

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

**青岛润农化工有限公司**  
**高效杀虫杀菌剂技改项目**  
**可行性研究报告**



**山东省工程咨询院**

二〇二二年五月

青岛润农化工有限公司  
高效杀虫杀菌剂技改项目

# 可行性研究报告

院 长：李天生

部 主 任：何 健

项目负责人：韦雪岩



二〇二二年五月

## 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 .....	12
第三节 可行性研究报告编制单位 .....	17
<b>第二章 市场预测分析 .....</b>	<b>18</b>
第一节 产品简介 .....	18
第二节 市场预测分析 .....	24
第三节 价格预测 .....	40
<b>第三章 生产规模及产品方案 .....</b>	<b>52</b>
第一节 生产规模 .....	52
第二节 产品方案 .....	53
<b>第四章 工艺技术方案 .....</b>	<b>74</b>
第一节 工艺技术方案 .....	74
第二节 工艺流程和原辅材料消耗 .....	76
第三节 主要设备选择 .....	108
第四节 自动控制 .....	116
第五节 采用的标准规范 .....	118
<b>第五章 原辅材料和动力供应 .....</b>	<b>122</b>
第一节 主要原辅材料的种类、规格及年需要量 ..	122
第二节 主要原辅材料市场分析 .....	132
第三节 水、电和其他动力供应 .....	133

<b>第六章 建厂条件和厂址选择 .....</b>	<b>135</b>
第一节 建厂条件 .....	135
第二节 厂址选择 .....	142
<b>第七章 总图运输、储运、土建、界区内外管网 ...</b>	<b>144</b>
第一节 总图运输 .....	144
第二节 运输系统 .....	147
第三节 储运 .....	148
第四节 外管网 .....	152
第五节 土建 .....	153
<b>第八章 公用工程方案和辅助生产设施 .....</b>	<b>158</b>
第一节 公用工程方案 .....	158
第二节 辅助生产设施 .....	168
<b>第九章 节能 .....</b>	<b>171</b>
第一节 节能篇编制依据 .....	171
第二节 项目用能概况 .....	174
第三节 项目节能分析与措施 .....	175
第四节 项目能耗指标分析 .....	177
第五节 能源计量和管理 .....	179
第六节 节水 .....	181
<b>第十章 消防 .....</b>	<b>186</b>
第一节 编制依据 .....	186
第二节 消防环境现状和依托条件 .....	187
第三节 工程的火灾危险性类别 .....	187
第四节 采用的防火措施及配置的消防系统 .....	189

<b>第十一章</b>	<b>环境保护</b> .....	<b>193</b>
第一节	项目所在地区环境质量现状 .....	193
第二节	执行的有关环境保护法律、法规和标准 ..	193
第三节	建设期间对环境的影响和主要应对措施 ..	195
第四节	生产期主要污染源及主要污染物 .....	196
第五节	环境保护治理措施及方案 .....	198
第六节	环境管理及监测 .....	200
第七节	环境影响评价 .....	201
<b>第十二章</b>	<b>职业卫生</b> .....	<b>202</b>
第一节	执行的法律法规、部门规章及标准规范 ..	202
第二节	职业病危害因素和职业病分析 .....	205
第三节	采取的职业卫生措施 .....	212
第四节	职业卫生管理 .....	216
第五节	预期效果及建议 .....	217
<b>第十三章</b>	<b>安全</b> .....	<b>219</b>
第一节	采取的法律法规、部门规章和标准规范 ..	219
第二节	生产过程中可能产生的危险有害因素分析 .....	222
第三节	环境危害因素分析 .....	235
第四节	采取的安全措施 .....	236
第五节	安全管理措施 .....	237
第六节	安全专项投资估算 .....	239
<b>第十四章</b>	<b>组织机构与人力资源配置</b> .....	<b>240</b>
第一节	企业管理体制及组织机构设置 .....	240
第二节	生产班制与人力资源配置 .....	240

第三节	人员培训及安置 .....	241
<b>第十五章</b>	<b>项目实施规划 .....</b>	<b>244</b>
第一节	项目组织与管理 .....	244
第二节	项目实施进度计划 .....	244
第三节	项目招标内容 .....	246
<b>第十六章</b>	<b>投资估算和资金筹措 .....</b>	<b>248</b>
第一节	投资估算 .....	248
第二节	资金筹措 .....	253
<b>第十七章</b>	<b>财务分析 .....</b>	<b>254</b>
第一节	产品成本和费用估算 .....	254
第二节	营业收入和税金估算 .....	263
第三节	财务分析 .....	267
<b>第十八章</b>	<b>研究结论 .....</b>	<b>276</b>
第一节	综合评价 .....	276
第二节	研究报告的结论 .....	277
第三节	存在的问题及建议 .....	277
<b>财务附表:</b>	<b>.....</b>	<b>278</b>
附表 1	建设投资估算表 .....	278
附表 2	流动资金估算表 .....	280
附表 3	投资使用计划与资金筹措表 .....	282
附表 4	总成本费用估算表 (要素成本法) .....	284
附表 4A	外购原材料费估算表 .....	285
附表 4C	固定资产折旧估算表 .....	288
附表 5	营业收入、税金及附加和增值税估算表 .....	289

附表 6 利润与利润分配表 .....	292
附表 7A 项目投资现金流量表 .....	294
附表 7B 项目资本金现金流量表 .....	296
附表 8 财务计划现金流量表 .....	298
附表 9 资产负债表 .....	300

# 第一章 总 论

## 第一节 概述

### 一、项目名称、建设单位名称、企业性质及项目性质

- (1) 项目名称：高效杀虫杀菌剂技改项目
- (2) 建设单位：青岛润农化工有限公司
- (3) 法定代表人：袁良国
- (4) 注册资本：22,749 万(元)
- (5) 公司类型：有限责任公司(外商投资企业与内资合资)
- (6) 项目地点：青岛新河生态化工科技产业基地
- (7) 所属行业：2631 化学农药制造

### 二、主办单位基本情况

#### 1、 主办单位

青岛润农化工有限公司坐落于青岛青岛新河生态化工科技产业基地，成立于 2013 年 7 月，注册资本 2.2749 亿元，占地 253 亩，职工 200 余人，主要生产精细化工产品，作为润丰股份全资子公司，青岛润农承担了 RAINBOW 旗下杀虫剂、杀菌剂和植物生长调节剂的生产，面向全球客户提供植物保护产品和服务。公司经营范围：农药生产（不含危险化学品和违禁品）（经国家工业产品许可证管理部门批准后方可开展生产经营活动）；货物进出口（国家法律法规禁止经营的项目不得经营，法律法规限制经营的项目取得许可后方可经营）（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)。

公司目前拥有 20 套独立的制剂加工生产装置，可严格的防止交叉污染措施，可同时生产多种不同的产品。同时拥有 9 套分装装置，可快速灵活切换满足不同规格的分装要求。截至 2017 年底，已生产超 120 个活性组分，320 余种产品。公司管理规范，安全环保设施配套齐全，生产装备精良，检测仪器先进，先后通过了 ISO9001: 2015 质量管理体系认证、ISO14001: 2015 环境管理体系认证和 GB/T45001—2020 职业健康安全管理体系等体系的认证。

## 2、控股股东情况

山东潍坊润丰化工股份有限公司成立于 2005 年 6 月，位于国家级开发区——山东潍坊滨海经济技术开发区，在山东省会济南设有战略管理与运营总部。公司面向全球客户提供植保产品和服务，是国家定点的农药生产企业、山东省高新技术企业，拥有自营进出口权。2020 年销售收入 73 亿元，农药出口额已连续六年排名全国前三位。

公司已经建立了涵盖 60 多个国家和地区的客户端网络，在香港建立了国际运营平台，在全球重要的农业国家设立了子公司或分支机构，目前已在海外获得 2100 多个登记，涵盖除草、杀虫、杀菌等绝大部分农用化学品领域。初步形成了以目标市场和终端需求为导向，以丰富的产品和全面的服务为核心的国际化运营架构，已经初步成为知名的国际化跨国公司。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。

### 三、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，应对爆发性病虫害鼠害，保障农业增产以及粮食和食品安全起着非常重要的作用。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。

目前，我国农业生产中，使用中高毒农药问题十分突出，特别是高毒有机磷杀虫剂的中毒事件屡有发生，已经引起各级领导的重视。近年来，随着人们对食品安全和环保问题的日益关注，许多国家已逐步停止使用高毒农药。我国也制定了高毒有机磷杀虫剂的替代方案，在国内全面停止使用高毒有机磷农药甲胺磷、久效磷、对硫磷及甲基对硫磷，取而代之发展一些高效、低毒的新型农药，以适应农业可持续发展的需要。该公司将顺应时代要求加工销售高质量、低毒、低残留、高效农药，同时提供作物经济有效的解决方案。

本世纪以来，随着环保和食品安全的要求提高，我国农药产品结构不合理，剂型落后，环境影响大的问题日渐严重。进入 21 世纪后，国家农药的产业政策明确规定：鼓励农药企业开发水剂、水乳剂、微乳剂、水分散粒剂、悬浮剂、微囊剂等新农药剂型，推动农药剂型水性化替代进程。

为了适应市场需求和自身发展，积极响应国家转方式调结构号召，加快企业转型升级，企业大力培育新型产品品种。本项目建设后生产杀虫剂类型有胃毒剂、触杀剂、内吸剂、熏蒸剂、诱致剂、拒食剂、不育剂、昆虫生长调节剂等；杀

菌剂类型有喷布剂、土壤处理剂、熏蒸和熏烟剂、保鲜剂等。

青岛润农化工有限公司生产的产品，产品质量将达到并超出 FAO 标准的要求，完全能够满足国际市场的要求。本项目制剂技术工艺先进、技术成熟、产品质量高、生产成本低，无论在规模、技术、价格、销售等环节都具有一定的竞争优势，市场前景非常广阔。

## 2、项目投资的必要性

### （1）项目建设符合国家和地方的发展规划

《国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出：

——坚持把发展经济着力点放在实体经济上，坚定不移建设制造强国、质量强国、网络强国、数字中国，推进产业基础高级化、产业链现代化，提高经济质量效益和核心竞争力。

——提升产业链供应链现代化水平。保持制造业比重基本稳定，巩固壮大实体经济根基。坚持自主可控、安全高效，分行业做好供应链战略设计和精准施策，推动全产业链优化升级。锻造产业链供应链长板，立足我国产业规模优势、配套优势和部分领域先发优势，打造新兴产业链，推动传统产业高端化、智能化、绿色化，发展服务型制造。完善国家质量基础设施，加强标准、计量、专利等体系和能力建设，深入开展质量提升行动。促进产业在国内有序转移，优化区域产业链布局，支持老工业基地转型发展。补齐产业链供应链短板，实施产业基础再造工程，加大重要产品和关键核心技术攻关力度，发展先进适用技术，推动产业链供应链多元化。优化产业链供应链发展环境，强化要素支撑。加强国际产业

安全合作，形成具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链。

——拓展投资空间。优化投资结构，保持投资合理增长，发挥投资对优化供给结构的关键作用。推动企业设备更新和技术改造，扩大战略性新兴产业投资。发挥政府投资撬动作用，激发民间投资活力，形成市场主导的投资内生增长机制。

《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出：

——坚持把发展经济着力点放在实体经济上，持续推进“腾笼换鸟、凤凰涅槃”，聚焦打造具有国际核心竞争力的“十强”现代优势产业集群，加快发展新动能主导的现代产业体系，推动新旧动能转换取得突破、塑成优势。

——坚决改造提升传统动能，以高端化、智能化、绿色化为重点，滚动实施“万项技改”“万企转型”，推动产业基础再造，促进全产业链整体跃升。瞄准产业链终端、价值链高端，推动机械、轻工、化工、冶金、纺织、建材等优势产业从加工制造向研发设计、品牌营销等环节延伸。大力发展智能制造、个性化定制、柔性生产、云制造等新模式。加快推进绿色制造，完善循环经济产业链，大力发展再制造业。坚决培育壮大新动能，以“雁阵形”产业集群为依托，重点培育新一代信息技术、高端装备、新能源新材料、新能源汽车、节能环保、生物医药等产业，培育一批各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业增长引擎。加快布局生命科学、量子信息、空天信息、柔性电子等未来产业。积极培育平台经济、共享经济、体验经济、创意经济。

——先进制造业强省建设实现重大突破。产业基础高级

化、产业链现代化水平明显提高，高新技术产业产值占比大幅提升，动力装备、海工装备、轨道交通装备、智能家居等竞争力进入全国领先行列，形成一批具有全球影响力的产业集群、领航型企业和知名品牌。

——扩大精准有效投资。优化投资结构，保持投资合理增长。聚焦提升“十强”现代优势产业集群核心竞争力，建设一批增强基础能力、保障链条安全的示范性重大工程。推动企业设备更新和技术改造，扩大战略性新兴产业投资。更好发挥政府债券投资作用，大力激发民间投资活力，鼓励民营资本参与公用事业和重大基础设施建设。

《“十四五”全国农药产业发展规划》指出：

——坚持绿色发展。把绿色发展理念贯穿农药产业发展各环节，支持生物农药等绿色农药研发登记，推广绿色生产技术，推进减量增效使用和包装废弃物回收处置，形成资源节约、环境友好的农药生产方式和使用模式。

——坚持高质量发展。优化生产布局，开发推广高效低毒农药替代高毒高风险农药，推进绿色化、智能化、连续化生产，着力打造农药产业升级版，培育大企业，创响大品牌。

——坚持创新发展。加强科技创新，创制新农药、开发新工艺、应用新技术。推进管理体制机制创新，搭建数字化管理平台，全面推行行政审批网上便民化服务，完善质量安全追溯体系。

农业部《关于加强管理促进农药产业健康发展的意见》（农农发[2017]4号）中提出：“加强农药管理，是保障国家粮食安全的需要。保障国家粮食安全，端牢中国人的饭碗，始终是发展现代农业的首要任务。守住“谷物基本自给、口

粮绝对安全”的战略底线，需要巩固提升粮食产能，做到藏粮于地、藏粮于技。受气候和环境变化的影响，病虫害的发生不可避免，通过施用农药等防治措施，控制虫害、遏制病害，实现“虫口夺粮”保丰收。必须加强农药管理，严把质量关，推进科学用药，提高防治效果，保障农业生产安全；“促进农药产业转型升级，加快技术创新，优化产业布局和产品结构，提升农药产业质量效益和国际竞争力”。

《平度市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》指出：

——加快新旧动能转换，打造半岛现代产业新高地，一是打造半岛先进制造业基地。优化提升智能家电、高端化工、食品饮料、高端装备四大主导产业，培育壮大新能源、新材料、生物技术三大新兴产业，积极扶持睫毛美妆、新河草编等特色富民产业，超前布局未来产业。二是建设现代服务业集聚高地。推动现代物流、职业教育、现代金融、通航服务、商务服务等生产性服务业专业化发展，加快大健康、文化旅游、现代商贸等生活性服务业品质化跃升。三是加快产业集聚区建设。发展三大产业集聚区，提升产业集聚水平，推进园区高标准建设。

因此，本项目建设符合以上规划内容。

## （2）产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类”第十一项“石油化工”第6条“高效、安全、环境友好的农药新品种、新剂型、专用中间体、助剂的开发与生产，定向合成法手性和立体结构农药生产，生物农药新产品、新技术的开发与生产”的内容。

因而，本项目的建设符合国家产业政策，属鼓励类项目。

### （3）项目建设可促进企业发展

本项目采用简单高效的生产流程，消耗能源少，安全性高，污染物少，利用率高，生产的产品属于高效、低毒的环保农药产品。该项目的建设，可提高企业产品的技术含量和市场竞争能力，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）项目建设可促进当地经济发展

该项目定员 89 人，可解决当地现有富余人员就业，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。

## 四、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) 《青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目可行性研究报告》的合同；

(6) 企业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，并尽快达标达产，实现长周期运转。提高自动化控制水平，优化操作，提高产品的产量和质量。

(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) 充分利用园区现有供水、供电等公用工程设施的便利条件，进行合理的总图布置。利用园区及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，充分考虑园区的整体规划，避免在辅助生产和公用设施方面的重复投资。

(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。

## 五、研究范围

(1) 本项目生产杀虫剂、杀菌剂等，产品为微囊悬浮剂、乳油、水乳剂、油剂、可溶性液剂、粉剂、粒剂、颗粒剂等多种剂型以及中试农药等产品，可行性研究的范围为主体工程、辅助工程、公用工程等。具体组成见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目组成一览表

序号	工程类别	建设内容	说明	备注
1	主体工程	液体制剂车间	1 座，占地面积 1482.25m <sup>2</sup>	新建
		固体包装车间	1 座，占地面积 2010m <sup>2</sup>	新建
		中试车间	1 座，占地面积 1128.55m <sup>2</sup>	新建
2	储运工程	罐区	依托液体储罐区及装卸设施，新增 4 台储罐	依托/新增
3	公用工程	供电	由园区供电站提供，厂区内已建 35kV 变电站，设置 2000kVA 变电设施	依托现有
		供水	由园区供水公司青岛鹏昊水务有限公司提供，供水压力 0.4MPa，新鲜水用量 17853.09m <sup>3</sup> /a	依托现有
		供热	由青岛海湾精细化工有限公司热电厂供应。蒸汽设施的管道直径 DN400、供汽能力 12t/h，供汽压力 1.2MPa 项目夏季、冬季办公楼制冷采用单体式空调；项目冬季办公集中供热由园区内蒸汽管网供给	新建
		供气	项目新建公用工程车间，占地面积 975.42m <sup>2</sup> ，车间内设空压站，内设空压机 2 台，拟建项目用气量为 2.7m <sup>3</sup> /min，设置 2 台压缩空气储罐，储罐的体积 10m <sup>3</sup>	新建
		供氮	项目在公用工程车间内设置制氮机房，制氮机房内设制氮机 1 台，单台制氮机的制氮量 30m <sup>3</sup> /h，供氮压力 0.6MPa	新建
		制冷	项目在公用工程车间内设 1 套制冷设备（型号 kA20CBY/630kW），单台制冷设备的制冷量 630kW	新建
		环保设施	新建污水处理设施站（15m <sup>3</sup> /d）	新建
		消防系统	依托现有消防水池及消防泵房	依托现有
4	辅助工程	仓库	新建一座 5#丙类仓库，占地面积 5838.25m <sup>2</sup> 新建一座 6#丙类仓库，占地面积 5400m <sup>2</sup> ，新建一座液体桶装堆场，占地面积 2592m <sup>2</sup> ，用于存放该项目的原料及产品	新建
		办公设施	依托现有办公楼	依托现有
		控制室	新建控制室 1，占地面积 236.16m <sup>2</sup> ；新建控制室 2，占地面积 314.09m <sup>2</sup>	新建

(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设备和选型。

(4) 对项目的建设条件、厂址、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、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、本项目符合国家、地方发展规划及国家产业政策

该项目建设符合国家、山东省及平度市“十四五”规划要求。根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》中“鼓励类”第十一项“石油化工”第6条“高效、安全、环境友好的农药新品种、新剂型、专用中间体、助剂的开发与生产, 定向合成法手性和立体结构农药生产, 生物农药新产品、新技术的开发与生产”的内容, 项目建设符合国家产业政策。

#### 2、产品市场前景广阔

随着我国社会经济的发展, 生产水平不断提高, 市场上对高效、低毒、安全的化学农药制剂的需要量不断增加。本项目所生产的农药制剂符合国家行业政策, 在国内市场上有

广阔的销售空间，发展前景良好，市场潜力巨大。

### 3、采用的工艺技术先进、成熟、可靠

该项目液体制剂、固体包装产品采用国内成熟复配工艺生产微囊悬浮剂、微囊悬浮剂-悬浮剂、乳油、水乳剂、油剂、可溶性液剂、粒剂、粉剂、颗粒剂等农药剂型，工艺技术成熟，设备选型可靠，与建设规模匹配，装置产品质量高、安全性高、环境友好、能耗低。中试产品采用国内外成熟工艺，使用国内成熟设备，设备管道材质均选择符合安全生产要求的材料，且均采用 DCS 控制系统实现自动化控制，在设备选型、设备管道材质选择、自动化控制水平等方面达到国内先进水平。

### 4、本项目能够合理利用配套设施

本项目依托园区既有公用工程及配套设施，工程条件优越，交通位置便利，水、电等供应稳定。

### 5、环保、安全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。

### 6、项目在经济上可行

本项目投入总资金为 18301.51 万元，报批总投资为 16000.14 万元，其中建设投资 15013.84 万元，铺底流动资金为 986.30 万元。项目年均营业收入 106102.84 万元，年均利润总额 7538.83 万元，项目投资财务内部收益率为 36.80%（税前），项目投资回收期 4.63 年（所得税后），总投资收益率 41.19%，项目资本金净利润率 35.01%，经济效益较好。

## 7、具有良好的社会效益

本项目可以为当地提供一定的工作岗位，解决一部分就业需求，有利当地的经济发展和社会稳定。符合建设和谐社会理念，具有项目建设的必要性。

## 8、建设规模及内容

项目总占地面积 21017.62 平方米，总建筑面积 28235.69 平方米，其中建设液体制剂车间 1 座，建筑面积 2442.14 平方米，固体包装车间 1 座，建筑面积 6030 平方米，中试车间 1 座，建筑面积 2446.91 平方米，5#丙类仓库 1 座，建筑面积 5838.25 平方米，6#丙类仓库 1 座，建筑面积 5400 平方米，液体桶装堆场 1 座，建筑面积 2592.00 平方米，新增 4 台储罐，占地面积 204.9 平方米；新建控制室 1，建筑面积 236.16 平方米，新建控制室 2，建筑面积 593.49 平方米，新建公用工程车间 1 座，建筑面积 1615.84 平方米，及污水处理设施 1 座，建筑面积 836 平方米。

项目的主要技术经济指标见表 1.2-1。

## 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。

**表 1.2-1 主要技术经济指标表**

序号	项目名称	单位	指标	备注
—	生产规模			
1	液体制剂生产车间	t/a	30000	
2	固体包装生产车间	t/a	30000	

序号	项目名称	单位	指标	备注
3	中试生产车间	t/a	200	
二	产品方案			
1	微囊悬浮剂产品	t/a	2000	
2	乳油产品	t/a	19100	
3	水乳剂产品	t/a	500	
4	油剂产品	t/a	200	
5	可溶性液剂产品	t/a	6200	
6	微囊悬浮剂-悬浮剂产品	t/a	2000	
7	固体包装产品	t/a	30000	
8	中试农药产品	t/a	200	
三	公用工程消耗量			
1	新鲜水（0.4MPa）	t/a	17853.09	
2	电力（0.4kV/220V）	kWh/a	651.8×10 <sup>4</sup>	
3	蒸汽（1.2MPa）	t/a	6857.4	
4	仪表空气（0.6MPa）	Nm <sup>3</sup>	116.6×10 <sup>4</sup>	
四	项目运输量			
1	运入量	t/a	56941.7	
2	运出量	t/a	60200	
五	项目定员	人	89	
1	生产人员	人	81	
2	技术、管理人员	人	8	
六	总图经济技术指标			
1	占地面积	m <sup>2</sup>	21017.62	
2	建、构筑面积	m <sup>2</sup>	28235.69	
七	项目能耗指标			
	项目综合能耗总量	吨标煤/年	1452.31	当量值
	万元工业增加值能耗	吨标煤/万元	0.13	
八	项目投入总资金	万元	18301.51	

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	建设投资	万元	15013.84	
2	建设期利息	万元	0	
3	流动资金	万元	3287.67	
九	项目报批总投资	万元	16000.14	
	其中：铺底流动资金	万元	986.30	
十	年均营业收入	万元	106102.84	
十一	成本和费用			
1	年均总成本费用	万元	98564.01	
2	年均经营成本	万元	97597.70	
十二	年均利润总额	万元	7538.83	
十三	年均税金及附加	万元	0.00	
十四	年均所得税	万元	1130.82	
十五	年均净利润	万元	6408.00	
十六	年均息税前利润	万元	7538.83	
十七	年均增值税	万元	0.00	
十八	财务分析盈利能力指标			
1	总投资收益率	%	41.19%	
2	项目资本金净利润率	%	35.01%	
3	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	36.80%	
4	项目投资财务净现值(所得税前)	万元	25483.53	Ic=12%
5	项目投资回收期(所得税前)	年	4.36	
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	32.63%	
7	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	24684.15	Ic=10%
8	项目投资回收期(所得税后)	年	4.63	
9	项目资本金财务内部收益率	%	32.63%	
10	盈亏平衡点(生产能力利用率)	%	38.08%	

### 第三节 可行性研究报告编制单位

编制单位：山东省工程咨询院

工程咨询资信证书等级：甲级

资信类别：专业资信

证书编号：123700004955726160-18ZYJ18

发证单位：中国工程咨询协会

## 第二章 市场预测分析

### 第一节 产品简介

农药是重要的农业生产资料和救灾物资，对防治农业有害生物，保障农业生产、农民增收及农产品贮存起着不可或缺的作用。农药的原药一般不能直接使用，必须加工配制成各种类型的制剂，才能使用。制剂的形态称剂型，商品农药都是以某种剂型的形式，销售到用户。我国目前使用最多的剂型是乳油、悬浮剂、可湿性粉剂、粒剂、水剂、毒饵、母液、母粉等十余种剂型。按照用途又可将农药制剂分为杀虫剂、除草剂、杀菌剂、植物生长调节剂等。

农药的使命，就是控制防治病、虫、草，保证粮食的大丰收，主要有杀虫剂、除草剂、杀菌剂等。如果对农作物停止用药，一年之后，农业的收成将减少 25%-40%。两年后则减产高达 60%。所以，农药的需求就像我们日常生活中的油盐酱醋一样，是必需。从全球农药近些年的市场规模来看，也处于一个比较稳定的波动范围。按大类划分，农药可分为作物保护类农药和非作物保护类农药，其中作物保护类农药市场占比约 90%，而作物保护类农药按用途又可分为：除草剂、杀菌剂、杀虫剂和其他农药，主要应用于农作物的保护方面。作为农业生产中预防病虫害的重要手段，农药作为刚性需求，在提高农作物产量，保障全球粮食安全中发挥重要作用。

目前，我国已有农药生产剂型五十余种，生产制剂近千

种。多数农药剂型在使用前经过配制成为可喷洒状态后使用，或配制成毒饵后使用，但粉剂、拌种剂、超低容量喷雾剂、熏毒剂等可以不经配制而直接使用。每种农药可以加工成几种剂型，各种剂型都有一定的特定和使用技术要求，不宜随意改变用法。例如颗粒剂只能抛撒或处理土壤，而不能加水喷雾；可湿性粉剂只宜加水喷雾，不能直接喷粉；粉剂只能直接喷撒或拌毒土或拌种，不宜加水；各种杀鼠剂只能用粮谷等食物拌制成毒饵后才能应用。

本项目有关农药剂型简介如下：

1、微囊悬浮剂是一种新型的农药剂型。微胶囊悬浮剂农药是指利用天然或者合成的高分子材料形成核-壳结构微小容器，将农药包覆其中，并悬浮在水中的农药剂型。它包括囊壁和囊芯两部分，囊芯是农药有效成分及溶剂，囊壁是成膜的高分子材料。这个剂型分为连续相和非连续相，连续相为水和助剂，非连续相是被包覆的农药微小胶囊。胶囊中可以包含一种或几种农药有效成分，包括杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂等，也可含有肥料，有利于农药有效成分的化学稳定性。药剂包覆在囊壳中。就可以避免挥发性较强的药剂快速挥发逸失。避免光敏性药剂受光线的破坏作用，减缓易水解的药剂的水解速度，同时可以提高使用安全性，由于药剂与施药者不直接接触，大幅度减少具有较高毒性农药产生的中毒事故。

2、水乳剂是将液体或与溶剂混合制得的液体农药原药以 0.5-1.5 微米的小液滴分散于水中的制剂，外观为乳白色牛奶状液体。商品药剂浓度取决于有效成分的水溶解度，一般使用时再加水稀释。用于加工水乳剂的农药原药应易溶于

水，且水溶液化学稳定性好。水乳剂与乳油相比，加工时不需有机溶剂，仅需加适量表面活性剂。可喷雾使用，药效与乳油相当。

3、悬浮剂又称胶悬剂，是将固体农药原药分散于水中的制剂，它兼有乳油和可湿性粉剂的一些特点，没有有机溶剂产生的易燃性和药害问题；悬浮剂有效成分粒子很细，一般粒为 0.1~3 微米，粘附于植物表面比较牢固，耐雨水冲刷，药效较高；适用于各种喷洒方式，也可用于超低容量喷雾，在水中具有良好的分散性和悬浮性。加工生产时没有粉尘飞扬，对操作者安全，不影响环境，是一种安全、环保型水基性的新剂型。

4、可溶性液剂：用水或有机溶剂作为溶剂构成的均相透明液体，能够在水中分散成为透明溶液的剂型，称为可溶性液剂。可溶性液剂可以在水中形成真溶液或近似真溶液。其特性与乳油基本相同，也具有良好的分散性和粘附、润湿和渗透作用，能最大限度地发挥农药的效果。

5、乳油：农药原药按比例溶解在有机溶剂中，加入一定量的农药专用乳化剂(如烷基苯磺酸钙和非离子等乳化剂)配制成透明均相液体。是一种比较传统的剂型，防治效果优于水基化制剂。曾经有一段时间，工业和信息化部不再颁发农药乳油产品批准证书。中国农药工业协会于 2010 年 12 月提出制订《农药乳油中有害溶剂限量标准》立项，将松脂基溶剂、白油等取代了原来的苯类、醇类等溶剂，延续了乳油这一传统剂型。

6、油剂：油剂是农药原药的油溶液剂型。加工时有的需加助溶剂或化学稳定剂。油剂中专供超低容量喷洒的，称

为超低容量喷雾剂。该剂一般含农药有效成分 20%~50%，不需稀释而直接喷洒。油剂主要适用于超低容量喷雾，也有特殊需要的，如制成水面漂浮性油剂，用于防治水田中的病虫害或者地沟、房间的蚊蝇害虫。

7、粉剂：粉剂应用的历史最久，在新中国成立初期，粉剂是农药制剂中产量最多、应用最广泛的一种剂型。粉剂容易制造和使用，用原药和惰性填料(滑石粉、粘土、高岭土、硅藻土、酸性白土等)按一定比例混和、粉碎，使粉粒细度达到一定标准。我国的标准是：95%的粉粒能通过 200 目标准筛，即粉粒直径在 74 微米以下，平均粒径为 30 微米左右。国外普遍采用的粉剂标准是 98%的粉粒能通过 325 目筛，粉粒最大直径为 44 微米，粒径在 5~15 微米。然而粉剂的细度与药效有密切的关系，粒径大于 37 微米的粉剂药效较差，最有效的粉粒直径在 20 微米以下，因此我国急待解决的是粉剂加工质量问题。

粉剂在干旱地区或山地水源困难地区深受群众欢迎，因它使用方便，不需用水，用简单的喷粉器就可直接喷撒于作物上，而且工效高，在作物上的粘附力小，残留较少，不易产生药害。除直接用于喷粉外，还可拌种、土壤处理、配制毒饵粒剂等防治病、虫、草鼠害。

8、颗粒剂：由原药、载体等助剂加工成的粒状制剂。有效成分均匀吸附或分散在颗粒中，吸附着在颗粒表面，具有一定粒径范围可直接使用的自由流动的粒状制剂。造粒工艺，主要有浸渍法、包衣法、捏合法三种。特点是：①施药时具有方向性，使撒布药剂能充分到达靶标生物而对天敌等有益生物安全；②药粒不附着于植物的茎叶上，避免直接接

触产生药害；③施药时无粉尘飞扬，不污染环境；④施药过程中可减少操作人员身体附着或吸入药量，避免中毒事故；⑤使高毒农药低毒化，避免人畜中毒；⑥可控制粒剂中有效成分的释放速度，延长持效期；⑦使用方便，效率高。

本项目中试产品有关农药简介如下：

1、丁醚脲：是一种新型硫脲类高效杀虫、杀螨剂，具有触杀、胃毒、内吸和熏蒸作用，且具有一定的杀卵效果。低毒，但对鱼、蜜蜂高毒。在紫外光下转变为具有杀虫活性的物质，对蔬菜上已产生严重抗药性的害虫具有较强的活性。可防治多种作物和观赏植物上的蚜虫、粉虱、叶蝉、夜蛾科害虫及害螨。主要以可湿性粉剂配成药液喷雾使用，防治蔬菜小菜蛾、菜青虫和棉花红蜘蛛，一般亩用有效成分 20~30 克，持效期 10~15 天。

2、氟啶胺：吡啶胺衍生物，二硝基苯胺类杀菌剂。无治疗效果和内吸活性，是广谱高效的保护性杀菌剂。对交链孢属、疫霉属、单轴霉属、核盘菌属和黑星菌属非常有效。对于抗苯并咪唑和二羧酰亚胺类杀菌剂的灰葡萄孢也有良好的效果，对由根霉菌引起的水稻猝倒病也有很好的效果。本品极耐雨水冲刷，残效期长。此外兼有控制植食性螨类的作用。

3、丙硫菌唑：是拜耳公司研制的一种新型广谱三唑硫酮类杀菌剂，主要用于防治谷类、麦类豆类作物等众多病害，丙硫菌唑毒性低，无致畸，致突变型，对胚胎无毒性，对人和环境安全。其作用机理是抑制真菌中甾醇的前体——羊毛甾醇或 2,4-亚甲基二氢羊毛甾 14 位上的脱甲基化作用。

4、吡丙醚：又称灭幼宝，蚊蝇醚，是 20 世纪 80 年代

由日本住友公司开发的一种保幼激素类几丁质合成抑制剂，主要通过抑制害虫体内几丁质的合成，害虫在蜕皮时无法形成表皮，使害虫的卵无法孵化为幼虫，蛹无法羽化为成虫，从而将害虫杀死。对同翅目、鳞翅目、鞘翅目、脉翅目等昆虫，对白粉虱、烟粉虱、介壳虫、小菜蛾、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、梨木虱、蓟马等害虫都有很好的杀灭效果，尤其对白粉虱、木虱、蚊子、苍蝇等害虫特效。

吡丙醚的主要剂型有颗粒剂、乳油、悬浮剂和带剂，被广泛应用于水果、蔬菜、棉花和观赏植物上白粉虱和介壳虫的防治，以及公共卫生中蚊蝇控制和动物保健。其光稳定性好，用量少，活性高，叶片传导性与内吸强，持效期长，对作物安全，对哺乳动物低毒和对生态环境影响小，符合人类保护生态环境的目标，被认为是害虫综合治理的有效手段之一，成为杀虫剂研究与开发的一个重要领域。

5、氟啶虫酰胺：氟啶虫酰胺是一种有机化合物，分子式为  $C_9H_6F_3N_3O$ 。属于新型低毒吡啶酰胺类昆虫生长调节剂类杀虫剂，2007年获得中国农药产品临时登记证，制剂为10%水分散粒剂；氟啶虫酰胺除具有触杀和胃毒作用，还具有很好的神经毒剂和快速拒食作用。蚜虫等刺吸式口器害虫取食吸入带有氟啶虫酰胺的植物汁液后，会被迅速阻止吸汁，1小时之内完全没有排泄物出现，最终因饥饿而死亡。

6、氯虫苯甲酰胺：氯虫苯甲酰胺是一种广谱性杀虫剂，即使是低剂量也具有可靠和稳定的防效，施药后害虫会立即停止取食。其药效期较长，施药后不怕雨水的冲洗，在作物的任何生长时期都能提供即刻且长久的保护。该药物主要用来防治农业害虫，它具有较强的渗透性，药液可以穿过植物

的茎部表皮细胞层进入木质部，并沿着木质部传导至未施药的其他部位，所以进行田间作业时一般采用弥雾或细喷雾进行施药。该药物同时具有一定的触杀性，但以胃毒为主要作用途径，施药后其药液的内吸传导性可以均匀地分布于植物体内，害虫取食后会慢慢死亡。该药物对于出孵幼虫具有较强的杀伤性，害虫出孵咬破卵壳接触到卵面的药剂时，会因中毒而死亡。

7、氟吡菌胺：是一种吡唑酰胺类广谱杀菌剂，它是一个防治卵菌纲蔬菜病害的高效保护和治疗效果来源其独特的混剂配方。该产品具有优良的系统传导性和较强的薄层穿透力，对病原菌各主要形态均有较好的抑制作用，能够为新叶、茎干、块茎、幼果提供全面和持久保护。由于药剂能够经叶面快速吸收，所以耐雨水冲刷，为雨季蔬菜防病提供可靠保障。该产品主要应用在各类蔬菜和葡萄作物上，防治黄瓜霜霉病和马铃薯晚疫病。

8、呋虫胺：该药剂具有触杀、胃毒、和根部内吸性强、速效高、持效期长 4-8 周（理论持效性 43 天）、杀虫谱广等特点，且对刺吸式口器害虫有优异防效，并在很低的剂量即显示了很高的杀虫活性。主要用于防治小麦、水稻、棉花、蔬菜、果树、烟叶等多种作物上的蚜虫、叶蝉、飞虱、蓟马、粉虱及其抗性品系，同时对鞘翅目、双翅目和鳞翅目和同翅目害虫有高效，并对蜚蠊（蟑螂）、跳蚤、白蚁、家蝇等卫生害虫有高效。

## 第二节 市场预测分析

## 一、农药行业市场现状

### 1、国际市场情况

2020 年全球农药市场规模近 700 亿美元，保持稳中有增。2020 年包括非作物用农药在内的全球农药总销售额 698.86 亿美元，同比增长 2.5%，其中作物用农药销售额（按出厂水平计）620.36 亿美元，同比增长 2.7%；若排除通胀和汇率影响，则增长率达到 12.9%。2010-2020 年全球农药市场规模见图 2.2-1。



图 2.2-1 2010-2020 年全球农药市场规模

据统计，2020 年杀虫剂和杀菌剂的全球销售额占比分别为 29.49% 和 27.35%。2020 年全球农药行业细分市场结构占比情况见图 2.2-2。

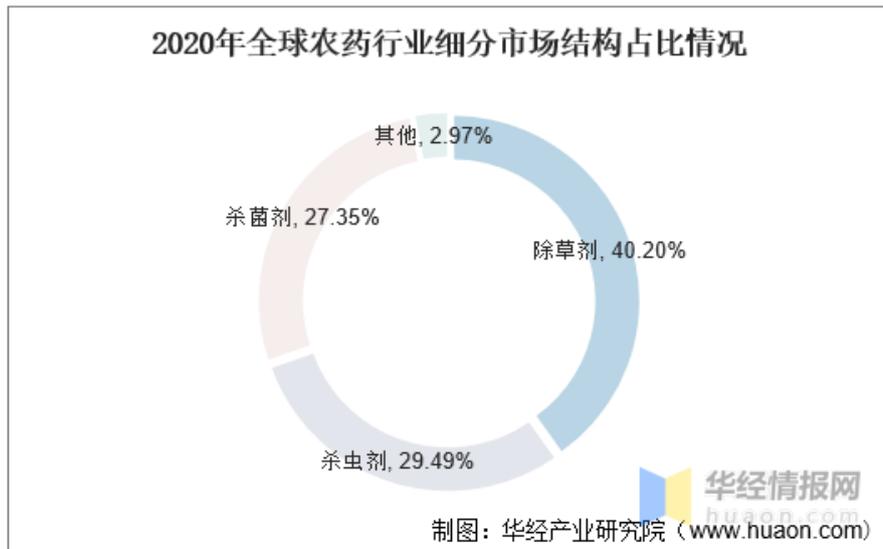


图 2.2-2 2020 年全球农药行业细分市场结构占比情况

亚太地区为全球最大的作物用农药市场，中国农药销售额位列全球第三。2020 年亚太地区农药销售额为 192.41 亿美元，同比增长 3.8%，占全球作物用农药市场 31.0%，增长主要受益于印度有利的季风天气，虫害发生程度加重，尤其是沙漠飞蝗的肆虐及草地贪夜蛾的蔓延，提升了市场对杀虫剂的需求。2020 年全球农药行业市场规模细分区域占比情况见图 2.2-3。

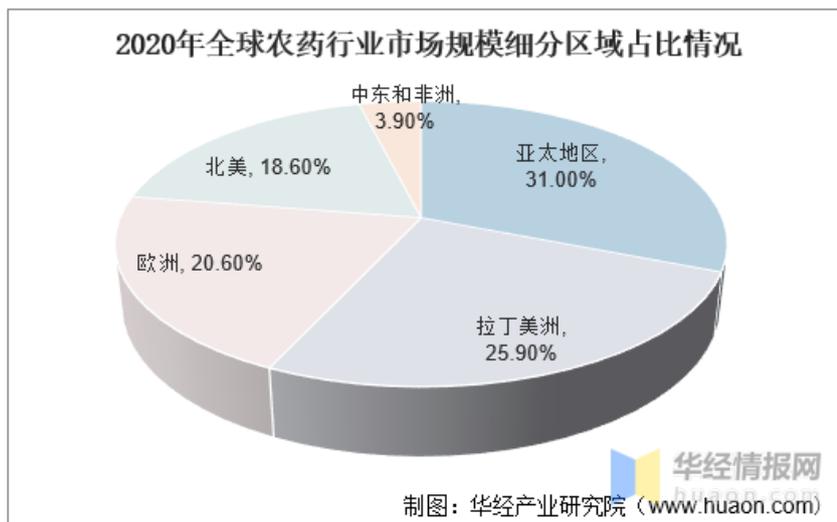
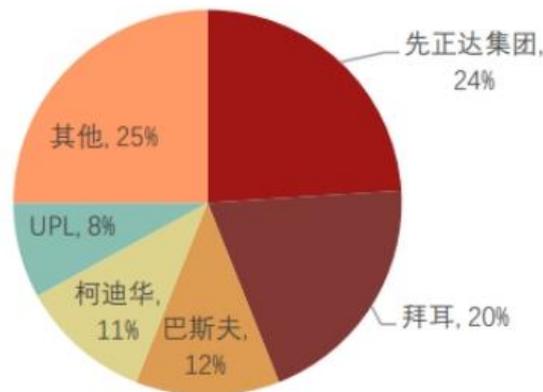


图 2.2-3 2020 年全球农药行业市场规模细分区域占比情况

巴西是全球第一大农药市场，2019/20 年的农药销售额为 113.09 亿美元，同比增长 3.6%；其次是美国，农药销售额为 84.60 亿美元，同比增长 3.4%。2020 年中国农药销售额为 78.21 亿美元，同比增长 4.1%，是全球第三大农药市场。

从全球市场竞争格局来看，据统计，2020 年全球农药企业中先正达集团位居榜首，份额中占比 16%，反超拜耳。第一、第二梯队的公司基本已经完成了并购整合之后的业务重组，但是并购之后的协同效应因遭遇不利汇率、天气及新冠疫情等因素的影响，导致相关公司业务增长略显乏力。全球农业 TOP20 企业中有 11 家中国农药企业上榜，占全球总销售额的 37%。2020 年全球农药市场竞争格局见图 2.2-4。



**图 2.2-4 2020 年全球农药市场竞争格局**

我国已成为世界农药主要出口国。全球市场有近 70% 的农药原药在中国生产，出口总量占我国农药总产量的 50% 左右。近年来，我国农药原药出口占比递减，而制剂出口比重不断攀升，结构不断优化升级。

## 2、国内市场情况

我国植保产品市场规模稳步增长，终端制剂市场竞争较

为分散。根据 AgbioInvestor 统计数据，2020 年我国植物保护产品行业市场规模 454 亿元，同比增长 0.7%，自 2015 年以来年均复合增长率为 2.2%，预计 2025 年行业整体市场规模将达到 541 亿元，年均复合增长率 3.6%，增长主要得益于逐步采用更为先进且更具可持续性的植物保护产品技术。中国植物保护产品终端市场集中度较低，目前国内农药制剂企业多达 1000 余家，从整体业绩来看，2021 年全国农药行业制剂销售 TOP100 企业总销售额达 388.06 亿元，销售额 10 亿元以上的企业仅有 8 家，其中 Top10 企业整体销售额占比约 37.4%，深圳诺普信销售额 27.84 亿元，占比约 7%，其次是广东中迅、江西正邦、广西田园生化分别占比 6%、4%、4%。2020 年中国农药制剂行业步入高质量发展阶段，行业转型升级成效凸显，前 50 家企业总销售额达 312.96 亿元，同比增长 11.75%，整体销售水平明显上升，行业集中度有所提高。

我国农药行业产值规模大，优质龙头企业不断做大做强。2020 年全国农药生产企业 1705 家，其中规模以上企业 693 家；2021 年中国农药 Top100 企业总销售额达到 2062 亿元，同比增长 12.31%，其中 TOP10 企业整体销售额占比约 38.48%，安道麦销售额 257.58 亿元，占比约 12%，其次是扬农化工、潍坊润丰分别占比 5%、4%。整体而言，我国植物保护产品行业大而不强，企业多以原材料、中间体、非专利药制造为主，处于产业链中低端，创新能力有限，不仅导致企业定价权薄弱、低价恶性竞争时有发生，也使得我国高端植物保护产品形成进口依赖。国内植保产品企业主营业务相对单一，产品研发孤立，缺乏创新资源、化合物数据库和全

球化研发平台，对大数据、人工智能研发等前沿辅助研发技术应用不足，因此研发有效性和效率与国际农化巨头相比具有较大差距。过去几年，随着国家安全环保政策趋严，农药行业进入门槛大幅提高，高污染落后产能被逐步淘汰，国内农药行业集中度持续提高，优质龙头企业不断做大做强，全球市场竞争力进一步增强。中国主要农药生产企业梯队见图 2.2-5。

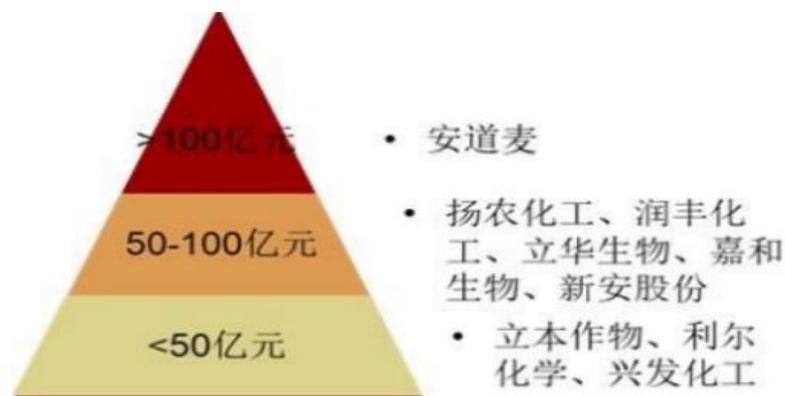


图 2.2-5 中国主要农药生产企业梯队

我国是全球农药原药主要生产基地和最大出口国，有望受益于全球农药市场需求提升。随着全球农药生产产业链分工的深化，我国凭借着成本优势、齐全的化工生产配套及工程师红利，逐步发展成为全球农药原药主要生产基地和最大出口国。2021 年全国化学农药原药总产量约 249.8 万吨（折有效成分 100%），较 2015 年下降 33.2%，主要受国内安全环保政策趋严及供给侧改革影响，落后产能被淘汰，国内农药生产大省主要是江苏、四川、山东、浙江等省份。目前全球市场近 70% 的农药原药在中国生产，尽管印度农化市场快速发展，但其基础设施欠发达，中间体获取也主要通过中国市场，预计短期内难以撼动我国农药制造大国的地位。

## 2、重点农药品种市场情况

全球农药行业品种较多，主流产品发挥着重要作用。根据化学结构或作用机理，全球农药被分为 50 多个产品类型以及约 600 个农药有效成分，其中有一些重要的产品类型和大单品，在农药市场中发挥了重要作用，2019 年前十大除草剂、杀菌剂和杀虫剂品种在各自品类中的占比均为 40% 左右。

### (1) 杀虫剂市场

杀虫剂是指杀死害虫的一种药剂，如甲虫、苍蝇、蛴螬、鼻虫、跳虫以及近万种其他害虫。照用途可以分为卫生杀虫剂和农用杀虫剂，其中农用杀虫剂主要用于有效防止果园、菜园受到害虫的侵扰，保证农产品的高产高质，具有用量大，有毒有害性较强的特点。

近年来国家有关部门已出台了一系列限用或禁用高毒农药的政策和措施，要求全国各地加大对高毒农药的监管和监测力度。随着国内农药行业进入结构性调整期，高毒高污染的杀虫剂逐渐淘汰。环保高压下企业生产成本增加，新研发的杀虫剂市场准入门槛较高，多因素叠加导致行业内部分高成本、落后产能退出，国内杀虫剂产量下滑。2012 年中国杀虫剂原药产量达到峰值，产量为 81.34 万吨，随后呈下降态势。2020 年中国杀虫剂原药产量为 30.2 万吨，较 2019 年减少了 8.7 万吨。十四五期间随着环保政策的驱动以及人们环保意识的增强，对农药的生物合理性和环境相容性提出了更高要求。高效、低毒、低残留杀虫剂正在代替高毒、高残留杀虫剂进入市场。2010-2020 年中国杀虫剂产量见图 2.2-6。



图 2.2-6 2010-2020 年中国杀虫剂产量

## (2) 拟除虫菊酯类杀虫剂市场

拟除虫菊酯类杀虫剂的作用机理是干扰神经膜中钠离子通道，导致该通道打开时间过长，从而阻碍神经信号传输，最终导致虫螨死亡。其对昆虫具有强烈的触杀作用，可以快速击倒，这就保证其在卫生害虫防治方面的优异用途，尤其是蚊蝇类害虫喷雾及蚊香等。

拟除虫菊酯类杀虫剂自上世纪七八十年代问世以来，一直牢牢占据杀虫剂销售额前三名的位置。且自从上世纪 70 年代英国公司 NRDC 研发出第一个菊酯类杀虫剂苄氯菊酯，截至目前，全球各公司研制开发的拟除虫菊酯类杀虫剂有近 80 个品种，适应各种场所各种作物的需求，可以说是历久弥新。截至目前以日本住友化学的菊酯类杀虫剂研发实力最为强大。

菊酯主要分为农用菊酯和卫生菊酯。农用菊酯包括高效氯氟氰菊酯、联苯菊酯、氟氯氰菊酯、高效氟氯氰菊酯、氯

氰菊酯、高效氯氰菊酯、顺式氯氰菊酯、氰戊菊酯、醚菊酯等；卫生菊酯包括氯菊酯、胺菊酯、氯烯炔菊酯、烯丙菊酯、生物丙烯菊酯、右旋苯醚菊酯、富右旋反式烯炔菊酯、富右旋反式烯丙菊酯、炔丙菊酯、右旋反式氯丙炔菊酯、四氟醚菊酯等。

2021年下半年菊酯原药价格大幅增长，目前处于逐步回调阶段。2019年下半年以来由于下游需求不振，菊酯重要中间体赧亭酸甲酯及功夫酸价格回落，新产能有所释放，农用菊酯主流产品价格持续下滑。2021年全球大宗商品价格大幅上涨，农药原材料成本上涨明显，9-10月受限电政策影响农药自身供给受影响，四季度下游备货旺季需求逐步提升，农用菊酯产品价格大幅上涨，2020年10月底功夫菊酯、联苯菊酯市场价分别上涨至30.5万元、41万元/吨，在不足两个月时间里分别上涨67.1%、67.3%，随着限电影响结束供给增加，高价格抑制市场需求，产品价格持续下跌，当前功夫菊酯、联苯菊酯市场价分别为21.5万元、31万元/吨，市场逐步回归合理水平。

### （3）氯氰菊酯

氯氰菊酯是最常用的拟除虫菊酯类杀虫剂之一，其具有成熟的市场和稳定的需求，低廉的价格也是其巨大市场占有率的主要原因之一。有数据显示，国内共有氯氰菊酯，高效氯氰菊酯和顺式氯氰菊酯的相关原药登记80个，其中氯氰菊酯原药的登记为28个。

目前我国使用的绝大部分氯氰菊酯原药均为印度进口，印度是全球最重要的氯氰菊酯原药生产国。而氯氰菊酯也是印度为数不多可以从头合成的原药之一。

但近几年来，国家有关部门已出台了一系列限用或禁用高毒农药的政策和措施，要求全国各地加大对高毒农药的监管和监测力度，氯氰菊酯产能也有所下降。

截止 2020 年 4 月 24 日，我国氯氰菊酯有效年产能合计为 3400 吨。生产企业主要有广东立威化工有限公司、江苏优士化学有限公司、安徽华星化工有限公司、广西易多收生物科技有限公司河池化工厂、江苏省农药研究所股份有限公司、江苏天容集团股份有限公司。其中广东立威化工有限公司、江苏优士化学有限公司开工稳定；而江苏天容集团股份有限公司已经是停产状态。国内氯氰菊酯有效年产能情况见图 2.2-6。

生产企业	省/直辖市	地市	区县	现有产能 (吨/年)	备注
广东立威化工有限公司	广东	茂名	茂南	550	开工稳定
江苏优士化学有限公司(扬农化工)	江苏	扬州	仪征	500	开工稳定
安徽华星化工有限公司	安徽	马鞍山	蜀山	150	-
广西易多收生物科技有限公司河池化工厂	广西	河池	金城	100	-
江苏省农药研究所股份有限公司	江苏	南京	玄武	100	-
江苏蓝丰生物化工股份有限公司	江苏	徐州	新沂	2000	2018.9.12恢复生产
江苏天容集团股份有限公司	江苏	盐城	响水	100	停产状态
有效产能合计	-	-	-	3400	-

图 2.2-6 国内氯氰菊酯有效年产能情况

### (5) 吡虫啉

作为性能优异的杀虫剂原药，应用领域广泛。吡虫啉作为第一代新烟碱类杀虫剂原药，最早由德国拜耳公司于 20

世纪 80 年代中期研发，由于其具有独特新颖的作用方式、良好的根部内吸性、低哺乳动物毒性、高效、广谱和对环境相容性好等特点，一经上市后引起广泛关注，成为市场成长最快、销售最成功、活性最出色的杀虫剂品种之一。吡虫啉主要应用于种子处理、土壤处理和叶面喷雾等农作物领域，主要应用作物为水稻、小麦、玉米、棉花、花生、大豆、甜菜等；除农作物领域，吡虫啉还大量用于动物保健、木材保护、草坪和花园用药等领域。国内吡虫啉主要企业及产能情况见图 2.2-7。

公司	地区	产能 (吨/年)	备注
河北野田	河北省	7000	
苏州遍净	江苏省	4500	2022 年一季度投产 2500 吨
扬农集团	江苏省	4000	
江苏长青	江苏省	3000	
海利尔	山东省	2500	
中农联合	山东省	2000	
江苏常隆	江苏省	2000	
华盛化工	江苏省	2000	
麒麟农化	山东省	2000	
康鹏农化	江苏省	1000	
江苏克胜	江苏省	1000	
江苏丰山	江苏省	1000	
安徽华星	安徽省	1000	
	<b>合计</b>	<b>33000</b>	

图 2.2-7 国内吡虫啉主要企业及产能情况

吡虫啉价格高位回落，中长期供需关系有望向好。自 2017 年以来，受国内环保监管影响，吡虫啉行业有效产能大幅收缩，供需关系紧张推动价格大幅上涨，2017 年底吡虫啉价格上涨至 29.0 万元/吨；之后随着行业产能逐渐复产及下游需求回落，价格持续下降。2020 年受全球经济波动、新冠疫情和供需动态不匹配的影响，吡虫啉价格下降至近年来最低点；2020 年随着市场需求回暖，价格开始逐步回升，2021

年9月份后，在能耗双控、原材料成本上升及传统需求旺季到来的叠加影响下，行业开工率处于低位，供需关系紧张，吡虫啉价格快速上涨；2022年以来，工厂恢复生产供应充足，下游市场需求下降，吡虫啉价格回落至15.9万元/吨。目前吡虫啉行业新增产能受限，市场需求持续增长，预计中长期供需关系将持续向好。

#### （6）嘧菌酯

嘧菌酯是市场规模较大的杀菌剂品种之一。嘧菌酯是一种高效广谱杀菌剂，最初是先正达开发成功的第一个商品化的甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂，具有安全高效、杀菌谱广、持效期长等特点，是市场规模较大的杀菌剂品种之一。嘧菌酯可以在目标植物体内和土壤中快速降解，对人体无害且不会造成环境污染，其对绝大多数真菌类病害都有良好的防治效果，广泛应用于大麦、小麦、水稻、花生以及蔬菜水果等农作物，尤其适用于绿色产品的生产防治。嘧菌酯价格大幅上涨后逐步回落，目前价格处于底部区域。随着国内嘧菌酯原药产能持续释放，以及农化行业整体景气度下行，2018年以来国内嘧菌酯原药价格持续走低，2021年三四季度开始出现阶段性大幅上涨，10月底嘧菌酯市场价达到42万元/吨，三个月累计涨幅超过80%，主要原因在于江苏部分生产厂家受到限电限产影响，开工率降低，导致嘧菌酯市场供应收紧；原材料水杨腈、中间体等价格持续上涨，成本端支撑嘧菌酯价格上涨。

#### （7）代森锰锌

代森锰锌是一种高效低毒、杀菌谱广的保护性杀菌剂。代森锰锌是1961年由美国罗门哈斯公司开发上市的一种高

效、低毒、低残留、杀菌谱广的保护性杀菌剂，防治麦类、水果蔬菜等多种真菌病害，抑制病菌孢子的萌发和入侵，破坏病菌正常生理代谢所需各种酶的活性，从而达到杀菌防病的目的，可以防治多种作物的真菌病害。代森锰锌按作用机理划分为多作用位点类，意味着它对各种真菌都有活性，包括卵菌纲、子囊菌亚门、担子菌亚门和半知菌亚门。六十年的使用和持续发展使代森锰锌在 70 多种作物上获得登记，用于防治 400 多种不同病害。代森锰锌全球市场销售额情况见图 2.2-8。

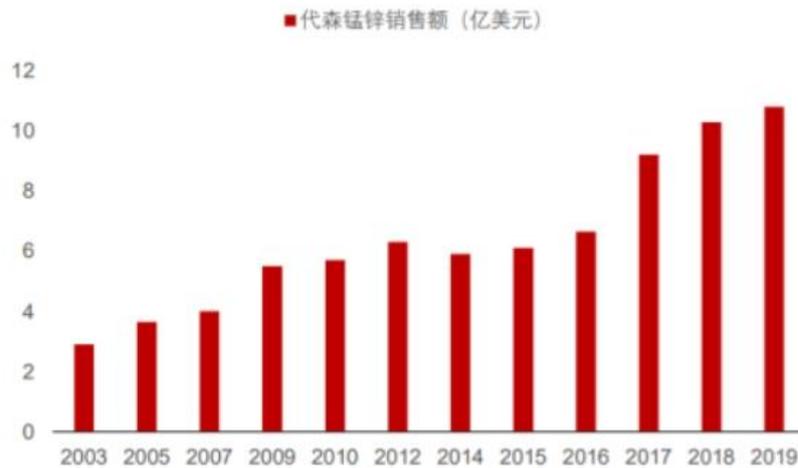


图 2.2-8 代森锰锌全球市场销售额情况

全球代森锰锌产能主要集中在印度，利民股份为国内代森锰锌行业绝对龙头。目前全球代森锰锌产能约 22 万吨/年，其中印度三大生产商 UPL、Indofil 和 Saberoheji 产能占比接近 70%，国内五家主要生产商产能总计约 7 万吨/年，其中利民股份拥有产能 4.5 万吨/年，为国内代森锰锌行业绝对龙头。2019 年全球代森锰锌需求量约 18 万吨，自 2013 以来年复合增长超过 8%，2016 年以来代森锰锌在巴西大豆锈病防治上

成功应用，推动全球代森锰锌需求快速增长，2018年巴西代森锰锌折百总需求量超过4万吨，是全球最大的代森锰锌制剂使用市场。全球代森锰锌主要企业及产能情况见图2.2-9。

公司	地区	产能(万吨/年)
UPL	印度	9
Indofil	印度	3
Sabero	印度	3
利民股份	中国江苏	4.5
陶氏益农国内装置	中国江苏	0.8
扬农化工	中国江苏	0.8
西安近代	中国陕西	0.5
陕西安德瑞普	中国陕西	0.4
全球	合计	22

图 2.2-9 全球代森锰锌主要企业及产能情况

近期国内代森锰锌价格有所下跌，但仍处于近年来较好水平。全球代森锰锌供给市场主要由印度掌握，2020年底随着全球疫情好转，下游市场需求恢复，供需关系向好，代森锰锌价格开始逐步上涨，2021年四季度国内代森锰锌行业受原材料成本大幅上涨、限电限产影响，供给端持续偏紧，同时印度代森锰锌价格从2.1万/吨大幅上涨至3万/吨，国内代森锰锌价格紧随其后上调，随着印度疫情好转，代森锰锌供应恢复后价格逐步回落。当前国内代森锰锌市场价2.5万元/吨，同比上涨11%，仍处于近年来较好水平。

## 二、农药发展需求预测分析

全球人口的持续增长，将进一步推动粮食需求。而农药作为重要的农业生产资料，对保障农业生产安全、提高粮食产量具有不可替代的作用，预计随着新型农药产品的研发、新技术以及新市场的开发，叠加环保高效产品对原有市场的

替代，预计 2025 年将达 3089.2 亿美元。2016 年-2025 年全球农药市场规模及预测见图 2.2-10。



**图 2.2-10 2016 年-2025 年全球农药市场规模及预测**

从供给端来看，近年来农药行业环保、安全生产标准大幅提高，监管力度不断加大，农药行业供给格局大幅改善，我国农药产量接连出现明显下滑，农药供应进一步向头部企业集中，行业落后、中小产能退出明显。未来我国农药供应大幅增加的可能性不大，前瞻预计未来五年中国农药产量将持续下滑，这是中国农药行业供给侧结构性改革和追求高质量发展的结果。

从需求端来看，受益于我国农药行业经营结构的不断改善和行业集中度的不断上升，国家统计局数据显示近年来我国农药行业规模以上企业主营业务收入稳步增加，未来一段时间，我国农药行业发展仍将面临相对较好的市场环境。在良好的市场环境的作用下，农药行业将保持稳定发展，但是发展增速会趋于平缓。在 2021-2026 年间，若以 5% 作为我国农药行业销售收入年均增长率的上限，以 1% 作为我国农药行业销售收入年均增长率的下限，以 3% 作为我国农药行业销

售收入年均增长率的理想速度。那么，到 2026 年，我国农药行业最高销售收入约为 105 亿美元，最低销售收入约为 83 亿美元，理想销售收入约为 93 亿美元。2021 年-2026 年中国农药行业市场规模预测见图 2.2-11。

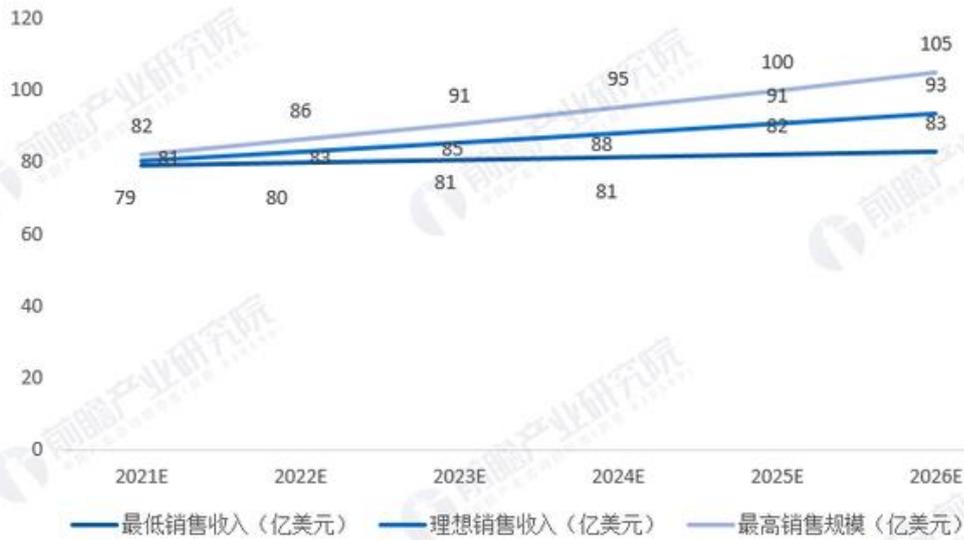


图 2.2-11 2021 年-2026 年中国农药行业市场规模预测

农药行业作为精细化工行业中的细分行业，受生产工艺等因素影响，在生产过程中会产生“三废”排放。在我国大力发展低碳经济与循环经济，加快经济发展方式转型升级的大背景下，农药行业全面推行清洁生产技术与工艺，节能降耗、减排增效，已成为保证农药企业及行业可持续发展的重要举措和发展方向。

未来几年，我国农药市场供给格局将继续改善。随着我国中小农药企业在环保高压下逐步退出市场，大量农药企业受制于环保压力将无法发挥正常生产能力，市场供大于求的状况明显改善，大宗常规产品产能过剩程度有望显著下降，这都将成为驱动行业景气度提升的主要因素。

### 三、我国农药行业未来发展方向

农业农村部等八部门联合印发《“十四五”全国农药产业发展规划》，提出到 2025 年，农药产业体系更趋完善，产业结构更趋合理，对农业生产的支撑作用持续增强，绿色发展和高质量发展水平不断提升。推进农药生产企业兼并重组、转型升级、做大做强，培育一批竞争力强的大中型生产企业。到 2025 年，着力培育 10 家产值超 50 亿元企业、50 家超 10 亿元企业、100 家超 5 亿元企业，园区内农药生产企业产值提高 10 个百分点。

中国不断调整农药产品结构，高毒、高残留农药产量占比从 70% 以上降至 2% 以下。三大类农药比例更趋合理，高效、绿色、安全的环境友好产品渐成主流。农药剂型正在向水基化、无尘化、控释、缓释等高效、安全的方向迅速发展，省工、省力的产品备受青睐。此外，生物农药、植物生长调节剂、水果保鲜剂和用于非农业领域的农药新产品、新制剂发展迅速。未来，中国农药工业将以绿色发展为主题，积极转型升级，以创新促进高质量发展，对标世界先进水平，实现中国农药由大向强的转变。

### 第三节 价格预测

#### 一、产品价格分析及预测

根据目前农药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（不含税）一览表**

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	备注
—	微囊悬浮剂产品、微囊悬浮剂-悬浮剂产品	4000		
1	高效氯氟氰菊酯 CS	2000	74868.33	均价
2	噻虫嗪+高效氯氟氰菊酯 ZC	2000	72181.43	均价
二	乳油产品、油剂产品	19300		
1	毒死蜱 EC	3000	15192.54	均价
2	毒死蜱+氯氰菊酯 EC	1000	22904.07	均价
3	乐果 EC	500	19098.08	均价
4	乐果+高效氯氟氰菊酯 EC	100	34799.97	均价
5	丙溴磷 EC	300	34072.56	均价
6	丙溴磷+虱螨脲 EC	300	46685.29	均价
7	丙溴磷+高效氯氟氰菊酯 EC	100	50201.60	均价
8	丙溴磷+氯氰菊酯 EC	100	30372.01	均价
9	二嗪磷 EC	500	25474.94	均价
10	三唑磷 EC	100	27099.15	均价
11	三唑磷+溴氰菊酯 EC	100	25944.04	均价
12	马拉硫磷 EC	500	14238.80	均价
13	虱螨脲 EC	5000	14716.04	均价
14	阿维菌素 EC	1000	9091.06	均价
15	甲氨基阿维菌素+吡虫啉 EC	100	22946.06	均价
16	高效氯氟氰菊酯 EC	1000	9208.02	均价
17	高效氯氟氰菊酯+啶虫脒 EC	100	47891.35	均价
18	氯氰菊酯 EC	300	14570.23	均价
19	溴氰菊酯 EC	300	24635.32	均价
20	甲体氯氰菊酯 EC	300	19140.44	均价
21	联苯菊酯 EC	300	66802.14	均价
22	高效氟氯氰菊酯 EC	300	56747.28	均价
23	联苯菊酯+啶虫脒 EC	100	12647.19	均价

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	备注
24	丁硫克百威 EC	100	22133.51	均价
25	杀螺胺 EC	100	29794.44	均价
26	氟啶脲 EC	100	25636.00	均价
27	吡丙醚 EC	500	46038.06	均价
28	敌敌畏 EC	100	33783.47	均价
29	啶虫脒+吡丙醚 EC	100	29049.78	均价
30	噻虫胺 EC	300	33356.06	均价
31	丙环唑 EC	600	38833.93	均价
32	丙环唑+苯醚甲环唑 EC	500	98799.11	均价
33	丙环唑+戊唑醇 EC	300	46676.93	均价
34	丙环唑+环唑醇 EC	600	44415.16	均价
35	丙环唑+吡唑醚菌酯 EC	100	47775.84	均价
36	丙环唑 EC	100	38833.93	均价
37	氟环唑 EC	400	38655.56	均价
38	咪鲜胺 EC	300	14299.59	均价
39	抑霉唑 EC	100	19744.89	均价
40	苯醚甲环唑 EC	500	43076.14	均价
41	甲霜灵 EC	500	19491.02	均价
42	戊唑醇 EC	500	30058.67	均价
43	戊唑醇+三唑醇 EC	100	43782.09	均价
44	三唑酮 EC	100	19804.95	均价
45	己唑醇 EC	100	35331.32	均价
46	三唑醇 EC	100	65130.43	均价
47	吡唑醚菌酯 EC	200	40891.91	均价
48	稻瘟灵 EC	500	12748.10	均价
49	丁苯吗啉 EC	100	129047.35	均价
50	啞螨灵 EC	300	24916.43	均价
51	炔螨特 EC	100	9048.46	均价

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	备注
52	抗倒酯 EC	500	107329.22	均价
53	氟节胺 EC	200	30017.76	均价
54	乙嘧酚磺酸酯 EC	50	43257.00	均价
55	溴虫腈 EC	50	50773.77	均价
56	十三吗啉 OL	100	55640.00	均价
57	丁苯吗啉 OL	100	169476.40	均价
三	EW 水乳剂产品	500		
1	戊唑醇 EW	500	38297.68	均价
四	SL 可溶性液剂产品	6200		
1	吡虫啉 SL	500	22064.06	均价
2	杀虫双 SL	500	2611.08	均价
3	灭多威 SL	3000	11280.79	均价
4	杀线威 SL	300	20419.36	均价
5	杀螟丹 SL	100	35215.56	均价
6	啶虫脒 SL	500	43449.94	均价
7	环唑醇 SL	100	26656.61	均价
8	春雷霉素 SL	200	8217.17	均价
9	威百亩 SL	100	115867.17	均价
10	灭蝇胺 SL	100	11786.96	均价
11	抗倒酯 SL	500	213330.97	均价
12	甲派鎧+抗倒酯 SL	100	34510.02	均价
13	井冈霉素 SL	100	46351.69	均价
14	甲基砷酸钠 SL	100	86018.43	均价
五	中试农药产品	200		
1	丁醚脲	25	137614.68	均价
2	氟啶胺	25	232110.09	均价
3	丙硫菌唑	25	472477.06	均价
4	吡丙醚	25	142201.83	均价

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	备注
5	氟啶虫酰胺	25	245412.84	均价
6	氯虫苯甲酰胺	25	215229.36	均价
7	氟吡菌胺	25	830275.23	均价
8	吡虫啉	25	222935.78	均价

## 二、主要原辅材料、动力价格

本项目的原辅材料为各种相关的农药原药和一般化学品，均由市场采购，其价格由市场价格加国内运杂费等确定。

本项目原辅材料及动力价格详见表 2.3-2。

**表 2.3-2 项目原辅材料及动力价格（不含税）**

序号	名称	单位	数量	价格 (元/吨)	备注
一	原辅材料				
(一)	微囊悬浮剂、 微囊悬浮剂-悬浮剂原药	t	192.9		
1	高效氯氟氰菊酯	t	76	197882.9	均价
2	噻虫嗪	t	116.9	85930.14	均价
(二)	乳油、油剂原药	t	6180.9		
1	毒死蜱	t	2209	21590.28	均价
2	氯氟菊酯	t	115	94669.19	均价
3	乐果	t	200	35846.24	均价
4	高效氯氟氰菊酯	t	10.5	197882.9	均价
5	丙溴磷	t	220	74465.88	均价
6	虱螨脲	t	40	230343.6	均价
7	二嗪磷	t	300	60104.16	均价
8	三唑磷	t	60	51566.97	均价
9	溴氟菊酯	t	13.7	531784.3	均价
10	马拉硫磷	t	250	29555.58	均价

序号	名称	单位	数量	价格（元/吨）	备注
11	阿维菌素	t	18	710549.1	均价
12	甲氨基阿维菌素	t	1.2	110101.5	均价
13	吡虫啉	t	17.5	131691.6	均价
14	啶虫脒	t	35.3	63578.65	均价
15	甲体氯氰菊酯	t	30	177584.1	均价
16	联苯菊酯	t	121.8	243590.5	均价
17	高效氟氯氰菊酯	t	184.2	388315.2	均价
18	丁硫克百威	t	20	35895.64	均价
19	杀螺胺	t	25	51880.81	均价
20	氟啶脲	t	5	45871.56	均价
21	吡丙醚	t	124.5	167048.7	均价
22	敌敌畏	t	100	12345.6	均价
23	噻虫胺	t	30	125967.1	均价
24	丙环唑	t	587.5	134317.5	均价
25	苯醚甲环唑	t	187.5	188453.9	均价
26	戊唑醇	t	152.5	92882.4	均价
27	环唑醇	t	49.7	298732.3	均价
28	吡唑醚菌酯	t	20	190053.4	均价
29	氟环唑	t	30	343671.6	均价
30	咪鲜胺	t	135	77821.21	均价
31	抑霉唑	t	50	89764.61	均价
32	甲霜灵	t	122.5	103107.2	均价
33	三唑醇	t	7.5	257104.4	均价
34	三唑酮	t	25	70269.34	均价
35	己唑醇	t	5	117406.9	均价
36	稻瘟灵	t	200	28852.06	均价
37	丁苯吗啉	t	163	154867.3	均价
38	啞螨灵	t	45	89908.26	均价

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	备注
39	炔螨特	t	72	92275.44	均价
40	抗倒酯	t	62.5	308104	均价
41	氟节胺	t	25	234374.7	均价
42	乙嘧酚磺酸酯	t	12.5	225572.6	均价
43	溴虫腈	t	12	242651	均价
44	十三吗啉	t	86	88990.83	均价
(三)	水乳剂原药	t	152.5		
1	戊唑醇		152.5	92882.4	均价
(四)	可溶性液剂原药	t	1459.6		
1	吡虫啉	t	87.5	131691.6	均价
2	杀虫双	t	225	96485.23	均价
3	灭多威	t	675	69874.05	均价
4	杀线威	t	82.5	70491.43	均价
5	杀螟丹	t	60	56250.34	均价
6	啶虫脒	t	88.3	63578.65	均价
7	环唑醇	t	8.3	298732.3	均价
8	春雷霉素	t	4	432340.1	均价
9	威百亩	t	51	157093.8	均价
10	灭蝇胺	t	10	132944.6	均价
11	抗倒酯	t	62.5	308104	均价
12	甲哌鎓	t	30.5	55123.37	均价
13	井冈霉素	t	3	74038.24	均价
14	甲基砷酸钠	t	72	116624.5	均价
(五)	各类辅助材料	t	15924.0		
1	乳化剂 500#	t	932.7	14654.87	均价
2	乳化剂 BJ-675	t	753.1	10746.14	均价
3	异佛尔酮	t	214.7	16164.42	均价
4	环己酮	t	266	10180.58	均价

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	备注
5	乳化剂 601#	t	3.6	13327.45	均价
6	LCN36	t	421.4	28519.47	均价
7	N,N-二甲基癸酰胺	t	71.2	39333.31	均价
8	水剂蓝	t	0.2	69026.53	均价
9	DMF	t	376.1	11244.66	均价
10	T-80	t	20.2	21340.06	均价
11	EL-36	t	103	13935.35	均价
12	乙二醇	t	313.3	5024.00	均价
13	N-甲基吡咯烷酮	t	595.4	33792.96	均价
14	柠檬酸	t	0.2	10133.23	均价
15	二甲苯	t	195.8	6548.67	均价
16	甲醇	t	2174.6	2654.87	均价
17	150#溶剂	t	3669.5	7633.63	均价
18	200#溶剂	t	5687.3	7810.62	均价
19	异丁醇	t	15.5	8495.58	均价
20	二甲基亚砷	t	7.6	11504.42	均价
21	冰醋酸	t	1.8	4690.27	均价
22	乳化剂 1601#	t	49.7	13386.97	均价
23	油酸甲酯	t	41.3	8609.15	均价
24	KT-R	t	9	7699.12	均价
25	EC1020P	t	0.8	6106.20	均价
(六)	中试原料	t	3031.8		
1	丁醚脲	t	104.25		
(1)	液溴	t	16	49557.52	均价
(2)	2,6-二异丙基苯胺	t	17.5	43362.83	均价
(3)	苯酚	t	7.25	9292.04	均价
(4)	硫氰酸钾	t	9.5	17522.12	均价
(5)	二甲苯	t	10	6548.67	均价

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	备注
(6)	叔丁胺	t	6.5	24601.77	均价
(7)	碳酸钾	t	25.75	8407.08	均价
(8)	二氯甲烷	t	5	3849.56	均价
(9)	盐酸	t	6.75	203.54	均价
2	丙硫菌唑	t	810.125		
(1)	乙酰基丁内酯	t	27	44247.79	均价
(2)	N-氯代丁二酰亚胺	t	55.8	75221.24	均价
(3)	盐酸	t	85.5	203.54	均价
(4)	氯仿	t	81.75	3539.82	均价
(5)	镁粉	t	7.025	973.45	均价
(6)	邻氯氯苄	t	43.2	12831.86	均价
(7)	2-甲基四氢呋喃	t	168.75	35398.23	均价
(8)	水合肼	t	11.825	24778.76	均价
(9)	甲醇	t	112.5	2654.87	均价
(10)	乙酸乙酯	t	135	7522.12	均价
(11)	多聚甲醛	t	3.95	4601.77	均价
(12)	硫氰化胺	t	10.125	6194.69	均价
(13)	硫酸氢钠	t	37.625	2477.88	均价
(14)	双氧水	t	10.575	2477.88	均价
(15)	氢氧化钠	t	19.5	3539.82	均价
3	氟啶胺	t	45.925		
(1)	2-氨基-3-氯-5-三氟甲基吡啶	t	10.975	17699.12	均价
(2)	2,4-二氯-3,5-二硝基三氟甲苯	t	17.375	353982.30	均价
(3)	2-甲基四氢呋喃	t	2.875	35398.23	均价
(4)	氢氧化钾	t	6.6	8407.08	均价
(5)	盐酸	t	7	203.54	均价
(6)	异丙醇	t	1.1	6460.18	均价

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	备注
4	吡丙醚	t	66.25		
(1)	对羟基二苯醚	t	19.5	58407.08	均价
(2)	环氧丙烷	t	5.75	10088.50	均价
(3)	2-氯吡啶	t	10	12389.38	均价
(4)	氢氧化钠	t	3.75	3539.82	均价
(5)	甲醇	t	18.5	2654.87	均价
(6)	甲苯	t	8.75	6415.93	均价
5	氟啶虫酰胺	t	148.25		
(1)	4-三氟甲基烟酸	t	25.75	75221.24	均价
(2)	氯化亚砷	t	32.5	3716.81	均价
(3)	氨基乙腈	t	14	300884.96	均价
(4)	三乙胺	t	42.5	15752.21	均价
(5)	甲苯	t	5	6415.93	均价
(6)	碳酸钠	t	28.5	2743.36	均价
6	氯虫苯甲酰胺	t	187.45		
(1)	2,3-二氯吡啶	t	27	13274.34	均价
(2)	水合肼	t	10	24778.76	均价
(3)	马来酸二甲酯	t	24.45	15752.21	均价
(4)	乙醇钠	t	11.5	23008.85	均价
(5)	三溴氧磷	t	25.5	26548.67	均价
(6)	碳酸氢钠	t	7.5	2477.88	均价
(7)	过硫酸钾	t	21.5	11061.95	均价
(8)	浓硫酸	t	16	1053.10	均价
(9)	氢氧化钠	t	3	3539.82	均价
(10)	甲基磺酰氯	t	7.75	10619.47	均价
(11)	三乙胺	t	10.25	15752.21	均价
(12)	甲胺水溶液	t	4.75	7345.13	均价
(13)	甲醇	t	8.25	2654.87	均价

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	备注
(14)	乙腈	t	10	17212.39	均价
7	呋虫胺	t	1118.55		
(1)	乙醇钠	t	90	23008.85	均价
(2)	乙醇	t	127.5	7079.65	均价
(3)	丙二酸二乙酯	t	215.5	38053.10	均价
(4)	氯乙酸乙酯	t	143.5	11946.90	均价
(5)	碘化钾	t	1	353982.30	均价
(6)	硼氢化钠	t	71.5	176991.15	均价
(7)	叔丁醇	t	19.5	7522.12	均价
(8)	甲醇	t	8.25	2654.87	均价
(9)	盐酸	t	95	203.54	均价
(10)	甲苯	t	52.75	6415.93	均价
(11)	对甲苯磺酸	t	0.75	14601.77	均价
(12)	乙醚	t	15.75	12212.39	均价
(13)	甲基磺酰氯	t	48.75	10619.47	均价
(14)	四氢呋喃	t	21.55	31415.93	均价
(15)	吡啶	t	21	27256.64	均价
(16)	二氯乙烷	t	17	4424.78	均价
(17)	37%甲醛	t	61.75	1637.17	均价
(18)	甲基硝基胍	t	22.75	8849.56	均价
(19)	25%~30%甲胺	t	47.25	17699.12	均价
(20)	DMF	t	19.25	11244.66	均价
(21)	甲醇钠	t	10.25	14424.78	均价
(22)	碳酸钠	t	1.25	2743.36	均价
(23)	二氯甲烷	t	6.75	3849.56	均价
8	氟吡菌胺	t	551		
(1)	2,3-二氯-5-三氟甲基吡啶	t	23.5	14159.29	均价
(2)	硝基甲烷	t	38	48672.57	均价

序号	名称	单位	数量	价格 (元/吨)	备注
(3)	氢氧化钾	t	20.5	8407.08	均价
(4)	DMSO	t	22	38053.10	均价
(5)	盐酸	t	112.75	203.54	均价
(6)	乙酸乙酯	t	18	7522.12	均价
(7)	石油醚	t	12.25	7123.89	均价
(8)	SnCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	t	69.5	194690.27	均价
(9)	乙醇	t	104.75	7079.65	均价
(10)	碳酸钠	t	59	2743.36	均价
(11)	2,6-二氯苯甲酰氯	t	17.5	39823.01	均价
(12)	三乙胺	t	11.25	15752.21	均价
(13)	二氯乙烷	t	17	4424.78	均价
(14)	氯化钠	t	25	345.13	均价
二	动力				
1	电力 (0.4kV/220V)	kW h	651.8×10 <sup>4</sup>	0.707965	
2	新鲜水 (0.4MPa)	t	17853.09	3.853	
3	蒸汽 (1.2MPa)	t	6857.4	311.93	

## 第三章 生产规模及产品方案

### 第一节 生产规模

对本项目产品国内市场的需求进行调查，分析该公司近几年复配农药制剂销售数据，结合企业技术、工艺设备、资金、项目建设条件；充分考虑企业实际情况和发展规划，本着稳妥、可靠、安全、环保的原则，确定最佳经济规模。

1、液体制剂及固体包装生产车间正常年操作小时：7200h；年操作日：300天；中试生产车间正常年操作小时：2400h；年操作日：300天。

2、生产规模：年产 60200 吨高效杀虫杀菌剂，其中液体制剂共 30000 吨/年，包括微囊悬浮剂 2000 吨/年，乳油 19100 吨/年，水乳剂 500 吨/年，油剂 200 吨/年，可溶性液剂 6200 吨/年，微囊悬浮剂-悬浮剂 2000 吨/年；固体包装产品，包括粉剂、粒剂、颗粒剂共 30000 吨/年；中试产品 200 吨/年。具体生产规模见表 3.1-1。

表 3.1-1 生产规模

序号	生产装置	单位	生产规模	备注
1	液体制剂生产车间	t/a	30000	
2	固体包装生产车间	t/a	30000	
3	中试生产车间	t/a	200	
	合计	t/a	60200	

## 第二节 产品方案

### 一、产品方案

本项目主要是复配加工农药产品及中试产品，按产品性能分类，主要包括杀虫剂、杀菌剂等，按剂型分为微囊悬浮剂、乳油、水乳剂、油剂、可溶性液剂、微囊悬浮剂-悬浮剂、粒剂、粉剂、颗粒剂等剂型。

项目具体产品方案见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目产品方案表

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
一	液体制剂产品	30000			
(一)	CS 微囊悬浮剂产品	2000			
1	高效氯氟氰菊酯 CS	2000	微囊悬浮剂	杀虫剂	
(二)	EC 乳油产品	19100			
1	毒死蜱 EC	3000	乳油	杀虫剂	
2	毒死蜱+氯氟菊酯 EC	1000	乳油	杀虫剂	
3	乐果 EC	500	乳油	杀虫剂	
4	乐果+高效氯氟氰 菊酯 EC	100	乳油	杀虫剂	
5	丙溴磷 EC	300	乳油	杀虫剂	
6	丙溴磷+虱螨脲 EC	300	乳油	杀虫剂	
7	丙溴磷+高效氯氟 氰菊酯 EC	100	乳油	杀虫剂	
8	丙溴磷+氯氟菊酯 EC	100	乳油	杀虫剂	
9	二嗪磷 EC	500	乳油	杀虫剂	
10	三唑磷 EC	100	乳油	杀虫剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
11	三唑磷+溴氰菊酯 EC	100	乳油	杀虫剂	
12	马拉硫磷 EC	500	乳油	杀虫剂	
13	虱螨脲 EC	500	乳油	杀虫剂	
14	阿维菌素 EC	1000	乳油	杀虫剂	
15	甲氨基阿维菌素+ 吡虫啉 EC	100	乳油	杀虫剂	
16	高效氯氟氰菊酯 EC	1000	乳油	杀虫剂	
17	高效氯氟氰菊酯+ 啶虫脒 EC	100	乳油	杀虫剂	
18	氯氰菊酯 EC	300	乳油	杀虫剂	
19	溴氰菊酯 EC	300	乳油	杀虫剂	
20	甲体氯氰菊酯 EC	300	乳油	杀虫剂	
21	联苯菊酯 EC	300	乳油	杀虫剂	
22	高效氟氯氰菊酯 EC	300	乳油	杀虫剂	
23	联苯菊酯+啶虫脒 EC	100	乳油	杀虫剂	
24	丁硫克百威 EC	100	乳油	杀虫剂	
25	杀螺胺 EC	100	乳油	杀虫剂	
26	氟啶脲 EC	100	乳油	杀虫剂	
27	吡丙醚 EC	500	乳油	杀虫剂	
28	敌敌畏 EC	100	乳油	杀虫剂	
29	啶虫脒+吡丙醚 EC	100	乳油	杀虫剂	
30	噻虫胺 EC	300	乳油	杀虫剂	
31	丙环唑 EC	700	乳油	杀虫剂	
32	丙环唑+苯醚甲环 唑 EC	500	乳油	杀虫剂	
33	丙环唑+戊唑醇 EC	300	乳油	杀虫剂	
34	丙环唑+环唑醇 EC	600	乳油	杀虫剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
35	丙环唑+吡唑醚菌酯 EC	100	乳油	杀虫剂	
36	氟环唑 EC	400	乳油	杀虫剂	
37	咪鲜胺 EC	300	乳油	杀虫剂	
38	抑霉唑 EC	100	乳油	杀虫剂	
39	苯醚甲环唑 EC	500	乳油	杀虫剂	
40	甲霜灵 EC	500	乳油	杀虫剂	
41	戊唑醇 EC	500	乳油	杀虫剂	
42	戊唑醇+三唑醇 EC	100	乳油	杀虫剂	
43	三唑酮 EC	100	乳油	杀虫剂	
44	己唑醇 EC	100	乳油	杀虫剂	
45	三唑醇 EC	100	乳油	杀虫剂	
46	吡唑醚菌酯 EC	200	乳油	杀虫剂	
47	稻瘟灵 EC	500	乳油	杀虫剂	
48	丁苯吗啉 EC	100	乳油	杀虫剂	
49	哒螨灵 EC	300	乳油	杀虫剂	
50	炔螨特 EC	100	乳油	杀虫剂	
51	抗倒酯 EC	500	乳油	杀虫剂	
52	氟节胺 EC	200	乳油	杀虫剂	
53	乙嘧酚磺酸酯 EC	50	乳油	杀虫剂	
54	溴虫腈 EC	50	乳油	杀虫剂	
(三)	EW 水乳剂产品	500			
1	戊唑醇 EW	500	水乳剂	杀菌剂	
(四)	OL 油剂产品	200			
1	十三吗啉 OL	100	油剂	杀菌剂	
2	丁苯吗啉 OL	100	油剂	杀菌剂	
(五)	SL 可溶性液剂产品	6200			
1	吡虫啉 SL	500	可溶性液剂	杀虫剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
2	杀虫双 SL	500	可溶性液剂	杀虫剂	
3	灭多威 SL	3000	可溶性液剂	杀虫剂	
4	杀线威 SL	300	可溶性液剂	杀虫剂	
5	杀螟丹 SL	100	可溶性液剂	杀虫剂	
6	啶虫脒 SL	500	可溶性液剂	杀虫剂	
7	环唑醇 SL	100	可溶性液剂	杀菌剂	
8	春雷霉素 SL	200	可溶性液剂	杀菌剂	
9	威百亩 SL	100	可溶性液剂	杀菌剂	
10	灭蝇胺 SL	100	可溶性液剂	杀虫剂	
11	抗倒酯 SL	500	可溶性液剂	杀菌剂	
12	甲哌鎓+抗倒酯 SL	100	可溶性液剂	杀菌剂	
13	井冈霉素 SL	100	可溶性液剂	杀菌剂	
14	甲基砷酸钠 SL	100	可溶性液剂	杀菌剂	
(六)	ZC 微囊悬浮剂-悬浮剂产品	2000			
1	噻虫嗪+高效氯氟氰菊酯 ZC	2000	微囊悬浮剂-悬浮剂	杀虫剂	
二	固体包装产品	30000			
1	克菌丹	5488		杀菌剂	
2	毒死蜱	4770		杀虫剂	
3	百菌清	3035		杀菌剂	
4	代森锰锌	2327		杀菌剂	
5	噻虫嗪	1909		杀虫剂	
6	甲氨基阿维菌素	1291		杀菌剂	
7	吡虫啉	1266		杀虫剂	
8	灭多威	1105		杀虫剂	
9	多菌灵	1063		杀菌剂	
10	嘧菌酯	619		杀菌剂	
11	啶虫脒	524		杀虫剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
12	丙环唑	425		杀菌剂	
13	丙溴磷	390		杀菌剂	
14	戊唑醇	389		杀菌剂	
15	环唑醇	379		杀菌剂	
16	乙酰甲胺磷	364		杀虫剂	
17	甲基硫菌灵	319		杀菌剂	
18	苯菌灵	317		杀菌剂	
19	高效氯氟氰菊酯	208		杀虫剂	
20	苯醚甲环唑	201		杀菌剂	
21	三乙膦酸铝	194		杀菌剂	
22	氯氰菊酯	183		杀虫剂	
23	除虫脲	175		杀虫剂	
24	杀螺胺	167		杀虫剂	
25	噻嗪酮	164		杀虫剂	
26	烯酰吗啉	164		杀菌剂	
27	噻菌灵	132		杀菌剂	
28	氟虫腈	119		杀虫剂	
29	马拉硫磷	110		杀虫剂	
30	克百威	102		杀虫剂	
31	抗蚜威	97		杀虫剂	
32	稻瘟灵	90		杀菌剂	
33	杀线威	88		杀虫剂	
34	甲霜灵	87		杀菌剂	
35	杀螟丹	80		杀虫剂	
36	丙森锌	76		杀菌剂	
37	茚虫威	74		杀虫剂	
38	灭菌丹	70		杀菌剂	
39	噻虫胺	67		杀虫剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
40	磷化铝	65		杀虫剂	
41	联苯菊酯	60		杀虫剂	
42	多效唑	59		杀菌剂	
43	硫双威	56		杀虫剂	
44	三环唑	53		杀菌剂	
45	虱螨脲	49		杀虫剂	
46	丁硫克百威	48		杀虫剂	
47	霜脲氰	48		杀菌剂	
48	三唑酮	42		杀菌剂	
49	二嗪磷	41		杀虫剂	
50	吡蚜酮	34		杀虫剂	
51	氟环唑	33		杀菌剂	
52	甲萘威	31		杀虫剂	
53	阿维菌素	27		杀虫剂	
54	咪鲜胺	26		杀菌剂	
55	四聚乙醛	26		杀虫剂	
56	溴虫腈	26		杀虫剂	
57	啶酰菌胺	24		杀菌剂	
58	腈菌唑	23		杀菌剂	
59	粉唑醇	20		杀菌剂	
60	呋虫胺	20		杀虫剂	
61	苜氯菊酯	18		杀虫剂	
62	丙硫菌唑	12		杀菌剂	
63	啞霉胺	11		杀菌剂	
64	哒螨灵	10		杀虫剂	
65	螺虫乙酯	10		杀虫剂	
66	甲派鎗	10		杀菌剂	
67	敌百虫	10		杀虫剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
68	异菌脲	10		杀菌剂	
69	吡唑醚菌酯	10		杀菌剂	
70	溴氰菊酯	10		杀虫剂	
71	三唑醇	10		杀菌剂	
72	吡丙醚	10		杀虫剂	
73	灭蝇胺	10		杀虫剂	
74	霜霉威盐酸盐	10		杀菌剂	
75	肟菌酯	10		杀菌剂	
76	啉虫酰胺	10		杀虫剂	
77	氟啶胺	10		杀菌剂	
78	精甲霜灵	10		杀菌剂	
79	井冈霉素	10		杀菌剂	
80	抑霉唑	10		杀菌剂	
81	恶虫威	10		杀虫剂	
82	螺螨酯	10		杀虫剂	
83	咪鲜胺锰盐	10		杀菌剂	
84	春雷霉素	10		杀菌剂	
85	氟啶虫酰胺	10		杀虫剂	
86	福美双	10		杀菌剂	
87	乙烯利	10		杀菌剂	
88	联苯肼酯	10		杀虫剂	
89	咯菌腈	10		杀菌剂	
90	腐霉利	10		杀菌剂	
91	甲氧虫酰肼	10		杀虫剂	
92	啉氧菌酯	10		杀菌剂	
93	硫磺	10		杀虫剂	
94	硫酸铜	10		杀菌剂	
95	氢氧化铜	10		杀菌剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
96	杀铃脲	10		杀虫剂	
97	十三吗啉	10		杀菌剂	
98	仲丁威	10		杀虫剂	
99	甲体氯氰菊酯	10		杀虫剂	
100	噻苯隆	10		杀菌剂	
101	醚菌酯	10		杀菌剂	
102	赤霉酸	10		杀菌剂	
103	恶霉灵	10		杀菌剂	
104	氟吡菌酰胺	10		杀菌剂	
105	联苯吡菌胺	10		杀菌剂	
106	己唑醇	10		杀菌剂	
107	啉菌环胺	10		杀菌剂	
108	氟吡菌胺	10		杀菌剂	
109	氟虫双酰胺	10		杀虫剂	
110	丁醚脲	10		杀虫剂	
111	高效氟氯氰菊酯	10		杀虫剂	
112	倍硫磷	10		杀虫剂	
113	氯虫苯甲酰胺	10		杀虫剂	
114	乙虫腈	10		杀虫剂	
115	氧化亚铜	10		杀虫剂	
三	中试产品	200			
1	丁醚脲	25	25kg/桶	杀虫剂	
2	氟啶胺	25	50kg/桶	杀菌剂	
3	丙硫菌唑	25	25kg/桶	杀菌剂	
4	吡丙醚	25	25kg/桶	杀虫剂	
5	氟啶虫酰胺	25	25kg/桶	杀虫剂	
6	氯虫苯甲酰胺	25	25kg/桶	杀虫剂	
7	氟吡菌胺	25	25kg/桶	杀菌剂	

序号	产品名称	年产量 (t/a)	剂型/规格	产品分类	备注
8	呋虫胺	25	25kg/桶	杀虫剂	
	合计	60200			

## 二、产品质量指标

### 1、(戊唑醇 225g/L+三唑醇 75g/L)EC 质量指标

表 3.2-2 (戊唑醇 225g/L+三唑醇 75g/L)EC 质量指标

序号	项目	指标	检验频次
1	戊唑醇含量, g/L	220.0-230.0	逐批
2	三唑醇含量, g/L	70.0-80.0	逐批
3	pH 值 (1%水溶液)	5.0-8.0	逐批
4	水分, %	≤0.5	逐批
5	乳液稳定性	合格	逐批
6	热贮稳定性	含量≥贮存前含量的 95%, pH 值范围, 水分, 乳液稳定性仍符合标准	型式
7	低温稳定性	在 0±2℃下储存 7 天后, 分离的任何固体或液体的体积应不大于 0.3 mL。	型式
8	外观	均相澄清透明液体	逐批
注: 密度=1.020g/mL (20oC)。			
项 目	指 标		检验频次
0 小时	完全乳化		逐批
0.5 小时	膏状物不超过 1mL		逐批
2.0 小时	膏状物不超过 2mL, 无析油		逐批
24 小时	再乳化, 能完全乳化		监控
24.5 小时	膏状物不超过 2mL, 浮油不超过 0.5mL		监控
注: 标准水: C 水, 稀释 20 倍, 恒温 30℃。			

## 2、高效氯氟氰菊酯 250g/L CS (棕色) 质量指标

**表 3.2-2 高效氯氟氰菊酯 250g/L CS (棕色) 质量指标**

序号	项目		指标	检验频次
1	高效氯氟氰菊酯 含量, g/L		242.5-257.5	逐批
2	高效氯氟氰菊酯悬浮率(C水), %	≥	90.0	逐批
3	包封率, %	≥	90.0	逐批
4	释放速率, % ≥		90.0	逐批
5	自发分散性, % ≥		90.0	逐批
6	pH		5.0-8.0	逐批
7	起泡性, mL(1min)	≤	20.0	逐批
8	细度(200目), %	≥	98.0	逐批
9	粒径 D90, μm,		4.0-7.0	逐批
10	粘度(25℃), mPa s, 2#转子, 60r/min		300-400	逐批
11	外观		均一可流动性液体	逐批
12	倾倒性	倾倒后残余物的质量分数, % ≤	5.0	型式
		洗涤后残余物的质量分数, % ≤	0.5	型式
13	热贮*(54℃, 14天)		合格	型式
14	冻融*(-10℃, 冻8小时, 25℃放置6小时, 4个循环)		合格	型式
注: 密度=1.09g/ml (20℃)				

## 3、戊唑醇 250g/L EW 质量指标

**表 3.2-3 戊唑醇 250g/L EW 质量指标**

序号	项 目	指 标
1	戊唑醇 含量, g/L	245.0-255.0
2	pH 值	5.0-7.0
3	起泡性, mL ≤	25.0

序号	项 目	指 标
4	乳液稳定性	合格
5	热贮*	合格
6	冷贮*	合格
7	外观	透明均一液体
注：1 d=1.031（20℃）。2*为型式检验项目。		
	项 目	指 标
标准水：C 水，稀释 20 倍，恒温 30℃。		
	0 小时	完全乳化
	0.5 小时	膏状物不超过 1mL
	2.0 小时	膏状物不超过 2mL，无浮油
	24 小时*	再乳化，能完全乳化
	24.5 小时*	膏状物不超过 4 mL，浮油不超过 0.5 mL
注：*为监控项目		

#### 4、丁苯吗啉 880g/L OL 质量指标

**表 3.2-4 丁苯吗啉 880g/L OL 质量指标**

序号	项 目	指 标	检验频次
1	丁苯吗啉 含量, g/L	860.0-900.0	逐批
2	pH 值范围	7.0-10.0	逐批
3	水分, % ≤	0.5	逐批
4	热贮稳定性	含量≥热贮前含量的 97%，pH 值范围仍符合标准	型式
5	低温稳定性	析出固体或油状物的体积不超过 0.3mL	型式
6	外观	浅黄色或黄色均相液体	逐批
说明：密度=0.932g/mL（20℃）			

#### 5、灭多威 225g/L SL 质量指标

**表 3.2-5 灭多威 225g/L SL 质量指标**

序号	项目	指标
1	灭多威 含量, g/L	217.5-232.5
2	pH 值	6.0-8.0
6	水不溶物, % ≤	0.01
7	稀释稳定性 (20 倍)	合格
8	热贮* (54℃, 14 天)	合格
9	冷贮* (0℃, 7 天)	合格
10	外观	均相澄清透明液体
注: 1 d=0.922 (20oC)。 2 *为型式检验项目, 斜体字项目为抽检项目。		
项 目		指 标
标准水: 3WHO 水, 稀释 20 倍, 恒温 30℃。		
0 小时		完 全 稀 释
1.0 小时		稀释液乳白色均一半透明状, 无析出物。
18.0 小时*		稀释液乳白色均一半透明状, 无析出物。
注: *为监控项目		

6、(噻虫嗪 141g/L+高效氯氟氰菊酯 106g/L) ZC(棕色)质量指标

**表 3.2-6 (噻虫嗪 141g/L+高效氯氟氰菊酯 106g/L) ZC(棕色)质量指标**

序号	项目	指标	频率
1	噻虫嗪 含量, g/L	136.0-146.0	逐批
2	高效氯氟氰菊酯 含量, g/L	101.0-111.0	逐批
3	游离高效氯氟氰菊酯 含量, % ≤	1.0	逐批
4	释放速率, % ≥	90.0	逐批
5	包封率, % ≥	90.0	逐批

序号	项目		指标	频率
6	pH 值范围		5.0-8.0	逐批
7	噻虫嗪 悬浮率(C 水), % $\geq$		90.0	逐批
8	高效氯氟氰菊酯 悬浮率(C 水), % $\geq$		90.0	逐批
9	粒径	D90, $\mu\text{m}$ ,	3.0-7.0	逐批
10	湿筛 (通过 200 目筛), % $\geq$		98.0	逐批
11	持久起泡性, mL $\leq$		25.0	逐批
12	粘度(25℃, 2#, 60r/min), mPa s		350-500	逐批
13	自发分散性, % $\geq$		90.0	逐批
14	外观		均一可流动性液体	逐批
15	倾倒性	倾倒后残余物的质量分数, $\leq$	5.0	抽检
		洗涤后残余物的质量分数, $\leq$	0.5	抽检
16	热贮稳定性		含量、高效氯氟氰菊酯 游离含量、包封率 $\geq 85\%$ 、释放速率、pH 值范围、倾倒性、自发分散性、悬浮率、湿筛仍符合标准	型式
17	冻融稳定性		含量、高效氯氟氰菊酯 游离含量、包封率 $\geq 85\%$ 、释放速率、pH 值范围、倾倒性、自发分散性、悬浮率、湿筛仍符合标准	型式
说明: 1.密度=1.100g/ml (20℃)				

## 7、噻虫嗪 75% WG 质量指标

**表 3.2-7 噻虫嗪 75% WG 质量指标**

序号	检验项目	指标	检验频次
1	细度（湿筛通过 400 目筛），% ≥	99.9，无可见颗粒	车间逐批
2	含量，%	73.6-76.4	逐批
3	悬浮率（C 水），% ≥	80.0	逐批
4	崩解性，S ≤	70	逐批
5	水分，% ≤	2.0	逐批
6	筛分（湿筛通过 400 目筛），% ≥	99.9，无可见颗粒	逐批
7	持久起泡性，mL（1min）≤	60.0	逐批
8	pH	5.0-8.0	逐批
9	外观	均匀圆柱物料	逐批
10	加速贮存（54℃，14 天）	合格	型式

### 8、吡虫啉 70% WS 质量指标

**表 3.2-8 吡虫啉 70% WS 质量指标**

序号	检验项目	指标	检验频次
1	粒径，μm	D50	5.0-10.0
2		D90	15.0-20.0
3		D98	25.0-30.0
4	含量，%	68.6-71.4	逐批
5	润湿时间，s ≤	100.0	逐批
6	水分，% ≤	2.0	型式
7	细度（200 目），% ≥	99.9%	逐批
8	持久起泡性，ml ≤	20	型式
9	PH	6.0-9.0	型式
10	加速贮存（54℃，14d）	合格	型式

### 9、克菌丹 50% WP 质量指标

**表 3.2-9 克菌丹 50% WP 质量指标**

序号	检验项目	指标	检验频次	
1	粒径	D50, $\mu\text{m}$	1.0-3.0	车间逐批
		D90, $\mu\text{m}$	4.0-7.0	
		D98, $\mu\text{m}$	8.0-12.0	
2	含量, %	49.2-50.8	逐批	
3	悬浮率 (C 水), % $\geq$	80.0	逐批	
4	润湿时间, S $\leq$	60	逐批	
5	水分, % $\leq$	2.0	逐批	
6	湿筛(湿筛通过 325 目筛), % $\geq$	99.0, 无原药颗粒	逐批	
7	持久起泡性, mL (1min) $\leq$	60	逐批	
8	pH	5.0-8.0	逐批	
9	外观	均匀粉末, 无可见杂质	逐批	
10	热贮稳定性	含量 $\geq$ 贮存前含量的 95%, 悬浮率、PH 符合 标准	型式	

10、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 5% SG 质量指标

**表 3.2-10 甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 5% SG 质量指标**

序号	检验项目	指标	检验频次
1	湿筛 (400 目), % $\geq$	99.8	逐批
2	含量, %	4.0-6.0	逐批
3	水分, % $\leq$	2.5	逐批
4	pH	3.5-7.0	逐批
5	持久起泡性, mL (1min) $\leq$	60	逐批

序号	检验项目		指标	检验频次
6	溶解程度和溶液稳定性 (D 水通过 75 $\mu$ m 标准筛)	5min, % $\leq$	1.0	逐批
7		18h, % $\leq$	2.0	逐批
8	外观		均匀圆柱状颗粒	逐批
9	热贮稳定性		合格	型式

## 11、克菌丹 80% DF 质量指标

表 3.2-11 克菌丹 80% DF 质量指标

序号	检验项目		指标	检验频次
1	粒径	D50, $\mu$ m $\leq$	2.0	逐批 车间自检
		D90, $\mu$ m	2.0-5.0	
		体积平均, $\mu$ m $\leq$	3.0	
2	含量, %		78.6-81.4	逐批
3	化学悬浮率, % (3WHO 水) $\geq$		80.0	逐批
4	崩解, s $\leq$		60	逐批
5	水分, % $\leq$		2.5	逐批
6	筛分(湿筛, 通过 400 目筛), % $\geq$		99.9	逐批
7	持久起泡性, mL(1min) $\leq$ 流动性 (通过 5mm 筛) 起泡性, mL		60	逐批
8	PH		7.0-9.5	逐批
9	外观		均匀圆球状物料	逐批
10	加速热贮(54 $^{\circ}$ C, 14 天)		合格	型式

## 12、吡虫啉 97% TC 质量指标

表 3.2-12 吡虫啉 97% TC 质量指标

序号	项目	指标	检验频次
1	含量, % $\geq$	97.0	逐批
2	加热减量, % $\leq$	0.5	逐批

序号	项目	指标	检验频次
3	酸度（以 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 计），% ≤	0.5	逐批
4	二甲基甲酰胺不溶物，% ≤	0.2	抽检
5	外观	类白色至浅黄或浅灰色粉末，无可见杂质	逐批

### 13、克百威 3% GR 质量指标

表 3.2-13 克百威 3% GR 质量指标

序号	检验项目	指标	检验频次
1	含量，% ≥	3.0	逐批
2	加热减量，% ≤	1.5	逐批
3	粒度，（10-40 目粒径比 1:2.5），% ≥	90	逐批
4	脱落率，% ≤	3.0	逐批
5	pH	5.0-9.0	逐批
6	外观	均匀固体颗粒	逐批
7	热贮稳定性(54±2℃，14 天)	合格	型式

### 14、啶虫脒 20% SP 质量指标

表 3.2-14 啶虫脒 20% SP 质量指标

序号	检验项目	指标	检验频次	
1	细度（325 目湿筛）	≥98%,无可见晶体	车间自检（中控）	
2	K81 含量，%	19.0 -21.0	逐批	
3	加热减量，% ≤	2.0	逐批	
4	溶解程度及溶液稳定性（通过 75μm 筛）	5min, % ≤	1.0	逐批
		18h, % ≤	0.05	抽检
5	持久起泡性, mL(1min 后) ≤	60.0	型式	
6	pH 值范围	4.0-7.0	逐批	

序号	检验项目	指标	检验频次
7	润湿时间, s ≤	90	逐批
8	外观	均匀粉末	逐批
9	热贮稳定性	含量≥贮存前含量的95%, 溶解程度及溶液稳定性符合标准。	型式
注: 外观根据客户要求进行检测。			

### 15、丁硫克百威 35% DS 质量指标

**表 3.2-15 丁硫克百威 35% DS 质量指标**

序号	检验项目	指标	检验频次
1	含量, %	33.2-36.8	逐批
2	水分, % ≤	3.0	逐批
3	湿筛(通过 200 目筛), % ≥	95.0	逐批
4	发芽率, % ≥	95.0	型式
5	pH 值范围	7.0-9.0	逐批
6	外观	粉红至桃红色均匀疏松粉末	逐批
7	热贮稳定性	合格	型式

### 16、丁醚脲质量指标

**表 3.2-16 丁醚脲质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	白色至浅灰色粉末	逐批
含量	≥97%	逐批
水分	≤0.5%	逐批
pH 值	5.0-8.0	逐批
丙酮不溶物	≤0.5%	抽检

### 17、丙硫菌唑质量指标

**表 3.2-17 丙硫菌唑质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	类白至浅黄色粉末	逐批
含量	≥96.0%	逐批
水分	≤1.0%	逐批
pH 值	6.0-8.0	逐批

### 18、氟啶胺质量指标

**表 3.2-18 氟啶胺质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	黄色或淡黄色粉末	逐批
含量	≥98.0%	逐批
pH	4.0-9.0	逐批
水分	≤0.5%	逐批
丙酮不溶物	≤0.5%	抽检

### 19、吡丙醚质量指标

**表 3.2-19 吡丙醚质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	白色或浅黄色固体	逐批
含量	≥97.0%	逐批
水分	≤0.3%	逐批
pH 范围	4-7	逐批

### 20、氟啶虫酰胺质量指标

**表 3.2-20 氟啶虫酰胺质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	白色粉末	逐批
含量	≥95%	逐批
水分	≤1.5%	逐批

21、氯虫苯甲酰胺质量指标

**表 3.2-21 氯虫苯甲酰胺质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	白色粉末	逐批
含量	≥95%	逐批
水分	≤0.5%	逐批
二甲基甲酰胺不溶物	≤0.5%	逐批
pH 范围	4-7	逐批

22、呋虫胺质量指标

**表 3.2-22 呋虫胺质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	白色或类白色粉末	逐批
含量	≥95%	逐批
水分	≤1.0%	逐批
pH 范围	5.0-8.0	逐批

23、氟吡菌胺质量指标

**表 3.2-23 氟吡菌胺质量指标**

项目	指标	检验批次
外观	白色或类白色粉末	逐批
含量	≥96%	逐批

项目	指标	检验批次
水分	≤0.5%	逐批
丙酮不溶物	≤0.5%	逐批
pH 范围	5.0-8.0	逐批

## 第四章 工艺技术方案

### 第一节 工艺技术方案

#### 一、工艺技术选择

本项目主要生产复配农药产品及中试产品，包括杀虫剂、杀菌剂等，复配农药按剂型生产微囊悬浮剂、乳油、水乳剂、油剂、可溶性液剂、微囊悬浮剂-悬浮剂、粒剂、粉剂、颗粒剂等剂型，均采用国内成熟的、普遍使用的农药复配工艺。即以原药为主要原材料，加上溶剂、分散剂、乳化剂等原辅材料，依托植物保护技术和生物测定，研制、调配、加工、生产出制剂产品，生产过程中无化学合成反应，环境污染小。中试产品采用国内外成熟工艺，使用国内成熟设备，设备管道材质均选择符合安全生产要求的材料，且均采用 DCS 控制系统实现自动化控制，在设备选型、设备管道材质选择、自动化控制水平等方面达到国内先进水平。

#### 二、工艺技术来源

本项目复配农药生产装置采用青岛润农化工有限公司现有生产装置使用的生产工艺，即以各类原药为主要原材料，加上溶剂、分散剂、乳化剂等辅助材料，调配、加工、生产出制剂产品，青岛润农化工有限公司现有生产装置已安全生产多年，运行稳定可靠；中试产品工艺技术来自不同单位，各单位均有相应产品的成熟工艺，且运行多年，各产品的技术来源情况见下表。

**表 4.1-2 技术来源情况**

序号	产品名称	技术来源单位及规模	备注
1	丁醚脲	江苏好收成韦恩农化股份有限公司，建有年产500吨丁醚脲装置	
2	丙硫菌唑	绍兴上虞银邦化工有限公司，建设有200t/年的丙硫菌唑生产装置	
3	氟啶胺	江苏威耳化工有限公司，建设有200t/年的氟啶胺生产装置	
4	吡丙醚	如东众意化工有限公司，建设有500t/年的吡丙醚生产装置	
5	氟啶虫酰胺	江苏中旗作物保护股份有限公司，建设有500t/年的氟啶虫酰胺生产装置	
6	氯虫苯甲酰胺	上海杜邦农化有限公司，建有年产800吨氯虫苯甲酰胺装置	
7	呋虫胺	淮安国瑞化工有限公司，有300t/年的氟啶虫酰胺生产装置	
8	氟吡菌胺	德州绿霸精细化工有限公司，建设有100t/年的氟吡菌胺生产装置	

### 三、产品技术水平分析

本项目农药复配生产工艺过程比较简单，便于操作，整体安全性较好，生产过程无化学反应，产品生产中采用了国内先进的设备，搅拌在密闭设备内进行，灌装采用自动灌装机，减少人为误差，提高了生产控制水平，项目生产中产生的废气主要是制剂产品在投、放物料过程中，容器和设备在开口时会有少量无组织废气，装置在设备上方均设有集气罩，通过集气罩负压收集，利用湿捕器除尘。

中试产品采用国内外成熟工艺，使用国内成熟设备，设备管道材质均选择符合安全生产要求的材料，且均采用DCS控制系统实现自动化控制，在设备选型、设备管道材质选择、自动化控制水平等方面达到国内先进水平，项目产生的主要为生产过程中计量、反应、压滤、烘干等过程挥发性物料产生的挥发废气及脱溶釜或蒸馏冷凝回收产生的不

凝尾气、废水精馏不凝气、双效蒸发系统废气等，通过釜顶冷凝器，冷凝收冷凝器等冷凝设施冷凝回收，统一汇至车间废气处理设施处理。

本项目各类农药装置具有设备成熟可靠、操作简单、安全；运行费用低，电耗少，维修费用少等特点，并且产品质量稳定，生产技术水平为国内先进水平。

## 第二节 工艺流程和原辅材料消耗

### 一、液体制剂产品生产

#### 1、CS 微囊悬浮剂型产品

##### (1) 工艺流程简述

将溶剂投入到油相釜，开启搅拌，再加入原药、当温度达到工艺参数卡范围内后，开始打循环过滤。将水投入到水相釜，开启搅拌，再投入助剂。待油相釜物料澄清透明，水相釜物料成均一液体后，开始转料，转料完成开始保温，保温结束后调配，调配后取样自检，检测合格的产品输送至自动液体灌装机，按产品规格标准计量、灌装得到合格的 CS 剂型产品后按产品包装要求包装。

##### (2) 工艺流程简图

CS 微囊悬浮剂型产品生产工艺流程简图见图 4.2-1。

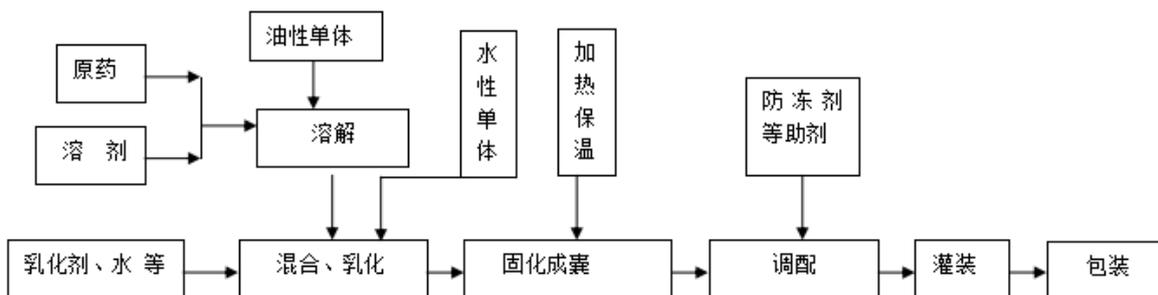


图 4.2-1 CS 微囊悬浮剂型产品工艺流程示意图

## 2、 EC 乳油剂型、OL 油剂型产品

### (1) 工艺流程简述

根据调制釜的装料系数和产品配方，计算各种原辅材料的配料量。用泵将溶剂罐的溶剂送至调制釜，搅拌，再加入原药、助剂。保温确保充分混合均匀，压滤或过滤去除杂质后合格的产品输送至自动液体灌装机，按产品规格标准计量、灌装得到合格的乳油产品后按产品包装要求包装。

### (2) 工艺流程简图

EC 乳油剂型、OL 油剂型产品生产工艺流程简图见图 4.2-2。

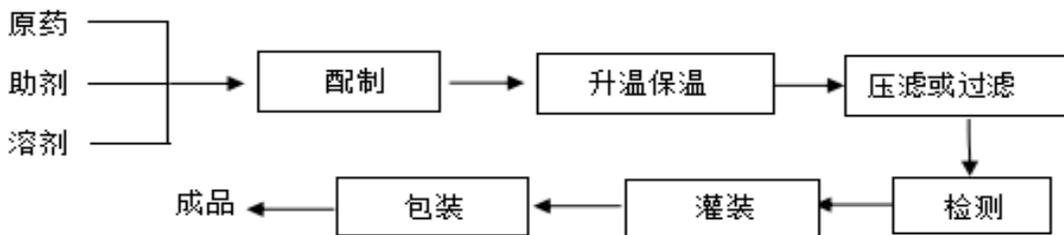


图 4.2-2 EC 乳油剂型、OL 油剂型产品工艺流程示意图

## 3、EW 水乳剂型产品

### (1) 工艺流程简述

分别配制油相和水相，水相和油相相互混合均匀后进行均质，确保有效成分分散在水相中，经检测后过滤，输送至自动液体灌装机，按产品规格标准计量、灌装得到合格的水乳剂产品后按产品包装要求包装。

### (2) 工艺流程简图

EC 乳油剂型产品生产工艺流程简图见图 4.2-3。

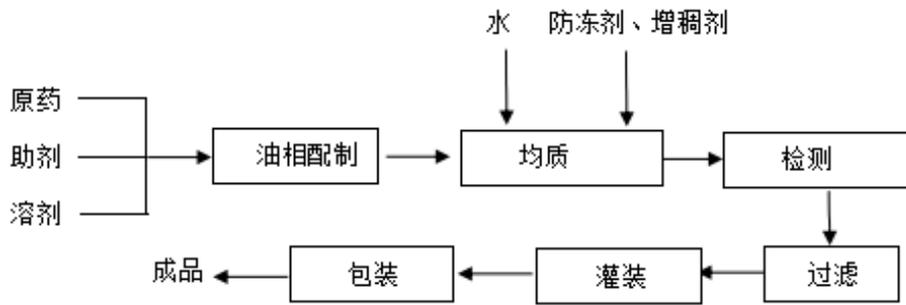


图 4.2-3 EW 水乳剂型产品工艺流程示意图

#### 4、SL 可溶性液剂型产品

##### (1) 工艺流程简述

将溶剂投入到配制釜，开启搅拌，再加入原药、当温度达到工艺参数卡范围内后，投助剂，按照工艺参数温度升温保温，配制完成开启压滤机，将杂质去除，使其外观透亮，合格的产品输送至自动液体灌装机，按产品规格标准计量、灌装得到合格的可溶性液剂产品后按产品包装要求包装。

##### (2) 工艺流程简图

SL 可溶性液剂型产品生产工艺流程简图见图 4.2-4。

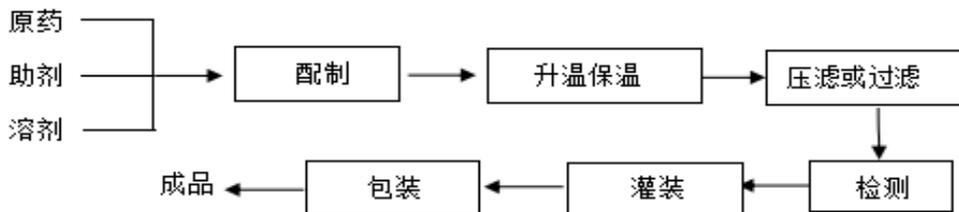


图 4.2-4 SL 可溶性液剂型产品工艺流程示意图

#### 5、ZC 微囊悬浮剂-悬浮剂型产品

##### (1) 工艺流程简述

将溶剂投入到油相釜，开启搅拌，再加入原药、当温度达到工艺参数卡范围内后，开始打循环过滤。将水投入到水相釜，开启搅拌，再投入助剂。待油相釜物料澄清透明，水相釜物料成均一液体后，开始转料，转料完成开始保温，保

温结束后调配成 CS 半成品，再与 SC 砂磨料半成品进行混合，合格的产品输送至自动液体灌装机，按产品规格标准计量、灌装得到合格的 ZC 剂型产品后按产品包装要求包装。

(2) 工艺流程简图

ZC 微囊悬浮剂-悬浮剂型产品生产工艺流程简图见图 4.2-5。

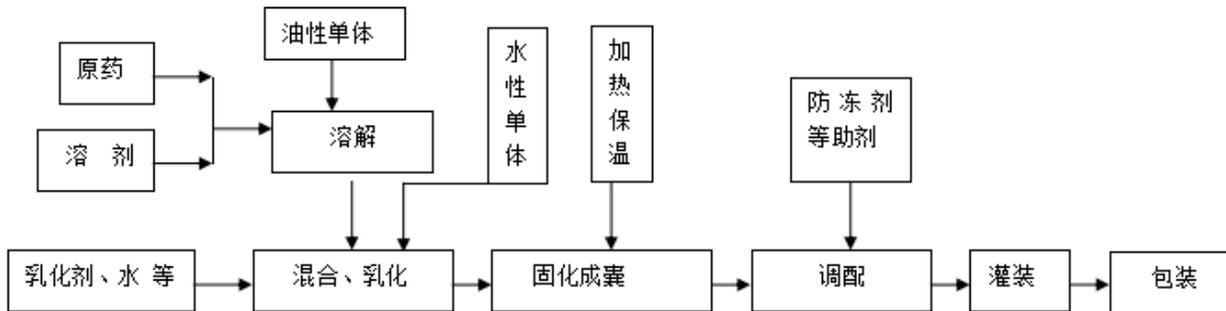


图 4.2-5 ZC 微囊悬浮剂-悬浮剂型产品工艺流程示意图

6、原辅材料消耗

液体制剂原辅材料消耗见表 4.2-1。

表 4.2-1 液体制剂产品原辅材料消耗表（30000 吨/年）

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
—	原辅材料				
1	毒死蜱	200kg/桶	t	2209	
2	氯氰菊酯	25kg/袋	t	115	
3	乐果	200kg/桶	t	200	
4	高效氯氟氰菊酯	25kg/袋	t	86.5	
5	丙溴磷	200kg/桶	t	220	
6	虱螨脲	25kg/袋	t	40	
7	二嗪磷	25kg/袋	t	300	
8	三唑磷	200kg/桶	t	60	
9	溴氰菊酯	25kg/袋	t	13.7	
10	马拉硫磷	200kg/桶	t	250	

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
11	吡虫啉	25kg/袋	t	105	
12	噻虫嗪	25kg/袋	t	116.5	
13	阿维菌素	25kg/袋	t	18	
14	甲氨基阿维菌素	25kg/袋	t	1.2	
15	杀虫双	25kg/袋	t	225	
16	啶虫脒	25kg/袋	t	123.6	
17	甲体氯氰菊酯	25kg/桶	t	30	
18	高效氟氯氰菊酯	25kg/桶	t	184.2	
19	联苯菊酯	25kg/桶	t	121.8	
20	灭多威	200kg/桶	t	675	
21	杀线威	200kg/桶	t	82.5	
22	丁硫克百威	25kg/桶	t	20	
23	杀螺胺	25kg/桶	t	25	
24	氟啶脲	25kg/桶	t	5	
25	吡丙醚	25kg/桶	t	124.5	
26	敌敌畏	25kg/桶	t	100	
27	杀螟丹	25kg/桶	t	60	
28	噻虫胺	250kg/桶	t	30	
29	丙环唑	25kg/桶	t	587.9	
30	苯醚甲环唑	25kg/袋	t	187.5	
31	戊唑醇	25kg/袋	t	305	
32	环唑醇	25kg/袋	t	58	
33	吡唑醚菌酯	25kg/袋	t	20	
34	氟环唑	250kg/桶	t	30	
35	咪鲜胺	25kg/桶	t	135	
36	抑霉唑	25kg/桶	t	50	
37	甲霜灵	25kg/桶	t	122.5	
38	三唑醇	25kg/桶	t	7.5	

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
39	三唑酮	25kg/桶	t	25	
40	己唑醇	25kg/桶	t	5	
41	十三吗啉	25kg/桶	t	86	
42	稻瘟灵	200kg/桶	t	200	
43	丁苯吗啉	25kg/袋	t	163	
44	春雷霉素	25kg/袋	t	4	
45	哒螨灵	25kg/袋	t	45	
46	威百亩	25kg/袋	t	51	
47	灭蝇胺	25kg/袋	t	10	
48	炔螨特	200kg/桶	t	72	
49	抗倒酯	25kg/桶	t	125	
51	甲哌鎏	25kg/桶	t	30.5	
52	氟节胺	25kg/桶	t	25	
53	乙嘧酚磺酸酯	25kg/桶	t	12.5	
54	溴虫腈	25kg/桶	t	12	
55	井冈霉素	25kg/桶	t	3	
56	甲基砷酸钠	1000kg/桶	t	72	
57	乳化剂 500#	1000kg/桶	t	932.7	
58	乳化剂 BJ-675	190kg/桶	t	753.1	
59	异佛尔酮	200kg/桶	t	214.7	
60	环己酮	200kg/桶	t	266	
61	乳化剂 601#	200kg/桶	t	3.6	
62	LCN36	25kg/袋	t	421.4	
63	N,N-二甲基癸酰胺	200kg/桶	t	71.2	
64	水剂蓝	200kg/桶	t	0.2	
65	DMF	200kg/桶	t	376.1	
66	T-80	1000kg/桶	t	20.2	
67	EL-36	200kg/桶	t	103	

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
68	乙二醇	25kg/袋	t	313.3	
69	N-甲基吡咯烷酮	200kg/桶	t	595.4	
70	柠檬酸	25kg/袋	t	0.2	
71	二甲苯	1000kg/桶	t	195.8	
72	甲醇	1000kg/桶	t	2174.6	
73	150#溶剂	200kg/桶	t	3669.5	
74	200#溶剂	225kg/桶	t	5687.3	
75	异丁醇	200kg/桶	t	15.5	
76	二甲基亚砷	200kg/桶	t	7.6	
77	冰醋酸	200kg/桶	t	1.8	
78	乳化剂 1601#	200kg/桶	t	49.7	
79	油酸甲酯	200kg/桶	t	41.3	
80	KT-R	200kg/桶	t	9	
81	EC1020P	200kg/桶	t	0.8	
二	燃料及动力				
1	电	380V/ 220V	kWh	497.7×10 <sup>4</sup>	
2	新鲜水	0.4MPa	t	8093.04	
3	蒸汽	1.2MPa	t	5357.4	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>	51.84×10 <sup>4</sup>	

## 二、固体包装产品生产

### 1、工艺流程

将物料通过包装机进行分装后产生成品。

### 2、工艺流程简图

固体包装产品生产工艺流程简图见图 4.2-2。



图 4.2-6 固体包装产品工艺流程示意图

### 3、原辅材料消耗

固体包装产品原辅材料消耗见表 4.2-2。

表 4.2-2 固体包装产品消耗表（30000 吨/年）

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
一	原辅材料				
1	克菌丹		t	5488	
2	毒死蜱		t	4770	
3	百菌清		t	3035	
4	代森锰锌		t	2327	
5	噻虫嗪		t	1909	
6	甲氨基阿维菌素		t	1291	
7	吡虫啉		t	1266	
8	灭多威		t	1105	
9	多菌灵		t	1063	
10	嘧菌酯		t	619	
11	啶虫脒		t	524	
12	丙环唑		t	425	
13	丙溴磷		t	390	
14	戊唑醇		t	389	
15	环唑醇		t	379	
16	乙酰甲胺磷		t	364	
17	甲基硫菌灵		t	319	
18	苯菌灵		t	317	

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
19	高效氯氟氰菊酯		t	208	
20	苯醚甲环唑		t	201	
21	三乙磷酸铝		t	194	
22	氯氟菊酯		t	183	
23	除虫脲		t	175	
24	杀螺胺		t	167	
25	噻嗪酮		t	164	
26	烯酰吗啉		t	164	
27	噻菌灵		t	132	
28	氟虫腈		t	119	
29	马拉硫磷		t	110	
30	克百威		t	102	
31	抗蚜威		t	97	
32	稻瘟灵		t	90	
33	杀线威		t	88	
34	甲霜灵		t	87	
35	杀螟丹		t	80	
36	丙森锌		t	76	
37	茚虫威		t	74	
38	灭菌丹		t	70	
39	噻虫胺		t	67	
40	磷化铝		t	65	
41	联苯菊酯		t	60	
42	多效唑		t	59	
43	硫双威		t	56	
44	三环唑		t	53	
45	虱螨脲		t	49	
46	丁硫克百威		t	48	

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
47	霜脍氰		t	48	
48	三唑酮		t	42	
49	二嗪磷		t	41	
50	吡蚜酮		t	34	
51	氟环唑		t	33	
52	甲萘威		t	31	
53	阿维菌素		t	27	
54	咪鲜胺		t	26	
55	四聚乙醛		t	26	
56	溴虫腈		t	26	
57	啶酰菌胺		t	24	
58	腈菌唑		t	23	
59	粉唑醇		t	20	
60	呋虫胺		t	20	
61	苜氯菊酯		t	18	
62	丙硫菌唑		t	12	
63	啉霉胺		t	11	
64	啶螨灵		t	10	
65	螺虫乙酯		t	10	
66	甲派鎘		t	10	
67	敌百虫		t	10	
68	异菌脲		t	10	
69	吡唑醚菌酯		t	10	
70	溴氰菊酯		t	10	
71	三唑醇		t	10	
72	吡丙醚		t	10	
73	灭蝇胺		t	10	
74	霜霉威盐酸盐		t	10	

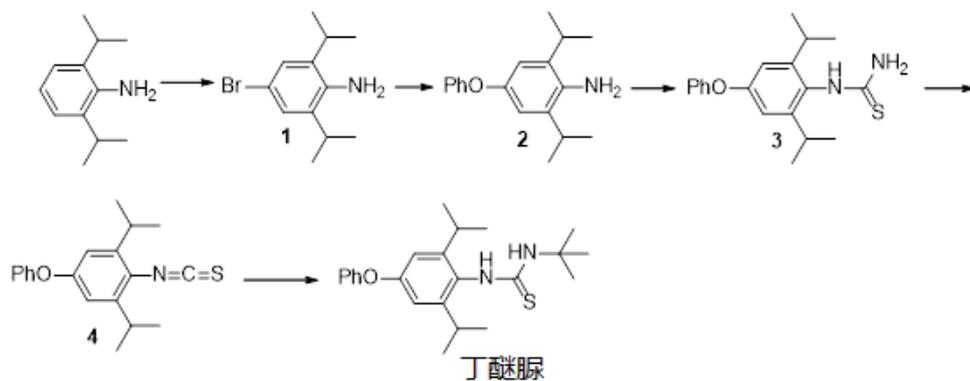
序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
75	肟菌酯		t	10	
76	啉虫酰胺		t	10	
77	氟啶胺		t	10	
78	精甲霜灵		t	10	
79	井冈霉素		t	10	
80	抑霉唑		t	10	
81	恶虫威		t	10	
82	螺螨酯		t	10	
83	咪鲜胺锰盐			10	
84	春雷霉素			10	
85	氟啶虫酰胺			10	
86	福美双			10	
87	乙烯利			10	
88	联苯肼酯			10	
89	咯菌腈			10	
90	腐霉利			10	
91	甲氧虫酰肼			10	
92	啶氧菌酯			10	
93	硫磺			10	
94	硫酸铜			10	
95	氢氧化铜			10	
96	杀铃脲			10	
97	十三吗啉			10	
98	仲丁威			10	
99	甲体氯氰菊酯			10	
100	噻苯隆			10	
101	醚菌酯			10	
102	赤霉酸			10	

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
103	恶霉灵			10	
104	氟吡菌酰胺			10	
105	联苯吡菌胺			10	
106	己唑醇			10	
107	啉菌环胺			10	
108	氟吡菌胺			10	
109	氟虫双酰胺			10	
110	丁醚脲			10	
111	高效氟氯氰菊酯			10	
112	倍硫磷			10	
113	氯虫苯甲酰胺			10	
114	乙虫腓			10	
115	氧化亚铜			10	
二	燃料及动力				
1	电	380V/ 220V	kWh	75.2×10 <sup>4</sup>	
2	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>	34.56×10 <sup>4</sup>	

### 三、中试产品生产

#### 1、丁醚脲

##### (1) 反应原理



## (2) 工艺流程简述

溴代反应，以 2,6-二异丙基苯胺为起始原料，选用二氯乙烷做溶剂，慢慢滴加液溴，在 10-20℃保温 1h 后加氢氧化钠的水溶液中和至弱碱性，静置分层，脱溶得 4-溴-2,6-二异丙基苯胺。随后与苯酚在 150℃下，以碳酸钾为缚酸剂，以 8-羟基喹啉铜做催化剂，发生 Ullmann 偶联反应，反应结束，过滤，加碱水洗至弱碱性，再冷却析出晶体过滤即为中间体 2。

将中间体 2 与硫氰酸钠在盐酸水溶液存在的条件下，以二甲苯为溶剂，在 90℃保温反应 2h，并将反应生成的取代硫脲在二甲苯溶液中，加热到 155℃以上分流脱水并保温反应 8h 左右，生成 2,6-二异丙基-4-苯氧基苯基异硫氰酸酯即中间体 4。

最后将得到的中间体 4 与叔丁胺在甲苯溶液中反应 12h，脱溶，溶剂可回收套用，得到粗品用甲醇重结晶即可得到白色固体产物丁醚脲。

## (3) 工艺流程简图

丁醚脲工艺流程简图见图 4.2-7。

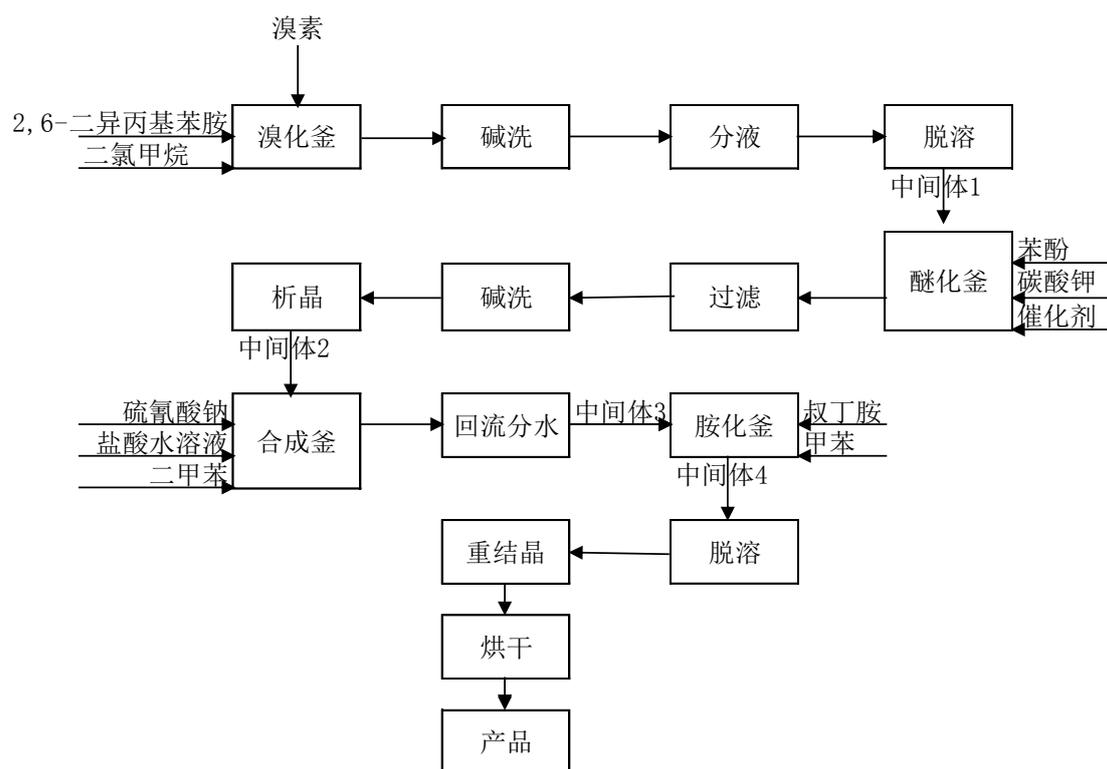


图 4.2-7 丁醚脲产品工艺流程框图

(4) 原辅材料消耗

丁醚脲产品原辅材料消耗见表 4.2-3。

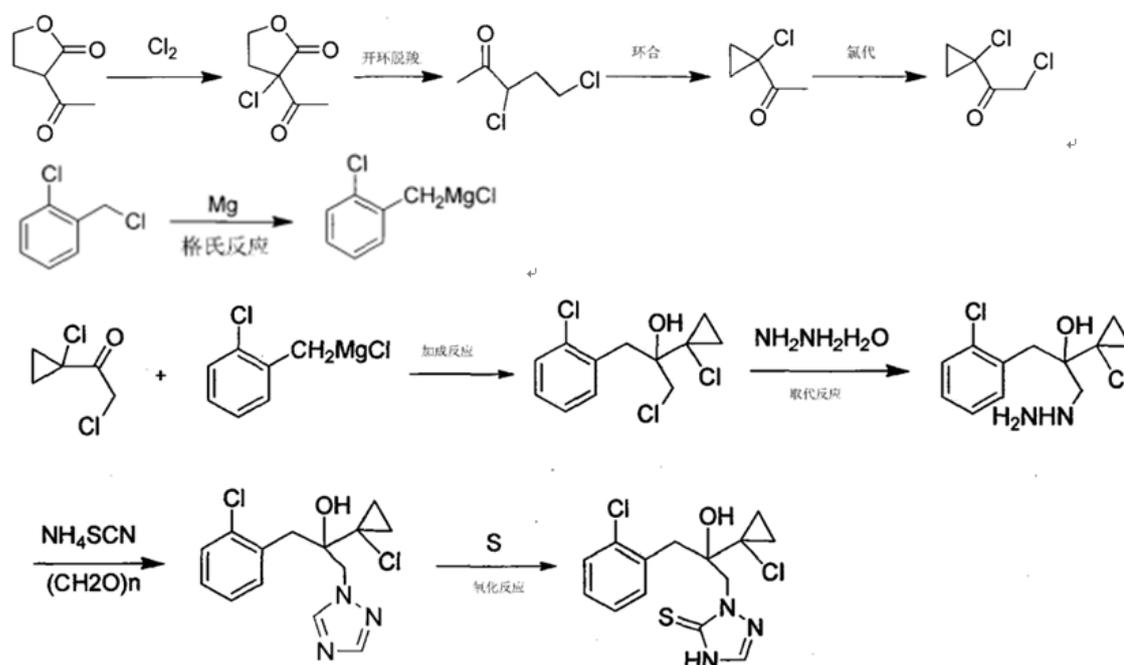
表 4.2-3 丁醚脲产品消耗表 (25 吨/年)

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	液溴	99%	t	0.64	16	
2	2,6-二异丙基苯胺	99%	t	0.7	17.5	
3	苯酚	99%	t	0.29	7.25	
4	硫氰酸钾	99%	t	0.38	9.5	
5	二甲苯	99%	t	0.4	10	
6	叔丁胺	99%	t	0.26	6.5	
7	碳酸钾	99%	t	1.03	25.75	

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
8	二氯甲烷	工业级	t	0.2	5	
9	盐酸	36%	t	0.27	6.75	
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		$1.05 \times 10^4$	
2	新鲜水	0.3MPa	t		70.23	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		$3.8 \times 10^4$	

## 2、丙硫菌唑

### (1) 反应原理



### (2) 工艺流程简述

本工艺以乙酰基丁内酯、N-氯代丁二酰亚胺为起始原料，首先经过氯化反应、开环脱羧反应、环和反应、氯代反应得到中间体 1-氯 1-氯乙酰基环丙烷。与此同时将邻氯氯苄与镁粉进行格氏反应，将得到的格氏试剂与 1-氯乙酰基环丙

烷进行加成得到 3-氯-2-(1-氯-环丙基)-1-(2-氯苯基)-丙-2-醇。

接着,将 3-氯-2-(1-氯-环丙-1-基)-1-(2-氯苯基)-丙-2-醇与水合肼在 100℃保温反应 5h (该步骤也可用微通道反应器完成), 停止反应后冷却至室温, 静置分出水相, 饱和食盐水洗涤三次, 后用无水硫酸镁干燥, 旋蒸得水合肼取代物。

再将水合肼取代物、甲苯、40%的甲醛溶液在氮气氛围中 0℃下搅拌反应 1h, 升温至 20℃再反应 30min, 后向体系中加入硫氰酸胺和硫酸氢钠搅拌 2h 反应, 经过萃取、分液、旋蒸、干燥等后处理, 得到三氮唑化合物。

最后用硫粉进行氧化, 将三氮唑化合物、干燥硫粉、乙酸乙酯在 100℃温度下反应 9h, 通过 HPLC 监控反应结束。后冷却至室温, 加入饱和氯化铵水溶液洗涤, 收集有机相干燥、脱溶得丙硫菌唑原药。

### (3) 工艺流程简图

丙硫菌唑工艺流程简图见图 4.2-8。

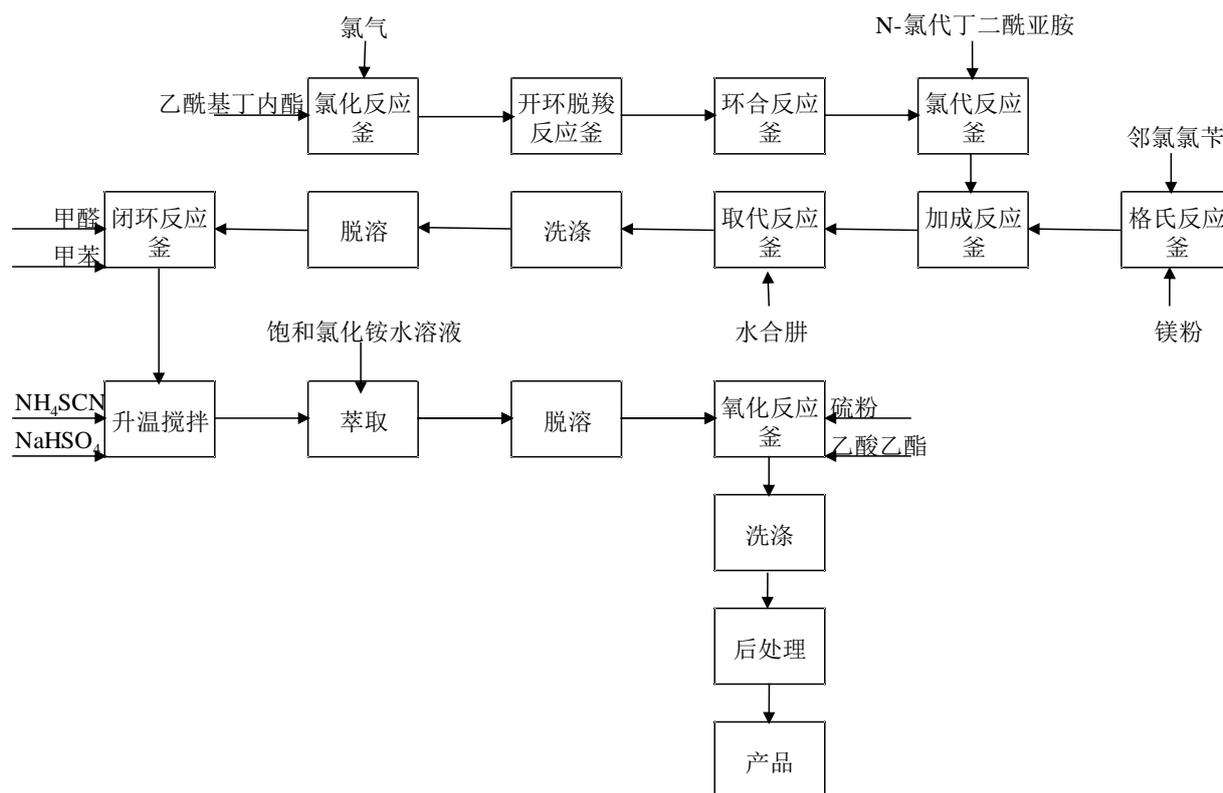


图 4.2-8 丙硫菌唑产品工艺流程框图

(4) 原辅材料消耗

丙硫菌唑产品原辅材料消耗见表 4.2-4。

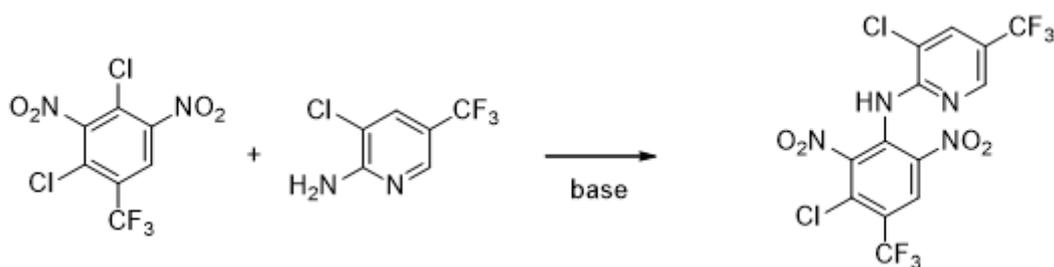
表 4.2-4 丙硫菌唑产品消耗表 (25 吨/年)

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	乙酰基丁内酯	99%	t	1.08	27	
2	N-氯代丁二酰亚胺	99%	t	2.232	55.8	
3	盐酸	36%	t	3.42	85.5	
4	氯仿	99%	t	3.27	81.75	
5	镁粉	99%	t	0.281	7.025	
6	邻氯氯苄	99%	t	1.728	43.2	
7	2-甲基四氢呋喃	99%	t	6.75	168.75	

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
8	水合肼	80%	t	0.473	11.825	
9	甲醇	99%	t	4.5	112.5	
10	乙酸乙酯	99%	t	5.4	135	
11	多聚甲醛	95%	t	0.158	3.95	
12	硫氰化胺	99%	t	0.405	10.125	
13	硫酸氢钠	99%	t	1.505	37.625	
14	双氧水	30%	t	0.423	10.575	
15	氢氧化钠	99%	t	0.78	19.5	
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		1.15×10 <sup>4</sup>	
2	新鲜水	0.4MPa	t		150.88	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		3.5×10 <sup>4</sup>	

### 3、氟啶胺

#### (1) 反应原理



#### (2) 工艺流程简述

将原料 2-氨基-3-氯-5-三氟甲基吡啶与稍过量的 2,4-二氯-3,5-二硝基三氟甲苯溶解在 2-甲基四氢呋喃溶剂中，溶剂 2-甲基四氢呋喃要经过蒸馏除水处理，后加入碱氢氧化钾

(85%)于反应釜中，体系在 25℃于常温下搅拌反应 6 小时。

反应结束后，加水溶解至澄清，静置分液保留有机相，在低于 100℃的蒸馏温度下进行常压蒸馏，浓缩并脱溶至无液体蒸出，再加入少量水打浆，过滤，在低于 100℃下干燥后即可制得氟啶胺成品。

### (3) 工艺流程简图

氟啶胺工艺流程简图见图 4.2-9。

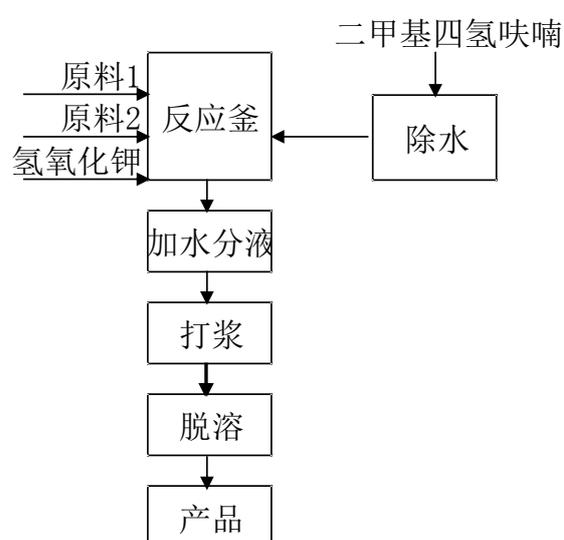


图 4.2-9 氟啶胺产品工艺流程框图

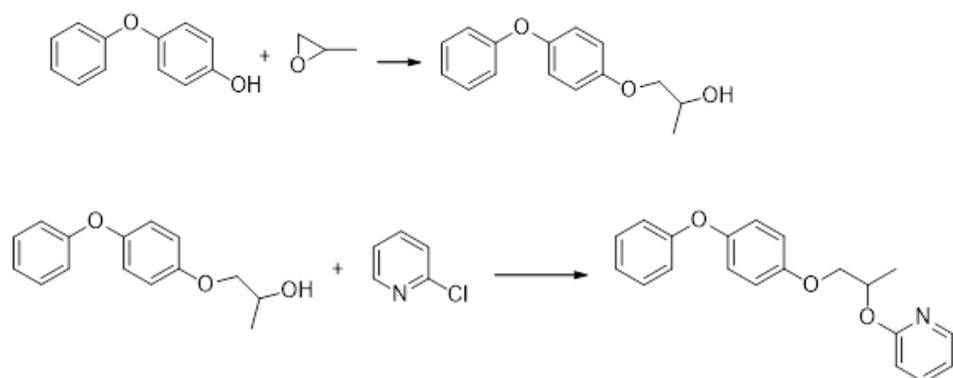
### (4) 原辅材料消耗

氟啶胺产品原辅材料消耗见表 4.2-5。

表 4.2-5 氟啶胺产品消耗表 (25 吨/年)

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产 品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2-氨基-3-氯-5-三氟甲 基吡啶	99.5%	t	0.439	10.975	
2	2,4-二氯-3,5-二硝基三 氟甲苯	99.5%	t	0.695	17.375	

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
3	2-甲基四氢呋喃	99.5%	t	0.115	2.875	
4	氢氧化钾	95%	t	0.264	6.6	
5	盐酸	36%	t	0.28	7	
6	异丙醇	99.5%	t	0.044	1.1	
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		$1.3 \times 10^4$	
2	新鲜水	0.4MPa	t		26.94	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		$3.9 \times 10^4$	



## (2) 工艺流程简述

将一定量的水、氢氧化钠、对羟基二苯醚投入反应釜内搅拌，常温下滴加环氧丙烷，滴加完，逐渐升温至 70℃，保温反应数小时，反应完后加盐酸调节 pH 至 5-7，然后离心脱水、甩干后待用。

将一定量的上步中间产物、甲苯、氢氧化钾加入反应釜内，回流脱水，然后降温至 50-70℃，滴加 2-氯吡啶，滴加完成后升温回流反应数小时（或在管式反应器中完成该步骤），待反应完全后，加水水洗除盐，然后减压脱溶蒸出甲

苯套用，脱溶完成后再加甲醇溶解、重结晶、甩干、烘干后得到吡丙醚原药。过滤出的甲醇蒸馏回用，釜残做固废。

(3) 工艺流程简图

吡丙醚工艺流程简图见图 4.2-10。

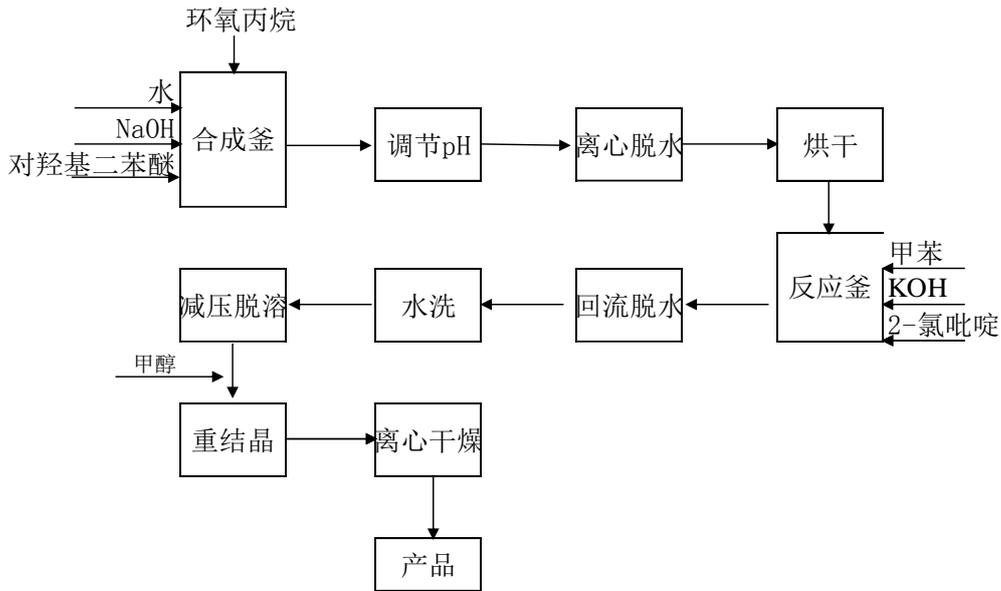


图 4.2-10 吡丙醚产品工艺流程框图

(4) 原辅材料消耗

吡丙醚产品原辅材料消耗见表 4.2-6。

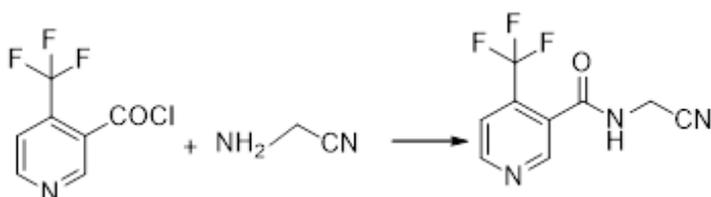
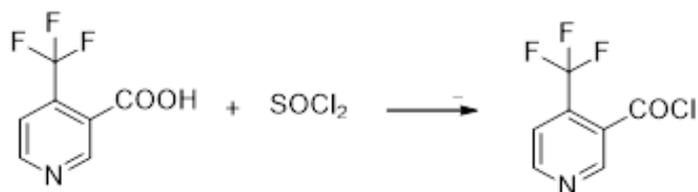
表 4.2-6 吡丙醚产品消耗表 (25 吨/年)

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	对羟基二苯醚	99%	t	0.78	19.5	
2	环氧丙烷	99%	t	0.23	5.75	
3	2-氯吡啶	99%	t	0.4	10	
4	氢氧化钠	99%	t	0.15	3.75	
5	甲醇	0.99	t	0.74	18.5	
6	甲苯	工业级	t	0.35	8.75	

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		$1.15 \times 10^4$	
2	新鲜水	0.4MPa	t		97.16	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		$3.75 \times 10^4$	

## 5、氟啶虫酰胺

### (1) 反应原理



### (2) 工艺流程简述

将 4-三氟甲基烟酸、亚硫酰氯、溶剂和催化剂均匀搅拌，保温 3-4h，减压蒸去过量的亚硫酰氯和溶剂，即得到 4-三氟甲基烟酰氯。

将 4-三氟甲基烟酰氯、亚甲氨基乙腈和甲苯加热回流 3.5-4h，减压蒸馏除去甲苯，得到 N-(羟甲基)-4-三氟甲基吡啶-3-羧酰胺粗品。将粗品冷却至 0-5℃下，加入碳酸钠水溶

液，室温搅拌 1.2-1.5h，过滤出固体即为氟啶虫酰胺。

(3) 工艺流程简图

氟啶虫酰胺工艺流程简图见图 4.2-11。

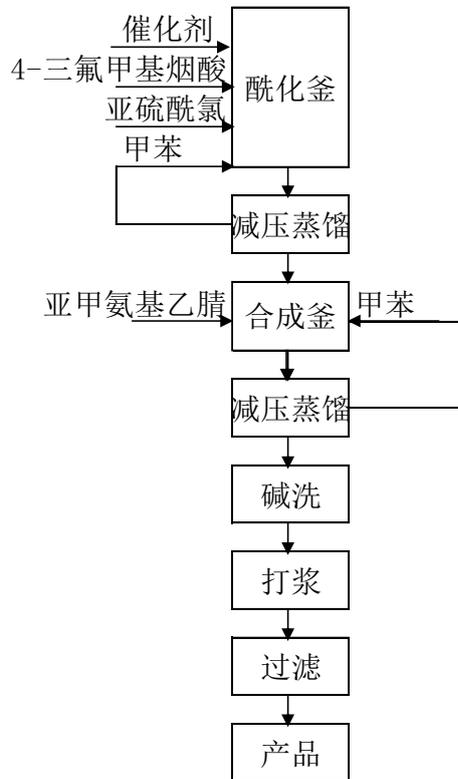


图 4.2-11 氟啶虫酰胺产品工艺流程框图

(4) 原辅材料消耗

氟啶虫酰胺产品原辅材料消耗见表 4.2-7。

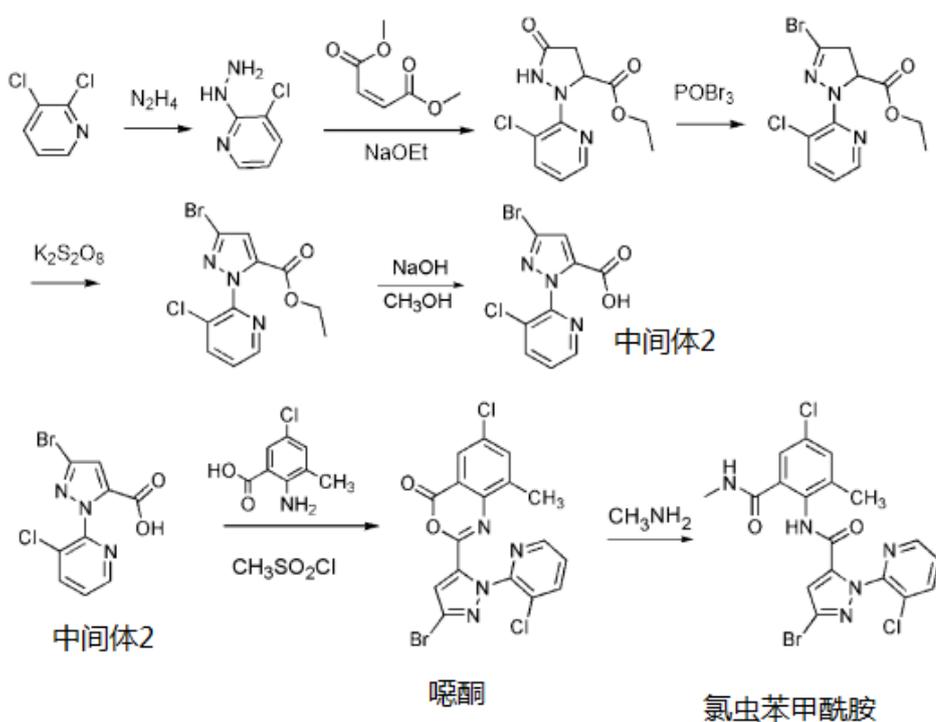
表 4.2-7 氟啶虫酰胺产品消耗表 (25 吨/年)

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	4-三氟甲基烟酸	99%	t	1.03	25.75	
2	氯化亚砷	99%	t	1.3	32.5	
3	氨基乙腈	99%	t	0.56	14	
4	三乙胺	99%	t	1.7	42.5	

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
5	甲苯	工业级	t	0.2	5	
6	碳酸钠	99%	t	1.14	28.5	
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		$1.2 \times 10^4$	
2	新鲜水	0.4MPa	t		60.97	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		$3.65 \times 10^4$	

## 6、氯虫苯甲酰胺

### (1) 反应原理



### (2) 工艺流程简述

首先将 2,3-二氯吡啶、水合肼、二氧六环在回流温度下保温搅拌 20h，冷却后析出晶体，过滤得到白色 3-氯-2-肼基吡啶。后将乙醇，乙醇钠，3-氯-2-肼基吡啶在回流条件下滴

加马来酸二甲酯，冷却至室温后用冰醋酸中和，冷却至室温，析出固体，过滤，干燥得到橙色固体 1-(3-氯吡啶-2-基)-3-吡唑烷酮-5-甲酸乙酯。

将上步产物、吡唑烷酮、三溴氧磷在乙腈溶剂中回流 2h，酸洗，后经二氯甲烷萃取，蒸馏得到深琥珀色油状物 1-(3-氯吡啶-2-基)-3-溴-2-吡唑啉-5-甲酸乙酯。将深琥珀色油状物吡唑啉、乙腈、浓硫酸、过硫酸钾混合物加热至回流，趁热过滤不溶物杂质，滤液浓缩得橙色固体 1-(3-氯吡啶-2-基)-3-溴-1H-吡唑-5-甲酸乙酯。将吡唑甲酸乙酯，甲醇，水，NaOH 溶解均匀，减压脱溶浓缩，后加水和乙醚进行萃取，调节 pH 至 4，析出固体即为重要中间体 2。

向甲基磺酰氯的乙腈溶液中滴加三乙胺、2-氨基-3 甲基-5-氯苯甲酸、和中间体 2，室温反应，生成大量黄色固体噁酮，后将噁酮在甲胺水溶液中胺解，室温下析出淡黄色固体即为氯虫苯甲酰胺。

### (3) 工艺流程简图

氯虫苯甲酰胺工艺流程简图见图 4.2-12。

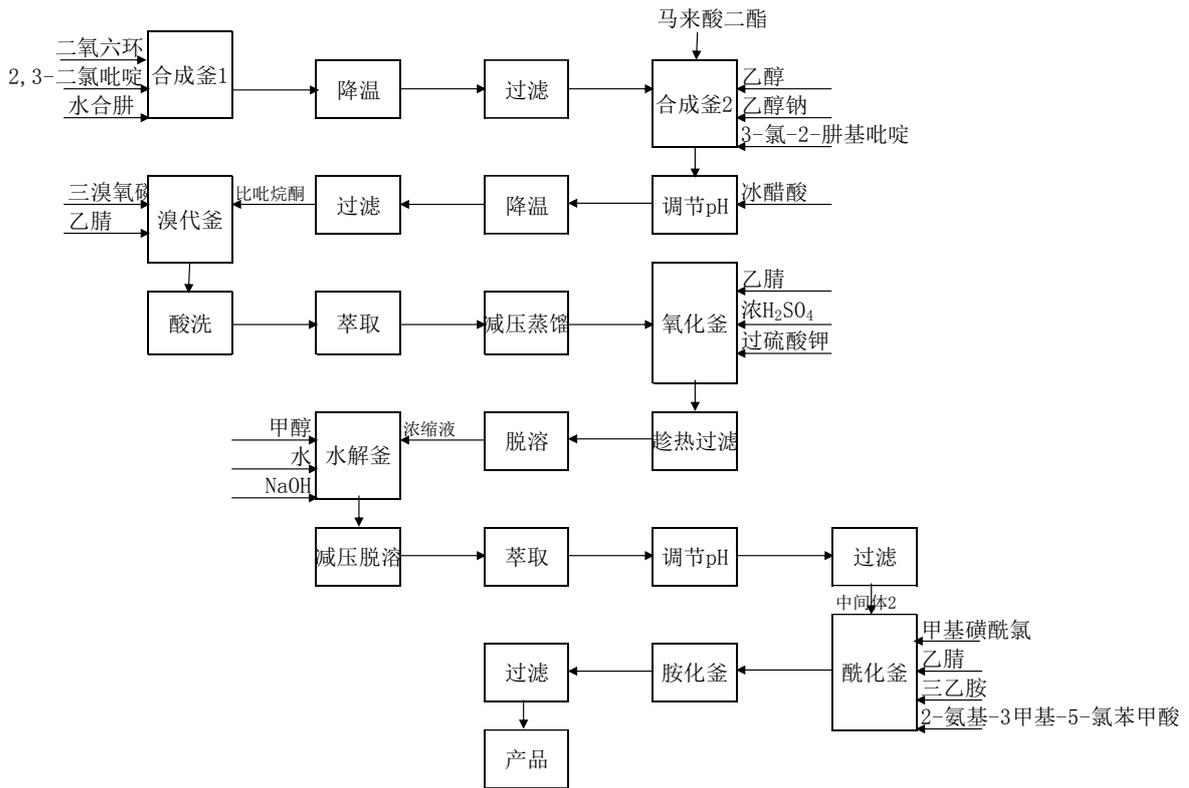


图 4.2-12 氯虫苯甲酰胺产品工艺流程框图

(4) 原辅材料消耗

氯虫苯甲酰胺产品原辅材料消耗见表 4.2-8。

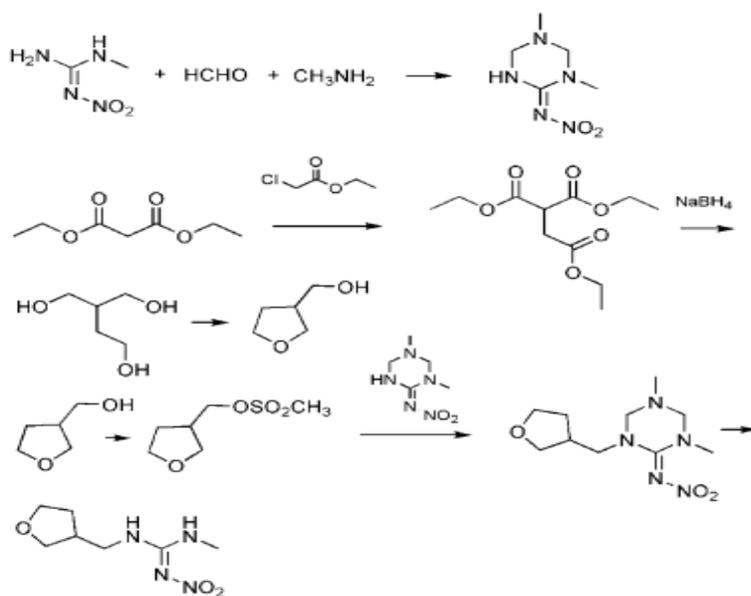
表 4.2-8 氯虫苯甲酰胺产品消耗表 (25 吨/年)

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2,3-二氯吡啶	98%	t	1.08	27	
2	水合肼	50%	t	0.4	10	
3	马来酸二甲酯	98%	t	0.978	24.45	
4	乙醇钠	99%	t	0.46	11.5	
5	三溴氧磷	98%	t	1.02	25.5	
6	碳酸氢钠	99%	t	0.3	7.5	
7	过硫酸钾	99%	t	0.86	21.5	
8	浓硫酸	98%	t	0.64	16	

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
9	氢氧化钠	99%	t	0.12	3	
10	甲基磺酰氯	99%	t	0.31	7.75	
11	三乙胺	98%	t	0.41	10.25	
12	甲胺水溶液	40%	t	0.19	4.75	
13	甲醇	工业级	t	0.33	8.25	
14	乙腈	99%	t	0.4	10	
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		$1.1 \times 10^4$	
2	新鲜水	0.4MPa	t		160.24	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		$3.9 \times 10^4$	

## 7、呋虫胺

### (1) 反应原理



### (2) 工艺流程简述

无水乙醇置于反应釜中，缓慢加入乙醇钠。待钠溶解后，升温至回流，分别滴加丙二酸二乙酯和氯乙酸乙酯。滴加完毕，加入少量碘化钾，继续回流反应 8h。停止反应，冷却过滤，除去滤饼氯化钠，溶液中加入水，分出油层，水层用甲苯萃取，合并有机相，水洗，浓缩，减压蒸馏，在 124~128 °C /133~266Pa 收集得乙烷-1,1,2-三羧酸乙酯。

将乙烷-1,1,2-三羧酸乙酯和硼氢化钠加入叔丁醇中，加热至回流，缓慢滴加入甲醇，加完后继续回流反应 1h。反应液冷却至室温，加入盐酸至反应液为中性。此时有大量的白色沉淀生成。反应液过滤，滤饼用乙醇洗涤，合并有机相，浓缩得淡黄色黏稠状物 2-羟甲基-1,4-丁二醇。

称取 2-羟甲基-1,4-丁二醇和甲苯置于三口瓶中，加入对甲苯磺酸，回流反应 16h。停止反应，蒸馏出甲苯，残余物用乙醚萃取，常压蒸馏出乙醚，再减压蒸馏，在 72~76 °C /133~266Pa 收集得 3-四氢呋喃基甲醇。

将 3-四氢呋喃基甲醇和甲基磺酰氯溶于四氢呋喃中，在室温下搅拌，滴加入吡啶，滴完后继续搅拌 2 h。加入水，用二氯甲烷萃取，酸洗后水洗至中性，浓缩得 3-四氢呋喃基甲基甲基磺酸酯

将 37% 甲醛水溶液在冰冷下慢慢地滴入甲基硝基胍、25%~30% 甲胺水溶液和乙醇中。在 50 °C 搅拌 2 h。冷却至 0 °C，过滤，烘干得 1,5-二甲基-2-(硝基亚氨基)-六氢-1,3,5-三嗪

将 1,5-二甲基-2-(硝基亚氨基)-六氢-1,3,5-三嗪加入反应釜中，加入 DMF 搅拌使其溶解。加入甲醇钠，室温搅拌 0.5~1 h。加入 3-四氢呋喃基甲基甲基磺酸酯后升温至 50 °C，

在此温度下保温 6 h。冷却至室温，加入浓度为 2 mol/L 盐酸。升温至 50 °C 水解 2 h。将反应液冷却，加入少量碳酸钠中和，减压浓缩，残留物用二氯甲烷萃取，浓缩得棕红色油状物，冷冻结晶，得灰白色固体。

### (3) 工艺流程简图

呋虫胺工艺流程简图见图 4.2-12。

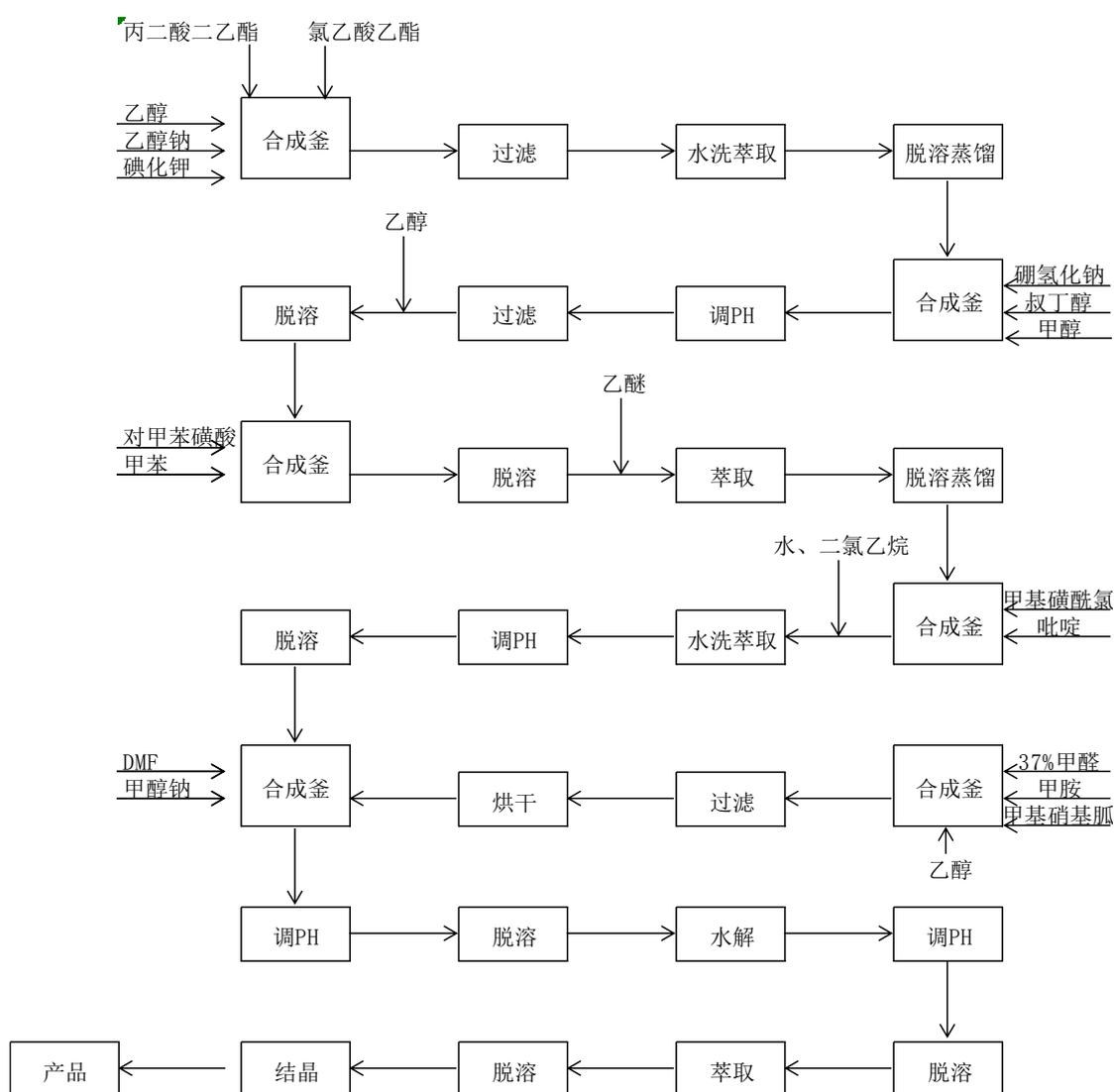


图 4.2-13 呋虫胺产品工艺流程框图

### (4) 原辅材料消耗

呋虫胺产品原辅材料消耗见表 4.2-9。

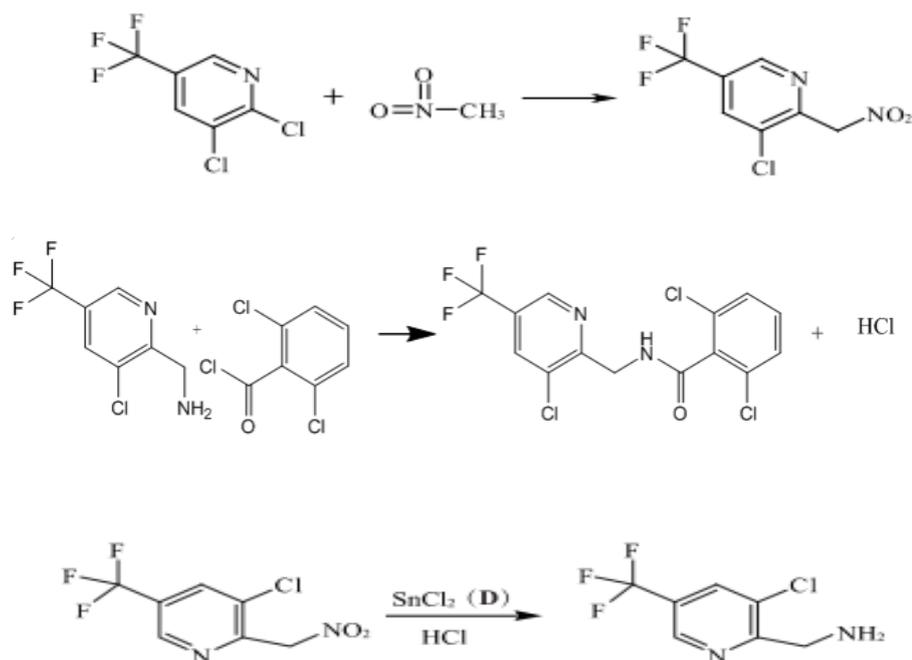
**表 4.2-9 呋虫胺产品消耗表（25 吨/年）**

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	乙醇钠	98%	t	3.6	90	
2	乙醇	99%	t	5.1	127.5	
3	丙二酸二乙酯	98%	t	8.62	215.5	
4	氯乙酸乙酯	99%	t	5.74	143.5	
5	碘化钾	98%	t	0.04	1	
6	硼氢化钠	99%	t	2.86	71.5	
7	叔丁醇	99%	t	0.78	19.5	
8	甲醇	98%	t	0.33	8.25	
9	盐酸	36%	t	3.8	95	
10	甲苯	工业级	t	2.11	52.75	
11	对甲苯磺酸	99%	t	0.03	0.75	
12	乙醚	99%	t	0.63	15.75	
13	甲基磺酰氯	99%	t	1.95	48.75	
14	四氢呋喃	99%	t	0.862	21.55	
15	吡啶	99%	t	0.84	21	
16	二氯乙烷	99%	t	0.68	17	
17	37% 甲醛	37%	t	2.47	61.75	
18	甲基硝基胍	99%	t	0.91	22.75	
19	25%~30% 甲胺	30%	t	1.89	47.25	
20	DMF	99%	t	0.77	19.25	
21	甲醇钠	98%	t	0.41	10.25	
22	碳酸钠	99%	t	0.05	1.25	
23	二氯甲烷	99%	t	0.27	6.75	
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		1.35×10 <sup>4</sup>	

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
2	新鲜水	0.4MPa	t		314.85	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		3.7×10 <sup>4</sup>	

## 8、氟吡菌胺

### (1) 反应原理



### (2) 工艺流程简述

在反应釜中依次加入 KOH、DMSO、硝基甲烷，氮气保护下，室温搅拌 1 h，滴入 2,3-二氯-5-三氟甲基吡啶，室温下继续搅拌 3h。反应完毕后将反应液倒入冰水中，用稀盐酸调节 pH 值，然后用乙酸乙酯萃取。合并有机相，并分别用水、盐水洗涤，有机相经乙酸乙酯与石油醚纯化，减压蒸馏得淡黄色液体中间体 C。

向反应釜中依次加入中间体 C、SnCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O (D)、乙

醇和浓盐酸，将混合物搅拌加热至回流，反应 6h。TLC 监测至反应完成。反应结束后蒸馏除去乙醇，加入饱和碳酸钠水溶液调节 pH 值到 10。混合物用有机溶剂分别萃取。将合并的有机相用水和盐水洗涤，并过滤，减压蒸馏得到黄色固体产品中间体 E。

加入中间体 E 于反应釜中，用溶剂溶解，缓慢加入三乙胺，搅拌 0.5 h 后滴加 2,6-二氯苯甲酰氯(中间体 F)反应 3 h。反应结束后先用饱和食盐水洗涤反应液，再用饱和碳酸钠水溶液洗涤，减压蒸馏后得淡黄色结晶产品。

### (3) 工艺流程简图

氟吡菌胺工艺流程简图见图 4.2-12。

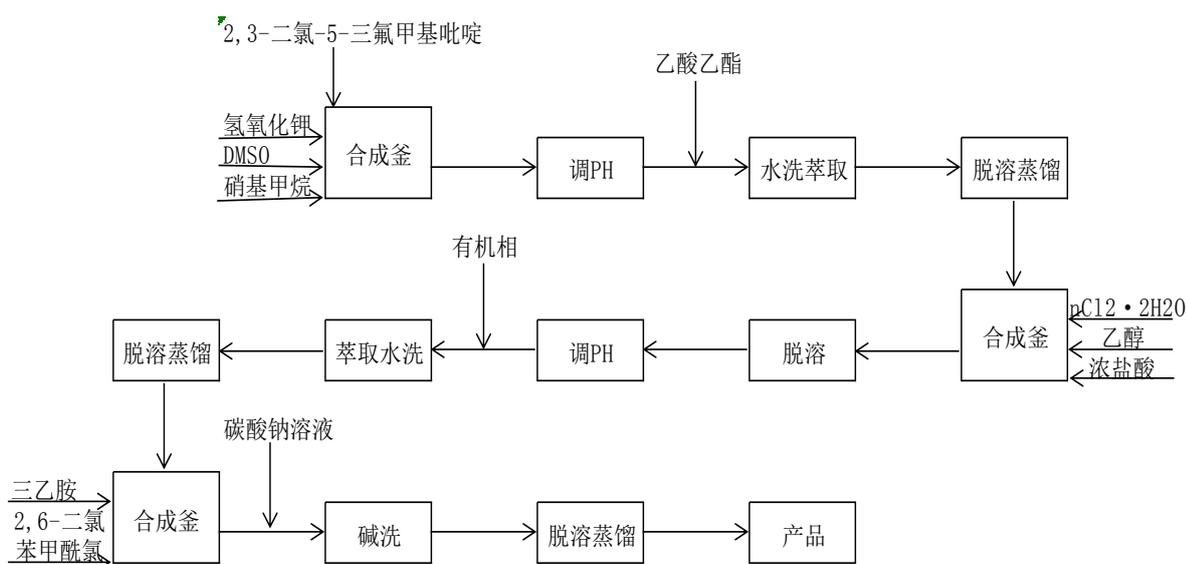


图 4.2-14 氟吡菌胺产品工艺流程框图

### (4) 原辅材料消耗

氟吡菌胺产品原辅材料消耗见表 4.2-10。

**表 4.2-10 氟吡菌胺产品消耗表（25 吨/年）**

序号	名称	规格	单位	消耗定额 (吨产品)	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	2,3-二氯-5-三氟甲基吡啶	98%	t	0.94	23.5	
2	硝基甲烷	99%	t	1.52	38	
3	KOH	90%	t	0.82	20.5	
4	DMSO	99%	t	0.88	22	
5	盐酸	36%	t	4.51	112.75	
6	乙酸乙酯	99%	t	0.72	18	
7	石油醚	99%	t	0.49	12.25	
8	SnCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	98%	t	2.78	69.5	
9	乙醇	99%	t	4.19	104.75	
10	碳酸钠	98%	t	2.36	59	
11	2,6-二氯苯甲酰氯	99%	t	0.7	17.5	
12	三乙胺	99%	t	0.45	11.25	
13	二氯乙烷	99%	t	0.68	17	
14	氯化钠	98%	t	1	25	
二	燃料及动力					
1	电	380V/ 220V	kWh		1.1×10 <sup>4</sup>	
2	新鲜水	0.4MPa	t		74.12	
3	蒸汽	1.2MPa	t		187.5	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>		4.04×10 <sup>4</sup>	

### 第三节 主要设备选择

本项目根据产品生产工艺要求及工艺参数，计算确定工艺设备的规格与数量，在满足工艺生产前提下，优先选用先

进、节能、高效性能设备。项目主要工艺设备见表 4.3-1。

**表 4.3-1 主要工艺设备一览表**

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
一	液体制剂生产车间					
1	闭式不锈钢夹套反应釜	1000L	SUS304	台	1	
2	闭式不锈钢夹套反应釜	2000L	SUS304	台	3	
3	闭式不锈钢夹套反应釜	20000L	SUS304	台	2	
4	闭式不锈钢夹套反应釜	10000L	SUS304	台	1	
5	闭式不锈钢夹套反应釜	5000L	SUS304	台	1	
6	闭式不锈钢夹套反应釜	3000L	SUS304	台	1	
7	闭式不锈钢夹套反应釜	1000L	SUS304	台	1	
8	快开式压滤机	容积: 0.525m <sup>3</sup> 过滤面积: 15m <sup>2</sup>	SUS304	台	5	
9	循环泵	DN100 Q=60m <sup>3</sup> /h H=30m	/	台	2	
10	排风风机	/	SUS304	台	1	
11	活性炭吸附塔	风量: 2020cmh, 填充颗粒活性炭	SUS304	台	1	
12	活性炭吸附塔	风量: 2600cmh, 填充颗粒活性炭	SUS304	台	1	
13	活性炭吸附塔	风量: 3200cmh, 填充颗粒活性炭	SUS304	台	1	
14	活性炭吸附塔	风量: 3500cmh, 填充颗粒活性	SUS304	台	1	

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
		炭				
15	活性炭吸附塔	风量: 9680cmh, 填充颗粒活性炭	SUS304		2	
16	活性炭吸附塔	风量: 22000cmh, 尾气含有水蒸气, 填充的颗粒活性炭必须采用疏水型	SUS304		1	
17	直立式滤筒除尘器	风量: 1440cmh, 不带风机	SUS304		7	
18	直立式滤筒除尘器	风量: 22660cmh	SUS304		1	
19	全自动灌装机	GZH-20DA1	SUS304		5	
20	全自动灌装机	GZH-8LA1	SUS304		2	
21	全自动灌装机	GZC-6TB1	SUS304		1	
	小计			台	41	
二	固体包装生产车间					
(一)	400-1000 粉剂真空包装线					
1	真空包装机		组合件	台	1	
2	检重称		组合件	台	1	
3	输送带		组合件	台	1	
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(二)	500-1000 颗粒真空包装线					
1	真空包装机		组合件	台	1	
2	检重称		组合件	台	1	
3	输送带		组合件	台	1	

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(三)	200-500 颗粒真空包装线					
1	真空包装机		组合件	台	1	
2	检重称		组合件	台	1	
3	输送带		组合件	台	1	
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(四)	150-400 粉剂真空包装线					
1	真空包装机		组合件	台	1	
2	检重称		组合件	台	1	
3	输送带		组合件	台	1	
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(五)	颗粒装桶线					
1	颗粒装桶机		组合件	台	1	
2	封口机		组合件	台	1	
3	贴标机		组合件	台	1	
4	旋盖机		组合件	台	1	
5	自动装箱机		组合件	台	1	
6	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(六)	粉剂重包装线					
1	粉剂重包装机		组合件	台	1	
2	检重称		组合件	台	1	
3	输送带		组合件	台	1	
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	自动封箱打包机		组合件	台	1	

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
(七)	颗粒重包装线					
1	颗粒重包装机		组合件	台	1	
2	检重称		组合件	台	1	
3	输送带		组合件	台	1	
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(八)	100-500 颗粒粉剂水溶袋包装线					
1	袋中袋自动包装机		组合件	台	1	
2	检重秤		组合件	台	1	
3	提升机		组合件	台	1	
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	封箱打包机		组合件	台	1	
(九)	颗粒装瓶线					
1	颗粒瓶装机		组合件	台	1	
2	旋盖机		组合件	台	1	
3	封口机		组合件	台	1	
4	贴标机		组合件	台	1	
5	自动装箱机		组合件	台	1	
6	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(十)	K50 包装机					
1	输送带		组合件	台	1	
2	检重称		组合件	台	1	
3	袋中袋包装机		组合件	台	1	
4	自动装箱机		组合件	台	1	
5	封箱打包机		组合件	台	1	
(十一)	100-250 颗粒水溶袋包装线					
1	100-250 颗粒水溶袋包装机		组合件	台	1	

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
2	袋中袋自动包装机		组合件	台	1	
3	检重称		组合件	台	1	
4	输送带		组合件	台	1	
5	自动装箱机		组合件	台	1	
6	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(十二)	300 颗粒水平包装机 (50-200)					
1	300 颗粒水平包装机 (50-200)		组合件	台	1	
2	输送带		组合件	台	1	
3	检重称		组合件	台	1	
4	自动装盒机		组合件	台	1	
5	自动装箱机		组合件	台	1	
6	封箱打包机		组合件	台	1	
(十三)	300 粉剂水平包装机 (50-150)					
1	300 粉剂水平包装机 (50-150)		组合件	台	1	
2	输送带		组合件	台	1	
3	检重称		组合件	台	1	
4	自动装盒机		组合件	台	1	
5	自动装箱机		组合件	台	1	
6	封箱打包机		组合件	台	1	
(十四)	500G 以上小订单线					
1	滚轴封口机		组合件	台	4	
2	真空封口机		组合件	台	4	
3	半自动包装机		组合件	台	3	
4	自动封箱打包机		组合件	台	2	
(十五)	180 颗粒水平包装机 (20-50G)					
1	180 颗粒水平包装机		组合件	台	1	

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
	(20-50G)					
2	输送带		组合件	台	1	
3	检重称		组合件	台	1	
4	自动装盒机		组合件	台	1	
5	自动装箱机		组合件	台	1	
6	封箱打包机		组合件	台	1	
(十六)	180 粉剂水平包装机 (20-50G)					
1	180 粉剂水平包装机 (20-50G)		组合件	台	1	
2	输送带		组合件	台	1	
3	检重称		组合件	台	1	
4	自动装盒机		组合件	台	1	
5	自动装箱机		组合件	台	1	
6	封箱打包机		组合件	台	1	
(十七)	500G 以下小订单线					
1	滚轴封口机		组合件	台	4	
2	真空封口机		组合件	台	2	
3	立式包装机		组合件	台	4	
4	自动封箱打包机		组合件	台	1	
(十八)	液体袋包机					
1	立式包装机		组合件	台	3	
2	自动装盒机		组合件	台	1	
3	检重称		组合件	台	3	
4	自动封箱打包机		组合件	台	1	
	小计			台	114	
三	中试生产车间					
1	反应釜	1000L	搪玻璃	台	3	
2	反应釜	1000L	搪玻璃	台	5	

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
3	反应釜	1000L	不锈钢	台	4	
4	反应釜	1000L	不锈钢	台	2	
5	反应釜	1000L	搪玻璃	台	1	
6	水洗釜	1000L	搪玻璃	台	2	
7	水洗釜	1000L	不锈钢	台	2	
8	结晶釜	1000L	搪玻璃	台	4	
9	计量罐	500L	碳钢	台	5	
10	计量罐	500L	不锈钢	台	41	
11	计量罐	500L	玻璃钢	台	19	
12	计量罐	500L	钢衬 PE	台	5	
13	计量罐	1000L	不锈钢	台	40	
14	转料泵	不锈钢磁力泵 CQB65-50-160	不锈钢	台	60	
15	精馏塔底转料泵	不锈钢磁力泵 CQB65-50-160	不锈钢	台	2	
16	碱液循环泵	离心清水泵 IS65-50-160	碳钢	台	8	
17	引风机	高压风机 F9-26 4A	碳钢	台	2	
18	冷凝器	冷凝器 5m <sup>2</sup>	石墨	台	22	
19	冷凝器	304 不锈钢冷凝器 5m <sup>2</sup>	不锈钢	台	10	
20	离心机	平板式吊袋离心机 PSD1250	304 不锈钢	台	1	
21	压滤机	耙式压滤机 WXZR2007-6	玻璃钢	台	4	
22	耙式真空干燥机	双锥真空干燥机	不锈钢	台	4	
23	精馏塔	304 不锈钢精馏柱 526*2262	304 不锈钢	台	1	

序号	名称	型号及规格	材料	单位	数量	备注
24	制冷机组	KA20CBY/630KW	碳钢	台	1	
25	真空机组	立式无油真空泵	PP	台	2	
26	导热油炉	8Kw/4cm <sup>2</sup>	/	台	2	
27	循环水系统		玻璃钢	台	1	
28	压缩空气系统		碳钢	台	1	
29	变压吸附制氮系统		碳钢	台	1	
30	微通道反应器撬装设备		不锈钢	台	1	
31	管式反应器撬装设备		不锈钢	台	1	
32	多釜串联撬装设备		搪玻璃或不锈钢	台	2	
	小计				259	
	总计				414	

#### 第四节 自动控制

本项目为青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目，自控专业设计范围主要为液体制剂车间、固体包装车间及中试车间各生产车间及罐区。

##### 一、自控设计

本方案依据工艺装置的规模、流程特点、操作要求及厂方要求，采用智能仪表集中监控方式，设置智能仪表柜一台，集中显示温度、压力、液位等参数，并对异常参数报警。

本项目现场安装仪表的设计、选取，应满足化工企业爆炸危险环境电力设计规程的要求；检测元件和调节阀的材质、结构方面以及仪表的安装形式上考虑接触介质的腐蚀性要求。

## 二、主要仪表类型的确定

仪表选型以可靠、适用、经济、先进为原则，采用国内使用成熟的系列产品。

### 1、温度仪表

就地显示，采用带温度计套管的法兰安装的万向型双金属温度计。

### 2、压力仪表

就地压力指示，根据工艺操作及工况的不同，分别采用普通压力表、耐震压力表。

### 3、液位仪表

根据装置的特点，就地液位指示，采用磁翻板液位计，防护等级为 IP65。

## 三、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）对于含有可燃气体和有毒气体场所设置可燃气体和有毒气体检测报警仪。

（2）按规范设置火灾自动报警系统，设有火灾报警控制器、火灾探测器及手动报警按钮等，以保护设备和人身安全。

（3）安装于爆炸危险区域内的现场仪表应符合防爆要求。硬件体系采用冗余配置，保证系统的连续性运转。各卡件均采用光电隔离，可以防止在危险源区产生火花。

（4）本项目事故照明采用带蓄电池应急照明灯具。

（5）根据装置原料及产品的特点，按《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）选用电气设备；现场

仪表采用本安型；按规范采取静电接地措施；在较高建、构筑物上设避雷装置。

## 第五节 采用的标准规范

### 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）

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）

《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008）

《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008年版）

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB 50264-2013）

《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）

《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》（HG/T 20519-2009）

《钢制管法兰、垫片、紧固件》（HG/T 20592 ~ 20635-2009）

《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）

《化工固体物料堆场及仓库设计规定》（HG/T 20568-2014）

- 《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）
- 《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T 3091-2008）
- 《设备及管道绝热技术通则》（GB/T 4272-2008）
- 《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）
- 《设备及管道绝热设计导则》（GB 8175-2008）
- 《流体输送用不锈钢焊接钢管》（GB/T 12771-2019）
- 《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 50017-2003）
- 《热交换器型式与基本参数》（GB/T 28712.1 ~ 6-2012）
- 《承压设备无损检测》（NB/T 47013.1~47013.13-2015）
- 《钢制焊接常压容器》NB/T 47003.1-2009
- 《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范》（HG/T 20580-2020）
- 《钢制化工容器材料选用规范》（HG/T 20581-2020）
- 《钢制化工容器强度计算规范》（HG/T 20582-2020）
- 《钢制化工容器结构设计规范》（HG/T 20583-2020）

《钢制化工容器制造技术规范》（HG/T 20584-2020）

《钢制管法兰、垫片、紧固件》（HG 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）

《锅炉和压力容器用钢板》（GB/T 713-2014）

《碳素结构钢和低合金钢热轧钢板和钢带》（GB/T 3274-2007）

《压力容器用调质高强度钢板》（GB/T 19189-2011）

《承压设备用不锈钢和耐热钢钢板及钢带》（GB/T 24511-2017）

《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）

《锅炉和热交换器用奥氏体不锈钢焊接钢管》（GB/T 24593-2009）

《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）

### 三、自控设计采用的标准、规范

《石油化工安全仪表系统设计规范》（GB/T 50770-2013）

《过程测量和控制仪表的功能标志及图形符号》（HG/T20505-2014）

《自控专业施工图设计内容深度规定》（HG/T 20506-1992）

《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）

《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 主要原辅材料的种类、规格及年需要量

本项目为复配农药以及中试农药的生产，原辅材料消耗的种类较多，生产主要消耗毒死蜱、氯氰菊酯、噻虫嗪、甲氨基阿维菌素、灭多威、丙环唑、戊唑醇、稻瘟灵、克菌丹、百菌清、代森锰锌、多菌灵等各种农药原药，溶剂油、乳化剂、DMF、二甲苯、甲醇、油酸甲酯等辅助材料以及 2,6-二异丙基苯胺、苯酚、硫氰酸钾、二甲苯、叔丁胺、碳酸钾、二氯甲烷、盐酸等中试农药原材料。

主要原辅材料的种类、规格及年需要量见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要原辅材料种类、规格及年需要量

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
—	原药							
(一)	液体制剂							
1	毒死蜱	200kg/桶	t	2209	固	外购	桶装	汽运
2	氯氰菊酯	25kg/袋	t	115	固	外购	袋装	汽运
3	乐果	200kg/桶	t	200	固	外购	桶装	汽运
4	高效氯氟氰菊酯	25kg/袋	t	86.5	固	外购	袋装	汽运
5	丙溴磷	200kg/桶	t	220	固	外购	桶装	汽运
6	虱螨脲	25kg/袋	t	40	固	外购	袋装	汽运
7	二嗪磷	25kg/袋	t	300	固	外购	袋装	汽运
8	三唑磷	200kg/桶	t	60	固	外购	桶装	汽运
9	溴氰菊酯	25kg/袋	t	13.7	固	外购	袋装	汽运
10	马拉硫磷	200kg/桶	t	250	液	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
11	吡虫啉	25kg/袋	t	105	固	外购	袋装	汽运
12	噻虫嗪	25kg/袋	t	116.5	固	外购	袋装	汽运
13	阿维菌素	25kg/袋	t	18	固	外购	袋装	汽运
14	甲氨基阿维菌素	25kg/袋	t	1.2	固	外购	袋装	汽运
15	杀虫双	25kg/袋	t	225	固	外购	袋装	汽运
16	啶虫脒	25kg/袋	t	123.6	固	外购	袋装	汽运
17	甲体氯氰菊酯	25kg/桶	t	30	固	外购	桶装	汽运
18	高效氟氯氰菊酯	25kg/桶	t	184.2	固	外购	桶装	汽运
19	联苯菊酯	25kg/桶	t	121.8	固	外购	桶装	汽运
20	灭多威	200kg/桶	t	675	固	外购	桶装	汽运
21	杀线威	200kg/桶	t	82.5	固	外购	桶装	汽运
22	丁硫克百威	25kg/桶	t	20	固	外购	桶装	汽运
23	杀螺胺	25kg/桶	t	25	固	外购	桶装	汽运
24	氟啶脲	25kg/桶	t	5	固	外购	桶装	汽运
25	吡丙醚	25kg/桶	t	124.5	固	外购	桶装	汽运
26	敌敌畏	25kg/桶	t	100	固	外购	桶装	汽运
27	杀螟丹	25kg/桶	t	60	固	外购	桶装	汽运
28	噻虫胺	250kg/桶	t	30	固	外购	桶装	汽运
29	丙环唑	25kg/桶	t	587.9	液	外购	桶装	汽运
30	苯醚甲环唑	25kg/袋	t	187.5	固	外购	袋装	汽运
31	戊唑醇	25kg/袋	t	305	固	外购	袋装	汽运
32	环唑醇	25kg/袋	t	58	固	外购	袋装	汽运
33	吡唑醚菌酯	25kg/袋	t	20	固	外购	袋装	汽运
34	氟环唑	250kg/桶	t	30	固	外购	桶装	汽运
35	咪鲜胺	25kg/桶	t	135	固	外购	桶装	汽运
36	抑霉唑	25kg/桶	t	50	固	外购	桶装	汽运
37	甲霜灵	25kg/桶	t	122.5	固	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
38	三唑醇	25kg/桶	t	7.5	固	外购	桶装	汽运
39	三唑酮	25kg/桶	t	25	固	外购	桶装	汽运
40	己唑醇	25kg/桶	t	5	固	外购	桶装	汽运
41	十三吗啉	25kg/桶	t	86	固	外购	桶装	汽运
42	稻瘟灵	200kg/桶	t	200	固	外购	桶装	汽运
43	丁苯吗啉	25kg/袋	t	163	固	外购	桶装	汽运
44	春雷霉素	25kg/袋	t	4	固	外购	袋装	汽运
45	啞螨灵	25kg/袋	t	45	固	外购	袋装	汽运
46	威百亩	25kg/袋	t	51	固	外购	袋装	汽运
47	灭蝇胺	25kg/袋	t	10	固	外购	袋装	汽运
48	炔螨特	200kg/桶	t	72	固	外购	袋装	汽运
49	抗倒酯	25kg/桶	t	125	固	外购	桶装	汽运
50	甲哌鎗	25kg/桶	t	30.5	固	外购	桶装	汽运
51	氟节胺	25kg/桶	t	25	固	外购	桶装	汽运
52	乙嘧酚磺酸酯	25kg/桶	t	12.5	固	外购	桶装	汽运
53	溴虫腈	25kg/桶	t	12	固	外购	桶装	汽运
54	井冈霉素	25kg/桶	t	3	固	外购	桶装	汽运
55	甲基砷酸钠	1000kg/桶	t	72	固	外购	桶装	汽运
(二)	固体包装							
1	克菌丹	200kg/桶	t	5488	固	外购	桶装	汽运
2	毒死蜱	200kg/桶	t	4770	固	外购	桶装	汽运
3	百菌清	200kg/桶	t	3035	固	外购	桶装	汽运
4	代森锰锌	200kg/桶	t	2327	固	外购	桶装	汽运
5	噻虫嗪	1000kg/桶	t	1909	固	外购	桶装	汽运
6	甲氨基阿维菌素	200kg/桶	t	1291	固	外购	桶装	汽运
7	吡虫啉	200kg/桶	t	1266	固	外购	桶装	汽运
8	灭多威	200kg/桶	t	1105	固	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
9	多菌灵	200kg/桶	t	1063	固	外购	桶装	汽运
10	嘧菌酯	200kg/桶	t	619	固	外购	桶装	汽运
11	啶虫脒	200kg/桶	t	524	固	外购	桶装	汽运
12	丙环唑	200kg/桶	t	425	固	外购	桶装	汽运
13	丙溴磷	200kg/桶	t	390	固	外购	桶装	汽运
14	戊唑醇	200kg/桶	t	389	固	外购	桶装	汽运
15	环唑醇	200kg/桶	t	379	固	外购	桶装	汽运
16	乙酰甲胺磷	200kg/桶	t	364	固	外购	桶装	汽运
17	甲基硫菌灵	200kg/桶	t	319	固	外购	桶装	汽运
18	苯菌灵	200kg/桶	t	317	固	外购	桶装	汽运
19	高效氯氟氰菊酯	200kg/桶	t	208	固	外购	桶装	汽运
20	苯醚甲环唑	200kg/桶	t	201	固	外购	桶装	汽运
21	三乙膦酸铝	200kg/桶	t	194	固	外购	桶装	汽运
22	氯氰菊酯	200kg/桶	t	183	固	外购	桶装	汽运
23	除虫脲	200kg/桶	t	175	固	外购	桶装	汽运
24	杀螺胺	200kg/桶	t	167	固	外购	桶装	汽运
25	噻嗪酮	200kg/桶	t	164	固	外购	桶装	汽运
26	烯酰吗啉	200kg/桶	t	164	固	外购	桶装	汽运
27	噻菌灵	200kg/桶	t	132	固	外购	桶装	汽运
28	氟虫腈	200kg/桶	t	119	固	外购	桶装	汽运
29	马拉硫磷	200kg/桶	t	110	固	外购	桶装	汽运
30	克百威	200kg/桶	t	102	固	外购	桶装	汽运
31	抗蚜威	200kg/桶	t	97	固	外购	桶装	汽运
32	稻瘟灵	200kg/桶	t	90	固	外购	桶装	汽运
33	杀线威	200kg/桶	t	88	固	外购	桶装	汽运
34	甲霜灵	200kg/桶	t	87	固	外购	桶装	汽运
35	杀螟丹	200kg/桶	t	80	固	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
36	丙森锌	200kg/桶	t	76	固	外购	桶装	汽运
37	茚虫威	200kg/桶	t	74	固	外购	桶装	汽运
38	灭菌丹	200kg/桶	t	70	固	外购	桶装	汽运
39	噻虫胺	200kg/桶	t	67	固	外购	桶装	汽运
40	磷化铝	200kg/桶	t	65	固	外购	桶装	汽运
41	联苯菊酯	200kg/桶	t	60	固	外购	桶装	汽运
42	多效唑	200kg/桶	t	59	固	外购	桶装	汽运
43	硫双威	200kg/桶	t	56	固	外购	桶装	汽运
44	三环唑	200kg/桶	t	53	固	外购	桶装	汽运
45	虱螨脲	200kg/桶	t	49	固	外购	桶装	汽运
46	丁硫克百威	200kg/桶	t	48	固	外购	桶装	汽运
47	霜脲氰	200kg/桶	t	48	固	外购	桶装	汽运
48	三唑酮	200kg/桶	t	42	固	外购	桶装	汽运
49	二嗪磷	200kg/桶	t	41	固	外购	桶装	汽运
50	吡蚜酮	200kg/桶	t	34	固	外购	桶装	汽运
51	氟环唑	200kg/桶	t	33	固	外购	桶装	汽运
52	甲萘威	200kg/桶	t	31	固	外购	桶装	汽运
53	阿维菌素	200kg/桶	t	27	固	外购	桶装	汽运
54	咪鲜胺	200kg/桶	t	26	固	外购	桶装	汽运
55	四聚乙醛	200kg/桶	t	26	固	外购	桶装	汽运
56	溴虫腈	200kg/桶	t	26	固	外购	桶装	汽运
57	啶酰菌胺	200kg/桶	t	24	固	外购	桶装	汽运
58	腈菌唑	200kg/桶	t	23	固	外购	桶装	汽运
59	粉唑醇	200kg/桶	t	20	固	外购	桶装	汽运
60	呋虫胺	200kg/桶	t	20	固	外购	桶装	汽运
61	苜氯菊酯	200kg/桶	t	18	固	外购	桶装	汽运
62	丙硫菌唑	200kg/桶	t	12	固	外购	桶装	汽运
63	啉霉胺	200kg/桶	t	11	固	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
64	哒螨灵	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
65	螺虫乙酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
66	甲哌鎓	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
67	敌百虫	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
68	异菌脲	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
69	吡唑醚菌酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
70	溴氰菊酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
71	三唑醇	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
72	吡丙醚	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
73	灭蝇胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
74	霜霉威盐酸盐	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
75	肟菌酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
76	唑虫酰胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
77	氟啶胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
78	精甲霜灵	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
79	井冈霉素	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
80	抑霉唑	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
81	恶虫威	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
82	螺螨酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
83	咪鲜胺锰盐	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
84	春雷霉素	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
85	氟啶虫酰胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
86	福美双	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
87	乙烯利	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
88	联苯肼酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
89	咯菌腈	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
90	腐霉利	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
91	甲氧虫酰肼	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
92	啶氧菌酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
93	硫磺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
94	硫酸铜	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
95	氢氧化铜	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
96	杀铃脲	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
97	十三吗啉	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
98	仲丁威	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
99	甲体氯氰菊酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
100	噻苯隆	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
101	醚菌酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
102	赤霉酸	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
103	恶霉灵	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
104	氟吡菌酰胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
105	联苯吡菌胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
106	己唑醇	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
107	啉菌环胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
108	氟吡菌胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
109	氟虫双酰胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
110	丁醚脲	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
111	高效氟氯氰菊酯	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
112	倍硫磷	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
113	氯虫苯甲酰胺	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
114	乙虫腈	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
115	氧化亚铜	200kg/桶	t	10	固	外购	桶装	汽运
	小计		t	37985.9				
二	辅助材料							
1	乳化剂 500#	1000kg/桶	t	932.7	液	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
2	乳化剂 BJ-675	190kg/桶	t	753.1	液	外购	桶装	汽运
3	异佛尔酮	200kg/桶	t	214.7	液	外购	桶装	汽运
4	环己酮	200kg/桶	t	266	液	外购	桶装	汽运
5	乳化剂 601#	200kg/桶	t	3.6	液	外购	桶装	汽运
6	LCN36	25kg/袋	t	421.4	固	外购	桶装	汽运
7	N,N-二甲基癸酰胺	200kg/桶	t	71.2	固	外购	桶装	汽运
8	水剂蓝	200kg/桶	t	0.2	固	外购	桶装	汽运
9	DMF	200kg/桶	t	376.1	液	外购	槽车	汽运
10	T-80	1000kg/桶	t	20.2	液	外购	桶装	汽运
11	EL-36	200kg/桶	t	103	液	外购	桶装	汽运
12	乙二醇	25kg/袋	t	313.3	液	外购	桶装	汽运
13	N-甲基吡咯烷酮	200kg/桶	t	595.4	液	外购	桶装	汽运
14	柠檬酸	25kg/袋	t	0.2	液	外购	桶装	汽运
15	二甲苯	1000kg/桶	t	195.8	液	外购	槽车	汽运
16	甲醇	1000kg/桶	t	2174.6	液	外购	槽车	汽运
17	150#溶剂	200kg/桶	t	3669.5	液	外购	槽车	汽运
18	200#溶剂	225kg/桶	t	5687.3	液	外购	槽车	汽运
19	异丁醇	200kg/桶	t	15.5	液	外购	桶装	汽运
20	二甲基亚砷	200kg/桶	t	7.6	液	外购	桶装	汽运
21	冰醋酸	200kg/桶	t	1.8	液	外购	桶装	汽运
22	乳化剂 1601#	200kg/桶	t	49.7	液	外购	桶装	汽运
23	油酸甲酯	200kg/桶	t	41.3	液	外购	桶装	汽运
24	KT-R	200kg/桶	t	9	液	外购	桶装	汽运
25	EC1020P	200kg/桶	t	0.8	液	外购	桶装	汽运
	小计		t	15924.0				
三	中试原材料							

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
1	液溴	99%	t	16	液	外购	桶装	汽运
2	2,6-二异丙基苯胺	99%	t	17.5	液	外购	桶装	汽运
3	苯酚	99%	t	7.25	液	外购	桶装	汽运
4	硫氰酸钾	99%	t	9.5	液	外购	桶装	汽运
5	二甲苯	99%	t	10	液	外购	槽车	汽运
6	叔丁胺	99%	t	6.5	液	外购	桶装	汽运
7	碳酸钾	99%	t	25.75	固	外购	桶装	汽运
8	二氯甲烷	工业级	t	11.75	液	外购	桶装	汽运
9	盐酸	36%	t	307	液	外购	桶装	汽运
10	乙酰基丁内酯	99%	t	27	液	外购	桶装	汽运
11	N-氯代丁二酰亚胺	99%	t	55.8	液	外购	桶装	汽运
12	氯仿	99%	t	81.75	液	外购	桶装	汽运
13	镁粉	99%	t	7.025	固	外购	桶装	汽运
14	邻氯氯苄	99%	t	43.2	液	外购	桶装	汽运
15	2-甲基四氢呋喃	99%	t	171.625	液	外购	桶装	汽运
16	甲醇	99%	t	147.5	液	外购	槽车	汽运
17	乙酸乙酯	99%	t	153	液	外购	桶装	汽运
18	多聚甲醛	95%	t	3.95	固	外购	袋装	汽运
19	硫氰化胺	99%	t	10.125	液	外购	桶装	汽运
20	硫酸氢钠	99%	t	37.625	固	外购	桶装	汽运
21	双氧水	30%	t	10.575	液	外购	桶装	汽运
22	氢氧化钠	99%	t	26.25	固	外购	桶装	汽运
23	2-氨基-3-氯-5-三氟甲基吡啶	99.5%	t	10.975	液	外购	桶装	汽运
24	2,4-二氯-3,5-二硝基三氟甲苯	99.5%	t	17.375	液	外购	桶装	汽运
25	氢氧化钾	95%	t	6.6	固	外购	桶装	汽运
26	异丙醇	99.5%	t	1.1	液	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
27	对羟基二苯醚	99%	t	19.5	液	外购	桶装	汽运
28	环氧丙烷	99%	t	5.75	液	外购	桶装	汽运
29	2-氯吡啶	99%	t	10	液	外购	桶装	汽运
30	甲苯	工业级	t	66.5	液	外购	桶装	汽运
31	4-三氟甲基烟酸	99%	t	25.75	液	外购	桶装	汽运
32	氯化亚砷	99%	t	32.5	液	外购	桶装	汽运
33	氨基乙腈	99%	t	14	液	外购	桶装	汽运
34	三乙胺	99%	t	64	液	外购	桶装	汽运
35	碳酸钠	99%	t	88.75	固	外购	桶装	汽运
36	2,3-二氯吡啶	98%	t	27	液	外购	桶装	汽运
37	水合肼	50%	t	21.825	液	外购	桶装	汽运
38	马来酸二甲酯	98%	t	24.45	液	外购	桶装	汽运
39	乙醇钠	99%	t	101.5	液	外购	桶装	汽运
40	三溴氧磷	98%	t	25.5	液	外购	桶装	汽运
41	碳酸氢钠	99%	t	7.5	固	外购	桶装	汽运
42	过硫酸钾	99%	t	21.5	固	外购	桶装	汽运
43	浓硫酸	98%	t	16	液	外购	桶装	汽运
44	甲基磺酰氯	99%	t	56.5	液	外购	桶装	汽运
45	甲胺水溶液	40%	t	4.75	液	外购	桶装	汽运
46	乙腈	99%	t	10	液	外购	桶装	汽运
47	乙醇	99%	t	232.25	液	外购	桶装	汽运
48	丙二酸二乙酯	98%	t	215.5	液	外购	桶装	汽运
49	氯乙酸乙酯	99%	t	143.5	液	外购	桶装	汽运
50	碘化钾	98%	t	1	固	外购	桶装	汽运
51	硼氢化钠	99%	t	71.5	固	外购	桶装	汽运
52	叔丁醇	99%	t	19.5	液	外购	桶装	汽运
53	对甲苯磺酸	99%	t	0.75	液	外购	桶装	汽运
54	乙醚	99%	t	15.75	液	外购	桶装	汽运

序号	名称	规格	单位	数量	相态	来源	包装要求	运输方式
55	四氢呋喃	99%	t	21.55	液	外购	桶装	汽运
56	吡啶	99%	t	21	液	外购	桶装	汽运
57	二氯乙烷	99%	t	34	液	外购	桶装	汽运
58	37%甲醛	37%	t	61.75	液	外购	桶装	汽运
59	甲基硝基胍	99%	t	22.75	液	外购	桶装	汽运
60	25%~30%甲胺	30%	t	47.25	液	外购	桶装	汽运
61	DMF	99%	t	19.25	液	外购	槽车	汽运
62	甲醇钠	98%	t	10.25	液	外购	桶装	汽运
63	2,3-二氯-5-三氟 甲基吡啶	98%	t	23.5	液	外购	桶装	汽运
64	硝基甲烷	99%	t	38	液	外购	桶装	汽运
65	KOH	90%	t	20.5	固	外购	桶装	汽运
66	DMSO	99%	t	22	液	外购	桶装	汽运
67	石油醚	99%	t	12.25	液	外购	桶装	汽运
68	SnCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	98%	t	69.5	液	外购	桶装	汽运
69	2,6-二氯苯甲酰 氯	99%	t	17.5	液	外购	桶装	汽运
70	氯化钠	98%	t	25	固	外购	桶装	汽运
	小计		t	3031.8				
	总计			56941.7				

## 第二节 主要原辅材料市场分析

本项目主要原料为毒死蜱、氯氰菊酯、噻虫嗪、甲氨基阿维菌素、灭多威、丙环唑、戊唑醇、稻瘟灵、克菌丹、百菌清、代森锰锌、多菌灵等各种农药原药，农药原药按照国家农药管理条例，从国家农药原药定点厂家购买。山东省为农药原药生产大省，企业复配农药所需原药在省内均有生

产，能够保障项目原料的足量供应。溶剂油、乳化剂、DMF、二甲苯、甲醇、油酸甲酯等各种助剂辅料可由省内及周边市场采购；中试原材料 2,6-二异丙基苯胺、苯酚、硫氰酸钾、二甲苯、叔丁胺、碳酸钾、二氯甲烷、盐酸等均可由省内及周边市场采购。

因此，项目所用原辅材料在山东省及周边地区均有生产厂家，进货方便及时，供应有保障。

### 第三节 水、电和其他动力供应

#### 一、水、电和其它动力年需用量

表 5.3-1 公用工程消耗一览表

序号	名称	规格	单位	年需要量	备注
1	电力	10kV/0.4kV/ 220V	kW h	651.8×10 <sup>4</sup>	厂区变配电室
2	新鲜水	0.4MPa	t	17853.09	园区管网供应
3	蒸汽	1.2MPa	t	6857.4	园区供汽管网
4	仪表空气	0.6MPa	Nm <sup>3</sup>	116.6×10 <sup>4</sup>	自产

#### 二、动力供应

##### 1、电力供应

该项目用电依托厂区原有供电设施，该公司用电由国家电网平度供电公司供给，从园区供电电网引一路 10kV 供电回路，架空至厂界，将 35kV 线路埋地引线至厂区 35kV 变电站，该变电站内设 35/10kV 干式变压器 1 台，变压器容量为 3150kVA。经降压后从变配电室配送至车间配电室，经 10kV 变压器，一台 2000kVA，一台 500kVA 变压至 380V、

220V 线路至各用电设施作为生产、生活电源。

## 2、一次水供应

该企业厂区用水水源由新河化工基地内市政供水管网鹏昊水务提供，基地内供水管网管径 DN300，管压 0.4MPa，厂区接入供水管网管径 DN80，供水能力 100m<sup>3</sup>/h，可满足拟建项目用水需求。

## 3、供热

供热由由青岛海湾精细化工有限公司热电厂供应。蒸汽设施的管道直径 DN400、供汽能力 12m<sup>3</sup>/h，供汽压力 1.2MPa，可以满足本项目用热、用汽需求。

## 第六章 建厂条件和厂址选择

### 第一节 建厂条件

#### 一、建厂地点的自然条件

##### 1、厂址的地理条件

青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目位于青岛新河生态化工科技产业基地内。基地地理位置优越，交通便利。

平度位于胶东半岛西部，地处北纬 36°28'~37°02'，东经 119°31'~120°19'。东以小沽河、大沽河为界，与莱西市和即墨市相邻；西及西南以胶莱河为界，与昌邑市和高密市相望；南与胶州市毗邻；北与莱州市接壤。东西最大横距 69 公里，南北最大纵距 65 公里。总面积 3166.56 平方公里。

青岛新河生态化工科技产业基地位于新河镇西北部，东临泽河、西靠胶莱河、南接 264 省道、北至胶莱河与泽河交汇处，320 省道和大莱龙铁路横贯东西，荣乌高速公路穿过基地，并在基地内设有互通立交出入口，另有青平和威乌高速公路在附近穿过，交通便利。

本项目位于青岛新河生态化工科技产业基地海浦北路 8 号，项目厂区南侧为淄阳河；东侧为海浦路，隔路为青岛海湾新材料有限公司；厂区西侧为青岛浩普科技有限公司；北侧为萃水路，隔路为青岛锐丰源化工有限公司。

##### 2、地形、地貌条件

平度在地形上位于胶东丘陵与华北大平原之间，市境三

面河一面山。以平原为主，伴有低山、丘陵、洼地。境内具有丘陵和平原两大地形区的双重属性，全境地势北高南低，东高西低。主要河流均自北向南、自东向西分流。最高处为大泽山北峰顶，海拔 735.8m。最低处为北胶莱河的大苗家附近的海滩，海拔仅 2~3m。地势最大起伏差为 733m。在相对高程之间，不同高程的地面所占面积很不均匀，其中海拔在 50m 以下的地面，约占全市总面积的 66.2%。海拔在 50~150m 之间的地面，约占全市总面积的 28.3%。海拔在 150m 以上的地面，仅占全市总面积的 5.5%。

本项目所在地地势平坦，地貌属淤积低洼平原，原为盐田，地面标高 0~3m 是平度市全境所有地貌类型中最平面又最低的一类地貌。

### 3、工程地质、水文地质条件、抗震烈度

#### (1) 工程地质

该区域地形平坦开阔，地貌单元为海积平原。基地内构造断裂发育，离基地较近的有郯庐断裂，其走向近南北向，该断裂形成于中生代，长期活动，且以巨大的水平运动为主。

区域主要为上更新统和全新统地层，岩性以黄色—灰白色中粗砂为主特征，砾石含量少，砾径小。启动区规划边界北部为河漫滩相、河床相及河流冲积成因。下部为下元古荆山群和粉子山群变质岩及广泛的花岗岩复合体组成的结晶基地。

根据土的性质，地基可分为十层，按自上而下的顺序为：

第①层耕土（Q4m1）：黄色，以粘土为主，含粉砂及植物根，松散，层底深度 0.30~0.80m，厚度 0.30~0.80m。

第②层粉砂（Q4）：黄色，松散，饱和，顶层夹薄层粉

土，含粘性土，级配差。底层深度 1.00~3.50m，厚度 0.50~3.00m。

第③层含淤泥质粉细砂（Q4）：灰-灰黑色，松散，饱和，含有机质及贝壳碎片，有腥臭味，上部颗粒较细，下部颗粒较粗，混中粗砂，层底深度 3.20~7.50m，厚度 1.40~5.80m。

第④层淤泥质粉细砂（Q4）：灰黑色，软塑-流塑，含有机质及少量粗砂粒，具腥臭味，底层深度 3.90~6.70m，厚度 0.30~1.80m。

第⑤层粗砂（Q4）：浅黄色，稍密-中等，局部密实，饱和，主要成分为石英、长石，以粗砂为主，局部砾砂，含大量贝壳碎片，混多量粘性土级配良好，层底深度 7.60~11.50m，厚度 1.50~5.50m。

第⑥层粉土（Q4）：黄色，湿，中密-稍密。含贝壳片，具水平层理，韧性低，干强度低，夹薄粉质粘土、层底深度 11.4~16.1m，厚度 1.9~7.4m。

第⑦层粉质粘土（Q3）：黄色-棕黄色，可塑-硬塑，含铁锰质氧化物，韧性中等，干强度中等，稍光滑，含中粗砂，层底深度 14.40~17.70m，厚度 0.40~3.90m。

第⑧层粗砂（Q3）：黄色，中密-密实，饱和，主要成分石英为主，长石次之，夹粉质粘土薄层，级配良好，底层深度 15.00~21.60m，厚度 0.30~8.60m。

第⑨层粉质粘土（Q3）：黄色，可塑-硬塑，含铁锰质氧化物，混少量粗砂粒，局部夹中粗砂薄层，韧性中等，干强度中等，稍光滑，底层深度 18.70~28.50m，厚度 0.70~10.90m。

第⑩层粗砂（Q3）：黄色，饱和，主要成分为石英、长

石，局部夹粉质粘土薄层，底层深度 25.00~31.40m，厚度 0.90~8.00m。

## （2）水文地质

该地区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。地下水主要赋存于第四系不同粒径的砂及砂砾石中。含水砂层主要包括三层，自上而下第一层为粉砂，颗粒较均匀，分选良好，级配一般，局部含有贝壳碎屑，有腥臭味，平均厚度达到 2.5m 左右。中间一层主要为粉细砂，颗粒较均匀，分选良好，级配一般，局部含有少量中砂，平均厚度达到 2.0m 左右。两层含水层是潜水含水层，虽然地下水补给条件较好，总厚度可以达到 4m 左右，但由于岩性主要为粉细砂，颗粒较细，故透水性较差，水量一般，渗透系数为 4.9m/d，单井出水量小于 500m<sup>3</sup>/d。水位埋深一般为 1.5~3m。第三层含水层岩性为中粗砂，具有明显的承压含水层特征，颗粒较粗，分选一般，含有砾石，该层分布广泛，最大厚度达 11.0m，故富水性和透水性较好，水量较大，单井出水量大于 500m<sup>3</sup>/d。

## （3）抗震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范（2016 年局部修订）》（GB50011-2010）附录 A 划分，济南市商河县的地震烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.01g，设计地震分组为第三组。

## 4、自然、气象条件

项目所在地平度市属暖温带东亚半湿润季风区，大陆性气候，光照充足，四季分明，无霜期长。根据区域气象资料统计结果，该区域风速最大的风向为 NNW，年平均风速为

4.2m/s；次之为 NW 风和 N 风，其年平均风速为 3.8m/s、3.6m/s。年平均气温 11.9℃。根据近 20 年气象温度特征调查，年均气温为 12.5℃，其中一月最冷，平均气温为-2.3℃，七月最热，平均气温为 25.6℃。极端最高气温为 38.7℃，极端最低气温为-18.3℃。年内各个季节气候差异明显。年初霜一般始于 10 月 20 日，终霜多在翌年 4 月 7 日左右，无霜期年平均 195.5 天。平均结冰日数 109.2 天，一般冻土深度 20cm，最大冻土深度约 43cm。

根据对平度市近 20 年（1995~2014 年）降水情况调查，该区域年平均相对湿度为 69.00%，年降水量为 612.0mm，最大年降水量为 964.1mm，最小年降水量为 267.7mm。年日照时数达 2581.9 小时。地域分布不均。总的趋势是山区大于平原，由东北部山区向西南、西北胶莱河谷递减。

## 二、建厂地点的社会经济条件

平度市，隶属于山东省青岛市，位于胶东半岛西部，位于中国经济强劲增长的环渤海湾经济圈、山东半岛制造业中心地带，是连接青岛、潍坊、烟台三大城市的“枢纽”；下辖 5 个街道、12 个镇，全市总面积约 3176 平方千米，约占青岛市总面积的 3/10，是山东省面积最大的县级市。

根据《平度市 2022 年政府工作报告》，2021 年，实现地区生产总值 821.1 亿元、可比增长 9.7%，16 年来首次跑赢青岛增速，规上工业总产值 869.3 亿元、增长 20.1%，两项指标五年来均连续跨过 3 个百亿元大关；固定资产投资增长 12.2%，近 3 年连续保持两位数高增幅；一般公共预算收入 66.5 亿元、增长 9.1%，其中地方税收 41.6 亿元、是 2016 年的 1.5 倍，税收占比提高 5.8 个百分点；产业结构更趋优化，

三次产业比例调整为 15.1:38:46.9,“四新”经济增加值占比达到 30%, 稳居全国百强县、全国工业百强县榜单。

### 三、外部交通运输状况

本项目位于青岛新河生态化工科技产业基地,基地位于新河镇西北部,东临泽河、西靠胶莱河、南接 264 省道、北至胶莱河与泽河交汇处,320 省道和大莱龙铁路横贯东西,荣乌高速公路穿过基地,并在基地内设有互通立交出入口,另有青平和威乌高速公路在附近穿过,交通便利。

### 四、基础设施条件

青岛新河生态化工科技产业基地“九通一平”覆盖面达到 15 平方公里,累计投资 19 亿元。修筑道路 56 公里,铺设各种管网 145 公里,开挖水系 53 公里,绿化面积 32 万平方米。新建水厂 1 座,日供水能力 10 万立方米;拟建苦咸水淡化厂 1 座,设计日供水 10 万立方米。改造 35KV 变电站 1 座,拟建 110KV 变电站 1 座,供电能力 20 万 KVA。建成天然气门站 1 座,日供气能力 60 万立方米。建成污水处理厂 1 座,日处理污水能力 2 万吨。在建热电厂 1 座,蒸汽供应能力 150 吨/小时,发电机组 12MW。建成污泥处置及垃圾处理厂 1 座,日处理污泥能力 2 万吨。

#### 1、供电

目前基地内海浦路南端(青银高速新河站出口向南 800 米)设有 35 千伏变电站 1 座(新河变电所),供电电压等级 10 千伏,变电容量 1.5 万千伏安。

#### 2、供水

基地规划建设四条供水系统,总供水能力 27 万立方米/日。其中,从潍坊峡山水库引水工程设计日供水能力 10 万

立方米；从大泽山水库及缙阳水库引水工程设计日供水能力 2 万立方米。

### 3、供热

供热由青岛海湾精细化工有限公司热电厂供应。蒸汽设施的管道直径 DN400、供汽能力 12m<sup>3</sup>/h，供汽压力 1.2MPa，可以满足本项目用热、用汽需求。

### 4、供气

园区以管道天然气为主要气源，气源来自中石油泰青威线，沿丽水路、海汇路、胶河路、屯水路、泽河路、42 号线、206 国道、86 号线、芳水路等布置 DN250-DN150 中压燃气管道

### 5、污水处理

基地污水处理厂设计污水处理能力 8 万吨/日，其中一期污水处理 2 万吨/日，已建成投入运营，二期根据企业入驻情况建设。进入污水处理厂的工业废水执行标准为《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015），主要指标执行如下标准：COD≤850mg/L、BOD<sub>5</sub>≤300mg/L、悬浮物 SS≤400mg/L、pH 值 6~9、氨氮≤50mg/L、总磷含量≤10mg/L、溶解性固体≤2000mg/L。

该污水处理厂采取工艺为：废水→粗格栅→细格栅旋流沉砂池→初沉池→UCT 池→二沉池→高效混凝沉淀池→二氧化氯消毒→排放。基地污水处理厂出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，外排泽河。

根据上述，青岛新河化工科技产业基地基础设施配套齐全，可以满足本项目的建设和后期运营的需求。

## 第二节 厂址选择

### 一、厂址选择的原则及依据

厂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。

厂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、厂址方案比选

青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目位于青岛新河生态化工科技产业基地内，项目厂区南侧为淄阳河；东侧为海浦路，隔路为青岛海湾新材料有限公司；厂区西侧为青岛浩普科技有限公司；北侧为萃水路，隔路为青岛锐丰源化工有限公司。

该项目位于现青岛润农化工有限公司地域，为园区工业用地。

项目区内土地平整，与周围相邻设施间距符合要求。园区内具备配套的水、电等基础设施条件，可为该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、青岛新河生态化工科技产业基地属于山东省人民政府认定的综合性化工园区（列入山东省第二批公布的化工园区和专业化工园区名单）。本项目位置选择符合当地化工产业园规划的布局要求，符合国家有关法律、法规及建设前期工作的规定。

2、青岛新河生态化工科技产业基地基础设施配套建设已实现“九通一平”，即通水、通电、通路、通讯、通邮、通气、通有线电视、通公交车和保持土地平整，各项市政管网设施、绿化、亮化配套完备，厂址处具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源、电源等。

3、厂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、厂址处临近主要交通线路，外部交通运输条件便利，地理位置比较优越。

5、项目场地现状为工业建设用地，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、厂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、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。

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、全厂总图

##### 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) 总平面布置严格遵循《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）、《精细化工企业工程设计防火标准》GB 51283-2020、《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160-2008）以及《农药生产工厂选址及布局要点》。

(4) 厂区内生产区等建构物的布置规整、紧凑。

(5) 合理组织人流物流，避免有较大货流的道路与人流交叉。

##### 2、总平面布置方案

青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目位于青岛新河生态化工科技产业基地，项目占地面积12584.56m<sup>2</sup>。

本项目在总图布置时，在遵循《化工企业总图运输设计

规范》（GB50489-2009）和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）的前提下，严格执行《农药生产准入条件》、《农药生产工厂选址及总体布局要点》等农药行业的相关要求。

该公司厂区东侧朝向海浦路设有出入口 2 个，其中北侧出入口作为物流出入口，南侧出入口作为人流出入口。

厂区东部从南向北依次为办公楼，15000 吨/年高端制剂项目生产车间，10000 吨/年高端制剂项目生产车间，实验楼，35kV 变电站，及 1~4#仓库；中部东侧从南向北依次为消防泵房及消防水池，危废仓库，年产 3 万吨固体包装车间，6#丙类仓库，5#丙类仓库，年产 4 万吨液体制剂车间，液体储罐区；中部西侧从南向北依次为事故水池，中试车间，甲类厂房，液体桶装堆场；厂区西侧从南向北依次为控制室 2，机修车间，公用工程车间 2，污水处理站，水处理间，循环水池，MVR 装置，控制室 1，公用工程车间 1，RTO 预留地，事故雨水池。

### 3、竖向布置

#### （1）竖向布置原则

1) 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。

2) 考虑工艺流程及输送物料性质要求，保证设施内外运输、装卸及管道敷设具备良好条件。

3) 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。

4) 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。

5) 统一考虑近期、远期工程的竖向标高。

(2) 竖向布置方式

该工程现有场地地形变化不大，竖向布置采用平坡式布置，本区域竖向以原有场地高差设计为基础。

(3) 场地排雨水方式

厂区道路为公路型道路，雨水排放方式为暗沟排水。项目界区内清净雨水由暗沟收集后由厂区排洪沟排入厂外排水系统。

生产区地面冲洗水和厂区初期污染雨水收集后送至厂内污水处理设施处理后，再排入园区污水处理厂处理达标排放。

4、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：

《总图制图标准》（GB/T50103-2010）

《化工企业总图运输设计规范》（GB 50489-2009）

《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（2018年版）》（GB50016-2014）

《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》  
（GB50160-2008）

《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）

二、绿化工程

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

(1) 厂区主干道的行道树，宜种植树干挺直、树冠开张、枝叶繁茂、分枝点高的抗污、净化力强的阔叶树，并宜常绿树与落叶树适当搭配，次干道边以种植耐性强的小乔木，灌木为主，可成片绿化的地块以种耐性好、抗性强的草坪为主，避免种植高大乔木。

(2) 厂区与附近其他厂区及设施相邻处可种植抗污力强、滞尘力强的高大植物。

## 第二节 运输系统

### 一、原料进厂

本项目建成投产时，需要消耗各种原辅材料 56941.7 吨/年，通过公路运输进入厂内。厂内设罐区一处，用于储存 150# 溶剂油、200# 溶剂油、甲醇、二甲苯、DMF 等，另设有原辅材料仓库，用于贮存农药原药和其他各种助剂，以及中试农药原料等。

### 二、产品出厂

本项目建成投产后，产品为各种复配农药及中试农药，年产量为 60200 吨，储存于成品库内，成品通过公路运输出厂。

### 三、物料运量运输方式

本项目原辅材料、产品运输状况见表 7.2-1。

**表 7.2-1 项目原辅材料、产品厂外运输量一览表**

序号	名称	单位	相态	数量	运输方式	备注
一	原辅材料					
1	农药原药	t/a	固/液	37985.9	汽运	
2	辅助材料	t/a	固/液	15924.0	汽运	
3	中试原材料	t/a	固/液	3031.8	汽运	
	小计	t/a		56941.7		
二	产品					
1	CS 微囊悬浮剂产品	t/a	液	2000	汽运	
2	EC 乳油产品	t/a	液	19100	汽运	
3	EW 水乳剂产品	t/a	液	500	汽运	
4	OL 油剂产品	t/a	液	200	汽运	
5	SL 可溶性液剂产品	t/a	液	6200	汽运	
6	ZC 微囊悬浮剂-悬浮剂产品	t/a	液	2000	汽运	
7	粉剂、颗粒剂产品	t/a	固	30000	汽运	
8	中试产品	t/a	固/液	200	汽运	
	小计	t/a		60200		
	总计	t/a		117141.7		

### 第三节 储运

#### 一、储运介质及储运量

储运介质的形态、储存方式和储运量参见表 7.3-1。

**表 7.3-1 物料储运方式表**

序号	物料名称	形态	储存方式	储运量 (t/a)	备注
1	甲醇	液	立式罐	2322.1	
2	二甲苯	液	立式罐	205.8	
3	DMF	液	立式罐	395.35	

序号	物料名称	形态	储存方式	储运量 (t/a)	备注
4	150#溶剂油	液	立式罐	3669.5	
5	200#溶剂油	液	立式罐	5687.3	

## 二、储罐设计原则

(1) 根据项目装置物料平衡经济合理地确定储存系统的设计规模，简化工艺流程，减少周转次数，从而降低蒸发损耗。

(2) 充分考虑项目各单体位置和现场实际情况，尽量压缩占地面积，节约用地，做到集中布置、集中控制，便于管理和运输。

(3) 优化设计方案，做到工艺技术先进、布局合理、运行可靠、投资经济，以最小的投入，取得最大效益。

(4) 工程设计采用可靠的安全技术和节能措施，严格执行国家和行业现行的有关安全法规。三废治理要按环保的综合要求达标排放。

## 三、储罐配置

根据项目物料消耗、厂区平面布置情况和《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）中的有关规定，合理规划储罐型式、数量和容积，保证生产装置“安、稳、长、满、优”运行。

结合本项目物料进出厂的运输方式及总平面布置，综合确定各种液体物料的储存天数，最终确定其罐容，详见表7.3-2。

表 7.3-2 储罐配置一览表

序号	物料名称	密度 (t/m <sup>3</sup> )	储罐				备注
			储罐形式	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	数量 (座)	总容积 (m <sup>3</sup> )	
1	甲醇	0.79	立式罐	150	1	150	
2	二甲苯	0.86	立式罐	150	1	150	
3	DMF	0.94	立式罐	100	1	100	
4	150#溶剂油	0.89	立式罐	70	1	70	
5	200#溶剂油	0.89	立式罐	70	1	70	
	合计				5	540	

#### 四、泵站设置

本项目储运系统设露天泵区、装卸区 1 处。

##### 1、主要储罐设备类型

表 7.3-3 储运系统主要储罐类设备表

序号	设备名称	台数	技术规格或 型号	主要操作条件			主要材 质	备注
				介质	温度 ℃	压力 MPa (G)		
1	甲醇储罐 (150m <sup>3</sup> )	1	Φ5500×6730	甲醇	常温	常压	Q245R	
2	二甲苯储罐 (150m <sup>3</sup> )	1	Φ5500×6730	二甲苯	常温	常压	Q245R	
3	DMF 储罐 (100m <sup>3</sup> )	1	Φ5200×5754	DMF	常温	常压	Q245R	
4	150#溶剂油储罐 (70m <sup>3</sup> )	1	Φ5000×5300	150#溶 剂油	常温	常压	Q245R	
5	200#溶剂油储罐 (70m <sup>3</sup> )	1	Φ5000×5300	200#溶 剂油	常温	常压	Q245R	
	合计	5						

#### 五、储运系统自动控制

##### 1、控制方案

(1) 罐区储罐设温度、压力、液位指示、每个罐设 1 个报警开关，液位低报警由液位计完成。

(2) 罐区、泵站设可燃有毒气体报警系统。

## 2、仪表选型

### (1) 选型原则

主要采用电动和气动仪表，防爆场所安装的电动仪表选用本安防爆和隔爆型仪表。

室外仪表的防护等级不低于 IP65。

### (2) 温度仪表

就地温度计选用双金属温度计，温度集中指示。可燃液体罐区选用隔爆型热电阻。

### (3) 压力仪表

就地指示的压力仪表一般选用弹簧管压力表，集中检测压力仪表根据所测压力的不同分别采用隔爆型压力变送器和差压变送器。

### (4) 液位仪表

远传液位仪表选用防爆型差压变送器、电容式液位计、电动浮筒液位计等。就地液位测量选用磁翻板液位计。

液位报警开关选用音叉式液位开关。

### (5) 可燃有毒气体报警仪

可燃有毒气体报警仪现场采用带声光报警探头。可燃气体探头采用催化燃烧型三线制探头，有毒气体探头采用电化学型三线制探头。

## 六、储运设计采用的标准规范

《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》  
(GB50160-2008)

- 《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014）
- 《石油化工储运系统泵区设计规范》（SH/T3014-2012）
- 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》（GB50341-2014）
- 《钢制焊接常压容器》（NB/T4703.1-2009）
- 《钢质石油储罐防腐蚀工程技术规范》（GB50393-2008）
- 《自动化仪表选型设计规范》（HG/T20507-2014）
- 《信号报警、安全连锁系统设计规范》（HG/T20511-2014）
- 《仪表配管配线设计规范》（HG/T20512-2014）
- 《仪表系统接地设计规范》（HG/T20513-2014）
- 《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493-2019）

## 第四节 外管网

### 一、外管道的范围和输送的介质情况

外管道输送的工艺介质为甲醇、二甲苯、DMF、溶剂油等，公用工程介质为新鲜水、蒸汽等非腐蚀性介质，所用管材为碳钢、PP管等。

### 二、外管道敷设的原则及敷设方式

#### 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

根据总图布置，在合理经济、技术可靠，又不妨碍交通运输的前提下，主要采用架空敷设。当跨越道路和考虑消防车通道时，管架净空高度不小于 5.0m，其余管架净空高度一般在 3.5m 左右。

### 3、管架型式

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

1、室内保温结构采用普通复合硅酸盐管壳绝热层，镀锌铁丝捆扎，薄铝板保护层，采用 M4 自攻螺钉固定。

室外保温结构采用防水型复合硅酸盐管壳绝热层，镀锌铁丝捆扎，薄铝板保护层，采用 M4 自攻螺钉固定，用粘胶剂抹缝。

2、工程所有的碳钢、铸铁、低合金钢制造的管道和设备、钢结构等外表面应涂刷防腐漆。定型设备的涂漆应在制造厂内完成。管道内部不采用涂漆防腐，设备内部涂漆防腐见设备图纸。

## 第五节 土建

### 一、工程地质概况

详见本报告 6.1.1。

### 二、建筑设计

#### 1、建筑设计基本原则

(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、建筑设计方案的确定

(1) 防火、防爆：本工程建、构筑物耐火等级均不低于二级。水平、垂直通道及安全出入口的设置应符合《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）的要求。

(2) 本项目生产车间内装置钢结构均需做防腐处理；钢结构的防腐处理采用粉刷防腐涂料。构件制作完毕进行表面抛丸除锈处理除锈等级为 Sa2.5 级，刷防锈漆两道，面漆两道，面漆为中灰色，自攻钉的颜色与板相配。

## 三、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。设计应符合防火、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) 对于地震区域，根据抗震设防要求，确定合理的抗震结构型式和措施。

(5) 厂房主体结构的耐久性应与室内装备、装修水平

相协调，并应具有防火、控制温度变形和不均匀沉陷性能。

## 2、结构方案

(1) 结构布置、结构选型及构造处理必须满足生产和使用要求，保证足够的强度、刚度、稳定性和耐久性，力求技术先进、经济合理、施工方便、构造简单。

(2) 结构设计尽量采用地方材料、国家或地方标准构件，并考虑地方施工水平和能力，做到方便施工，缩短施工周期。

(3) 建构筑物地基基础根据工程地质条件采取相应的技术措施。

(4) 根据建构筑物的跨度、层高、荷载等特点，生产车间厂房均采用刚架结构。车间内操作平台等采用钢结构，尽量做到既满足生产、方便施工、节约投资，又能体现当代技术水平。

## 四、抗震设防

按照《建筑抗震设计规范（2016年修订）》（GB50011-2010）附录A，本工程所在地位于平度市，抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第三组。根据《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）抗震设防分类，本项目甲类车间、抗爆控制室及甲类储罐区的抗震设防类别为乙<sub>1</sub>类，应按抗震设防烈度8度的要求加强其抗震措施。其它建、构筑物的抗震设防类别为丙类，按抗震设防烈度7度的要求设计其抗震措施。

## 五、建、构筑物情况

本项目主要建、构筑物见表7.5-1。

**表 7.5-1 项目主要建、构筑物一览表**

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	结构形式	层数	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	耐火等级	火灾类别	抗震类别
一	主体工程							
1	液体制剂车间	1482.25	框架结构	3	2442.14	一级	甲类	乙 <sub>1</sub> 类
2	固体包装车间	2010.00	框架结构	3	6030.00	二级	丙类	丙类
3	中试车间	1128.55	框架结构	4	2446.91	一级	甲类	乙 <sub>1</sub> 类
二	辅助及储运工程							
1	5#丙类仓库	5838.25	排架结构	1	5838.25	二级	丙类	丙类
2	6#丙类仓库	5400.00	排架结构	1	5400.00	二级	丙类	丙类
3	液体桶装堆场	2592.00	排架结构	1	2592.00	二级	丙类	丙类
3	储罐区	204.9	钢筋混凝土基础	1	204.9	二级	甲类/ 丙A类	乙 <sub>1</sub> 类/ 丙类
4	控制室 1	236.16	框架结构	1	236.16	二级	丁类	丙类
5	控制室 2	314.09	抗爆剪力墙结构	2	593.49	一级	丁类	乙 <sub>1</sub> 类
三	公用工程							
1	公用工程车间 1	975.42	框架结构	2	1615.84	二级	丙类	丙类
2	污水处理设施	836		1	836	二级	戊类	丙类
	合计	21017.62			28235.69			

## 六、采用的规范及标准

《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）

《建筑结构制图标准》（GB/T50105-2010）

《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB50068-2018）

《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）

《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）

- 《建筑结构荷载规范》（GB50009-2012）
- 《砌体结构设计规范》（GB50003-2011）
- 《钢结构设计规范》（GB50017-2017）
- 《钢结构焊接规范》（GB50661-2011）
- 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
- 《动力机器基础设计规范》（GB50040-2020）
- 《钢制储罐地基基础设计规范》（GB50473-2008）
- 《化工设备基础设计规定》（HG/T20643-2012）
- 《化工、石化建（构）筑物荷载设计规定》  
（HG/T20674-2005）
- 《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标准》（GB 50046-2018）
- 《化工固体物料堆场及仓库设计规范》（HG/T  
20568-2014）
- 《化工工程管架、管墩设计规范》（GB51019-2014）

## 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、概述

###### (1) 设计依据

《建筑给水排水制图标准》（GB/T50106-2010）

《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）

《室外给水设计规范》（GB50013-2018）

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）

###### (2) 设计范围

本项目可研范围为青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目配套的给排水系统，具体包括：生产生活用一次水、消防水及给排水管网设计。

##### 2、用水量

###### (1) 生产用水量

本项目农药复配生产过程中工艺，及中试农药生产过程中的产品清洗用水和以水做反应溶剂用水量为 9048.44m<sup>3</sup>/a。

###### (2) 生活用水量

主要为职工生活用水，按 60L/人·日计，项目定员 89 人，年用水量约为 1602m<sup>3</sup>/a。

###### (3) 设备、地面冲洗水

设备地面冲洗水包括生产设备、车间地面冲洗水等。项

目地面冲洗用水量为  $585\text{m}^3/\text{a}$ 。设备冲洗水用量为  $6\text{m}^3/\text{d}$ ，设备、中间罐清洗用水保守估计约  $1800\text{m}^3/\text{a}$ 。则设备地面冲洗水用量约  $2385\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### (4) 喷淋吸收塔用水

项目中试农药生产过程产生溴化氢、氯化氢、氨气、二氧化硫等酸性、碱性气体，设碱性喷淋塔/酸性喷淋塔去除；之后与其他有机气体经过水喷淋塔去除有机废气中易溶于水的叔丁胺、甲醇、乙酸乙酯、二氧六环、乙醇、乙腈、DMF 等。

项目设置 4 座酸性/碱性喷淋吸收塔，1 座水喷淋塔。酸性/碱性塔外水循环水量为  $5\text{m}^3/\text{h}$ ，补充废水量约  $1200\text{m}^3/\text{a}$ （每塔每天补水  $1\text{m}^3$  计）；水喷淋塔外水循环水量为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，补充废水量约  $450\text{m}^3/\text{a}$ （每塔每天补水  $1.5\text{m}^3$  计）。喷淋塔用水共计  $1650\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### (5) 循环水系统给水

项目设循环水池数量 2 座（容积  $200\text{m}^3$ ），凉水塔数量 1 座，循环水泵 2 台，循环水泵的供水能力  $30\text{m}^3/\text{h}$ 。正常冷却循环水循环量为  $50\text{m}^3/\text{h}$ ，年工作时间  $7200\text{h}$ ，补充量按 1% 计，则全年需要补充冷却水  $3600\text{m}^3/\text{a}$ 。其中由蒸汽冷凝水（纯净水）补充  $1282.5\text{m}^3/\text{a}$ ，新鲜水补充  $2317.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

#### (6) 未可预见水量

未可预见水量按用水量的 5% 计，则未可预见用水量约  $850.15\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目合计用水量为  $17853.09\text{m}^3/\text{a}$ 。

### 3、给水工程

#### (1) 水源及输水工程

本项目水源由新河化工基地内市政供水管网鹏昊水务提供，基地内供水管网管径 DN300，管压 0.4MPa，厂区接入供水管网管径 DN80，供水能力 100m<sup>3</sup>/h。

## (2) 消防水系统

本项目厂区占地面积约 169172.2m<sup>2</sup> (< 1000000m<sup>2</sup>)，按照《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)的规定，同一时间发生火灾起数按 1 起确定，项目最大消防水量按丙类仓库(丙类，二级耐火等级，50000m<sup>3</sup> < V=5838.25×12.05=70350.9m<sup>3</sup>)考虑，即 70L/s(即室外 45L/s、室内 25L/s)，消防持续时间 3 小时，一次消防水量为 756m<sup>3</sup>。

## (3) 厂区给水管网系统

本项目新鲜水系统分为生活供水系统和生产供水系统二套系统。生活供水系统主要用于生产车间及辅助设施的生活用水。项目新鲜给水管网呈环状布置，各用水点由就近的新鲜水总管引出。室外给水管道采用内衬塑镀锌钢管，室内管道采用 PP-R 管。

## 4、排水工程

项目厂区排水“雨污分流，分质分类”。生产废水包括生产工艺废水、设备地面冲洗废水、废气吸收塔废水、循环系统排污水、生活污水等，该部分废水以及初期雨水、事故废水全部进厂区污水处理站处理，水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)中 B 级标准及基地内污水处理厂污水接纳水质要求后，排至基地内污水管网。

### (1) 生产工艺废水

拟建项目复配农药工艺不产生工艺废水，中试农药生产工艺废水产生环节主要为水洗涤分层或离心过滤废水，废水

水质根据“分质分类”方式处理，项目生产工艺废水产生总量为  $1155.46\text{m}^3/\text{a}$ ，其中部分生产工艺废水  $206.51\text{m}^3/\text{a}$ ，经精馏回收溶剂，与其他高盐生产工艺废水（ $721.83\text{m}^3/\text{a}$ ）进双效蒸馏系统除盐，经处理后的废水（ $933.17\text{m}^3/\text{a}$ ）与其他低盐废水（ $206.51\text{m}^3/\text{a}$ ）一起送污水处理站处理，进入污水处理站的废水共计  $1139.68\text{m}^3/\text{a}$ 。

### （2）生活污水

拟建项目生活用水量为  $1602\text{m}^3/\text{a}$ ，根据给排水设计规范，排水系数取 0.85，则生活污水排放量为  $1361.7\text{m}^3/\text{a}$ ，进入本项目厂区污水处理站处理。

### （3）设备地面冲洗废水

据用水分析，拟建项目设备地面冲洗水用水量约为  $2385\text{m}^3/\text{a}$ ，排水系数取 0.8，则设备、地面冲洗污水排放量为  $1908\text{m}^3/\text{a}$ 。

### （4）废气处理废水

项目设置 4 座酸性/碱性喷淋吸收塔，1 座水喷淋塔。酸性/碱性塔外水循环水量为  $5\text{m}^3/\text{h}$ ，补充废水量约  $1200\text{m}^3/\text{a}$ （每塔每天补水  $1\text{m}^3$  计）；水喷淋塔外水循环水量为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，补充废水量约  $450\text{m}^3/\text{a}$ （每塔每天补水  $1.5\text{m}^3$  计）。排水系数以 0.8 计，则酸性/碱性喷淋吸收塔外排废水  $960\text{m}^3/\text{a}$ ；水喷淋吸收塔外排废水  $360\text{m}^3/\text{a}$ 。喷淋废水排放总量共计  $1320\text{m}^3/\text{a}$ 。

项目废气处理采用“活性炭吸附-蒸汽脱附-冷凝技术”，蒸汽脱附活性炭后进入冷凝器，经分液后，废水作为污凝水进入污水处理站处理。蒸汽用量约  $150\text{t}/\text{a}$ ，则污凝水产生量  $135\text{m}^3/\text{a}$ 。

### （5）循环水系统排水

项目循环水补充量 3600m<sup>3</sup>/a，补充蒸汽冷凝水、循环水系统排水量为 720m<sup>3</sup>/a。

## 二、供电

### 1、电力供应

该项目用电依托厂区原有供电设施，该公司用电由国家电网平度供电公司供给，从园区供电电网引一路 10kV 供电回路，架空至厂界，将 35kV 线路埋地引线至厂区 35kV 变电站，该变电站内设 35/10kV 干式变压器 1 台，变压器容量为 3150kVA。经降压后从变配电室配送至车间配电室，经一台 2000kVA 变压器变压至 380V、220V 线路至各用电设施作为生产、生活电源。

### 2、用电负荷及负荷等级

#### (1) 用电负荷

根据工艺及有关专业提供的生产装置、辅助生产装置及公用工程条件，本项目年耗电量为 651.8 万 kWh。项目用电情况见表 8.1-3。

**表 8.1-3 项目用电负荷统计表**

序号	名称	年用电量 (万 kWh)	年计时数 (h)	备注
一	生产装置	582.3	7200	
二	公辅设施	39.9		
三	照明	29.6	1800	
	合计	651.8		

#### (2) 负荷等级

根据《供配电系统设计规范》和该项目生产工艺的特点及对供电连续性的要求，项目自控系统、火灾报警系统用电

负荷为一级负荷中特别重要的负荷，采用 UPS 供电，供电时间不小于 30min，其它设备设施用电负荷为三级。应急照明、事故照明系统采用自带的蓄电池作为备用电源，供电时间不小于 30min。

### 3、供电方案

#### (1) 变配电室

本项目在厂区设变配电室，内设 1 台 10kV/0.4kV，2000kVA 变压器，用于生产装置、厂区照明、化验室、维修供电。变压器低压侧采用功率因数自动补偿。

#### (2) 配电

本项目生产用电设 0.4kV 电压等级，0.4kV 低压配电柜配出的回路采用放射式至各用电设备。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。

#### (3) 照明

照明主要分为工作照明、事故照明和检修照明，照明电源与项目区内动力电源共用所用变压器。

根据不同环境条件，选配相应防护等级的照明灯具和光源。

#### (4) 谐波的防治

对于可能产生谐波的设备采取抑制谐波的措施。主要有：

- 1) 配电变压器采用 D,yn11 接线组别。
- 2) 无功补偿电容器组串联电抗器。
- 3) 变频设备装设抑制谐波电抗器。
- 4) 选用有源电力滤波器。

### 4、节电措施

(1) 采用高效节能变压器，变压器损耗应小于国标。

(2) 采用节能型电光源；照明控制采用节能型工业照明电脑自动控制设备。

(3) 合理设置用电设备。

(4) 采用无功功率补偿装置。

(5) 采用低损耗电气元器件。

## 5、防雷措施

(1) 按照《建筑防雷设计规范》（GB50057-2010），本项目液体制剂车间、中试车间属于第二类防雷建筑物，其他建筑物属于第三类防雷建筑物。

(2) 建、构筑物的防雷措施，按现行国家标准《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）的有关规定执行。

(3) 低压电源进线处和装有电子设备的电源侧装设电源避雷器或电涌保护器。

### (4) 防静电措施

对爆炸、火灾危险场所内可能产生静电危险的设备和管道，均应采取防静电接地措施。可燃液体的管道在下列部位应设防静电接地设施：

1) 进出装置或设施处。

2) 爆炸危险场所的边界。

3) 管道泵及其过滤器、缓冲器等。

4) 可燃液体的管道、设备、建筑物、构筑物的金属构件等（作阴极保护者除外），均作可靠的电气连接并接地。

5) 需进入危险环境操作的地方，设置人体放静电设施。

6) 除独立避雷针装置的接地体外，其他用途的接地体，均可用于防静电接地。

## 6、设计中采用的主要标准及规范

《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）

《工业与民用供电设计规范》（GB50057-2010）

《低压配电设计规范》（GB50054-2011）

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）

《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》  
（GB50062-2008）

《通用用电设备配电设计规范》（GB50055-2011）

《化工企业供电设计技术规定》（HG/T20664-1999）

《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）

## 三、电信

### 1、研究范围

本项目电信系统研究范围主要包括：项目区行政电话、调度电话、电视监视系统、可燃及有毒气体浓度报警系统、火灾报警系统及电信线路网等。

### 2、电信方案

#### （1）行政电话和调度电话系统

本项目拟采用集中设置方案，在厂区办公楼设置一套数字程控调度机，各岗位所需行政电话及调度电话均由该调度机接入，通过系统功能的设置分别完成行政管理和指挥调度的功能。

#### （2）工业电视系统

本项目根据管理特别是生产的需要，设置高清工业电视监视系统。主要安装在装置区范围大的场所，以及厂大门等需要注意安全或加强管理的场所，对关键操作部位或设备进行实时监控并可录像。

### （3）可燃及有毒气体浓度报警系统

项目按规范要求设置可燃及有毒气体浓度报警系统设备。

### （4）火灾报警系统

本工程设有厂区火灾报警系统。在变配电站、仓库等处设置点型感烟探测器，在生产车间四周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。

### （5）电信线路网

电信线路包括火灾自动报警线路、电视监控系统线路。各系统的线路各自独立。

室外电信电缆主要采用沿电信（仪表）桥架敷设方式或穿钢管架空敷设方式，室内电信线缆主要采用穿钢管暗敷设方式。

火灾报警室外线路采用控制电缆 ZR-KVVP2-22-0.5/4×1.5；电话配线电缆选用 HYAT53 系列 1.0mm<sup>2</sup> 芯径的综合护套市话电缆；电视监控视频信号采用综合电缆 SZVV-8-6。

## 3、采用的标准规范

《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《工业电视系统工程设计规范》（GB/T50115-2019）

《综合布线系统工程设计规范》（GB50311-2016）

《视频安防监视系统工程设计规范》（GB50395-2007）

#### 四、供热

本项目农药复配过程中反应釜加热，及中试农药反应过程加热、溶剂浓缩蒸馏等工序根据加热温度分别采用蒸汽、导热油加热。本项目年用蒸汽量约 6857.4t/a，项目蒸汽来自青岛海湾精细化工有限公司热电厂供应。

本项目设 2 台 8kW/4cm<sup>2</sup> 的导热油炉，用于反应过程温度较高工序的加热。导热油炉采用电加热。

#### 五、供气

本项目设空压站，内设空压机 2 台（型号分别为 AED75A、AED22A），用于压料及仪表风所需压缩空气。设 2 台压缩空气储罐，储罐的体积 10m<sup>3</sup>；本项目用气量为 2.7m<sup>3</sup>/min，

本项目中试车间设置制氮机房，制氮机房内设制氮机 1 台（型号为 DPX-30），单台制氮机的制氮量 30m<sup>3</sup>/h，供氮压力 0.6MPa。本项目中试车间的需氮量为 22Nm<sup>3</sup>/h，可满足生产使用需要。

#### 六、制冷

本项目中试农药生产中溶剂冷凝、产品重结晶、低温反应过程等工序需用冷冻盐水进行冷却降温或制备冷水用于产品重结晶、洗涤等。拟建项目设 1 套制冷设备（型号 KA20CBY/630KW），制冷剂为 R22，载冷剂为乙二醇溶液，冷冻液温度低于-20℃，能满足要求。

#### 七、采暖、通风

### 1、研究范围

青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目所有生产建筑物及其辅助建筑的采暖、通风设计。

### 2、设计采用的标准、规范

《暖通空调制图标准》（GB/T50114-2010）

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）

### 3、采暖设计方案

本项目生产车间厂房、仓库等不需要采暖，项目冬季办公集中供热由园区内蒸汽管网供给，本项目办公楼为利旧，不考虑集中供热蒸汽消耗。

### 4、通风系统设计方案

（1）本项目各车间以自然通风为主，机械通风为辅。生产车间、仓库涉及到有毒及可燃物质，设置事故机械通风，事故通风换气次数 12 次/小时。爆炸危险区域机械通风设备电机应按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）相关要求选用。

（2）变配电室的室内温度要求不超过 40℃。当采用自然通风无法满足要求时，设置机械通风或空调系统。

## 第二节 辅助生产设施

### 一、维修设施

按照现代化管理模式，机修车间配置的发展趋势一般不设大型机修设施，项目界区机泵的维修，其备品备件均由制造厂专业生产提供，由制造厂派人维修或者通过整合当地资

源进行外协。因此本项目只考虑管道、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。中修及大修依托社会力量解决。

## 二、仓库

根据本项目的具体情况和生产特点，计划建设丙类仓库 1 座，其余依托厂区现有仓库，分别储存原料、产品、包装材料及固废危废等。具体仓库设置情况见表 8.2-1。

**表 8.2-1 项目仓库设置情况表**

序号	名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	数量	储存物质	火灾类别	备注
1	5#丙类仓库	5838.25	1	储存固体包装农药产品	丙类	新建
2	6#丙类仓库	5400	1	储存中试农药产品	丙类	新建
3	液体桶装堆场	2592	1	储存液体制剂产品	甲类	新建
4	危废仓库	1000	1	储存固废危废	丙类	依托
	合计	14830.25	4			

## 三、分析化验

### 1、化验室设置的目的

为了使生产正常运行，保证产品质量，必须对原料、成品进行各项指标的监控及分析。

化验室负责对项目所需的生产原料、辅助材料、产品、排放物及生产过程中的各种物料及参数进行生产控制分析和质量检验。

### 2、主要化验设备

项目化验分析仪器的选型立足于国内质量过关的自动化分析仪器。本项目主要化验设备见表 8.2-2。

**表 8.2-2 主要化验设备一览表**

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	高效液相色谱仪	LC-100	1	
2	色谱柱	KF-1	1	
3	低温稳定仪	DW-2	1	
4	微量进样器	AUG-120	1	
5	电子分析天平	TG328A	1	
6	磁力搅拌机	1000 转/分	1	
7	恒温水浴	76-1	1	
8	标准筛	BZS	1	
9	笔式 PH 计	PHB-5	1	
10	振筛机	ZS	1	

## 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年修订版）》（国家主席令〔2018〕第23号）

《中华人民共和国建筑法（2019年修订）》（国家主席令〔2019〕第29号）

《中华人民共和国可再生能源法（2009年修订版）》（国家主席令〔2009〕第23号）

《中华人民共和国节约能源法（2018年修订版）》（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）

#### 二、产业政策和准入条件

《产业结构调整指导目录(2019年本)》

《鼓励外商投资产业目录》（2020年版）

#### 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）

#### 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

《工业企业能源管理导则》（GB/T15587-2008）

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》  
（GB17167-2006）

《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）

《用能单位节能量计算方法》（GB/T13234-2018）

《企业能量平衡通则》（GB/T3484-2009）

##### （2）合理用能方面的标准

《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）

《评价企业合理用热技术导则》（GB/T3486-1993）

《用电设备电能平衡通则》（GB/T8222-2008）

《节能产品评价导则》（GB/T15320-2001）

《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》（GB/T8175-2008）

《设备及管道绝热效果的测试与评价》

( GB/T8174-2008 )

(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 )

《电力变压器选用导则》 ( GB/T 17468-2019 )

《容积式空气压缩机能效限定值及能效等级》 ( GB 19153-2019 )

《清水离心泵能效限定值及节能评价值》 ( GB 19762-2007 )

《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 )

《电力变压器能效限定值及能效等级》 ( GB 20052-2020 )

## 五、节能技术、节能产品推广目录

《节能机电设备(产品)推荐目录(第四批)》(国家工信部〔2013〕第12号公告)

《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)

《“能效之星”产品目录(2017)》(中华人民共和国工业和信息化部公告2017年第49号)

《“能效之星”产品目录（2018）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年 第 56 号）

《“能效之星”产品目录（2019）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2019 年 第 53 号）

《“能效之星”产品目录（2020）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年 第 40 号）

《国家工业节能技术装备推荐目录（2017）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2017 年 第 50 号）

《国家工业节能技术装备推荐目录（2018）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2018 年 第 55 号）

《国家工业节能技术装备推荐目录（2019）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2019 年 第 55 号）

《国家工业节能技术装备推荐目录（2020）》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2020 年 第 40 号）

## 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、蒸汽分别属于外供能源及耗能工质。循环水、冷量、氮气、仪表空气等属于项目自产耗能工质，已折

入电耗、水耗。

**表 9.2-1 项目能源消耗表**

序号	名称	规格	单位	年消耗量	备注
一	液体制剂车间				
1	电	10kV/380V/220V	kWh	521.5×10 <sup>4</sup>	包含公辅设施及照明
2	蒸汽	1.2MPa	t	5357.4	园区管网
3	新鲜水	0.4MPa	t	9823.84	园区管网
二	固体包装车间				
1	电	10kV/380V/220V	kWh	96.5×10 <sup>4</sup>	包含公辅设施及照明
2	新鲜水	0.4MPa	t	1836.45	园区管网
三	中试车间				
1	电	10kV/380V/220V	kWh	33.8×10 <sup>4</sup>	包含公辅设施及照明
2	蒸汽	1.2MPa	t	1500	园区管网
3	新鲜水	0.4MPa	t	6192.8	园区管网
	合计				
1	电	10kV/380V/220V	kWh	651.8×10 <sup>4</sup>	
2	蒸汽	1.2MPa	t	6857.4	园区管网
3	新鲜水	0.4MPa	t	17853.09	园区管网

### 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，提高生产车间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。

#### **四、建筑方案节能**

在建筑结构设计中，尽量采用自然照明，减少人工照明，节约用电；建筑物选用新型隔热材料，在满足规范和工艺要求的基础上建筑物尽量采用自然光采光。

### **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；1.2MPa（G）、饱和蒸汽的焓值为 2783.4kJ/kg，其折标煤系数为 94.97kgce/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		年综合能耗 (tce)	备注
					(kgce)		
一	液体制剂车间						
1	电	kW h	521.5×10 <sup>4</sup>	当量值	0.1229	640.92	
				等价值	0.3025	1577.54	
2	蒸汽	t	5357.4		94.97	508.79	
二	固体包装车间						
1	电	kW h	96.5×10 <sup>4</sup>	当量值	0.1229	118.60	
				等价值	0.3025	291.91	
三	中试车间						

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	33.8×10 <sup>4</sup>	当量值	0.1229	41.54	
				等价值	0.3025	102.25	
2	蒸汽	t	1500		94.97	142.46	
	合计					1452.31	当量值
						2622.95	等价值

### 三、能耗计算与分析

#### 1、能耗指标计算

##### (1) 项目工业万元增加值能耗计算

本项目建成达产后，正常年份工业增加值 11032.93 万元；本项目全年综合能耗当量值为 1452.31 吨标煤，即工业万元增加值能耗=1452.31/11032.93=0.13 吨标煤/万元。

##### (2) 项目万元产值综合能耗计算

本项目建成达产后，正常年份工业总产值为 120571.40 万元；全年综合能耗等价值为 2622.95 吨标煤，即项目万元产值综合能耗=2622.95/120571.40=0.022 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 1452.31tce，等价值 2622.95tce，主要能耗为电力消耗和蒸汽消耗。因此应重点在电力消耗和蒸汽消耗上进行控制，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、汽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。

## 第六节 节水

### 一、编制依据

#### 1、相关法律、法规及条例

《中华人民共和国水法（2017年修正）》（国家主席令〔2002〕第74号）

《中华人民共和国水污染防治法（2017年修正）》（国家主席令〔2008〕87号）

《中华人民共和国城市供水条例》（国务院令第 158 号）

《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕 3 号）

《关于开展规划水资源论证试点工作的通知》（水利部水资源〔2013〕 483 号）

《取水许可和水资源费征收管理条例》（国务院令〔2006〕 第 460 号）

《城市供水水质管理规定》（建设部令〔2007〕 第 156 号）

《城市排水许可管理办法》（建设部令〔2006〕 第 152 号）

《建设项目水资源论证管理办法》（水利部、原国家发展计划委员会令第 15 号）

《取水许可管理办法》（水利部令〔2008〕 第 34 号）

《山东省节约用水管理办法》（山东省人民政府令第 160 号）

《山东省人民政府关于贯彻落实国发〔2012〕 3 号文实行最严格水资源管理制度的实施意见》（鲁政发〔2012〕 25 号）

《山东省用水总量控制管理办法》（山东省人民政府令第 227 号）

《山东省建设项目水资源论证实施细则》（鲁水政字〔2015〕 26 号）

《山东省水利厅关于做好我省取水许可和建设项目水资源论证报告书审批整合工作的通知》（鲁水资字〔2017〕 2 号）

《关于加强建设项目节水设施“三同时”工作的通知》(鲁水资字[2010]19号)

## 2、相关规范

《规划水资源论证技术导则》(SL/T 813—2021)

《水资源评价导则》(SL/T238-1999)

《水文调查规范》(SL196-2015)

《城镇污水再生利用工程设计规范》  
(GB50335-2016)

《山东省重点工业行业产品取水定额》  
(DB37/1639-2010)

## 3、采用标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)

《城市居民生活用水量标准》(GB/T50331-2002)

《山东省城市生活用水量标准》(DB37/T 5105-2017)

《城镇污水处理厂污染物排放标准》  
(GB18918-2002)

## 二、项目用水概况

本项目新鲜水用量为约 17853.09m<sup>3</sup>/a (约折 1.2m<sup>3</sup>/h)，主要包括生产用水，生活用水，设备、地面冲洗水，喷淋吸收塔用水，循环水系统给水及不可预见用水等。其中生产用水 9048.44m<sup>3</sup>/a，生活用水 624m<sup>3</sup>/a，设备、地面冲洗水 2385m<sup>3</sup>/a，喷淋吸收塔用水 1650 m<sup>3</sup>/a，循环水系统用水 2317.5m<sup>3</sup>/a，不可预见用水 801.25m<sup>3</sup>/a。

## 三、水资源供应状况

青岛新河化工基地工业用水由青岛鹏昊水务有限公司

提供，基地规划建设四条供水系统，总供水能力 27 万立方米/日。其中，从潍坊峡山水库引水工程设计日供水能力 10 万立方米；从大泽山水库及缙阳水库引水工程设计日供水能力 2 万立方米。

目前，基地内供水管网管径 DN300，管压 0.4MPa，青岛润农化工有限公司厂区接入供水管网管径 DN80，供水能力 100m<sup>3</sup>/h。

#### 四、项目用水水平分析

##### 1、项目万元产值水耗

本项目建成达产后，正常年份工业总产值为 120571.40 万元，项目万元产值水耗=17853.09/120571.40=0.15m<sup>3</sup>/万元。

##### 2、水耗分析

2020 年，山东省万元国内生产总值用水量为 30.13m<sup>3</sup>，用水效率位列全国第三。本项目万元生产总值水耗 0.15m<sup>3</sup>，远低于 2020 年山东省万元国内生产总值用水量指标。

#### 五、项目节水技术应用与措施

##### （1）加大企业节水减污力度

从节约用水、保护环境等角度出发，在生产过程中加强生产、生活用水环节的优化和管理，降低新鲜水用水量。

##### （2）开展清洁生产，及时更新节水工艺和设备

根据工程的实际情况，按照各工艺系统对用水量及水质的要求，结合水源条件，从节约用水、保护环境、确保企业长期、经济、安全运行的目标出发，在认真落实节水减污方案的同时，要根据行业技术进步要求实施节水工艺和设备改造，进一步强化内部管理，积极开展清洁生产审计工作，不断研究新的节水减污和清洁生产技术。

### （3）采取防渗保护措施，保护地下水资源

对生产装置区的地面进行硬化和设置围堰及导流系统，并在污水经过的有关区域进行地面硬化处理，以防止厂区排污和排水造成的泄漏通过地表下渗至地下而对地下水造成污染。

### （4）强化项目施工期废水、废渣处理措施

做好项目施工期废水、废渣的处理工作。要求施工单位对施工期废水（包括施工生产废水和施工生活污水）的排放进行组织设计，做好施工废水的收集、处理和回用利用工作，严禁乱排乱流。要求施工单位将施工期产生的废物、废渣采取运到废渣场掩埋等措施进行处理，确保施工期废弃物不进入周边河流，不造成局部水土流失。

### （5）设立水量水质监测装置，实施水量平衡监督管理

用、排水系统安装必要的水量、水质监测装置，便于管理人员对全厂用水系统的运行情况进行全面监视，随时掌握系统中各处的水量水质，根据节水要求进行有效控制，减少供用水管网的跑冒滴漏损失。

## 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》（2021年修订）（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）

《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

《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》  
（GB50160-2008）

《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）

《自动喷水灭火系统设计规范》（GB 50084-2017）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

《室外给水设计规范》（GB50013-2018）

《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）

《固定消防炮灭火系统设计规范》（GB50338-2003）

《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

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

## 第二节 消防环境现状和依托条件

青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目位于青岛新河生态化工科技产业基地内，项目厂区南侧为淄阳河；东侧为海浦路，隔路为青岛海湾新材料有限公司；厂区西侧为青岛浩普科技有限公司；北侧为萃水路，隔路为青岛锐丰源化工有限公司。

企业消防依托厂区西北方向双桃化工消防站，该消防站配有 1 辆消防车、5 名专职消防员及 1 名消防管理人员，若发生重大火灾，可得到消防队的及时救援。

## 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)可燃物质的火灾危险性分类，本项目中所涉及的易燃可燃物料的火灾危险特性见表 10.3-1。

**表 10.3-1 易燃及可燃介质火灾危险特性及类别**

序号	名称	常温状态	引燃温度(°C)	闪点(°C)	爆炸极限(V%)	火灾危险类别	性质
1	甲醇	液	385	11	5.5~44.0	甲类	易燃易爆
2	二甲苯	液	525	25	1.1~7.0	甲类	易燃易爆
3	DMF	液	445	58	2.2~15.2	乙类	易燃易爆
4	环己酮	液	430	43	1.3~9.4	乙类	易燃易爆
5	乙二醇	液	398	111	3.2~15.3	丙类	可燃液体
6	高效氯氟氰菊酯	液	--	--	--	丙类	可燃
7	毒死蜱	固	--	--	--	丙类	可燃
8	150#溶剂油	液	400	48	--	乙类	易燃易爆
9	200#溶剂油	液	205	33	--	乙类	易燃易爆

序号	名称	常温状态	引燃温度(°C)	闪点(°C)	爆炸极限(V%)	火灾危险类别	性质
10	油酸甲酯	液	--	110	--	丙类	可燃
11	灭多威	固	--	--	--	丙类	可燃
12	马拉硫磷	液	--	186.7	--	丙类	可燃
13	杀线威	固	--	--	--	丙类	可燃
14	苯菌灵	固	--	--	--	丙类	可燃
15	异丁醇	液	415	27	1.7~10.6	甲类	易燃易爆
16	冰醋酸	液	463	39	4.0~17.0	乙类	易燃易爆
17	叔丁胺	液	380	-8.8	1.7~8.9	甲类	易燃易爆
18	镁粉	固	500	--	--	乙类	易燃易爆
19	2-甲基四氢呋喃	液	--	-11	--	甲类	易燃易爆
20	乙酸乙酯	液	426	-4	2.0~11.5	甲类	易燃易爆
21	环氧丙烷	液	449	-37	2.8~37.0	甲类	易燃易爆
22	甲苯	液	535	4	1.2~7.0	甲类	易燃易爆
23	三乙胺	液	249	-7	1.2~8.0	甲类	易燃易爆
24	乙腈	液	524	2	3.0~16.0	甲类	易燃易爆
25	乙醇	液	75	12	3.3~19.0	甲类	易燃易爆
26	氯乙酸乙酯	液	--	54	--	乙类	易燃
27	叔丁醇	液	470	11	2.3~8.0	甲类	易燃易爆
28	乙醚	液	160	-45	1.9~36.0	甲类	易燃易爆
29	吡啶	液	482	17	1.7~2.4	甲类	易燃易爆
30	二氯乙烷	液	458	13	6.2~16.0	甲类	易燃易爆
31	甲醛	液	430	50	7.0~73.0	乙类	易燃易爆
32	硝基甲烷	液	415	35	7.1~63.0	乙类	易燃易爆
33	甲基叔丁醚	液	426	-31	1.6~15.1	甲类	易燃

本项目使用的原辅材料中甲醇、二甲苯、DMF、环己酮、150#溶剂油、异丁醇、冰醋酸、叔丁胺、乙酸乙酯、甲苯、

乙醇、甲基叔丁醚等为易燃或可燃物质。根据物料的火灾危险性确定工程各单项建构筑物的火灾危险性类别，参见表 7.5-1。

## 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、工艺物料的加工处理和输送过程是密闭系统，使易燃可燃液体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、本项目设计中首先采用成熟、安全可靠的工艺技术。

3、压力管道的材质和等级严格按照国家标准选用。

#### 2、总图

##### 1、防火间距确定

总图防火间距按《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）及《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）规定作如下划分：

（1）甲类厂房与丙类仓库或厂房（二级耐火）的防火间距不小于 12m，与厂内主要道路间距不小于 10m，与厂内次要道路间距不小于 5m。

（2）甲类仓库（甲类储存物品第 1、2、5、6 项，存储量 > 10t）与二级耐火厂房、丙类仓库的防火间距不小于 15m，甲类仓库与厂内次要道路间距不小于 5m。

（3）其他设施相互之间的防火间距均按 GB50016-2014 表 3.4.1 及表 3.5.1 中规定。

## 2、项目总平面布置

(1) 液体制剂车间（甲类，二级耐火）与西侧的高效杀菌剂车间（甲类，二级耐火）的间距为 31m，与南侧的 5# 丙类仓库（丙类，二级耐火）的间距为 25m，与北侧的厂内主要道路间距为 24m，与南侧的厂内消防道路间距为 13m。

(2) 固体包装车间（丙类，二级耐火）与北侧的标准厂房 12（乙类，二级耐火）的间距为 25.5m，与西侧的中试车间（甲类，一级耐火）的间距为 31m，与东侧的厂内主要道路间距为 15.5m，与南侧的厂内消防道路间距为 12.5m。

(3) 中试车间（甲类，二级耐火）与北侧的标准厂房 11（甲类，二级耐火）的间距为 39.5m，与南侧的厂内消防道路路边的间距为 12m。

其它各设施之间的间距符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的要求。

## 3、设备平面布置

(1) 按照《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的要求，充分考虑生产区域内工艺设备之间以及其与周围设施的防火间距和安全卫生防护距离的要求。

(2) 项目建构筑物、设备的布置间距，均考虑防火距离及安全疏散通道，并确保有足够的道路及空间以便于消防和操作检修，并满足劳动安全防护距离的要求。

### 3、设备

1、根据设备加工输送介质的物性和工况正确选择材料。

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。装置的设备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。

3、所有压力容器设计严格执行《压力容器》（GB/T150.1~150.4-2011）及《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）等有关标准。

#### 4、电气

##### 1、负荷特性

本项目车间及装置涉及易燃易爆的工艺介质见表10.3-1。项目复配农药生产用电负荷为三级负荷，中试农药生产应急照明系统、可燃气体检测报警仪、火灾报警系统用电和自动控制系统为一级负荷种特别重要符合，其他用电为三级负荷。

##### 2、防雷、防静电措施

项目区建、构筑物工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地采用联合接地系统，并与所依托建筑接地装置连通，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、消防系统

### 1、水消防系统

本项目厂区占地面积约 $169172.2\text{m}^2$ （ $< 1000000\text{m}^2$ ），

按照《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的规定，同一时间发生火灾起数按 1 起确定，项目最大消防水量按 5#丙类仓库（丙类，二级耐火等级， $50000\text{m}^3 < V = 5838.25 \times 12.05 = 70350.9\text{m}^3$ ）考虑，即 70L/s（即室外 45L/s、室内 25L/s），消防持续时间 3 小时，一次消防水量为  $756\text{m}^3$ 。

本项目依托厂区南侧现有消防水池，有效容积为  $800\text{m}^3$ ，该消防水池设液位检测报警设施及自动补水设施，消防泵房内设型号为 XBD8/80-200(W)的电动消防水泵一台，型号为 XBC9/90-250N4 的柴油机消防泵一台，作为备用泵。该消防水系统主要供丙类仓库使用。消防水系统可满足该项目的消防水要求。

消防给水管网在生产区周围呈环状布置，消防水管网主管管径为 DN250，防撞调压室外地上式消火栓管径为 DN200，室外消火栓处各设水带箱：箱内配 4 盘 DN65、长 25m 的水带，带快速接口的  $\phi 19\text{mm}$  水枪 2 支及一把消防栓钥匙。室外间距不超过 100m，室内消火栓间距不超过 30m。

## 2、灭火器配置

根据项目的生产性质及危险等级，在生产车间及仓库等建筑物内分别设置足够数量的、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。

在生产车间及仓库内设置 MF/ABC8 型手提式干粉灭火器，在危险的重要场所增设推车式干粉灭火器；在各建筑物内设置 MF/ABC5 型手提式干粉灭火器。手提式灭火器置于灭火器箱内。

# 第十一章 环境保护

## 第一节 项目所在地区环境质量现状

青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目拟建于青岛新河生态化工科技产业基地，项目所在地平度市属暖温带东亚半湿润季风区，大陆性气候，光照充足，四季分明，无霜期长。根据区域气象资料统计结果，该区域风速最大的风向为 NNW，年平均风速为 4.2m/s；次之为 NW 风和 N 风，其年平均风速为 3.8m/s、3.6m/s。年平均气温 11.9℃。根据近 20 年气象温度特征调查，年均气温为 12.5℃，其中一月最冷，平均气温为-2.3℃，七月最热，平均气温为 25.6℃。极端最高气温为 38.7℃，极端最低气温为-18.3℃。年内各个季节气候差异明显。年初霜一般始于 10 月 20 日，终霜多在翌年 4 月 7 日左右，无霜期年平均 195.5 天。平均结冰日数 109.2 天，一般冻土深度 20cm，最大冻土深度约 43cm。所在位置地区地势平坦，环境容量大，扩散条件好，周边无重要公共设施、文物和名胜古迹以及自然环境保护区和军事管制区。

## 第二节 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 年修订)(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  
订)》(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 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》(2021 年版)

《山东省环境保护条例(2018 年修订版)》(2018  
年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七  
次会议修订)

《山东省水污染防治条例》(2018 年 9 月 21 日山东省  
第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过)

《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工程设计标准》  
(GB/T50483-2019)

## 二、执行的环境质量标准和污染物排放标准

### 11.2.2.1 环境质量标准

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准

### 11.2.2.2 污染物环境排放标准

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

《山东省区域性大气污染物综合排放标准》  
（DB37/2376-2013）

《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）

《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

《工业企业厂界环境噪声排放标准》  
（GB12348-2008）3类标准

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

《一般工业固体废物储存、处置场污染物控制标准》  
（GB15899-2001）

## 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回用，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 生产期主要污染源及主要污染物

### 一、废水

#### （1）生产工艺废水

拟建项目复配农药工艺不产生工艺废水，中试农药生产工艺废水产生环节主要为水洗涤分层或离心过滤废水，工艺废水量约为 1139.68m<sup>3</sup>/a。

#### （2）生活污水

拟建项目生活用水量为 624m<sup>3</sup>/a，根据给排水设计规范，排水系数取 0.85，则生活污水排放量为 530.4m<sup>3</sup>/a。

#### （3）设备地面冲洗废水

据用水分析，拟建项目设备地面冲洗水用水量约为

2385m<sup>3</sup>/a，排水系数取 0.8，则设备、地面冲洗污水排放量为 1908m<sup>3</sup>/a。

#### (4) 废气处理废水

项目设置 4 座酸性/碱性喷淋吸收塔，1 座水喷淋塔。酸性/碱性塔外水循环水量为 5m<sup>3</sup>/h，补充废水量约 1200m<sup>3</sup>/a(每塔每天补水 1m<sup>3</sup>计)；水喷淋塔外水循环水量为 10m<sup>3</sup>/h，补充废水量约 450m<sup>3</sup>/a(每塔每天补水 1.5m<sup>3</sup>计)。排水系数以 0.8 计，则酸性/碱性喷淋吸收塔外排废水 960m<sup>3</sup>/a；水喷淋吸收塔外排废水 360m<sup>3</sup>/a。喷淋废水排放总量共计 1320m<sup>3</sup>/a。

#### (5) 循环水系统排水

项目循环水补充量 3600m<sup>3</sup>/a，补充蒸汽冷凝水、循环水系统排水量为 720m<sup>3</sup>/a。

## 二、废气

本项目农药复配生产中的废气主要是制剂产品在投、放物料过程中，容器和设备在开口时会有少量溶剂挥发产生无组织废气，以及固体原药投料和放料及粉剂、颗粒剂产品干燥包装形成的粉尘；中试农药生产废气主要为生产过程中计量、反应、压滤、烘干等过程挥发性物料产生的挥发废气及脱溶釜或蒸馏冷凝回收产生的不凝尾气、废水精馏不凝气、双效蒸发系统废气等。

## 三、固体废物

拟建项目产生的固体废弃物主要是中试农药生产过程中的釜残和过滤残渣，废气处理系统采用活性炭进行吸附后的废活性炭，污水处理站浮渣污泥，以及各种原药桶、废包装物等固体废弃物和员工生活垃圾。

## 四、噪声

本项目噪声主要来自于生产装置中真空泵、风机、离心机、压滤机、搅拌釜、砂磨机、引风机、空压机、真空干燥机、灌装机等机泵类设备，其噪声强度在 70~85dB 范围内。

## 第五节 环境保护治理措施及方案

### 一、废水治理

排水系统根据装置排出的污水性质和清污分流的原则，划分为生活污水系统、生产污水系统、清净雨水系统。

#### (1) 生活污水系统

本项目生活污水排至园区污水处理厂处理。

#### (2) 生产污水系统

本项目生产废水水质根据“分质分类”方式处理，部分生产工艺废水经精馏回收溶剂，与其他高盐生产工艺废水进双效蒸馏系统除盐，经处理后的废水与其他低盐废水一起送污水处理站处理。地面冲洗水收集后送厂区污水处理设施处理，达标后再送园区污水处理厂处理后排放。

#### (3) 清净雨水

项目清净雨水经收集后进入厂区内雨水排水管，最终送往厂区外雨水排水总干管。

### 二、废气治理

本项目农药复配生产中产生的废气主要是制剂产品中在投、放物料过程中，容器和设备在开口时会有少量无组织废气，装置在设备上方均设有集气罩，通过集气罩负压收集，利用湿捕器除尘。中试农药生产废气主要为生产过程中计量、反应、压滤、烘干等过程挥发性物料产生的挥发废气

及脱溶釜或蒸馏冷凝回收产生的不凝尾气、废水精馏不凝气、双效蒸发系统废气等，废气拟在车间通过釜顶冷凝器，冷凝收冷凝器等冷凝设施冷凝回收，冷凝器根据废气产生环节及产生量大小分为一级冷凝、两级冷凝和三级冷凝等，未被冷凝的不凝尾气或少量挥发废气由集气管道负压收集，统一汇至车间废气处理设施处理。其中氯化氢、溴化氢等酸性气体首先经车间配套的经碱液喷淋塔喷淋，氨气等碱性气体经车间配套的酸性喷淋塔喷淋后，再与其他废气统一汇至一级水喷淋吸收+活性炭吸附-蒸汽脱附-冷凝系统处理。

无组织排放的废气主要由“跑、冒、滴、漏”现象造成，为了尽可能的减少“跑、冒、滴、漏”，应严格按规范操作，定期加强设备的维护。

### 三、固体废弃物治理

本项目中试农药生产过程中产生的釜残和过滤残渣及污水处理站浮渣污泥属于危险废物，由厂家委托有资质的单位处置，废活性炭收集后有资质的单位进行无害化处理，废桶、废包装物等固体废物，委托有资质的固废处理公司处理。生活垃圾经收集后由当地环卫部门统一处理。

### 四、噪声治理

建设项目噪声源主要为项目中使用的粉碎机、搅拌釜、砂磨机、空压机、引风机等，设计中拟采取以下控制措施：

- 1、设备选型上优先选用低噪声设备；
- 2、机泵类设备基础作减振处理，设备周围设吸声板；
- 3、对大功率机泵加隔声罩，进行隔音处理；
- 4、利用绿化带、卫生防护距离来减弱、消除噪声。

经采取上述减噪措施后，岗位噪声能降低至 80dB（A）

以下，加上距离对噪声的衰减效应及厂房、绿化带屏障的减噪作用，预计到达厂界的噪声值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

### 五、非正常排放防治措施

拟建项目工艺优化，设备布置合理，操作条件安全，装置的设备 and 管道无非正常的跑冒滴漏现象，是安全可靠的。

压力容器的设计、制作、安装和使用均委托有资质单位，按国家相关规范执行。

原料的运输采用汽车运输，运输资质由国家相关部门审批，并遵守国家危险物品运输管理规定。

项目区设备液体排放点均应用管道收集回收利用，既可防止对环境的污染，又可降低生产消耗。

## 第六节 环境管理及监测

### 1、环境管理

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），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。

本项目设立专职的环境保护管理机构，由安环部对项目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。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

综上所述，拟建项目在设计中采取完善的污染治理措施，采用比较先进的工艺技术、设备和控制系统，项目废气经处理后排放，生产废水送至厂区污水处理站处理后，再送园区污水处理厂处理达标排放，设计过程中对噪声源采用基础减震、隔音降噪、设置防护距离等措施。

本项目生产过程中产生的“三废”和噪声可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。因此在设计和建设中认真按“三同时”落实、执行，严格遵守国家关于基本建设项目中有关环境保护的法规、法令，装置投产后，在生产中加强管理，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）

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

《中华人民共和国安全生产法》（2021年修订）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[2012]第73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）

《中华人民共和国尘肺病防治条例》（国务院令第105号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令第352号）

《突发公共卫生事件应急处理条例》（国务院令第376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591号）（国务院令第645号修改）

《特种设备安全监察条例》（国务院令 第 549 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)

《职业健康检查管理办法》（国家卫健委[2019]第 2 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）

《国家安全监管总局关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录(2012 年版)的通知》（安监总安健[2012]73 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)

《职业健康监护管理办法》（卫生部令[2002]第 23 号）

《建设项目职业病危害分类管理办法》(卫生部令[2006]第 49 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）

《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发[2015]92 号）

《职业病诊断与鉴定管理办法》（国家卫生健康委令

〔2021〕第6号)

《职业病诊断与鉴定管理办法》(卫生部令[2013]第91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)

## 二、职业卫生相关标准规范

《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)

《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》(GBZ2.1-2019)

《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》(GBZ2.2-2007)

《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)

《职业健康监护技术规范》(GBZ188-2007)

《工作场所防止职业中毒-卫生工程防护措施规范》(GBZ/T194-2007)

《用人单位职业病防治指南》(GBZ/T225-2010)

《工作场所职业病危害作业分级:第2部分 化学物》(GBZ/T229.2-2010)

《工作场所职业病危害作业分级:第3部分 高温》(GBZ/T229.3-2010)

《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230-2010)

《个体防护装备选用规范》(GB/T11651-2008)

《呼吸防护用品的选择使用与维护》(GB/T18664-2002)

《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)

《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)

《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)

## 《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

### 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

项目复配农药生产的配料与粉剂产品混合、粉碎、包装过程中可接触农药原药粉尘和添加的各类固体助剂粉尘。

##### 2、化学有害物质

项目在生产过程中接触、使用有毒有害物质如高效氯氟氰菊酯、高效氯氰菊酯、氰戊菊酯、毒死蜱、马拉硫磷和甲醇、甲苯、二甲苯、DMF、环己酮、乙二醇、盐酸、氢氧化钠、150#、200#溶剂油等。这些物质在生产过程中若设备、管道密封不好，发生泄漏，作业场所有毒有害物质浓度增加，作业人员容易中毒。

##### 3、物理因素

物理因素主要有噪声、工频电磁场、高温。

#### 二、主要职业病危害因素危险性分析

##### 1、高效氯氟氰菊酯

可能导致的职业病：拟除虫菊酯类中毒

健康危害：属神经毒剂，接触部位皮肤感到刺痛，尤其在口、鼻周围，但无红斑。很少引起全身性中毒。接触量大时会引起头痛、头昏、恶心、呕吐、双手颤抖，全身抽搐

或惊厥、昏迷、休克。

## 2、氯氰菊脂

可能导致的职业病：拟除虫菊酯类中毒

健康危害：与皮肤接触可能致敏，刺激呼吸系统和皮肤。

## 3、溴氰菊酯

可能导致的职业病：拟除虫菊酯类中毒

健康危害：对皮肤有轻度刺激，对眼睛有中度刺激。

职业接触限值：PC-TWA：0.05mg/m<sup>3</sup>。

## 4、毒死蜱

健康危害：抑制胆碱酯酶活性。中毒症状有头痛、头晕、无力、视力模糊、恶心、呕吐、瞳孔缩小、肌肉震颤。重者出现肺水肿、昏迷。对眼和皮肤有刺激性。有致敏性。

职业接触限值：PC-TWA：0.2mg/m<sup>3</sup>。

## 5、马拉硫磷

健康危害：急性中毒表现：短期内接触（口服、吸入、皮肤、黏膜）大量有机磷农药后一般发病较快。马拉硫磷中毒的潜伏期较长。经皮肤吸收，在12h内发病，中毒症状表现为食欲减退、恶心、呕吐、腹痛、多汗、事物模糊、瞳孔缩小、呼吸道分泌物增加，支气管痉挛呼吸困难、肺水肿；样症状表现为肌束震颤，肌痉挛、肌麻痹；中枢神经系统症状表现为头痛、头晕、失眠嗜睡、乏力、烦躁、抽搐、昏迷、脑水肿。口服中毒时病情较重，胃肠道症状更明显。部分病例可有心肌、肝、肾损害。

职业接触限值：PC-TWA：2mg/m<sup>3</sup>。

## 6、甲醇

可能导致的职业病：甲醇中毒

健康危害：对呼吸道及胃肠道粘膜有刺激作用，对血管神经有毒作用，引起血管痉挛，形成瘀血或出血；对视神经和视网膜有特殊的选择作用，使视网膜因缺乏营养而坏死。

急性中毒：表现以神经系统症状、酸中毒和视神经炎为主，可伴有粘膜刺激症状。病人有头痛、头晕、乏力、恶心、烦躁不安、共济失调、眼痛、复视或视物模糊，对光反应迟钝，可因视神经炎的发展而失明等。慢性中毒：主要为神经系统症状，有头晕、无力、眩晕、震颤性麻痹及视神经损害。

职业接触限值：PC-TWA: 25mg/m<sup>3</sup>; PC-STEL: 50mg/m<sup>3</sup>。

## 7、甲苯

可能导致的职业病：甲苯中毒

健康危害：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、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。

慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合征，肝肿大，女工月经异常等。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>。

## 8、二甲苯

可能导致的职业病：二甲苯中毒

健康危害：二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时，对中枢系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合症，

女性有可能导致月经异常。皮肤接触常发生皮肤干燥、皴裂、皮炎。

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

#### 9、DMF（二甲基甲酰胺）

健康危害：急性中毒：主要有眼和上呼吸道刺激症状、头痛、焦虑、恶心、呕吐、腹痛、便秘等。肝损害一般在中毒数日后出现，肝脏肿大，肝区痛，可出现黄疸。经皮肤吸收中毒者，皮肤出现水泡、水肿、粘糙，局部麻木、瘙痒、灼痛。慢性影响：有皮肤、粘膜刺激，神经衰弱综合症，血压偏低。还有恶心、呕吐、胸闷、食欲不振、胃痛、便秘及肝大和肝功能变化。

职业接触限值：PC-TWA：20mg/m<sup>3</sup>。

#### 10、环己酮

可能导致的职业病：环己酮中毒、接触性皮炎

健康危害：吞食有害。液体对皮肤有刺激性；眼接触有可能造成角膜损害。慢性影响：长期反复接触可致皮炎。

职业接触限值：PC-TWA：50mg/m<sup>3</sup>。

#### 11、盐酸

可能导致的职业病：化学性皮肤灼伤、化学性眼灼伤、牙酸蚀症

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:  $7.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 12、冰醋酸

可能导致的职业病: 化学性皮肤灼伤、化学性眼灼伤、接触性皮炎

健康危害: 吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触, 轻者出现红斑, 重者引起化学灼伤。误服浓乙酸, 口腔和消化道可产生糜烂, 重者可因休克而致死。慢性影响: 眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触, 可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。

职业接触限值: PC-TWA:  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ; PC-STEL:  $20\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 13、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:  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$

## 14、150#溶剂油

可能导致的职业病: 接触性皮炎

健康危害: 蒸气或雾对眼、粘膜和上呼吸道有刺激性。接触后可引起头痛、头晕、恶心、麻醉作用。可引起皮炎。

## 15、液溴

可能导致的职业病: 化学性皮肤灼伤

健康危害: 健康危害: 对皮肤、黏膜有强烈的刺激作用和腐蚀作用。吸入较低浓度, 很快发生眼和呼吸道黏膜的刺激症状, 并有头痛、眩晕、全身无力、胸部发紧、干咳、恶心和呕吐等症状; 吸入高浓度时有剧咳、呼吸困难、哮喘。

严重时可发生窒息、肺炎、肺水肿。可出现中枢神经系统症状。皮肤接触高浓度溴蒸气或液态溴可造成严重灼伤。长期吸入，除黏膜刺激症状外，还伴有神经衰弱综合征。

职业接触限值：PC-TWA: 0.6mg/m<sup>3</sup>; PC-STEL: 2mg/m<sup>3</sup>。

## 16、苯酚

可能导致的职业病：接触性皮炎

健康危害：苯酚对皮肤、粘膜有强烈的腐蚀作用，可抑制中枢神经和损害肝、肾功能。吸入高浓度蒸气可致头痛、头晕、乏力、视物模糊、肺水肿等。误服引起消化道灼伤。眼接触可致灼伤。可经灼伤皮肤吸收引起中毒，表现为心律失常、休克、代谢性酸中毒、肾损害等，甚至引起急性肾功能衰竭。慢性中毒可引起头痛、头晕、咳嗽、食欲减退、恶心、呕吐，严重者引起蛋白尿。可致皮炎。

职业接触限值：PC-TWA: 20mg/m<sup>3</sup>。

## 17、二氯甲烷

可能导致的职业病：二氯甲烷中毒

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：轻者有眩晕、头痛、呕吐等，较重者可引起化学性支气管炎。重者昏迷，可有肺水肿。慢性影响：长期接触主要有头痛、眩晕、造血功能受损、红血球减少等，对皮肤有脱脂作用，引起干燥、脱屑等。

职业接触限值：MAC: 200mg/m<sup>3</sup>。

## 18、氯仿

可能导致的职业病：氯仿中毒、化学性皮肤灼伤、接触性皮炎

健康危害：主要作用于中枢神经系统，具有麻醉作用，

对心、肝、肾有损害。急性中毒时，吸入或经皮肤吸收引起急性中毒。初期有头痛、头晕、恶心、呕吐、兴奋、皮肤湿热和粘膜刺激症状。以后呈现精神紊乱、呼吸表浅、反射消失、昏迷等，重者发生呼吸麻痹、心室纤维性颤动。同时可伴有肝、肾损害。误服中毒时，胃有烧灼感，伴恶呕吐、腹痛、腹泻。以后出现麻醉症状。液态可致皮炎、湿疹，甚至皮肤灼伤。慢性影响时，主要引起肝脏损害，并有消化不良、乏力、头痛、失眠等症状，少数有肾损害及嗜氯仿癖。

职业接触限值：MAC：20mg/m<sup>3</sup>。

## 19、噪声

可能导致职业病：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。

## 20、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。

### 三、可能接触职业病危害因素的部位和人员分析

本项目中接触职业病危害因素作业情况见表 12.2-1。

**表 12.2-1 可能接触职业病危害因素作业情况**

序号	岗位名称	可能产生和存在的职业病危害因素	主要作业方式	备注
1	生产车间	粉尘、高效氯氟氰菊酯、氯氰菊脂、溴氰菊酯、毒死蜱、马拉硫磷、甲醇、甲苯、二甲苯、DMF、环己酮、乙二醇、盐酸、冰醋酸、氢氧化钠、溶剂油、噪声、高温	操作	
3	分析化验	粉尘、高效氯氟氰菊酯、氯氰菊脂、溴氰菊酯、毒死蜱、马拉硫磷、甲醇、甲苯、二甲苯、DMF、环己酮、乙二醇、盐酸、冰醋酸、氢氧化钠、溶剂油、噪声、高温	取样化验	
5	变配电室	工频电磁场、噪声	巡检	
6	仓库、储运	粉尘、高效氯氟氰菊酯、氯氰菊脂、溴氰菊酯、毒死蜱、马拉硫磷、甲醇、甲苯、二甲苯、DMF、环己酮、乙二醇、盐酸、冰醋酸、氢氧化钠、溶剂油、噪声	巡检	

## 第三节 采取的职业卫生措施

### 一、防尘措施

- 1、粉状物料添加时采取密闭措施，减少粉尘外泄。
- 2、粉剂混料和包装分开设置，减少投料过程中粉尘对

包装岗位工人的影响。

3、粉剂混料设置引风机和除尘器，使投料处形成了局部负压，减少了粉尘的逸散。

4、操作工配备防尘服、防尘口罩等个体防护用品。

## 二、防毒措施

1、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、密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。为使装置内的有毒有害气体易于流动、扩散，相关车间应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。

3、项目生产过程溢散的废气收集后送活性炭吸附器处理，减少有害气体的排放。

4、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。

5、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。

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

7、厂内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、对噪声源的控制

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，周围宜布置对噪声不敏感的辅助车间，噪声车间应尽量远离其他非噪声车间、行政区和生活区。噪声较大的设备应安装在厂房的底层，尽可能实现远距离监控操作。

### 2、综合降噪措施

(1) 隔声：采用带阻尼层、吸声层的隔声罩对噪声设备进行隔声处理；噪声源较分散的大车间设隔声屏障。

(2) 消声：对压缩机等产生的空气动力性噪声应采用消声器进行消声处理。

(3) 吸声：对吸声较少、混响声较强的车间厂房应采取吸声降噪处理。

(4) 减振：对振幅、功率大的设备应设计减振基础。

### 3、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) 自动化操作、加强通风并设置空调。

(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。

### **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 and 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、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、装置设计洗眼器。

3、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、氧气袋等劳动保护用品。

4、车间应备有各种常用药品及器材，以供急救用。

## 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》，该公司应设立职业卫生管理机构或组织，并配备专职和兼职的管理人员，负责本单位的职业病防治工作。职业卫生管理人员应对生产过程中的职业卫生规章制度进行监督检查，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，如：《职业病危害防治责任制度》、《职业病危害警示与告知制度》、《职业病危害项目申报制度》、《职业病防治宣传教育培训制度》、《职业病防护设施维护检修制度》、《职业病防护用品管理制度》、《职业病危害监测及评价管理制度》、《建设项目职业卫生“三同时”管理制度》、《劳动者职业健康监护及其档案管理制度》、《职业病危害事故处置与报告制度》、《职业病危害应急救援与管理制度》、《岗位职业卫生操作规程》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，主要应包括劳动过程中的防护、职业健康体检、职业健康监护档案、职业病康复治疗等方面作了明确规定，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、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、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施工生产人员应在岗前、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

本项目机械化、自动化程度较高，操作人员不接触或少接触职业病危害因素，并且生产优先实行密闭化、管道化，密封性能好，有效地防止有毒物质泄漏、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

《中华人民共和国安全生产法》(2021年修订)(国家主席令〔2021〕第88号)

《中华人民共和国劳动法》(2018年修订)(国家主席令〔2018〕第24号)

《中华人民共和国劳动合同法》(国家主席令〔2012〕第73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》(2021年修订)(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)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令第645号)

《建设工程安全生产管理条例》(国务院令第393号)

《工伤保险条例》(国务院令第586号)

《劳动保障监察条例》(国务院令第423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)》(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》(国家安监总

局令第 36 号) (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》(国家安监总局令第 43 号)

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

《危险化学品登记管理办法》(国家安监总局令第 53 号令)

《重点监管的危险化学品名录(2013 年完整版)》  
(国家安监总局)

《重点监管危险化工工艺目录(2013 年完整版)》  
(国家安监总局)

《安全生产培训管理办法》(国家安监总局令〔2012〕第 44 号)

《危险化学品登记管理办法》(国家安监总局〔2012〕第 53 号令)

《劳动防护用品监督管理规定》(国家安监总局〔2005〕1 号令)

## 二、安全相关标准规范

《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)

《工业企业卫生防护距离标准》(GB18083-2000)

《化工企业总图运输设计规范》(GB50489-2009)

《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)

《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)

《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)

《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1999)

《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）

《危险货物物品名表》（GB12268-2012）

《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）

《用电安全导则》（GB/T13869-2017）

《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）

《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分钢直梯》  
（GB4053.1-2009）

《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分钢斜梯》  
（GB4053.2-2009）

《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）

《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/T8196-2018）

《安全色》（GB2893-2008）

《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）

《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》  
（GB7231-2003）

《危险化学品运输包装类别划分方法》  
（GB/T15098-2008）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

《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）

《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）

《化工企业静电接地设计规程》（HG/T20675-1990）

## 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》（HG/T20660-2017）

### 第二节 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

#### 一、危险化学品的特性分析

根据《危险化学品目录（2015版）》，该项目生产过程中使用的原药氯氰菊酯、马拉硫磷、灭多威、杀线威、敌敌畏、苯菌灵、克百威、磷化铝、敌百虫、福美双、硫磺、倍硫磷，辅助材料环己酮、甲醇、150#溶剂油、200#溶剂油、异丁醇、冰醋酸，以及中试原材料苯酚、叔丁胺、二氯甲烷、盐酸、氯仿、2-甲基四氢呋喃、水合肼、甲醇、乙酸乙酯、多聚甲醛、硫酸氢钠、氢氧化钠、氢氧化钾、异丙醇、2-氯吡啶、甲苯、氯化亚砷、三乙胺、乙醇钠、过硫酸钾、甲基磺酰氯、甲胺水溶液、乙腈、硼氢化钠、叔丁醇、乙醚、四氢呋喃、吡啶、甲醛、DMF、甲醇钠、二氯甲烷、硝基甲烷、石油醚为危险化学品。其主要物化性质和危险特性如下。

##### 1、氯氰菊酯

物化性质：工业品为黄色至棕色粘稠固体，60℃时为粘稠液体。熔点 60~80℃，相对密度(水=1)1.1。溶解性：难溶于水，在醇、氯代烃类、酮类、环己烷、苯、二甲苯中溶解>450g/L。

危险特性：遇明火、高热可燃。与氧化剂可发生反应。遇高热分解释放出高毒烟气。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。

##### 2、马拉硫磷

物化性质：无色到淡黄色液体，有蒜恶臭。熔点 2.9~3.7℃，沸点 156℃，相对密度(水=1)1.23。溶解性：微溶于水，易溶于醇、醚、酮等。

危险特性：遇明火、高热可燃。受热分解，放出磷、硫的氧化物等毒性气体。与强氧化剂接触可发生化学反应。

### 3、灭多威

物化性质：该品为顺、反异构体的混合物，以顺式为主。白色结晶。密度 1.17g/cm<sup>3</sup>。熔点 78℃，沸点 144℃。在碱性介质中或在高温下或受日光照射均易分解。

危险特性：遇明火、高热可燃。受热分解，放出氮、硫的氧化物等毒性气体。

### 4、甲醇

物化性质：无色透明的易挥发液体，有刺激性气味。熔点 -97.8℃，沸点 64.7℃，相对密度（水=1）0.79，相对蒸气密度（空气=1）1.1，临界压力 7.95MPa，临界温度 240℃，饱和蒸气压 12.26kPa(20℃)，闪点 11℃，爆炸极限 5.5~44.0%（体积比），引燃温度 385℃。溶解性：溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、酮类、苯等有机溶剂。

危险特性：高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。

### 5、甲苯

物化性质：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）0.87，饱和蒸汽压 4.89kPa（30℃），闪点 4℃，引燃温度 535℃，爆炸上限(V/V) 1.2~7.0%。溶解性：不溶于水，

可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。

危险特性：本品易燃，具刺激性。

## 6、二甲苯

物化性质：无色透明液体，有类似甲苯的气味。熔点 13.3℃，沸点 138.4℃，相对密度（水=1）0.86，相对蒸气密度（空气=1）3.66，临界压力 3.51MPa，临界温度 343.1℃，饱和蒸气压 1.16kPa(25℃)，闪点 25℃，爆炸极限 1.1~7.0%（体积比），引燃温度 525℃。溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等有机溶剂。

危险特性：高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。

## 7、盐酸

物化性质：盐酸为不同浓度的氯化氢水溶液，呈透明无色或黄色，有刺激性气味和强腐蚀性。易溶于水、乙醇、乙醚和油等。浓盐酸为含 31%氯化氢的水溶液，相对密度 1.19，熔点-112℃，沸点-83.7℃。

危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。

## 8、DMF

物化性质：无色液体，有微弱的特殊臭味。熔点-61℃，沸点 152.8℃，饱和蒸气压(kPa):3.46/60℃，相对密度（水=1）0.94，相对密度（空气=1）2.51，临界温度 374℃，临界压力 4.48MPa。闪点 58℃，爆炸下限[%（V/V）]: 2.2，爆炸上限[%（V/V）]: 15.2。溶解性：与水混溶，可混溶于多数有机

溶剂。

危险特性：易燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。能与浓硫酸、发烟硝酸猛烈反应，甚至发生爆炸。与卤化物(如四氯化碳)能发生剧烈反应。

#### 9、环己酮

物化性质：无色或黄色透明液体，有强烈的刺激性臭味。熔点 $-31^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $155^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $43^{\circ}\text{C}$ ，爆炸下限[% (V/V)]: 1.3；爆炸上限[% (V/V)]: 9.4，引燃温度 $430^{\circ}\text{C}$ 。溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚、苯、丙酮等多数有机溶剂。

危险特性：易燃。其蒸气比空气重。与空气可形成爆炸性混合物。远离火源。采取措施防止静电聚集，遇火可产生有害的可燃性气体和蒸气。

#### 10、乙酸乙酯

物化性质：无色澄清液体，有芳香气味，易挥发。熔点 $-86.3^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $77.2^{\circ}\text{C}$ ，相对密度(水=1) 0.9，相对密度(空气=1) 3.04。溶解性：微溶于水，溶于醇、酮、醚、氯仿等多数有机溶剂。

危险特性：燃爆危险，本品易燃，具刺激性，具致敏性。

#### 11、异丙醇

物化性质：无色透明液体，有似乙醇和丙酮混合物的气味。熔点 $-88.5^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $80.3^{\circ}\text{C}$ ，相对密度(水=1)0.79，相对蒸气密度(空气=1) 2.07，闪点 $12^{\circ}\text{C}$ ，引燃温度 $399^{\circ}\text{C}$ ，爆炸上限(V/V) 2.0~12.7%。溶解性：溶于水、醇、醚、苯、氯仿等多数有机溶剂。

危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触猛烈反应。在

火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

## 12、氢氧化钠

物化性质：纯品为无色透明晶体，吸湿性强。熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）2.13，饱和蒸汽压 0.13kPa（739℃）。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。

危险特性：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，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾。

## 13、150#溶剂油

150#溶剂油的主要成分为三甲苯。

物化性质：无色液体。熔点-25.5℃，沸点 176.1℃，相对密度(水=1)0.89，相对蒸气密度(空气=1)4.15，临界温度 395℃，闪点 48℃，引燃温度 470℃。溶解性：不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、苯、酮、四氯化碳、石油醚等。

危险特性：易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳。

## 二、重点监管的危险化学品

根据《重点监管的危险化学品名录（2013年完整版）》（原国家安监总局），本项目中甲醇、甲苯、乙酸乙酯、环氧丙烷、苯酚、乙醚、甲基叔丁基醚为重点监管的危险化学品。

## 三、重大危险源分析

### 1、重大危险源辨识

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、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

根据“单元”的定义，涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所可以作为一个单元进行辨识，分为生产单元和储存单元。

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、重大危险源辨识分析

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识，该项目液体制剂车间所涉及的危险化学品中符合GB18218-2018 中的危险化学品有环己酮、DMF、二甲苯、甲醇、150#溶剂油、200#溶剂油、异丁醇、冰醋酸、油酸甲酯；中试车间所涉及的危险化学品中符合GB18218-2018 中的危险化学品有液溴、二甲苯、叔丁胺、镁粉、2-甲基四氢呋喃、甲醇、乙酸乙酯、过氧化氢溶液、1,2-环氧丙烷、2-氯吡啶、甲苯、三乙胺、过二硫酸钾、乙腈、乙醇、硼氢化钠、2-甲基-2-丙醇、乙醚、吡啶、1,2-二氯乙烷、N,N-二甲

基甲酰胺、硝基甲烷、甲基叔丁基醚、二氧六环、冰醋酸。  
中试车间按产品类别划分

表 13.2-1 标准临界量与实际存在量表

序号	部位名称	构成重大危险源的 危险化学品名称		临界量	实际量	q <sub>1</sub> /Q <sub>1</sub> +q <sub>2</sub> /Q <sub>2</sub> +...+q <sub>n</sub> /Q <sub>n</sub>		是否单独构成 重大危险源
1	液体制剂车间	环己酮		5000	0.5	0.0001	0.038	否
		DMF		5000	0.7	0.00014		
		甲醇		500	1.3	0.0026		
		二甲苯		5000	0.87	0.000174		
		150#溶剂油		5000	1.2	0.00024		
		200#溶剂油		5000	1.7	0.00034		
		异丁醇		5000	0.9	0.00018		
		冰醋酸		5000	0.1	0.00002		
2	中试车间	丁醚脲	液溴	20	0.5	0.025	0.038	否
			二甲苯	10	0.05	0.005		
			叔丁胺	10	0.08	0.008		
		丙硫菌唑	镁粉	200	0.2	0.001	0.129	否
			2-甲基四氢呋喃	10	1.2	0.12		
			甲醇	500	0.9	0.0018		
			乙酸乙酯	500	1.0	0.002		
			双氧水	50	0.2	0.004		
			甲基叔丁基醚	10	0.001	0.0001		
		氟啶胺	2-甲基四氢呋喃	10	0.1	0.01	0.01	否
		吡丙醚	环氧丙烷	10	0.3	0.03	0.0328	否
			2-氯吡啶	500	0.4	0.0008		

序号	部位名称	构成重大危险源的 危险化学品名称		临界量	实际量	$q_1/Q_1+q_2/Q_2$ $+...+q_n/Q_n$		是否单独构成 重大危险源	
			甲醇	500	0.6	0.0012			
			甲苯	500	0.4	0.0008			
		氟啶虫 酰胺	三乙胺	10	0.7	0.07	0.113		否
			甲苯	500	0.2	0.0004			
		氯虫苯 甲酰胺	过硫酸 钾	200	0.4	0.002			
			三乙胺	10	0.2	0.02			
			甲醇	500	0.3	0.0006			
			乙腈	10	0.2	0.02			
		呋虫胺	乙醇	500	1.1	0.0022			
			硼氢化 钠	200	0.8	0.004			
			叔丁醇 (2-甲 基-2-丙 醇)	10	0.6	0.06			
			甲醇	500	0.08	0.00016			
			甲苯	500	0.3	0.0006			
			乙醚	10	0.1	0.01			
			吡啶	10	0.2	0.02			
			二氯乙 烷	10	0.17	0.017			
			N,N-二 甲基甲 酰胺	10	0.2	0.02			
			二氧六 环	10	0.15	0.015			
			冰醋酸	10	0.01	0.001			
			氟吡菌 胺	硝基甲 烷	10	0.3	0.03		0.0573
乙酸乙 酯	500	0.15		0.0003					

序号	部位名称	构成重大危险源的危险化学品名称	临界量	实际量	$q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$		是否单独构成重大危险源
		乙醇	500	1.0	0.002		
		三乙胺	10	0.1	0.01		
		二氯乙烷	10	0.15	0.015		

由此可见，本项目液体制剂车间未构成重大危险源，中试车间在生产 8 种产品中的任一种时都不会构成危险化学品重大危险源，因此，本项目未构成重大危险源。

#### 四、生产过程中可能产生的危险有害因素分析

本项目生产过程中涉及易燃可燃液体、可燃固体及毒害品。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、中毒窒息；另外，还有可能存在机械伤害、电伤害危害、灼烫伤、雷电静电危害、高处坠落及落物打击等危险。

##### 1、火灾、爆炸危险因素分析

本项目涉及工艺介质有易燃液体甲醇、二甲苯、DMF、环己酮、溶剂油、异丁醇、冰醋酸、叔丁胺、乙酸乙酯、环氧丙烷、甲苯、叔丁醇、甲基叔丁醚和可燃液体马拉硫磷、灭多威、溶剂油、油酸甲酯等。易燃可燃液体或气体蒸气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可燃液体泄漏，泄漏的可燃液体遇到明火会引发火灾、爆炸事故。

(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，可燃液体物质在输送、流动过程中流速过快易产生静电，可燃固体搬运过程中也易摩擦产生静电，静电积聚到一定程度时就会放电，引起着火或

爆炸。

(2) 易燃可燃物品作业场所，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) 生产火灾危险性为丙类的生产场所，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；检修时在管道上未堵盲板，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，或车间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，否则易燃可燃液体泄漏，遇火源很可能引起燃烧爆炸。

## 2、毒窒息

本项目中涉及多种农药原药及产品 and 辅助材料甲醇、二甲苯等，对人体有不同程度的毒害性和窒息性。因此人体接

触这些物料或吸入其蒸气会引起中毒或窒息。

(1) 工作场所通风不畅或通风设施发生故障，使工作场所内的有毒物质的浓度升高，由此就有可能发生中毒的危险。尤其是在农药投料工序、灌装工序。

(2) 设备设施、管线、阀门、法兰、垫片等密封不严，会发生有毒物料泄漏；生产设备、管线等的制造、设计、安装缺陷，腐蚀穿孔，会造成有毒物料泄漏；生产设备的基础不牢、框架损坏，可造成设备、管线内有毒燃物料大量跑、冒，人员接触或吸入大量泄漏的有毒物料，存在发生中毒的危险。

(3) 产品灌装、包装、储存过程中，若使用不合格的包装桶或不使用专用的包装物，一旦包装物破损，发生大量泄漏，容易引起人员中毒。

(4) 成品灌装工序使用的灌装设备落后、人员操作失误，在灌装过程中操作人员擅自离岗，致使产品发生超装溢出，有发生人员中毒的危险。

(5) 外来车辆装卸农药原药时，出现包装损坏造成粉尘飞扬或物料漫延，易发生中毒的危险。

(6) 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生产现场吃饭、喝水等，都易发生中毒的危险。

(7) 粉剂产品加工及分装过程中会有粉尘产生；在静止的空气中，雾状粉尘、烟状粉尘沉降很慢或悬浮空气中，长期在这种环境下工作，粉尘将沉降在人体肺部。农药粉尘都有毒性，将给人造成急性或慢性毒害。

(8) 设备检修时, 若没有将设备、管道中残存的有毒物料进行彻底的置换、清洗, 进罐检修, 容易发生中毒事故。

### 3、电伤害危险

#### 1、触电伤害

(1) 若供电系统出现故障或超负荷供电, 设备过热烧毁, 给生产系统造成事故的危险性。

(2) 若电器电缆防护措施不当, 造成短路跳闸停电事故。

(3) 由于电气设备使用不合理, 维修不及时, 或在检修和排除故障中违章作业、误操作, 以及电器本身缺陷或绝缘损坏、线头外露等未能及时发现和整改等原因, 可能造成触电事故的发生。

(4) 沿墙壁敷设或沿地面铺设的临时线路无保护套管或绝缘损坏, 接触人体会发生触电事故。

(5) 如缺少接地或接零, 或接地接零损坏失效, 会发生触电伤害事故。

#### 2、雷电静电危害

建筑及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, 造成设备损坏。

工艺设备未设置静电接地装置或设置的跨接金属线、静电接地设施失效, 生产过程中很容易积聚静电, 继而造成静电放电引燃泄漏的易燃物质, 引发火灾、爆炸事故。

#### 4、机械伤害

由于本项目涉及部分流动性液体, 采用管道输送, 其原动力为各种形式的泵、电动机。在泵与电动机的联轴器等传

动装置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。

## 5、高处坠落及物体打击危险

### 1、高处坠落

根据《高处作业分级》（GB/T3608-2008）的规定，凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业均称为高处作业。生产装置设置操作平台，操作人员在操作、巡回检查、维修时有发生高处坠落的可能。

### 2、物体打击

物体打击常发生在检修作业过程，从事交叉作业时，高处工具、零部件物品摆放不符合规定，传送不符合规范，未及时清除高处不固定物，造成下方人员物体打击伤害。正常生产过程中，平台或设备的非固定物坠落，垂直传送工具、物料等过程违反规程，可能造成人员物体打击伤害。

## 6、淹溺

该项目厂区有清净下水池、消防水池等，如防护措施缺少或设施存在缺陷，操作人员就有可能跌落水中，发生淹溺事故。特别是在风、雨、雪等恶劣天气情况下，以及冬季结冰地面滑时，这种危险更趋严重。

## 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。

## 五、危险有害因素分布

项目各装置、设施危险有害因素分布见表 13.2-1。

表 13.2-1 各装置、设施危险有害因素分布表

危险有害因素 装置、设施	火灾 爆炸	容器 爆炸	中毒 窒息	灼烫 伤害	触电 危险	雷/静 电危害	机械 伤害	高空 坠落	物体 打击	淹溺
液体制剂车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
固体包装车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
中试车间	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
丙类仓库	√		√	√	√	√				
甲类仓库	√		√	√	√	√				
公辅设施用房	√				√	√	√			
罐区	√		√	√	√	√	√	√	√	
消防水池										√
清净下水池										√

## 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。

### 5、其它

暴雨和洪水威胁工厂安全，其作用范围大，为防止雨水的存积，避免形成内涝，设计中在厂区内设置雨水排水系统。生产生活辅助设施尽可能布置在厂区常年最大频率风向上风侧，以减轻有害物质由于风向的作用对职工的有害影响。

## 第四节 采取的安全措施

### 一、总平面布置安全措施

在总平面布置中严格遵守国家有关防火防爆的安全规定，各生产装置及建筑物间考虑足够的防火安全间距，并布置相应的消防通道。详见 10.4.1.2。

### 二、防火防爆措施

1、项目设备和管道的低点排凝及采样口排放物质均密闭排放至装置内设置的废液槽，定期送出装置。

2、工艺装置内有关构筑物、设备均采取防火措施。

3、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、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、风机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）、《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）。

## 第五节 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安监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；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、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。

8、应在重要部位设立安全标志，大门口应设“进厂须知”牌。

## 第六节 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卫生标准。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（估）：

1、主要生产环节劳动安全卫生专项防范设施费用：160万元；

2、检测装备和设施费用：30万元；

3、安全教育装备和设施费用：20万元；

4、事故应急措施费用：20万元。

合计：230万元。

## 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

青岛润农化工有限公司已将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，建设成为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

青岛润农化工有限公司的企业性质为有限责任公司，其组织机构按车间和管理部门进行设置，为总经理负责制。

### 第二节 生产班制与人力资源配置

#### 一、生产班制

该项目农药复配采用四班三运转工作制，每班工作 8 小时，全年工作天数为 300 天；中试车间采用单班制，工作时间 8 小时，全年工作天数为 300 天。

#### 二、人力资源配置

本项目劳动定员 89 人，其中管理及技术人员 8 人，生产操作人员 81 人。详见表 14.2-1。

表 14.2-1 项目岗位定员表

序号	岗 位	工作 制	人数/班	合计	备 注
一	液体制剂车间				

序号	岗 位	工作 制	人数/班	合计	备 注
(一)	管理及技术人员			2	
1	管理人员	1	1	1	
2	技术人员	1	1	1	
(二)	生产岗位			24	
	生产操作工	4	6	24	
	小计			26	
二	固体包装车间				
(一)	管理及技术人员			3	
1	管理人员	1	2	2	
2	技术人员	1	1	1	
(二)	生产岗位			50	
	生产操作工	4	12	50	2人轮替
	小计			53	
三	中试车间				
(一)	管理及技术人员			3	
1	管理人员	1	1	1	
2	技术人员	1	2	2	
(二)	生产岗位			7	
	生产操作工	1	7	7	
	小计			10	
	合计			89	

### 第三节 人员培训及安置

#### 一、人员的来源

由于该项目各装置技术成熟，因此各装置的操作工、维修工应具有初中以上文化程度，生产骨干为该公司培养人员，以该公司现有生产人员为主，不足部分可从职专和技校中招聘。管理人员和技术人员为该公司原有具有实践经验的人员，也可招收高校毕业生进行培养。

## 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) 企业主要负责人和专职安全生产管理人员必须参加当地设区市安监部门组织的安全培训，并经考核分别取得生产企业负责人和安全生产管理人员安全资格证书。

(2) 在项目投产前，应组织各生产岗位的操作工、分析化验工人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。

(3) 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。对从事危险化学品生产、储存、运输、经营及废弃处理的人员，必须接受各项法律、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，并经考核合格，方可上岗作业。

(4) 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，较大工程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

可行性研究报告的编制与审查、环境影响评价报告的编制与审查、设立安全评价报告的编制及审查、安全设施设计专篇的编制及审查。

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

本项目实施规划从项目前期开始工作之日起，计划用 12 个月的时间建成并试车投产。项目实施计划进度如下：

表 15.2-1 项目实施计划进度表

阶段 \ 月数	工作时间（个月）											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
可研、安评、环评 报 告编制及审查	—	—										
安全设施设计专篇		—	—									

阶段 \ 月数	工作时间 (个月)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
编制及审查												
工程设计			—————									
土建施工				—————								
设备购置					—————							
安装调试							—————					
安全验收评价报告 编制及审查											—————	
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，对施工、监理单位以及重要设备和材料通过招投标来确定，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，本项目拟对该项目的建筑工程、安装工程和重要设备、材料实行招标。通过这种公开、公平、公正的市场经济行为来选择条件优越者进行项目建设，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》（国家发改委令第2号）

《工程建设项目货物招标投标办法》(国家发改委[2005]第 27 号令)

《工程建设项目招标范围和规模标准规定》(原国家计委令第 3 号)

《工程建设项目自行招标试行办法》(原国家计委令第 5 号)

《工程建设项目施工招标投标办法》(原国家计委令第 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》编制项目的招投标方案。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

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)	不采用招标形式	备注
勘察			√	
设计			√	
施工	公开招标	自行招标		
监理	邀请招标	自行招标		
重要设备、材料	公开招标	自行招标		

## 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

本项目为青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改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）参照中国工程咨询协会《关于征求2015年度工程咨询服务收费（境内）取费信息意见的函》（中咨协政〔2016〕48号）；

（3）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）；

（4）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）；

(5) 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)；

(6) 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)；

(7) 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)；

(8) 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)；

(9) 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)；

(5) 基本预备费按工程费用及工程建设其他费用之和的6%计；涨价预备费根据“计投资〔1999〕1340号文”，按零计算。

### 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。本项目固定资产费用为 14061.00 万元，其他资产费用为 103.00 万元，预备费用 849.84 万元，建设投资为 15013.84 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 5402.00 万元，安装工程费 2016.00 万元，建筑工程费 5768.00 万元，其他工程费 1827.84 万元。

#### 3、建设投资估算表

详见表 16.1-1 建设投资估算明细表及附表 1：建设投资估算表。

**表 16.1-1 建设投资估算明细表**

单位：人民币 万元

序号	设备名称	建筑工程费	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	5768.00	5402.00	2016.00	875.00	14061.00
1	工程费用	5768.00	5402.00	2016.00		13186.00
1.1	主体工程					
	液体制剂车间	490.00	1275.00	451.00		2216.00
	固体包装车间	1205.00	1810.00	610.00		3625.00
	中试车间	485.00	1113.00	390.00		1988.00
1.2	仓储工程					
	5#丙类仓库	1165.00	130.00	60.00		1355.00
	6#丙类仓库	1080.00	123.00	54.00		1257.00
	液体桶装堆场	515.00	94.00	41.00		650.00

序号	设备名称	建筑 工程费	设备 购置费	安装 工程费	工程 其他费用	合计
	储罐区	40.00	69.00	32.00		141.00
1.3	公辅工程					
	控制室 1	178.00	80.00	34.00		292.00
	控制室 2	60.00	83.00	32.00		175.00
	公用工程车间 1	320.00	220.00	76.00		616.00
	循环水系统	50.00	25.00	18.00		93.00
1.4	环保工程					
	污水处理站	120.00	350.00	145.00		615.00
1.5	外管网	60.00	30.00	73.00		163.00
2	固定资产其他费用				325.30	325.30
2.1	建设单位管理费				22.00	22.00
2.2	工程咨询费				40.00	40.00
2.3	安全评价、职业卫生评价、 节能评价等评价费				25.00	25.00
2.4	环境影响评价费				128.30	128.30
2.5	勘察设计费				137.10	137.10
2.6	工程建设监理费				31.90	31.90
2.7	临时设施费				116.80	116.80
2.8	安全生产费				23.00	23.00
2.9	工器具及生产用具购置费				15.60	15.60
2.10	工程保险费				10.00	10.00
2.11	特种设备安全监督检验费				325.30	325.30
二	无形资产					
三	其他资产				103.00	103.00
	生产人员准备费				103.00	103.00
	工程建设其他费用小计				978.00	978.00
四	预备费				849.84	849.84
1	基本预备费				849.84	849.84

序号	设备名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计
2	涨价预备费					
五	建设投资合计	5768.00	5402.00	2016.00	1827.84	15013.84

#### 四、流动资金估算

流动资金估算采用分项详细估算法，包括应收帐款、存货、现金、应付帐款等费用估算。本项目正常年份流动资产12576.46万元，流动负债9288.79万元；所需流动资金=流动资产-流动负债=3287.67万元；其中铺底流动资金986.3万元，为流动资金的30%。详见附表2“流动资金估算表”。

#### 五、总投资估算

表 16.1-2 项目总投资估算表

单位：人民币 万元

序号	费用名称	投资额		占项目投入总资金%	估算说明
		合计	其中外币		
1	建设投资	15013.84	0	82.04%	
1.1	建设投资静态部分	15013.84	0	82.04%	
1.1.1	建筑工程费	5768.00		31.52%	
1.1.2	设备及工器具购置费	5402.00	0	29.52%	
1.1.3	安装工程费	2016.00		11.02%	
1.1.4	工程建设其他费用	978.0	0	5.34%	
1.1.5	基本预备费	849.84	0	4.64%	
1.2	建设投资动态部分	0	0		
1.2.1	涨价预备费	0	0		
2	建设期利息	0	0		
3	流动资金	3287.67	0	17.96%	
3.1	铺底流动资金	986.30	0	5.39%	
4	项目投入总资金（1+2+3）	18301.51	0	100.00%	

序号	费用名称	投资额		占项目投入总投资金%	估算说明
		合计	其中外币		
4.1	项目报批总投资(1+2+3.1)	16000.14	0	87.43%	

## 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）18301.51万元，其中：用于建设投资15013.84万元，用于流动资金3287.67万元。企业自筹项目资本金18301.51万元，资本金占项目投入总投资的比例为100%。

### 二、资金使用计划

根据项目的实施计划，资金的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12个月，建设投资建设期内按100%的比例投入。流动资金在生产前期投入使用。详见附表3：“项目总投资使用计划与资金筹措表”。

## 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)

财政部、税务总局《关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32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、采用的估算依据及说明。

(1) 消耗定额按工艺技术方案确定的消耗指标估算;

(2) 原辅材料、动力均按实际到厂价格(不含税)计算。

(3) 固体包装车间为其他生产线包装使用,不计算原辅材料成本及产品收入,产品包装仅收取加工包装费用。

**表 17.1-1 主要原辅材料、动力成本计算**

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	成本(万元)
一	原辅材料				
(一)	微囊悬浮剂、 微囊悬浮剂-悬浮剂原药	t	192.9		
1	高效氯氟氰菊酯	t	76	197882.9	1503.91

序号	名称	单位	数量	价格（元/吨）	成本（万元）
2	噻虫嗪	t	116.9	85930.14	1004.52
	小计				2508.43
(二)	乳油、油剂原药	t	6180.9		
1	毒死蜱	t	2209	21590.28	4769.29
2	氯氰菊酯	t	115	94669.19	1088.70
3	乐果	t	200	35846.24	716.92
4	高效氯氟氰菊酯	t	10.5	197882.9	207.78
5	丙溴磷	t	220	74465.88	1638.25
6	虱螨脲	t	40	230343.6	921.37
7	二嗪磷	t	300	60104.16	1803.12
8	三唑磷	t	60	51566.97	309.40
9	溴氰菊酯	t	13.7	531784.3	728.54
10	马拉硫磷	t	250	29555.58	738.89
11	阿维菌素	t	18	710549.1	1278.99
12	甲氨基阿维菌素	t	1.2	110101.5	13.21
13	吡虫啉	t	17.5	131691.6	230.46
14	啶虫脒	t	35.3	63578.65	224.43
15	甲体氯氰菊酯	t	30	177584.1	532.75
16	联苯菊酯	t	121.8	243590.5	2966.93
17	高效氟氯氰菊酯	t	184.2	388315.2	7152.77
18	丁硫克百威	t	20	35895.64	71.79
19	杀螺胺	t	25	51880.81	129.70
20	氟啶脲	t	5	45871.56	22.94
21	吡丙醚	t	124.5	167048.7	2079.76
22	敌敌畏	t	100	12345.6	123.46
23	噻虫胺	t	30	125967.1	377.90
24	丙环唑	t	587.5	134317.5	7891.15
25	苯醚甲环唑	t	187.5	188453.9	3533.51

序号	名称	单位	数量	价格（元/吨）	成本（万元）
26	戊唑醇	t	152.5	92882.4	1416.46
27	环唑醇	t	49.7	298732.3	1484.70
28	吡唑醚菌酯	t	20	190053.4	380.11
29	氟环唑	t	30	343671.6	1031.01
30	咪鲜胺	t	135	77821.21	1050.59
31	抑霉唑	t	50	89764.61	448.82
32	甲霜灵	t	122.5	103107.2	1263.06
33	三唑醇	t	7.5	257104.4	192.83
34	三唑酮	t	25	70269.34	175.67
35	己唑醇	t	5	117406.9	58.70
36	稻瘟灵	t	200	28852.06	577.04
37	丁苯吗啉	t	163	154867.3	2524.34
38	哒螨灵	t	45	89908.26	404.59
39	炔螨特	t	72	92275.44	664.38
40	抗倒酯	t	62.5	308104	1925.65
41	氟节胺	t	25	234374.7	585.94
42	乙嘧酚磺酸酯	t	12.5	225572.6	281.97
43	溴虫腈	t	12	242651	291.18
44	十三吗啉	t	86	88990.83	765.32
	小计				55074.38
(三)	水乳剂原药	t	152.5		
1	戊唑醇		152.5	92882.4	1416.46
	小计				1416.46
(四)	可溶性液剂原药	t	1459.6		
1	吡虫啉	t	87.5	131691.6	1152.30
2	杀虫双	t	225	96485.23	2170.92
3	灭多威	t	675	69874.05	4716.50
4	杀线威	t	82.5	70491.43	581.55

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	成本(万元)
5	杀螟丹	t	60	56250.34	337.50
6	啉虫脒	t	88.3	63578.65	561.40
7	环唑醇	t	8.3	298732.3	247.95
8	春雷霉素	t	4	432340.1	172.94
9	威百亩	t	51	157093.8	801.18
10	灭蝇胺	t	10	132944.6	132.94
11	抗倒酯	t	62.5	308104	1925.65
12	甲哌鎓	t	30.5	55123.37	168.13
13	井冈霉素	t	3	74038.24	22.21
14	甲基砷酸钠	t	72	116624.5	839.70
	小计				13830.86
(五)	各类辅助材料	t	15924.0		
1	乳化剂 500#	t	932.7	14654.87	1366.86
2	乳化剂 BJ-675	t	753.1	10746.14	809.29
3	异佛尔酮	t	214.7	16164.42	347.05
4	环己酮	t	266	10180.58	270.80
5	乳化剂 601#	t	3.6	13327.45	4.80
6	LCN36	t	421.4	28519.47	1201.81
7	N,N-二甲基癸酰胺	t	71.2	39333.31	280.05
8	水剂蓝	t	0.2	69026.53	1.38
9	DMF	t	376.1	11244.66	422.91
10	T-80	t	20.2	21340.06	43.11
11	EL-36	t	103	13935.35	143.53
12	乙二醇	t	313.3	5024	157.40
13	N-甲基吡咯烷酮	t	595.4	33792.96	2012.03
14	柠檬酸	t	0.2	10133.23	0.20
15	二甲苯	t	195.8	6548.67	128.22
16	甲醇	t	2174.6	2654.87	577.33

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	成本(万元)
17	150#溶剂	t	3669.5	7633.63	2801.16
18	200#溶剂	t	5687.3	7810.62	4442.13
19	异丁醇	t	15.5	8495.58	13.16
20	二甲基亚砷	t	7.6	11504.42	8.74
21	冰醋酸	t	1.8	4690.27	0.84
22	乳化剂 1601#	t	49.7	13386.97	66.53
23	油酸甲酯	t	41.3	8609.15	35.56
24	KT-R	t	9	7699.12	6.93
25	EC1020P	t	0.8	6106.2	0.49
	小计				15142.34
(六)	中试原料	t	3031.8		
1	丁醚脲	t	104.25		
(1)	液溴	t	16	49557.52	79.29
(2)	2,6-二异丙基苯胺	t	17.5	43362.83	75.88
(3)	苯酚	t	7.25	9292.04	6.74
(4)	硫氰酸钾	t	9.5	17522.12	16.65
(5)	二甲苯	t	10	6548.67	6.55
(6)	叔丁胺	t	6.5	24601.77	15.99
(7)	碳酸钾	t	25.75	8407.08	21.65
(8)	二氯甲烷	t	5	3849.56	1.92
(9)	盐酸	t	6.75	203.54	0.14
2	丙硫菌唑	t	810.125		
(1)	乙酰基丁内酯	t	27	44247.79	119.47
(2)	N-氯代丁二酰亚胺	t	55.8	75221.24	419.73
(3)	盐酸	t	85.5	203.54	1.74
(4)	氯仿	t	81.75	3539.82	28.94
(5)	镁粉	t	7.025	973.45	0.68
(6)	邻氯氯苄	t	43.2	12831.86	55.43

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	成本(万元)
(7)	2-甲基四氢呋喃	t	168.75	35398.23	597.35
(8)	水合肼	t	11.825	24778.76	29.30
(9)	甲醇	t	112.5	2654.87	29.87
(10)	乙酸乙酯	t	135	7522.12	101.55
(11)	多聚甲醛	t	3.95	4601.77	1.82
(12)	硫氰化胺	t	10.125	6194.69	6.27
(13)	硫酸氢钠	t	37.625	2477.88	9.32
(14)	双氧水	t	10.575	2477.88	2.62
(15)	氢氧化钠	t	19.5	3539.82	6.90
3	氟啶胺	t	45.925		
(1)	2-氨基-3-氯-5-三氟甲基吡啶	t	10.975	17699.12	19.42
(2)	2,4-二氯-3,5-二硝基三氟甲苯	t	17.375	353982.30	615.04
(3)	2-甲基四氢呋喃	t	2.875	35398.23	10.18
(4)	氢氧化钾	t	6.6	8407.08	5.55
(5)	盐酸	t	7	203.54	0.14
(6)	异丙醇	t	1.1	6460.18	0.71
4	吡丙醚	t	66.25		
(1)	对羟基二苯醚	t	19.5	58407.08	113.89
(2)	环氧丙烷	t	5.75	10088.50	5.80
(3)	2-氯吡啶	t	10	12389.38	12.39
(4)	氢氧化钠	t	3.75	3539.82	1.33
(5)	甲醇	t	18.5	2654.87	4.91
(6)	甲苯	t	8.75	6415.93	5.61
5	氟啶虫酰胺	t	148.25		
(1)	4-三氟甲基烟酸	t	25.75	75221.24	193.69
(2)	氯化亚砷	t	32.5	3716.81	12.08
(3)	氨基乙腈	t	14	300884.96	421.24

序号	名称	单位	数量	价格（元/吨）	成本（万元）
(4)	三乙胺	t	42.5	15752.21	66.95
(5)	甲苯	t	5	6415.93	3.21
(6)	碳酸钠	t	28.5	2743.36	7.82
6	氯虫苯甲酰胺	t	187.45		
(1)	2,3-二氯吡啶	t	27	13274.34	35.84
(2)	水合肼	t	10	24778.76	24.78
(3)	马来酸二甲酯	t	24.45	15752.21	38.51
(4)	乙醇钠	t	11.5	23008.85	26.46
(5)	三溴氧磷	t	25.5	26548.67	67.70
(6)	碳酸氢钠	t	7.5	2477.88	1.86
(7)	过硫酸钾	t	21.5	11061.95	23.78
(8)	浓硫酸	t	16	1053.10	1.68
(9)	氢氧化钠	t	3	3539.82	1.06
(10)	甲基磺酰氯	t	7.75	10619.47	8.23
(11)	三乙胺	t	10.25	15752.21	16.15
(12)	甲胺水溶液	t	4.75	7345.13	3.49
(13)	甲醇	t	8.25	2654.87	2.19
(14)	乙腈	t	10	17212.39	17.21
7	呋虫胺	t	1118.55		
(1)	乙醇钠	t	90	23008.85	207.08
(2)	乙醇	t	127.5	7079.65	90.27
(3)	丙二酸二乙酯	t	215.5	38053.10	820.04
(4)	氯乙酸乙酯	t	143.5	11946.90	171.44
(5)	碘化钾	t	1	353982.30	35.40
(6)	硼氢化钠	t	71.5	176991.15	1265.49
(7)	叔丁醇	t	19.5	7522.12	14.67
(8)	甲醇	t	8.25	2654.87	2.19
(9)	盐酸	t	95	203.54	1.93

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	成本(万元)
(10)	甲苯	t	52.75	6415.93	33.84
(11)	对甲苯磺酸	t	0.75	14601.77	1.10
(12)	乙醚	t	15.75	12212.39	19.23
(13)	甲基磺酰氯	t	48.75	10619.47	51.77
(14)	四氢呋喃	t	21.55	31415.93	67.70
(15)	吡啶	t	21	27256.64	57.24
(16)	二氯乙烷	t	17	4424.78	7.52
(17)	37%甲醛	t	61.75	1637.17	10.11
(18)	甲基硝基胍	t	22.75	8849.56	20.13
(19)	25%~30%甲胺	t	47.25	17699.12	83.63
(20)	DMF	t	19.25	11244.66	21.65
(21)	甲醇钠	t	10.25	14424.78	14.79
(22)	碳酸钠	t	1.25	2743.36	0.34
(23)	二氯甲烷	t	6.75	3849.56	2.60
8	氟吡菌胺	t	551		
(1)	2,3-二氯-5-三氟甲基吡啶	t	23.5	14159.29	33.27
(2)	硝基甲烷	t	38	48672.57	184.96
(3)	氢氧化钾	t	20.5	8407.08	17.23
(4)	DMSO	t	22	38053.10	83.72
(5)	盐酸	t	112.75	203.54	2.29
(6)	乙酸乙酯	t	18	7522.12	13.54
(7)	石油醚	t	12.25	7123.89	8.73
(8)	SnCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O	t	69.5	194690.27	1353.10
(9)	乙醇	t	104.75	7079.65	74.16
(10)	碳酸钠	t	59	2743.36	16.19
(11)	2,6-二氯苯甲酰氯	t	17.5	39823.01	69.69
(12)	三乙胺	t	11.25	15752.21	17.72
(13)	二氯乙烷	t	17	4424.78	7.52

序号	名称	单位	数量	价格(元/吨)	成本(万元)
(14)	氯化钠	t	25	345.13	0.86
	小计				8287.86
(七)	包装辅材				4285.29
	小计				4285.29
	合计				100545.62
二	动力				
1	电力(0.4kV/220V)	kW h	651.8×10 <sup>4</sup>	0.707965	461.45
2	新鲜水(0.4MPa)	t	17853.09	3.853	6.90
3	蒸汽(1.2MPa)	t	6857.4	311.93	213.90
	合计				682.25

3、职工薪酬：本项目定员为 89 人，管理技术人员和工人年均薪酬分别按 150000 元和 100000 元估算。

4、折旧费：固定资产房屋、建筑物折旧年限按 20 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 3.5% 计取。

6、其它制造费用：按固定资产原值 3.0% 计。

7、摊销费：无形资产按 10 年摊销，递延资产按 5 年摊销。

8、销售费用：按销售收入的 5% 计取。

9、管理费用：按全员工资总额的 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：外购原材料费用、外购动力费用、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 98564.01 万元，年均固定成本为 9483.48 万元，年均可变成本 89080.53 万元，年均经营成本 97597.70 万元。

见附表 4：总成本费用估算表（按要素分）；附表 4A：外购原材料费估算表；附表 4B：外购动力费估算表；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、营业收入估算

#### 1、基础数据

营业收入估算的基础数据包括产品的数量和价格（不含税）。详见表 17.2-1。

表 17.2-1 项目营业收入计算表

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	收入 (万元)
一	微囊悬浮剂产品、微囊悬浮剂-悬浮剂产品	4000		
1	高效氯氟氰菊酯 CS	2000	74868.33	14973.67
2	噻虫嗪+高效氯氟氰菊酯 ZC	2000	72181.43	14436.29
	小计			29409.95
二	乳油产品、油剂产品	19300		
1	毒死蜱 EC	3000	15192.54	4557.76

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	收入 (万元)
2	毒死蜱+氯氰菊酯 EC	1000	22904.07	2290.41
3	乐果 EC	500	19098.08	954.90
4	乐果+高效氯氟氰菊酯 EC	100	34799.97	348.00
5	丙溴磷 EC	300	34072.56	1022.18
6	丙溴磷+虱螨脲 EC	300	46685.29	1400.56
7	丙溴磷+高效氯氟氰菊酯 EC	100	50201.60	502.02
8	丙溴磷+氯氰菊酯 EC	100	30372.01	303.72
9	二嗪磷 EC	500	25474.94	1273.75
10	三唑磷 EC	100	27099.15	270.99
11	三唑磷+溴氰菊酯 EC	100	25944.04	259.44
12	马拉硫磷 EC	500	14238.80	711.94
13	虱螨脲 EC	5000	14716.04	735.80
14	阿维菌素 EC	1000	9091.06	909.11
15	甲氨基阿维菌素+吡虫啉 EC	100	22946.06	229.46
16	高效氯氟氰菊酯 EC	1000	9208.02	920.80
17	高效氯氟氰菊酯+啶虫脒 EC	100	47891.35	478.91
18	氯氰菊酯 EC	300	14570.23	437.11
19	溴氰菊酯 EC	300	24635.32	739.06
20	甲体氯氰菊酯 EC	300	19140.44	574.21
21	联苯菊酯 EC	300	66802.14	2004.06
22	高效氟氯氰菊酯 EC	300	56747.28	1702.42
23	联苯菊酯+啶虫脒 EC	100	12647.19	126.47
24	丁硫克百威 EC	100	22133.51	221.34
25	杀螺胺 EC	100	29794.44	297.94
26	氟啶脲 EC	100	25636.00	256.36
27	吡丙醚 EC	500	46038.06	2301.90
28	敌敌畏 EC	100	33783.47	337.83
29	啶虫脒+吡丙醚 EC	100	29049.78	290.50

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	收入 (万元)
30	噻虫胺 EC	300	33356.06	1000.68
31	丙环唑 EC	600	38833.93	2330.04
32	丙环唑+苯醚甲环唑 EC	500	98799.11	4939.96
33	丙环唑+戊唑醇 EC	300	46676.93	1400.31
34	丙环唑+环唑醇 EC	600	44415.16	2664.91
35	丙环唑+吡唑醚菌酯 EC	100	47775.84	477.76
36	丙环唑 EC	100	38833.93	388.34
37	氟环唑 EC	400	38655.56	1546.22
38	咪鲜胺 EC	300	14299.59	428.99
39	抑霉唑 EC	100	19744.89	197.45
40	苯醚甲环唑 EC	500	43076.14	2153.81
41	甲霜灵 EC	500	19491.02	974.55
42	戊唑醇 EC	500	30058.67	1502.93
43	戊唑醇+三唑醇 EC	100	43782.09	437.82
44	三唑酮 EC	100	19804.95	198.05
45	己唑醇 EC	100	35331.32	353.31
46	三唑醇 EC	100	65130.43	651.30
47	吡唑醚菌酯 EC	200	40891.91	817.84
48	稻瘟灵 EC	500	12748.10	637.41
49	丁苯吗啉 EC	100	129047.35	1290.47
50	啞螨灵 EC	300	24916.43	747.49
51	炔螨特 EC	100	9048.46	90.48
52	抗倒酯 EC	500	107329.22	5366.46
53	氟节胺 EC	200	30017.76	600.36
54	乙嘧酚磺酸酯 EC	50	43257.00	216.29
55	溴虫腈 EC	50	50773.77	253.87
56	十三吗啉 OL	100	55640.00	556.40
57	丁苯吗啉 OL	100	169476.40	1694.76

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	收入 (万元)
	小计			60377.21
三	EW 水乳剂产品	500		
1	戊唑醇 EW	500	38297.68	1914.88
	小计			1914.88
四	SL 可溶性液剂产品	6200		
1	吡虫啉 SL	500	22064.06	1103.20
2	杀虫双 SL	500	2611.08	130.55
3	灭多威 SL	3000	11280.79	3384.24
4	杀线威 SL	300	20419.36	612.58
5	杀螟丹 SL	100	35215.56	352.16
6	啶虫脒 SL	500	43449.94	2172.50
7	环唑醇 SL	100	26656.61	266.57
8	春雷霉素 SL	200	8217.17	164.34
9	威百亩 SL	100	115867.17	1158.67
10	灭蝇胺 SL	100	11786.96	117.87
11	抗倒酯 SL	500	213330.97	10666.55
12	甲哌鎓+抗倒酯 SL	100	34510.02	345.10
13	井冈霉素 SL	100	46351.69	463.52
14	甲基砷酸钠 SL	100	86018.43	860.18
	小计			21798.03
五	固体包装产品	30000		
	加工包装费	30000	275.23	825.69
	小计			825.69
六	中试农药产品	200		
1	丁醚脒	25	137614.68	344.04
2	氟啶胺	25	232110.09	580.28
3	丙硫菌唑	25	472477.06	1181.19
4	吡丙醚	25	142201.83	355.50

序号	项目	产量 (t/a)	价格 (元/吨)	收入 (万元)
5	氟啶虫酰胺	25	245412.84	613.53
6	氯虫苯甲酰胺	25	215229.36	538.07
7	氟吡菌胺	25	830275.23	2075.69
8	呋虫胺	25	222935.78	557.34
	小计			6245.64
	合计			120571.40

## 2、营业收入

本项目营业收入（正常年份，不含税）120571.40 万元。

### 二、税金计算

销售产品或服务涉及到的税费主要有：增值税、消费税、资源税、城市维护建设税及教育费附加等。

本项目销售产品涉及到的税费主要有：增值税和税金及附加。

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，地方教育附加税，以增值税的 10% 计取。

本项目产品出口，无销项税，出口退税额为进项税与销售收入 × 9% 所得数值相比较的较小值。

见附表 5：营业收入、税金及附加和增值税估算表。

## 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  
第 512 号）

中华人民共和国增值税暂行条例（国务院令 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《关于简并增值税税率有关政策  
的通知》（财税[2017]37 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）

财政部、税务总局《关于调整增值税税率的通知》（财  
税[2018]32 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/T 14885-2010）

## 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 3.1-2。

### 2、项目计算期及建设期

本项目建设期 12 个月，生产期 10 年，项目计算期 11  
年。

### 3、资金使用规划

建设投资在建设期内 100%的比例投入。

### 4、生产负荷

本项目建设期 12 个月，生产期第一年按 40% 负荷，第二年按 60% 负荷，第三年按 80% 负荷，第四年及以后各年均按 100% 负荷计算。

## 5、税率

项目农药原药增值税率为 9%，辅助材料及中试原料增值税率为 13%；动力增值税率：水、蒸汽为 9%，电为 13%。所得税率为 15%。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%。项目资本金基准收益率取 12%。

## 二、财务分析的报表

- 1、利润与利润分配表（附表 6）；
- 2、项目投资财务现金流量表（附表 7A）；
- 3、项目资本金现金流量表（附表 7B）；
- 4、财务计划现金流量表（附表 8）；
- 5、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）7538.83 万元、项目息税折旧摊销前利润（EBITDA）10102.93 万元（正常年份）、年均利润总额 7538.83 万元、税后年均净利润 6408.00 万元、总投资收益率 41.19%、项目资本金净利润率 35.01%。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“项目资本金现金流量表”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）、项目资本金财务内部收益率（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	36.80%	32.63%	项目投资回收期(年)	4.36	4.63
项目投资财务净现值(万元)	25483.53 ( $i_c=12\%$ )	24684.15 ( $i_c=10\%$ )	项目资本金财务内部收益率	32.63%	

本项目所得税前财务内部收益率 36.80%，远大于行业财务基准收益率 12%；所得税后财务内部收益率 32.63%，大于该公司基准收益率 10%；项目资本金财务内部收益率 32.63%，大于投资者最低可接受的收益率 12%；项目财务净现值均大于零；项目投资回收期（所得税后）4.63 年，小于行业基准回收期 8 年。通过盈利能力指标的计算，可以看出该项目的盈利能力较好，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 8）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 38.08%，即本项目产品年产量达到设计能力的 38.08%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。

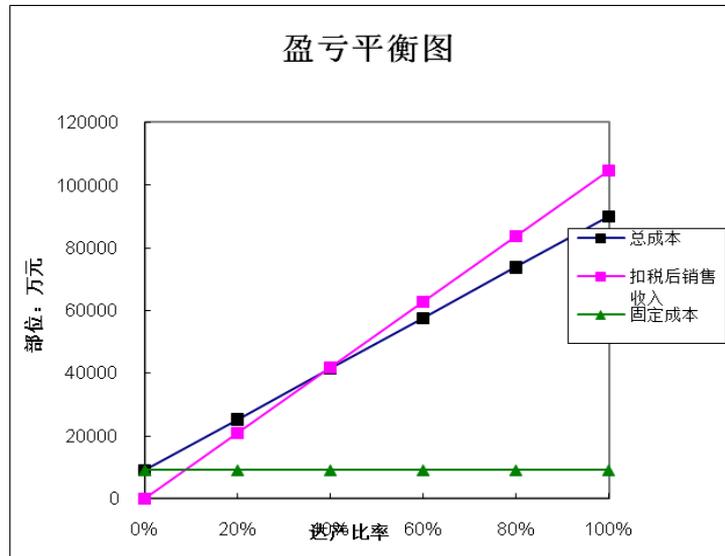


图 17.3-1 盈亏平衡图

## 2、敏感性分析

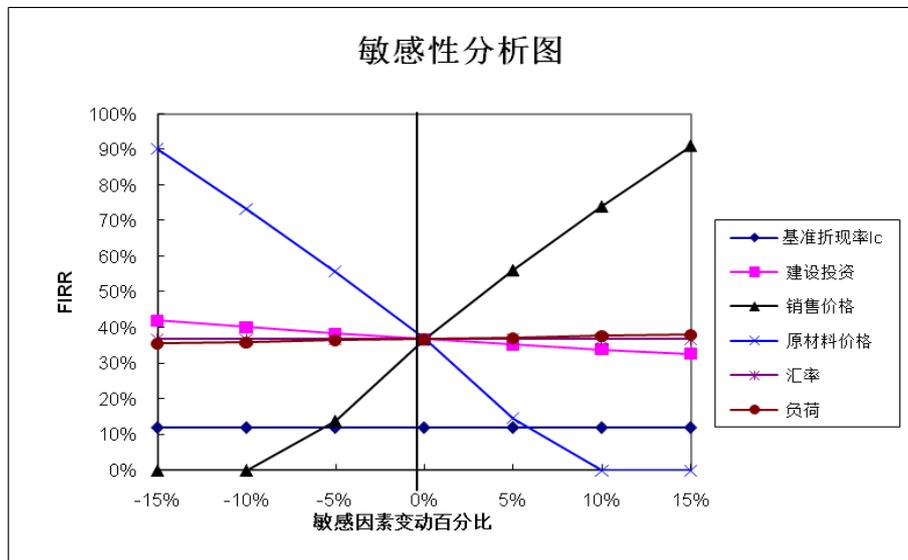
为了考察项目的抗风险能力，对部分影响项目经济可行性的因素进行敏感性分析。本计算从建设投资、产出价格、原材料价格及生产负荷四个方面进行单因素敏感性分析。计算结果表明：本项目所得税前财务内部收益率对销售价格最为敏感，次敏感因素是原材料价格，再其次是生产负荷，最不敏感的是建设投资。详见表 17.3-2、表 17.3-3。

由表 17.3-2 敏感性及临界点分析表可以看出，销售价格、原材料价格、生产负荷、建设投资的临界点分别为 -5.36%、5.50%、-125.48%、210.85%，即分别当产出价格降低 5.36%、或原材料价格上升 5.50%、或生产负荷降低 125.48%、或建设投资上升 210.85%时，所得税前的项目内部收益率正好等于基准收益率 10%，此时项目将由可行变为不可行。由此可

见，本项目对市场价格、生产负荷和原材料价格变化等因素一般敏感，因此本项目具有较强的抗风险能力。

**表 17.3-2 敏感性分析及临界点分析表**

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		36.80%				
1	建设投资	5%	35.34%	-0.40	210.85%	46670.82	
		-5%	38.38%	-0.43			
2	销售价格	5%	56.14%	5.25			
		-5%	13.92%	6.22	-5.36%		
3	原材料价格	5%	14.60%	-6.03	5.50%		
		-5%	55.77%	-5.15			
4	负荷	5%	37.22%	0.11			
		-5%	36.38%	0.11	-125.48%	-25.48%	



**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	<b>36.80%</b>	<b>25483.53</b>	<b>4.36</b>
1	建设投资	15%	32.72%	23670.63	4.62
		10%	33.98%	24274.93	4.53
		5%	35.34%	24879.23	4.44
		-5%	38.38%	26087.83	4.27
		-10%	40.10%	26692.13	4.18
		-15%	41.98%	27296.43	4.09
2	产出价格	15%	90.99%	96820.53	2.53
		10%	73.97%	73041.53	2.90
		5%	56.14%	49262.53	3.40
		-5%	13.92%	1704.53	7.25
		-10%	--	-22074.47	11.00
		-15%	--	-45853.47	11.00
3	原材料价格	15%	--	-43968.81	11.00
		10%	--	-20818.03	11.00
		5%	14.60%	2332.75	7.10
		-5%	55.77%	48634.31	3.41
		-10%	73.33%	71785.09	2.91
		-15%	90.13%	94935.87	2.54
4	生产负荷	15%	38.04%	27222.73	4.29
		10%	37.63%	26643.00	4.31
		5%	37.22%	26063.26	4.34
		-5%	36.38%	24903.80	4.38
		-10%	35.96%	24324.06	4.40
		-15%	35.53%	23744.33	4.42

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 41.19%，项目资本金净利润率为 35.01%，项目投资所得税前财务内部收益率 36.80%，项目投资所得税后财务内部收益率 32.63%，项目资本金财务内部收益率 32.63%，表明本项目经济效益好，财务生存能力强，抗风险能力较强。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
I	经济数据			
1	项目投入总资金	万元	18301.51	
	其中：报批总投资	万元	16000.14	
2	建设投资	万元	15013.84	
3	建设期利息	万元	0.00	
4	流动资金	万元	3287.67	
	其中：铺底流动资金	万元	986.30	
5	年平均营业收入	万元	106102.84	
6	年平均税金及附加	万元	0.00	
7	年平均总成本费用	万元	98564.01	
8	年平均利润总额	万元	7538.83	
9	年平均所得税	万元	1130.82	
10	年平均净利润	万元	6408.00	
11	年平均息税前利润	万元	7538.83	
12	年平均增值税	万元	0.00	
II	财务评价指标			
1	总投资收益率	%	41.19%	
2	项目资本金净利润率	%	35.01%	
3	项目投资财务内部收益率（所得税前）	%	36.80%	
4	项目投资财务净现值（所得税前）	万元	25483.53	Ic=12%

序号	项 目	单 位	数 据	说 明
5	项目投资回收期（所得税前）	年	4.36	
6	项目投资财务内部收益率（所得税后）	%	32.63%	
7	项目投资财务净现值（所得税后）	万元	24684.15	Ic=10%
8	项目投资回收期（所得税后）	年	4.63	
9	项目资本金财务内部收益率	%	32.63%	
10	盈亏平衡点（生产能力利用率）	%	38.08%	

## 第十八章 研究结论

### 第一节 综合评价

1、青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目符合国家产业政策，符合国家及地方规划。

2、该项目主要产品为各种复配农药，国内市场需求量大，用户客源持续增长，可为国家、地方和企业创造较好的经济效益和社会效益。

3、该项目工艺技术先进、成熟可靠，所选设备合理，能够保证产品质量。

4、该项目工程建设条件优越，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、劳动安全卫生、消防均符合国家有关规范和规定的要求。

6、该项目投入总资金 18301.51 万元，报批总投资 16000.14 万元，其中建设投资 15013.84 万元、铺底流动资金 986.30 万元。

7、项目实施后，正常年销售收入 120571.40 万元（不含税），年均净利润 6408.00 万元，项目投资回收期（所得税后）4.63 年。项目经济效益较好，具有财务生存能力和较强的抗风险能力。

## 第二节 研究报告的结论

综上所述，青岛润农化工有限公司高效杀虫杀菌剂技改项目建设符合国家产业政策和相关规划，产品市场前景广阔，所选的工艺技术成熟可靠，产品质量稳定，安全性好，对环境不会造成明显影响。项目实施后有利于企业进一步提高市场竞争力，有利于地方经济发展，具有较好的经济效益和社会效益。因此，该项目的建设是可行的。

## 第三节 存在的问题及建议

(1) 项目前期工作抓紧实施，办理项目相关的立项手续，进行地质详细勘探，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) 企业应不断加强技术革新，提高管理水平，从而进一步降低生产成本，提高产品的市场竞争力。

(3) 企业应加大科研开发力度，在稳定产品生产销售的同时，不断开发出更新更好的产品，保证企业能够持续发展，保持较强的竞争力。

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	5768.00	5402.00	2016.00	0.00	0.00	13186.00	87.83%
	国内配套工程	5768.00	4216.00	1440.00	0.00	0.00	13186.00	
2	工程建设其他费用	0	0	0	0	978.00	978.00	6.51%
2.1	计入固定资产的土地费					0.00	0.00	0.00%
2.2	待摊投资					875.00	875.00	5.83%
2.3	无形资产	0	0	0	0	0	0	0.00%
2.3.1	场地使用权					0	0	
2.3.2	专利及专有技术费					0	0	
2.4	其他资产	0	0	0	0	103.00	103.00	0.69%
2.4.1	生产职工培训费					103.00	103.00	
2.4.2	其他					0	0	
	工程费用和工程建设其他费用小计	5768.00	5402.00	2016.00	0.00	978.00	14164.00	94.34%
3	预备费					849.84	849.84	5.66%
3.1	基本预备费					849.84	849.84	5.66%

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
3.2	涨价预备费					0.00	0.00	0.00%
4	总计	5768.00	5402.00	2016.00	0.00	1827.84	15013.84	100.00%
5	各项费用占总估算价值的比例	38.42%	35.98%	13.43%	0.00%	12.17%	100.00%	
6	不含增值税工程费用和工程建设 其他费用小计	12899.81	不含增值税建设投资		13749.65	不含税与含税建设 投资之比		91.58%

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	4184.14	6142.37	8100.60	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84
1.2	存货			0.00	880.09	1304.22	1728.36	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49
1.2.1	原材料(含外购件等)	0	0	0.00	352.87	529.30	705.74	882.17	882.17	882.17	882.17	882.17	882.17	882.17
	微囊悬浮剂、 微囊悬浮剂-悬浮剂原药	3	120	0.00	9.11	13.67	18.23	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78	22.78
	乳油、油剂原药	3	120	0.00	200.10	300.16	400.21	500.26	500.26	500.26	500.26	500.26	500.26	500.26
	水乳剂原药	3	120	0.00	5.15	7.72	10.29	12.87	12.87	12.87	12.87	12.87	12.87	12.87
	可溶性液剂原药	3	120	0.00	50.25	75.38	100.50	125.63	125.63	125.63	125.63	125.63	125.63	125.63
	各类辅助材料	3	120	0.00	57.04	85.55	114.07	142.59	142.59	142.59	142.59	142.59	142.59	142.59
	中试原料	3	120	0.00	31.22	46.83	62.44	78.04	78.04	78.04	78.04	78.04	78.04	78.04
1.2.2	在产品	1	360	0.00	128.90	190.82	252.75	314.67	314.67	314.67	314.67	314.67	314.67	314.67
1.2.3	产成品	3	120	0.00	398.32	584.09	769.87	955.65	955.65	955.65	955.65	955.65	955.65	955.65
1.3	现金	15	24	0.00	214.41	264.65	314.89	365.12	365.12	365.12	365.12	365.12	365.12	365.12
	小计			0.00	5278.63	7711.24	10143.85	12576.46	12576.46	12576.46	12576.46	12576.46	12576.46	12576.46

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	3715.52	5573.27	7431.03	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79
2.1	应付账款	30	12	0.00	3715.52	5573.27	7431.03	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79
3	流动资金			0.00	1563.12	2137.97	2712.82	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67
4	流动资金当期增加额			0.00	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	自有流动资金			0.00	1563.12	2137.97	2712.82	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67	3287.67

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	项目投入总资金	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	人民币	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1	建设投资	15013.84	15013.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	人民币	15013.84	15013.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2	建设期利息(含其他融资费用)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	人民币	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	流动资金	3287.67	0.00	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	人民币	3287.67	0.00	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	资金筹措	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	项目资本金	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	用于建设投资	15013.84	15013.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	人民币	15013.84	15013.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	用于流动资金	3287.67	0.00	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	人民币	3287.67	0.00	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	用于建设期利息(含其他融资费用)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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
	人民币	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	资本金占项目投入总资金的比例	100%											

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%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	外购原材料费	884801.51	0.00	40218.25	60327.38	80436.50	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62
2	外购燃料及动力费	6003.79	0.00	272.90	409.35	545.80	682.25	682.25	682.25	682.25	682.25	682.25	682.25
3	职工薪酬	9300.00	0.00	930.00	930.00	930.00	930.00	930.00	930.00	930.00	930.00	930.00	930.00
4	修理费和其他制造费用	4776.33	0.00	477.63	477.63	477.63	477.63	477.63	477.63	477.63	477.63	477.63	477.63
5	其它费用	71095.41	0.00	4215.83	5421.54	6627.26	7832.97	7832.97	7832.97	7832.97	7832.97	7832.97	7832.97
6	经营成本	975977.04	0.00	46114.61	67565.90	89017.19	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48
7	折旧费	9560.06	0.00	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01
8	摊销费	103.00	0.00	20.60	20.60	20.60	20.60	20.60	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
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	985640.10	0.00	47091.22	68542.51	89993.79	111445.08	111445.08	111424.48	111424.48	111424.48	111424.48	111424.48
	其中：可变成本	890805.30	0.00	40491.15	60736.72	80982.30	101227.87	101227.87	101227.87	101227.87	101227.87	101227.87	101227.87
	固定成本	94834.80	0.00	6600.07	7805.78	9011.49	10217.21	10217.21	10196.61	10196.61	10196.61	10196.61	10196.61

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%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	外购原材料费												
1.1	微囊悬浮剂、微囊悬浮剂-悬浮剂原药	0.00	1003.37	1505.06	2006.75	2508.43	2508.43	2508.43	2508.43	2508.43	2508.43	2508.43	0.00
	单价	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02	130038.02
	数量	0.00	77.16	115.74	154.32	192.90	192.90	192.90	192.90	192.90	192.90	192.90	0.00
	进项税额	0.00	90.30	135.46	180.61	225.76	225.76	225.76	225.76	225.76	225.76	225.76	0.00
1.2	乳油、油剂原药	0.00	22029.75	33044.63	44059.51	55074.38	55074.38	55074.38	55074.38	55074.38	55074.38	55074.38	0.00
	单价	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15	89104.15
	数量	0.00	2472.36	3708.54	4944.72	6180.90	6180.90	6180.90	6180.90	6180.90	6180.90	6180.90	0.00
	进项税额	0.00	1982.68	2974.02	3965.36	4956.69	4956.69	4956.69	4956.69	4956.69	4956.69	4956.69	0.00
1.3	水乳剂原药	0.00	566.58	849.87	1133.17	1416.46	1416.46	1416.46	1416.46	1416.46	1416.46	1416.46	0.00
	单价	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40	92882.40
	数量	0.00	61.00	91.50	122.00	152.50	152.50	152.50	152.50	152.50	152.50	152.50	0.00
	进项税额	0.00	50.99	76.49	101.98	127.48	127.48	127.48	127.48	127.48	127.48	127.48	0.00

序号	项 目	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		运营负荷	0%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.4	可溶性液剂原药	0.00	5532.35	8298.52	11064.69	13830.86	13830.86	13830.86	13830.86	13830.86	13830.86	13830.86	0.00
	单价	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91	94757.91
	数量	0.00	583.84	875.76	1167.68	1459.60	1459.60	1459.60	1459.60	1459.60	1459.60	1459.60	0.00
	进项税额	0.00	497.91	746.87	995.82	1244.78	1244.78	1244.78	1244.78	1244.78	1244.78	1244.78	0.00
1.5	各类辅助材料	0.00	6056.94	9085.40	12113.87	15142.34	15142.34	15142.34	15142.34	15142.34	15142.34	15142.34	0.00
	单价	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13	9509.13
	数量	0.00	6369.60	9554.40	12739.20	15924.00	15924.00	15924.00	15924.00	15924.00	15924.00	15924.00	0.00
	进项税额	0.00	787.40	1181.10	1574.80	1968.50	1968.50	1968.50	1968.50	1968.50	1968.50	1968.50	0.00
1.6	中试原料	0.00	3315.14	4972.72	6630.29	8287.86	8287.86	8287.86	8287.86	8287.86	8287.86	8287.86	0.00
	单价	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43	27336.43
	数量	0.00	1212.72	1819.08	2425.44	3031.80	3031.80	3031.80	3031.80	3031.80	3031.80	3031.80	0.00
	进项税额	0.00	430.97	646.45	861.94	1077.42	1077.42	1077.42	1077.42	1077.42	1077.42	1077.42	0.00
2.1	包装辅材		0.00	1714.12	2571.17	3428.23	4285.29	4285.29	4285.29	4285.29	4285.29	4285.29	4285.29
2.2	进项税额	13%	0.00	222.84	334.25	445.67	557.09	557.09	557.09	557.09	557.09	557.09	557.09
3	外购原材料费、辅料费合计		0.00	40218.25	60327.38	80436.50	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62	100545.62
4	进项税合计		0.00	4063.09	6094.64	8126.18	10157.73	10157.73	10157.73	10157.73	10157.73	10157.73	10157.73

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	187.34	281.01	374.68	468.35	468.35	468.35	468.35	468.35	468.35	468.35
1.1	电		0.00	184.58	276.87	369.16	461.45	461.45	461.45	461.45	461.45	461.45	461.45
	单价	元	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65	7079.65
	数量	万度	0.00	260.72	391.08	521.44	651.80	651.80	651.80	651.80	651.80	651.80	651.80
	进项税额	13%	0.00	24.00	35.99	47.99	59.99	59.99	59.99	59.99	59.99	59.99	59.99
1.2	水		0.00	2.76	4.14	5.52	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	6.90
	单价	元	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11	38532.11
	数量	万吨	0.00	0.72	1.07	1.43	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79
	进项税额	9%	0.00	0.25	0.37	0.50	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
2	其他燃料动力费	万元	0.00	85.56	128.34	171.12	213.90	213.90	213.90	213.90	213.90	213.90	213.90
	进项税额	9%	0.00	7.70	11.55	15.40	19.25	19.25	19.25	19.25	19.25	19.25	19.25
3	外购燃料和动力费合计		0.00	272.90	409.35	545.80	682.25	682.25	682.25	682.25	682.25	682.25	682.25
4	外购燃料和动力进项税额合计		0.00	31.94	47.92	63.89	79.86	79.86	79.86	79.86	79.86	79.86	79.86

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												
1.1	原值		0.00	7166.86	7166.86	7166.86	7166.86	7166.86	7166.86	7166.86	7166.86	7166.86	7166.86
1.2	当期折旧费	20	0.00	340.43	340.43	340.43	340.43	340.43	340.43	340.43	340.43	340.43	340.43
1.3	净值		0.00	6826.43	6486.01	6145.58	5805.15	5464.73	5124.30	4783.88	4443.45	4103.03	3762.60
2	机器设备(年限平均法折旧)												
2.1	原值		0.00	6479.79	6479.79	6479.79	6479.79	6479.79	6479.79	6479.79	6479.79	6479.79	6479.79
2.2	当期折旧费	10	0.00	615.58	615.58	615.58	615.58	615.58	615.58	615.58	615.58	615.58	615.58
2.3	净值		0.00	5864.21	5248.63	4633.05	4017.47	3401.89	2786.31	2170.73	1555.15	939.57	323.99
3	机器设备(年数总和方法折旧)												
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	13646.65	13646.65	13646.65	13646.65	13646.65	13646.65	13646.65	13646.65	13646.65	13646.65
4.2	当期折旧费		0.00	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01	956.01
4.3	净值		0.00	12690.64	11734.64	10778.63	9822.63	8866.62	7910.61	6954.61	5998.60	5042.60	4086.59

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	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		运营负荷	0%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	营业收入		0.00	48228.56	72342.84	96457.13	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40
1.1	微囊悬浮剂、微囊悬浮剂-悬浮剂产品		0.00	11763.98	17645.97	23527.96	29409.95	29409.95	29409.95	29409.95	29409.95	29409.95	29409.95
	单价	元	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88	73524.88
	数量	吨	0.00	1600.00	2400.00	3200.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00	4000.00
	销项税额	9%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2	乳油、油剂产品		0.00	24150.89	36226.33	48301.77	60377.21	60377.21	60377.21	60377.21	60377.21	60377.21	60377.21
	单价	元	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53	31283.53
	数量	吨	0.00	7720.00	11580.00	15440.00	19300.00	19300.00	19300.00	19300.00	19300.00	19300.00	19300.00
	销项税额	9%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	水乳剂产品		0.00	765.95	1148.93	1531.91	1914.88	1914.88	1914.88	1914.88	1914.88	1914.88	1914.88
	单价	元	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68	38297.68
	数量	吨	0.00	200.00	300.00	400.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00
	销项税额	9%	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%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1.4	可溶性液剂产品		0.00	8719.21	13078.82	17438.42	21798.03	21798.03	21798.03	21798.03	21798.03	21798.03	21798.03
	单价	元	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11	35158.11
	数量	吨	0.00	2480.00	3720.00	4960.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00	6200.00
	销项税额	9%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.5	固体包装产品加工包装费		0.00	330.28	495.41	660.55	825.69	825.69	825.69	825.69	825.69	825.69	825.69
	单价	元	275.23	275.23	275.23	275.23	275.23	275.23	275.23	275.23	275.23	275.23	275.23
	数量	吨	0.00	12000.00	18000.00	24000.00	30000.00	30000.00	30000.00	30000.00	30000.00	30000.00	30000.00
	销项税额	9%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.6	中试农药产品		0.00	2498.26	3747.38	4996.51	6245.64	6245.64	6245.64	6245.64	6245.64	6245.64	6245.64
	单价	元	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00	312282.00
	数量	吨	0.00	80.00	120.00	160.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
	销项税额	9%	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	城市维护建设税	5%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	教育费附加	5%	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%	40%	60%	80%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
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	4095.03	6142.55	8190.07	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59
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		1264.19	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		1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19
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

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	1061028.38	0.00	48228.56	72342.84	96457.13	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40
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	985640.10	0.00	47091.22	68542.51	89993.79	111445.08	111445.08	111424.48	111424.48	111424.48	111424.48	111424.48
4	营业利润	75388.28	0.00	1137.35	3800.34	6463.33	9126.32	9126.32	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92
5	出口退税	90090.76	0.00	4095.03	6142.55	8190.07	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59
6	利润总额	75388.28	0.00	1137.35	3800.34	6463.33	9126.32	9126.32	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92
7	应纳税所得额	75388.28	0.00	1137.35	3800.34	6463.33	9126.32	9126.32	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92
8	所得税	11308.24	0.00	170.60	570.05	969.50	1368.95	1368.95	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04
9	净利润	64080.04	0.00	966.74	3230.29	5493.83	7757.38	7757.38	7774.89	7774.89	7774.89	7774.89	7774.89
10	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
11	可供分配的利润	64080.04	0.00	966.74	3230.29	5493.83	7757.38	7757.38	7774.89	7774.89	7774.89	7774.89	7774.89
12	提取法定盈余公积金	6408.00	0.00	96.67	323.03	549.38	775.74	775.74	777.49	777.49	777.49	777.49	777.49
13	可供投资者分配的利润	57672.04	0.00	870.07	2907.26	4944.45	6981.64	6981.64	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40
14	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
15	应付普通股股利	57672.04	0.00	870.07	2907.26	4944.45	6981.64	6981.64	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	投资各方利润分配	57672.04	0.00	870.07	2907.26	4944.45	6981.64	6981.64	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40
17	未分配利润		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	息税前利润	75388.28	0.00	1137.35	3800.34	6463.33	9126.32	9126.32	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92	9146.92
19	息税折旧摊销前利润		0.00	2113.95	4776.94	7439.94	10102.93	10102.93	10102.93	10102.93	10102.93	10102.93	10102.93

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	1158493.40	0.00	52323.60	78485.40	104647.19	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	138183.25
1.1	营业收入	1061028.38	0.00	48228.56	72342.84	96457.13	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40
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	回收资产余值	4086.59		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4086.59
1.4	回收流动资金	3287.67		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3287.67
2	现金流出	1084369.31	15013.84	51772.76	74283.30	97782.11	121280.91	120706.06	120706.06	120706.06	120706.06	120706.06	120706.06
2.1	建设投资	15013.84	15013.84	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	3287.67	0.00	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	经营成本	975977.04	0.00	46114.61	67565.90	89017.19	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48
2.4	进项税额	90090.76	0.00	4095.03	6142.55	8190.07	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59
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
2.6	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)	74124.09	-15013.84	550.84	4202.09	6865.09	9528.08	10102.93	10102.93	10102.93	10102.93	10102.93	17477.19
4	所得税前累计净现金流量		-15013.84	-14463.00	-10260.91	-3395.82	6132.26	16235.19	26338.12	36441.04	46543.97	56646.90	74124.09
5	调整所得税	11308.24	0.00	170.60	570.05	969.50	1368.95	1368.95	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	所得税后净现金流量 (3-5)	62815.85	-15013.84	380.23	3632.04	5895.59	8159.13	8733.98	8730.89	8730.89	8730.89	8730.89	16105.15
7	所得税后累计净现金流量		-15013.84	-14633.61	-11001.56	-5105.98	3053.15	11787.14	20518.03	29248.92	37979.81	46710.70	62815.85

计算  
指  
标:

所得税前财务内部收益率 36.80%

所得税前财务净现值  
(Ic=12%) 25483.53

所得税前投资回收期 4.36

所得税后财务内部收益率 32.63%

所得税后财务净现值  
(Ic=10%) 24684.15

所得税后投资回收期 4.63

附表 7B 项目资本金现金流量表

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	现金流入	1158493.40	0.00	52323.60	78485.40	104647.19	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	138183.25
1.1	营业收入	1061028.38	0.00	48228.56	72342.84	96457.13	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40
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	回收资产余值	4086.59		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4086.59
1.4	回收流动资金	3287.67		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3287.67
2	现金流出	1095677.55	15013.84	51943.36	74853.35	98751.61	122649.86	122075.01	122078.10	122078.10	122078.10	122078.10	122078.10
2.1	项目资本金	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	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	975977.04	0.00	46114.61	67565.90	89017.19	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48
2.6	进项税额	90090.76	0.00	4095.03	6142.55	8190.07	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59
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	11308.24	0.00	170.60	570.05	969.50	1368.95	1368.95	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04
3	净现金流量	62815.85	-15013.84	380.23	3632.04	5895.59	8159.13	8733.98	8730.89	8730.89	8730.89	8730.89	16105.15

单位:万元

计算指标:

资本金内部收益	32.63
率 (IRR)	%
资本金净现值	20349.
(Ic=12%)	57

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	73743.10	0.00	1943.35	4206.89	6470.44	8733.98	8733.98	8730.89	8730.89	8730.89	8730.89	8730.89
1.1	现金流入	1151119.14	0.00	52323.60	78485.40	104647.19	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99	130808.99
1.1.1	营业收入	1061028.38	0.00	48228.56	72342.84	96457.13	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40	120571.40
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
1.2	现金流出	1077376.04	0.00	50380.25	74278.50	98176.76	122075.01	122075.01	122078.10	122078.10	122078.10	122078.10	122078.10
1.2.1	经营成本	975977.04	0.00	46114.61	67565.90	89017.19	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48	110468.48
1.2.2	增值税进项税额	90090.76	0.00	4095.03	6142.55	8190.07	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59	10237.59
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	11308.24	0.00	170.60	570.05	969.50	1368.95	1368.95	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04	1372.04

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	投资活动净现金流量	-18301.51	-15013.84	-1563.12	-574.85	-574.85	-574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	现金流出	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.1	建设投资	15013.84	15013.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.2	流动资金	3287.67	0.00	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	筹资活动净现金流量	-39370.53	15013.84	693.05	-2332.41	-4369.60	-6406.79	-6981.64	-6997.40	-6997.40	-6997.40	-6997.40	-6997.40
3.1	现金流入	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.1	项目资本金投入	18301.51	15013.84	1563.12	574.85	574.85	574.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	现金流出	57672.04	0.00	870.07	2907.26	4944.45	6981.64	6981.64	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40
3.2.1	股利分配	57672.04	0.00	870.07	2907.26	4944.45	6981.64	6981.64	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40	6997.40
4	净现金流量	16071.06	0.00	1073.28	1299.63	1525.99	1752.34	1752.34	1733.49	1733.49	1733.49	1733.49	1733.49
5	累计盈余资金		0.00	1073.28	2372.92	3898.90	5651.25	7403.59	9137.09	10870.58	12604.08	14337.57	16071.06

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	15013.84	20389.15	23144.78	26126.78	29335.12	30110.86	30888.35	31665.83	32443.32	33220.81	33998.30
1.1	流动资产总额	1264.19	7616.10	11348.35	15306.94	19491.89	21244.24	22977.73	24711.23	26444.72	28178.22	29911.71
1.1.1	货币资金	0.00	1287.69	2637.56	4213.79	6016.37	7768.72	9502.21	11235.70	12969.20	14702.69	16436.19
	现金	0.00	214.41	264.65	314.89	365.12	365.12	365.12	365.12	365.12	365.12	365.12
	累计盈余资金	0.00	1073.28	2372.92	3898.90	5651.25	7403.59	9137.09	10870.58	12604.08	14337.57	16071.06
1.1.2	应收账款	0.00	4184.14	6142.37	8100.60	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84	10058.84
1.1.3	存货	0.00	880.09	1304.22	1728.36	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49	2152.49
1.1.4	其他(含固定资产进项税额)	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19	1264.19
1.2	在建工程	13749.65	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	12690.64	11734.64	10778.63	9822.63	8866.62	7910.61	6954.61	5998.60	5042.60	4086.59
1.4	无形及其他资产净值	0.00	82.40	61.80	41.20	20.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	负债及所有者权益	15013.84	20389.15	23144.78	26126.78	29335.12	30110.86	30888.35	31665.83	32443.32	33220.81	33998.30
2.1	流动负债总额	0.00	3715.52	5573.27	7431.03	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79
2.1.1	应付账款	0.00	3715.52	5573.27	7431.03	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79
2.1.2	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

序号	项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.3	负债小计	0.00	3715.52	5573.27	7431.03	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79	9288.79
2.4	所有者权益	15013.84	16673.63	17571.51	18695.74	20046.33	20822.07	21599.56	22377.05	23154.54	23932.02	24709.51
2.4.1	资本公积	15013.84	16576.96	17151.81	17726.66	18301.51	18301.51	18301.51	18301.51	18301.51	18301.51	18301.51
2.4.2	累计盈余公积金	0.00	96.67	419.70	969.09	1744.82	2520.56	3298.05	4075.54	4853.03	5630.52	6408.00
2.4.3	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	18.22	24.08	28.44	31.66	30.85	30.07	29.33	28.63	27.96	27.32