 消防给水系统

本项目消防用水由厂内原有消防水系统供应，厂内配置 1 座 2000m<sup>3</sup>、和 2 座 300m<sup>3</sup> 消防水罐及消防水泵房。消防水泵房内配套消防主泵型号：XBD8/110-SL2200，Q=110L/s，H=80m，N=132kW，2 台 (1 用 1 备)；平时由消防稳压泵保持管网压力 0.6MPa，发生火灾时启动消防主泵灭火。消防水泵和喷淋泵由消防控制室远程控制，并与现有的火灾报警系统联动。在界区内设置环状消防给水管网，并设消防水炮、室外消火栓 (配消防栓箱) 和消防喷淋系统。

室内消火栓给水管网由室外消防管网引入两路进户，环网布置。消火栓布置设在走道等易于取用的地方，消火栓设置保证室内任何一处均有 2 股水柱同时到达，布置间距不大于 30m。消防箱上下两层，上层放置消火栓，下层放置灭火器。一般区消防箱采用钢+铝合金结构，洁净区消防箱采用不锈钢结构，消防箱位于彩钢板隔断的房间均进行包护隐蔽处理，箱体开门方向朝向走道。消防箱内均配置 DN65mm 消火栓一个，DN65mm 衬胶水带一条，消防报警水泵按钮一只。室内消防给水管均采用内外热镀锌钢管，卡箍连接。

### 三、灭火器配置

根据生产车间的生产性质及危险等级，本项目拟在生产车间内设置足够数量的、不同种类灭火剂的手提式及推车式灭火器，便于快速应急使用，供操作人员及时扑灭初期火灾，减少损失。

### 四、火灾报警系统

(1) 控制室内设置监控系统和行政电话。

(2) 消防泵房内设置火灾发生时的声光报警系统，并设置火警专用电话和行政电话。

(3) 生产车间周围的消防检修通道设置手动火灾报警按钮，报警控制盘设于控制室，由消防控制室电话报警至消防站。

(4) 消防泵房等处设受警监听电话。厂区设立“119”火灾报警专线电话，自动电话用户可拨“119”至消防站进行火灾报警。

### 五、消防排水

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司火灾事故

时产生的消防废水量  $486\text{m}^3$ ，污染区域内产生的初期污染雨水最大约  $40\text{m}^3$ ，项目最大废水量为  $526\text{m}^3$ 。该公司厂内北侧设有 1 座容积  $1500\text{m}^3$  事故水池，厂区西南侧设有 1 座容积  $1000\text{m}^3$  事故水池和 1 座容积  $2200\text{m}^3$  的初期雨水收集池，发生火灾事故时，保证事故水能有效收集，不会外排造成环境污染。

## 第五节 消防设施费用

项目消防投资费用约 30 万元，主要用于消防管网、灭火器等消防设施的建设及购置。

## 第十一章 环境保护

### 第一节 执行的有关环境保护法律、法规和标准

#### 一、国家、行业及地方的有关环境保护法律、法规、部门规章和规定

《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订)(国家主席令[2014]第 9 号)

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年修订)(国家主席令[2018]第 24 号)

《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年修正)(国家主席令[2018]第 16 号)

《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年修正)(国家主席令[2018]第 24 号)

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020 年修正)》(国家主席令[2020]第 43 号)

《中华人民共和国水污染防治法》(国家主席令[2017]第 70 号)

《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)

《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号文)

《国家危险废物名录(2021 年版)》(生态环境部令[2020]第 15 号)

《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令[2020]第 16 号)

《山东省环境保护条例》（山东省第十三届人大常委会第七次会议修订）

《山东省水污染防治条例》（山东省第十三届人大常委会第五次会议通过）

《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）

《化工建设项目环境保护设计规范》（GB 50483-2009）

## 二、执行的环境质量标准和污染物排放标准

### 1、环境质量标准

《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准

《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）IV类标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准

### 2、污染物环境排放标准

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准

《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）

《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）

## 第二节 项目所在地区环境质量现状

本项目所在地环境质量现状参考《山东潍坊润丰化工股份有限公司年产 6500 吨杀虫杀菌剂 4000 吨除草剂项目（一

期)环境影响评价报告》(2022年4月)分析本项目所在地区环境质量现状。

### 1、环境控制质量现状

滨海区监测点环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均质量浓度不达标。

现状监测结果表明: 甲醇、二甲苯、氯化氢、甲醛、氯、甲苯、氨、硫化氢小时浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D “其他污染物空气质量浓度参考限值”; 臭气浓度满足《恶臭污染物排放准》(GB14554-93) 标准限值; 酚满足《居住区大气中酚卫生标准》(GB18067-2000)标准限值; N,N-二甲基甲酰胺(DMF)小时浓度满足前苏联《居民区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH245-71); VOCs 参照非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》; 二噁英类日均浓度满足《日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准》。

### 2、地表水质量现状

地表水现状监测因子评价结果:

(1) 3个监测断面 pH、溶解氧、挥发酚、锌、硫化物、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂可以达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准要求;

(2) 3个监测断面 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、高锰酸盐指数、总氮、总磷超标, 最大超标倍数分别为 2.3、3.55、3.34、1.49、2.95、2.9 倍。

说明该区域地表水水质不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准要求。

造成围滩河水质超标主要原因包括：围滩河没有客水汇入，河流自净和稀释能力较弱；生活污水管网不完善，部分生活污水通过渗漏、溢流等方式进入河流；受海水涨潮倒灌影响。

### 3、地下水质量现状

评价区浅层地下水中 pH、亚硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐存在超标现象，不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准。这些因子主要是受当地水文地质条件影响，该区域属于海、咸水混合入侵区，根据检测结果可知，评价范围内的浅层地下水是盐卤水，不具备饮用水功能。

总体而言，该地区地下水为卤水资源，水质较差不宜饮用，不符合地下水 III 类标准要求，为原生地质条件所决定，与人类活动基本无关。

### 4、声环境现状

厂界昼夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准要求。

项目厂区周围无重要公共设施、文物和名胜古迹及自然保护区和军事管制区。厂内地势平坦，当地环境容量大，扩散条件好。

## 第三节 建设期间对环境的影响和主要应对措施

### 一、主要污染物

本项目施工主要包括场地平整、基槽开挖、基础施工和安装以及配套设施的建设。其污染物主要包括建筑垃圾、噪

音、扬尘、废水及施工人员的生活污水和生活垃圾。

项目所在区远离居民区，属于工业用地，项目建设期噪音和扬尘等污染对居民的生产、生活不会造成不利的影响。

## 二、主要应对措施

1、扬尘：扬尘主要来源于建筑材料的堆放、施工、垃圾处置中产生的。首先应注意加强原材料的保管和护理，减少施工扬尘，安置水喷淋系统，定期向产生扬尘的地方喷洒水雾等。

2、生活污水和施工废水：生活污水应经过初级达标后排入厂区污水管网经处理达标后排放，施工废水应经过沙池过滤后回收再利用。

3、生活垃圾：应集中放置，并组织专门人员管理，及时清运，保持工地的环境卫生。

4、噪声：主要有挖掘机、电焊机、车辆等，噪声级约为 85dB (A) 左右，影响范围主要为施工现场周围 200m 范围内，200m 距离衰减后噪声约为 55dB (A)，由于拟建项目处于工业区，项目建设期间对周围影响不大。

## 第四节 生产期主要污染源、污染物

### 一、废水

本项目废水排放情况见表 11.4-1。

表 11.4-1 废水排放表

生产线	产生环节	生产时间	生产批次	批次产生量	废水产生量		主要污染物
		d/a	批次/a	m <sup>3</sup> /批次	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	
A 线	S-2-氯丙酸甲酯水洗碱洗塔废水 (车间蒸盐预处理后)	300	1524	2940.36	4481.12	14.94	D-乳酸甲酯、吡啶、S-2-氯丙酸甲酯、吡啶盐酸盐、甲醇、二氯甲烷、COD、总氮
	1#树脂吸附碱吸收塔排水	7200	--	--	166.44	8.32	D-乳酸甲酯、吡啶、S-2-氯丙酸甲酯、甲醇、二氯甲烷、COD、总氮
	高 2,4 二氯苯氧丙酸萃取废水	44	271	10798.69	2926.44	66.51	2,4 二氯苯酚、甲苯、COD
	高 2 甲 4 氯苯氧丙酸萃取废水	256	1575	10894.85	17159.39	67.03	2 甲 4 氯苯酚、甲苯、COD
	2#树脂吸附碱吸收塔排水	7200	--	--	307.01	10.23	2,4 二氯苯酚、2 甲 4 氯苯酚、异丁醇、甲醇、甲苯、S-2-氯丙酸甲酯、COD
	1#切片间碱吸收塔排水	7200	--	--	20.00	2.00	COD
B 线	2,4 二氯苯氧丁酸萃取废水	100	307	10843.03	3328.81	33.29	丁内酯、2,4 二氯苯酚、甲苯、COD
	2 甲 4 氯苯氧乙酸萃取废水	80	492	14924.09	7342.65	91.78	2 甲 4 氯苯酚、甲苯、COD
	2 甲 4 氯苯氧丙酸萃取废水	94	578	13530.01	7820.35	83.20	2 甲 4 氯苯酚、甲苯、COD

生产线	产生环节	生产时间	生产批次	批次产生量	废水产生量		主要污染物
		d/a	批次/a	m <sup>3</sup> /批次	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	
	2 甲 4 氯苯氧丁酸萃取废水	26	81	10952.12	887.12	34.12	丁内酯、2 甲 4 氯苯酚、2 甲 4 氯苯氧丁酸、甲苯
	3#树脂吸附碱吸收塔排水	7200	--	--	364.84	12.16	COD、2,4 二氯苯酚、2 甲 4 氯苯酚、异丁醇、甲苯、丁内酯
	2#切片间碱吸收塔排水	7200	--	--	20.00	2.00	COD
C 线	24 二氯苯氧丁酸丁酯废水	22.5	42	2052.94	86.22	3.83	2,4-滴丁酸、正丁醇、甲苯、对甲苯磺酸、24D 丁酸丁酯、COD
公共设施	车间通排风碱吸收塔排水	7200	--	--	157.64	15.76	D-乳酸甲酯、吡啶、2,4 二氯苯酚、2 甲 4 氯苯酚、COD、总氮
	切换设备清洗废水	7200	--	--	240	40	COD
	地面清洗废水	7200	--	--	264.38	0.88	COD、SS
	循环排污水	7200	--	--	26640	88.8	COD
--	合计				72212.41	357.74 (最大)	
	进入厂区脱盐设施				40500.69	209.29 (最大)	
	非高盐废水				5071.72	59.65 (最大)	
	进入污水站处理部分				45572.41	268.94 (最大)	COD、总氮、甲苯、二氯甲烷、2,4 二氯苯酚、2 甲 4 氯苯酚

## 二、废气

### 1、有组织排放的废气

本项目有机废气主要为生产线产生的生产废气，具体各个产品生产过程中产生的废气见表 11.4-2。

**表 11.4-2 废气排放表**

序号	产品名称	污染源	主要污染物	排放量 (t/a)	备注
1	高 2,4-滴丙酸	酚钠脱水不凝气、缩合不凝气、脱醇不凝气、异丁醇塔不凝气、萃取废气、汽提塔不凝气、解吸废气、刮板蒸发不凝气、切片废气等	异丁醇、甲醇、HCl、2,4-二氯苯酚、甲苯、S-2-氯丙酸甲酯、VOC 等	20.593	
2	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	酚钠脱水不凝气、缩合不凝气、脱醇不凝气、异丁醇塔不凝气、萃取废气、汽提塔不凝气、解吸废气、刮板蒸发不凝气、切片废气等	异丁醇、甲醇、HCl、2-甲 4 氯苯酚、甲苯、S-2-氯丙酸甲酯、VOC 等	123.748	
3	2,4-二氯苯氧丁酸	酚钠脱水不凝气、缩合不凝气、脱醇不凝气、萃取废气、汽提塔不凝气、解吸废气、刮板蒸发不凝气、切片废气、溶剂回收不凝气等	2,4-二氯苯酚、异丁醇、甲苯、HCl、丁内酯、2,4-二氯苯氧丁酸	12.79	
4	2-甲-4-氯苯氧乙酸	酚钠脱水不凝气、中和废气、缩合不凝气、萃取废气、汽提塔不凝气、解吸废气、刮板蒸发不凝气、切片废气、溶剂回收不凝气等	2-甲 4 氯苯酚、氯乙酸、甲苯、HCl、2-甲 4 氯苯酚	14.11	
5	2-甲-4-氯苯氧丙酸	酚钠脱水不凝气、中和废气、缩合不凝气、萃取废气、汽提塔不凝气、解吸废气、刮板蒸发不凝气、切片废气、溶剂回收不凝气等	2-甲 4 氯苯酚、2-氯丙酸、异丁醇、甲苯、HCl、2-甲 4 氯苯氧丙酸	22.058	
6	2-甲-4-氯苯氧丁酸	酚钠脱水不凝气、缩合不凝气、脱醇不凝气、萃取废气、汽提塔不凝气、解	2-甲 4 氯苯酚、异丁醇、丁内酯、甲苯、HCl、	3.398	

序号	产品名称	污染源	主要污染物	排放量 (t/a)	备注
		吸废气、刮板蒸发不凝气、切片废气等			
7	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	溶解釜废气、酯化不凝气、水洗废气、溶剂回收废气等	正丁醇、甲苯、2,4D 丁酸丁酯	0.42	

## 2、无组织排放的废气

本项目无组织排放的废气主要为车间生产线逸散的废气及粉尘等。

## 三、固体废物

本项目生产过程中固体废物主要为蒸馏残渣、精馏残渣、亚硫酸钠结晶、废硫酸、滤渣、甲醇产物、废包装袋和员工生活垃圾等，具体固体废物产生量见表 11.4-3

表 11.4-3 固体废弃物排放表

序号	名称	污染物	排放量	备注
1	高 2,4-滴丙酸	蒸馏残渣、精馏残渣、亚硫酸钠结晶、废硫酸等	631.875	
2	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	滤渣、蒸馏残液、甲醇产物	4191.389	
3	2,4-二氯苯氧丁酸	硅藻土过滤残渣、蒸馏残液	3.625	
4	2-甲-4-氯苯氧乙酸	硅藻土过滤残渣、蒸馏残液	7.515	
5	2-甲-4-氯苯氧丙酸	硅藻土过滤残渣、蒸馏残液	6.962	
6	2-甲-4-氯苯氧丁酸	硅藻土过滤残渣、蒸馏残液	1.059	
7	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	硅藻土过滤残渣	0.668	
8	其它	废包装袋	42.722	
9	员工	生活垃圾	2.16	

## 四、噪声

本项目噪声源主要为各种物料泵、真空泵以及各种搅拌

器等机械噪声和事故排放气产生的空气动力性噪声，噪声等效声级约 80~95dB (A)。

## 第五节 环境保护治理措施及方案

### 一、废水治理

本项目产生的高盐废水需要进行脱盐处理，然后进入 MVR 处理设施处理，处理后的冷凝水进入污水处理站。

#### 1、MVR 处理系统

##### (1) 萃取预处理系统

拟建项目产生的高盐废水需要进行脱盐处理，为减少废水中有机物对 MVR 系统的影响，厂区设有高浓高盐废水萃取系统，以柴油为萃取剂，通过相似相容原理将废水中有机物萃取至柴油相，降低进入蒸发设施有机物浓度，同时也减轻对后续污水站生化系统的影响。

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司厂内现有萃取预处理系统处理规模为  $3 \times 144\text{m}^3/\text{d}$ ，现有富余处理能力  $348.54\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目需要处理的高盐废水量约  $209.29\text{m}^3/\text{d}$ ，厂内现有萃取预处理系统可以满足处理要求。

##### (2) MVR 系统

厂区现有高盐废水处理设施包括  $500\text{m}^3/\text{d}$  的 MVR 蒸发设施、 $240\text{m}^3/\text{d}$  的 MVR 蒸发设施各一套，拟建项目高盐废水依托现有  $500\text{m}^3/\text{d}$  MVR 蒸发设施，其富余处理能力为  $342.21\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目最大处理量  $209.29\text{m}^3/\text{d}$ ，厂内现有 MVR 系统可以满足要求。

#### 2、污水处理站

该公司现有污水处理站处理规模为 2500m<sup>3</sup>/d，采用“预处理+厌氧+好氧生化处理”工艺，污水具体处理流程如下：

厂区废水经过隔油调节池均质、均量调节，同时去除混合污水中少量的油相有机物，隔油调节后由污水提升泵泵入反应池。在反应池调节 pH 值，并投加絮凝剂充分搅拌使污水中含有的不溶性有机物在药剂作用下聚集成团，污水进入絮凝沉淀池进行沉淀分离。沉淀后的上清液进入厌氧给水池中，混合均匀的污水用泵打入厌氧流化床中去除污水中的大部分有机污染物，处理后的污水自三相分离器流入 CAST 集水池中，然后再将 CAST 集水池中的混合污水泵入 CAST 生化池进一步去除有机物，处理后的污水达标排放。絮凝沉淀池产生的污泥以及 CAST 生化池的剩余活性污泥定期泵入污泥浓缩池，浓缩后的污泥压滤后进一步脱除水分，滤液流至调节池进一步处理，压滤后的污泥委托有资质单位处置。

本项目污水经污水处理站处理达标后排至园区潍坊崇杰污水处理有限公司处理。

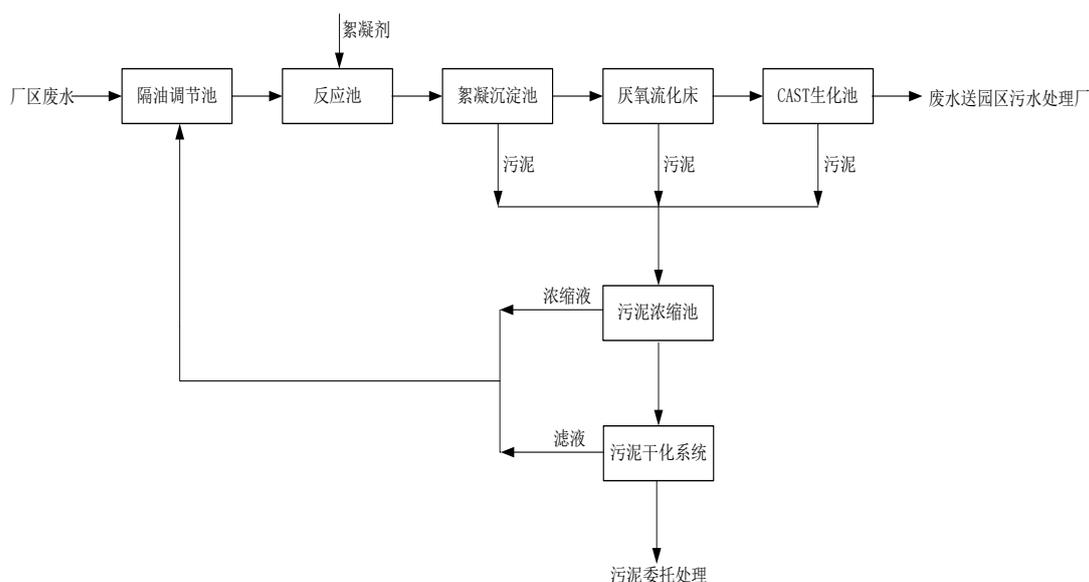


图 11.5-1 厂内污水处理站处理工艺流程框图

### 3、生活污水系统

本工程生活污水系统主要是收集和排放来自本项目各建筑物的盥洗室、厕所、浴室的生活污水。每个建筑物的生活污水管道上均设置单独的化粪池，经化粪池处理后的生活污水经重力流管网收集后，排入到厂内污水处理设施处理。

### 4、事故排水系统

考虑到下列几种非正常工况排污：

(1) 生产不正常造成工艺物料泄漏、生产污水排放量或者排放浓度大幅度增加超过了污水处理装置的承载负荷时；

(2) 由于污水处理装置运行不正常、排水水质不能满足排放标准要求时；

(3) 发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水；

(4) 污染区域内产生的初期污染雨水；

因此，在厂区内设置事故废水系统用于收集事故中的工艺物料泄漏、消防废水以及可能被污染的雨水等。罐区及各工艺装置储罐区等在围堰内可贮存泄漏的工艺物料时外，其它可能造成污染的工艺装置区域内的事故污水由暗沟/或管收集经水封井后重力流入事故排水管道，排至事故雨水池。

本工程事故水量最大为  $526\text{m}^3$ ，为装置最大一次消防水量和污染区域的雨水量之和。其中最大一次消防水量为  $486\text{m}^3$ ，污染区域内产生的初期污染雨水最大约  $40\text{m}^3$ 。该公司厂内北侧设有 1 座容积  $1500\text{m}^3$  事故水池，厂区西南侧设有 1 座容积  $1000\text{m}^3$  事故水池和 1 座容积  $2200\text{m}^3$  的初期雨水收集池，可以满足项目事故排水需要。对事故水池收集到的污水经泵打入污水处理站处理，达标后排放。



该公司厂区建有一套 RTO 装置，用于处理厂区有机废气，该 RTO 装置正常运行状态下的废气处理能力为  $40000\text{Nm}^3/\text{h}$ （设计废气最大处理能力  $62000\text{Nm}^3/\text{h}$ 、最小处理能力  $10000\text{Nm}^3/\text{h}$ ）。目前的处理量为  $30000\text{Nm}^3/\text{h}$ （已包含 1 万吨/年 2,4-D 装置废气量），同建“山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司环境友好型制剂项目”所需废气处理量为  $2200\text{Nm}^3/\text{h}$ 。考虑同建项目后，尚有  $7800\text{Nm}^3/\text{h}$  的余量。拟建项目进入 RTO 装置的废气量为  $5300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，RTO 余量可满足拟建项目的废气处理要求。

RTO(Regenerative Thermal Oxidizer)是蓄热式排气处理装置的简称，又称蓄热式焚烧器。主要包括蓄热室、氧化室、风机等，它通过蓄热室吸收废气氧化时的热量，并用这些热量来预热新进入的废气，从而有效降低废气处理后的热量排放，同时节约了废气氧化升温时的热量损耗，使废气在高温氧化过程中保持着较高的热量，RTO 的工作原理是：有机废气首先经过蓄热室预热，然后进入氧化室，加热升温到  $850^\circ\text{C}$  左右，使废气中的 VOCs 氧化分解成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，氧化后的高热气体再通过另一个蓄热室热处理，然后烟气排出 RTO 装置，这个过程不断循环再生，每个蓄热室都是在输入废气与排出处理过的气体模式间交替转换，切换时间根据实际情况可调整。

## 2、无组织排放源控制措施

无组织废气为车间内无组织排放废气，本项目采取对设备、管道和仪表零件选用合适的材料，防止物料对设备、管道的腐蚀而造成泄漏；加强设备、管道、管件的巡查和维修，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等，可使无组织排放得到有

效控制。无组织排放厂界浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）无组织排放监控浓度限值要求。

### 三、固体废物的处理

本项目对于固体废物的处置采取分类收集、分别处理的方式。具体处理方式如下：

（1）工业废弃物如蒸馏残渣、精馏残渣等送至危废库暂存，定期由具有处理资质的单位外运处理；另外废硅藻土等暂存于危废库中，定期由具有处理资质的单位外运处理。

（2）袋式除尘设备收集的固态物料，回用于生产。

（3）亚硫酸钠结晶属于一般固废，由有资质企业回收综合处理；固态物料大多采用袋装，使用过程中产生的废包装袋属于一般固废，经收集后外售废品回收站综合利用。

（4）生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。

### 四、噪声治理

本项目投产后，噪音源主要来自动力设备，例如反应釜、离心泵、干燥机等产生的噪音，在设计中治理噪音主要采取下列措施：

（1）设备选型时选择低噪音设备。

（2）部分噪音较大的设备安装隔音罩，对设备声源无法根治的噪音，对设备安装隔音罩。

（3）采取适当降噪措施，如机器基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开。

（4）合理布局，防止噪声叠加和干扰。设备专用房要选用隔音建筑材料隔声，防噪声扩散。

上述各噪声源，经隔声、减振等措施控制及距离衰减后，

其噪声对周围环境的影响明显下降。因作业区与噪声敏感点距离较远，产生的噪声对周围居民不会产生影响，能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，昼值 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

## 第六节 环境管理及监测

### 1、环境管理

环境管理是企业的一项重要内容，在企业环境保护工作中起着举足轻重的作用。环境管理是监督企业环保设施正常运行，确保污染物达标排放的机构保证，加强环境监督管理，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。根据《中华人民共和国环境保护法》和中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度。

本项目依托厂内现有专职的环境保护机构，对装置产生的污染物及处置情况进行监督管理。企业的环境管理能为有关决策部门提供科学依据。

### 2、环境监测

环境监测是弄清污染物来源、性质、数量的主要手段，环境监测包括污染源监测及环境质量监测。

污染源监测原则上由该公司自己的监测机构来完成，但应接受当地环保机构的不定期抽查或复查。企业应定期将监测结果上报有关环保部门。环境质量监测可委托当地具有监测资格的监测机构来完成。

## 第七节 环境影响评价

车间内废水采用清污分流原则，分清净下水排水系统、生活污水排水系统及生产废水排水系统，生产污水、生活污水和地面冲洗废水送厂内污水处理设施处理，然后送至园区污水处理厂处理；废气经“碱洗+树脂吸附”+RTO 系统处理后达标排放；危废由有资质企业回收处理；对噪声源采用基础减震、隔音降噪、设置防护距离等措施后可使噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

综上所述，本项目在设计中采取了完善的污染治理措施，生产过程中产生的“三废”和噪声得到有效治理和控制，各种污染物排放满足国家有关环保标准，预计不会给周围生态环境带来显著影响。

## 第十二章 职业卫生

### 第一节 执行的法律法规、部门规章及标准规范

#### 一、国家和相关部门的法律法规和部门规章

《中华人民共和国劳动法》(2018 年修订)(主席令[2018]第 24 号)

《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2021]第 88 号)

《中华人民共和国劳动合同法》(国家主席令[2007]第 65 号)

《中华人民共和国职业病防治法》(2018 年修订)(国家主席令[2018]第 24 号)

《中华人民共和国工会法》(国家主席令[2011]第 62 号)

《中华人民共和国清洁生产促进法》(国家主席令 54 号)

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 352 号)

《突发公共卫生事件应急处理条例》(国务院令 376 号)

《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令 645 号)

《中华人民共和国尘肺病防治条例》(国发[1987]第 105 号)

《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》(安监总管三[2010]186号)

《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫健委令[2021]第5号)

《职业病危害项目申报办法》(原国家安监总局令[2012]第48号)

《用人单位职业健康监护监督管理办法》(原国家安监总局令[2012]第49号)

《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》(原国家安监总局令[2017]第90号)

《化学品物理危险性鉴定与分类管理办法》(原国家安监总局令[2013]第60号)

国家安全监管总局《关于进一步加强建设项目职业卫生“三同时”监管工作的通知》(安健函[2016]30号)

《建设项目职业病危害风险分类管理目录》(国卫办职健发[2021]5号)

《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质检总局令[2011]第140号)

《职业健康检查管理办法》(国家卫健委[2019]第2号)

《职业健康监护管理办法》(卫生部令[2002]第23号)

《职业病诊断与鉴定管理办法》(国家卫健委[2021]第6号)

《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发〔2015〕92号)

《职业病分类和目录》(国卫疾控发[2013]48号)

《一般有毒物品目录》(2002 年版)

《高毒物品目录(2003 年版)》(卫法监发[2003]142 号)

## 二、职业卫生相关标准规范

《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分:化学有害因素》(GBZ 2.1-2019)

《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》(GBZ 2.2-2007)

《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158-2003)

《工作场所空气中有毒物质监测的采样规范》(GBZ 159-2004)

《工作场所空气有毒物质测定》(GBZ/T 160.1-160.85)

《职业健康监护技术规范》(GBZ 188-2014)

《工作场所物理因素测量》(GBZ/T 189.1~11-2007)

《工作场所空气中粉尘测定》(GBZ/T 192.1~5-2007)

《工作场所防止职业中毒-卫生工程防护措施规范》(GBZ/T 194-2007)

《有机溶剂作业场所个人职业病防护用品使用规范》(GBZ/T 195-2007)

《高毒物品作业岗位职业病危害告知规范》(GBZ/T 203-2007)

《高毒物品作业岗位职业病危害信息指南》(GBZ/T 204-2007)

《密闭空间作业职业病危害防护规范》(GBZ/T 205-2007)

《职业卫生名词术语》(GBZ/T 224-2010)

《用人单位职业病防治指南》(GBZ/T 225-2010)

《工作场所职业病危害作业分级: 第 1 部分 生产性粉尘》(GBZ/T 229.1-2010)

《工作场所职业病危害作业分级: 第 2 部分 化学物》(GBZ/T 229.2-2010)

《工作场所职业病危害作业分级: 第 3 部分 高温》(GBZ/T 229.3-2010)

《工作场所职业病危害作业分级: 第 4 部分 噪声》(GBZ/T 229.4-2012)

《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230-2010)

《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013)

《设备及管道绝热技术通则》(GB/T 4272-2008)

《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)

《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T 5817-2009)

《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)

《个体防护装备选用规范》(GB/T 11651-2008)

《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)

《排风罩的分类及技术条件》(GB/T 16758-2008)

《呼吸防护用品的选择使用与维护》(GB/T 18664-2002)

《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)

《化工行业职业性接触毒物危害程度分级》(HG 24001-1996)

《噪声职业病危害风险管理指南》(AQ/T4276-2016)

《化工企业劳动防护用品选用及配备》(AQ/T3048-2013)

《事故淋浴器及洗眼器通用设计规定》  
(Q/SH0700-2008)

### 三、项目所在地对职业卫生的有关规定和要求

《山东省职业病防治条例》(山东省人大常委会  
2004.7.30 修正)

《山东省劳动防护用品配备标准》(DB37/1922-2016)

《用人单位职业病危害风险分级管控体系细则》  
(DB37/T2973-2017)

## 第二节 职业病危害因素和职业病分析

### 一、项目生产过程中可能产生的职业病危害因素

根据《职业病危害因素分类目录》和《职业病分类和目录》的规定,本项目生产过程中可能产生的职业病危害因素包括:

#### 1、粉尘

项目生产中固体物料的添加和产品干燥、包装过程中可接触粉尘。

#### 2、化学有害物质

化学有毒有害物质(生产性毒物)主要是生产过程使用或产生的甲苯、氯化亚砷、氯乙酸、二氯甲烷、2-氯丙酸、吡啶、异丁醇、液碱、HCl、对甲苯磺酸、高 2,4-二氯苯氧丙酸、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸、2,4-二氯苯氧丁酸、2-甲-4-氯苯氧乙酸、2-甲-4-氯苯氧丙酸、2-甲-4-氯苯氧丁酸、2,4-二氯苯氧丁酸丁酯等。

(1) 若设备、管道密封不好,可能造成生产系统泄漏,

发生中毒的危险。

(2) 工作场所内通风不良，使工作场所内的有毒物质的浓度升高，由此有可能发生中毒的危险。

(3) 涉及有毒物料的设备检修时，若没有将设备、管道中残存的有毒的物料进行彻底的置换、清洗，在进行检修操作时很容易发生中毒事故。

(4) 作业人员未经安全培训，不遵守操作规程及安全等相关管理制度，操作错误以及工人在操作中未严格按照规定配戴劳保用品和在现场吃饭、喝水等，都易发生中毒的危险。

### 3、物理因素

物理因素主要有噪声、工频电磁场、高温等。

## 二、主要职业病危害因素危险性分析

1、碳酸氢钠、高 2,4-二氯苯氧丙酸、高 2-甲-4-氯苯氧丙酸、2,4-二氯苯氧丁酸、2-甲-4-氯苯氧乙酸、2-甲-4-氯苯氧丙酸、2-甲-4-氯苯氧丁酸等

可能导致的职业病：其它尘肺病

长期接触生产性粉尘的作业人员，因长期吸入粉尘，使肺内粉尘的积累逐渐增多，当达到一定数量时即可引发尘肺病。尘肺是生产性粉尘对人体的最主要的危害之一，长期吸入粉尘可引发尘肺。长期接触生产性粉尘可引发鼻炎、咽炎、支气管炎等呼吸道疾病以及皮肤黏膜损害、皮疹、皮炎、眼结膜损害。吸入有害物质粉尘可引起急性或慢性中毒，焊接作业长期吸入锰尘，可引发锰中毒。

### 2、甲苯

所致职业病：甲苯中毒

对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。

急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合症，肝肿大，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。

职业接触限值：PC-TWA：50mg/m<sup>3</sup>；PC-STEL：100mg/m<sup>3</sup>。

### 3、二氯甲烷

健康危害：本品有麻醉作用，主要损害中枢神经和呼吸系统。急性中毒：轻者可有眩晕、头痛、呕吐以及眼和上呼吸道粘膜刺激症状；较重者则出现易激动、步态不稳、共济失调、嗜睡，可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。血中碳氧血红蛋白含量增高。慢性影响：长期接触主要有头痛、乏力、眩晕、食欲减退、动作迟钝、嗜睡等。对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑和皲裂等。

职业接触限值：PC-TWA：200mg/m<sup>3</sup>。

### 4、异丁醇

可能导致的职业病：化学性眼灼伤

接触高浓度蒸气出现头痛、倦睡、共济失调以及眼、鼻、喉刺激症状。眼角膜表层形成空泡，还可引起食欲减退和体重减轻。涂于皮肤，引起局部轻度充血及红斑。

### 5、正丁醇

可能导致的职业病：化学性眼灼伤

本品具有刺激性和麻醉作用，主要症状为眼、鼻、喉刺激症状。眼角膜表层形成空泡，头痛、头晕和嗜睡，手部可发生接触性皮炎。

职业接触限值：PC-TWA：100mg/m<sup>3</sup>。

## 6、吡啶

所致职业病：吡啶中毒、接触性皮炎、职业性眼病

有强烈刺激性；能麻醉中枢神经系统。对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度吸入后，轻者有欣快或窒息感，继之出现抑郁、肌无力、呕吐；重者意识丧失、大小便失禁、强制性痉挛、血压下降。误服可致死。

慢性影响：长期吸入出现头晕、头痛、失眠、步态不稳及消化道功能紊乱。可发生肝肾损害。可致多发性神经病。对皮肤有刺激作用，可引起皮炎，有时有光感性皮炎。

职业接触限值：PC-TWA (mg/m<sup>3</sup>): 4mg/m<sup>3</sup>。

## 7、氯化亚砷

所致职业病：氯化亚砷中毒、化学性眼部灼伤、化学性皮肤灼伤

吸入、口服或经皮肤吸收后对身体有害。对眼、粘膜、皮肤及上呼吸道有刺激作用，可引起灼伤。吸入后，可能因喉、支气管痉挛、炎症和水肿而致死。中毒表现可有灼烧感、咳嗽、头晕、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。

## 8、氯乙酸

所致职业病：氯乙酸中毒、化学性眼部灼伤、化学性皮肤灼伤

吸入高浓度本品蒸汽或皮肤接触其溶液后，可迅速大量吸收，造成急性中毒。吸入初期为上呼吸道刺激症状。中毒后数小时即可出现心、肺、肝、肾及中枢神经损害，重者呈现严重酸中毒。患者可有抽搐、昏迷、休克、血尿和肾功能衰竭。酸雾可致眼部刺激症状和角膜灼伤。皮肤灼伤可出现

水疱，1~2 周后水疱吸收。

慢性影响：经常接触低浓度本品酸雾，可有头痛、头晕现象。

职业接触限值：MAC ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ):  $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 9、2-氯丙酸

所致职业病：化学性眼部灼伤、化学性皮肤灼伤

本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性，可引起灼伤。吸入后可因喉和支气管的痉挛、炎症、水肿、化学性肺炎或肺水肿而死亡。接触后引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。

### 10、对甲苯磺酸

所致职业病：对甲苯磺酸中毒、化学性眼部灼伤、化学性皮肤灼伤

吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害。本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后，可引起喉、支气管的痉挛、水肿，化学性肺炎或肺水肿。中毒表现有烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。

### 11、2-甲基-4-氯苯氧乙酸等苯氧羧酸类产品

所致职业病：化学性眼部灼伤、化学性皮肤灼伤

对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有刺激作用。误服后出现呕吐、步态不稳、肌肉颤动、反射降低、瞳孔缩小、抽搐、癫痫发作、昏迷、休克。可致死。

### 12、氢氧化钠

可能导致的职业病：化学性皮肤灼伤、化学性眼灼伤

健康危害：本品有强烈的刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服

可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

职业接触限值：MAC: 2.0mg/m<sup>3</sup>。

### 13、盐酸

可能导致的职业病：化学性皮肤灼伤、化学性眼灼伤

健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。

职业接触限值：MAC: 7.5mg/m<sup>3</sup>。

### 14、噪声

可能导致的职业病：噪声聋

(1) 使工作效率降低：噪声超过 85 分贝，会使人感到心烦意乱，人们会感觉到吵闹，因而无法专心地工作，结果会导致工作效率降低。

(2) 损伤听觉、视觉器官：强的噪声可以引起耳部的不适，如耳鸣、耳痛、听力损伤。噪声还会造成视力下降，使色觉、视野发生异常。

(3) 对人体的生理影响：噪声是一种恶性刺激物，长期作用于人的中枢神经系统，可使大脑皮层的兴奋和抑制失调，条件反射异常，出现头晕、头痛、耳鸣、多梦、失眠、心慌、记忆力减退、注意力不集中等症状，严重者可产生精神错乱。噪声会加速心脏衰老，增加心肌梗塞发病率。噪声还对女性生理机能严重损害。

职业接触限值：85dB(A)

### 15、高温

可能导致的职业病：中暑

健康危害：

(1) 中暑：造成中暑的原因一般是环境温度过高，辐射强度大，劳动强度过大，劳动时间较长，未及时合理补充水和盐分，以及睡眠不足，病后体虚，对热不适应等。中暑发病机理与临床表现有：热射病、热衰竭、热痉挛、日射病。根据中暑病情轻重及病程阶段，中暑分为先兆中暑、轻症中暑、重症中暑。

(2) 心血管疾病：高温热辐射环境下体力劳动时，能加重心脏负荷，引起心肌发生生理性肥大。

(3) 胃肠疾病：高温作业时，可引起食欲减退，消化不良，胃肠道疾患增多。

## 16、低温

可能导致的职业病：冻伤

寒冷地区低温作业或者接触介质（如制冷剂、液态气体等）时，均有发生职业性冻伤的可能。工业上引起冻伤的常见制冷剂包括：乙二醇、盐水等。由于沸点低，瞬间蒸发，降温迅速，如果防护不当，就有可能因接触到制冷剂造成意外冻伤。

## 第三节 采取的职业卫生措施

### 一、防尘措施

(1) 烘干机、切片机、打包机等处加装除尘器，减少粉尘逸散。

(2) 固体物料投料口等处加装除尘器，减少粉尘逸散。

(3) 产品干燥时，操作工配备防尘口罩。

## 二、防毒措施

(1) 密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。为使生产区域的有毒有害气体易于流动、扩散，车间外部分设备露天布置，以保持良好的通风条件。操作场所应有行之有效的泄漏处置和急救措施。

(2) 操作人员进入密闭受限空间或有可能泄漏有害物质的空间之前应先进行检测，并进行强制通风，其浓度达到安全要求后进行操作，操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具，要求同时有 2 人以上操作，万一发生意外，能及时互救，并派专人监护。

(3) 设立防毒监测点，建立定期对操作场所空气中有毒危害物质的检测制度，超标时必须采取有效安全措施。按规范设置有毒气体浓度检测报警系统，在控制室报警。

(4) 加强对职工的防护意识教育，正确操作，在有毒作业场所必须佩戴防毒面具、化学安全防护眼镜和手套等，严禁在生产岗位上抽烟、喝水、吃食物等。

(5) 车间设置冲洗水龙头和洗眼器等安全防护设施。女职工在怀孕哺乳期间，不得安排从事有毒岗位工作。

(6) 厂内医护室配备中毒急救设施及制定中毒急救方案。紧急情况时，应及时将中毒者送到相关的职业病防治医院急救处置。

## 三、防噪声控制措施

### 1、防噪减噪措施

选用低噪声的工艺和设备，降低声源声功率，消除和减弱噪声源。主要强噪声源应相对集中布置，尽可能实现远距

离监控操作。

采用带阻尼层、吸声层的隔声罩对噪声设备进行隔声处理；设置隔声操作室；对振幅、功率大的设备应设计减振基础。对输送泵等产生的空气动力性噪声应采用消声器进行消声处理。

## 2、个体防护

采取噪声控制措施后工作场所的噪声强度仍不能达标时，应采取个人防护措施。对生产场所的噪声还得不到有效的控制或必须在高强度噪声环境下工作时，佩戴符合卫生标准的个人防护用品，这是一项有效的预防措施。其主要是戴用耳塞、耳罩，目前较为流行使用的是一种慢回弹泡沫塑料耳塞，这种耳塞具有隔声值高、佩戴舒适方便等优点。

## 四、防暑措施

### 1、高温作业的防护措施

(1) 自动化操作、通风、空调。

(2) 宣传防中暑的知识；合理安排工作时间，避开最高气温；轮换作业，缩短作业时间。

(3) 供给合理的清凉饮料和补充营养。如盐汽水和盐茶水等，茶除了含有多种生物碱和维生素外，还具有强心、利尿、清热等作用。可以用 1% 绿茶和 0.2% 盐开水等量混合。盐汽水含二氧化碳，能促进胃液分泌。在补充足量食盐的前提下，还可以采用番茄汤、绿豆汤、豆浆、酸梅汤等。供给风油精、藿香正气水以及仁丹等防暑降温用品。

(4) 加强个人防护。高温作业工人应穿导热系数小，透气性好的工作服。根据不同作业的要求，还应适当佩戴防热面罩、工作帽、防护眼镜、手套、鞋盖、护腿等个人防护

用品。

## 2、加强医疗预防工作

高温作业工人应进行就业前和入暑前健康体检。凡患有高血压、心脏器质性疾病、糖尿病、甲状腺机能亢进等明显的内分泌疾病、严重的大面积皮肤病者，溃疡病、活动性肺结核、肺气肿、肝肾疾病、中枢神经系统疾病、重病恢复期以及年老体弱者，不宜从事高温作业（职业禁忌症）。

## 五、防高温危害措施

1、对于高温设备、管道、阀门等要采取保温防烫措施。选用技术可靠的保温材料和结构，严格控制保温层外壁温度低于 60℃。

2、对高温设备、管道、阀门等进行定期巡检确保不出现泄漏。

## 六、防冻伤危害措施

1、低温场所操作人员注意保暖，保护好易冻部位，如手足、耳朵等处，主要戴好手套、厚袜、棉鞋等防护用品。

2、加强营养，保证机体足够的热量供应，增强抵抗力。一旦冻伤，应尽快脱离低温环境，保暖，促进肢体复温；按摩冻伤部位，促进血液循环，还可用热水浸泡，涂抹冻疮膏等药品。

## 七、职业病防护和卫生保健措施

1、为确保操作人员的身体健康，要求对装置的操作人员及管理人员定期进行体检，以防止职业病的发生。

2、根据不同的岗位，配备防毒面具、胶手套、胶鞋、防护眼镜、工作服、氧气袋、防噪声耳塞等劳动保护用品。

3、厂内安全区域内设置必要的更衣室、休息室、卫生

间等以保障生产人员的身心健康。

4、急救和医疗卫生组织由全厂统一考虑。车间应备有各种常用药品及器材，以供急救用。

5、控制室设计空调和通风降温措施，冬季设计采暖设施。

## 第四节 职业卫生管理

### 一、职业卫生管理机构

依据《中华人民共和国职业病防治法》，企业应设置职业卫生管理机构，成立职业病防治领导小组，加强对职业卫生管理的领导，并配备专职或兼职的管理人员。本项目依托厂内现有职业卫生管理机构，配有专职职业卫生管理人员，对生产过程中的职业卫生工作进行管理，对各类人员进行职业卫生知识的培训、教育，防止发生职业病，并对职工进行定期检查。

### 二、职业卫生管理制度

企业应建立相应的《职业卫生管理制度》、《工作场所职业病危害因素检测、评价制度》、《职业病防治经费管理制度》、《职业卫生和职业病防治管理制度》、《劳动防护用品发放、使用管理办法》、《职工健康监护制度》、《职业危害申报制度》、《急救员管理制度》、《急救药箱管理制度》、《安全标志管理制度》等。

### 三、职业病的预防管理

《职业病防治法》对职业病的预防管理工作，主要包括劳动过程中的防护、职业健康体检、职业健康监护档案、职

业病康复治疗等，总结起来，可归纳为应做好以下几方面的工作：

1、健全职业卫生管理机构，明确专人负责职业卫生管理工作。

2、完善职业卫生管理规章制度和操作规程，制定应急救援预案。

3、应配合卫生、劳动保障、安全生产监督管理等部门对施工单位遵守安全生产和劳动保障法律法规、开展劳动者职业健康监护、落实劳动保障条件和防护措施等情况的监督检查，并落实查处意见。

4、应为职业危害场所中从事施工生产的人员配备相应劳动防护用品、器具。

5、对从事具有职业危害的生产人员应在岗前、岗中、离岗时进行职业体检，岗中体检宜每年一次，离岗体检应覆盖协作队伍人员。

6、应建立职业接触有害因素员工的职业健康监护档案。

7、发现作业人员患有职业病和职业禁忌症，应及时调离原工作岗位，积极采取治疗措施，确保作业人员的健康与安全。

8、应落实女员工“四期”保护措施，办理女员工特殊疾病保险，不得安排女员工从事相应禁忌劳动岗位上的工作。

9、患有职业病的职工，应按国家有关规定享有治疗、休养、工作、调整、病假、生活补助、抚恤等待遇。

## 第五节 预期效果及建议

本项目采用技术先进，机械化、自动化程度较高，工作场所主要以现场操作和巡检相结合的方式，尽量使操作人员不接触或少接触职业病危害因素，并且装置优先实行密闭化、管道化，密封性能好，有效地防止有害物质泄漏、外溢，对各种职业危害和危险因素采取有效的防范措施，在正常的安全操作工况下，工作场所各项职业病危害因素的浓度可满足相关法律、法规和标准的要求。项目建成后加强企业职业卫生管理，加大职业卫生设施方面的资金投入，保证各项安全、职业卫生设施的有效运行，可从源头控制和消除职业病危害，保护劳动者健康。

## 第六节 职业卫生投资

本项目职业卫生投资约 155 万元，主要用于职业病防护设施（防毒、通风、除尘等）、应急救援设施、劳动保护用品（口罩、防毒面具、手套、防护眼镜、工作服、氧气袋、防噪音耳塞等）、警示标识、急救和医疗用品、器材、教育培训费等。

## 第十三章 安全

### 第一节 采取的法律法规、部门规章和标准规范

#### 一、国家和相关部门的法律法规和部门规章

《中华人民共和国劳动法》(2018 年修订)(主席令[2018]第 24 号)

《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2021]第 88 号)

《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第 69 号)

《中华人民共和国消防法》(国家主席令[2021]第 81 号)

《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令[2013]第 4 号)

《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令第 190 号)

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令第 352 号)

《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第 393 号)

《劳动保障监察条例》(国务院令第 423 号)

《易制毒化学品管理条例》(国务院令第 445 号)

《特种设备安全监察条例》(国务院令第 549 号)

《工伤保险条例》(国务院令第 586 号)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 645 号)

《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号)

《女职工劳动保护特别规定》(国务院令第 619 号)

《危险化学品目录(2015 版)》(原国家安监总局第 5 号公告)

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(原国家安监总局令第 36 号)(原国家安监总局[2015]77 号令修改)

《危险化学品输送管道安全管理规定》(原国家安监总局令第 43 号)

《安全生产培训管理办法》(原国家安监总局令第 44 号)(原国家安监总局[2015]第 80 号令修改)

《危险化学品登记管理办法》(原国家安监总局令第 53 号令)

《危险化学品安全使用许可证实施办法》(原国家安监总局令第 57 号)(原国家安监总局[2015]第 79 号令修改)

《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》(原国家安监总局)

《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》(原国家安监总局)

《易制爆危险化学品名录(2017 年版)》

## 二、安全相关标准规范

《建筑抗震设计规范(2016 局部修订)》(GB 50011-2010)

《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)

《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)

《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)

《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)

《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)

《建设工程施工现场供用电安全规范》（GB 50194-2014）

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）

《化工企业总图运输设计规定》（GB 50489-2009）

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》  
(GB/T50493-2019)

《安全色》（GB 2893-2008）

《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）

《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分钢直梯》（GB 4053.1-2009）

《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分钢斜梯》（GB 4053.2-2009）

《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏及钢平台》（GB4053.3-2009）

《高温作业分级》（GB/T 4200-2008）

《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB 4387-2008）

《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999（2004）

《粉尘作业场所危害程度分级》（GB 5817-2009）

《粉尘爆炸安全规程》（GB15577-2018）

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231-2003）

《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2012）

《气瓶颜色标志》（GB/T 7144-1999）

《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）

工业车辆 安全要求和验证 第 1 部分:自行式工业车辆  
(除无人驾驶车辆、伸缩臂式叉车和载运车) (GB  
10827.1-2014)

《防止静电事故通用导则》(GB 12158-2006)

《危险货物品名表》(GB 12268-2012)

《有毒作业分级》(GB/T 12331-1990)

《危险货物运输包装通用技术条件》(GB 12463-2009)

《生产过程安全卫生要求总则》(GB 12801-2008)

《化学品分类和危险性公示 通则》(GB 13690-2009)

《用电安全导则》(GB/T 13869-2008)

《气瓶安全技术规程》(TSG23-2021)

《危险化学品运输包装类别划分方法》(GB/T  
15098-2008)

《粉尘防爆安全规程》(GB 15577-2007)

《常用危险化学品贮存通则》GB 15603-1995 (2004)

《易燃易爆性商品储存养护技术条件》(GB  
17914-2013)

《腐蚀性商品储存养护技术条件》(GB 17915-2013)

《毒害性商品储存养护技术条件》(GB17916-2013)

《工业企业卫生防护距离标准》(GB 18083-2000)

《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2018)

《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)

《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类  
标准》(HG 20660-2017)

《化工企业静电接地设计规程》(HG/T 20675-1990)

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG

D0001-2009 )

《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)

### 三、项目所在地对安全的有关规定和要求

《山东省安全生产条例(2022 年修订)》(山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订)

《山东省劳动防护用品配备标准》(DB 37/1922-2016)

## 第二节 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

### 一、概述

本项目原辅材料、产品、中间产品主要有 D-乳酸甲酯、氯化亚砷、2,4-二氯苯酚、2 甲 4 氯苯酚、液碱、盐酸、氯乙酸、2-氯丙酸、 $\gamma$ -丁内酯、甲苯、异丁醇、正丁醇、苯氧羧酸类产品等,上述原辅材料及产品中部分涉及易燃、有毒及腐蚀性的物质。

为实现安全生产,需要在防火、防爆、防雷、防静电、防腐蚀等方面严格执行有关规定、规范,设置必要的技术和防范措施。企业应设有劳动保护、安全管理行政机构,制定各种有关的安全规章制度,进行安全技术教育;以保护职工安全,并不断提高劳动生产率,保证生产任务顺利完成。

对于工程项目要严格按照国家颁布的安全规定,贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针,遵循安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产的“三同时”方针,严格遵循国家有关安全规范和规定,搞好本工程的劳动安全设计。

## 二、危险化学品的特性分析

按《危险化学品目录（2015 版）》中确定，本项目所用原辅材料、产品及中间产品中划归危险化学品的物品有甲苯、二氯甲烷、氢氧化钠、盐酸、氯化亚砷、吡啶、D-乳酸甲酯、2,4-二氯苯酚、 $\gamma$ -丁内酯、氯乙酸、2-氯丙酸、异丁醇、正丁醇。它们的主要物化性质和危险特性见表 13.2-1。

**表 13.2-1 危险化学品主要物化性质和危险特性表**

序号	名称	物化性质	危险特性
1	甲苯	无色透明液体，有类似苯的芳香气味。熔点（℃）：-94.9；沸点（℃）：110.6；相对密度（水=1）：0.87；相对密度（空气=1）：3.14；闪点（℃）：4；引燃温度（℃）：535；饱和蒸气压（kPa）：4.89（30℃），临界温度（℃）：318.6；临界压力（MPa）：4.11；最大爆炸压力（MPa）：0.666；爆炸极限[%（v/v）]：1.2~7.0。	易燃，蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生剧烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。
2	二氯甲烷	外观与性状：无色透明液体，有刺激气味。熔点（℃）：-32.1，沸点（℃）：129.8，相对密度（水=1）：1.24，相对蒸气密度（空气=1）：3.8，引燃温度（℃）：465，闪点（℃）：51；爆炸极限[%（V/V）]：7.5~18.5。	遇明火高热可燃。受热分解能发出剧毒的光气。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。
3	氯化亚砷	外观与性状：淡黄色至红色、发烟液体，有强烈刺激气味。熔点（℃）-105，沸点（℃）78.8，相对密度（水=1）1.64，相对密度（空气=1）4.1，饱和蒸气压（kPa）13.3（21.4℃）。可混溶于苯、氯仿、四氯化碳等。	本品不燃，遇水或潮气会分解放出二氧化硫、氯化氢等刺激性有毒烟气。受热分解也能产生有毒物质。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。
4	吡啶	外观与性状：无色或微黄色液体，有恶臭。相对密度（水=1）：0.98，相对密度（空气=1）：2.73；熔点：-42℃，沸点：115.3℃；饱和蒸气压：1.33kPa（13.2℃）；引燃温度（℃）：482；闪点（℃）：17；爆炸下限[%V/V]：1.7，爆炸上限	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生猛烈反应。高温时分解，释出剧毒的氮氧化物气体。与硫酸、硝酸、铬酸、发烟硫酸、氯磺酸、顺

序号	名称	物化性质	危险特性
		[%V/V]: 12.4。溶于水、醇、醚等大多数有机溶剂。	丁烯二酸酐、高氯酸银等剧烈反应, 有爆炸危险。流速过快易产生和集聚静电。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸危险。
5	D-乳酸甲酯	外观与性状: 无色液体。熔点(°C): -66.2; 沸点(°C): 144.8; 相对密度(水=1): 1.09; 相对蒸气密度(空气=1): 3.6; 饱和蒸气压(kPa): 12(42°C); 闪点(°C): 49; 引燃温度(°C): 385; 爆炸上限%(V/V): 2.2; 溶解性: 溶于水、乙醇、多数有机溶剂。	易燃, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂发生反应, 可引起燃烧。
6	2,4-二氯苯酚	外观与性状: 无色结晶。熔点(°C): 45; 沸点(°C): 210; 相对密度(水=1): 1.38; 相对蒸气密度(空气=1): 5.62; 饱和蒸气压(kPa): 0.13(53°C); 溶解性: 微溶于水, 溶于醇、乙醚、苯、四氯化碳。	遇明火能燃烧。与氧化剂接触猛烈反应。受热或接触酸或酸雾, 产生氯化物烟气。
7	γ-丁内酯	无色、带有使人不愉快气味的油状液体。熔点(°C): -44; 沸点(°C): 206; 相对密度(水=1): 1.13; 相对密度(空气=1): 3.0; 闪点(°C): 98; 引燃温度(°C): 455; 饱和蒸气压(kPa): 2.0(20°C); 爆炸极限[% (v/v)]: 1.4~16。	遇明火、高热可燃。
8	氯乙酸	无色结晶, 有潮解性。熔点(°C): 63; 沸点(°C): 189; 相对密度(水=1): 1.58; 相对密度(空气=1): 3.26; 引燃温度(°C): >500; 饱和蒸气压(kPa): 0.67(71.5°C); 爆炸下限[% (v/v)]: 8.0。	遇明火、高热可燃。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与强氧化剂接触可发生化学反应。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。
9	2-氯丙酸	无色液体, 有特殊臭味。沸点(°C): 183~187; 相对密度(水=1): 1.26; 饱和蒸气压(kPa): 0.53(20°C); 闪点(°C): 107; 溶解性: 与水混溶, 可混溶于乙醚、丙酮、苯、四氯化碳。	遇明火、高热可燃。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与强氧化剂接触可发生化学反应。

序号	名称	物化性质	危险特性
10	异丁醇	外观与性状：无色透明液体，微有戊醇味。熔点(℃)：-108；沸点(℃)：107.9；相对密度(水=1)：0.81；相对蒸气密度(空气=1)：2.55；饱和蒸气压(kPa)：1.33(21.7℃)；临界温度(℃)：265；临界压力(MPa)：4.86；闪点(℃)：27；引燃温度(℃)：415；爆炸上限%(V/V)：10.6，爆炸下限%(V/V)：1.7；溶解性：溶于水，易溶于醇、醚。	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。受热分解放出有毒气体。与氧化剂能发生强烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。
11	正丁醇	外观与性状：无色透明液体，微有戊醇味。熔点(℃)：-88.9；沸点(℃)：117.5；相对密度(水=1)：0.81；相对蒸气密度(空气=1)：2.55；饱和蒸气压(kPa)：0.82(25℃)；临界温度(℃)：287；临界压力(MPa)：4.9；闪点(℃)：35；引燃温度(℃)：340；爆炸上限%(V/V)：1.4，爆炸下限%(V/V)：11.2；溶解性：微溶于水，易溶于醇、醚、多数有机溶剂。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在火场中，受热的容器有爆炸危险。
12	氢氧化钠	无色或略带颜色液体。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。熔点(℃) 318.4，沸点(℃) 1390，相对密度(水=1) 2.12，饱和蒸气压(kPa) 0.13 (739℃)。	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
13	盐酸	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点(℃)：114.8(纯)；沸点(℃)：108.6(20%)；相对密度(水=1)：1.20；相对蒸气密度(空气=1)：1.26；饱和蒸气压(kPa)：30.66(21℃)；溶解性：与水混溶，溶于碱液。	能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。

### 三、重点监管的危险化学品

根据国家安监总局《重点监管的危险化学品名录》(2013年完整版)，本项目甲苯属于重点监管的危险化学品。

### 四、易制毒物品

根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令第 445 号），本项目盐酸、甲苯属易制毒的化学品。

## 五、危险化学品重大危险源辨识

### 1、重大危险源辨识

#### （1）重大危险源的定义

按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

单元中的物质数量等于或超过临界量，则该单元定为重大危险源；单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

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

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

#### （2）重大危险源的分级方法

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 40 号）的分级规定，危险化学品重大危险源根据其危险程度，分为一级、二级、三级和四级，一级为最高级别。

##### ①分级原则

采用单元内各种危险化学品实际存在（在线）量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

##### ②R 的计算方法

$$R = \alpha \left( \beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在（在线）量，t）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量，t；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与各危险化学品相对应的校正系数；

$\alpha$ —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

## 2、重大危险源辨识分析

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)进行辨识，本项目生产车间不构成重大危险源。

## 六、生产过程中可能产生的危险有害因素分析

本项目生产过程所涉及到的危险化学品包括易燃及可燃液体、腐蚀品。因此，该项目在生产过程中的危险有害因素主要是火灾爆炸、化学灼伤等；另外，还有可能存在粉尘爆炸、机械伤害、压力容器（管道）爆炸、高温灼烫、电伤害危害、雷电及静电危害、高处坠落及落物打击、噪音伤害等危险。

### 1、火灾、爆炸危险因素分析

本项目苯氧羧酸生产过程中涉及氯化亚砷、2,4-二氯苯酚、D-乳酸甲酯、吡啶、异丁醇、正丁醇、甲苯、二氯甲烷等易燃、可燃液体，涉及这些工艺介质的生产区域为爆炸危险区域。这些可燃液体或蒸气、易燃气体与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。生产过程中，如果操作失误或设备运转异常导致易燃液体或气体泄漏，泄漏的易燃液体或气体遇到明火或高温物体会引发火灾、爆炸

事故。因此，火灾、爆炸是本项目生产中的主要危险因素。

(1) 管道、设备、储罐、电机等没有设置可靠性防静电接地或防静电接地设置不规范，甲苯、二氯甲烷、氯化亚砷、吡啶、D-乳酸甲酯、 $\gamma$ -丁内酯、异丁醇、正丁醇等易燃及可燃物质在输送、流动过程中流速过快可能会产生静电，静电积聚到一定程度时就会放电，引起着火或爆炸。

(2) 本项目甲类生产车间属于易燃易爆危险作业场所，由于电气装置、开关、照明、仪表不防爆或防爆等级不能满足国家规范、标准要求，有因电火花引发火灾爆炸的危险。

(3) 本项目甲苯、二氯甲烷、异丁醇、吡啶的火灾危险性为甲类，缺少防火、防爆安全装置和设施：如消防、疏散、急救设施不全，或设置不当等；没有或缺少阻火器等防爆、防火安全装置等。一旦装置设备出现异常现象，就有可能发生火灾爆炸的危险。

(4) 操作人员没有经培训或培训不合格，缺乏岗位安全知识和岗位安全操作技能，违章操作；操作机械、装置失误；监督检查不够等易出现物料泄漏、操作条件失控导致设备、管道等超负荷工作，发生火灾爆炸的危险。

(5) 在停车检修和开车时，未对管道进行置换，或采用非惰性气体置换，或置换不彻底，空气混入管道内，形成爆炸性混合物；检修时在管道上未加装盲板，致使空气与可燃气体混合；操作阀门有误使管道中漏入空气，或使可燃气体与助燃气体混合，遇引火源即发生爆炸。

(6) 检修过程中，操作人员使用非防爆工具，或装置区内地面没有按要求进行处理，未达到无火花地面要求，存在因非防爆工具与金属撞击或金属与地面撞击产生火花，进

而引起火灾或爆炸的危险。

(7) 生产过程中应杜绝跑、冒、滴、漏现象，否则易燃液体及气体泄漏，遇火源很可能引起燃烧爆炸。

(8) 设备、管道发生故障时，引起反应物料泄漏，遇火花明火或禁忌物会引起火灾及爆炸危险。

(9) 盛装危险化学品的罐、桶等长期使用，可能被腐蚀、损伤，若不能及时发现，有泄漏并可能发生火灾、爆炸的危险。

## 2、化学灼伤

本项目生产过程中盐酸、氢氧化钠、氯乙酸、2-氯丙酸等具有一定腐蚀性，若发生洒落、泄漏、喷溅，操作中未按要求佩戴劳动保护用品或防护用品不符合标准、要求，意外接触可能会造成化学灼伤。

## 3、灼烫伤危险

(1) 生产过程中换热类设备、容器、蒸汽系统等设备、管线表面温度较高，未落实防护设施、保温层缺损不全、操作人员近距离操作、意外接触有造成人员烫伤的危险。

(2) 设备检修过程中冷却降温不彻底，检修人员在设备外或进入设备内部未按规程实施检修作业，易造成高温烫伤。

(3) 生产过程中操作人员未按规定穿戴劳保用品，近距离操作或接触高温设施有造成烫伤的危险。

## 4、生产过程其他危险危害因素分析

### (1) 粉尘爆炸危害

粉尘爆炸，指可燃粉尘在受限空间内与空气混合形成的粉尘云，在点火源作用下，形成的粉尘空气混合物快速燃烧，

并引起温度压力急剧升高的化学反应。

固体物料在使用过程中，其粉尘由于互相碰撞、磨擦等作用，产生的静电不易散失，造成静电积累，当达到某一数值后，便出现静电放电。静电放电火花能引起火灾和爆炸事故。

## （2）触电、静电伤害

项目区内电动机及其它电气设备的电压等级均远远高于人体所能承受的安全电压。这些电气设备在带电的状态下，人体一旦接触或接近，轻则电击或电伤，重则会造成死亡。

生产车间等场所使用的电气设备、电气线路处于腐蚀、潮湿、高温等环境中，易致腐蚀和电气设施老化，人体意外接触可造成触电伤害。

电气设备、设施未设置接地保护或失效，有发生触电的可能。

非具备资质的电气作业人员安装、维修电气设施，人员操作失误可引起触电事故。作业人员未按规定穿戴劳保用品，可引起触电事故。

生产现场的配电设备无带电指示、未进行安全隔离、安全防护设施不齐全、损坏或不符合要求，有造成人员触电的危险。

电气线路设置不规范、未设置漏电保护或漏电保护失效、临时线乱搭乱扯，有造成触电的危险。

静电产生的主要原因是液体静电、人体静电、气体静电和感应静电。易燃及可燃液体或气体在输送过程中会产生和积聚一定量的静电荷，静电积累到一定程度就可产生火花放

电，如果空间内同时还存在爆炸混合气体，就可能引起火灾爆炸。

### （3）雷电危害

生产车间若缺少避雷设施或避雷设施接地不良，静电接地电阻过大，都可能遭到雷击或雷电感应放电。

装置内设备未设置防雷接地或设置的防雷接地设施失去效用，雷雨天气容易发生雷击事故，致使人员遭受雷电伤害或引发火灾、爆炸事故。

## 4、机械伤害

本项目输送泵等设备的运动机件处存在着机械伤害的危险，在运行中人体或人体的一部分一旦进入运行的机械部件内，则可能受到伤害。另外一些供维修用的小型起重机械设备，也存在着机械伤害的因素。造成伤害的可能原因：

- （1）转动设备未安防护罩或防护罩安装不规范；
- （2）设备故障；
- （3）操作人员违反操作规程；
- （4）工具使用不当；
- （5）劳动防护用品使用不当。

## 5、高空坠落

装置内框架及设备平台的爬梯、扶手以及顶部的防护栏杆等由于日久失修、损坏或长时间腐蚀失去应有的防护作用，作业人员登高作业时如疏忽大意或其它原因可能发生高空坠落事故。

## 6、高空落物打击

生产装置中有平台，爬梯或脚手架等，职工在操作及检修交叉作业中，有受到高空落物打击的危险。

## 7、车辆伤害

厂内各类运输车辆如车辆本身缺陷，或制动、音响、灯光等失效，道路状况不符合规定要求或误操作可引发车辆伤害。厂区来往运输车辆不按规则行驶，对人员、路边设施碰撞造成伤亡或损坏。

对运输原料及产品的车辆疏于管理，对车辆进出管理不严，也会造成车辆伤害、火灾甚至爆炸的危险性。

## 第三节 环境危害因素分析

### 1、地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，它尤其对建构筑物的破坏作用明显，作用范围广，进而威胁设备和人员的安全，为防止地震危害，工程设计应根据建（构）筑物抗震设防的要求及国家地震局批准的抗震设计参数进行抗震设计。

### 2、不良地质

不良地质对建构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。设计时应采取必要措施以防止地形及构造对基础的影响，进而防止不良地质对建、构筑物的破坏。

### 3、雷击

雷击能破坏建构筑物，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，项目建、构筑物在设计中应考虑防雷设施，以防止雷击。

### 4、气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围时，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑。

## 第四节 采取的安全措施

### 一、总平面布置安全措施

#### 1、总图布置

本项目根据生产装置的特点、火灾危险性，在总图布置中，充分考虑各生产装置、建构筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。生产区内设环行消防道路，路面上的净空高度不低于 5m。界区内的消防通道与界区外的厂内道路相通。

在本项目的总平面布置中，各生产建构筑物相互之间的防火间距、道路及建筑结构均满足《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)的要求。

#### 2、设备布置

装置设备的框架平台应设置不少于两个通往地面的梯子，作为安全疏散通道。装置设备的布置间距，应考虑防火防爆距离及安全疏散通道，且有足够的道路及空间便于作业操作及检修。

### 二、防火防爆措施

1、为防止停电、停水、误操作及火灾事故引起设备超压，压力容器和压力管道系统均按规范设置安全阀。

2、对可能产生工艺介质泄露的地方设置火灾报警按钮。

3、泵出口设止回阀，以防止高压介质倒流造成事故。

4、公用工程管道与易燃易爆介质管道相接时，设置三阀组、止回阀或盲板，以防止工艺介质倒流。可燃性物料的管路系统设立阻火器、水封等阻火设施。

5、爆炸危险区域内的电气设备和仪表，均采用相应等级的防爆产品。所有带电设备均可靠接地，并设置防雷防静电接地系统。

### 三、设计措施

#### 1、工艺管道设计

设计过程中考虑抗震、防震和管线振动、脆性破裂、温差应力破坏、失稳及密封泄漏、静电等因素，并采取安全措施加以控制。管道、管件设计根据介质特性、压力、温度等条件选择所需用的材质，并根据生产性质、被输送介质特性以及操作、安装、检修情况确定管道敷设方式，选用适宜的管架固定管道，对管道进行防腐蚀处理。生产装置产生的废气输送金属管道应采用焊接，材料选用无缝钢管，法兰应用金属导线跨接以消除静电。压力管道的设计应符合《工业金属管道设计规范》GB50316-2000（2008 版）、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）等国家有关标准、规范的规定。

#### 2、工艺设备设计

设备材料选择准确，设备的设计、制造、安装和验收均应符合国家的相关标准规定。压力容器的设计应符合《压力容器》（GB/T150.1～150.4-2011）、《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）等国家有关标准、规范的要求。设备所选用材质应能耐工艺介质的腐蚀。工艺系统以及重要设备应设立安全阀、爆破片等防爆泄压系统。

#### 3、建、构筑物设计

建、构筑物的耐火等级、层数、长度、占地面积、防火间距、防爆及安全疏散等均按《建筑设计防火规范（2018 年

版)》(GB50016-2014)的规定进行设计。

#### 4、电气设计

严格按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)的要求执行。对于定为防爆场所的区域,按爆炸危险环境类别、等级、范围选择电气设备,设计良好的接地系统,保证电机和电缆不出现危险的接触电压,对于仪表、按钮、保护装置全部选用隔爆型。

采用完善的继电保护系统使装置内电气设备和电气配线发生故障时,不损坏设备和不伤害操作人员。采用漏电保护装置,在电器绝缘不良的情况下,使带电部分和地接触,对人身提供可靠的保护。

### 四、其他防护措施

#### 1、防高空坠落、防滑措施

在需要经常操作、检查的设备均设有操作平台、梯子及操作保护栏杆,在大型平台和框架设有扶手、围栏和防滑条等,围栏底部设 100mm 挡脚板。

#### 2、防机械伤害措施

本项目中机械转动设备,如电动机、输送泵的联轴器和转轴的突出部分设有防护装置;对需要操作人员控制的全部紧急停车开关均布置在便于操作的位置,并设有防止误操作的外防护罩和鲜明的标志。

#### 3、安全色和安全标志

该工程使用的安全标志和安全色执行《安全色》(GB2893-2008)、《图形符合安全色和安全标志 第 5 部分:安全标志使用原则与要求》(GB/T2893.5-2020)、《安全标志及其使用导则》(GB2894-2008)和《工业管道的基本识别色、

识别符号和安全标识》(GB7231-2003)。凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备设置安全标志,对需要迅速发现并引起注意、以防发生事故的场所和部位涂有安全色;对阀门布置比较集中,易因误操作而引发事故的地方,在阀门的附近均有标明输送介质的名称、流向等标志;对紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。在装置和系统的危险部位设置警示牌,提醒操作人员注意。

#### 4、抗震措施

本项目各建筑物、构筑物的抗震性能均按《建筑抗震设计规范(2016 局部修订)》(GB50011-2010)及《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)的规定进行设计。参照《化工建(构)筑物抗震设防分类标准》(GB50914-2013)分类标准,本项目中甲类生产车间的抗震设防类别列为乙<sub>1</sub>类,已按抗震设防烈度 8 度的要求加强其抗震措施。

### 第五节 安全管理机构及安全管理措施

#### 一、安全管理机构

该公司已设置安全环保部,负责对全厂安全工作的管理,建立健全的安全、消防管理网络,配备专职安全生产管理人员。本项目依托厂内安全环保部对生产过程中的劳动安全规章制度进行监督检查,对各类人员进行安全卫生知识的培训、教育,防范各类事故的发生。

生产车间的各级管理、操作人员要了解本车间有害物质的性质、主要危险和发生事故的应急措施,通过安全教育培训,考试合格后持证上岗。在生产中严格执行安全操作规程。

## 二、安全管理措施

1、项目的建设及安装必须严格按国家及地方政府的有关规范、规定进行。项目建设完成投产前必须经过消防、安全等有关部门的验收。

2、企业主要负责人和安全生产管理人员必须参加当地设区市应急管理部门组织的安全培训，并经考核取得生产企业负责人和安全生产管理人员安全资格证书。

3、企业应制订各项安全生产规章制度，如：安全生产例会等安全生产会议制度；安全投入保障制度；安全生产奖惩制度；安全培训教育制度；领导干部轮流现场带班制度；特种作业人员管理制度；安全检查和隐患排查治理制度；重大危险源评估和安全管理制；变更管理制度；应急管理制度；生产安全事故或者重大事件管理制度；防火、防爆、防中毒、防泄漏管理制度；工艺、设备、电气仪表、公用工程安全管理制度；动火、进入受限空间、吊装、高处作业、盲板抽堵、动土、断路、设备检修等作业安全管理制度；危险化学品安全管理制度；职业健康相关管理制度；劳动防护用品使用维护管理制度；承包商管理制度；安全管理及操作规程定期修订制度。

4、按照《特种设备安全监察条例》，对压力容器、压力管道等特种设备进行定期检验和维修保养，并应建立专门技术档案。

5、加强对从业人员的安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，提高职工的业务素质和安全防范意识。未经安全生产教育和培训的从

业人员不得上岗作业。

6、定期对设备及管路进行检验和维修保养，保证完好，防止泄漏；加强对安全用火的管理，从根本上防止火灾、爆炸、中毒、灼伤事故的发生。

7、加强对职工的消防知识教育，做到人人会用消防器材。要制定好事故应急救援预案，并告之全体职工，定期进行演练。厂区内应配备紧急报警电话。

## 第六节 预期效果及评价

1、本项目采用可靠的生产工艺和设备，在工程设计中严格执行各专业有关规范中的安全条款，对影响安全工作的因素，均采取相应措施予以预防，正常情况下能够保证安全生产的要求。

2、通过采取以上措施，预计即使是一般事故状态，防患措施落实到位，做到安全生产也是可靠的。

## 第七节 安全专项投资估算

安全设施必须遵循与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”方针，这样在装置投产运行后，可以达到国家要求的安全防护标准。建议工厂不断加大在改善安全设施方面的投资，以保证生产安全和适度的劳动条件，提高劳动生产水平，促进企业发展。

本项目安全设施投资约 390 万元，其中：

(1) 主要生产环节安全专项防范设施费用：220 万元；

- (2) 检测装备和设施费用：80 万元；
- (3) 安全教育装备和设施费用：40 万元；
- (4) 事故应急措施费用：50 万元。

## 第十四章 组织机构与人力资源配置

### 第一节 企业管理体制及组织机构设置

#### 一、企业管理体制及确定原则

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司已按现代企业制度配置管理体制。该公司实行全员聘用制和劳动合同制度，设置精干、适用、高效的管理机构，已建成一个按现代化企业管理模式运作的工厂。

#### 二、项目组织机构设置

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司的企业性质为企业分公司，其组织机构实行总经理负责制。根据精简、高效和统一的原则，实行总公司董事长、总公司总经理、分公司总经理分级管理。

该公司设生产部、销售部、综合管理部、采购部、财务部、安全环保部、研发技术部、质检部、设备部，其中生产管理由生产部负责，下设生产车间、公用工程车间和仓储车间。

### 第二节 生产班制与人力资源配置

#### 一、生产班制

本项目定员按三班三运转原则设置，项目管理人员（厂内原有人员）为常白班 8 小时工作制。

#### 二、人力资源配置

本项目拟定员 18 人，全部为生产人员，管理及技术人员、公辅设施辅助人员由厂内现有人员兼任。

### 第三节 人员培训及安置

#### 一、人员的来源

本项目以新招人员为主，新招工人应具备较高文化程度，车间可以通过上岗培训及以老带新的方式，对新招工人进行培训，以达到上岗要求。技术人员和管理人员由厂内现有人员进行调配，经培训考试合格后方可上岗。

#### 二、人员培训及条件

##### 1、人员培训计划

技术培训主要包括全员文化素质培训、生产管理培训、关键技术的应用培训、关键仪器设备的操作与维修培训、质量控制培训等。培训对象包括生产工人、技术人员及管理人员。培训方式以企业内为主，具体培训措施：

（1）组织理论知识学习，了解有关产业，提高职工文化知识水平。

（2）在本项目投产前组织各类人员就地培训，上岗前要组织考核，择优上岗。

（3）聘请有实践经验的专家来厂现场指导、传授技术。安排有实践经验的技术人员给不同岗位的干部、工人上课，提高全员业务素质。

##### 2、人员培训条件

所有人员须经岗位培训合格后方可持证上岗操作。其中：

(1) 在项目投产前，应组织各生产岗位的操作工，设备、电气、仪表维修工，分析化验工等人员进行专业和安全培训，达到并胜任本岗位的操作能力，并经过考核合格，取得上岗证书。

(2) 在项目投产前，对所有员工进行安全生产和各种规章制度的教育，接受各项法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训后，经考核合格，方可上岗作业。

(3) 特种作业人员应按照国家有关规定经当地特种设备安全监督管理部门考核合格，取得国家统一格式的特种作业人员证书，方可从事相应的作业或者管理工作。

## 第十五章 项目实施规划

### 第一节 项目组织与管理

为保证本项目建设顺利实施，必须加强项目的组织与管理工作。

1、实行项目法人责任制和责任追究制，由企业法定代表人对建设的全过程和工程质量负总责。

2、实行工程项目开工、竣工审计制，可委托审计机构实行项目跟踪审计，并按国家和省有关规定要求办理。工程竣工决算应经项目单位内部审核后，委托有相应资质的审计机构复审。

3、实行项目合同制，建设单位应按照中标结果和建设内容与施工单位、设备安装单位、设备供应商签订相关合同，认真会审施工图，明确质量要求和合理工期、总造价，明确双方的责、权、利及约束措施。

4、实行工程竣工验收备案制度。工程竣工后建设单位必须及时组织工程勘察、设计、施工、监理等单位进行竣工验收，验收合格后，按规定报有关部门备案。未办理竣工验收的工程，不准交付使用。

### 第二节 项目实施进度计划

#### 一、项目实施规划内容

本项目实施规划内容主要包括项目的前期准备阶段、设

计及采购阶段、施工建设阶段和试车及验收四个阶段：

### 1、项目的前期准备阶段

可行性研究报告及节能评估文件的编制与审查、环境影响评价报告的编制与审查、安全设立评价报告的编制及审查。

### 2、设计及采购阶段

对国内项目为初步设计、施工图设计、设备采购和关键安装材料采购；设备定货、到货及安装材料定货、到货。

### 3、施工建设阶段

土建施工和安装施工（设备、管道、仪表、电气、给排水、采暖通风、保温及防腐等）。

### 4、试车及验收阶段

吹扫、单机试车、联动试车、物料试车、安全验收评价报告的编制及审查、竣工验收交付使用。

为缩短建设工期，应全面统筹安排，交叉作业，认真组织设计、设备采购订货和非标设备的制造和运输，招标确定施工队伍，做好施工和生产的各项准备工作，确保各阶段进度按期实施、装置早日投产、早发挥效益。

## 二、实施进度计划

本项目属中型化工建设项目，参照国内外同类装置的建设情况，本项目实施规划从项目前期开始工作之日起，计划用 12 个月时间建成并试车投产。项目实施计划进度如表 15.2-1 所示。

表 15.2-1 项目实施计划进度表

月数 阶段	工作时间 (个月)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
可研、安评等项目 前期准备工作	▲	▲										
节能、环评、职业 卫生等		▲	▲	▲	▲							
工程设计、安全设 施设计专篇、消防 专篇等					▲	▲	▲					
土建施工、设备订 货						▲	▲	▲	▲			
设备购置及非标 设备现场制作							▲	▲	▲	▲		
安装调试									▲	▲	▲	
安全验收评价报 告编制审查										▲	▲	
试车投产												▲

### 第三节 项目招标内容

根据本项目的工程规模及工程特点，为保证工程质量，确保工程进度，按照《中华人民共和国招标投标法》及其相关的法律、法规和规定，对勘察、设计、施工、监理单位以及重要设备和材料通过公开或邀请招投标来确定（根据具体情况定），招标工作应该委托具有相应资质的机构或建设单位来负责组织。

#### 一、项目招标目的

按照国家和山东省有关招投标规定以及建设单位的要求，本项目拟进行邀请招标，力争用最优的技术、最佳的质量、最低的价格和最短的周期来完成该项目。

#### 二、招标依据

《中华人民共和国招标投标法》（国务院[2012]613号）

《工程建设项目勘察设计招标投标办法》（国家发改委会令第2号）

《工程建设项目货物招标投标办法》（国家发改委会[2005]第27号令）

《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家计委会令第3号）

《工程建设项目自行招标试行办法》（国家计委会令第5号）

《工程建设项目施工招标投标办法》（国家计委会令第30号）

### 三、招标原则

为提高经济效益，保证工程质量，缩短工程建设期，防范和化解工程建设中的违规行为，规范招标、投标活动，保护国家利益、社会公共利益和招标投标活动当事人的合法权益，按照《中华人民共和国招标投标法》编制项目的招投标文件。在招标过程中要遵循公开、公平、公正和诚实信用的原则，并应当接受依法实施的监督。

### 四、招投标方案

#### 1、招标

该项目的招标活动具体程序如下：

（1）本项目按照国家有关规定先履行项目审批手续，取得批准后委托招标代理机构进行招标。

（2）招标人在市级指定媒体发布招标公告。公告应当载明招标人名称和地址，招标项目的性质、数量、实施地点和时间以及获取招标文件的办法等事项。

(3) 本项目的招标文件应当包括招标项目的技术要求、对投标人资格审查的标准，投标报价要求和评标标准等所有实质性要求和条件以及拟签订合同的主要条款。

招标基本情况具体内容详表 15.3-1。

**表 15.3-1 项目招投标计划表**

招投标项目	招标方式 (公开招标或邀请招标)	招标组织形式 (自行招标或委托招标)	备注
勘察	邀请招标	委托招标或自行招标	
设计	邀请招标	委托招标或自行招标	
施工	邀请招标	委托招标或自行招标	
监理	邀请招标	委托招标或自行招标	
重要设备、材料	邀请招标	委托招标或自行招标	

## 2、投标

(1) 本项目投标人应当具备承担招标项目的能力，并应按照招标文件的要求编制投标文件。投标文件的内容应当包括拟派出的项目负责人与主要技术人员的简历、业绩和拟用于完成招标项目的机械设备等。

(2) 投标人应当在招标文件要求提交投标文件的截止时间前，将投标文件送达投标地点。投标人少于三个的，招标人应当重新招标。

(3) 投标人拟在中标后将中标项目进行分包的，应当在招标文件中载明。

(4) 投标人不得相互串通投标报价，不得排挤其它投标人的公平竞争，不得损害招标人或其它投标人的合法权益。

(5) 投标人不得以低于成本的报价投标，也不得以他人名义投标或者以其它方式弄虚作假、骗取中标。

### 3、开标、评标和中标

(1) 开标由招标人主持，在招标文件确定的提交投标文件截止时间的同一时间，招标文件中预先确定的地点，邀请所有投标人参加。

(2) 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由五人以上单数组成，其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。专家应当从事相关领域工作满八年并具有高级职称或具有同等专业水平。

(3) 评标委员会成员应当客观、公正地履行职务，遵守职业道德，对提出的评审意见承担个人责任。

(4) 中标人确定后，招标人应向其发出中标通知书，并同时将在中标结果通知所有未中标投标人。自中标通知发出三十日内，招标人和中标人应按招标文件和投标文件订立书面合同。

(5) 中标人应当按照、合同履行义务，完成中标项目。中标人不得向他人转让中标项目，也不得将中标项目肢解后分别向他人转让。

## 第十六章 投资估算和资金筹措

### 第一节 投资估算

#### 一、投资估算编制说明

本项目为山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目可行性研究报告，投资估算的编制范围包括：项目界区内的工艺、设备、自控、电气、土建、给排水、总图运输、消防等配套设施的工程费用和其他建设费用。

#### 二、投资估算编制依据和说明

##### 1、行业可行性研究投资估算编制办法

原国家石化局《化工建设项目可行性研究报告投资估算编制办法》（国石化规发[1999]195 号文）

##### 2、国家、行业以及项目所在地政府有关部门的相关政策与规定

（1）国家发展改革委、建设部（发改投资[2006]1325 号文）发布《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；

（2）《石油化工工程建设费用定额（2018 年版）》（中国石化建[2018]207 号）

（3）参照中国工程咨询协会《关于征求 2015 年度工程咨询服务（境内）取费信息意见的函》（中咨协[2016]48 号）；

（4）参照原国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125 号）；

（5）参照原国家计委、建设部《关于发布〈工程勘察设

计收费管理规定>的通知》(计价格[2002]10号);

(6) 参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格[2007]670号);

(7) 原国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》(计投资[1999]1340号);

(8) 国家财政部、国家税务总局《关于固定资产进项税额抵扣问题的通知》(财税[2009]113号文);

(9) 财政部、安全监管总局《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企[2012]16号);

(10) 参照山东省安全生产管理协会《关于公布<山东省安全评价收费指导价(试行)>的通知》(鲁安管协字[2006]4号)。

### 3、价格和取费参考的有关资料信息

(1) 主要设备价格通过询价和参考同类工程相似设备的价格资料进行估算确定;材料价格参考当地工程建设材料预算价格资料;

(2) 安装工程费参考行业有关安装定额、取费标准和指标估算;

(3) 建筑工程费用参考当地实际工程造价水平按单位建筑工程投资估算法估算;

(4) 工程建设其他费用定额参照《石油化工工程建设费用定额(2018年版)》(中国石化建[2018]207号);

## 三、 建设投资估算

### 1、按照项目划分

建设投资估算分为固定资产费用、无形资产费用、其他资产费用和预备费用。本项目含土地费用的固定资产费用为 10912 万元，其他资产费用 21 万元，预备费用 656 万元。建设投资为 11589 万元。

## 2、按照费用划分

建设投资估算分为设备购置费、安装工程费、建筑工程费和其他工程费。本项目设备购置费 7280 万元，安装工程费 2766 万元，建筑工程费 104 万元，其他工程费 1439 万元。

## 3、建设投资估算表

项目建设投资估算详见表 16.1-1。

**表 16.1-1 项目建设投资估算明细表**

单位：人民币 万元

序号	设备名称	土建工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计
一	固定资产费用	104	7280	2766	762	10912
1	工程费用	104	7280	2766		10150
	生产车间（利旧）	104	7280	2766		10150
2	固定资产其他费用				762	
2.1	土地使用费				0	0
2.2	建设单位管理费				383	383
2.3	工程设计费				154	154
2.4	工程咨询费				14	14
2.5	安全预评价及验收评价				25	25
2.6	节能报告编制费				8	8
2.7	环境影响评价费				16	16
2.8	职业卫生预评价及控制效果评价费				10	10
2.9	工程建设监理费				68	68
2.10	临时设施费				41	41
2.11	安全生产费				43	43
二	无形资产					
三	其他资产					
1	生产人员准备费				21	21

序号	设备名称	土建工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计
2	工程建设其他费用小计				783	783
四	预备费				656	656
1	基本预备费				656	656
2	涨价预备费				0	0
五	建设投资合计	104	7280	2766	1439	11589

表 16.1-2 工程建设其它费用、其他资产及预备费表

序号	费用项目名称	计算基数	费率 (%)	金额(万元)	计算公式	计算依据
1	建设单位管理费	工程费用	4.97	383	工程费*费率*0.75	参照中国石化建[2018]207号
2	工程咨询费	工程费用	-	14	-	参照计价格[1999]1283
3	安全预评价及验收评价	工程费用	-	25		参照鲁安管协字[2006]4号
4	职业卫生预评价及控制效果评价	工程费用	-	10		参照中职业技分[2013]12号
5	节能报告编制费	工程费用	-	8		参照中咨政[2016]48号
6	环境影响评价费	工程费用		16		参考计价格[2002]125
7	设计费	工程费用		154		参照计价格[2002]10号
8	监理费	土建费+安装费+40%设备购置费		68		参考发改价格[2007]670号
9	临时设施费	工程费用	0.41%	41	工程费*费率	参照中国石化建[2018]207号
10	安全生产提取费	建筑、安装工程费	1.5%	43	(主材费×1.05+安装费)*费率+建筑工程费×费率	参照中国石化建[2018]207号
	合计			762		

### 3、生产人员准备费

本项目生产人员准备费包括人员培训费和办公用具购置费，其费用参照中石化建[2018]207号。本项目定员 18 人，培训费按 9000 元/人，办公用具购置费按 2600 元/人。则本项目生产人员准备费为：

$18 \text{ 人} \times 0.9 \text{ 万元/人} + 18 \text{ 人} \times 0.26 \text{ 万元/人} = 20.88 \text{ 万元}$ ，取整为 21 万元。

#### 4、预备费

预备费分为基本预备费和涨价预备费。参照中石化建[2018]207号，本项目基本预备费按工程费用和工程其他费用之和的 6% 计；涨价预备费根据“计投资[1999]1340 号文”，按零计算。

基本预备费 =  $(10150 + 762) \text{ 万元} \times 6\% = 656 \text{ 万元}$ 。

## 第二节 资金筹措

### 一、资金来源

本项目资金来源为既有法人融资方式，主要来源于项目公司股东投入的项目资本金。

本项目权益资本（资本金）12000 万元，其中：用于建设投资 11589 万元，用于铺底流动资金 411 万元。企业自筹项目资本金 12000 万元，资本金占总投资的比例为 100%。

### 二、资金使用计划

根据项目的实施计划，资金筹措情况以及使用条件等编制项目投资使用计划与资金筹措表。本项目建设期为 1 年，建设投资在建设期内全部投入。

## 第十七章 财务分析

### 第一节 产品成本和费用估算

#### 一、成本和费用估算依据及说明

##### 1、国家有关法律、法规和文件

国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》(发改投资[2006]1325号)

财政部、国家税务总局《关于固定资产进项税额抵扣问题的通知》(财税[2009]113号)

##### 2、公司或企业有关规定和文件

企业提供的编制可行性研究报告的有关资料。

##### 3、所采用的估算依据及说明。

(1) 年用量按工艺技术方案确定的项目消耗指标估算。

(2) 原辅材料和动力按到厂价格计算。

表 17.1-1 原辅材料、动力价格(不含税价)及年消耗量

表 17.1-1 原辅材料、动力价格及年消耗量

序号	名称及规格	单位	单价(元)	年消耗量	备注
一	原料、辅助材料				
1	D-乳酸甲酯	t	36548.14	1524	不含税价
2	氯化亚砷	t	4281.42	1880.02	不含税价
3	2,4-二氯苯酚	t	11657.17	578	不含税价
4	2甲4氯苯酚	t	26175.86	3708.62	不含税价
5	50%液碱	t	1325.03	9075.89	不含税价
6	31%盐酸	t	266.00	3737.43	不含税价
7	γ-丁内酯	t	20926.27	252.46	不含税价
8	氯乙酸	t	5572.73	937.88	不含税价
9	2-氯丙酸	t	18433.63	708.05	不含税价

序号	名称及规格	单位	单价(元)	年消耗量	备注
10	二氯甲烷	t	3854.05	30.59	不含税价
11	碳酸氢钠	t	2703.51	106.68	不含税价
12	吡啶	t	29761.06	76.2	不含税价
13	异丁醇	t	8986.08	45.11	不含税价
14	甲苯	t	6042.39	34.12	不含税价
15	正丁醇	t	9221.91	24.95	不含税价
16	对甲苯磺酸	t	8440.42	0.41	不含税价
二	动力				
1	电	kW·h	0.8	789.86×10 <sup>4</sup>	
2	新鲜水	t	4.7	65300	
3	循环水	t	0.15	566.4×10 <sup>4</sup>	循环量
4	1.0MPa 饱和蒸汽	t	330	96879.3	
5	-15 冷冻水	t	2.5	140.19×10 <sup>4</sup>	循环量
6	仪表空气	Nm <sup>3</sup>	0.15	266.16×10 <sup>4</sup>	
7	氮气	Nm <sup>3</sup>	0.3	25.65×10 <sup>4</sup>	

3、职工薪酬：本项目定员 18 人，操作工人年均薪酬按 8.5 万元估算。

4、折旧费：建筑物基础折旧年限按 10 年计，机器设备折旧年限按 10 年计，净残值率取 5%。

5、修理费：按固定资产原值的 3.5% 计取。

6、其它制造费用：按固定资产原值的 3% 计。

7、摊销费：无形资产、递延资产按 5 年摊销。

8、销售费用及财务费用：按销售收入的 8.0% 计取。

9、管理费用：按职工薪酬的 1.5 倍计取。

## 二、成本和费用估算

本项目生产总成本和费用估算的方法按生产要素法估算。

生产总成本费用包括：原辅材料费用、动力费用、职工薪酬、其它费用、折旧费、摊销费和利息。经营成本为总成

本费用扣除折旧费、摊销费和利息后的成本费用。

由于固定资产投资实行消费型增值税政策，固定资产中设备和主要材料购置增值税可以抵扣企业增值税，因此项目固定资产原值估算时，应扣除可抵扣的固定资产增值税额。

本项目的年均总成本费用 27761.82 万元，年均固定成本 4650.60 万元，年均可变成本 23111.22 万元，年均经营成本 26762.84 万元。

见附表 4：总成本费用估算表(按要素分)；附表 4A：原辅材料估算表；附表 4B：动力费估算表；附表 4C：固定资产折旧估算表。

## 第二节 营业收入和税金估算

### 一、营业收入

本项目主要产品为苯氧羧酸类除草剂原药，外售产品的数量和价格详见表 17.2-1。

表 17.2-1 项目产品量及价格（不含税均价）

序号	名称	单位	产量	价格（元/吨）	备注
1	高 2,4-滴丙酸	t/a	380	65766.01	
2	高 2-甲-4-氯苯氧丙酸	t/a	2320	73173.73	
3	2,4-二氯苯氧丁酸	t/a	377	73814.68	
4	2-甲-4-氯苯氧乙酸	t/a	1445	27680.51	
5	2-甲-4-氯苯氧丙酸	t/a	1270	55361.01	
6	2-甲-4-氯苯氧丁酸	t/a	125	73814.68	
7	2,4-二氯苯氧丁酸丁酯	t/a	100	92268.35	

本项目营业收入（正常年份，不含税）为 35141.66 万元。

### 二、税金计算

本项目涉及到的税费主要有：增值税和税金及附加。

项目增值税为销项税和进项税之差；税金及附加包括城市维护建设税和教育费附加，以增值税的 12% 计取；本项目产品主要销售市场为国外，根据国家相关规定，产品销项税按 9% 营业收入返还企业。

### 第三节 财务分析

#### 一、财务分析的依据及说明

##### 1、国家有关法律、法规和文件

中华人民共和国企业所得税法(中华人民共和国主席令[2007]第 63 号)

中华人民共和国企业所得税法实施条例(国务院令[2007]第 512 号)

中华人民共和国增值税暂行条例(国务院令[2008]第 538 号)

国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》(发改投资[2006]1325 号文)

财政部、国家税务总局《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》(财税[2008]第 50 号)

财政部、国家税务总局《关于固定资产进项税额抵扣问题的通知》(财税[2009]113 号)

《关于调整增值税税率的通知》(财政部、税务总局、海关总署公告[2019]第 39 号)

财政部办公厅关于启用新修订的《固定资产分类与代码标准》有关事宜的通知(财办发[2011]101 号)

《固定资产分类与代码》(GB/T14885-2010)

## 2、采用的依据说明

### (1) 生产规模及产品方案

生产规模：见表 3.1-1。

产品方案：见表 3.2-1。

### (2) 项目计算期及建设期

本项目建设期 1 年，项目计算期 11 年。

### (3) 资金使用规划

建设投资在建设期内按 100% 的比例投入。

### (4) 生产负荷

项目建设期为 1 年，生产期第一年生产负荷按 40% 计，第 2 年生产负荷按 70% 计，第 3 年及以后各年均按 100% 负荷计。

### (5) 税率

原辅材料增值税率为 13%，产品属于农药原药，增值税税率为 9%（征收后返还）。动力增值税率：新鲜水、蒸汽为 9%，电为 13%。所得税率为 25%。盈余公积金及公益金占税后利润的 10% 和 5%。

### (6) 财务基准收益率

项目财务基准收益率（税前）取 12%，项目财务基准收益率（税后）取 10%。项目自有资金基准收益率取 14%。

## 二、财务分析的报表

(1) 营业收入、税金及附加估算表（附表 5）；

(2) 利润与利润分配表（附表 6）；

(3) 项目投资财务现金流量表（附表 7A）；

(4) 项目现金流量表（附表 7B）；

(6) 财务计划现金流量表（附表 8）；

(7) 资产负债表 (附表 9)。

### 三、财务分析指标

#### 1、盈利能力分析

##### (1) 静态指标

编制附表 6 “利润与利润分配表”，计算静态相关指标。其中：项目年均息税前利润 (EBIT) 4568.50 万元、项目息税折旧摊销前利润 (EBITDA) 6144.24 万元 (正常年份)、年均利润总额 4568.50 万元、税后年均净利润 3883.23 万元、总投资收益率 35.25%、项目净利润率 29.97%。满足投资者要求。

##### (2) 动态指标

通过编制附表 7A“项目投资现金流量表”、附表 7B“项目现金流量表”等进行财务现金流量分析，计算项目财务内部收益率(FIRR)、项目财务净现值(FNPV)、项目财务内部收益率(EFIRR)等。

**表 17.3-1 主要动态指标表**

名称	税前指标	税后指标	名称	税前指标	税后指标
项目投资财务内部收益率	38.71%	34.53%	项目投资回收期 (年)	3.91	4.15
项目投资财务净现值 (万元)	17529.67 (i <sub>c</sub> =12%)	17129.93 (i <sub>c</sub> =10%)	项目自有资金财务内部收益率	34.53%	

本项目所得税前财务内部收益率 38.71%，大于行业财务基准收益率 12%；所得税后财务内部收益率 34.53%，大于该公司基准收益率 10%；项目财务内部收益率 34.53%，大于投资者最低可接受的收益率 14%；项目自有资金财务净现值均大于零；项目投资回收期 (所得税后) 为 4.15 年。通过盈利

能力指标的计算，可以看出该项目的盈利能力好，可以满足业主要求。

## 2、财务生存能力分析

由财务计划现金流量表（附表 9）可以看出，经营活动现金流入始终大于现金流出，企业通过经营活动、投资活动及筹资活动产生的各年累计盈余资金均大于零，可见企业具有较强的财务生存能力。

## 四、不确定性分析

### 1、盈亏平衡分析

按正常年份进行计算，以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEF）为 36.04%，即本项目生产负荷达到设计能力的 36.04%时，项目就可保本。由此可见该项目具有较好的盈亏平衡能力。

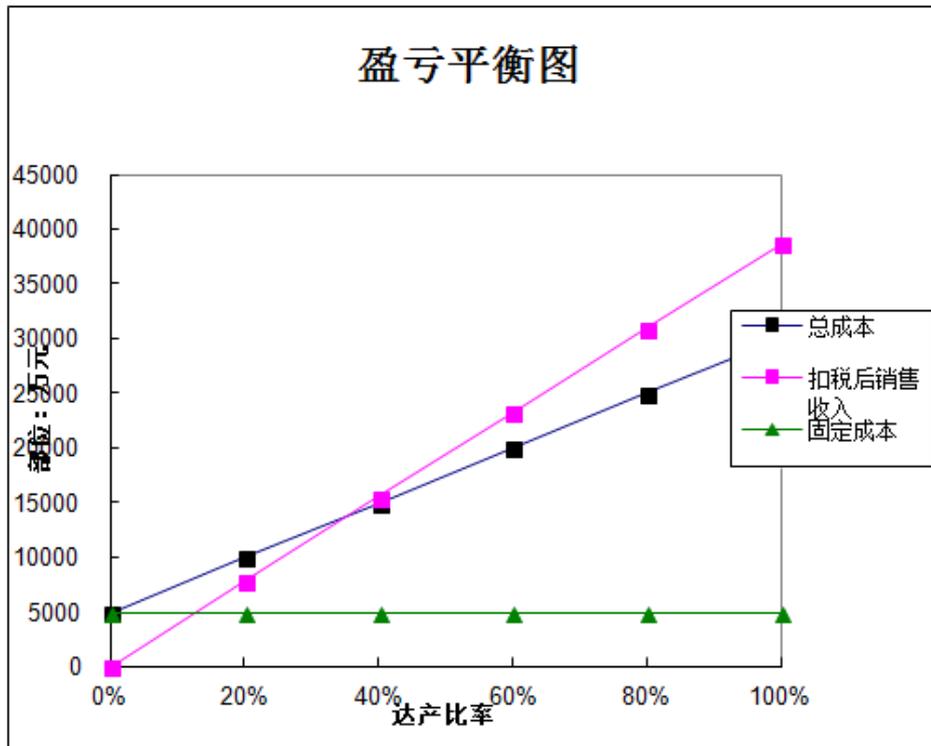


图 17.3-1 盈亏平衡图

### 2、敏感性分析

为了考察项目的抗风险能力，对部分影响项目经济可行性的因素进行敏感性分析。本计算从建设投资、原辅材料及动力价格、产品价格及生产负荷四个方面进行单因素敏感性分析。计算结果表明：本项目所得税前财务内部收益率对产品价格最为敏感，次敏感因素是原辅材料及动力价格，再次敏感因素是生产负荷，最不敏感的是建设投资。详见表 17.3-2、表 17.3-2。

由表 17.3-2 敏感性及其临界点分析表可以看出，产品价格、原辅材料及动力价格、生产负荷、建设投资的临界点分别为 -12.25%、14.05%、-99.58%、186.49%，即分别产品价格降低 12.25%、或原辅材料及动力价格上升 14.05%、或生产负荷降低 99.58%、或建设投资上升 186.49%时，所得税前项目内部收益率正好等于基准收益率 12%，此时项目将由可行变为不可行。由于本项目原辅材料价格与产品价格密切相关，主要原辅材料价格的变动会直接影响到产品的价格，两者同步变化，项目抗风险能力尚可。

**表 17.3-2 敏感性及其临界点分析表**

序号	不确定因素	变化率 (%)	项目财务内部收益率	敏感度系数	临界点	临界值	备注
	基本方案		38.71%				
1	建设投资	10%	36.95%	-0.45	186.49%	33201	
		-10%	40.62%	-0.49			
2	产品价格	10%	47.92%	2.38			
		-10%	28.79%	2.56	-12.25%		
3	原辅材料及动力价格	10%	30.07%	-2.23	14.05%		
		-10%	46.84%	-2.10			
4	生产负荷	10%	39.81%	0.29			
		-10%	37.59%	0.29	-99.58%	0.42%	

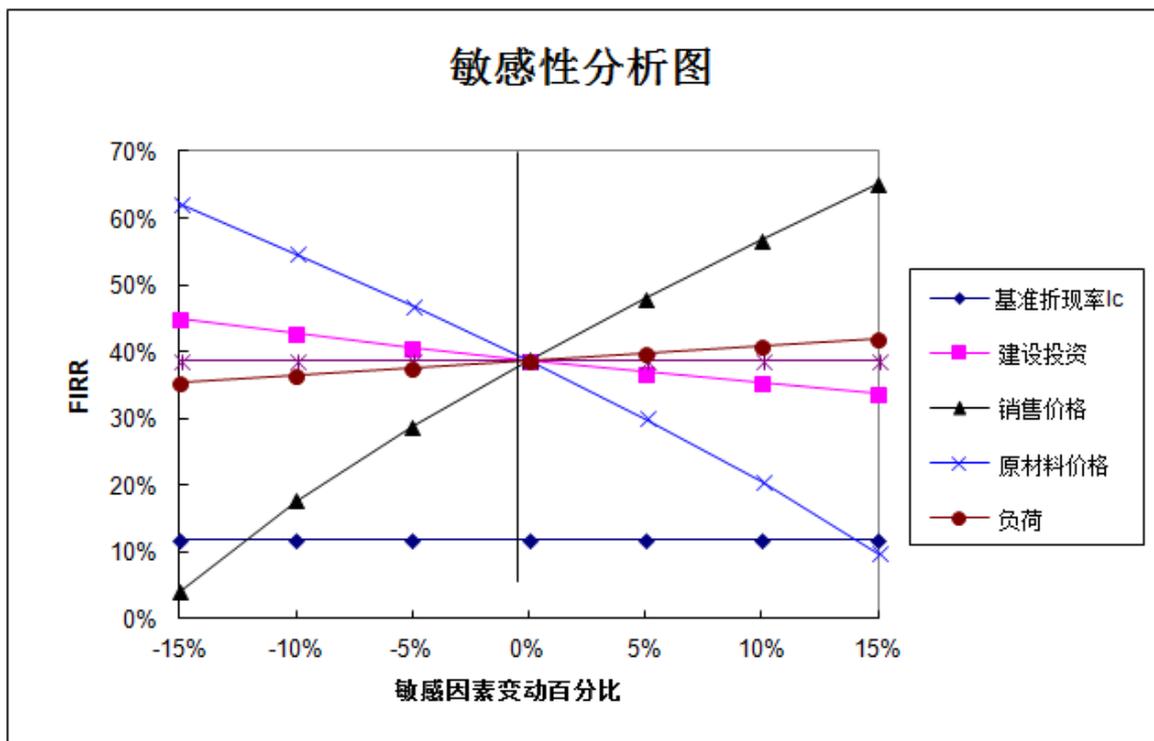


图 17.3-2 敏感性分析图

表 17.3-3 敏感性分析汇总表

序号	敏感因素	变化幅度	项目财务分析指标		
			FIRR	FNPV	Pt
		基本方案	38.71%	17530	3.91
1	建设投资	15%	33.83%	16120	4.21
		10%	35.33%	16590	4.11
		5%	36.95%	17060	4.01
		-5%	40.62%	18000	3.80
		-10%	42.72%	18470	3.70
		-15%	45.02%	18940	3.60
2	产品价格	15%	65.09%	38995	2.98
		10%	56.67%	31840	3.19
		5%	47.92%	24685	3.47
		-5%	28.79%	10375	4.60
		-10%	17.67%	3219	5.96
		-15%	4.08%	-3936	9.92
3	原辅材料及动力价格	15%	9.77%	-1190	7.78
		10%	20.63%	5050	5.52
		5%	30.07%	11290	4.50
		-5%	46.84%	23770	3.51
		-10%	54.62%	30010	3.24

序号	敏感因素	变化幅度	项目财务分析指标		
			FIRR	FNPV	Pt
		基本方案	<b>38.71%</b>	<b>17530</b>	<b>3.91</b>
		-15%	62.15%	36250	3.04
4	生产负荷	15%	41.98%	20170	3.74
		10%	40.91%	19290	3.79
		5%	39.81%	18410	3.85
		-5%	37.59%	16650	3.97
		-10%	36.46%	15769	4.03
		-15%	35.31%	14889	4.10

## 五、财务分析结论

综上所述，在现有价格体系及计算基准下，该项目总投资收益率为 35.25%，项目自有资金净利润率为 29.97%，项目投资所得税前财务内部收益率 38.71%，项目投资所得税后财务内部收益率 34.53%，项目投资财务内部收益率 34.53%，表明本项目经济效益尚可。因此财务评价该项目是可行的。

表 17.3-4 项目主要经济数据与评价指标

序号	项 目	单位	数据	说明
一	经济数据			
1	总投资	万元	12000.00	规模总投资
2	建设投资	万元	11589.00	
3	建设期利息	万元	0	
4	流动资金	万元	1370.00	
	其中：铺底流动资金	万元	411.00	
5	资金筹措	万元	12000.00	
	其中：债务资金	万元	0.00	
	项目自有资金	万元	12000.00	
	自有资金比例	万元	100.00%	
6	年平均营业收入	万元	32330.33	
7	年平均税金及附加	万元	0.00	
8	年平均总成本费用	万元	27761.82	

序号	项 目	单位	数据	说明
9	年平均利润总额	万元	4568.50	
10	年平均所得税	万元	685.28	
11	年平均净利润	万元	3883.23	
12	年平均息税前利润	万元	4568.50	
13	年平均增值税	万元	0.00	
二	财务评价指标			
1	总投资收益率	%	35.25%	
2	项目自有资金净利润率	%	29.97%	
3	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	38.71%	
4	项目投资财务净现值(所得税前)	万元	17529.67	Ic=12%
5	项目投资回收期(所得税前)	年	3.91	含建设期
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	34.53%	
7	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	17129.93	Ic=10%
8	项目投资回收期(所得税后)	年	4.15	含建设期
9	项目自有资金财务内部收益率	%	34.53%	
10	盈亏平衡点(生产能力利用率)	%	36.04%	

## 第十八章 项目主要风险及其防范措施

### 第一节 主要风险因素

#### 一、市场风险

市场风险是项目遇到的重要风险之一。它的损失主要表现在项目产品销路不畅，原材料供应不足，以至产量和销售收入达不到预期目标。该项目的市场风险主要来源于三个方面：一是市场供需实际情况与预测值发生偏离，能否在激烈的市场竞争中创造利润，决定了本产品的市场容量，将影响项目的效益；二是项目产品市场竞争力发生重大变化，各生产企业为了抢占市场份额，将会展开激烈的市场竞争；三是项目产品和主要原材料的实际价格与预测价格发生较大偏离。原材料市场及价格的变化，将影响产品成本，产品价格出现浮动，均将影响到该公司的盈利水平。

#### 二、管理风险

本项目建成投产后，经营、管理、自身运行机制的可行性、员工素质的适应性，都将影响到项目的正常生产运行。由于项目组织结构不当、管理机制不完善、未能制定有效的企业竞争策略，而导致本项目存在组织管理的风险。

#### 三、技术风险

项目采用技术的先进性、可靠性、适用性和可行性与预测方案发生重大变化，将导致生产能力利用率降低，生产成本增加，产品质量达不到预期要求。项目主要设备的选型与运行也影响设备性能，造成设备存在工艺性能达不到要求和

设备可靠性的风险。

#### **四、财务风险**

项目资金来源的可靠性、充足性和及时性不能保证，导致项目工期拖延甚至被迫终止；由于工程量预计不足或设备、材料价格上升导致投资增加。

本项目虽经严密的可行性论证和市场预测，并得到有关部门的批准，但项目建成后，工艺技术和设备能否迅速掌握，产品的市场开拓能否顺利进行，都将影响到项目的实际盈利水平。

### **第二节 主要风险对策**

针对以上风险和影响，项目单位应积极采取以下措施，将风险和影响因素降低到最低程度。对上述风险的主要对策：

#### **一、市场风险的对策**

市场采购的原料要拓宽采购渠道，注重收集其价格信息，分析价格走势。同时做好生产计划和预测工作，力求保持合理的库存水平，以确保原材料采购的相对稳定，并力求在确保质量和采购量的前提下降低采购价格，形成多渠道的原材料进货方式，减少供应的风险。

根据市场需求变化，密切了解相关行业的研究动向及市场的发展状况，保持在行业中的技术优势，在企业内部加强生产经营管理，挖掘潜力，降低生产成本，提高产品质量，以增强企业的竞争能力。

#### **二、管理风险的对策**

建立适合生产经营的管理体制，内部制度要健全，并在运行过程中不断加以修改完善。将人力资源管理中的风险进行量化，即对招聘、工作分析、职业计划、绩效考评、薪金管理、福利激励、员工培训、员工管理等各环节进行风险分析，并定期汇总反馈数据，实施有效的预防。

该公司从大专院校毕业生中择优录取部分人才，从事生产技术管理，应加强对员工的培训、管理和配置，因岗择人。对生产一线的员工，建立并实施长期的培训计划，不断提高员工的素质，适应企业生产的需要。

### **三、技术风险的对策**

项目建设过程中要加强论证，选择好设计单位和设备供货商，加强施工管理，严格审查把关。

项目建成后增大技术培训力度，严格工艺制度，严格管理，使管理人员、生产技术人员、质检人员、技术工人尽快熟悉设备结构和工作原理，尽快熟悉产品标准、试验要求、产品质量控制系统及生产工艺和设备的操作规程，并使技术人员与操作人员紧密结合，规避可能由此引起的风险。

### **四、财务风险的对策**

新上项目经过严密的可行性论证，具有良好的市场前景。由于项目的工艺技术成熟可靠，项目实施后，使企业可以缩短产品的试生产周期，降低产品的原材料消耗，该公司将利用各种有效手段，加强对工程质量、施工进度以及费用开支的监控，确保项目保质、保量、按时完成，同时做好人才引进、员工培训、市场开发等配套工作，确保项目建成后，尽快产生效益，降低投资风险。

## 第十九章 研究结论

### 第一节 综合评价

1、山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目符合国家发展规划和产业政策。

2、该项目采用的工艺技术先进，产品质量好，节约能源，环境影响小。

3、该项目生产市场需求旺盛的除草剂原药，市场前景好，同时可为国家、地方和企业创造较好的经济效益和社会效益。

4、该项目在厂内现有车间建设，工程建设条件优越，公路交通位置便利。建设场地地质稳定、地势平坦。基础建设条件优越，供电、供水设施及社会配套设施齐全，有利于降低工程建设投资。

5、该项目的环保、节能、安全、职业卫生、消防均符合国家有关规范和规定的要求。

6、本项目建设投资 11589.00 万元，项目年均利润总额 4568.50 万元，项目投资回收期为 4.15 年（所得税后），总投资收益率 35.25%。本项目经过经济分析和财务评价，各项经济指标可行。敏感性分析表明，该项目对销售价格和原辅材料及动力价格等因素敏感等均不敏感，项目市场抗风险能力较好。

综上所述，本工程的建设符合国家环保节能产业政策，工艺技术先进可靠，公用工程供应有保障，建设条件优越。

工程实施后不仅具有很好的经济效益，而且具有良好社会效益，可以增强企业竞争力。

## 第二节 综合结论

山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司 6000 吨/年小吨位苯氧羧酸项目，产品国际及国内市场前景广阔、经济效益好、发展潜力大。本项目的建设，有利于该公司占据更大的苯氧羧酸类除草剂市场，提高企业国际竞争力，同时有利于促进地方经济发展，具有较好的经济效益和社会效益。因此，实施该项目是必要的，该项目是可行的。

## 第三节 主要建议

- 1、抓紧实施项目前期工作，办理项目相关的立项手续，成立工程建设项目部，进行委托设计等工作，加快项目实施。
- 2、在项目实施阶段统筹安排处理好投资、质量、进度、安全关系，节约和合理使用资金。

项目财务附表：  
附表 1 建设投资估算表

单位：万元

序号	项 目	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工器具费	其它费用	合计	合计比例
1	工程费用	104.00	7280.00	2766.00	0.00	0.00	0.00	10150.00
	国内配套工程	104.00	7280.00	2766.00	0.00			10150.00
2	工程建设其他费用	0.00	0.00	0.00	0.00	783.00	0.00	783.00
2.1	计入固定资产的土地费					0.00		0.00
2.2	待摊投资					762.00	0.00	762.00
2.3	无形资产	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3.1	场地使用权					0.00	0.00	0.00
2.3.2	专利及专有技术费					0.00	0.00	0.00
2.3.3	其他无形资产					0.00	0.00	0.00
2.4	其他资产	0.00	0.00	0.00	0.00	21.00	0.00	21.00
2.4.1	生产职工培训费					21.00	0.00	21.00
2.4.2	其他					0.00	0.00	0.00
	工程费用和工程建设其他费用小计	104.00	7280.00	2766.00	0.00	783.00	0.00	10933.00
3	预备费					656.00	0.00	656.00
3.1	基本预备费					656.00	0.00	656.00
3.2	涨价预备费					0.00	0.00	0.00
4	总计	104.00	7280.00	2766.00	0.00	1439.00	0.00	11589.00
5	各项费用占总估算价值的比例	1%	62.82%	23.87%	0.00%	12.42%		100%
6	不含增值税工程费用和工程建设其他费用小计		9859.50	不含增值税建设投资		10514.50	不含税与含税 建设投资之比	90.73%

附表 2 流动资金估算表

单位：万元

序号	项 目	最短周 转天数	周 转 次数	计 算 期										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	流动资产													
1.1	应收账款	30	12	0.00	1382.48	1899.96	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19
1.2	存货			0.00	382.86	531.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53
1.2.1	原材料(含外购件 等)	0	0	0.00	214.79	300.70	429.58	429.58	429.58	429.58	429.58	429.58	429.58	429.58
	D-乳酸甲酯	7	51	0.00	61.19	85.67	122.38	122.38	122.38	122.38	122.38	122.38	122.38	122.38
	氯化亚砷	7	51	0.00	8.84	12.38	17.69	17.69	17.69	17.69	17.69	17.69	17.69	17.69
	2,4-二氯苯酚	7	51	0.00	7.40	10.36	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80	14.80
	2 甲 4 氯苯酚	6	60	0.00	91.41	127.98	182.83	182.83	182.83	182.83	182.83	182.83	182.83	182.83
	γ-丁内酯	6	60	0.00	4.97	6.96	9.95	9.95	9.95	9.95	9.95	9.95	9.95	9.95
	氯乙酸	7	51	0.00	5.74	8.04	11.48	11.48	11.48	11.48	11.48	11.48	11.48	11.48
	2-氯丙酸	7	51	0.00	14.34	20.07	28.68	28.68	28.68	28.68	28.68	28.68	28.68	28.68
	辅助材料及外 购件	8	45	0.00	20.88	29.23	41.76	41.76	41.76	41.76	41.76	41.76	41.76	41.76
1.2.3	在产品	1	360	0.00	41.54	57.23	80.76	80.76	80.76	80.76	80.76	80.76	80.76	80.76
1.2.4	产成品	3	120	0.00	126.53	173.60	244.19	244.19	244.19	244.19	244.19	244.19	244.19	244.19
1.3	现金	30	12	0.00	175.30	222.15	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44
	小计			0.00	1940.64	2653.64	3723.15	3723.15	3723.15	3723.15	3723.15	3723.15	3723.15	3723.15

序号	项 目	最短周 转天数	周 转 次 数	计 算 期										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	流动负债			0.00	1176.57	1647.20	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14
2.1	应付账款	30	12	0.00	1176.57	1647.20	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14
3	流动资金			0.00	764.07	1006.44	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00
4	流动资金当期增加额			0.00	764.07	242.38	363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	流动资金借款额			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	流动资金借款利息			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	自有流动资金			0.00	764.07	1006.44	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00	1370.00

附表 3 投资使用计划与资金筹措表

单位:万元

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	总投资	12000.00	11589.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	12000.00	11589.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
1.1	建设投资	11589.00	11589.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	11589.00	11589.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
1.2	建设期利息(含其他融资费用)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
1.3	铺底流动资金	411.00	0.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	411.00	0.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
2	资金筹措	12000.00	11589.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
2.1	项目资本金	12000.00	11589.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
	用于建设投资	11589.00	11589.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	11589.00	11589.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			00										
	用于铺底流动资金	411.00	0.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	411.00	0.00	269.15	88.66	53.19	0	0	0	0	0	0	0
	用于建设期利息(含其他融资费用)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	其中：注册资金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0
	资本金占规模总投资的比例	100%					0	0	0	0	0	0	0

附表 4 总成本费用估算表（要素成本法）

单位：万元

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	运营负荷		0%	50%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	外购原材料费	191050.16	0.00	10383.16	14536.42	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32
2	外购燃料及动力费	40062.05	0.00	2177.29	3048.20	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57
3	职工薪酬	1530.00	0.00	153.00	153.00	153.00	153.00	153.00	153.00	153.00	153.00	153.00	153.00
4	修理费	3672.72	0.00	367.27	367.27	367.27	367.27	367.27	367.27	367.27	367.27	367.27	367.27
5	其它费用	31313.46	0.00	1950.59	2512.85	3356.25	3356.25	3356.25	3356.25	3356.25	3356.25	3356.25	3356.25
6	经营成本	267628.39	0.00	15031.30	20617.75	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42
7	折旧费	9968.82	0.00	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88
8	摊销费	21.00	0.00	4.20	4.20	4.20	4.20	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	利息支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	其中：流动资金借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	长期借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	短期借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	不予抵扣或退税的税额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	总成本费用	277618.21	0.00	16032.39	21618.83	29998.50	29998.50	29998.50	29994.30	29994.30	29994.30	29994.30	29994.30
	其中：可变成本	231112.21	0.00	12560.45	17584.62	25120.89	25120.89	25120.89	25120.89	25120.89	25120.89	25120.89	25120.89
	固定成本	46506.01	0.00	3471.94	4034.21	4877.61	4877.61	4877.61	4873.41	4873.41	4873.41	4873.41	4873.41

附表 4A 外购原材料费估算表

单位：万元

序号	项 目	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		运营负荷	0%	50%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	外购原材料费												
1.1	D-乳酸甲酯		0.00	2784.97	3898.96	5569.94	5569.94	5569.94	5569.94	5569.94	5569.94	5569.94	5569.94
	单价	元	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14	36548.14
	数量	吨	0.00	762.00	1066.80	1524.00	1524.00	1524.00	1524.00	1524.00	1524.00	1524.00	1524.00
	进项税额	13%	0.00	362.05	506.86	724.09	724.09	724.09	724.09	724.09	724.09	724.09	724.09
1.2	氯化亚砷		0.00	402.46	563.44	804.92	804.92	804.92	804.92	804.92	804.92	804.92	804.92
	单价	元	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42	4281.42
	数量	吨	0.00	940.01	1316.01	1880.02	1880.02	1880.02	1880.02	1880.02	1880.02	1880.02	1880.02
	进项税额	13%	0.00	52.32	73.25	104.64	104.64	104.64	104.64	104.64	104.64	104.64	104.64
1.3	2,4-二氯苯酚		0.00	336.89	471.65	673.78	673.78	673.78	673.78	673.78	673.78	673.78	673.78
	单价	元	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17	11657.17
	数量	吨	0.00	289.00	404.60	578.00	578.00	578.00	578.00	578.00	578.00	578.00	578.00
	进项税额	13%	0.00	43.80	61.31	87.59	87.59	87.59	87.59	87.59	87.59	87.59	87.59
1.4	2 甲 4 氯苯酚		0.00	4853.82	6795.34	9707.63	9707.63	9707.63	9707.63	9707.63	9707.63	9707.63	9707.63

序号	项 目	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		运营负荷	0%	50%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	单价	元	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86	26175.86
	数量	吨	0.00	1854.31	2596.03	3708.62	3708.62	3708.62	3708.62	3708.62	3708.62	3708.62	3708.62
	进项税额	13%	0.00	631.00	883.39	1261.99	1261.99	1261.99	1261.99	1261.99	1261.99	1261.99	1261.99
1.5	γ-丁内酯		0.00	264.15	369.81	528.30	528.30	528.30	528.30	528.30	528.30	528.30	528.30
	单价	元	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27	20926.27
	数量	吨	0.00	126.23	176.72	252.46	252.46	252.46	252.46	252.46	252.46	252.46	252.46
	进项税额	13%	0.00	34.34	48.08	68.68	68.68	68.68	68.68	68.68	68.68	68.68	68.68
1.6	氯乙酸		0.00	261.33	365.86	522.66	522.66	522.66	522.66	522.66	522.66	522.66	522.66
	单价	元	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73	5572.73
	数量	立方米	0.00	468.94	656.52	937.88	937.88	937.88	937.88	937.88	937.88	937.88	937.88
	进项税额	13%	0.00	33.97	47.56	67.95	67.95	67.95	67.95	67.95	67.95	67.95	67.95
1.7	2-氯丙酸		0.00	652.60	913.64	1305.19	1305.19	1305.19	1305.19	1305.19	1305.19	1305.19	1305.19
	单价	元	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63	18433.63
	数量	吨	0.00	354.03	495.64	708.05	708.05	708.05	708.05	708.05	708.05	708.05	708.05
	进项税额	13%	0.00	84.84	118.77	169.68	169.68	169.68	169.68	169.68	169.68	169.68	169.68
2.1	辅助材料及外购件		0.00	826.95	1157.73	1653.90	1653.90	1653.90	1653.90	1653.90	1653.90	1653.90	1653.90

序号	项 目	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		运营负荷	0%	50%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.2	进项税额	13%	0.00	107.50	150.50	215.01	215.01	215.01	215.01	215.01	215.01	215.01	215.01
3	外购原材料费、辅料 费合计		0.00	10383.16	14536.42	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32	20766.32
4	进项税合计		0.00	1349.81	1889.74	2699.62	2699.62	2699.62	2699.62	2699.62	2699.62	2699.62	2699.62

附表 4B 外购动力费估算表

单位：万元

序号	项目名称	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	动力费		0.00	1773.75	2483.24	3547.49	3547.49	3547.49	3547.49	3547.49	3547.49	3547.49	3547.49
1.1	蒸汽		0.00	1598.51	2237.91	3197.02	3197.02	3197.02	3197.02	3197.02	3197.02	3197.02	3197.02
	单价	元	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00	330.00
	数量	吨	0.00	48439.65	67815.51	96879.30	96879.30	96879.30	96879.30	96879.30	96879.30	96879.30	96879.30
	进项税额	9%	0.00	143.87	201.41	287.73	287.73	287.73	287.73	287.73	287.73	287.73	287.73
1.2	冷冻水		0.00	175.24	245.33	350.48	350.48	350.48	350.48	350.48	350.48	350.48	350.48
	单价	元	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00	25000.00
	数量	吨	0.00	70.10	98.13	140.19	140.19	140.19	140.19	140.19	140.19	140.19	140.19
	进项税额	9%	0.00	15.77	22.08	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54
1.3	电		0.00	315.94	442.32	631.89	631.89	631.89	631.89	631.89	631.89	631.89	631.89
	单价	元	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00	8000.00
	数量	万度	0.00	394.93	552.90	789.86	789.86	789.86	789.86	789.86	789.86	789.86	789.86
	进项税额	13%	0.00	41.07	57.50	82.15	82.15	82.15	82.15	82.15	82.15	82.15	82.15
1.4	新鲜水		0.00	15.35	21.48	30.69	30.69	30.69	30.69	30.69	30.69	30.69	30.69
	单价	元	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00	47000.00
	数量	万吨	0.00	3.27	4.57	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53	6.53

序号	项目名称	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	进项税额	9%	0.00	1.38	1.93	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76	2.76
2	其他燃料动力费	万元	0.00	72.25	101.15	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50	144.50
	进项税额	9%	0.00	6.50	9.10	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01	13.01
3	外购燃料和动力费合计		0.00	2177.29	3048.20	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57	4354.57
4	外购燃料和动力进项税额合计		0.00	208.59	292.03	417.19	417.19	417.19	417.19	417.19	417.19	417.19	417.19

附表 4C 固定资产折旧估算表

单位：万元

序号	项目	折旧年限	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	房屋、建筑物		1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00
1.1	原值		0.00	131.48	131.48	131.48	131.48	131.48	131.48	131.48	131.48	131.48	131.48
1.2	当期折旧费	10	0.00	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49	12.49
1.3	净值		0.00	118.99	106.50	94.01	81.51	69.02	56.53	44.04	31.55	19.06	6.57
2	机器设备(年限平均法折旧)												
2.1	原值		0.00	10362.02	10362.02	10362.02	10362.02	10362.02	10362.02	10362.02	10362.02	10362.02	10362.02
2.2	当期折旧费	10	0.00	984.39	984.39	984.39	984.39	984.39	984.39	984.39	984.39	984.39	984.39
2.3	净值		0.00	9377.63	8393.24	7408.84	6424.45	5440.06	4455.67	3471.28	2486.88	1502.49	518.10
3	机器设备(年数总和法折旧)												
3.1	原值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	当期折旧费	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.3	净值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	合计												
4.1	原值		0.00	10493.50	10493.50	10493.50	10493.50	10493.50	10493.50	10493.50	10493.50	10493.50	10493.50
4.2	当期折旧费		0.00	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88	996.88
4.3	净值		0.00	9496.61	8499.73	7502.85	6505.97	5509.09	4512.20	3515.32	2518.44	1521.56	524.67

附表 5 营业收入、税金及附加和增值税估算表

单位：万元

序号	项 目	年序 运营 负荷	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			0%	50%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	营业收入		0.00	17570.83	24599.16	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66
1.1	高 2,4-滴丙酸		0.00	1249.55	1749.38	2499.11	2499.11	2499.11	2499.11	2499.11	2499.11	2499.11	2499.11
	单价	元	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01	65766.01
	数量	吨	0.00	190.00	266.00	380.00	380.00	380.00	380.00	380.00	380.00	380.00	380.00
	销项税额	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2	高 2-甲-4-氯苯 氧丙酸		0.00	8488.15	11883.41	16976.31	16976.31	16976.31	16976.31	16976.31	16976.31	16976.31	16976.31
	单价	元	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73	73173.73
	数量	吨	0.00	1160.00	1624.00	2320.00	2320.00	2320.00	2320.00	2320.00	2320.00	2320.00	2320.00
	销项税额	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	2,4-二氯苯氧 丁酸		0.00	1395.10	1953.14	2790.19	2790.19	2790.19	2790.19	2790.19	2790.19	2790.19	2790.19
	单价	元	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68
	数量	吨	0.00	189.00	264.60	378.00	378.00	378.00	378.00	378.00	378.00	378.00	378.00
	销项税额	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.4	2-甲-4-氯苯氧 乙酸		0.00	1999.92	2799.88	3999.83	3999.83	3999.83	3999.83	3999.83	3999.83	3999.83	3999.83

序号	项 目	年序 运营 负荷	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			0%	50%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	单价	元	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51	27680.51
	数量	吨	0.00	722.50	1011.50	1445.00	1445.00	1445.00	1445.00	1445.00	1445.00	1445.00	1445.00
	销项税额	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	2-甲-4-氯苯氧 丙酸		0.00	3515.42	4921.59	7030.85	7030.85	7030.85	7030.85	7030.85	7030.85	7030.85	7030.85
	单价	元	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01	55361.01
	数量	吨	0.00	635.00	889.00	1270.00	1270.00	1270.00	1270.00	1270.00	1270.00	1270.00	1270.00
	销项税额	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.6	2-甲-4-氯苯氧 丁酸		0.00	461.34	645.88	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68
	单价	元	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68	73814.68
	数量	吨	0.00	62.50	87.50	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00
	销项税额	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.7	2,4-二氯苯氧 丁酸丁酯		0.00	461.34	645.88	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68	922.68
	单价	元	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35	92268.35
	数量	吨	0.00	50.00	70.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	销项税额	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	税金及附加		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	消费税	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

序号	项 目	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		运营 负荷	0%	50%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.2	城市维护建设税	7%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	教育费附加	3%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4	地方教育费附加	2%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	产出销项税额		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	运营投入进项税额		0.00	1558.40	2181.77	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81
5	运营增值税		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	固定资产进项税额		1074.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	待抵扣固定资产进项税额		1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50
8	可抵扣固定资产进项税额		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	实交增值税		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	退税		1757.08	2459.92	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	1757.08

附表 6 利润与利润分配表

单位：万元

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	营业收入	323303.25	0.00	17570.83	24599.16	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66
2	税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	总成本费用	277618.21	0.00	16032.39	21618.83	29998.50	29998.50	29998.50	29994.30	29994.30	29994.30	29994.30	29994.30
4	营业利润	45685.04	0.00	1538.44	2980.33	5143.16	5143.16	5143.16	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36
5	补贴收入	32330.36	0.00	1757.08	2459.92	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17
6	利润总额	45685.04	0.00	1538.44	2980.33	5143.16	5143.16	5143.16	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36
7	弥补以前年度亏损	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	应纳税所得额	45685.04	0.00	1538.44	2980.33	5143.16	5143.16	5143.16	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36
9	所得税	6852.76	0.00	230.77	447.05	771.47	771.47	771.47	772.10	772.10	772.10	772.10	772.10
10	净利润	38832.28	0.00	1307.68	2533.28	4371.68	4371.68	4371.68	4375.25	4375.25	4375.25	4375.25	4375.25
11	期初未分配利润			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	可供分配的利润	38832.28	0.00	1307.68	2533.28	4371.68	4371.68	4371.68	4375.25	4375.25	4375.25	4375.25	4375.25
13	提取法定盈余公积金	3883.23	0.00	130.77	253.33	437.17	437.17	437.17	437.53	437.53	437.53	437.53	437.53
14	可供投资者分配的利润	34949.05	0.00	1176.91	2279.95	3934.52	3934.52	3934.52	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73
15	应付优先股股利	0.00											
16	提取任意盈余公积金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	应付普通股股利	34949.05	0.00	1176.91	2279.95	3934.52	3934.52	3934.52	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	投资各方利润分配	34949.05	0.00	1176.91	2279.95	3934.52	3934.52	3934.52	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73
	其中:甲方	34949.05	0.00	1176.91	2279.95	3934.52	3934.52	3934.52	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73
19	未分配利润		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	息税前利润	45685.04	0.00	1538.44	2980.33	5143.16	5143.16	5143.16	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36	5147.36
21	息税折旧摊销前利润		0.00	2539.52	3981.41	6144.24	6144.24	6144.24	6144.24	6144.24	6144.24	6144.24	6144.24

附表 7A 项目投资现金流量表

单位：万元

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	现金流入	357528.29	0.00	19327.91	27059.08	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	40550.51
1.1	营业收入	323303.25	0.00	17570.83	24599.16	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66
1.2	销项税额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	补贴收入	32330.36	0.00	1757.08	2459.92	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17
1.4	回收资产余值	524.67		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	524.67
1.5	回收流动资金	1370.01		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1370.01
2	现金流出	309262.03	11589.00	17353.77	23041.89	32477.79	32114.23	32114.23	32114.23	32114.23	32114.23	32114.23	32114.23
2.1	建设投资	11589.00	11589.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	流动资金	1370.01	0.00	764.07	242.38	363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	经营成本	267628.39	0.00	15031.30	20617.75	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42
2.4	进项税额	28674.64	0.00	1558.40	2181.77	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81
2.5	增值税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.6	营业税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	所得税前净现金流量(1-2)	48266.26	-11589.00	1974.13	4017.19	6178.04	6541.60	6541.60	6541.60	6541.60	6541.60	6541.60	8436.28
4	所得税前累计净现金流量		-11589.00	-9614.86	-5597.67	580.36	7121.96	13663.57	20205.17	26746.77	33288.37	39829.97	48266.26
5	调整所得税	6852.76	0.00	230.77	447.05	771.47	771.47	771.47	772.10	772.10	772.10	772.10	772.10
6	所得税后净现金流量(3-5)	41413.50	-11589.00	1743.37	3570.14	5406.56	5770.13	5770.13	5769.50	5769.50	5769.50	5769.50	7664.18
7	所得税后累计净现金流量		-11589.00	-9845.63	-6275.49	-868.93	4901.20	10671.33	16440.83	22210.33	27979.82	33749.32	41413.50

所得税前  
 计 财务内部 38.71%  
 算 收益率  
 指 所得税前财务净现值  
 标: (Ic=12%)  
 66560.21  
 所得税前  
 投资回收 3.91  
 期

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	所得税后 财务内部 收益率	34.53%											
	所得税后财务净现值 (Ic=10%)	55262.15											
	所得税后 投资回收 期	4.15											

附表 7B 项目资本金现金流量表

单位:万元

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	现金流入	357528.29	0.00	19327.91	27059.08	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	40550.51
1.1	营业收入	323303.25	0.00	17570.83	24599.16	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66
1.2	销项税额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	补贴收入	32330.36	0.00	1757.08	2459.92	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17
1.4	回收资产余值	524.67		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	524.67
1.5	回收流动资金	1370.01		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1370.01
2	现金流出	316114.79	11589.00	17584.54	23488.94	33249.26	32885.70	32885.70	32886.33	32886.33	32886.33	32886.33	32886.33
2.1	项目资本金	12959.00	11589.00	764.07	242.38	363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	长期借款本金 偿还	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	流动资金借款 偿还	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4	借款利息支付	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	经营成本	267628.39	0.00	15031.30	20617.75	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42
2.6	进项税额	28674.64	0.00	1558.40	2181.77	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81
2.7	增值税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.8	税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.9	所得税	6852.76	0.00	230.77	447.05	771.47	771.47	771.47	772.10	772.10	772.10	772.10	772.10

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	净现金流量	41413.50	-11589.00	1743.37	3570.14	5406.56	5770.13	5770.13	5769.50	5769.50	5769.50	5769.50	7664.18

计算指标:

资本金内部收益率 (IRR)            34.53%  
 资本金净现值 (Ic=14%)            11884.34

附表 8 财务计划现金流量表

单位：万元

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	经营活动净现金流量	52477.82	0.00	2507.43	3812.52	5770.13	5770.13	5770.13	5769.50	5769.50	5769.50	5769.50	5769.50
1.1	现金流入	355633.61	0.00	19327.91	27059.08	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83	38655.83
1.1.1	营业收入	323303.25	0.00	17570.83	24599.16	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66	35141.66
1.1.2	增值税销项税额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1.3	补贴收入	32330.36	0.00	1757.08	2459.92	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17	3514.17
1.2	现金流出	303155.79	0.00	16820.48	23246.57	32885.70	32885.70	32885.70	32886.33	32886.33	32886.33	32886.33	32886.33
1.2.1	经营成本	267628.39	0.00	15031.30	20617.75	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42	28997.42
1.2.2	增值税进项税额	28674.64	0.00	1558.40	2181.77	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81	3116.81
1.2.3	税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.4	增值税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.5	所得税	6852.76	0.00	230.77	447.05	771.47	771.47	771.47	772.10	772.10	772.10	772.10	772.10
2	投资活动净现金流量	-12959.00	-11589.00	-764.07	-242.38	-363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	现金流入	0.00											
2.2	现金流出	12959.00	11589.00	764.07	242.38	363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.1	建设投资	11589.00	11589.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.2.3	流动资金	1370.01	0.00	764.07	242.38	363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	筹资活动净现金流量	-21990.05	11589.00	-412.84	-2037.57	-3570.95	-3934.52	-3934.52	-3937.73	-3937.73	-3937.73	-3937.73	-3937.73
3.1	现金流入	12959.00	11589.00	764.07	242.38	363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.1	项目资本金投入	12959.00	11589.00	764.07	242.38	363.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.2	建设投资借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.3	流动资金借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	现金流出	34949.05	0.00	1176.91	2279.95	3934.52	3934.52	3934.52	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73
3.2.1	各种利息支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.5	股利分配	34949.05	0.00	1176.91	2279.95	3934.52	3934.52	3934.52	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73	3937.73
4	净现金流量	17528.77	0.00	1330.53	1532.56	1835.61	1835.61	1835.61	1831.77	1831.77	1831.77	1831.77	1831.77
5	累计盈余资金		0.00	1330.53	2863.09	4698.70	6534.31	8369.93	10201.69	12033.46	13865.23	15697.00	17528.77

附表 9 资产负债表

单位：万元

序号	项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	资产	11589.00	13859.08	15103.56	17007.60	17842.13	18676.66	19511.55	20346.43	21181.32	22016.21	22851.09
1.1	流动资产总额	1074.50	4345.66	6591.23	9496.35	11331.96	13167.57	14999.34	16831.11	18662.88	20494.65	22326.42
1.1.1	货币资金	0.00	1505.82	3085.24	4991.14	6826.75	8662.36	10494.13	12325.90	14157.67	15989.44	17821.21
	现金	0.00	175.30	222.15	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44	292.44
	累计盈余资金	0.00	1330.53	2863.09	4698.70	6534.31	8369.93	10201.69	12033.46	13865.23	15697.00	17528.77
1.1.2	应收账款	0.00	1382.48	1899.96	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19	2676.19
1.1.3	预付账款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1.4	存货	0.00	382.86	531.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53	754.53
1.1.5	其他(含固定资产进项税额)	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50	1074.50
1.2	在建工程	10514.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	固定资产净值	0.00	9496.61	8499.73	7502.85	6505.97	5509.09	4512.20	3515.32	2518.44	1521.56	524.67
1.4	无形及其他资产净值	0.00	16.80	12.60	8.40	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	负债及所有者权益	11589.00	13660.40	14626.73	16133.41	16570.58	17007.75	17445.27	17882.80	18320.32	18757.85	19195.37
2.1	流动负债总额	0.00	1176.57	1647.20	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14
2.1.1	短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1.2	应付账款	0.00	1176.57	1647.20	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14
2.1.3	预收账款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

序号	项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.1.4	其他(含应交税金)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	长期负债总额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	负债小计	0.00	1176.57	1647.20	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14	2353.14
2.4	所有者权益	11589.00	12483.83	12979.53	13780.27	14217.44	14654.60	15092.13	15529.66	15967.18	16404.71	16842.23
2.4.1	资本金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4.2	资本公积	11589.00	12353.06	12595.44	12959.00	12959.00	12959.00	12959.00	12959.00	12959.00	12959.00	12959.00
2.4.3	累计盈余公积金	0.00	130.77	384.10	821.26	1258.43	1695.60	2133.13	2570.65	3008.18	3445.70	3883.23
2.4.4	累计未分配利润	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	计算指标: 资产负债率%	0.00	8.49	10.91	13.84	13.19	12.60	12.06	11.57	11.11	10.69	10.30



# 营业执照

(副本)

1-1



扫描二维码登录  
'国家企业信用  
信息公示系统'  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息

统一社会信用代码  
91370700MA3QNMJW4X

名称 山东潍坊润丰化工股份有限公司第三分公司

类型 外商投资企业分公司

负责人 胡义山

经营范围 生产销售精细化工产品、农药原药、中间体和制剂、精制工业盐、磷酸盐、盐酸盐、硫酸盐（以上产品不含危险化学品及易制毒品）；进出口业务（不含分销业务）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

成立日期 2019年 09 月 30 日

营业期限 2019年 09 月 30 日至 年 月 日

营业场所 山东省潍坊市滨海经济开发区围滩街00081号

登记机关



2019年 09 月 30 日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

<http://www.gsxt.gov.cn>



五河西路

中共先达化工有限公司  
联合支部委员会

山东亿星生物  
科技有限公司

汇丰路

山东鲁西化学

潍坊中农联合  
化工有限公司

美海路

新源热力有限  
责任公司

汇丰三厂  
现有厂区

本项目

山东潍坊汇丰化工  
股份有限公司

田滩街

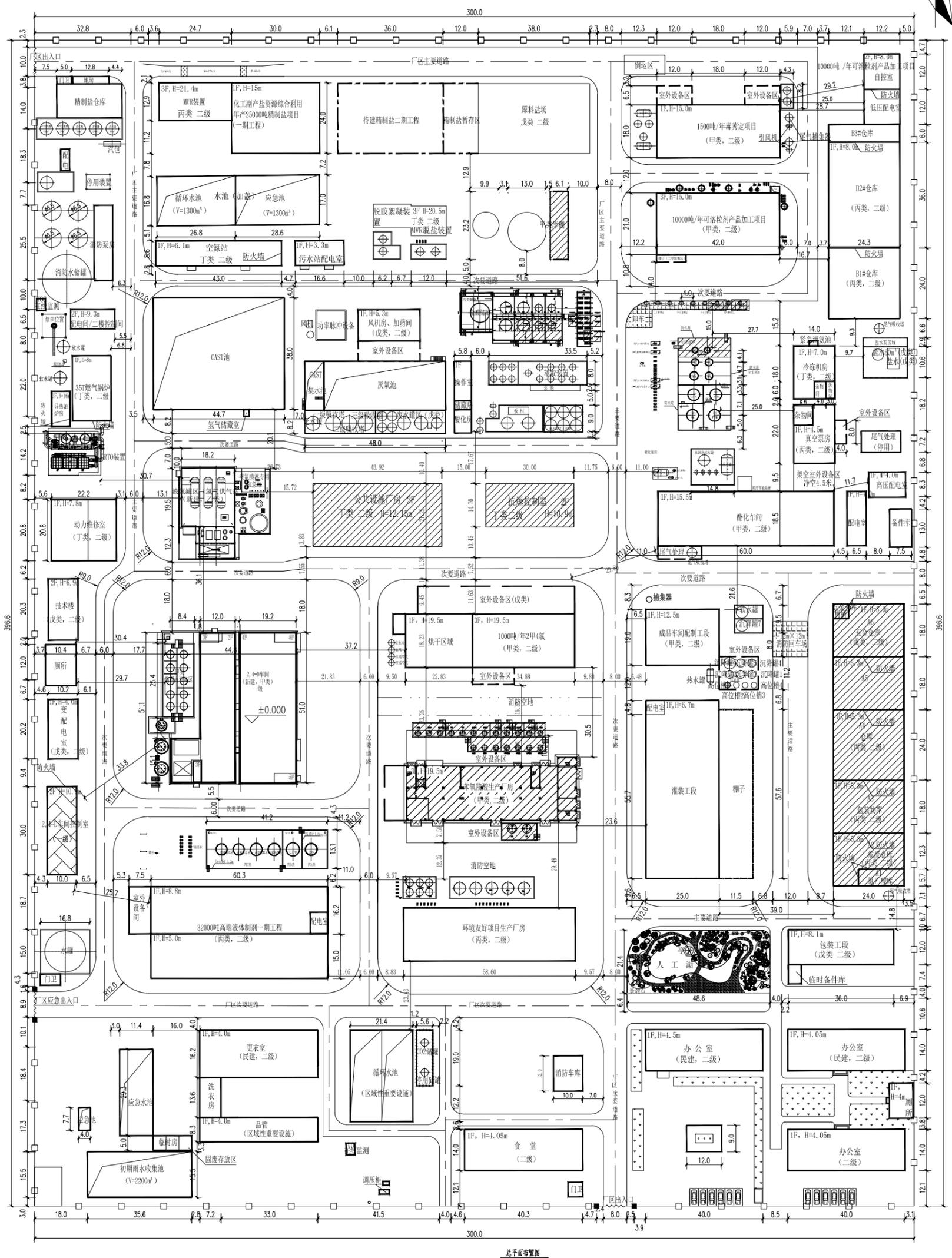
美海路

普丽产业园

潍坊三昌化工  
科技有限公司

旭东化工

临清



总平面图

**设计说明:**

- 1: 本图阴影部分为设计范围, 其余部分为根据业主提供资料绘制的厂区现状图, 做为安全诊断资料参考使用。
- 2: 设计依据:
  - 《精细化工企业工程设计防火标准》(GB 51283-2020)
  - 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)(2018版)
  - 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
  - 《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)
 现场地形及甲方提供其它相关专业资料。
- 3: 图中所注明之建、构筑物坐标及尺寸, 除标注在中心线外, 其余均以外墙线为准, 图中所注尺寸均以米计。

**图例**

	本次项目范围
	构筑物
	栈桥/遮阳棚
	道路
	厂区围墙/实体墙
	架空电力线
	厂区出入口

项目负责人		山东新华医药化工设计有限公司 Shandong Xinhua Pharmaceutical and Chemical Designing Co., Ltd. A137010079 (A237010076) 地址: 山东淄博市高新区鲁泰大道1号 Add: No.1 Lutai Road High-tech District Zibo Shandong 网址: www.sdxhpd.com	工程勘察资质证书专用章 Stamp for Engineering Design	注册师执业资格章 Stamp for Engineering Certified	专业	建筑	姓名	签署	建设单位	山东潍坊润丰化工股份有限公司
总图运输	给排水				设计阶段	可研	审定	项目名称	6000吨/年吨位苯氧醚项目	
建筑	外管				版本	1	专业负责人	子项目名称	苯氧醚厂房	
结构	暖通				日期	1:600	审核	图名	总平面图	
工艺	电气				日期	2022.3.11	核对	田波		
设备	仪表	总1张	第1张	设计	潘航宇	工程号	FX21225	图号	FX21225-可-00-5-1	