

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

宁夏格瑞精细化工有限公司
年产 9000 吨克菌丹项目

可行性研究报告



山东省工程咨询院

二〇二二年五月

宁夏格瑞精细化工有限公司

年产 9000 吨克菌丹项目

可行性研究报告

院 长：李天生

部 主 任：何 健

项目负责人：邵 伟



参加可研报告编制人员

何 健	高级工程师	注册咨询工程师
潘咸华	研 究 员	注册咨询工程师
张 勇	高级工程师	注册咨询工程师
宋引文	高级工程师	注册咨询工程师
韩宗娜	高级工程师	注册咨询工程师
韦雪岩	工 程 师	注册咨询工程师
邵 伟	工 程 师	注册咨询工程师
赵 曦	工 程 师	
曹德海	工 程 师	

目 录

第一章 总 论	1
第一节 概 述	1
第二节 研究结论	10
第二章 市场预测分析	14
第一节 产品简介	14
第二节 市场预测分析	14
第三节 价格预测	24
第三章 生产规模及产品方案	26
第一节 生产规模	26
第二节 产品方案	26
第四章 工艺技术方案	28
第一节 工艺技术方案的选择	28
第二节 工艺技术方案	29
第三节 主要设备选择	35
第四节 自控方案	43
第五节 标准、规范	51
第五章 原辅材料、燃料和动力供应	56
第一节 原辅材料的种类、规格及来源	56
第二节 原辅助材料供应分析	56
第三节 燃料供应	57
第四节 动力供应	57
第六章 建厂条件和厂址选择	59
第一节 建厂条件	59
第二节 厂址方案	63
第七章 总图运输、储运、土建、界区内外管网	66

第一节	总图	66
第二节	项目运输	70
第三节	储运	71
第四节	外管网	75
第五节	土建	76
第六节	结构设计	77
第八章	公用工程方案和辅助生产设施	83
第一节	公用工程方案	83
第二节	辅助生产设施	98
第九章	节能	102
第一节	节能篇编制依据	102
第二节	项目用能概况	105
第三节	项目节能分析与措施	106
第四节	项目能耗指标分析	109
第五节	能源计量和管理	111
第十章	消防	113
第一节	编制依据	113
第二节	消防环境现状和依托条件	113
第三节	工程的火灾危险性类别	114
第四节	采用的防火措施及配置的消防系统	114
第五节	消防设施费用	121
第十一章	环境保护	122
第一节	执行的有关环境保护法律、法规和标准	122
第二节	项目所在地区环境质量现状	123
第三节	建设期间对环境的影响和主要应对措施	124
第四节	生产期主要污染源、污染物	124

第五节 环境保护治理措施及方案	126
第六节 环境管理及监测	130
第七节 环境保护投资	131
第八节 环境影响评价	131
第十二章 职业卫生	133
第一节 执行的法律法规、部门规章及标准规范.....	133
第二节 职业病危害因素和职业病分析	136
第三节 采取的职业卫生措施	143
第四节 职业卫生管理	146
第五节 预期效果及建议	148
第六节 职业卫生投资	148
第十三章 安全.....	150
第一节 采取的法律法规、部门规章和标准规范.....	150
第二节 生产过程中可能产生的危险有害因素分析.....	154
第三节 环境危害因素分析	164
第四节 采取的安全措施	166
第五节 安全管理机构及安全管理措施	172
第六节 预期效果及评价	173
第七节 安全专项投资估算	174
第十四章 组织机构与人力资源配置	175
第一节 企业管理体制及组织机构设置	175
第二节 生产班制与人力资源配置	175
第三节 人员培训及安置	176
第十五章 项目实施规划	179
第一节 项目组织与管理	179
第二节 项目实施进度计划	179

第三节 项目招标内容	181
第十六章 投资估算和资金筹措	185
第一节 投资估算	185
第二节 资金筹措	190
第十七章 财务分析	191
第一节 产品成本和费用估算	191
第二节 营业收入和税金估算	193
第三节 财务分析	193
第十八章 项目主要风险及其防范措施	202
第一节 主要风险因素	202
第二节 主要风险对策	203
第十九章 研究结论	205
第一节 综合评价	205
第二节 综合结论	205
第三节 主要建议	206

附件:

- 1、企业营业执照（副本） 统一社会信用代码
916402217749193602
- 2、宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目
地理位置图
- 3、宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目
总平面布置图

第一章 总 论

第一节 概 述

一、项目名称、建设单位名称、企业性质及法人

- (1) 项目名称：年产 9000 吨克菌丹项目
- (2) 建设单位：宁夏格瑞精细化工有限公司
- (3) 法定代表人：李宏
- (4) 注册资本：壹亿柒仟万圆整
- (4) 企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股）
- (5) 注册地址：宁夏回族自治区宁夏平罗县太沙工业

区

二、主办单位基本情况

宁夏格瑞精细化工有限公司成立于 2005 年，位于宁夏平罗工业园区，公司注册资本 17000 万元，占地面积 435 亩。经营范围：农药、精细化工产品、其他化工产品的生产、销售；产品及原料的进出口业务。企业现有干部职工 610 人，专业技术人员 40 人，大中专以上学历占 52%。主要从事农药、农药中间体、精细化工产品合成和复配制剂的生产，是国家农业部批准的农药定点生产企业，具有国家工信委、农业部颁发的原药生产许可证；是山东潍坊润丰化工股份有限公司的控股子公司，山东潍坊润丰化工股份有限公司占股 92.06%，宁夏旅游资本管理有限公司占股 7.94%。

宁夏格瑞精细化工有限公司在山东潍坊润丰化工股份有限公司的带领下正在茁壮成长，企业以创新、专业、专注、敬业的企业精神，具备富有激情、勇于超越的员工团队，经过不懈努力，使得公司在产品开发、科技创新、生产制造与

品质管理等方面均取得了快速发展。先后获批“自治区专精特新示范企业”、“自治区科技型中小企业”、“自治区中小企业成长标杆”、“国家高新技术企业”、“国家级绿色工厂”、“自治区绿色工厂”等荣誉称号。先后承担各级政府部门和企业自立课题 18 项，申请专利 20 项（其中发明专利 12 项），授权专利 11 项（其中发明专利 5 项）。企业通过了 ISO9001 质量体系认证、ISO14001 环境体系认证、OHSAS18001 职业健康安全管理体系认证，注册商标 5 个，是国家工信部批准的农药原药定点生产企业，拥有国家农业农村部颁发的 2,4-D、克菌丹、敌碑、莠灭净等产品农药登记证 22 个，农药生产许可证批准的农药生产范围，原药 56 个、制剂 1 个。

宁夏格瑞精细化工有限公司将始终秉承“润泽万物，丰登五谷”的润丰人使命；以“客户导向，快速响应，持续奋斗，开放包容，团队协作，共享共赢”的企业核心价值观创新发展，一如既往的向着企业愿景：“成为全球领先的作物保护公司”迈进！

三、控股股东基本情况

山东潍坊润丰化工股份有限公司设立于 2005 年 6 月，在山东省会济南设有科技研发、战略发展管理与资本运营部，在山东潍坊、山东青岛、宁夏平罗、阿根廷等拥有 4 处制造基地，并已在全球 40 多个国家设有子公司或代表处，面向全球客户提供植物保护产品和服务，植物保护产品出口额已连续六年排名全国前三位。先后获得“中国化工企业经济效益 500 强企业”、“农药制造行业效益十佳企业”、“中国农药出口额 30 强”、“中国农药制造业 100 强企业”、“中国农药创新贡献奖”等各类荣誉称号。

四、项目建设的背景及投资必要性

1、项目建设的背景

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

农药是重要的农业生产资料，对防治有害生物，应对爆发性病虫害鼠害，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。

根据《农业部关于加强管理促进农药产业健康发展的意见》（农发[2017]4号）第四条指出，优化农药产业布局，加强农药产业调控，力争用 3-5 年时间，兼并重组一批中小农药生产企业，退出一批弱小农药生产企业，培育一批大型农药企业集团，提升农药企业竞争力。《石化产业调整和振兴规划》指出，将调整农药产品结构、推动原药集中生产，推动企业技术改造，努力实现原药、制剂生产上下游一体化作为今后工作目标之一。支持有实力的企业开展兼并重组，扩大产业规模，尤其是具备原药、制剂生产上下游产业链优势以及产品研发能力较强的农药企业的发展。

宁夏格瑞精细化工有限公司自成立以来，一直从事加工、复配农药研发、生产和推广应用，积累了丰富的生产管理经验，形成了成熟的营销网络。经过多年的经营发展，企

业产品从单一走向多元，从省内市场走向全国 20 多个省市，同时还拓展了国际市场，生产的产品达到欧盟出口标准。宁夏格瑞精细化工有限公司现有克菌丹生产能力为 3000t/a，主体生产车间为 3#车间，目前随着市场行情的回暖，对克菌丹的需求量不断增大，根据企业整体发展战略，需要对克菌丹生产线进行扩建。宁夏格瑞精细化工有限公司决定投资建设年产 9000 吨克菌丹项目。项目建设后新增克菌丹生产能力为 9000t/a，企业克菌丹总生产能力达到 12000t/a，从而大大提高产品竞争力。

项目投入总资金 27094.64 万元，报批总投资 24746.00 万元，建成投产后，年营业收入可达 29602.68 万元（正常年份），年均利润总额 6801.32 万元，年均所得税 1700.33 万元，年均增值税 497.19 万元，项目投资回收期（所得税后）5.59 年。项目建设可为宁夏地区和全国农业生产提供有力的环保安全型农药产品，为绿色农业生产和人民健康提供重要保证。

2、项目投资的必要性和意义

（1）项目建设符合国家和地方的发展规划

《“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”。“生产集约化。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”。“建现代农药生产体系。优化生产布局；提高产业集中度；调整产品结构；推行绿色清洁生产”。

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”。

因此,本项目的建设符合上述国家发展规划以及行业政策的相关内容。

(2) 项目符合产业政策

本项目产品为农药原药克菌丹,根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》,不属于其中鼓励类、限制类、淘汰类内容,为允许建设的项目。

根据《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)》(应急厅[2020]38号),本项目生产工艺及设备不属于淘汰落后的生产工艺及设备。

因此,年产 9000 吨克菌丹项目建设符合国家及地方产业政策。

(3) 项目建设是当地经济发展战略的要求

城市的现代化以工业化为依托,没有工业化就没有现代化,没有工业经济的大发展,就不可能实现地区经济超常规、跨越式发展。在推进大发展的进程中,工业的地位越来越重要,作用越来越突出,任务越来越艰巨。现阶段平罗县经济

规模的扩张，主要依靠工业经济的发展，从发展潜力来看，增加工业设备和技术的投入是经济可持续发展的前提和基础，工业项目是最可靠、最现实的经济增长点，工业的竞争力决定着地区经济的竞争力。

因此，在平罗县太沙工业区内建设本项目符合当地经济发展要求，将有效推动当地经济发展。

（4）项目产品市场前景广阔

随着中国经济的高速发展，特别是国家对农业发展和农村的重视，国家政策的支持和农民对农业积极性的提高等因素将持续推动我国农药市场的发展，日益增加的农药需求将为农药产品的快速发展带来机遇。本项目建设投产后，产品质量稳定，可为国内外客户提供优质的产品，具有良好的市场前景。

（5）项目建设是企业发展的需要

本项目的建设，可实现企业产业的扩张，提高企业产品的技术含量和市场竞争力，给企业带来新的经济增长点，取得显著的经济效益，将有利于企业的长远发展，更好地参与国内农药行业的市场竞争，为企业进一步发展奠定基础。

（6）项目建设可促进当地经济发展

该项目的实施，新增定员 48 人，可解决当地部分现有富余人员就业，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，提高企业的市场

竞争力；有利于促进地方经济发展和增加社会就业。该项目的实施，具有良好的经济效益和社会效益。

五、可行性研究报告编制的依据、指导思想和原则

1、编制依据

(1) 国家、地方有关法律、法规、规定及政策要求。

(2) 国家现行有关设计规范和标准。

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

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

(5) 宁夏格瑞精细化工有限公司提供的编制可行性研究报告的有关资料。

2、指导思想和编制原则

(1) 认真贯彻国家有关方针、政策，执行有关标准、规范。

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

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

(4) 充分利用园区及现有厂区的公用及辅助设施，加快建设进度，减少投资。利用当地资源方面的优势，在满足国家、行业规范要求的前提下，减少装备，节省投资，缩短工期，提高效益，尽快收回投资。

(5) 在制定设计方案及装置布置时，充分考虑全厂的

整体规划，避免重复投资。

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

六、研究范围

1、本项目可行性研究的范围为年产 9000 吨克菌丹生产装置及配套公辅设施。项目主要建设内容及依托情况见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目建设内容及依托情况一览表

序号	工程类别	建设内容	说明	备注
1	主体工程	生产装置	建设 N90 生产车间，三层，建筑面积 5290 m ² ，内设年产 9000 吨克菌丹生产线。	新建
2	辅助工程	办公设施	依托厂区现有办公楼。	依托
		控制室	建设抗爆控制室 1 座，二层，建筑面积 1200m ² 。	新建
		仓库	建设 4#丙类仓库，一层，建筑面积 5000m ² 。	新建
3	储运工程	储罐区	1) 新建液氯库房 1 座，设 4 台 100m ³ 液氯储罐。 2) 新建酸碱罐区 1 座 (1 台 500m ³ 的盐酸储罐，1 台 500m ³ 的液碱储罐)。 3) 新建甲类罐区 1 座，储存二硫化碳及二氯甲烷 (1 台 50m ³ 的二硫化碳储罐，1 台 60m ³ 的二氯甲烷储罐)。 4) 依托现有罐组 3，新增 2 台硫酸储罐 (60m ³)。 5) 双氧水依托厂区现有的 1 号罐区 (2 台 15m ³ 的储罐)。 6) 新建液氯、二氯甲烷卸车系统及二硫化碳卸车鹤管；硫酸装车鹤管。	新建+依托
4	公用工程	供电	在厂区已有的 3 层的区域动力及辅助设施 3#内新增 2 台变压器，分别为 2000kVA 和 2500kVA。	依托+新增
		新鲜水供应	园区管网供应。	依托
		循环水供应	新建循环水站，新增 1 座 1000 型循环水塔，3 台循环水泵。	新建
		仪表空气、氮气供应	在厂区已有的 3 层的区域动力及辅助设施 3#内空压制氮间新增 2 台空压机及 1 台制氮机。	依托+新增
		蒸汽供应	依托宁夏大地循环经济有限公司蒸汽管网供应。	依托

序号	工程类别	建设内容	说明	备注
		供冷	新建制冷站，设四台 120 万大卡/小时制冷机组。	新建
		污水处理	新建 1 套 MVR 装置，用于处理项目的酸性废水及含盐污水，同时增加湿式催化氧化处理措施。	新建
		废气处理	在厂区现有 RTO 装置旁再新建 1 套 RTO 装置，用于处理项目废气。	新建
		消防	依托现有消防水池（2 座，共 2200m ³ ）及消防水泵房。	依托

2、对产品的市场进行分析，对企业销售、市场发展趋势和需求量进行预测。

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

4、对项目的建设条件、场址、原料供应、交通运输条件进行研究。

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

6、对项目的环保、节能、安全与职业卫生、消防等方面进行研究。

7、工程项目的投资估算和技术经济评价。

第二节 研究结论

一、研究的简要综合结论

1、项目符合国家产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，拟建项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类内容，符合国家产业政策。

2、采用的工艺技术成熟、可靠

本项目采用该公司目前克菌丹生产装置生产工艺，工艺技术成熟、可靠，产品质量稳定、环境污染小、危险性小。

3、项目能够合理利用配套设施

本项目依托园区厂内现有供电、供水等公用配套设施，工程条件优越，交通位置便利，水、电、汽等供应稳定。

4、环保、安全、职业卫生及消防措施落实

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

5、项目在经济上可行

本项目报批总投资为 24746.00 万元，其中建设投资 23739.44 万元，铺底流动资金为 1006.56 万元。项目年均营业收入 28333.99 万元，年均利润总额 6801.32 万元，项目投资财务内部收益率为 22.58%（税后），项目投资回收期 5.59 年（所得税后），总投资收益率 25.10%，项目资本金净利润率 18.83%，均高于行业平均指标，经济效益较好。

二、建议

1、为加快本项目的实施，应按有关部门法规尽快进行

有关项目立项的各种评价与论证工作。

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

项目的主要技术经济指标见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			
	克菌丹生产装置	t/a	9000	
二	产品方案			
1	克菌丹	t/a	9000	
2	盐酸	t/a	24606	
3	氯化钠	t/a	2275	
三	年操作日	天	300	7200小时
四	主要原辅材料用量			
1	液氯（99.6%）	t/a	12249.0	
2	二硫化碳（99.0%）	t/a	2673.0	
3	四氢邻苯二甲酰亚胺（99.0%）	t/a	4797.0	
4	液碱（32.0%）	t/a	4914.0	
5	催化剂	t/a	9.9	
6	纯碱（99.9%）	t/a	270.0	
7	二氯甲烷（99.0%）	t/a	405.9	
8	10#白油（工业品）	t/a	49.5	
9	双氧水（13.0%）	t/a	180.0	
五	燃料、动力消耗量			
1	天然气（8500kcal/Nm ³ ）	Nm ³ /a	14.4×10 ⁴	
2	新鲜水（0.35MPa）	t/a	102292	
3	电力	万kWh	2521.5	
4	蒸汽（1.0MPa）	t/a	54000	
六	项目运输量			

序号	项目名称	单位	指标	备注
1	运入量	t/a	25548.3	
2	运出量	t/a	40071	
七	项目定员	人	48	新增
八	项目构筑物占地面积	m ²	13613	
九	项目建筑面积	m ²	16712	
十	项目能耗指标			
1	项目综合能耗总量	吨标煤/年	8390.28	当量值
2	万元工业增加值能耗	吨标煤/万元	0.841	
3	万元产值综合能耗	吨标煤/万元	0.436	
十一	项目报批总投资	万元	24746.00	
1	建设投资	万元	23739.44	
2	建设期利息	万元	0.00	
3	铺底流动资金	万元	1006.56	
十二	年均营业收入	万元	28333.99	
十三	成本和费用			
1	年均总成本费用	万元	21502.57	
2	年均经营成本	万元	19879.29	
十四	年均利润总额	万元	6801.32	
十五	年均税金及附加	万元	30.10	
十六	年均所得税	万元	1700.33	
十七	年均净利润	万元	5100.99	
十八	年均息税前利润	万元	6801.32	
十九	年均增值税	万元	497.19	
二十	财务分析盈利能力指标			
1	总投资收益率	%	25.10%	
2	项目资本金净利润率	%	18.83%	
3	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	28.54%	
4	项目投资财务净现值(所得税前)	万元	20486.14	Ic=12%

序号	项目名称	单位	指标	备注
5	项目投资回收期（所得税前）	年	4.93	
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	22.58%	
7	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	16503.29	Ic=10%
8	项目投资回收期（所得税后）	年	5.59	
9	项目资本金财务内部收益率	%	22.58%	
10	盈亏平衡点（生产能力利用率）	%	42.07%	

第二章 市场预测分析

第一节 产品简介

本项目生产克菌丹产品，产品简介如下：

名称：克菌丹

其他名称：盖普丹、开普顿

分子式： $C_9H_8Cl_3NO_2S$ ；分子量：300.50

理化性质：无色晶体，熔点 $178^{\circ}C$ ，蒸气压 $<1.3mPa(25^{\circ}C)$ ，密度 1.74，不溶于石油，中性溶液中缓慢水解，碱性环境中水解迅速。

作用特点：克菌丹属有机硫类广谱低毒杀菌剂，以保护作用为主，对多种作物上的许多种性病害均具有良好的预防效果，特别适用于对铜制剂农药敏感的作物。克菌丹可渗透至病菌的细胞膜，既可干扰病菌的呼吸过程，又可干扰其细胞分裂，具有多个杀菌作用位点，连续多次使用极难诱导病菌产生抗药性。克菌丹作用靶点多，可穿透真菌孢子，对高等真菌和低等真菌均有效，能保护高价值经济作物不受难治病害如植物炭疽病、灰霉病、褐腐病等的危害。克菌丹既可以喷雾，又能拌种、穴施、灌根和冲施，对土传病害效果突出。

第二节 市场预测分析

一、农药行业市场情况及发展趋势

1、全球农药行业情况及发展趋势

随着世界人口的增加、病虫害持续发生，农药行业在促进农业发展、保障粮食安全中的作用日益凸显，全球农药市

场规模不断增加。根据 Phillips McDougall 公司统计数据，2019 年全球作物用农药销售额为 577.90 亿美元，非作物用农药销售额为 78.00 亿美元，两者合计总销售额达到 655.90 亿美元，同比增长 0.8%。预计 2023 年作物用农药市场可达 667.03 亿美元，2018-2023 年复合年均增长率达 3%。2021 年以来，疫情后的全球宽松以及对粮食安全关注度的提升，将推升全球农作物种植盈利和种植意愿，带动全球范围农药需求的提升。

2、国内农药行业情况及发展趋势

21 世纪以来，我国农药工业发展迅猛，逐步形成了涵盖科研开发、原药生产、制剂加工、原材料、中间体配套、毒性测定、残留分析、安全评价及推广应用等在内的较为完整的农药工业体系，并已发展成为全球最大的农药生产国和出口国。

随着全球农药生产专业分工的不断深化，中国凭借全方位的成本优势和日渐成熟的技术优势，已逐步成为全球农药的主要生产基地和世界主要农药出口国之一，全球市场约有 70% 的农药原药在中国生产，中国农药产品出口到 180 多个国家，市场覆盖东南亚、南美、北美、非洲和欧洲等地区。

据统计，全国化学农药生产量从 2016 年开始逐步下滑，至 2018 年后逐步上涨，2021 年全国农药实现产量 249.8 万吨。近年来，农业农村部积极贯彻落实党中央、国务院决策部署，出台多项优化农药管理服务工作的政策措施，对农药的高质量发展、绿色化发展都提出了具体要求。现阶段，广大消费者对安全、优质、健康、营养的绿色有机农产品的认可度和需求度不断提升，对农药产业的绿色高质量发展提出

了更高要求，推动着农药产品不断向高效绿色方向转型升级。从行业发展趋势来看，国内农化行业百强收入逐年提高，行业整合日渐加剧，行业资源向有实力的企业聚集，“中间体-原药-制剂”产业链一体化企业的话语权和竞争力进一步增强，具有研发创制能力的企业可持续发展能力日益显现。2021 年，国内持续加码的供给侧结构性改革和安全环保治理，高毒农药淘汰提速，绿色农药需求旺盛，促使我国农药行业进入了变革调整期，农药行业向更加绿色、安全的方向发展，竞争将更加规范、更加充分，一批具有核心竞争力的企业将迎来更好的发展机遇。

二、农药发展需求预测分析

随着全球气候变暖、自然灾害加重、人口增长、病虫害发生频繁、生物燃料推广以及国际游资投机因素等综合影响，农产品平均价格将逐年提高，为缓解全球粮食危机压力和抑制农产品价格上涨，各国将更加重视农业生产资料的投入，从而带动农药需求增加，预计 2022 年世界农药销售额将达到约 900 亿美元。特别是南美、东南亚及东欧国家将成为重要的农药新兴消费市场，这些地区农药工业基础薄弱，可以给我国农药企业提供较大的发展空间。

近十年中国国民经济高速增长，特别是国家对农业发展和农村的重视，国家政策的支持和农民对农业积极性的提高等因素将持续推动我国农药市场的发展。随着种植业结构调整，水果、蔬菜等经济类作物种植面积的增加，农产品价格上升，农业投入的增加，作为农业生产资料的农药产品消费量必将会随之上升。日益增加的农药需求为农药产品提供了广阔的市场空间，预计未来十年随着对农产品的要求越来越

高，将为农药产品的快速发展带来机遇，此类产品未来的市场空间巨大。

农药作为国家生物农业产业中重要的组成部分，在农作物病虫害防治上发挥着不可或缺的作用。2020 年中国化学农药原药产量为 214.8 万吨，较 2019 年的 225.4 万吨同比下降 4.7%。

2010-2020 年中国化学农药原药产量情况如下：



三、杀菌剂市场情况及发展趋势

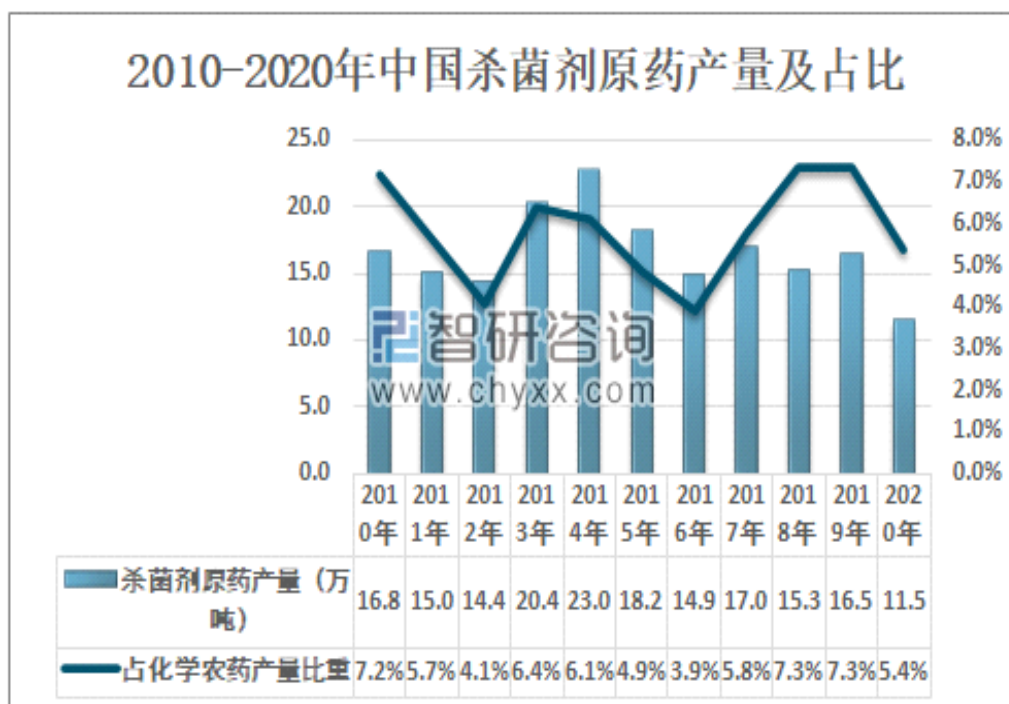
杀菌剂是指用来防治植物病原微生物的农药，主要可分为真菌、细菌、微生物病害防治药剂。近年来，随着人们对消费品质追求的提高，经济作物的种植面积得以不断扩大，加上极端天气频发，新型病害流行等因素影响，农作物细菌性病害的防控迎来较大挑战。

由于杀菌剂是提高农作物产量和品质的重要因素之一，长期内杀菌剂整体市场稳定增长，2011-2019 年全球杀菌剂

市场规模由 117.28 亿美元增长至 171 亿美元，期间年均复合增长率为 4.79%，增速高于整体农药行业 1.62 个百分点。

从国内市场分析，数据显示：2019 年中国杀菌剂原药产量为 16.5 万吨，占化学农药总产量的 7.3%；2020 年中国杀菌剂原药产量为 11.5 万吨，占化学农药总产量的 5.4%。

2010-2020 年中国杀菌剂原药产量及占比情况如下：



进出口方面，中国不仅是全球最大的杀菌剂生产国也是最大的杀菌剂出口国之一，2020 年中国杀菌剂出口数量为 11.55 万吨，较 2019 年增加了 2.04 万吨；2020 年中国杀菌剂进口数量为 2.70 万吨，较 2019 年减少了 0.06 万吨。2019 年中国杀菌剂出口金额为 5.70 亿美元，进口金额为 2.88 亿美元；2020 年中国杀菌剂出口金额为 6.41 亿美元，进口金额为 2.68 亿美元。从进口金额分布看，中国杀菌剂主要从德国、日本、法国等国家进口，2020 年中国从德国进口杀菌剂 4404.6 万美元，从日本进口杀菌剂 3207 万美元，从法国进口杀菌剂 2806 万美元，从韩国进口杀菌剂 2654 万美元。从

出口金额分布来看，中国杀菌剂主要出口至乌克兰、巴西及印度尼西亚，2020 年中国杀菌剂出口至乌克兰 3474 万美元，出口至巴西 2872.7 万美元，出口至印度尼西亚 2545.8 万美元。

据中国农药信息网数据，截至 2022 年 3 月 31 日，中国登记杀菌剂产品 11,707 个，其中登记“细菌”病害的“细菌”药剂登记证为 100 多个，有效成分 32 个左右，以有机铜、抗生素或者两者的复配产品为主。目前杀菌剂市场可供选择的品种类不多，且产品同质化比较严重，未来不易产生抗药性、更加安全环保、有竞争优势的产品将迎来较好的市场机遇。

四、克菌丹市场情况及发展趋势

1、克菌丹市场现状

克菌丹是一种邻苯二甲酰亚胺类广谱保护性杀菌剂，具有很好的接触杀菌功能。它的杀菌作用位点多，极难诱使病菌产生抗药性。能快速渗入真菌孢子，干扰病菌呼吸过程、细胞膜形成和细胞分裂等，而抑制孢子萌发、菌丝生长。克菌丹使用安全，作物苗期及幼果期均可使用，并可减轻或缓解不良环境及其它药剂对果面的刺激伤害，还有促进伤口愈合作用。适合在多雨潮湿的季节或环境使用，对霉污病具有卓越防效。在水果上使用具有美容、祛斑、促进果面光洁靓丽、蜡质层增厚、增强耐储性、提高果品质量等作用。

克菌丹是全球第二大保护性杀菌剂，克菌丹在果树生长的关键时期使用不仅可以防治病害的发生还能使果皮表层蜡质层增厚，从而果面光滑细腻，且有利于保水，缓解枯水现象。从全球市场销售情况看克菌丹分布特点：全球市场集

中在果蔬上；市场分布极为广泛，易于形成海外产品协同；产品复配丰富，与其他杀菌剂协同组合丰富，利于推广；跨国公司稳固，并持续投入新混配产品；单一国家市场占有率低于 10%，便于仿制企业推广。

克菌丹全球分布在约 30 个国家和地区，主要市场为波兰、巴西、日本、美国，主要目标作物是仁果，以上 4 个国家克菌丹的市值相差不大。克菌丹在波兰市场基本全部用于仁果类。克菌丹在巴西主要应用作物为仁果和葡萄，市值分别约为 44% 和 31%。

从国内来看，克菌丹已正式登记于：草莓、番茄、柑橘、黄瓜、辣椒、梨、马铃薯、苹果、葡萄、蔷薇科观赏花卉、小麦、玉米等 12 个作物；用于防治苹果轮纹病、腐烂病、炭疽病、斑点落叶病、褐斑病，梨树黑星病、煤污病、柑橘树脂病（砂皮病）、疮痂病，葡萄白腐病、霜霉病、炭疽病，小麦纹枯病（拌种），玉米苗期茎基腐病（种子包衣），马铃薯黑痣病，番茄叶霉病、灰霉病、早疫病，草莓灰霉病，黄瓜霜霉病、炭疽病，蔷薇科观赏花卉炭疽病，辣椒炭疽病等。

从国际上看，欧美各国克菌丹登记情况如下：在美国登记于：A、种子处理剂：豆类、棉花、洋葱、胡椒、土豆、蔬菜、麦类等；B、叶面处理剂：水果、蔬菜、园艺等；在英国登记于：苹果、梨；在法国登记于：园艺、渔业、桃、苹果、梅、李子、樱桃、番茄等；在德国登记于：苹果、梨、李子等各类水果、莓类等；在意大利登记于：苹果、梨、桃、李子、莓类、番茄等；在西班牙登记于：杏、园艺、莓类、李子、梨、桃、玫瑰、番茄等；在俄罗斯登记于：苹果、葡

萄等；在土耳其登记于：梨、土豆、苜蓿、柑橘、生菜、桃、番茄、杏、李子、莓类、桃、苹果、洋葱、烟草、棉花。

克菌丹全球主要市场及份额情况如下图：

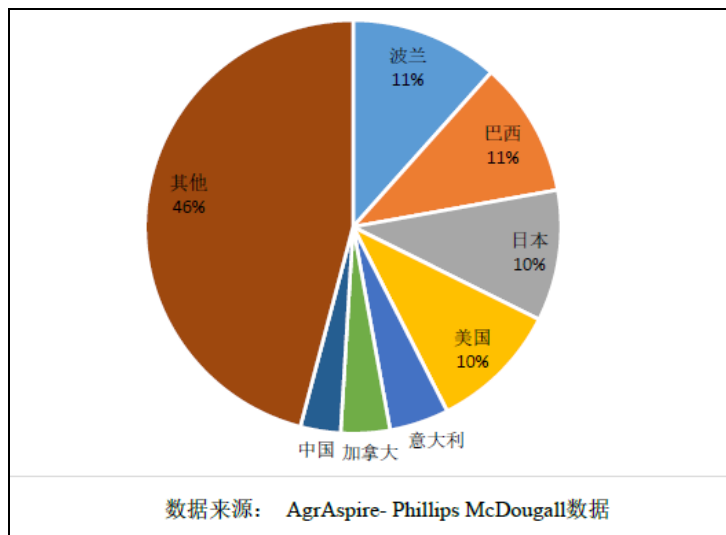


图 2.2-1 克菌丹全球主要市场及份额情况

2、克菌丹产品定位

(1) 种子处理：马铃薯、红薯、棉花、玉米、小麦、水稻等。克菌丹在种子处理方向机会较大，其对多种作物的根腐病，纹枯病、黑穗病、茎基腐病、立枯病、恶苗病、黑痣病、疮痂病、枯萎病等均有良好的预防效果。同时，具备安全、促进组织伤口愈合、预防烂种、刺激根系生长等特点。

(2) 土壤及根部处理：人参、三七、西洋参、菊花、草莓、大姜、芹菜、辣椒等。克菌丹在土壤处理和根部病害方向市场机会最大。克菌丹对多种作物的猝倒病、立枯病、茎基腐病、疫病、根腐病等病害均有良好的防效。克菌丹对作物安全性高且对作物的根系有明显的促进作用。同时，克菌丹可以适应多种使用场景，如灌根、滴灌（建议悬浮剂为主）、拌土/拌肥撒施、随水冲施（不建议大水漫灌时使用）、

移栽前蘸根等方式，多元化的使用方式使克菌丹可以在不同作物、不同生育期、不同栽培环境下满足病害防治需求。

(3) 叶面喷雾：梨、柑橘、苹果、桃树、荔枝、芒果、葡萄、蔬菜及药材等。克菌丹在叶面喷雾方向，优势在于病害综合治理和高附加值。克菌丹优势在于病害综合治理，是利用了其广谱杀菌的特点。以葡萄为例，其可以同时预防霜霉病、灰霉病、炭疽病和白腐病，在柑橘上可以同时预防砂皮病、疮痂病甚至对柑橘红蜘蛛都有一定防效。在马铃薯和番茄上，可以同时预防早疫病和晚疫病。广谱多效方面的综合性能要优于专性更强的内吸治疗性杀菌剂。特别提醒，克菌丹在灭杀病菌菌丝和抑菌病菌孢子萌发方面效果优异，从而对如霜霉病、灰霉病等病害脱霉层效果良好，故此一直被戏称为“拔干药”、“紫药水”。结合克菌丹无抗性、与大部分药剂协同增效、使用安全的特点，克菌丹在作物的各个生育期内均可以与内吸治疗性杀菌剂搭配并多次使用，从而起到防多病、多防病，综合治理病害的作用，因此克菌丹也被称为“杀菌复配神器”。

3、克菌丹市场发展趋势

从历年全球销售情况看克菌丹整体趋势：作为拥有几十年历史的老产品，销售额依然稳定；波动主要来自于推广价格的变化；全球价格稳定，区域差异相对较小；在高端市场，如欧盟、北美地区，克菌丹市场单价低于代森锰锌，显示出极高的性价比；用药稳定，替代性低。

克菌丹安全无毒、无抗性、杀菌方式独特，在目标作物上应用市值处于稳中有升的趋势，且有主要竞争产品被禁用、禁用的利好因素，预测克菌丹未来市场仍有比较好的

潜力。

(1) 禁用带来的机会，代森锰锌、百菌清等多位点、广分布杀菌剂在欧盟的禁用，将为克菌丹市场激增带来机会。2019 年 4 月，欧盟发布公告，不再批准百菌清的再评审申请，全球百菌清的市场量约为 5 万吨，欧盟市值约占全球市值的一半，市场量约为 2 万吨。代森锰锌在全球的产能早已超过 20 万吨，2020 年 10 月下旬，欧盟植物、动物、食品和饲料常务委员会投票决议不再延长代森锰锌的登记有效期。欧盟也进一步加强对于含铜制剂的使用限量。以上政策调整会让克菌丹的市场机会大大增加。

(2) 非农用领域的开拓，将推进克菌丹的使用量。

(3) 果蔬上的长期安全应用，使得小众作物优选克菌丹作为用药组合成分。

在精准农业中，杀菌剂的各类组合方案中，克菌丹将作为多位点杀菌剂难以替代的核心品种，与各种杀菌剂产品形成广泛的制剂组合。自 2018-2021 年以来，克菌丹全球贸易量呈现明显的上升趋势，与印度企业相比，中国企业出口的优势体现在产能稳定、剂型多样化强。

4、项目克菌丹产品市场竞争力分析

克菌丹主要竞争对手是 ADAMA 公司、印度 India Pesticides Limited 和国内的河北冠龙、广康生化等企业。目前各竞争对手中印度 IPL 有成本竞争优势，主要竞争对手表现出来的技术水平普遍落后。日本、美国、欧盟等发达国家，对杀菌剂克菌丹品质有更高的要求，出口至欧盟的原药中四氯化碳含量须低于 100ppm。而目前克菌丹原药主要供应商产品品质一般，出口欧盟受限，无法满足市场对高品质克菌

丹的需求。具体对比分析如下：

表 2.2-1 主要竞争对手情况分析

类别		ADAMA 公司	印度IPL 公司	广康生化	河北冠龙	潍坊润丰
现产能, 吨/年		8000	6000	4000	2000	3000
生产地址		以色列盖夫Neot Hovav Plant	勒克瑙市郊	广东省英德市沙口镇	河北省衡水市循环经济化工园区	宁夏格瑞
质量	品质	部分可出口欧盟	可出口欧盟	无法出口欧盟	无法出口欧盟	可出口欧盟
	含量	94%	93.5~95%	93~95%	97%	97%
原药海关出口价(万元/吨)	2019年	4.1~4.7	2.8~3.5	3.0~4.2	2.7	3.0~3.6
	2020年	3.8~3.9	2.8~3.3	2.9	待补充	3.0~4.6
供应链		/	四氢亚胺自产配套	外购四氢亚胺	外购四氢亚胺	外购四氢亚胺
特点		巴西的主要供应商, 产能大, 产品品质尚可。	中间体四氢亚胺自产配套, 产品品质好。	具有全氯甲硫醇的产业链, 实现制造费用分摊。	间歇操作, 装置落伍, 无产业链, 品质一般。	产品品质好, 全流程自动化、连续化先进装置。

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, 本项目克菌丹产品出厂价格为 35000 元/吨 (含税价), 并以此为依据进行经济效益测算。

二、主要原辅材料、动力价格

本项目克菌丹生产主要消耗液氯、二硫化碳、氢氧化钠、盐酸、碳酸钠等化学品，均由市场采购，其到厂价（含税价）由市场价格加国内运杂费等确定。

动力价格按当地实际执行价格（含税价）确定：天然气 1.97 元/Nm³，新鲜水 4.1 元/吨、电 0.43 元/度，蒸汽 160.0 元/吨。

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（含税价）

序号	名称及规格	单位	单价(元)	备注
一	原辅材料			
1	液氯（99.6%）	t	1700	
2	二硫化碳（99.0%）	t	6500	
3	四氢邻苯二甲酰亚胺（99.0%）	t	23000	
4	液碱（32.0%）	t	1200	
5	催化剂	t	44000	
6	纯碱（99.9%）	t	2800	
7	二氯甲烷（99.0%）	t	6000	
8	10#白油（工业品）	t	7000	
9	双氧水（13.0%）	t	900	
二	燃料、动力			
1	天然气（8500kcal/Nm ³ ）	Nm ³	1.97	
2	电力	kW·h	0.43	
3	新鲜水（0.3MPa）	t	4.1	
4	蒸汽（1.0MPa）	t	160	

第三章 生产规模及产品方案

第一节 生产规模

1、年运行时间：7200 小时；年操作日：300 天。

2、生产规模

通过对本项目产品国内市场的需求进行调查，分析该公司近几年农药原药销售数据，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。拟定项目建设年产 9000 吨克菌丹生产装置。

项目生产规模见表 3.1-1。

表 3.1-1 生产规模

装置名称	生产规模 (吨/年)	年操作小时 (h)	主要产品	备注
克菌丹生产装置	9000	7200	克菌丹	

第二节 产品方案

一、产品规格及数量

项目产品方案和产量见表 3.2-1。

表 3.2-1 产品的方案和产量

序号	名称	规格	年产量 (吨/年)	备注
1	克菌丹	95%	9000	
2	盐酸	31%	24606	副产品
3	氯化钠	95%	2275	副产品

二、产品质量指标

1、克菌丹

产品克菌丹质量指标执行企业标准，其质量标准如下表所示。

表 3.2-2 克菌丹产品质量规格一览表

序号	项目	质量指标	备注
1	加热减量, % ≤	1.0	
2	四氢亚胺, % ≤	1.0	
3	全氯甲硫醇, ppm ≤	2000	
4	9294, ppm ≤	100	
5	二氯甲烷, ppm ≤	2000	
6	氯化钠, % ≤	0.7	
7	pH	5.0-9.0	
8	外观	白色或淡黄色粉末	

2、盐酸

副产品 31% 盐酸规格需满足《副产盐酸 (HG/T 3783-2021)》，达到外售标准。

表 3.2-3 副产盐酸质量指标表

序号	项目	质量指标	备注
1	总酸度 (HCl), % ≥	31.0	
2	重金属 (以 Pb 计), % ≤	0.005	
3	浊度/NTU, ≤	10	
4	外观	无色或浅黄色透明液体	

第四章 工艺技术方案

第一节 工艺技术方案的选择

生产克菌丹需先合成全氯甲硫醇。以二硫化碳、氯气为起始原料反应得到全氯甲硫醇，再用 1,2,3,6-四氢邻苯二甲酰亚胺、全氯甲硫醇为原料，反应生成克菌丹产品。

1、全氯甲硫醇的合成工艺选择

全氯甲硫醇的合成分为有水法和无水法，基本情况如下：

(1) 有水法

在盐酸体系中，氯气与二硫化碳反应生成全氯甲硫醇，副产硫酸与盐酸，收率能达到 90%。

(2) 无水法

由二硫化碳经氯化并以碘为接触剂的合成方法，生成的一氯化硫、二氯化硫和三氯化硫分离困难；使用碘作催化剂，产物颜色较深；而且反应是放热反应，氯化釜里大部分是二硫化碳没有水覆盖，比较危险。

因此拟建项目采用有水法生产全氯甲硫醇。此方法技术路线合理，条件较温和，原料易得，收率高，使用常规反应设备，易于操作和控制，适合于工业化生产。

2、克菌丹的合成工艺选择

克菌丹的合成工艺目前有三个反应路径：油相法、水相法和水油两相法。

(1) 油相法

1,2,3,6-四氢邻苯二甲酰亚胺与全氯甲硫醇在缚酸剂三乙胺的存在下发生缩合反应，生成产品克菌丹，溶剂为 1,2-

二氯甲烷。

(2) 水相法

将 1,2,3,6-四氢化邻苯二甲酸亚胺、5°C 水、液碱 (32%)，经 3 级配制釜配置后，进入到缩合釜，同时将氯化工序得到的全氯甲硫醇定量的加入到缩合釜。当 PH 值为 8 以下时，视反应结束，过滤，滤饼用水洗至中性，干燥，得克菌丹。

(3) 水油两相法

将 1,2,3,6-四氢邻苯二甲酰亚胺、全氯甲硫醇、二氯甲烷、催化剂一次性投入反应釜中，开启搅拌，一定温度下滴加液碱，滴加完毕后保温一段时间至反应结束，然后降温、过滤、洗涤、干燥得到克菌丹产品。

拟建项目克菌丹的合成工艺路线综合水相法和油相法优点优选水油两相法，同时，可以与水相法并线，根据不同需求采用合适的水油两相法或水相法生产。

3、项目克菌丹生产工艺特点

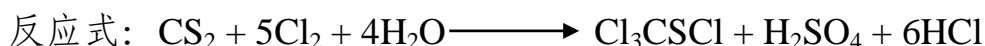
拟建项目采取宁夏格瑞精细化工有限公司目前生产线生产工艺，经多年应用，工艺技术成熟可靠。以二硫化碳、氯气为起始原料反应得到全氯甲硫醇，再用 1,2,3,6-四氢邻苯二甲酰亚胺、全氯甲硫醇为原料，在二氯甲烷、液碱体系中反应生成克菌丹产品。

此外宁夏格瑞精细化工有限公司目前生产线生产克菌丹产品过程中使用的反应釜、精馏塔、缩合釜较小，效率低，釜残多，产生污染物环节多，拟建项目拟采用工艺优化，提高生产效率，采用 DCS 系统进行控制，减少人工操作，减少副产物环节及次数，提高产品均匀性和安全性。

第二节 工艺技术方案

一、工艺原理

(1) 氯化工艺:

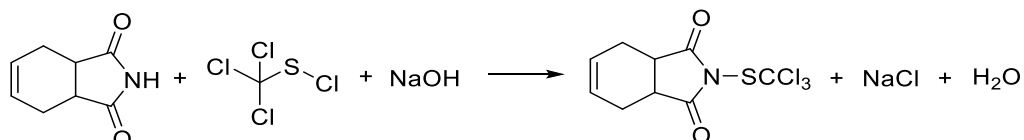


二硫化碳 氯气

全氯甲硫醇 硫酸 盐酸

(2) 缩合:

主反应:

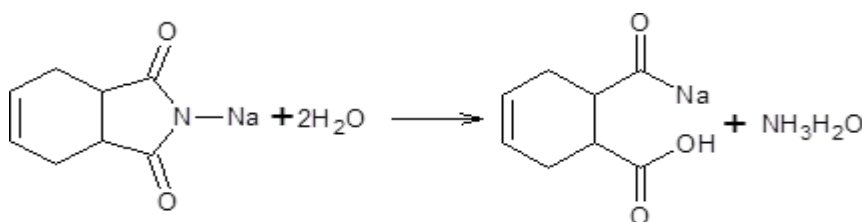


1,2,3,6-四氢苯二甲酰胺 全氯甲硫醇

克菌丹

副反应:

四氢邻苯二甲酰亚胺发生水解。



二、工艺流程

1、氯化、蒸酸、精馏工序

(1) 氯化

液氯经液氯库房内的气化器气化后，通过管线送至车间的氯气缓冲罐 V707，然后再进入氯化反应装置内参与反应。自罐区的二硫化碳先进入车间二硫化碳计量罐 V105。

氯化反应装置包括 6 级氯化反应罐/釜 R101-106。二硫化碳和水采用流量计定量进入到氯化反应装置进行反应。液相反应液通过溢流的方式进入下一级反应罐/釜，氯化反应温

度控制在 15-30°C，压力控制在 5-15kPa。R101-105 有外循环泵和换热器强化传热。

R106 反应液溢流至氯化液分层罐 V101 分层。上层水相进入混酸接收罐 V102，去混酸处理工序进行混酸处理。下层油相主要为反应主产物全氯甲硫醇、未转化的 CS₂ 和酸气。油相先经脱酸降膜蒸发器 E106，脱出油相中少量酸气，得到粗品全氯甲硫醇，进入全氯粗品罐 V103。粗品全氯甲硫醇去精馏工序，得到合格的全氯甲硫醇产品。

(2) 蒸酸

氯化水相（混酸）通过混酸转料泵 P106 转至蒸酸工序。先经过混酸预热器 E201 预热至 60°C，进入一级蒸酸罐 V201。一级蒸酸罐为常压操作，热虹吸式加热器，罐内物料温度 110°C。一级蒸酸罐物料溢流至二级蒸酸罐 V202，其为常压操作，热虹吸式加热器，罐内物料温度 120°C。一级和二级蒸酸罐气相合并进入一级降膜吸收塔 E205，E205 气相进入二级降膜吸收塔 E206。E206 气相进入三级盐酸吸收塔 T201。T201 气相经氯化尾气缓冲罐 V608 进入氯化尾气一级碱塔 T604。T201、E206、E205 的吸收液通过溢流方式转料。合格的盐酸转入 M201 盐酸吸附装置，去除有机物后，转入盐酸储罐 V704ABC。

V202 罐内物料通过负压定量抽至硫酸浓缩罐 V203。V203 采用热虹吸式加热器，罐内物料温度 140-150°C，负压 10kPa 蒸馏。通过大气腿溢流的方式，连续采出 80% 硫酸至硫酸暂存釜 R201。冷却后，经浓硫酸转料泵 P205 转至硫酸储罐 V706。V203 气相经过冷凝后，冷凝液进入硫酸浓缩接收罐 V207，尾气通过硫酸浓缩真空泵 P206 经氯化尾气缓冲

罐 V608 进入氯化尾气一级碱塔 T604, 吸收微量氯化氢气体。

(3) 精馏

粗品全氯甲硫醇首先进入脱轻塔 T301 精馏, 操作压力为 20-30kPa, 控制塔釜温度不超过 95℃, 塔顶温度 10-15℃。塔顶轻组分经过两级盐水冷凝至 V301 脱轻塔回流罐, 轻组分一部分回流至脱轻塔 T301, 一部分去 CS₂ 精馏塔 T302。T301 塔釜液一部分循环至脱轻塔再沸器 E301, 一部分采出去全氯蒸馏蒸发器 E306。

CS₂ 精馏塔 T302 间歇微正压操作, 回流比由回流比控制器控制。塔顶 CS₂ 经过两级盐水冷凝至 10-15℃, 进入回收 CS₂ 罐 V304, 随后返回氯化系统。T302 塔釜液间歇装桶。

全氯蒸馏蒸发器 E306 控制压力 10kPa 左右。气相经冷凝至 10-15℃ 后进入全氯产品罐 V306, 釜液定期采出至全氯蒸馏釜残罐 V309。

氯化、蒸酸、精馏工序流程框图见图 4.2-1。

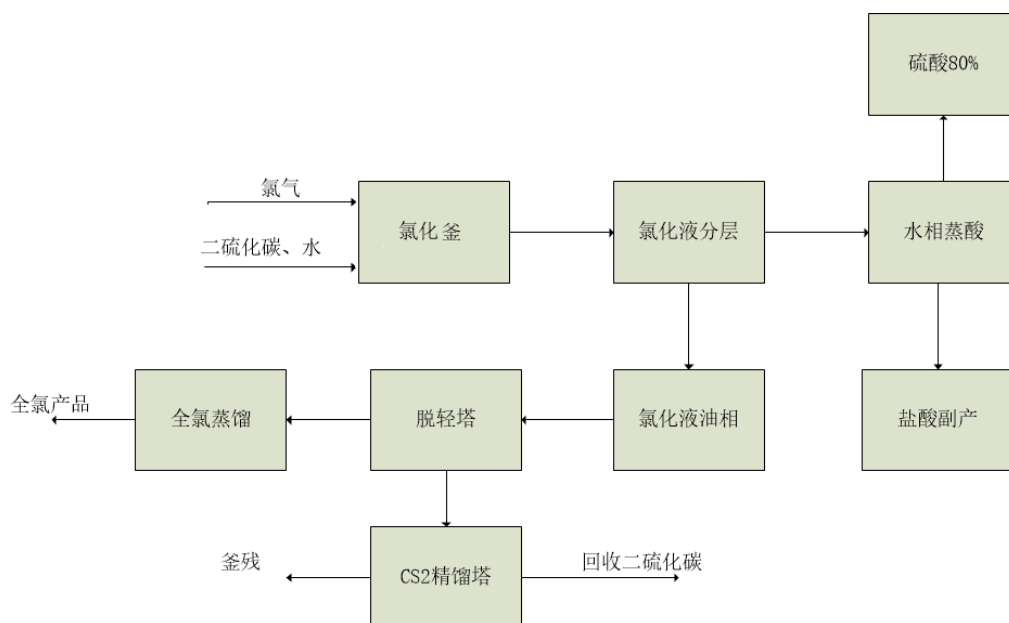


图 4.2-1 氯化、蒸酸、精馏工序工艺流程框图

2、缩合、离心烘干、后处理工序

(1) 缩合

溶剂、全氯甲硫醇、催化剂首先在缩合反应预混釜 R401 中混合，控制物料温度 5-15°C，之后溢流转入到一级釜 R402 中。液碱、四氢亚胺从 R402 加入。随后，物料溢流至二级釜 R403、三级釜 R404 内，控制 R402-404 内物料温度在 10-15°C。物料溢流至四级釜 R405，进行升温，控制四级、五级、六级、七级釜 R405-408 内物料温度在 40°C 左右。然后物料溢流至釜 R409-R411 降温。

(2) 离心烘干

降温釜内的水油固三相物料经缩合液转料泵 P410 转移至缩合离心机 S501ABC 进行固液分离。离心的湿料分别进行溶剂洗涤、水洗涤。洗涤后的湿料进入缩合离心机料仓 V501ABC，经密闭输送器 M501 送去烘干装置。

离心母液进入离心母液分层罐 V503。上层水相进入离心废水罐 V504，下层油相进入溶剂碱洗釜 R505。

R505 用液碱进行碱洗，进入溶剂碱洗分层罐 V505 分层。上层碱水进入溶剂碱洗水相罐 V506，部分回用至 R505，部分送至离心废水罐 V504。V505 下层油相进入溶剂碱洗油相罐 V507，随后转入溶剂蒸馏釜 R501，使用外循环加热器，蒸出大部分溶剂。蒸出的溶剂经冷凝去溶剂回用罐 V709。R501 蒸馏底液转入蒸馏残液降温釜 R502，降温至 8°C。

R502 随后转入回收料离心机 S502 进行离心，溶剂洗涤。湿料经回收料离心机料仓 V502 转入密闭输送机 M501，直接去气流烘干装置。离心母液转入回收料液罐 V509。随后经滤液浓缩釜 R503 蒸馏，回收溶剂。釜残定期排放，装桶做危废处理。

烘干装置干料由脉冲布袋除尘器收集，装袋。尾气经喷淋塔降温后，经树脂吸附装置循环至烘干加热器。

(3) 后处理

离心废水罐 V504 废水转入废水预热器 E603 进入 T601 离心废水汽提塔。废水由塔顶加入，常压操作。塔顶气相经冷凝后，进入废水汽提分层罐 V601，其上层水相转回离心废水罐 V504，下层油相为溶剂，转入溶剂回收罐 V709。

氯化碱塔 T604、T605，白油蒸馏釜 R603，白油回收釜 R602，氯化收集液罐 V308 的高浓废水转入废水氧化釜 R601 用双氧水氧化，随后转入废水处理系统处理。

白油吸收塔的待处理白油转入白油回收釜 R602，加液碱，再经过蒸馏脱除轻组分。处理后的白油可回用于白油吸收塔。

缩合、离心烘干、后处理工序流程图见图 4.2-2。

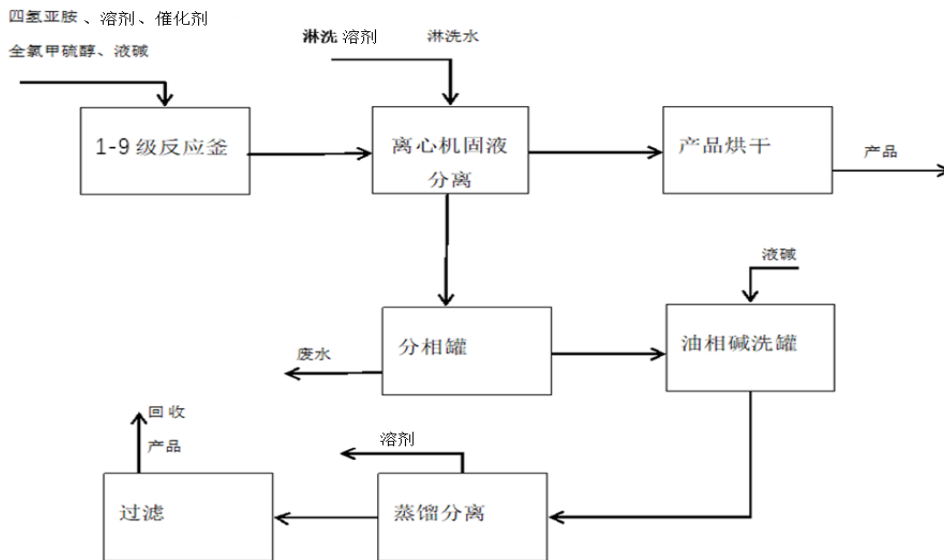


图 4.2-2 缩合、离心烘干、后处理工序工艺流程框图

三、工艺消耗

表 4.2-1 克菌丹生产原辅材料与动力消耗 (9000t/a)

序号	项目名称	规格	单位	消耗定额	年消耗量	备注
一	原辅材料					
1	液氯	99.6%	t	1.361	12249.0	
2	二硫化碳	99.0%	t	0.297	2673.0	
3	四氢邻苯二甲酰亚胺	99.0%	t	0.533	4797.0	
4	液碱	32.0%	t	0.546	4914.0	
5	催化剂		t	0.0011	9.9	
6	纯碱	99.9%	t	0.03	270.0	
7	二氯甲烷	99.0%	t	0.451	405.9	
8	10#白油	工业品	t	0.0055	49.5	
9	双氧水	13.0%	t	0.02	180.0	
二	动力					
1	电力	380V/220V	kWh	1500	1350.0×10 ⁴	
2	新鲜水	0.3MPa	t	3.84	34560	
3	循环水	0.35MPa	t	470	423×10 ⁴	
4	蒸汽	1.0MPa	t	5.6	50400	
5	仪表空气	0.6MPa	Nm ³	40.0	36×10 ⁴	
6	氮气	0.6MPa	Nm ³	180.0	162×10 ⁴	
7	冷冻盐水	-10℃	t	355.0	319.5×10 ⁴	
8	冷冻水	7℃	t	276.0	248.4×10 ⁴	

第三节 主要设备选择

一、设备选择原则

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

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

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

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

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

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

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

二、 主要工艺设备

表 4.3-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
一	克菌丹生产装置				
1	氯气缓冲罐	3m ³ , Φ1200×2200	1	Q345R	
2	氯气缓冲罐热水罐	2m ³ , Φ1000×2200	1	Q235B	
3	氯气缓冲罐热水泵	3.6m ³ /h	2	碳钢	
4	氯化反应罐	3m ³ , Φ1200×2400	4	碳钢衬四氟(搪玻璃)	
5	氯化反应罐循环泵	250m ³ /h	8	碳钢衬四氟	
6	氯化反应循环冷却器	44 m ² , Φ600×3000	4	碳化硅	
7	氯化反应釜	8m ³ , Φ1900×3715	4	搪玻璃	
8	氯化水罐	3 立方, Φ1400×1900	1	S30408	
9	氯化加水泵	3.6m ³ /h	8	S30408	
10	二硫化碳计量泵	GM0050SP1MNN	8	S30408	
11	二硫化碳计量罐	3m ³ , Φ1200×2200	1	S30408	
12	氯化液分层罐	10m ³ , Φ2000×3900	1	搪玻璃	
13	氯化油相泵	12.5m ³ /h	2	四氟	
14	事故罐	5m ³ , Φ1600×3052	2	搪玻璃	
15	事故罐转料泵	12.5m ³ /h	2	碳钢衬四氟	
16	氯化尾气风机	Q=300m ³ /h, H=1000Pa	2	玻璃钢	
17	脱酸降膜蒸发器	5m ² , Φ300×2000	1	石墨	
18	脱酸冷凝器	5m ² , Φ300×2000	1	石墨	
19	氯化油塔	Φ900×6000	1	玻璃钢	
20	氯化碱塔	Φ900×6000	1	玻璃钢	
21	氯化油塔循环泵	12.5m ³ /h	2	四氟	
22	氯化碱塔循环泵	12.5m ³ /h	2	四氟	
23	全氯粗品罐	10m ³ , Φ2000×3900	1	搪玻璃	
24	全氯粗品泵	1.5m ³ /h	2	四氟	

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
25	脱轻塔	DN800×15000	1	搪玻璃	
26	脱轻塔再沸器	15 m ² , Φ400×3000	1	石墨浸渍 四氟	
27	脱轻塔循环泵	12.5m ³ /h	2	四氟	
28	脱轻塔一级冷凝器	25 m ² , Φ500×3000	1	石墨	
29	脱轻塔二级冷凝器	10 m ² , Φ300×3000	1	石墨	
30	脱轻塔回流罐	K1000L, Φ1000×1070	1	搪玻璃	
31	脱轻塔回流泵	500L/min	2	四氟	
32	全氯缓冲罐	K2000L, Φ1600 ×1990	1	搪玻璃	
33	全氯缓冲罐转料泵	1.5m ³ /h	2	四氟	
34	脱轻塔真空缓冲罐	K500L, Φ900×1510	1	搪玻璃	
35	脱轻塔真空泵	JW-RPP-65-280	1	/	
36	CS ₂ 精馏塔	DN400×10000	1	搪玻璃	
37	CS ₂ 塔再沸器	5 m ² , Φ300×2000	1	石墨浸渍 四氟	
38	杂质接收罐	K1000L, Φ1200 ×1820	1	搪玻璃	
39	杂质转料泵	1.5m ³ /h	2	四氟	
40	脱二硫化碳塔循环泵	3.6m ³ /h	2	四氟	
41	CS ₂ 精馏塔一级 冷凝器	10 m ² , Φ300 ×3000	1	石墨	
42	CS ₂ 精馏塔二级 冷凝器	10 m ² , Φ300 ×3000	1	石墨	
43	CS ₂ 精馏塔回流罐	K500L, Φ900 ×1510	1	搪玻璃	
44	CS ₂ 精馏塔回流泵	300L/min	2	四氟	
45	全氯精馏塔	DN800×12000	1	搪玻璃	
46	全氯精馏塔再沸器	15 m ² , Φ400 ×3000	1	石墨浸渍 四氟	
47	全氯塔釜循环泵	12.5m ³ /h	2	四氟	
48	全氯精馏塔一级 冷凝器	30 m ² , Φ550 ×3000	1	石墨	
49	全氯精馏塔二级	10 m ² , Φ300 ×3000	1	石墨	

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
	冷凝器				
50	全氯精馏塔回流罐	K1000L, Φ 1000 \times 1070	1	搪玻璃	
51	全氯精馏塔回流泵	300L/min	2	四氟	
52	全氯产品罐	10m ³ , 2 Φ 400 \times 3176	1	搪玻璃	
53	全氯转料泵	1.5m ³ /h	2	四氟	
54	全氯精馏真空缓冲罐	K300L, Φ 800 \times 1280	1	搪玻璃	
55	全氯精馏真空泵	JW-RPP-65-280/	1	/	
56	混酸暂存罐	10m ³ , Φ 2000 \times 3900	1	搪玻璃	
57	混酸转料泵	6.3m ³ /h	2	四氟	
58	混酸罐返料泵	6.3m ³ /h	2	四氟	
59	一级蒸酸罐	5m ³ , Φ 1600 \times 2170	1	搪玻璃	
60	一级蒸酸加热器	80 m ² , Φ 700 \times 4000	1	石墨	
61	一级降膜吸收塔	100 m ² , Φ 800 \times 4000	1	石墨	
62	一级降膜循环泵	25m ³ /h	2	氟塑料	
63	二级降膜吸收塔	60 m ² , Φ 650 \times 4000	1	石墨	
64	二级降膜循环泵	20m ³ /h	2	氟塑料	
65	三级降膜吸收塔	20 m ² , Φ 400 \times 4000	1	石墨	
66	三级降膜循环泵	12.5m ³ /h/	2	氟塑料	
67	蒸酸碱吸收塔	DN600 \times 3000	1	RFP	
68	蒸酸碱吸收塔循环泵	12.5m ³ /h	2	氟塑料	
69	二级蒸酸罐	5m ³ , Φ 1600 \times 2170	1	搪玻璃	
70	二级蒸酸加热器	80 m ² , Φ 700 \times 4000	1	石墨	
71	二级蒸酸加热器	120 m ² , Φ 900 \times 4000	1	石墨	
72	二级降膜吸收塔	100 m ² , Φ 800 \times 4000	1	石墨	
73	二级降膜循环泵	25m ³ /h	2	氟塑料	
74	二级降膜吸收塔	60 m ² , Φ 650 \times 4000	1	石墨	
75	二级降膜循环泵	20m ³ /h	2	氟塑料	

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
76	二级降膜吸收塔	20 m ² , Φ400×4000	1	石墨	
77	二级降膜循环泵	12.5m ³ /h	2	氟塑料	
78	蒸酸碱吸收塔	DN600×3000	1	RFP	
79	蒸酸碱吸收塔循环泵	12.5m ³ /h	2	氟塑料	
80	蒸酸真空缓冲罐	500L, Φ900×1510	1	搪玻璃	
81	蒸酸真空泵	JW-RPP-65-280	1	/	
82	三级蒸酸罐	3m ³ , Φ1450×1485	1	搪玻璃	
83	三级蒸酸加热器	50 m ² , Φ600×4000	1	石墨	
84	硫酸浓缩冷凝器	30 m ² , Φ550×3000	1	石墨	
85	硫酸浓缩真空缓冲罐	500L, Φ900×1510	2	搪玻璃	
86	蒸酸真空泵	JW-RPP-65-280	2		
87	硫酸浓缩吸收塔	DN600×3000	1	RFP	
88	混酸浓缩吸收塔循环泵	12.5m ³ /h	2	氟塑料	
89	酸水罐	1000L, Φ1000×1070	2	搪玻璃	
90	硫酸转料泵	1m ³ /h	2	四氟	
91	硫酸冷却器	10 m ² , Φ300×3000	1	石墨	
92	亚胺配制釜	3000L, Φ1400×1850	1	S31603	
93	亚胺配制釜转料泵	12.5m ³ /h	2	S30408	
94	亚胺料仓	2m ³ , 1500×1500×1000	1	S30408	
95	缩合釜	2000L, Φ1300×1400	7	搪玻璃	
96	亚胺失重称	1t/h	1	S30408	
97	缩合反应换热器	40 m ² , Φ550×4000	1	石墨	
98	缩合反应换热器	5 m ² , Φ300×2000	2	石墨	
99	缩合反应换热器	10 m ² , Φ200×2000	1	石墨	
100	缩合降温换热器	15 m ² , Φ400×3000	1	石墨	
101	缩合降温换热器	20 m ² , Φ450×3000	1	石墨	
102	缩合液缓冲罐	12.5m ³ , Φ2000×4690	1	搪玻璃	

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
103	缩合液转料泵	12.5m ³ /h	2	四氟	
104	离心机	LLGZ-1600, 3000 ×2400×3510	2	不锈钢	
105	离心母液罐	10m ³ , Φ2000×3900	1	搪玻璃	
106	离心母液泵	12.5m ³ /h	2	氟塑料	
107	水洗水罐	10m ³ , Φ2000×3900	1	搪玻璃	
108	水洗水泵	12.5m ³ /h	1	氟塑料	
109	电动葫芦	1t	1	/	
110	旋转闪蒸干燥机	14500×8500×11000	1	/	
111	翅片换热器	200 m ²	1	/	
112	尾气吸收塔	DN1000×6000	1	/	
113	尾气吸收循环泵	20m ³ /h	2	氟塑料	
114	白油反萃釜	8000L, Φ2000×2320	1	搪玻璃	
115	白油萃取釜转料泵	12.5m ³ /h	1	氟塑料	
116	白油循环罐	5m ³ , Φ1600×2170	1	搪玻璃	
117	废油进料泵	12.5m ³ /h	1	氟塑料	
118	白油储罐	8m ³ , Φ1600×3600	1	S30408	
119	白油循环泵	12.5m ³ /h	2	氟塑料	
120	白油吸收塔	DN600×3000	2	FRP	
121	白油吸收塔循环泵	12.5m ³ /h	4	氟塑料	
122	车间碱吸收塔	DN1000×6000	2	S30408	
123	车间碱吸收塔循环泵	25m ³ /h	4	S30408	
124	废水罐	50m ³ , Φ3400×5500	1	玻璃钢	
125	废水罐转料泵	12.5m ³ /h	2	氟塑料	
126	氧化罐	8000L, Φ2000×2320	2	搪玻璃	
127	废水泵	25m ³ /h	2	氟塑料	
二	液氯库房				
1	压缩机	GZ-80/7-10	1	/	
2	卸车缓冲罐	0.66m ³	1	Q345R	

序号	设备名称	规格型号	数量	材质	备注
3	液氯倒罐泵	DTMMC50A-4, 流量 35m ³ /h, 扬程 35m	1	16MnDR	
4	液氯倒罐泵	DTMMC40A-5, 流量 5m ³ /h, 扬程 50m	1	16MnDR	
5	液氯储罐	100m ³	4	16MnR	
6	液氯输送泵	DTMMC40A-5, 流量 5m ³ /h, 扬程 50m	1	16MnDR	
7	水喷射真空机组	RPP-65-280	1	PP	
8	配碱罐	Φ2200×2600	1	Q235B	
9	碱液循环泵	IHF65-50-160	2	钢衬四氟	
10	事故吸收塔	Φ2500×8900	1	玻璃钢	
11	尾气吸收塔	Φ1600×6700	1	玻璃钢	
12	事故吸收塔循环罐	Φ1600×2800	1	玻璃钢	
13	尾气吸收塔循环罐	Φ1600×2800	1	玻璃钢	
14	氯气吸收循环泵	IHF100-80-160	2	钢衬四氟	
15	尾气吸收循环泵	IHF80-65-160	2	钢衬四氟	
16	排污罐	0.55m ³	1	Q345R	
17	排污处理罐	Φ800×800	2	玻璃钢	
18	废液泵	40FSY-26	2	/	
19	气化器	40m ³	2	Q345R	
20	氯气缓冲罐	2.6m ³	1	Q345R	
21	事故吸收塔换热器	20 m ²	1	石墨	
22	尾气吸收塔换热器	20 m ²	1	石墨	
23	事故风机	FCB-26-11.2C	2	玻璃钢	
24	尾气引风机	FCB-72-9C	1	玻璃钢	
三	公用辅助设施				
1	冷冻机组	900kW	3	/	
2	冷冻水循环泵	250m ³ /h	3	/	
3	循环水泵	400m ³ /h	3	/	

第四节 自控方案

一、自控范围及原则

本项目为宁夏格瑞精细化工有限公司农药原药克菌丹生产项目，依据装置的规模、流程特点、操作要求，设置较完善的检测及控制系统。本工程生产装置采用控制室集中控制方式，利用 DCS 对生产过程进行监控，正常情况下操作人员在控制室就可以使工艺生产装置连续安全生产。全厂自动化水平应达到国内同类型装置中较先进水平。

本项目自控水平依下列原则确定：

- （1）对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设单参数调节或复杂调节；
- （2）对工艺过程需要经常了解其变化趋势的参数设趋势记录；
- （3）对工艺过程影响不大，但需经常监视的参数设指示；
- （4）对可能影响生产及安全的参数设报警或报警+连锁，同时进行报警记录或打印；
- （5）对工艺过程中要求计量或经济核算的参数设积算；
- （6）对生产过程设班报、日报及月报等报表记录或打印；
- （7）对生产过程中重要机泵等运转设备设状态显示和必要的操作。

二、控制系统的选择

1、控制系统方案

为了满足生产控制要求，提高产品质量，降低消耗及确保安全生产，本工程的自动化设计将遵循“中等适用、安全、

可靠”的原则，并参照该公司现有生产装置控制系统选型，采用比较可靠的技术和设备，实现工艺生产的监视、控制、保护和报警的要求。

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

根据本项目的生产特点，为减少现场操作人员及现场操作，在控制室将利用分散控制系统（DCS）来进行各单元的工艺参数的监视、异常状态报警、控制、操作、生产能力的调整以及工厂的管理。

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

2、信号报警和联锁系统

按照《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 年完整版）的规定，本项目涉及重点监管的危险化工工艺目录中的氯化工艺。

因此，对本项目中氯化工序的安全控制的基本要求是：反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安全泄放系统；事故状态下氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置等。

氯化工艺重点监控工艺参数：氯化反应釜温度和压力；

氯化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氯化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氯气杂质含量（水、氢气、氧气、三氯化氮等）；氯化反应尾气组成等。

氯化工艺采用的控制方式：将氯化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、氯化剂流量、氯化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁关系，设立紧急停车系统。安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等。

根据工艺生产装置危险程度，设置相应安全等级的双重或三重化冗余、容错安全仪表系统（SIS），重要的安全联锁保护、紧急停车系统及关键设备联锁保护应由 SIS 系统实现，SIS 设置独立于控制系统，并按事故安全型设计，与 DCS 系统实时数据通讯。SIS 系统设置独立的控制站，使 SIS 的运行不受其他装置运行的影响，以确保人员及生产装置、重要机组和关键生产设备的安全。

三、仪表选型

1、选型原则

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

2、仪表选型

拟建项目的生产车间类别为甲类，为 2 区爆炸性气体环境。爆炸性环境内的电气设备选型不低于 Ex dIIBT4。涉及二硫化碳区域电气设备选型不低于 Ex dIICT5。爆炸区域仪表采用隔爆型设计，电子仪表防护等级不低于 IP65，非电子

仪表防护等级不低于 IP55。

信号要求：AI/AO 信号采用 4-20mA 标准信号带 HART 协议，两线制传输，控制电压为 DC24V。电磁阀供电：DC24V，功耗小于 3W。外供电仪表：供电电压 DC24V。

（1）温度仪表

1) 就地温度仪表

就地温度仪表选用双金属温度计，精度 1.5 级，表盘 $\phi 100$ ，插入深度的选择应以温度检测元件插至被测介质温度变化灵敏，且具有代表性的区域为原则。最高测量值不应大于仪表测量范围上限值 90%，正常测量值宜在仪表测量范围上限的 50% 左右。双金属温度计仪表外壳与保护管连接方式，选用万向式。

2) 远传温度仪表

测温元件选用 PT100 热电阻。在满足安装环境温度条件下，选用测量和变送一体化的温度变送器。保护套管与工艺过程连接方式宜采用法兰连接方式，在不允许采用法兰连接的场合，保护套管可采用焊接连接，在压力等级不大于 CLASS 150Lb 的场所及非危险介质（如水、空气等）的保护套管也可采用螺纹连接。当测量流动的含固体颗粒介质的温度式，选用耐磨保护套管。当在同一检测元件保护管中，要求多点测量时，应选用多支热电阻。

（2）压力仪表

1) 就地压力仪表

就地压力仪表一般情况选用弹簧管压力表为主，表盘 $\Phi 100$ ，精度 1.6 级。具有强腐蚀性、含固体颗粒、粘稠液等介质，选用隔膜式压力表；在机械振动较强的场合，选用耐

震压力表。在测量稳定的压力时，正常操作压力值应在仪表量程的 1/3-2/3 范围内；当测量脉动介质压力时，正常操作压力值应在仪表量程的 1/3-1/2 范围内。

2) 远传压力仪表

压力测量选用压力变送器；测量真空压力时选用绝对差压变送器；当测量结晶、结疤、阻塞、粘稠及腐蚀性介质时，选用直接安装式或毛细管式法兰膜片密封式压力变送器，毛细管长度宜短。

(3) 液位仪表:

1) 就地液位仪表

就地液位仪表宜选用磁翻板液位计，当单台磁翻板液位计不能覆盖整个液位测量时，可以选用多台测量，多级液位计的重叠区应大于 50mm。

2) 远传液位仪表

对于结晶性液体、粘稠性液体、易气化液体、腐蚀性液体、含悬浮物液体的液位测量选用平法兰式差压变送器。反应釜液位测量选用雷达液位计；储罐液位测量选用差压式液位计或雷达液位计。界面测量选用磁致伸缩界面计、射频导纳界面计、浮筒界面计、雷达液位计、差压式液位计。非重要场所液位测量选用磁翻板远传液位计。

3) 液位开关仪表

液位开关选用音叉液位开关。当存在易挂料的颗粒状物料和粉粒状物料的工况选用射频导纳液位开关。

(4) 流量仪表

1) 根据拟建项目介质的特点对于导电介质、含有固液两相介质选用电磁流量计。

2) 对于非导电介质选用振动小、大口径的介质管道,如蒸汽、仪表风、压缩空气等应选用涡街流量计。

3) 对于腐蚀性、易燃易爆介质不能直接接触测量时选用超声波流量计。

4) 当需要直接精确测量液位、高密度气体和浆体的质量流量时,选用科氏力质量流量计。

5) 对于对精度要求不高的介质测量可选用金属转子流量计。

(5) 在线分析仪表

1) 拟建项目在线分析仪表包括在线氧含量测量、在线 pH 计检测、电导率测量、可燃有毒气体分析仪。选型时要考虑仪表的可靠性、成熟型、成套型以及现场技术服务等,应配套标定样品计设备。

2) 在线氧含量测量根据介质的特点、性质、响应时间、取样方式、检测原理等选用成套在线分析设备。

3) 在线 PH 计: 两线制, DC24V, 4-20mA。

4) 电导率仪表: 四线制, 220VAC, 4-20mA。

5) 可燃有毒气体分析仪: 选用三线制, DC24V, 4-20mA。

(6) 执行器

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

位型，并带阀位开关（可在 DCS 中显示阀的开或关状态）和电磁阀。

四、控制室设置

拟建项目新建 1 座两层的控制室，采用独立抗爆设计，满足《石油化工企业防火设计标准》（GB50160-2008）（2018 年版）的要求。控制室分别设置有 DCS 系统、SIS 系统机柜及操作站、工业电视监视器、火灾报警控制器、消防电话单元等设备，在控制室完成整套装置的过程参数监控与远程操作、消防报警等功能。

控制室铺设防静电活动地板，活动地板高出基础地面 450mm，内设空调装置。控制室内拟设置感温感烟火灾报警探测器，配备消防器材和应急照明灯，装修装饰材料采用防火阻燃型材料。

五、仪表供电供气

1、仪表供电

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

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

2、仪表供气

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

气源要求：压力 0.6~0.8MPa，露点低于环境温度下限 10°C，含尘粒径小于 3 μ m，含尘浓度小于 1mg/m³，含油量小于 8ppm。

六、安全技术措施

为保证操作人员和生产装置的安全，本项目自控专业考虑以下必要的安全技术措施：

（1）安装于爆炸危险区域内的现场仪表应符合防爆要求。

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

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

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

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

（6）工艺生产装置根据安全生产要求设置了必要的紧

急停车及报警系统。信号开关为直接型（如压力等），或间接型（如变送器作用的开关等）。DCS 画面根据报警级别的高低分别选择不同的颜色及闪烁来提醒操作人员，操作键盘上预组态的报警指示灯可以提供非当前画面的报警信息。

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

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

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

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

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

第五节 标准、规范

一、艺设计及安装采用的标准、规范

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）

《压力管道规范-工业管道》（GB/T 20801-2020）

《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB 50264-2013）

《工业金属管道设计规范》GB 50316-2000（2008 年版）

《化工工程管架、管墩设计规范》（GB51019-2014）

《设备及管道绝热技术通则》（GB/T 4272-2008）

《设备及管道绝热设计导则》（GB 8175-2008）

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

《化工粉体工程通用设计规范》（HG/T 20518-2008）

《化工装置设备布置设计规定》（HG/T 20546-2009）

《化工装置管道布置设计技术规定》（HG/T 20549.5-1998）

《化工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）

《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）

《输送流体用不锈钢无缝钢管》（GB/T 14976-2012）

二、设备设计采用的主要标准、规范

《特种设备安全监察条例》（国务院令[2009]第 549 号）

《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016）

《压力容器》（GB/T 150.1 ~ 150.4-2011）

《热交换器》（GB/T 151-2014）

《钢结构设计规范》（GB 50017-2017）

《石油化工钢制设备抗震设计规范》(GB 50761-2012)

《搪玻璃设备技术条件》(GB 25025-2010)

《静置常压焊接热塑性塑料储罐(槽)》(GB/T

25197-2010)

《热交换器型式与基本参数》(GB/T 28712.1~6-2012)

《承压设备焊后热处理规程》(GB/T 30583-2014)

《压力容器涂敷和运输包装》(JB/T 4711-2003)

《承压设备无损检测》(NB/T47013.1-47013.6-2015)

《承压设备无损检测》(NB/T47013.7-47013.9-2012)

《承压设备无损检测》(NB/T47013.10-47013.13-2015)

《塔式容器》(NB/T 47041-2014)

《卧式容器》(NB/T 47042-2014)

《机械搅拌设备》(HG/T 20569-2013)

《钢制化工容器设计基础规定》(HG/T 20580-2020)

《钢制化工容器材料选用规定》(HG/T 20581-2020)

《钢制化工容器强度计算规定》(HG/T 20582-2020)

《钢制化工容器结构设计规定》(HG/T 20583-2020)

《钢制化工容器制造技术要求》(HG/T 20584-2020)

《钢制低温压力容器技术规定》(HG/T 20585-2020)

《钢制管法兰、垫片、紧固件》(HG/T 20592~

20635-2009)

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

《钢制机械搅拌容器技术要求》(HG/T 2268-2009)

《输送流体用无缝钢管》(GB/T 8163-2018)

《锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管》(GB/T

13296-2013)

《输送流体用不锈钢无缝钢管》(GB/T 14976-2012)

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

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

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

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

《设备保温技术条件》(FTC-B01-2007)

三、自控设计采用的标准、规范

《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB 50058-2014)

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

《过程测量和控制仪表的功能标志及图形符号》
(HG/T20505 -2014)

《自动化仪表选型设计规范》(HG/T 20507-2014)

《仪表供电设计规范》(HG/T 20509-2014)

《仪表供气设计规范》(HG/T 20510-2014)

《信号报警及联锁系统设计规范》(HG/T 20511-2014)

《仪表配管配线设计规范》(HG/T 20512-2014)

《仪表系统接地设计规范》(HG/T 20513-2014)

《仪表及管线伴热和绝热保温设计规范》(HG/T
20514-2014)

《仪表隔离和吹洗设计规范》(HG/T 20515-2014)

《分散型控制系统工程设计规范》(HG/T 20573-2012)

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

《自控设计常用名词术语》(HG/T 20699-2014)

《可编程序控制器系统工程设计规范》(HG/T
20700-2014)

第五章 原辅材料、燃料和动力供应

第一节 原辅材料的种类、规格及来源

本项目为农药原药克菌丹的生产，原辅材料消耗的种类主要有液氯、二硫化碳、四氢邻苯二甲酰亚胺、液碱、纯碱、二氯甲烷、10#白油、双氧水等。

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	来源	包装要求	用途
1	液氯	99.6%	t	12249.0	外购	槽车	原料
2	二硫化碳	99.0%	t	2673.0	外购	槽车	原料
3	四氢邻苯二甲酰亚胺	99.0%	t	4797.0	外购	袋装	原料
4	液碱	32.0%	t	4914.0	外购	槽车	原料
5	催化剂		t	9.9	外购	袋装	催化剂
6	纯碱	99.9%	t	270.0	外购	袋装	原料
7	二氯甲烷	99.0%	t	405.9	外购	槽车	原料
8	10#白油	工业品	t	49.5	外购	桶装	原料
9	双氧水	13.0%	t	180.0	外购	槽车	辅助材料

第二节 原辅助材料供应分析

宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目生产所用的液氯、二硫化碳、四氢邻苯二甲酰亚胺、液碱、纯碱、二氯甲烷、10#白油、双氧水等主要原辅材料均有专业生产厂家提供，项目周边地区各种原料供应基础雄厚，市场供应平稳，有足够的原料资源可供选择。厂区周边公路网发达，因此原料采购路径主要采用公路运输，完全可以满足产

品生产的需要。

本项目生产分析化验所需的各类化学药品也有专门的生产厂家供应，年需要量不大，市场供应充足，进货方便及时，可以满足需要。

第三节 燃料供应

本项目废气处理 RTO 炉在运行过程中使用天然气（ $8500\text{kcal}/\text{Nm}^3$ ）作为补充燃料，年用气量约 14.4 万 Nm^3/a ，由企业厂区现有天然气管网引入，供应可以满足本项目需要。

第四节 动力供应

一、动力供应情况

1、电力供应

拟建项目所在园区内建有七座输变电站，输变电总容量达到 220 万千伏安，电力供应充足。

2、一次水供应

拟建项目的用水主要为生活、生产用水和循环冷却补充水，水源依托原有，原厂区供水由厂区办公楼南从工业园区供水管网接入，接入管径为 DN300，供水压力 0.4MPa，供水量为 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，富余供水量可以满足本项目使用。

3、蒸汽供应

项目蒸汽由园区宁夏大地循环经济有限公司蒸汽管网供应，供汽压力 1.0MPa，供应量可以满足本项目使用。

二、水、电和其它动力年消耗用量

项目水、电和其它动力年消耗情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 项目公用工程消耗一览表

序号	名称	规格	单位	年消耗量	来源
1	电力		kWh	2521.5×10^4	
2	蒸汽	1.0MPa, 180°C	t	54000	宁夏大地循环经济有限公司供应
3	新鲜水	0.3MPa	m ³	102292	园区供水管网
4	循环水	0.3MPa	t	423×10^4	厂内循环水系统
5	仪表用气	0.6MPa	Nm ³	36×10^4	厂内空压制氮站
6	氮气	0.6MPa	Nm ³	162×10^4	厂内空压制氮站
7	冷冻盐水	-10°C	t	319.5×10^4	厂内制冷站
8	冷冻水	7°C	t	248.4×10^4	厂内制冷站

第六章 建厂条件和厂址选择

第一节 建厂条件

一、项目厂址的地理位置、地形、地貌概况

1、项目厂址的地理位置

宁夏格瑞精细化工有限公司位于宁夏石嘴山市平罗县山水大道 18 号，宁夏平罗工业园区内，距银川市约 58km，距石嘴山市约 14km，位于平罗县城以西 6km 处，东临 G6 京藏高速公路，西侧以包兰铁路为界，北靠二千沟，南侧为平罗县前进农场，通过山水大道，西线高速与 109 国道和 201 省道相接，交通十分便利。

平罗县隶属宁夏回族自治区石嘴山市，地处国家丝绸之路经济带、呼包银能源金三角、宁夏沿黄城市带等经济区前沿地带，距银川河东机场 60 千米，距宁夏惠农陆路口岸 30 千米，介于东经 $105^{\circ}57'42''$ - $106^{\circ}58'02''$ 、北纬 $38^{\circ}36'18''$ - $39^{\circ}51'13''$ 之间，东与内蒙古鄂托克前旗相邻，西以贺兰山分水岭为界与内蒙古阿拉善左旗接壤，南与银川市贺兰县比邻，北与石嘴山市惠农区相连，县域总面积 2060 平方千米。

2、地形、地貌概况

拟建项目地处银川平原北部，位于大武口以东，平罗火车站以北一带，由冲洪积斜平原与冲湖积平原构成，地势开阔平坦，由西北向东南倾斜，海拔 1096-1123m。大致以第二农场渠为界，以西为贺兰山山前洪积斜平原，地形由西向东微倾，地势较高，海拔一般在 1120-1123m 之间，坡降 1.62‰。区域中部和东北角分布有沙丘，由风成细砂组成新月形沙丘

和平铺沙地。第二农场渠以东为冲湖积平原，地形开阔平坦，海拔一般在 1096-1100m 之间，地形坡降 0.3‰，地势相对较低，中部及东南部分布有盐沼洼地，沟渠纵横。

二、工程地质、水文条件、抗震烈度

1、工程地质

(1) 工程地质条件

本项目厂址地貌单元属黄河二级阶地，厂址区内地形开阔平坦，无不良地质作用发育。

场地地层上部为第四系冲洪积形成的粘性土、砂土，厚度大于 50m，下伏第三系砂岩、泥岩。地层结构特征自上而下分述如下：

①层粉质粘土 (Q4al)：黄褐、红褐色，局部为灰绿色，可塑~硬塑。土质较不均匀，夹有粉、细砂薄层。本层层厚 0.6~6.2m。承载力特征值 $f_{ak}=130\sim 180\text{kPa}$ ；

②层粉细砂 (Q4al)：黄褐~灰褐色，饱和，中密~密实。主要成分以长石、石英为主，云母及暗色矿物次之，局部含少量角砾及粘土团块。该层在整个区域分布不连续，层厚一般 4~8m。层顶埋深 1.5~5.5m。承载力特征值 $f_{ak}=150\sim 200\text{kPa}$ ；

③层粉细砂 (Q4al)：黄褐~灰褐色，饱和，中密~密实。主要成分以长石、石英为主，云母及暗色矿物次之，局部夹粉土、粉质粘土透镜体。该层在整个区域内连续分布，层厚较稳定，一般为 8~10m。层顶埋深 3.8~6.8m。承载力特征值 $f_{ak}=230\sim 300\text{kPa}$ ；

④层粉质粘土 (Q4al)：灰褐色，湿，硬塑。土质较均匀。分布于④层粉细砂之下，分布较连续，层厚较小，一般厚度

为 2m。承载力特征值 $f_{ak}=250 \sim 300\text{kPa}$;

⑤层粉细砂 (Q4al): 黄褐~灰褐色, 饱和, 密实。主要成分以长石、石英为主, 云母及暗色矿物次之, 局部夹粉土、粉质粘土及中砂透镜体。该层在整个区域内连续分布, 层厚较稳定, 一般大于 30m。承载力特征值 $f_{ak}=350 \sim 400\text{kPa}$ 。

2、水文条件

平罗县境内水系有黄河水系, 还有唐徕渠、惠农渠及西干渠三大干渠, 以及第三排水沟。黄河在县域过境流程 62.3km, 年平均过境水量 310 亿 m^3 , 是主要的水资源。都思图河为黄河支流, 在县境东北流过, 境内长度 10km, 径流量 1400 万 m^3 。唐徕、惠农、西干等干渠, 年引水量 8.4 亿 m^3 , 灌区面积近 80 万亩。第三排水沟始于银川市金凤区平伏桥村四队, 横贯贺兰县、平罗县、惠农区, 在石嘴山黄河大桥上游约 500m 处汇入黄河, 全长 63.4km, 设计流量 $30.6\text{m}^3/\text{s}$ 。目前, 实际流量 $6.8\text{m}^3/\text{s}$, 水深 0.25~1.41m, 流速 0.13~0.59m/s。沿途有“三二”支沟和“十二”分沟汇入, 主要接纳了贺兰县暖泉工业区、平罗县及石嘴山市大武口区、惠农区工业废水和城市生活污水及少量农田退水。

地下水也是重要的水源, 全县地下水年补给总量 5 亿 m^3 , 水位较高。

3、抗震设防烈度

按照《建筑抗震设计规范(2016年版)》(GB50011-2010)附录 A 划分, 拟建项目所在地区地震烈度为 8 度, 设计基本地震加速度值为 0.20g, 设计地震分组为第一组。

三、当地气象条件

平罗县四季分明，属于大陆性气候。春旱多风，升温快；夏季炎热，雨量集中；秋季短暂，降温快；冬季干冷，雨雪稀少。日照充足，温差大，蒸发强烈。年平均气温 2.8°C-16.0°C，年极端气温 28.2°C-38.9°C。历年平均降水量 173.2 毫米，全年降水主要集中在 6-9 月，历年一日最大降水量为 80.5 毫米。平均日照时数为 3008.6 小时，日照时数最多的时段是 5-6 月。多年平均蒸发量为 1755 毫米，蒸发最多的月份是 5 月。由于本地气候干旱，受季节影响较大，年蒸发量是降水量的近 10 倍。空气相对湿度为 55%，平均地面温度为 11.9°C，平均霜冻期为 194.6 天，无霜期为 171 天。平均冻土深度为 70.4 厘米，平均风速 2.0 米/秒，风向为西北风或北风。

四、建厂地点的社会经济条件

平罗县位于宁夏平原北部，辖 13 个乡镇 144 个行政村，总面积 2060 平方公里，总人口 31.6 万人，其中少数民族人口占 38%，先后荣获全国民族团结进步示范县、国家全域旅游示范县、国家园林县城、全国休闲农业和乡村旅游示范县、全国国土资源节约集约模范县、国家级妇幼健康优质服务示范县、自治区双拥模范县、自治区食品安全先进县、全区民族团结进步模范集体、自治区文明县城、自治区卫生县城等荣誉称号。2020 年，全县实现地区生产总值 177.4 亿元，增长 3%；规模以上工业增加值增长 1.6%；全社会固定资产投资增长 6%；社会消费品零售总额下降 3.8%；地方一般公共预算收入 7.11 亿元，下降 14.1%。一般公共预算支出 43.46 亿元，增长 13.4%；城乡居民人均可支配收入分别为 29683

元和 16890 元，增长 3.5% 和 7.8%。

五、交通运输条件

包兰铁路贯穿平罗境内，有兰州铁路局石嘴山站，年运输能力 300 万吨；县城距惠农陆路口岸 45 公里，口岸年货物吞吐能力 400 万吨。京银高速公路、109、110 国道、203 省道贯通县境，运输便捷。银川河东机场是国家 4D 级现代化机场，现已开通至北京、西安、上海、广州、南京、济南、青岛、太原、成都、郑州、乌鲁木齐等国内大中城市 40 多条航线。县城距银川河东机场 80 公里，行程 1 小时。

本项目厂址四周形成了四通八达的公路网。因此，公路交通运输条件较为便利。

六、基础设施条件

项目所在宁夏平罗工业园区原为石嘴山生态经济开发区，园区内规划生物科技区、现代物流区、特种合金区、精细化工区、装备制造区 5 个主要分区，本项目位于其生物科技区内。

目前开发区内道路、天然气管网、自来水管网、企业专用电网、路灯、污水收集管网、雨水收集管网、通讯、宽带等基础设施配套齐全，为承接各类工业项目提供了有力支撑。

第二节 厂址方案

一、项目场址选择原则与依据

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

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

二、厂址方案选择

宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目利用厂内现有用地建设。厂区厂址东临新安路，南为新安科技公司污水处理厂（实验楼），西与贝利特生物科技有限公司（甲类仓库）及可燃液体罐区隔建平路，北侧为 S302 省道，隔路为平罗城关 220kV 变电站，西北侧为沙厂，与周围相邻企业间距符合要求。园区内配套的水、电、汽、污水处理、消防等基础设施条件齐全，可为本项目的建设提供可靠的保障和便利。另外，该厂址场地条件有利于该项目的整体布局，可保证厂区内建、构筑物等与周围设施的安全距离。

三、厂址推荐方案意见

选择该场地作为本项目厂址的理由及主要特点分述如下：

（1）本项目位置选择符合化工产业园规划的布局要求，并符合国家有关法律、法规及建设前期工作的规定。

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

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

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

(5) 拟建项目在现有厂区内建设，满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件，不受洪水、潮水和内涝的威胁。不处于防洪区，对通航及军事设施无影响。

(6) 场址满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。

(7) 项目场址可保证厂区内建、构筑物等与周围设施的安全距离。

项目选址充分考虑以上各方面条件，符合项目选址的原则要求。

第七章 总图运输、储运、土建、界区内 外管网

第一节 总图

一、项目总图

1、总平面布置方案

(1) 总平面布置原则

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

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

3) 总平面布置遵循《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、和《化工企业总图运输设计规范》（GB50489-2009）。

4) 合理组织人流物流，避免有较大货流的道路与人流交叉。

2、总平面布置

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

(1) 该公司现有总平面布置

该公司厂区主要由办公生活区、生产区、储罐区、仓库等组成，具体布置如下：

1) 办公生活区：位于厂区的东侧，主要包括办公楼、更衣室、中控楼、篮球场、食堂等。

2) 生产区：位于厂区中部和北侧，厂区中部主要包括双甘膦生产装置、草甘膦生产装置、三氯化磷生产装置（三化车间）、2,4-D 钠盐生产装置（2#车间）、克菌丹/灭菌丹生产装置（3#车间）、敌稗生产装置（4#车间）、莠灭净生产装置（6#车间）及其辅助生产设施；北部为该公司甲类生产车间预留区。

3) 储罐区：位于厂区南侧，主要包括酸碱罐区、液氯罐区及气化车间、三氯化磷罐区、1#罐区。

4) 仓库：位于厂区东南侧，主要包括 1#库房、乙类仓库、丙类仓库。

（2）拟建项目总平面布置

拟建项目依托厂区现有的人流和物流出入口。该公司厂区设有 3 个进出口，其中，1 个位于厂区西侧，作为应急出口；1 个位于厂区东侧，作为人流出入口；1 个位于厂区东北侧，作为物流出入口。

拟建项目新建的 N90 车间位于厂区现有丙类仓库南侧预留空地之内。为拟建项目配套建设的控制室位于区域动力及辅助设施楼（3#）北侧预留空地内。液氯库房及酸碱罐区布置在厂区东北角预留空地内。甲类罐区布置在现有罐组 3 的东侧预留空地内。MVR 装置位于现有的 1#MVR 装置旁。RTO 装置位于现有的 1#RTO 装置旁。其他依托设施及扩建或者增加的设备在现有装置或设施内进行。

厂区内现有道路可满足厂内消防车辆通行要求等。原有道路环形布置，装置单元界区内道路宽 9m 或 6m。拟建项目在新建车间周围设置环形车道，与现有道路相连，呈环状的道路网，满足交通、运输和消防的需要。新建道路转弯半径不小于 12m，车行道净空高 5m。

根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《化工企业安全卫生设计规范》（HG20571-2014）等规范要求，总图布置中必须留出足够的安全防火间距、安全卫生距离和消防通道，本项目总图布局已充分利用了土地面积，符合产业园的相关规定。

二、 工厂绿化

（1）根据生产特点、环境状况、选择耐火性、抗毒性、滞尘能力强且不碍于防火、防爆及卫生要求的绿化植物。

（2）处理好绿化与照明、交通设施、地上管架、地下管线的关系。

（3）主干道两侧可种植一些树干挺直、枝叶繁茂、净化能力强、含水分较多有利于防火、常绿的阔叶树，但必须保证道路转弯的横净距要求，其余可绿化的场地，均以草坪为主，适当点缀灌木球、花卉等，以改善厂区环境。

三、 竖向布置

1、 竖向布置原则

（1）竖向布置方式和控制标高的选定，应考虑全厂总体竖向布置和标高相一致。

（2）结合厂区地形与总平面布置的要求，合理利用自

然地形，减少土方工程量，为各单元提供适宜的建设场地。

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

(4) 结合管线综合规划，需满足各种管线敷设对坡向、坡度、高程的要求。

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

(6) 统一考虑近期、远期工程的竖向标高。

2、竖向布置方式

该公司厂区地势平坦，竖向以场地高差设计为基础。本项目采用平坡式布置，车间室内外高差 0.2m，满足竖向布置要求。

3、场地排雨水方式

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

生产区初期污染雨水需通过厂区管网收集到事故水池后，经管道排入园区排水系统。

四、采用的标准规范

本工程总图设计均遵守并执行国内最新版本的标准规范，主要标准规范如下：

《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》
(GB50160-2008)

《建筑设计防火规范（2018 年版）》(GB 50016-2014)

- 《总图制图标准》(GB/T 50103-2010)
- 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)
- 《化工企业总图运输设计规范》(GB 50489-2009)
- 《厂矿道路设计规范》(GBJ 22-1987)
- 《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)
- 《化工建设项目环境保护设计规定》(HG/T 20667-2005)

第二节 项目运输

一、项目运输方式选择

项目外部运输根据原料供应确定采用公路运输，厂区周边道路条件较好且社会运输能力较强。因此，外部运输主要依托当地社会运力承担，可以大大节省车辆管理维修费用，而且使用起来也比较灵活方便，便于管理。其中凡属于危险化学品货物必须委托具有危险货物运输经营许可证的单位进行运输。

厂内运输采用叉车、电瓶车、电动葫芦及管道输送等方式完成。厂区内路面宽度、最小转弯半径、视距、道路边缘与相邻建筑物或建筑物的最小距离均应符合有关规定。

二、项目运输量

本项目主要物料运输量见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目运输量表

序号	货物名称	单位	数量	货物形态	包装方式	运输方式	运输起点	到达地点
一	运入							
1	液氯	t/a	12249.0	液	槽车	汽运	外购	罐区
2	二硫化碳	t/a	2673.0	液	槽车	汽运	外购	罐区
3	四氢邻苯二甲酰亚胺	t/a	4797.0	固	袋装	汽运	外购	仓库

序号	货物名称	单位	数量	货物形态	包装方式	运输方式	运输起点	到达地点
4	液碱	t/a	4914.0	液	槽车	汽运	外购	罐区
5	催化剂	t/a	9.9	固	袋装	汽运	外购	仓库
6	纯碱	t/a	270.0	固	袋装	汽运	外购	仓库
7	二氯甲烷	t/a	405.9	液	槽车	汽运	外购	罐区
8	10#白油	t/a	49.5	液	桶装	汽运	外购	仓库
9	双氧水	t/a	180.0	液	槽车	汽运	外购	罐区
	小计	t/a	25548.3					
二	运出							
1	克菌丹	t/a	9000	固	袋装	汽运	仓库	客户
2	盐酸	t/a	24606	液	槽车	汽运	罐区	客户
3	氯化钠	t/a	2275	固	袋装	汽运	仓库	客户
4	硫酸	t/a	4190	液	槽车	汽运	罐区	危废处理企业
	小计	t/a	40071					
	合计	t/a	65619.3					

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	液氯	液	卧式罐	12249.0	
2	二硫化碳	液	卧式罐	2673.0	埋地
3	液碱	液	立式罐	4914.0	
4	二氯甲烷	液	立式罐	405.9	
5	双氧水	液	立式罐	180.0	
6	盐酸	液	立式罐	24606	
7	硫酸	液	立式罐	4190	

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) 充分考虑装置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、 储罐系统配置方案

1、 储罐配置

根据项目物料总平衡、厂区平面布置情况和参考《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH3007-2014)中的有关规定，考虑到生产用量的波动情况，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。

结合本项目装置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。

项目使用的氯气来源于新建的液氯仓库，液氯仓库中拟设置规格型号为 $\phi 3000 \times 10200$ 液氯储罐 4 台 (3 用 1 备)。原料中的二硫化碳及二氯甲烷，储存于新建的甲类罐区。原料中的液碱，储存在新建的酸碱罐区。项目储运系统储罐类设备详见表 7.3-2。

表 7.3-2 储运系统储罐类设备一览表

序号	设备名称	数量	技术规格 或型号	主要操作条件			主要材质	备注
				介质	温度°C	压力 MPa		
1	液氯储罐 (100m ³)	4	Φ3000×1020 0	液氯	常温	1.0	16MnDR	新建
2	二硫化碳储罐 (50m ³)	1	Φ2600×8400	二硫化碳	常温	常压	S31603	新建
3	二氯甲烷储罐 (60m ³)	1	Φ3800×5400	二氯甲烷	常温	常压	S30408	新建
4	盐酸储罐 (500m ³)	1	Φ8500×9000	盐酸	常温	常压	玻璃钢	新建
5	液碱储罐 (500m ³)	1	Φ8500×9000	氢氧化钠	常温	常压	碳钢	新建
6	硫酸储罐 (60m ³)	2	Φ3800×5400	硫酸	常温	常压	玻璃钢	新建
7	双氧水储罐 (15m ³)	2	Φ2400×3400	双氧水	常温	常压	玻璃钢	依托
	小计	12						

2、装卸车系统

本项目拟设罐区泵站和装卸站，设置装卸泵分别装卸液氯、二氯甲烷、二硫化碳、盐酸、液碱、硫酸等，并设置装车鹤管通过鹤管卸车。

装卸泵、装卸鹤管距离罐区防火堤均不小于 5m，并设置专用静电接地仪。

四、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、装卸区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（防爆等级不低于 iaIICT4）和隔爆型仪表（防爆等级不低于 dIIBT4）。

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。

五、储运设计采用的标准规范

《石油化工企业设计防火规范（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》

(GB/T50493-2019)

第四节 外管网

一、 外管道的范围和输送的介质情况

本项目外管道输送的主要为氯气、二硫化碳、二氯甲烷、硫酸、盐酸液碱等工艺物料和循环水、压缩空气、蒸汽、新鲜水、冷冻水等公用工程介质，其中有腐蚀性管道采用玻璃钢或搪瓷管道，氯气管道采用 16MnDR，二硫化碳管道采用 S31603，二氯甲烷采用 S30408，蒸汽、循环水、氮气、压缩空气管道采用碳钢。外管道范围为装置界区外 1m。

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。架空敷设的供热管道热

补偿，尽量采用自然补偿，以减少工程投资，如直线管段较长或受敷设场地和空间的限制，不能采用自然补偿时，则采用波纹管补偿器。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 Π 型管架，个别地方采用 T 型砼独立柱管架，跨马路等大跨度的地方采用桁架。

三、管道的保温及防腐

保温管道主保温层为复合氧化铝，保护层为镀锌钢板—玻璃钢管壳；保冷管道采用聚苯乙烯泡沫塑料，保护层为镀锌钢板—玻璃钢管壳。

一般管道的防腐结构为防锈漆（二度），调和漆（二度），不锈钢管道、PP/PVC 管道及蒸汽管道除外。

第五节 土建

一、建筑设计

1、设计原则

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

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

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

2、建筑设计方案

(1) 墙面：墙面采用水泥砂浆抹面，内墙面喷(刷)内墙涂料，外墙面喷(刷)外墙涂料。楼、地面、地坪：一般楼、地面地坪采用水泥砂浆面层，车间地面采用不发火细石混凝土地面，变配电室采用细石混凝土地面。

(2) 按照建设部、国家建材局规定，框架填充墙禁止使用实心粘土砖，代之以加气混凝土空心砌块或其他新型墙体材料。

(3) 门窗：门窗采用 PVC 塑钢窗、塑钢门及防火门。门窗的设置尽量满足自然采光和自然通风的要求。门窗的面积满足泄压要求。

(4) 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均应符合《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)的要求。根据厂房内爆炸性危险物质类别与泄压比值，计算并选择适宜的泄压面积。泄压设施宜采用轻质屋面板、轻质墙体和易于泄压的门窗等，有防爆要求时门窗向外开启。

(5) 建筑排水、防水：厂房屋面坡度满足排水要求，平屋面排水坡度不小于 1/50。排架结构的屋面排水坡度为 1/10。屋面防水层采用橡塑复合材料或其他新型防水材料，提高防水可靠度。室内外建筑排水和工业污水分别排放。

第六节 结构设计

一、设计原则

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

(2) 积极采用新技术、新材料、因地制宜结合当地情

况优先考虑采用当地材料、构件等。应符合防火、防爆要求。

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

(4) 根据抗震设防要求，确定合理的抗震结构型式和措施。

二、结构方案

1、主要建（构）筑物的结构方案

(1) 钢框架：采用钢结构，H 型钢柱，H 型钢框架梁及设备梁，其它构件可采用普通型钢，平台铺板采用钢格栅板。

(2) 塔基础：现浇钢筋混凝土联合基础；换热器及卧式容器基础：现浇钢筋混凝土支墩或支架式基础；立式容器基础：较高的立式容器基础采用钢筋混凝土圆柱式基础；管墩、泵及小型设备基础：现浇（钢筋）混凝土基础；

(3) 钢筋保护层厚度：除相关国标行业标准有明确规定外，梁、柱 35mm；板：25mm；基础 40mm。

(4) 钢结构连接：钢结构构件连接节点均采用焊接形式。

(5) 型钢选用

1) 型钢尽可能选用常用的规格。

2) 同一构架的型钢规格应尽可能简化并统一。

3) 柱应优先选用 H 型钢。也可使用组合断面。

4) 梁可选普通型钢或 H 型钢，主梁及设备梁宜选 H 型钢，一般不使用组合断面。

5) 支撑应优先选用单一型钢如角钢，槽钢，H 型钢，钢管。

2、钢结构防腐

(1) 本工程所有钢结构均应做防腐处理。

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

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

(4) 一般钢结构构件的除锈采用手工工具或动力工具除锈，除锈等级不低于 St₃ 级。

(5) 防腐年限：一般建构筑物为 4 年。

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

3、钢结构防火

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

防火范围：钢结构的耐火涂层设置范围应根据主体专业要求和《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》

(GB50160-2008)中有关规定执行。防火涂料应根据使用条件、材料性能、耐火极限等选用质量符合要求的产品，并应符合《石油化工钢结构防火保护技术规范》(SH3137-2013)的有关规定，并应与其底层的防腐涂层配套使用。

三、抗震设防

本项目位于宁夏石嘴山市平罗县，按照《中国地震动参数区划图》及《建筑抗震设计规范(2016年局部修订)》

(GB50011-2010) 附录 A, 平罗县抗震设防烈度为 8 度, 设计地震分组为第一组, 设计基本地震加速度值为 0.20g。本项目中 N90 车间、液氯库房、甲类罐区、控制室、制冷站及附属设施的抗震设防类别列为乙类, 按抗震设防烈度 9 度的要求加强其抗震措施。4#丙类仓库等其他建构筑物的抗震设防类别为丙类, 按抗震设防烈度 8 度的要求设计其抗震措施。

四、建、构筑物情况

项目建、构筑物情况见表 7.5-1。

表 7.5-1 项目主要建、构筑物一览表

序号	主项名称	占地面积 (m ²)	结构形式	数量	层数	建筑面积 (m ²)	耐火等级	火灾类别	备注
1	N90 车间	1764	框架结构	1	3	5290	一级	甲类	新建
2	区域动力及辅助设施楼	980	框架结构	1	3	2940	二级	丙类	利旧
3	液氯库房	920	框架结构	1	1	920	二级	乙类	新建
4	控制室	576	钢筋混凝土抗爆墙结构	1	2	1152	二级	丁类	新建
5	4#丙类仓库	5000	框架结构	1	1	5000	二级	丙类	新建
6	酸碱罐区	560	钢筋混凝土	1	/	/	/	戊类	新建
7	甲类罐区	408	钢筋混凝土	1	/	/	/	甲类	新建
8	罐组 3	612	钢筋混凝土	1	/	/	/	甲类	新增硫酸储罐
9	MVR 及湿法氧化系统	815	钢结构	1	1	/	/	丁类	新建
10	RTO 废气处理	340	钢结构	1	/	/	/	丁类	新建
11	更衣室扩建	270	框架结构	1	3	810	二级	丁类	扩建
12	循环水池	768	框架结构	1	/	/	二级	丁类	新建
13	制冷站	560	框架结构	1	1	560	二级	丁类	新建
14	门卫	40	砖混结构	1	1	40			

序号	主项名称	占地面积 (m ²)	结构形式	数量	层数	建筑面 积(m ²)	耐火 等级	火灾 类别	备注
	合计	13613				16712			

五、采用的规范及标准

1、建筑专业

《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001-2010)

《建筑抗震设计规范(2016局部修订)》(GB 50011-2010)

《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)

《建筑采光设计规范》(GB 50033-2013)

《建筑地面设计规范》(GB 50037-2014)

《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB 50046-2018)

《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222-2017)

《电力设施抗震设计规范》(GB 50260-2013)

《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)

《屋面工程技术规范》(GB 50345-2012)

《化工固体物料堆场及仓库设计规范》(HG/T 20568-2014)

2、结构专业

《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011)

《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2012)

《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)

《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)

《建筑抗震设计规范(2016局部修订)》(GB 50011-2010)

《钢结构设计规范》(GB 50017-2017)

- 《岩土工程勘察规范（2009 年修订）》（GB 50021-2001）
- 《动力机器基础设计规范》（GB 50040-1996）
- 《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB 50068-2018）
- 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB 50069-2002）
- 《建筑结构制图标准》（GB/T 50105-2010）
- 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）
- 《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）
- 《钢结构焊接规范》（GB 50661-2011）
- 《化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）
- 《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》（GB51022-2015）
- 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）
- 《建筑钢结构防腐蚀技术规程》（JGJ/T 251-2011）
- 《化工设备基础设计规定》（HG/T 20643-2012）
- 《化工工程管架、管墩设计规范》（GB51019-2014）
- 《化工、石化建(构)筑物荷载设计规定》（HG/T 20674-2005）

第八章 公用工程方案和辅助生产设施

第一节 公用工程方案

一、 给水排水

1、 设计依据

《室外给水设计规范》（GB 50013-2018）

《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）

《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）

《建筑给水排水制图标准》（GB/T 50106-2017）

《给水排水工程管道结构设计规范》（GB 50332-2002）

2、 可研范围

本项目可研范围为宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目配套的给排水系统，具体包括：生产生活用一次水、循环水、消防水及给排水管网设计。

3、 给水工程

（1） 给水水源

拟建项目的用水主要为生活、生产用水和循环冷却补充水，水源依托原有，原厂区供水由厂区办公楼南从工业园区供水管网接入，接入管径为 DN300，供水压力 0.4MPa，供水量为 800m³/h。厂区内现有 1 口深水井，出水量为 200m³/h，作为备用水源，可满足拟建项目备用水源的需求。

（2） 项目用水量

1) 生产用水

本项目工艺用新鲜水 34560m³/a；生产装置需要循环水量为 423 万 m³/a，循环水补水量按 1.5% 计，新鲜水用量为 634500m³/a。生产总用水量为 98010m³/a，折 13.6m³/h。

2) 职工生活用水

根据《建筑给排水设计标准》(GB50015-2019)生活用水定额为 60L/人·d。项目新增定员 48 人,则生活用水量为 864m³/a。

3) 化验室用水

化验室新增用水量按 0.3m³/h,则年用水量 2160m³/a。

4) 地面冲洗水

本项目新增需要冲洗的地面面积约 2000m²,按 2.5L/m²,每周平均冲洗一次计,则年需要地面冲洗水约 250m³/a。

5) 不可预见用水

项目不可预见用水量按照总用水量的 10%计算,则项目不可预见用水量约 1012.8m³/a。

6) 项目合计用水量

项目合计新鲜水用量约 102297m³/a (约折 14.2m³/h)。

(3) 循环冷却水

本项目生产装置所需循环水水量为 423 万 m³/a (折 587.5m³/h)。该公司厂内现有循环水系统供循环冷却水的余量为 338m³/h,不满足本次新建项目需求,故新增 1 座 1000 型循环水塔。循环水泵,同时新增 3 台循环水泵(2 开 1 备, Q=400m³/h, H=40m, N=75kW)。供水能力能满足项目使用要求。

(4) 消防水系统

本项目厂区内同时出现火灾的次数为 1 次,根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014),本项目建成后最大消防用水量为 648m³。项目消防用水由厂内原有消防水系统供应,厂内配置容积为 2200m³的消防水池(分为 2

座)及消防水泵房。泵房内布置有消防水泵 2 台,设备型号为: XBD8/100-1xw ($Q=300\text{m}^3/\text{h}$, $H=80\text{m}$, $P=55\text{kW}$),消防水泵均自灌吸水。消防水泵房设置柴油机消防泵作为事故应急下的备用泵,型号为 CBC-SLOW10-260A ($Q=100\text{L/s}$, $H=80\text{m}$),并配备两台型号为 XHB/2.5-1XF ($Q=2.5\text{L/s}$, $H=90\text{m}$)的稳压泵。

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

4、排水工程

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

(1) 生产污水

拟建项目生产污水主要为工艺酸性废水、含盐污水及车间地面冲洗水。车间地面冲洗水收集后经埋地管重力自流进入公司的污水汇集管网,送至综合污水处理站(处理能力 $1500\text{m}^3/\text{d}$)进行处理。酸性废水及含盐污水(产量约 $60\text{m}^3/\text{d}$)送拟建项目新建的 1 套 MVR 装置进行处理,该 MVR 配套湿式催化氧化措施。

(2) 生活污水

生活污水排入该公司污水管网,然后送至厂内污水处理设施处理。

(3) 雨水收集

拟建项目所在厂区排水采用雨污分流制。沿全厂道路设雨水口、沟渠雨水系统,将雨水汇集至厂区的雨水管道中,排至厂外市政雨水管网。厂区设排水管网,初期雨水 20min

收集至事故水池，后期雨水经阀门切换排放至园区雨水管网。

（4）清净下水

依据《化工建设项目环境保护设计规范》

（GB50483-2009）第 6.6.3 条，各类化工生产企业要有事故池或缓冲池等事故状态下“清净下水”的收集、处置设施。处理不合格的废水不得进入外环境。拟建项目事故水依托该公司现有事故水池。该公司现有事故池为 2300m³，事故状态下的“清净下水”可经导液沟排入事故水池。装置区的事故废水通过管道输送到事故池内，能够满足该项目的要求。在事故水池设事故水泵 2 台，1 用 1 备，每台泵 Q=100m³/h，H=30m。以满足发生火灾爆炸事故时产生的事故污水和消防废水的存储要求。厂内雨水由厂内排水管网收集后排入厂区事故水池。

5、废水处理设施

项目为处理生产装置产生的废水，拟新建 1 套处理能力 10t/h 的 MVR 装置，配套湿式催化氧化系统，具体流程如下：

（1）湿式催化氧化系统

生产装置的废水收集后进入均质池，经废水泵入湿式催化氧化系统前处理单元，对废水的 pH、COD 等指标进行调整和控制，将提前配置好的催化剂加入到前处理出水，并充分混合后通过高压泵泵入换热和氧化单元，空气通过压缩机输入至氧化单元。氧化反应后的氧化液经内部换热降温，并减压后进行气液分离后排出氧化单元，废气进入尾气喷淋单元。氧化单元出水经催化剂回收单元回收催化剂，回收催化

剂输送至催化剂配置系统进行循环套用。湿式催化氧化系统出水控制好 pH、温度等指标进入后续 MVR 浓盐水蒸发系统。

(2) MVR 浓盐水蒸发系统

经过湿式催化氧化处理后 PH 值在 7~9 的浓盐水通过进料泵经一级冷凝水预热、二级蒸汽预热后，进入加热器管程，废水经加热后进入结晶蒸发器，在负压条件下经过闪蒸产生的低热值蒸汽进入压缩机转为高热值蒸汽进入加热器壳程对废水进行加热，换热后蒸汽冷凝成冷凝水，最后进入缓冲罐，一部分作为压缩机喷淋，另一部分去厂区污水处理系统。经过闪蒸浓缩含高浓度结晶盐废水通过排料泵进入离心机，产生的固体氯化钠盐可作为副产品外售，高浓度母液继续回系统进行蒸发处理。

二、供电

1、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》(GB 50058-2014)

《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016-2014)

《建筑照明设计标准》(GB 50034-2013)

《供配电系统设计规范》(GB 50052-2009)

《低压配电设计规范》(GB 50054-2011)

《通用用电设备配电设计规范》(GB 50055-2011)

《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)

《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB 50062-2008)

《电力装置电测量仪表设计规范》(GB/T 50063-2017)

《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》(GB/T 50064-2014)

《交流电气装置的接地设计规范》(GB/T 50065-2011)

《建设工程施工现场供用电安全规范》(GB 50194-2014)

《电力工程电缆设计规范》(GB 50217-2018)

《电力设施抗震设计规范》(GB 50260-2013)

《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46-2005)

《化工企业供电设计技术规定》(HG/T 20664-1999)

《化工企业腐蚀环境电力设计技术规定》(HG/T 20666-1999)

《化工企业静电接地设计规程》(HG/T 20675-1990)

2、可研范围

本可研电气工程研究范围为宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目的变配电、动力、照明、防雷、防静电接地。

3、供电电源、用电负荷等级及用电量计算

(1) 电源情况

宁夏格瑞精细化工有限公司供电电源接自园区 35kV 供电线路，项目所在园区内建有七座输变电站，输变电总容量达到 $220 \times 10^4 \text{kVA}$ ，电力供应充足。

(2) 负荷等级

根据《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)，确定拟建项目大部分用电设备(生产装置、循环水、冷冻水、空压制氮)为二级负荷，要求采用两路电源供电。其中，仪表、DCS、火灾报警、通讯装置、可燃有毒气体探测等用电负荷及应急照明为一级负荷中特别重要负荷，由 UPS 不间断电源装置供电，其它辅助设施为三级负荷。

(3) 用电负荷计算

本项目用电设备运行容量 4971kW，年用电量 2521.5 万 kWh，具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目用电负荷计算表

序号	设施	用电负荷(kW)	用电量(万 kWh)	备注
一	克菌丹生产车间	2760	1350.0	
二	公用辅助设施			
1	循环水系统	172	86.7	
2	冷冻系统	1110	559.4	
3	空压制氮系统	120	60.5	
4	RTO 废气处理系统	59	29.7	
5	废水处理系统	650	327.6	含湿法氧化和 MVR 系统
三	仪表系统	60	34.6	
四	照明	40	11.5	
五	变压器和线路损耗		61.5	
合计		4971	2521.5	

4、供电方案

(1) 电源方案

拟建项目电源由新建的区域动力及辅助设施楼 3#供电，电源接自厂区 35kV 开关站，35kV 开关站外部电源由平罗 35kV 变电站引一路电源，经 35kV 开关站降压为 10kV 后进入拟建项目区域动力及辅助设施楼内的配电装置室，转为 0.4kV 生产用电，另一路为原有平罗变县城线 515 线路 10kV 线路，形成独立的双回路供电。另外在区域动力及辅助设施楼配备 1 台 800kW 柴油发电机作为特殊情况下应急电源使用。

采用不间断电源装置(UPS)向一级负荷中特别重要负荷

(如: 仪表、DCS、ESD、火灾报警、通讯、可燃气体、有毒气体检测系统等用电负荷) 可靠供电, 其它低于该等级的负荷不得接入应急电源供电系统。UPS 容量为 $2 \times 15\text{kVA}$, 蓄电池供电时间为 30min, UPS 采用冗余热备的运行方式; 事故照明应急电源拟采用带蓄电池的照明灯具。

(2) 变配电室

拟建项目高低压配电设施均设在区域动力及辅助设施楼内, 为拟建项目的生产装置、罐区等提供电源。新增 1 台 2000kVA 及 1 台 2500kVA 的变压器, 变压器型号为 SCB13-2000/10/0.4kV 及 SCB13-2500 10/0.4kV。同时, 从 35kV 开关站引一条 10kV 线路, 电压等级为 10kV, 专供 MVR 装置用电。

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

(3) 配电电压

根据装置的负荷情况, 本装置电源及配电电压等级如下:

电源进线 35kV/10kV, 50Hz, 三相, 来自厂区供电母线

检修电源 380/220V, 三相/单相

照明电源 380/220V, 三相/单相

DCS 及关键仪表 220V, 来自 UPS

(4) 电缆选型及敷设

拟建项目电力电缆、控制电缆根据其环境特征拟选用阻燃交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆或非阻燃交联聚

乙烯绝缘聚氯乙烯护套铜芯电缆或铠装电缆等。

电缆敷设方式主要采用沿电缆桥架敷设再穿保护钢管或 PVC 保护管敷设至各用电设备。电缆桥架尽量利用工艺的管廊敷设。

5、照明

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

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

根据各单体的照度要求，照明光源均采用节能型光源。对各生产装置的主要通道和操作面、配电室等疏散照明或备用照明均采用带蓄电池的应急照明灯具。事故照明采用自带蓄电池的应急灯，在生产车间、控制室内等安全出口、疏散通道等处设人员疏散用标志灯，应急时间 90min。

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

6、装置环境特征及电气设备选型

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

7、防雷、防静电措施

（1）防雷

1) 拟建项目生产车间、液氯库房按第二类防雷建筑物设计，屋面装设不大于 10×10m 或 12×8m 网格的避雷网，并

利用柱内钢筋作引下线，引下线间距不大于 18m。

2) 为防止感应雷击，在建筑物内的金属物体，如设备外壳、管道、金属构架等需用接地线连接到设在建筑物四周地下的接地环路上。

3) 为防止高电位传入，架空金属管道在进出建筑物处，与防雷电感应接地装置相连或就近接至防雷或电气设备的接地装置上。其冲击接地电阻不宜大于 30Ω 。

4) 防雷装置的接地引下线不少于 2 根，并沿建筑物四周均匀或对称布置，其间距不大于 25m。当利用建筑物四周的钢柱或柱子钢筋作引下线时，可按跨度设引下线，但引下线的平均间距不大于 25m。

5) 所有高低压母线均安装浪涌保护器，户外电源进入室内安装浪涌保护器。

6) 每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10Ω 。防直击雷接地宜和防雷电感应、电气设备等共用同一接地装置，并宜与埋地金属管道相连。当不共用、不相连时，两者在地中的距离不应小于 2m。在共用接地装置与埋地金属管道相连接的情况下，接地装置宜围绕建筑物敷设成环形接地体。

7) 室内储罐直径 $\geq 2.5\text{m}$ 或容积 $\geq 50\text{m}^3$ 的不少于两点接地，室外储罐可利用防雷接地兼防静电接地。

(2) 接地系统

拟建项目车间低压接地系统采用 TN-S 系统。

1) 工作接地：避雷带、避雷线、避雷网及保护间隙等；三相制直流回路的中性线直接接地。

2) 下列部位设保护接地：①电机、电气设备、携带及移动式用电器具的底座和外壳；②电力设备的传动装置；配

电屏和控制屏的框架；互感器的二次绕组；③户内外配电装置的架构和钢筋混凝土架以及靠近带电部分的金属围栏和金属门、电缆接线盒、终端盒的外壳、电力电缆的外皮、穿线的钢管、电缆桥架、托盘、托架等；④控制电缆的外皮，非铠装或非金属护套电缆的 1~2 根屏蔽芯线；⑤电力线路的金属保护管。

3) 可能产生静电的下述设备设防静电接地：①生产、加工、储存易燃易爆气体和液体的设备、储罐等；②输送易燃易爆液体和气体的管道及各种阀门；③装卸易燃易爆液体和气体的罐(槽)车、油罐(槽)以及设备、管线等；④管道及金属桥台，应在始端、末端、分支处以及每隔 50m 处设防静电接地；⑤净距小于 100mm 的平行管道，应每隔 20m 用金属导体跨接，净距小于 100mm 的交叉管道及与管道连接的阀门、法兰、弯头等连接处也应用金属线跨接；⑥爆炸危险区域的各种法兰、阀门的连接处，应设金属跨接线。当采用 5 根以上螺栓连接时，法兰可不用金属线跨接，但必须构成电气通路。

三、电信

1、采用的标准规范

《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）

《工业电视系统工程设计标准》（GB 50115-2019）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）

《安全防范工程技术标准》（GB 50348-2018）

《视频安防监视系统工程设计规范》（GB 50395-2007）

《通信线路工程设计规范》(GB51158-2015)

2、 电信方案

(1) 电信组成

电信设施由行政电话系统，生产调度电话系统、生产装置区设置内部通信及扩音对讲系统，工业电视系统、火灾自动报警系统，数据传输系统以及相应的电信网络等组成。

(2) 电信方案

拟建项目电信站拟设置在新建的控制室内。

1) 拟建项目新增 1 套独立的可燃气体/有毒气体检测系统 (GDS)。可燃气体/有毒气体检测信号作为一般的 AI 直接进入 DCS 系统 (采用独立的卡件)，拟设有独立的显示报警画面。全厂在可燃/毒害气体易聚集的区域设置可燃/有毒气体报警器，可燃气体报警器测量原理选用催化燃烧式，根据所测介质不同选取普通型或抗中毒型，毒害气体报警器测量原理选用电化学式。可燃/毒害报警器供电电源 24VDC，输出信号三线制 4~20mA，电气接口尺寸 G3/4" (F)。可燃、有毒气体检测报警系统就地探测报警，信号引至控制室，所有的报警信息 (过程报警、系统报警) 可在 DCS 操作站上实现声光报警，并通过打印机输出。有关联锁的重要信号可同时在辅助操作台上实现声光报警。

2) 所有摄像机均为一体化 IP 摄像机，并配防爆型/三防型摄像机防护罩和防爆型/三防型电动/半固定云台。平时电视监控设备采用 220V/50Hz 交流供电，当交流供电中断时系统采用仪表 UPS 供电。电视监控系统的保护接地采用电气保护接地，接地电阻不大于 1Ω。

3) 拟建项目拟设火灾自动报警系统，装置区内拟设“119”

火灾报警专线电话，自动电话用户均可拨“119”进行火灾报警。在装置区除拟设烟感火灾自动报警器外，还设手动报警按钮，爆炸危险区域内拟安装防爆的手动报警按钮，各变配电所和控制室等拟设火灾自动报警器和手动报警按钮。报警控制器消防设施实施联动，火灾报警采用总线式火灾自动报警控制。

4) 项目区通信主干电缆采用 HYA 型市话电缆埋地或沿电缆桥架、外管架敷设。室内电话终端配线，采用 HBYV-4×0.5 电缆，穿 PVC 管沿地坪或墙暗设。火灾报警系统线路，采用铜芯聚氯乙烯绝缘电线穿钢管敷设。

四、供气

1、供气负荷

拟建项目压缩空气用量为 50m³/h，氮气用量 225m³/h。

2、供气方案

拟建项目拟在区域动力及辅助设施楼 3#内空压制氮间新增空压机及制氮机，拟新增 M110VSD 型空气压缩机 2 台（一用一备），并设有三级过滤器对压缩空气进行过滤、脱水等，最大总供气量为 600Nm³/h，供气压力 0.8MPa，设容积为 10m³的压缩供气缓冲罐 1 台，容积为 5m³的仪表风储气罐 1 台。拟新增型号为 BXN-300 制氮机一台，供气能力为 300Nm³/h，供气压力为 0.8MPa，配备容积为 5m³氮气缓冲罐一台。

仪表压缩空气质量要求见表 8.1-2。

表 8.1-2 仪表压缩空气质量要求

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

五、供热

1、供热负荷

本项目生产装置需要蒸汽作为热源加热使用，蒸汽需要量为 50400t/a。另外废水处理系统耗蒸汽 3600t/a，项目新增耗蒸汽为 54000t/a。

2、供热方案

拟建项目蒸汽引自宁夏大地循环经济有限公司蒸汽管网，供汽压力为 1.0MPa，温度 180°C，接入点在厂区事故水池西侧蒸汽管网，长度 300m，管径 DN250。到装置后部分蒸汽减压为 0.5MPa 使用。

六、供冷

1、供冷负荷

拟建项目 9000t/a 克菌丹装置需要供冷温度 7°C 及 -10°C 冷冻水，其中 -10°C 冷冻盐水需用量 443.8t/h，7°C 冷冻水需用量 345t/h。

2、供冷方案

该公司目前设有冷冻站 1 座，有型号为 PLM-500-ZST 的螺杆乙二醇机组，制冷量为 439kW，制冷剂为 R22，冷冻水目前的余量不能满足要求。项目拟在区域动力 3# 北侧新建制冷站，设置 CLSZ-784TY 型制冷机组四套，制冷剂为氟利

昂，冷媒为乙二醇溶液，单套制冷量为 120 万大卡/h。

七、采暖、通风

1、研究范围

宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 克菌丹项目生产车间及仓库等建筑物的采暖、通风及空调设计。

2、设计采用的标准、规范

《暖通空调制图标准》(GB/T50114-2010)

《工业建筑采暖通风与空气调节设计规范》

(GB50019-2015)

《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB50264-2013)

《设备及管道绝热技术通则》(GB/T4272-2008)

《设备及管道绝热设计导则》(GB8175-2008)

《化工采暖通风与空气调节设计规范》

(HG/T20698-2009)

3、采暖设计

宁夏格瑞精细化工有限公司厂区内办公楼、消防泵房已根据要求设置了采暖系统。本项目新建生产车间和仓库不设置采暖设施，控制室采用空调取暖。

4、通风系统设计方案

(1) 设计原则

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

(2) 设计方案

根据工艺要求，拟建项目生产车间、仓库设置全面机械排风系统，采用机械送风方式进行通风。生产车间每层采用自然进风，机械排风，计算换气次数不小于 12 次/h。空气中

逸散污染物密度比室内空气重，每层设置机械兼事故通风系统，取换气次数 12 次/h。风机分别在室内、外便于操作的地点设置 2 个电器开关。风机与可燃气体和有毒气体报警联锁，发生报警时，联锁打开风机。

第二节 辅助生产设施

一、 维修设施

本项目维修包括机械维修、电气维修、仪表维修。根据项目的实际情况进行，以节省投资，同时又能保证装置正常运转为原则。拟建项目所需机、电、仪的维修设施均依托公司的现有设施，公司拥有专业维修人员进行日常设备维修工作。因此拟建项目不再新建维修车间。

二、 仓库及堆场

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，袋装或桶装的原辅材料储存在新建的 4#丙类仓库。仓库具体情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目仓库情况一览表

仓库名称	仓库面积	层数	储存物料	备注
4#丙类仓库	5000 m ²	1	四氢化邻苯二甲酰亚胺、催化剂、纯碱、克菌丹、10#白油	

三、 分析化验

1、 化验室设置

本项目化验分析工作由厂内现有化验室承担。现有区域动力及辅助设施楼 3#，内含分析化验室，主要负责拟建项目产品及中间物料分析化验及环境监测工作，设置专门的分析人员 4 人。

2、 化验室设置的作用

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

3、化验设备

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

化验室配备质检化验分析仪见表 8.2-2。

表 8.2-2 主要质检化验分析仪器设备表

序号	设备名称	规格型号	数量(台)	备注
1	电子天平	MS105DU/AB135-S	1	
2	分光光度计	752N	1	
3	离心机	TDL-80-2B	1	
4	电导率仪	DDS-11A	1	
5	电子天平	FE20	1	
6	阿贝折射仪	2WA-J	1	
7	气相色谱	3420A	4	
8	水浴恒温振荡器	HZS-H	1	
9	电子天平	FA2004N	1	
10	超级恒温水浴	CH1006N/DC0506N	1	
11	立式搅拌器	RW20	1	
12	磁力搅拌器	WH-6100	1	
13	布氏粘度计	LVDV-III/DV3TLVTJO	1	
14	过滤器	xx1100000	1	
15	恒温干燥箱	202-OA	1	
16	极压润滑仪	Fann212	1	
17	高速搅拌机	NGJ-3	1	
18	旋转粘度计	ZNN-D6	1	

序号	设备名称	规格型号	数量(台)	备注
19	滤失仪	ZNS-6	1	
20	六联失水仪	SD-6	1	
21	便携式滚子加热炉	GRL-3	1	
22	马弗炉	SX-2.5-10	1	
23	高温高压滤失仪	WT-GGS71-A500ML	1	
24	中压滤失仪	WT-SD6	1	
25	老化罐	WT-LHG-2	1	
26	五轴滚子炉	WT-XGRL-5	1	
27	电导率仪	DDS-11A	1	
28	PH计	PHS-3C	1	
29	电热恒温干燥箱	DNP-9052A	1	
30	密度天平	AR224CN	1	
31	水分测定仪	MB23	1	
32	玻璃反应釜	10L	1	
33	高温恒温循环槽	GSC-10L	1	
34	马尔文粒径仪	ZS90	1	
35	液相色谱仪		1	

四、 RTO 焚烧炉

拟建项目新建 1 套焚烧系统（RTO）装置，主要用来焚烧项目收集的有机废气。工艺流程为：

车间工艺废气经过风机输送至湿捕器进行预处理除尘，经预处理的气体送入 RTO 焚烧炉，经过 810℃-860℃高温焚烧将其中的 VOC 成分氧化分解为水和二氧化碳等无机物，焚烧后气体经过碱吸收塔去除其中的酸性气体，最后经烟囱排放。RTO 焚烧炉焚烧废气使用天然气（8500kcal/Nm³）作为补充燃料，需要量约 20Nm³/h。

项目焚烧系统设备见表 8.2-3。

表 8.2-3 项目焚烧系统设备表

序号	名称	规格	材质	单位	数量	备注
1	RTO炉	46000Nm ³ /h		台	1	
2	碱吸收塔	50000Nm ³ /h	玻璃钢	台	1	
3	碱液槽	10m ³	钢衬四 氟	台	1	
4	碱液泵	IS50-40		台	2	
5	循环液泵	FSB100-80		台	2	
6	风机	50000Nm ³ /h	PE	台	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 年修正）》（国家主席令[2018]第 23 号）

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

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

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

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

《中华人民共和国清洁生产促进法》（国家主席令[2012]第 54 号）

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

《工业转型升级投资指南》

《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)》

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）

《固定资产投资节能评估工作指南》(2018 年本)
(国家节能中心)

四、工业类节能相关标准和规范

1、管理及设计方面的标准和规范

《工业设备及管道绝热工程设计规范》(GB
50264-2013)

《石油化工设计能耗计算标准》(GB/T 50441-2016)

《综合能耗计算通则》(GB/T 2589-2020)

《企业能量平衡通则》(GB/T 3484-2009)

《用能单位节能量计算方法》(GB/T 13234-2018)

《重点用能单位节能管理办法》(国家发改委令[2018]15
号)

《工业企业能源管理导则》(GB/T 15587-2008)

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB
17167-2006)

《能源管理体系要求及使用指南》(GB/T23331-2020)

《能源管理体系 实施指南》(GB/T 29456-2012)

2、合理用能方面的标准

《用能单位能源计量器具配备和管理通则》
(GB17167-2006)

《用水单位水计量器具配备和管理通则》
(GB24789-2009)

《化工企业能源计量器具配备和管理要求》
(GB/T21367-2008)

《设备热效率计算通则》(GB/T 2588-2000)

《评价企业合理用电技术导则》(GB/T 3485-1998)

《评价企业合理用热技术导则》（GB/T 3486-1993）

《设备及管道绝热技术通则》（GB/T 4272-2008）

《设备及管道绝热效果的测试与评价》（GB/T 8174-2008）

《设备及管道绝热设计导则》（GB/T 8175-2008）

《用电设备电能平衡通则》（GB/T 8222-2008）

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

《节电技术经济效益计算与评价方法》（GB/T 13471-2008）

《节能产品评价导则》（GB/T 15320-2001）

《节约型企业评价通则》（GB/T 29725-2013）

3、工业设备能效方面的标准

《三相异步电动机经济运行》（GB/T 12497-2006）

《电力变压器经济运行》（GB/T 13462-2008）

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

《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）

《冷水机组能效限定值及能源效率等级》（GB 19577-2015）

《通风机能效限定值及能效等级》（GB 19761-2020）

《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB 19762-2007）

《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）

《房间空气调节器能效限定值及能效等级》
(GB21455-2019)

《蒸汽系统装备能效评价导则》(NB/T 42092-2016)

五、节能产品指导目录

《“节能产品惠民工程”高效电机推广目录(第六批)》(国家发改委, 财政部[2014]第 14 号公告)

《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)

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：天然气、电、蒸汽、新鲜水、仪表空气、循环水、冷量、氮气等。其中：天然气属于一次能源；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

根据生产项目工艺消耗定额确定实物消耗量，其中：天然气、电、新鲜水、蒸汽、循环水、冷量、仪表空气、氮气分别属于外供能源及耗能工质。

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
1	天然气	8500kcal/Nm ³	Nm ³	14.4×10 ⁴	
2	电力		kWh	2521.5×10 ⁴	
3	蒸汽	1.0MPa, 180℃	t	54000	
4	新鲜水	0.3MPa	m ³	102292	
5	循环水	0.35MPa	t	423×10 ⁴	
6	仪表用气	0.6MPa	Nm ³	36×10 ⁴	
7	氮气	0.6MPa	Nm ³	162×10 ⁴	
8	冷冻盐水	-10℃	t	319.5×10 ⁴	
9	冷冻水	7℃	t	248.4×10 ⁴	

第三节 项目节能分析与措施

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

一、工艺节能措施

1、本项目生产装置采用先进的生产技术，对过程进行优化，减少原料消耗，充分降低能耗。

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

二、设备节能

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

2、本项目所选用机电设备的负荷率必须达到国家节能

设计规范要求，提高设备利用率。各类设备及器材的选型一律采用国家现行技术标准中推荐的高效节能设备的器材。

三、公用工程、辅助生产设施节能措施

(1) 冷却水采用循环水，提高水的重复利用率，有效降低水耗。

(2) 供热管道、设备的保温是主要节能环节，项目实施要严格按照要求，选择优良的保温绝热材料，按经济厚度法计算，进行精心设计，并采用优良的保温施工技术。

(3) 项目蒸汽冷凝水尽量做到回收利用，以节省汽耗和水耗。

四、总平面布置、装置布置方案节能

总平面布置和装置布置在满足有关安全规范的前提下，根据项目物料流向合理确定各装置之间、公用工程及辅助设施相互位置，综合考虑物流因素，缩短物料来往输送距离，减少搬运能耗。

减少能源过程损耗，总平面布置应科学合理安排，按照动力系统尽可能地靠近主要负荷中心的原则进行布置，在满足安全要求前提下变配电室要尽量靠近功率较大设备，以减少动力消耗与输送损失。

五、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。

六、 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 0.1229kgce/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) 天然气低位热值 8500kcal/Nm³，折标系数为 1.2143kgce/ Nm³。

(4) 蒸汽折标准煤系数按当量值，折合热焓值计算。1.0MPa、180℃蒸汽的焓值为 2777.0kJ/kg，其折标煤系数为 94.75kgce/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、项目综合能耗计算

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
1	天然气 (8500kcal/Nm ³)	Nm ³	14.4×10 ⁴	1.2143kgce/Nm ³		174.86	
2	电力	kW·h	2521.5×10 ⁴	当量值	0.1229 kgce/kW h	3098.92	
				等价值	0.3025 kgce/kW h	7627.54	
3	蒸汽(1.0MPa, 180℃)	t	54000	94.75kgce/t		5116.50	
合计						8390.28	当量值
						12918.9	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=固定资产折旧+职工薪酬+增值税+税金及附加+利润
 $=1614.13+480.0+519.45+51.95+7313.40=9978.93$ 万元；本项目全年综合能耗当量值为 8390.28 吨标煤，即工业万元增加值能耗 $=8390.28/9978.93=0.841$ 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 29602.68 万元；全年综合能耗等价值为 12918.9 吨标煤，即项目万元产值综合能耗 $=12918.9/29602.68=0.436$ 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 8390.28tce、等价值为 12918.9tce，主要能耗为蒸汽和电力消耗。因此应重点在蒸汽和电力消耗上进行控制，通过采取各种节能降耗措施，确保项目最大程度的降低能源消耗。

第五节 能源计量和管理

一、能源计量仪表配置

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

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

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

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

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

6、能源计量器具实行定期检定（校准）。凡经检定（校准）不符合要求的或超过检定周期的计量器具一律不准使

用。属强制检定的计量器具，其检定周期、检定方式应遵守有关计量法律法规的规定。

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

二、能源管理

(1) 加强管理，建立厂、车间、班组三级能源计量及能源管理网络，设专人负责。生产和生活用能分开计量，建立水、电的消耗台帐，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。

第十章 消防

第一节 编制依据

一、国家和地方颁布的有关消防的法律、法规

《中华人民共和国消防法》(国家主席令[2021]第 81 号)

《仓库防火安全管理规则》(公安部令[1990]第 6 号令)

《建设工程消防监督管理规定》(公安部令[2009]第 106 号)

《消防监督检查规定》(公安部令[2009]第 107 号)

二、相关的标准、规范

《石油化工企业设计防火标准(2018 版)》

(GB50160-2008)

《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB 50016-2014)

《自动喷水灭火系统设计规范》(GB 50084-2017)

《火灾自动报警系统设计规范》(GB 50116-2013)

《建筑灭火器配置设计规范》(GB 50140-2005)

《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222-2017)

《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》

(GB/T50493-2019)

《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974-2014)

《消防安全标志》(GB13495.1-2015)

第二节 消防环境现状和依托条件

宁夏格瑞精细化工有限公司现有泡沫消防车 1 辆,专兼职消防人员 6 人以及相应的消防设施,在拟建项目发生火灾事故时,可以进行救援。

另外外部消防救援依托平罗县消防大队，该队有专用消防车辆 8 台（消防水车和泡沫消防车兼用），消防官兵 12 人，距拟建项目 4.9km，接警后 10min 以内可以达到厂内，可为拟建项目提供消防救援。

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)及《石油化工企业设计防火标准(2018版)》(GB50160-2008)中易燃及可燃物质的火灾危险性分类，本项目中主要原料、中间产物、产品中涉及危险性物料，火灾危险物料特性见下表。

表 10.3-1 易燃及可燃物质的特性及火灾危险类别

序号	物料名称	常温状态	闪点℃	引燃温度℃	爆炸极限 V%	火灾危险分类	危害特性
1	二硫化碳	液	-30	90	1.3-50.0	甲类	易燃易爆
2	全氯甲硫醇	液	/	/	/	丙类	可燃
3	二氯甲烷	液	13	413	12.0-25.0	甲类	易燃易爆
4	液氯	液	/	/	/	乙类	氧化性
5	13%双氧水	液	/	/	/	乙类	氧化性
6	天然气	液	/	482~632	5.0~14.0	甲类	易燃易爆

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

第四节 采用的防火措施及配置的消防系统

一、各专业防火措施

1、工艺

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

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

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

2、总图

(1) 总图布置

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

在本项目的总平面布置中，各生产建构筑物相互之间的防火间距、道路及建筑结构均满足《石油化工企业设计防火标准(2018版)》(GB50160-2008)、《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB50016-2014)的要求。

项目主要建构筑物与周边设施的防火间距情况及见表 10.4-1。

表 10.4-1 主要建筑设施防火间距一览表

序号	主要建构筑物、装置名称	方位	建构筑物、装置名称	拟设距离(m)	规范要求距离(m)	依据规范	是否符合
1	N90 车间 (甲类)	北	丙类仓库 (现有)	23.14	22.5	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合

序号	主要建构筑物、装置名称	方位	建构筑物、装置名称	拟设距离(m)	规范要求距离(m)	依据规范	是否符合
		西	危废仓库 2 (丙类, 现有)	33.45	22.5	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
		东南	区域动力及辅助设施楼 4 (预留)	31	26.25	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
		南	2#精制盐厂房 (丁类, 明火设备)	31.8	30	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
2	4#丙类仓库 (丙类)	北	空地	-	-	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
		西	35kV 开关站	33.29	26.25	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
		东	罐组 2 (丙类)	37.65	7.5	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
3	高毒罐组 (甲类)	西	罐组 3 (戊类、腐蚀性液体)	24	0.75D (3.75)	GB50160-2008 第 6.2.8 条	符合
		北	汽车装卸区	24.7	15	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
		东	甲类仓库 1	60.3	25	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
		东	酸碱罐区	64.5	0.75D (3.75)	GB50160-2008 第 6.2.8 条	符合
4	液氯库房 (乙类)	北	酸碱罐区	10.5	0.75D (3.75)	GB50160-2008 第 6.2.8 条	符合
		东	围墙	26.7	11.25	GB50160-2008 第 4.2.12 条	符合
5	MVR 装置 (丁类)	东	2#精制盐厂房 (戊类)	26.2	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		南	事故水池 (戊类)	12.76	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合
		北	RTO 装置 (戊类)	10.5	10	GB50016-2014 第 3.4.1 条	符合

3、设备

(1) 根据设备加工输送介质的物性、操作温度、压力和腐蚀情况正确选择材料。

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

4、建筑

(1) 建筑物

本项目建筑物火灾危险性及耐火等级详见表 7.4-1。

(2) 构筑物

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

5、电气

(1) 负荷特性

生产车间及仓库涉及易燃及可燃介质二硫化碳，生产装置区内部分区域为爆炸危险区域 2 区。根据用电负荷及供电要求，生产车间等用电属二级负荷；DCS 控制系统、火灾报警、消防设施用电为一级负荷。

(2) 防雷、防静电措施

生产区工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地采用联合接地系统，并与变配电室接地装置连通，接地电阻不大于 4Ω 。接地体采用 FTA1- $\phi 20$ 铅包钢，主接地干线采用 FX1-S160 系列铅包钢，防雷接地支线采用镀锌圆钢。防静电接地及接地跨接线采用编织软铜线，所有金属设备、管道、金属构架、钢平台均需接地，电缆桥架内敷设接地线，按规程设接地检测井，接地线引下时须设置断接卡。

二、水消防系统

1、消防水源

本项目依托厂内现有消防水系统，厂区内现有容积为 2200m³ 的消防水池，消防泵房内配备消防泵。厂区内埋地敷设了消防给水管网，拟建项目生产车间接入消防管线，由消防水池统一供给。

2、设计消防用水量

宁夏格瑞精细化工有限公司厂区总用地面积 < 1000000m²，根据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）及《消防给水及消火栓系统设计规范》（GB50974-2014）的规定，全厂同一时间发生火灾次数为 1 次，其消防用水量按厂内最大的建筑物或装置同一时间发生一次火灾计算确定。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），本项目建成后最大消防用水量按丙类仓库（20000m² < V ≤ 50000m²）确定，消防用水量为 60L/s（室内消火栓用水量 25L/s，室外消火栓用水量 35L/s），火灾延续时间不小于 3h，一次最大消防水量为 648m³。

3、消防给水系统

（1）消防给水

本项目消防用水由厂内原有消防水系统供应，厂内配置容积为 2200m³ 的消防水池（分为 2 座）及消防水泵房。泵房内布置有消防水泵 2 台，设备型号为：XBD8/100-1xw（Q=300m³/h，H=80m，P=55kW），消防水泵均自灌吸水。消防水泵房设置柴油机消防泵作为事故应急下的备用泵，型号为 CBC-SLOW10-260A（Q=100L/s，H=80m），并配备两台

型号为 XHB/2.5-1XF (Q=2.5L/s, H=90m) 的稳压泵。

在界区内设置环状消防水管网, 并设消防水炮、室外消火栓 (配消防栓箱) 和消防喷淋系统。本项目拟在现有消防泵房南侧新建一座 200m³ 消防水罐, 满足厂内消防用水需求。

目前, 厂区消防水管网呈环状布置, 管材选用钢丝网骨架塑料复合管, 直径为 DN200, 整个厂区共设置 6 套 SS100/65-1.6 型防撞调压室外水消火栓, 室外消火栓保护半径不大于 150m, 相邻消火栓间距 65m。每个消火栓附近设水带箱: 箱内设置 4 盘 DN65 长 25m 的带快速接口的水带, 2 支口径 65mm×19 的水枪及一把消防水栓钥匙, 消火栓水枪均采用直流-水雾两用型。室外消火栓及阀门等的设置地点应设置相应的永久性固定标识。

(2) 消防水管网和消火栓的布置

在拟建项目生产装置周围设主管为 DN250 地下消防管道连接消防泵, 消防管道成环状布置, 埋地深度为 1.2m, 进水管设为两条, 设置 SA100/65-1.6 型室外防冻型地上式消火栓, 室外消火栓沿道路设置, 距路边不大于 2.0m, 距房屋外墙 5.0m, 罐区及工艺装置区的消火栓在其四周道路边设置, 消火栓的间距不超过 60m, 以满足消防需要。

(3) 室内消火栓

拟建项目拟在车间各层、丙类仓库设置室内消防栓, 设置 SNJ65 型室内消火栓, 配 φ19mm 水枪, 衬胶水龙带, 水龙带长 25m。消火栓栓口距离地面操作基面高度为 1.1m, 其出水方形与设置消火栓的墙面成 90 度角, 栓口与消火栓箱内边缘的距离不影响消防水带的连接。室内消火栓的布置能

保证每一个防火分区同层有两支水枪的充实水柱同时到达任何部位。

三、泡沫灭火系统

拟建项目拟在甲类罐区设置 2 台型号为 PY17500 的半固定式（轻便式）泡沫灭火装置，泡沫混合液供给强度为 $5\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，连续供给时间为 15min。

四、灭火器配置

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

五、火灾报警系统

（1）控制室内设置监控系统和行政电话。

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

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

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

六、消防道路

厂区内原有道路可满足厂内消防车辆通行要求等。现有道路环形布置，道路宽 9m 或 6m。拟建项目在新建车间、仓库、罐区周围设置环形车道，与现有道路相连，呈环状的道

路网，满足交通、运输和消防的需要。新建道路转弯半径不小于 12m，车行道净空高不小于 5m。

第五节 消防设施费用

项目消防投资费用约 50 万元，主要用于消火栓、消防管网、灭火器等消防设施的建设及购置。

第十一章 环境保护

第一节 执行的有关环境保护法律、法规和标准

一、国家、行业及地方的有关环境保护法律、法规、部门规章和规定

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

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

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

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

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

《中华人民共和国水污染防治法》(国家主席令[2017]第 70 号)

《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)

《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号文)

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

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

《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013)

《化工建设项目环境保护设计规范》(GB 50483-2009)

《化学工业污水处理与回用设计规范》(GB 50684-2011)

二、 执行的环境质量标准和污染物排放标准

1、 环境质量标准

《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准

《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) IV类标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类标准

《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准

2、 污染物环境排放标准

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准

《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)

《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019)

《一般工业固体废物贮存、 处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)

第二节 项目所在地区环境质量现状

项目厂址所在区域环境空气质量较好，SO₂、NO₂符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准要求。尤其是SO₂浓度年均值优于国家环境空气质量一级标准，SO₂、NO₂年均值仅是国家环境空气质量二级标准的13.3%和27.5%。根据园区近期企业环评报告环境检测质量，园区第三排水沟监测的水质因子中，COD、BOD₅、氨氮、氯化物均存在超标现象，不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的IV类标准，主要原因是园区部分生产、生活污水排入所致。园区环境噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类区标准要求。

项目厂区周围无重要公共设施、文物和名胜古迹以及自然环境保护区和军事管制区。拟建厂址周围地势平坦，环境容量大，扩散条件好。

第三节 建设期间对环境的影响和主要应对措施

一、主要污染物

本项目施工主要包括场地平整、基槽开挖、基础施工和安装以及配套设施的建设。其污染物主要包括建筑垃圾、噪音、扬尘、废水及施工人员的生活污水和生活垃圾。

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

二、主要应对措施

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

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

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

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

第四节 生产期主要污染源、污染物

一、废水

1、生产废水

本项目运营期排放的废水主要为生产工艺废水（缩合废水、碱洗废水、碱吸收塔吸收液、盐酸精制树脂脱附液和地面清洗废水）。生活废水为员工办公、生活污水；清净排水为循环水系统排污水。

项目废水排放情况见表 11.4-1。

表 11.4-1 废水排放一览表

序号	废水名称	排放量 (m ³ /d)	污染物	排放去向	备注
1	缩合废水	60.0	COD、BOD ₅ 、TN、SS、PH	项目污水处理设施	连续
2	碱洗废水	9.6	COD、BOD ₅ 、TN、SS、PH	项目污水处理设施	连续
3	碱吸收塔吸收液	18.0	PH、SS	项目污水处理设施	连续
4	盐酸精制树脂脱附液	1.2	PH、SS	项目污水处理设施	连续
5	地面冲洗废水	0.8	COD、BOD ₅ 、SS	厂区污水处理站	间断
6	生活废水	2.3	COD、BOD ₅ 、氨氮	厂区污水处理站	间断
7	循环水排污水	705.0	SS	厂区总排放口	连续
	合计	796.9			

二、废气

1、有组织排放的废气

生产废气主要来源有氯化尾气、蒸酸尾气、精馏尾气、缩合尾气、烘干尾气、RTO 焚烧炉尾气等。项目废气排放情况见表 11.4-2。

表 11.4-2 废气排放一览表

序号	废气名称	污染物	处理措施	备注
1	氯化尾气	氯气、全氯甲硫醇、二硫化碳、氯化氢	两级碱洗+两级白油吸收后进 RTO 系统	
2	混酸蒸馏尾气	氯气、氯化氢	水吸收+两级碱洗+两级白油吸收后进 RTO 系统	
3	全氯精馏尾气	全氯甲硫醇、二硫化碳、四氯化碳	两级白油吸收后进 RTO 系统	
4	缩合反应尾气	全氯甲硫醇、二氯甲烷	两级碱洗+吸附处理后进 RTO 系统	
5	烘干尾气	二氯甲烷、克菌丹	水洗+吸附处理后进 RTO 系统	
6	RTO 焚烧炉尾气	氯化氢、二氧化硫	两级碱洗后达标排放	

2、无组织废气排放

本项目生产中的废气主要是在投、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，以及固体投料和产品干燥包装形成的粉尘。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、固体废物

本项目运营期产生的固废主要为废硫酸、精馏残液、废活性炭、废包装桶/包装袋和项目生产人员产生的生活垃圾。

四、噪声

本项目噪声源主要为各种物料泵、真空泵以及空压机、制冷机、蒸汽压缩机、风机等机械噪声和事故排放气产生的空气动力性噪声，噪声等效声级约 80~95dB (A)。

第五节 环境保护治理措施及方案

一、废水治理

排水系统根据装置排出的污水性质和清污分流的原则，划分为生产污水系统、生活污水系统、清净下水及事故排水

系统。

1、生产污水系统

项目为处理生产装置产生的废水，拟新建 1 套处理能力 10t/h 的 MVR 装置，配套湿式催化氧化系统，生产装置的废水收集后进入湿式催化氧化系统处理除去有机物，出水控制好 pH、温度等指标进入后续 MVR 浓盐水蒸发系统，产生的固体氯化钠盐可作为副产品外售，处理后废水再送去厂区现有污水处理站处理。厂内现有污水处理站污水处理能力为 1500m³/d，采用“调节水池+微电解池+絮凝沉淀+生化 AAO+MBR 膜处理+排放消毒池”的处理方式处理厂内产生的废水，废水处理达标后排入宁夏新安科技公司污水处理厂进一步处理。

2、生活污水系统

本工程生活污水经重力流管网收集后，排入到厂内现有污水生化处理设施处理。

3、清净下水系统

本项目清净下水主要来自循环冷却系统、后期雨水。经管道收集后直接排至园区污水收集管。

4、事故排水系统

考虑到下列几种非正常工况排污：

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

(2) 由于污水处理装置运行不正常、排水水质不能满足排放标准要求时。

(3) 发生火灾时污染区域内产生了大量消防废水。

(4) 污染区域内产生的初期污染雨水。

项目事故水依托该公司现有事故水池。该公司现有事故池为 2300m³，事故状态下的“清净下水”可经导液沟排入事故水池。

二、 废气治理

1、 有组织排放废气

(1) 氯化废气

氯化反应氯化油相脱酸，产生脱酸尾气，主要成分为氯气、二硫化碳、全氯甲硫醇、氯化氢等，进入车间氯化尾气预处理设施“两级脱酸碱吸收塔+两级脱酸白油吸收塔”处理后，进入 RTO 装置处理后，通过 25m 高排气筒排放。

(2) 蒸酸废气

蒸酸工序产生蒸酸尾气，主要污染物为氯气、二硫化碳和二氧化碳、氯化氢。尾气先经过车间预处理设施“两级降膜+一级水吸收”处理后，导入车间氯化尾气预处理设施“二级碱吸收塔+二级白油吸收塔”处理，最终进入 RTO 装置处理后，通过 25m 高排气筒排放。

(3) 精馏尾气

脱轻塔精馏为负压精馏，精馏操作产生不凝气，主要污染物为二硫化碳、9294、全氯甲硫醇；二硫化碳精馏过程中会产生不凝气，主要污染物为二硫化碳、9294；全氯蒸馏过程中会产生不凝气，主要污染物为全氯甲硫醇；上述不凝气均导入车间氯化尾气预处理设施“二级碱吸收塔+二级白油吸收塔”处理，最终进入 RTO 装置处理后，通过 25m 高排气筒排放。

(4) 缩合尾气

缩合反应尾气和脱溶尾气共用一套处理设施，主要成分为全氯甲硫醇和二氯甲烷。先经过车间预处理设施“一级缩合碱吸收塔”处理后，进入树脂吸附装置处理，最终进入 RTO 装置处理后，通过 25m 高排气筒排放。

(5) 烘干尾气

烘干尾气采用闭路循环，尾气中主要成分为二氯甲烷。尾气出干燥装置进入旋风布袋除尘，经喷淋冷凝后过树脂吸附装置，回收二氯甲烷。出树脂装置的干净循环风继续回用到烘干装置，少量外排风去 RTO 处理。

(6) RTO 焚烧炉废气

焚烧炉产生尾气，主要污染物为氯化氢、二氧化硫和二氧化碳。尾气先经过两级碱喷淋吸收吸收处理后，通过 25m 高排气筒达标排放。

2、无组织排放源控制措施

本项目采取对设备、管道和仪表零件选用合适的材料，防止物料对设备、管道的腐蚀而造成泄漏；加强设备、管道、管件的巡查和维修，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等，可使无组织排放得到有效控制。无组织排放厂界浓度满足无组织排放监控浓度限值要求。

三、固体废物的处理

本项目固体废物主要是精馏残液、废硫酸、废活性炭、废包装桶/包装袋和项目生产人员产生的生活垃圾。对于固体废物的处置采取分类收集、分别处理的方式。具体处理方式如下：

- (1) 精馏残液送入厂区废液焚烧炉去焚烧处理。
- (2) 废硫酸送至硫酸罐暂存，定期由具有处理资质的

单位外运处理；废活性炭、废包装桶等暂存于危废库中，定期由具有处理资质的单位外运处理。

(3) 废包装袋属于一般固废，经收集后外售废品回收站综合利用。

(4) 生活垃圾经收集后交由环卫部门处理。

四、噪声治理

本项目投产后，噪音源主要来自动力设备，例如物料泵、真空泵以及空压机、制冷机、蒸汽压缩机、风机等产生的噪音，在设计中治理噪音主要采取下列措施：

(1) 设备选型时选择低噪音设备。

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

(3) 采取适当降噪措施，如机器基础设置衬垫，使之与建筑结构隔开。

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

上述各噪声源，经隔声、减振等措施控制及距离衰减后，其噪声对周围环境的影响明显下降。因作业区与噪声敏感点距离较远，产生的噪声对周围居民不会产生影响，能够达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，昼值 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

第六节 环境管理及监测

一、环境管理

环境管理是企业的一项重要内容，在企业环境保护工作中起着举足轻重的作用。环境管理是监督企业环保设施

正常运行，确保污染物达标排放的机构保证，加强环境监督管理，是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要措施。根据《中华人民共和国环境保护法》和中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度。

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

二、环境监测

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

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

第七节 环境保护投资

本项目环境保护设施包括新建废气处理设施、污水处理设施、污水管网、厂区绿化以及噪声治理等。根据《化工建设项目环境保护设计规定》（HG/T20667-2005）中环境保护投资规定，估算出该项目的环保投资约为 4500 万元，约占项目建设投资的 18.96%。

第八节 环境影响评价

项目废水采用清污分流原则，分清净下水排水系统、生活污水排水系统及生产废水排水系统，生产污水、生活污水

和地面冲洗废水经厂内污水处理设施处理，然后送至园区污水处理厂处理；废气经收集处理后达标排放；危废由有资质企业回收处理；对噪声源采用基础减震、隔音降噪、设置防护距离等措施后可使噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

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

第十二章 职业卫生

第一节 执行的法律法规、部门规章及标准规范

一、国家和相关部门的法律法规和部门规章

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

《中华人民共和国劳动合同法》(国家主席令[2007]第 65 号)

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

《中华人民共和国工会法》(国家主席令[2011]第 62 号)

《中华人民共和国清洁生产促进法》(国家主席令 54 号)

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 352 号)

《突发公共卫生事件应急处理条例》(国务院令 376 号)

《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令 645 号)

《中华人民共和国尘肺病防治条例》(国发[1987]第 105 号)

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

《工作场所职业卫生管理规定》(国家卫健委令[2021]第 5 号)

《职业病危害项目申报办法》(原国家安监总局令[2012]第 48 号)

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

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

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

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

《建设项目职业病危害风险分类管理目录》(国卫办职健发[2021]5 号)

《特种设备作业人员监督管理办法》(国家质检总局令[2011]第 140 号)

《职业健康检查管理办法》(国家卫健委[2019]第 2 号)

《职业健康监护管理办法》(卫生部令[2002]第 23 号)

《职业病诊断与鉴定管理办法》(国家卫健委[2021]第 6 号)

《职业病危害因素分类目录》(国卫疾控发〔2015〕92 号)

《职业病分类和目录》(国卫疾控发[2013]48 号)

《一般有毒物品目录》(2002 年版)

《高毒物品目录(2003 年版)》(卫法监发[2003]142 号)

二、职业卫生相关标准规范

《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010)

《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有

害因素》(GBZ 2.1-2019)

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

《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158-2003)

《工作场所空气中有毒物质监测的采样规范》(GBZ 159-2004)

《工作场所空气有毒物质测定》(GBZ/T 160.1-160.85)

《职业健康监护技术规范》(GBZ 188-2014)

《工作场所物理因素测量》(GBZ/T 189.1~11-2007)

《工作场所空气中粉尘测定》(GBZ/T 192.1~5-2007)

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

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

《高毒物品作业岗位职业病危害告知规范》(GBZ/T 203-2007)

《高毒物品作业岗位职业病危害信息指南》(GBZ/T 204-2007)

《密闭空间作业职业病危害防护规范》(GBZ/T 205-2007)

《职业卫生名词术语》(GBZ/T 224-2010)

《用人单位职业病防治指南》(GBZ/T 225-2010)

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

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

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

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

《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ 230-2010)

《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T 50087-2013)

《设备及管道绝热技术通则》(GB/T 4272-2008)

《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)

《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T 5817-2009)

《个体防护装备选用规范》(GB/T 11651-2008)

《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T 12801-2008)

《排风罩的分类及技术条件》(GB/T 16758-2008)

《呼吸防护用品的选择使用与维护》(GB/T
18664-2002)

《化工企业安全卫生设计规范》(HG 20571-2014)

《化工行业职业性接触毒物危害程度分级》(HG
24001-1996)

三、项目所在地对职业卫生的有关规定和要求

《宁夏回族自治区职业病防治办法》(宁夏回族自治区
人民政府令第 17 号)

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《职业病目录》，
本项目生产过程中可能产生的职业病危害因素主要包括生
产过程产生的粉尘、化学有毒有害物质和物理因素等。

1、粉尘

项目生产中固体物料的添加和产品干燥、包装过程中可接触粉尘。

2、化学有害物质

化学有毒有害物质（生产性毒物）主要是生产过程使用或产生的氯、二硫化碳、氢氧化钠、二氯甲烷、双氧水、盐酸、硫酸等。

（1）若设备、管道密封不好，可能造成生产系统泄漏，发生中毒的危险。

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

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

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

3、物理因素

物理因素主要有噪声、高温、低温等。

二、主要职业病危害因素危险性分析

1、粉尘

可能导致的职业病：其他尘肺

健康危害：长期接触生产性粉尘的作业人员，因长期吸入粉尘，使肺内粉尘的积累逐渐增多，当达到一定数量时即可引发尘肺病。尘肺是生产性粉尘对人体的最主要的危害之一，长期吸入煤尘可引发煤肺。长期接触生产性粉尘可引发

鼻炎、咽炎、支气管炎等呼吸道疾病以及皮肤黏膜损害、皮疹、皮炎、眼结膜损害。吸入有害物质粉尘可引起急性或慢性中毒。

2、氯

可能导致的职业病：氯中毒、化学性皮肤灼伤、化学性眼灼伤、接触性皮炎、牙酸蚀症

健康危害：对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。急性中毒：轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷，出现气管炎和支气管炎的表现；中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿，病人除有上述症状的加重外，出现呼吸困难、轻度紫绀等；重者发生肺水肿、昏迷和休克，可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气，可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯，在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。慢性影响：长期低浓度接触，可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等；可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。

职业接触限值：MAC：1mg/m³。

3、二硫化碳

可能导致的职业病：二硫化碳中毒、接触性皮炎。

健康危害：二硫化碳是损害神经和血管的毒物。急性中毒：轻度中毒表现为麻醉症状，出现头昏、头痛、眩晕、乏力、恶心、呕吐、步态蹒跚、欣快感、哭笑无常以及眼和上呼吸道黏膜刺激症状。重度中毒可呈短时间强烈兴奋状态，继之出现幻觉、谵妄、意识丧失、阵发性或强直性痉挛、体温下降、瞳孔对光反射迟钝或消失等急性中毒性脑病的临床表现，甚至呼吸衰竭死亡。急性中毒恢复后可能在一段时间

内遗留头痛、失眠、多梦、乏力等神经衰弱综合征症状，个别伴有精神障碍。皮肤接触二硫化碳可引起局部红斑，甚至大疱。慢性中毒：表现有神经衰弱综合征，植物神经功能紊乱，多发性周围神经病，中毒性脑病，中毒性神经病。眼底检查出现视网膜微动脉瘤。

4、二氯甲烷

可能导致的职业病：二氯甲烷中毒、接触性皮炎。

健康危害：对眼睛及呼吸道有刺激作用；吸入可引起肺水肿；抑制中枢神经系统、刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害。急性中毒：其表现有二种类型，一为头痛、恶心、兴奋、激动，严重者很快发生中枢神经系统抑制而死亡；另一类型以胃肠道症状为主，呕吐、腹痛、腹泻，严重者可发生肝坏死和肾病变。慢性影响：长期低浓度接触引起神经衰弱综合征和消化道症状。可致皮肤脱屑或皮炎。

5、氢氧化钠

可能导致的职业病：化学性皮肤灼伤、化学性眼灼伤

健康危害：本品有强烈的刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

职业接触限值：MAC：2.0mg/m³。

6、全氯甲硫醇

可能导致的职业病：全氯甲硫醇中毒、化学性皮肤灼伤、化学性眼灼伤

健康危害：本品严重损害粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤。吸入后可因喉和支气管的痉挛、炎症和水肿，化学性肺炎或肺水肿而致死。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、

气短、头痛、恶心和呕吐。

7、盐酸/氯化氢

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：7.5mg/m³。

8、碳酸钠

可能导致的职业病：化学性皮肤灼伤、化学性眼部灼伤

健康危害：该品具有弱刺激性和弱腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入其粉尘和烟雾可引起呼吸道刺激和结膜炎，还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔。长时间接触该品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触该品的作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。

9、浓硫酸

可能导致的职业病：化学性皮肤灼伤、化学性眼部灼伤、接触性皮炎、牙齿酸蚀症

健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休

克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后疤痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。

职业接触限值：PC-TWA：1mg/m³；PC-STEL：2mg/m³。

10、双氧水

可能导致的职业病：接触性皮炎

健康危害：吸入本品蒸气或雾对呼吸道有强烈刺激性。眼直接接触液体可致不可逆损伤甚至失明。口服中毒出现腹痛、胸口痛、呼吸困难、呕吐，一时性运动和感觉障碍、体温升高、结膜和皮肤出血。个别病例出现视力障碍、癫痫样痉挛、轻瘫，长期接触本品可致接触性皮炎。

11、噪声

可能导致的职业病：噪声聋

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

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

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

职业接触限值：85dB(A)

12、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。

13、低温

可能导致的职业病：冻伤

健康危害：寒冷地区低温作业或者接触介质（如制冷剂、液态气体等）时，均有发生职业性冻伤的可能。项目制冷系统制冷剂氟利昂由于沸点低，瞬间蒸发，降温迅速，如果防护不当，就有可能因接触到制冷剂造成意外冻伤。

三、可能接触职业病危害因素岗位人员

本项目中接触职业病危害因素作业岗位人员情况见表 12.2-1。

表 12.2-1 可能接触职业病危害因素作业岗位情况

序号	装置/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	生产操作工	粉尘、氯、二硫化碳、氢氧化钠、二氯甲烷、双氧水、盐酸、硫酸、噪声、高	巡检、操作	

序号	装置/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
		温、低温		
2	分析化验工	氯、二硫化碳、氢氧化钠、二氯甲烷、双氧水、盐酸、硫酸、噪声、高温	取样、分析	
3	仓库、储运	氯、二硫化碳、氢氧化钠、二氯甲烷、双氧水、盐酸、硫酸、噪声、高温	巡检、操作	

第三节 采取的职业卫生措施

一、 防尘措施

(1) 固体物料加料尽可能采取密闭措施，减少粉尘外泄，并在物料投料口等处安装布袋除尘器。

(2) 烘干装置干料由脉冲布袋除尘器收集，包装采用密闭自动包装。

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

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

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

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

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

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

三、防噪声控制措施

1、防噪减噪措施

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

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

2、个体防护

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

四、防暑措施

1、高温作业的防护措施

(1) 自动化操作、通风、空调。

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

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

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

2、加强医疗预防工作

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

五、防高温危害措施

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

2、对高温设备、管道、阀门等进行定期巡检确保不出现泄漏。

六、防冻伤危害措施

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

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

七、职业病防护和卫生保健措施

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

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

3、厂内安全区域内设置必要的更衣室、休息室、卫生间等以保障生产人员的身心健康。

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

5、控制室设计空调和通风降温措施，冬季设计采暖设施。

第四节 职业卫生管理

一、职业卫生管理机构

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

业卫生知识的培训、教育，防止发生职业病，并对职工进行定期检查。

二、职业卫生管理制度

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

三、职业病的预防管理

《职业病防治法》对职业病的预防管理工作，主要包括劳动过程中的防护、职业健康体检、职业健康监护档案、职业病康复治疗等，总结起来，可归纳为应做好以下几方面的工作：

1、健全职业卫生管理机构，明确专人负责职业卫生管理工作。

2、完善职业卫生管理规章制度和操作规程，制定应急救援预案。

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

4、应为职业危害场所中从事施工生产的人员配备相应劳动防护用品、器具。

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

盖协作队伍人员。

- 6、应建立职业接触有害因素员工的职业健康监护档案。
- 7、发现作业人员患有职业病和职业禁忌症，应及时调离原工作岗位，积极采取治疗措施，确保作业人员的健康与安全。
- 8、应落实女员工“四期”保护措施，办理女员工特殊疾病保险，不得安排女员工从事相应禁忌劳动岗位上的工作。
- 9、患有职业病的职工，应按国家有关规定享有治疗、休养、工作、调整、病假、生活补助、抚恤等待遇。

第五节 预期效果及建议

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

第六节 职业卫生投资

本项目职业卫生投资约 265 万元，主要用于职业病防护设施（防毒、通风、除尘等）、应急救援设施、劳动保护用品（口罩、防毒面具、手套、防护眼镜、工作服、氧气袋、

防噪音耳塞等)、警示标识、急救和医疗用品、器材、教育培训费等。

第十三章 安全

第一节 采取的法律法规、部门规章和标准规范

一、国家和相关部门的法律法规和部门规章

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

《中华人民共和国安全生产法》(国家主席令[2021]第 88 号)

《中华人民共和国突发事件应对法》(国家主席令[2007]第 69 号)

《中华人民共和国消防法》(国家主席令[2021]第 81 号)

《中华人民共和国特种设备安全法》(国家主席令[2013]第 4 号)

《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院令 190 号)

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 352 号)

《建设工程安全生产管理条例》(国务院令 393 号)

《劳动保障监察条例》(国务院令 423 号)

《易制毒化学品管理条例》(国务院令 445 号)

《特种设备安全监察条例》(国务院令 549 号)

《工伤保险条例》(国务院令 586 号)

《危险化学品安全管理条例》(国务院令 645 号)

《公路安全保护条例》(国务院令 593 号)

《女职工劳动保护特别规定》(国务院令 619 号)

《危险化学品目录（2015 版）》（原国家安监总局第 5 号公告）

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

《危险化学品输送管道安全管理规定》（原国家安监总局令第 43 号）

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

《危险化学品登记管理办法》（原国家安监总局令第 53 号令）

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

《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》（原国家安监总局）

《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》（原国家安监总局）

《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》

二、安全相关标准规范

《建筑抗震设计规范（2016 局部修订）》（GB 50011-2010）

《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014）

《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）

《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-2014）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-2013）

《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）

- 《建设工程施工现场供用电安全规范》(GB 50194-2014)
- 《建筑工程抗震设防分类标准》(GB 50223-2008)
- 《化工企业总图运输设计规定》(GB 50489-2009)
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)
- 《安全色》(GB 2893-2008)
- 《安全标志及其使用导则》(GB 2894-2008)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 1 部分钢直梯》(GB 4053.1-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 2 部分钢斜梯》(GB 4053.2-2009)
- 《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分工业防护栏及钢平台》(GB4053.3-2009)
- 《高温作业分级》(GB/T 4200-2008)
- 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》(GB 4387-2008)
- 《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083-1999 (2004)
- 《粉尘作业场所危害程度分级》(GB 5817-2009)
- 《粉尘爆炸安全规程》(GB15577-2018)
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB 7231-2003)
- 《危险货物分类和品名编号》(GB 6944-2012)
- 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》(GB/T 8196-2018)
- 工业车辆 安全要求和验证 第 1 部分:自行式工业车辆

《压力管道安全技术监察规程-工业管道》(TSG D0001-2009)

《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG 21-2016)

三、项目所在地对安全的有关规定和要求

《宁夏回族自治区安全生产条例(2015年修订)》(宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第[2012]99号)

《宁夏回族自治区安全生产风险管控与安全生产事故隐患排查治理办法(2019年修订)》(宁夏回族自治区人民政府令第97号)

《宁夏回族自治区危险化学品安全管理办法》(宁夏回族自治区人民政府令第109号)

《自治区人民政府办公厅关于印发<宁夏回族自治区生产安全事故应急救援预案>等17部自治区专项应急预案的通知》(宁政办发[2017]127号)

第二节 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

一、概述

本项目原辅材料、产品、中间产品主要有二硫化碳、全氯甲硫醇、二氯甲烷、液氯、双氧水、液碱、盐酸、浓硫酸等，上述原辅材料及产品中部分涉及易燃、有毒及腐蚀性的物质。

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

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

二、危险化学品的特性分析

按《危险化学品目录(2015版)》中确定,本项目所用原辅材料、产品及中间产品中划归危险化学品的物品有液氯(氯气)、二硫化碳、液碱(32%氢氧化钠溶液)、13%双氧水、二氯甲烷、全氯甲硫醇、31%盐酸、80%硫酸,另外公用及辅助工程涉及危险化学品氮气[压缩的]、天然气。它们的主要物化性质和危险特性见表 13.2-1。

表 13.2-1 危险化学品主要物化性质和危险特性表

序号	名称	物化性质	危险特性
1	氯	黄绿色、有刺激性气味的气体。熔点-101℃,沸点-34.5℃,相对密度(水=1)1.47,相对密度(空气=1)2.48,临界压力 7.71MPa,临界温度 144℃。微溶于水,易溶于二硫化碳和四氯化碳。	一般可燃物大都能在氯气中燃烧,一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。
2	二硫化碳	无色或淡黄色透明液体,有刺激性气味,易挥发。不溶于水,溶于乙醇、乙醚等大多数有机溶剂。熔点-111.5℃,沸点 46.3℃,相对密度(水=1)1.26,相对蒸气密度(空气=1)2.63,饱和蒸气压 40kPa(20℃),燃烧热 1029.4kJ/mol,临界温度 280℃,临界压力 7.39MPa,辛醇/水分配系数 1.94,闪点-30℃,引燃温度 90℃,爆炸极限 1.3%~50.0%(体积比)。	高度易燃,蒸气能与空气形成范围广阔的爆炸性混合物,摩擦、受热、明火或接触氧化剂均易引起燃烧爆炸。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。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。
3	氢氧化钠	无色或略带颜色液体。易溶于水、	与酸发生中和反应并放热。遇潮

序号	名称	物化性质	危险特性
		乙醇、甘油，不溶于丙酮。熔点(°C) 318.4，沸点(°C) 1390，相对密度(水=1) 2.12，饱和蒸气压(kPa) 0.13 (739°C)。	时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。
4	二氯甲烷	无色或浅黄色透明液体，有类似氯仿的气味。熔点(°C) -35.7，沸点(°C) 83.5，相对密度(水=1)1.26，相对密度(空气=1)3.35，引燃温度(°C) 413，闪点(°C)13，临界温度(°C) 290，临界压力(MPa)5.36，饱和蒸汽压(kPa)13.33 (29.4°C)，燃烧热(kJ/mol) 1244.8，爆炸极限 6.2% ~ 16.0% (体积比)。	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。与氧化剂接触发生反应，遇明火、高热易引起燃烧，并放出有毒气体。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。
5	全氯甲硫醇	无色油状液体，有不愉快的气味。相对密度(空气=1)6.41，沸点(°C)148- 149(分解)。溶解性：不溶于水。	本品不燃，有毒，具刺激性。
6	双氧水	无色透明液体，有微弱的特殊气味。熔点(°C): -2(无水)，沸点(°C): 158(无水)，相对密度(水=1): 1.46(无水)，饱和蒸气压(kPa): 0.13(15.3°C)。溶解性：微溶于水、醇、醚，不溶于石油醚、苯。	爆炸性强氧化剂。过氧化氢本身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和氧气而引起着火爆炸。过氧化氢在 PH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100°C 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多有机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。
7	盐酸	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	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。

序号	名称	物化性质	危险特性
		1.19, 熔点-112°C, 沸点-83.7°C。	
8	浓硫酸	纯品为无色透明油状液体, 无臭。相对密度(水=1) 1.83 (-79°C), 相对密度(空气=1) 3.4, 熔点 10.5°C, 沸点 330°C。溶解性: 与水混溶。	遇水大量放热, 可发生沸溅。与易燃物(如苯)和可燃物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应, 发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。
9	氮气 [压缩的]	无色无味压缩气体, 相对密度(空气=1)0.97, 相对密度(水=1)0.18 (-196°C), 临界温度(°C)-147.1, 饱和蒸气压(kPa) 1026.42 (-173°C), 熔点(°C)-209.9, 沸点(°C)-196, 微溶于水、乙醇, 溶于液氨。	不燃, 无特殊燃爆特性。
10	天然气	无色、无臭气体。相对密度(水=1) 0.415, 相对密度(空气=1) 0.55, 沸点(°C) -160, 引燃温度(°C) 482~632。溶解性: 微溶于水, 溶于乙醇、乙醚。爆炸极限 5.0%~14.0% (体积比)。	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇明火会引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。

三、重点监管的危险化学品

根据原国家安监总局《重点监管的危险化学品名录》(2013年完整版), 本项目涉及的液氯(氯气)、二硫化碳、天然气属于重点监管的危险化学品。

四、重点监管的危险化工工艺

根据原国家安监总局《重点监管的危险化工工艺目录》(2013年完整版), 本项目氯化工序生产全氯甲硫醇的生产工艺属于重点监管的危险化工工艺中的氯化工艺。

五、易制毒物品

根据《易制毒化学品管理条例》(国务院令 第 445 号, 2016 年修订), 拟建项目危险化学品中盐酸、硫酸属于第三

类易制毒化学品。

六、危险化学品重大危险源辨识

1、重大危险源辨识

(1) 重大危险源的定义

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

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

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

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

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

(2) 重大危险源的分级方法

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

① 分级原则

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

② R 的计算方法

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

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

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

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

α —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

2、重大危险源辨识分析

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)辨识，宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目甲类罐区二硫化碳罐组构成四级危险化学品重大危险源，液氯库房储存单元涉及的危险化学品构成一级危险化学品重大危险源。

七、生产过程中可能产生的危险有害因素分析

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

一、火灾、爆炸危险因素分析

本项目生产过程中涉及二硫化碳、二氯甲烷等易燃、可燃液体，涉及这些工艺介质的生产区域为爆炸危险区域。这些可燃液体或蒸气、易燃气体与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。生产过程中，如果操作

失误或设备运转异常导致易燃液体或气体泄漏，泄漏的易燃液体或气体遇到明火或高温物体会引发火灾、爆炸事故。因此，火灾、爆炸是本项目生产中的主要危险因素。

(1) 管道、设备、储罐、电机等没有设置可靠性防静电接地或防静电接地设置不规范，易燃及可燃物质在输送、流动过程中流速过快可能会产生静电，静电积聚到一定程度时就会放电，引起着火或爆炸。

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

(3) 本项目二硫化碳的火灾危险性为甲类，缺少防火、防爆安全装置和设施：如消防、疏散、急救设施不全，或设置不当等；没有或缺少阻火器等防爆、防火安全装置等。一旦装置设备出现异常现象，就有可能发生火灾爆炸的危险。

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

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

(6) 检修过程中，操作人员使用非防爆工具，或装置区内地面没有按要求进行处理，未达到无火花地面要求，存

有限空间作业时，未进行检测、气体的置换也会发生中毒和窒息事故。如受限空间的有毒气体未经检测，或空间内氧气含量不足，如未对设施内部进行充分通风置换，设施内毒害气体含量超标，可能造成检修人员中毒事故。

三、化学灼伤

本项目生产过程中氢氧化钠、盐酸、硫酸等具有腐蚀性，若发生洒落、泄漏、喷溅，操作中未按要求佩戴劳动防护用品或防护用品不符合标准、要求，意外接触可能会造成化学灼伤。

四、生产过程其他危险危害因素分析

1、触电、静电伤害

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

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

电气设备、设施未设置接地保护或失效，有发生触电的可能。

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

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

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

静电产生的主要原因是液体静电、人体静电、气体静电和感应静电。易燃及可燃液体或气体在输送过程中会产生和积聚一定量的静电荷，静电积累到一定程度就可产生火花放电，如果空间内同时还存在爆炸混合气体，就可能引起火灾爆炸。

2、雷电危害

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

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

3、机械伤害

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

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

4、烫伤

生产系统部分设备使用蒸汽加热，若这些加热设备及其附属管道、蒸汽管道保温防护设施失效或隔热层有破损、脱

落，人员触及可致烫伤；设备、管线、阀门等处密封不良，蒸汽泄漏或高温物料泄漏喷溅，人员未佩戴防护装备，易发生灼烫事故。

5、高空坠落

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

6、高空落物打击

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

7、车辆伤害

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

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

第三节 环境危害因素分析

1、地震

地震是一种能产生巨大破坏作用的自然现象，尤其对建筑物的破坏作用明显，作用范围大，建筑物遇地震灾害时，有发生垮塌的危险。拟建项目所在区域一旦发生地震，若装置、建(构)筑物抗震设防能力不足，管架和设备支承强度不够，会导致设备、车间坍塌，水、电骤停，生产管线发生扭

曲损坏，进而引发中毒、火灾、其他爆炸等事故，造成厂内人员伤亡和财产损失。

2、雷击

雷电是一种自然放电的现象，雷电危害方式主要有：电雷击、电感应、雷电行波侵入。雷击在建、构筑物、线路、电力设备等物体时，会产生雷电过电压，雷电所波及范围内，会严重损害设备并危及人身安全。

雷雨季节发生的雷击事故很多且危害极大。拟建项目所在区域属于平原地带，地势较为开阔，平均雷暴日数为 18.7 天，拟建项目为危险化学品项目，且构成重大危险源，如果设备、管道及建(构)筑物因避雷或接地设施设置不当或失效而受到雷击，设备、管道受到损坏，油品泄漏，易导致人员中毒和火灾爆炸。因此，项目的防雷、接地装置设计、施工必须严格执行现行国家标准规范。

3、不良地质和洪水

根据拟建项目所在地的水文资料与地质结构分析，拟建项目所在地区下雨量不大，造成洪害的危险性较少。但如果遇到极端天气引发的洪水，会危及厂区的设备及装置。在雷雨天气时伴有雷电，若避雷设施接地不好，有可能造成电气设备和厂房的损坏，甚至引起火灾。特别是室外高层建(构)筑物及储罐区，应注意保持避雷设施接地良好。

4、高、低温

拟建项目所在地区极端最高气温 39.1℃，极端最低气温 -22.7℃。

高温天气对生产的影响主要有：压力容器因环境温度升高实际承压能力增大，出现泄漏的可能性增大，电机等电气

设施因散热不良容易出现事故，部分岗位作业人员因工作环境温度高，易出现操作失误，易出现人员中暑等职业危害事故；高温易使易燃、有毒物料挥发加剧，致使设备、设施周边形成爆炸或毒性环境，甚至导致火灾、爆炸事故。企业应定期组织季节性安全检查，及时纠正存在的隐患，对储罐等压力容器采取降温等防护措施。

严寒有可能导致塔、储罐、设备、管道、阀门等破裂及人员冻伤，并引起事故发生。为防止极端最低气温下设备和管线冻裂、设备损坏，拟建项目对所有室外设备、管线等采取了保温措施，可有效降低严寒危害。

第四节 采取的安全措施

一、重点监管危险化学品安全措施

项目涉及的重点监管的危险化学品有：液氯（氯气）、二硫化碳、天然气。其安全措施见表 13.4-1。

表 13.4-1 重点监管的危险化学品安全措施

名称	安全措施
液氯 (氯气)	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风，工作场所严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>生产、使用氯气的车间及贮氯场所应设置氯气泄漏检测报警仪，配备两套以上重型防护服。戴化学安全防护眼镜，穿防静电工作服，戴防化学品手套。工作场所浓度超标时，操作人员必须佩戴防毒面具，紧急事态抢救或撤离时，应佩戴正压自给式空气呼吸器。</p> <p>液氯气化器、储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度带远传记录和报警功能的安全装置。设置整流装置与氯压机、动力电源、管线压力、通风设施或相应的吸收装置的联锁装置。氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施。避免与易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处</p>

名称	安全措施
	<p>理。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 氯化设备、管道处、阀门的连接垫料应选用石棉板、石棉橡胶板、氟塑料、浸石墨的石棉绳等高强度耐氯垫料，严禁使用橡胶垫。</p> <p>(2) 液氯气化器、预冷器及热交换器等设备，必须装有排污装置和污物处理设施，并定期分析三氯化氮含量。如果操作人员未按规定及时排污，并且操作不当，易发生三氯化氮爆炸、大量氯气泄漏等危害。</p> <p>(3) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 储存于阴凉、通风仓库内，库房温度不宜超过 30℃，相对湿度不超过 80%，防止阳光直射。</p> <p>(2) 应与易（可）燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储罐远离火种、热源。保持容器密封，储存区要建在低于自然地面的围堤内。</p> <p>(3) 应严格执行剧毒化学品“双人收发，双人保管”制度。</p>
二硫化碳	<p>【一般要求】</p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作。局部排风。工作现场严禁吸烟。提供安全淋浴和洗眼设备。生产、使用及贮存场所应设置泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿防静电工作服，戴防护手套。可能接触其蒸气时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。必要时戴化学安全防护眼镜。储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与强氧化剂、胺类、碱金属接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。</p> <p>【特殊要求】</p> <p>【操作安全】</p> <p>(1) 避免接触光照。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。</p> <p>(2) 避免与氧化剂、胺类、碱金属接触。</p> <p>(3) 灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>(4) 倒空的容器可能存在残留有害物时应及时处理。</p> <p>【储存安全】</p> <p>(1) 保持容器密封。应与氧化剂、胺类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>(2) 储存罐安装于地下，上有通风阴凉的房子防日晒。为防止夏天高温和防止泄漏事故，储存罐用循环水加以冷却降温。因二硫化碳比重比水重，一旦发生泄漏只能沉在水底层，降低危险性。</p>

名称	安全措施
	<p>(3) 储存库四周应有防火安全标志, 提示注意防火重点区; 在库房周围 30m 范围内禁止一切动火。</p> <p>(4) 注意防雷、防静电, 厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB 50057) 的规定设置防雷设施。</p>
天然气	<p>【一般要求】 操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程, 熟练掌握操作技能, 具备应急处置知识。 密闭操作, 严防泄漏, 工作场所全面通风, 远离火种、热源, 工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪, 使用防爆型的通风系统和设备, 配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服, 必要时戴防护手套, 接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜, 佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业, 须有人监护。 避免与氧化剂接触。 生产、储存区域应设置安全警示标志。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p>【特殊要求】 【操作安全】 (1) 天然气系统运行时, 不准敲击, 不准带压修理和紧固, 不得超压, 严禁负压。 (2) 生产区域内, 严禁明火和可能产生明火、火花的作业(固定动火区必须距离生产区 30m 以上)。生产需要或检修期间需动火时, 必须办理动火审批手续。</p>

二、总平面布置安全措施

1、总图布置

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

在本项目的总平面布置中, 各生产建构筑物相互之间的防火间距、道路及建筑结构均满足《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)的要求。

2、设备布置

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

三、防火防爆措施

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

2、对可能产生工艺介质泄露的地方设置火灾报警按钮。

3、泵出口设止回阀，以防止高压介质倒流造成事故。

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

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

四、设计措施

1、工艺管道设计

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

属管道设计规范》GB50316-2000（2008 版）、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》（TSG D0001-2009）等国家有关标准、规范的规定。

2、工艺设备设计

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

3、建、构筑物设计

建、构筑物的耐火等级、层数、长度、占地面积、防火间距、防爆及安全疏散等均按《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）的规定进行设计。

4、电气设计

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

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

五、其他防护措施

1、防高空坠落、防滑措施

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

2、防机械伤害措施

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

3、安全色和安全标志

该工程使用的安全标志和安全色执行《安全色》（GB2893-2008）、《图形符合安全色和安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GB/T2893.5-2020）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）和《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB7231-2003）。凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备设置安全标志，对需要迅速发现并引起注意、以防发生事故的场所和部位涂有安全色；对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故的地方，在阀门的附近均有标明输送介质的名称、流向等标志；对紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。在装置和系统的危险部位设置警示牌，提醒操作人员注意。

4、抗震措施

本项目各建筑物、构筑物的抗震性能均按《建筑抗震设计规范（2016 局部修订）》（GB50011-2010）及《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）的规定进行设计。参照《化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB50914-2013）分类标准，本项目中 N90 车间、液氯库房、甲类罐区、控制室、制冷站

及附属设施的抗震设防类别列为乙类，按抗震设防烈度 9 度的要求加强其抗震措施。4#丙类仓库等其他建构筑物的抗震设防类别为丙类，按抗震设防烈度 8 度的要求设计其抗震措施。

第五节 安全管理机构及安全管理措施

一、安全管理机构

该公司已设置安环部，负责对全厂安全工作的管理，建立健全的安全、消防管理网络，现有 10 名专职安全管理人员，专职安全管理人员持有安全管理资格证书。本项目依托厂内安环部对生产过程中的劳动安全规章制度进行监督检查，对各类人员进行安全卫生知识的培训、教育，防范各类事故的发生。

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

二、安全管理措施

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

2、企业主要负责人和安全生产管理人员必须参加安全知识培训，并经考核取得生产企业负责人和安全生产管理人员安全资格证书。

3、企业应制订各项安全生产规章制度，如：安全生产例会等安全生产会议制度；安全投入保障制度；安全生产奖惩制度；安全培训教育制度；领导干部轮流现场带班制度；

特种作业人员管理制度；安全检查和隐患排查治理制度；重大危险源评估和安全管理制度；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、高处作业、盲板抽堵、动土、断路、设备检修等作业安全管理制度；危险化学品安全管理制度；职业健康相关管理制度；劳动防护用品使用维护管理制度；承包商管理制度；安全管理及操作规程定期修订制度。

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

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

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

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

第六节 预期效果及评价

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

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

第七节 安全专项投资估算

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

本项目安全设施投资约 1120 万元，其中：

（1）预防事故设施（主要包括检测报警设施、设备安全防护设施、防爆设施、作业场所防护设施、安全警示标志等）费用：520 万元；

（2）控制事故设施（主要包括泄压和止逆设施、紧急处理设施等）费用：450 万元；

（3）减少与消除事故影响设施（主要包括防止火灾蔓延设施、灭火设施、紧急个体处置设施、劳动防护用品和装备等）费用：120 万元；

（4）安全教育装备和设施费用：30 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

宁夏格瑞精细化工有限公司已按现代企业制度配置管理体制。该公司实行全员聘用制和劳动合同制度，设置精干、适用、高效的管理机构，拟建成一个按现代化企业管理模式运作的工厂。

二、项目组织机构设置

宁夏格瑞精细化工有限公司的企业性质为有限责任公司，其组织机构实行董事会领导下的总经理负责制，董事会为企业的最高权力机构。根据精简、高效和统一的原则，实行董事长、总经理、副总经理分级管理。

该公司设生产部、技术研发部、经营部、行政部。生产部门负责：生产、安全、环保、职业卫生、设备、统计；技术研发部门负责：跟踪企业产品技术的发展，持续改进，研发新产品，作为企业的技术储备，解决生产中的技术问题；经营部门负责：原材料采购、产品销售；行政部门负责：企业管理、财务、人力资源、后勤等。

第二节 生产班制与人力资源配置

一、生产班制

本项目生产岗位定员按四班三运转原则设置，项目管理和技术人员为常白班 8 小时工作制。

二、人力资源配置

本项目拟定员 74 人，其中：新增生产操作人员 48 人，管理及技术人员、辅助生产人员等依托厂内现有人员。详见表 14.2-1。

表 14.2-1 项目岗位定员表

序号	名称	工作制	人数/班	合计	备注
一	管理及技术人员			2	原有
1	管理人员	单班制	1	1	车间主任
2	技术人员	单班制	1	1	车间技术员
二	生产岗位人员			48	
1	DCS 操作工	四班三运转	1	4	新增
2	氯化工序	四班三运转	2	8	新增
3	全氯精馏工序	四班三运转	1	4	新增
4	混酸工序	四班三运转	2	8	新增
5	缩合工序	四班三运转	2	8	新增
6	后处理工序	四班三运转	2	8	新增
7	离心烘干工序	四班三运转	2	8	新增
三	辅助生产人员			24	
1	罐区巡检工	四班三运转	1	4	原有
2	仓库管理人员	单班制	2	2	原有
3	液氯库巡检工	四班三运转	2	8	原有
4	电工	单班制	2	2	原有
5	设备巡检工	四班三运转	2	8	原有
	合计			74	

第三节 人员培训及安置

一、人员的来源

本项目部分操作人员可从公司内进行调配，新招工人应

具备较高文化程度，车间可以通过上岗培训及以老带新的方式，对新招工人进行培训，以达到上岗要求。

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）安排有实践经验的技术人员给不同岗位的干部、工人上课，提高全员业务素质。

2、人员培训条件

所有人员须经岗位培训合格后方可持证上岗操作。其中：

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

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

（3）特种作业人员应按照国家有关规定经当地特种设

第十五章 项目实施规划

第一节 项目组织与管理

为保证本项目建设顺利实施，必须加强项目的组织与管理工作。

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

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

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

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

第二节 项目实施进度计划

一、项目实施规划内容

本项目实施规划内容主要包括项目的前期准备阶段、设计及采购阶段、施工建设阶段和试车及验收四个阶段：

1、项目的前期准备阶段

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

2、设计及采购阶段

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

3、施工建设阶段

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

4、试车及验收阶段

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

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

二、 实施进度计划

本项目属中型化工建设项目，参照国内外同类装置的建设情况，本项目实施规划从项目前期开始工作之日起，计划用 18 个月时间建成并试车投产。

项目实施计划进度如表 15.2-1 所示。

表 15.2-1 项目实施计划进度表

阶段 \ 月数	工作时间（个月）																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
可研、安评等项目 前期准备工作	▲	▲	▲															
节能、环评、职业 卫生评价等		▲	▲	▲														

阶段 \ 月数	工 作 时 间 (个 月)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
工程设计、安全设施设计专篇			▲	▲	▲	▲	▲											
土建施工、设备订货						▲	▲	▲	▲	▲	▲							
设备购置及非标设备现场制作							▲	▲	▲	▲	▲	▲						
安装调试											▲	▲	▲	▲	▲			
试车投产																▲	▲	
安全验收评价报告编制审查																	▲	▲

第三节 项目招标内容

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

一、项目招标目的

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

二、招标依据

《中华人民共和国招标投标法》(国务院〔2012〕613号)
《中华人民共和国招标投标法实施条例》(2019修订)
《必须招标的工程项目规定》(国家发展和改革委员会令 第16号)

《工程建设项目勘察设计招标投标办法(2013 年修订)》
(国家发改委令第 2 号)

《工程建设项目货物招标投标办法(2013 年修订)》(国
家发改委〔2005〕第 27 号令)

《工程建设项目自行招标试行办法(2013 年修订)》(原
国家计委令第 5 号)

《工程建设项目施工招标投标办法(2013 年修改)》(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

1、招标

该项目的招标活动具体程序如下：

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

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

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

招标基本情况具体内容详表 15.3-1。

表 15.3-1 项目招投标计划表

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

2、投标

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

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

(3) 投标人拟在中标后将中标项目进行分包的，应当在招标文件中载明。

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

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

3、开标、评标和中标

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

请所有投标人参加。

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

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

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

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

第十六章 投资估算和资金筹措

第一节 投资估算

一、投资估算编制说明

本项目为宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目可行性研究报告，投资估算的编制范围包括：项目界区内的工艺、设备、自控、电气、土建、给排水、总图运输、消防等配套设施的工程费用和其他建设费用。

二、投资估算编制依据和说明

1、行业可行性研究投资估算编制办法

原国家石化局《化工建设项目可行性研究报告投资估算编制办法》（国石化规发[1999]195 号文）

2、国家、行业以及项目所在地政府有关部门的相关政策与规定

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

（2）《石油化工工程建设费用定额（2018 年版）》（中国石化建[2018] 207 号）；

（3）参照中国工程咨询协会《关于征求 2015 年度工程咨询服务（境内）取费信息意见的函》（中咨协[2016] 48 号）；

（4）参照原国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002] 125 号）；

（5）参照原国家计委、建设部《关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格[2002] 10 号）；

（6）参照国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格[2007]

670 号);

(7) 原国家计委《关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》(计投资[1999] 1340 号);

(8) 国家财政部、国家税务总局《关于固定资产进项税额抵扣问题的通知》(财税[2009] 113 号文);

(9) 财政部、安全监管总局《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财企[2012] 16 号);

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。本项目含土地费用的固定资产费用为 22299.7 万元, 其他资产费用 96.0 万元, 预备费用 1343.74 万元。建设投资为 23739.44 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 10195.0 万元，安装工程费 4578.0 万元，建筑工程费 6168.0 万元，其他工程费 2798.44 万元。

3、建设投资估算表

项目建设投资估算详见表 16.1-1。

表 16.1-1 项目建设投资估算明细表

单位：人民币 万元

序号	设备名称	土建工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计
一	固定资产费用	6168.0	10195.0	4578.0	1358.7	22299.7
1	工程费用	6278.0	10195.0	4578.0		20941.0
1.1	克菌丹生产车间	1587.0	5500.0	2475.0		9562.0
1.2	仓储设施					
	液氯库房	230.0	440.0	176.0		846.0
	4#丙类仓库	1250.0	30.0			1280.0
	罐区	180.0	240.0	96.0		516.0
1.3	公用工程					
	空压制氮系统	40.0	120.0	36.0		196.0
	循环水系统	61.0	30.0	9.0		100.0
	制冷站	168.0	460.0	184.0		812.0
	区域动力	647.0	150.0	50.0		847.0
1.4	辅助工程					
	控制室	864.0	180.0	54.0		1098.0
	更衣室	243.0	32.0			275.0
	门卫	28.0	3.0			31.0
	化验室		100.0			100.0
1.5	环保工程					

序号	设备名称	土建工程费	设备购置费	安装工程费	工程其他费用	合计
	MVR 及湿法氧化系统	250.0	1950.0	780.0		2980.0
	RTO 废气处理	120.0	920.0	368.0		1408.0
1.6	总图运输	240.0	40.0	30.0		310.0
1.7	外管道	260.0		320.0		580.0
2	固定资产其他费用				1358.7	1358.7
2.1	工程建设管理费				434.3	434.3
2.2	工程咨询费				40.0	40.0
2.3	安全评价、职业卫生评价、节能评价等评价费				50.0	50.0
2.4	环境影响评价费				40.0	40.0
2.5	工程设计费				294.9	294.9
2.6	工程建设监理费				189.0	189.0
2.7	临时设施费				85.9	85.9
2.8	工器具和生产用具购置费				12.5	12.5
2.9	工程保险费				20.9	20.9
2.10	特种设备安全监督检验费				30.0	30.0
2.11	安全生产费				161.2	161.2
二	无形资产				0	0
三	其他资产				96.0	96.0
	生产人员准备费				96.0	96.0
	工程建设其他费用小计				1454.7	1454.7
四	预备费				1343.74	1343.74
1	基本预备费				1343.74	1343.74
2	涨价预备费				0	0
五	建设投资合计	6168.0	10195.0	4578.0	2798.44	23739.44

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）27094.64 万元，其中：用于建设投资 23739.44 万元，用于流动资金 3355.20 万元。企业自筹项目资本金 27094.64 万元，资本金占项目总投资资金的比例为 100%。

二、资金使用计划

根据项目的实施计划，资金筹措情况以及使用条件等编制项目投资使用计划与资金筹措表。本项目建设期为 1.5 年，建设投资在建设期第一年、第二年内分别按 60%、40%的比例投入。

第十七章 财务分析

第一节 产品成本和费用估算

一、成本和费用估算依据及说明

1、国家有关法律、法规和文件

国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数(第三版)》(发改投资[2006] 1325号)

财政部、国家税务总局《关于固定资产进项税额抵扣问题的通知》(财税[2009] 113号)

2、公司或企业有关规定和文件

企业提供的编制可行性研究报告的有关资料。

3、所采用的估算依据及说明。

(1) 年用量按工艺技术方案确定的项目消耗指标估算。

(2) 原辅材料和动力按到厂价格计算。

表 17.1-1 原辅材料、动力价格(含税价)及年消耗量

序号	名称及规格	单位	单价(元)	年消耗量	成本(万元)	备注
一	原辅材料					
1	液氯(99.6%)	t	1700	12249.0	2082.3	
2	二硫化碳(99.0%)	t	6500	2673.0	1737.5	
3	四氢邻苯二甲酰亚胺(99.0%)	t	23000	4797.0	11033.1	
4	液碱(32.0%)	t	1200	4914.0	589.7	
5	催化剂	t	44000	9.9	43.6	
6	纯碱(99.9%)	t	2800	270.0	75.6	
7	二氯甲烷(99.0%)	t	6000	405.9	243.5	
8	10#白油(工业品)	t	7000	49.5	34.7	
9	双氧水(13.0%)	t	900	180.0	16.2	

序号	名称及规格	单位	单价(元)	年消耗量	成本(万元)	备注
10	包装桶 (25kg/桶)	个	25.0	36.0×10^4	900.0	
二	燃料、动力					
1	天然气	Nm^3	1.97	14.4×10^4	28.4	
2	电力	$\text{kW} \cdot \text{h}$	0.43	2521.5×10^4	1084.2	
3	新鲜水	t	4.1	102292	41.9	
4	蒸汽 (1.0MPa)	t	160	54000	864.0	

3、职工薪酬：本项目新增定员 48 人，年均职工薪酬按 10 万元估算。

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：按固定资产原值的 3.5% 计取。

6、其它制造费用：按固定资产原值的 2.5% 计。

7、摊销费：无形资产、递延资产按 5 年摊销。

8、销售费用：按销售收入的 4.0% 计取。

9、管理费用：按职工薪酬的 1.5 倍计取。

二、成本和费用估算

本项目生产总成本和费用估算的方法按生产要素法估算。

生产总成本费用包括：原辅材料费用、动力费用、职工薪酬、其它费用、折旧费、摊销费和利息。经营成本为总成本费用扣除折旧费、摊销费和利息后的成本费用。

由于固定资产投资实行消费型增值税政策，固定资产中设备和主要材料购置增值税可以抵扣企业增值税，因此项目固定资产原值估算时，应扣除可抵扣的固定资产增值税额。

本项目的年均总成本费用 21502.57 万元，年均固定成本 5251.63 万元，年均可变成本 16250.94 万元，年均经营成本

19879.29 万元。

见附表 4: 总成本费用估算表(按要素分); 附表 4A: 原辅材料估算表; 附表 4B: 动力费估算表; 附表 4C: 固定资产折旧估算表。

第二节 营业收入和税金估算

一、营业收入

本项目主要产品为原药克菌丹, 外售产品的数量和价格详见表 17.2-1。

表 17.2-1 项目产品量及价格 (含税价)

序号	名称	单位	年产量 (t/a)	价格 (元/吨)	备注
1	克菌丹	t/a	9000	35000	
2	盐酸	t/a	24606	300	
3	氯化钠	t/a	2275	250	

本项目营业收入 (正常年份, 含税) 为 32295 万元, 营业收入 (正常年份, 不含税) 为 29602.68 万元。

二、税金计算

本项目涉及到的税费主要有: 增值税和税金及附加。

项目增值税为销项税和进项税之差; 税金及附加包括城市维护建设税和教育费附加, 以增值税的 10% 计取。

本项目年均增值税 497.19 万元, 年均税金及附加 30.10 万元。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[2007]第 512 号）

《中华人民共和国增值税暂行条例》（国务院令[2008]第 538 号）

国家发改委、建设部《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（发改投资[2006]1325 号文）

财政部、国家税务总局《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》（财税[2008]第 50 号）

财政部、国家税务总局《关于固定资产进项税额抵扣问题的通知》（财税[2009]113 号）

《关于调整增值税税率的通知》（财政部、税务总局、海关总署公告[2019]第 39 号）

财政部办公厅关于启用新修订的《固定资产分类与代码标准》有关事宜的通知（财办发[2011]101 号）

《固定资产分类与代码》（GB/T14885-2010）

2、 采用的依据说明

（1）生产规模及产品方案

生产规模：本项目年产克菌丹 9000 吨。

产品方案：见表 3.2-1。

（2）项目计算期及建设期

本项目建设期 1.5 年，项目计算期 12 年。

（3）资金使用规划

建设投资在建设期第一年、第二年内分别按 60%、40% 的比例投入。

（4）生产负荷

项目建设期为 1.5 年，生产期第一年生产负荷按 30% 计，第二年生产负荷按 75% 计，第三年及以后各年均按 100% 负荷计。

（5）税率

产品农药克菌丹增值税率为 9%，原辅材料及产品增值税率为 13%。动力增值税率：天然气、新鲜水、蒸汽为 9%，电为 13%。所得税率为 25%。盈余公积金及公益金占税后利润的 10% 和 5%。

（6）财务基准收益率

项目财务基准收益率（税前）取 12%，项目财务基准收益率（税后）取 10%。项目自有资金基准收益率取 14%。

二、财务分析的报表

- 1) 营业收入、税金及附加估算表（附表 5）；
- 2) 利润与利润分配表（附表 6）；
- 3) 项目投资财务现金流量表（附表 7A）；
- 4) 项目现金流量表（附表 7B）；
- 6) 财务计划现金流量表（附表 8）；
- 7) 资产负债表（附表 9）。

三、财务分析指标

1、盈利能力分析

（1）静态指标

编制附表 6 “利润与利润分配表”，计算静态相关指标。其中：项目年均息税前利润（EBIT）6801.32 万元、项目息税折旧摊销前利润（EBITDA）8944.98 万元（正常年份）、年均利润总额 6801.32 万元、税后年均净利润 5100.99 万元、

总投资收益率 25.10%、项目资本金净利润率 18.83%。满足投资者要求。

(2) 动态指标

通过编制附表 7A“项目投资现金流量表”、附表 7B“项目现金流量表”等进行财务现金流量分析,计算项目财务内部收益率(FIRR)、项目财务净现值(FNPV)、项目财务内部收益率(EFIRR)等。

表 17.3-1 主要动态指标表

名称	税前指标	税后指标	名称	税前指标	税后指标
项目投资财务内部收益率	28.54%	22.58%	项目投资回收期(年)	4.93	5.59
项目投资财务净现值 (万元)	20486.14 ($i_c=12\%$)	16503.29 ($i_c=10\%$)	项目资本金财务内部 收益率	22.58%	

本项目所得税前财务内部收益率 28.54%, 大于行业财务基准收益率 12%; 所得税后财务内部收益率 22.58%, 大于该公司基准收益率 10%; 项目资本金财务内部收益率 22.58%, 大于投资者最低可接受的收益率 14%; 项目投资财务净现值均大于零, 投资回收期(所得税后)为 5.59 年。通过盈利能力指标的计算, 可以看出该项目的盈利能力好, 可以满足业主要求。

2、财务生存能力分析

由财务计划现金流量表(附表 9)可以看出, 经营活动现金流入始终大于现金流出, 企业通过经营活动、投资活动及筹资活动产生的各年累计盈余资金均大于零, 可见企业具有较强的财务生存能力。

四、不确定性分析

1、盈亏平衡分析

按正常年份进行计算，以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEF）为 42.07%，即本项目生产负荷达到设计能力的 42.07% 时，项目就可保本。由此可见该项目具有较好的盈亏平衡能力。

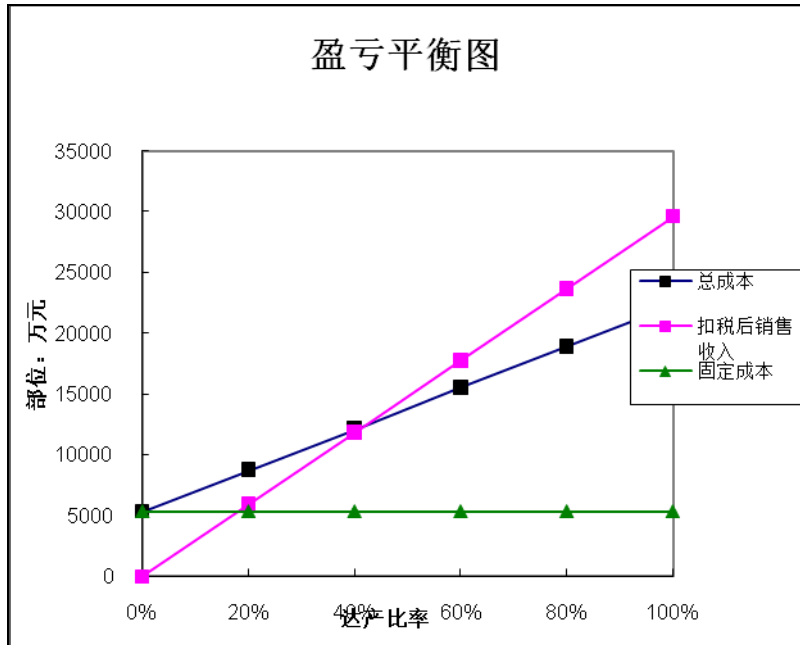


图 17.3-1 盈亏平衡图

2、敏感性分析

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

由表 17.3-2 敏感性及临界点分析表可以看出，产品价格、原辅材料价格、生产负荷、建设投资的临界点分别为 -15.29%、25.65%、-40.04%、110.85%，即分别产品价格降低 15.29%、或原辅材料价格上升 25.65%、或生产负荷降低 40.04%、或

表 17.3-3 敏感性分析汇总表

3	敏感因素	变化幅度	项目财务分析指标		
			FIRR	FNPV	Pt
		基本方案	28.54%	20486	4.93
1	建设投资	30%	21.57%	14942	5.79
		20%	23.56%	16790	5.50
		10%	25.85%	18638	5.21
		-10%	31.74%	22334	4.66
		-20%	35.60%	24182	4.38
		-30%	40.37%	26031	4.12
2	产品价格	30%	55.23%	59205	3.45
		20%	46.79%	46334	3.75
		10%	37.93%	33430	4.20
		-10%	18.24%	7374	6.39
		-20%	5.81%	-6683	10.64
		-30%	#NUM!	-20874	12.00
3	原辅材料价格	30%	8.75%	-3682	9.23
		20%	16.03%	4779	6.89
		10%	22.59%	12897	5.68
		-10%	34.21%	27980	4.43
		-20%	39.69%	35442	4.07
		-30%	45.02%	42882	3.80
4	生产负荷	30%	39.03%	35773	4.18
		20%	35.64%	30678	4.38
		10%	32.15%	25582	4.62
		-10%	24.76%	15380	5.33
		-20%	20.79%	10272	5.86
		-30%	16.56%	5152	6.61

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 25.10%，项目资本金净利润率为 18.83%，项目投资所得税前财务内部收益率 28.54%，项目投资所得税后财务内部收益率 22.58%，项目资本金投资财务内部收益率 22.58%，表明本项目经济效益较好。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	27094.64	
	其中：报批总投资	万元	24746.00	
2	建设投资	万元	23739.44	
3	建设期利息	万元	0.00	
4	流动资金	万元	3355.20	
	其中：铺底流动资金	万元	1006.56	
5	资金筹措	万元	27094.64	
	其中：债务资金	万元	0.00	
	项目资本金	万元	27094.64	
	资本金比例	%	100.00%	
6	年平均营业收入	万元	28333.99	
7	年平均税金及附加	万元	30.10	
8	年平均总成本费用	万元	21502.57	
9	年平均利润总额	万元	6801.32	
10	年平均所得税	万元	1700.33	
11	年平均净利润	万元	5100.99	
12	年平均息税前利润	万元	6801.32	
13	年平均增值税	万元	497.19	

序号	项 目	单位	数据	说明
II	财务评价指标			
1	总投资收益率	%	25.10%	
2	项目资本金净利润率	%	18.83%	
3	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	28.54%	
4	项目投资财务净现值(所得税前)	万元	20486.14	Ic=12%
5	项目投资回收期 (所得税前)	年	4.93	
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	22.58%	
7	项目投资财务净现值(所得税后)	万元	16503.29	Ic=10%
8	项目投资回收期 (所得税后)	年	5.59	
9	项目资本金财务内部收益率	%	22.58%	
10	盈亏平衡点 (生产能力利用率)	%	42.07%	

第十八章 项目主要风险及其防范措施

第一节 主要风险因素

一、 市场风险

市场风险是项目遇到的重要风险之一。它的损失主要表现在项目产品销路不畅，原材料供应不足，以至产量和销售收入达不到预期目标。该项目的市场风险主要来源于三个方面：一是市场供需实际情况与预测值发生偏离，能否在激烈的市场竞争中创造利润，决定了本产品的市场容量，将影响项目的效益；二是项目产品市场竞争力发生重大变化，各生产企业为了抢占市场份额，将会展开激烈的市场竞争；三是项目产品和主要原材料的实际价格与预测价格发生较大偏离。原材料市场及价格的变化，将影响产品成本，产品价格出现浮动，均将影响到该公司的盈利水平。

二、 管理风险

本项目建成投产后，经营、管理、自身运行机制的可行性、员工素质的适应性，都将影响到项目的正常生产运行。由于项目组织结构不当、管理机制不完善、未能制定有效的企业竞争策略，而导致本项目存在组织管理的风险。

三、 技术风险

项目采用技术的先进性、可靠性、适用性和可行性与预测方案发生重大变化，将导致生产能力利用率降低，生产成本增加，产品质量达不到预期要求。项目主要设备的选型与运行也影响设备性能，造成设备存在工艺性能达不到要求和设备可靠性的风险。

行量化，即对招聘、工作分析、职业计划、绩效考评、薪金管理、福利激励、员工培训、员工管理等各环节进行风险分析，并定期汇总反馈数据，实施有效的预防。

该公司从大专院校毕业生中择优录取部分人才，从事生产技术管理，应加强对员工的培训、管理和配置，因岗择人。对生产一线的员工，建立并实施长期的培训计划，不断提高员工的素质，适应企业生产的需要。

三、技术风险的对策

项目建设过程中要加强论证，选择好设计单位和设备供货商，加强施工管理，严格审查把关。

项目建成后增大技术培训力度，严格工艺制度，严格管理，使管理人员、生产技术人员、质检人员、技术工人尽快熟悉设备结构和工作原理，尽快熟悉产品标准、试验要求、产品质量控制系统及生产工艺和设备的操作规程，并使技术人员与操作人员紧密结合，规避可能由此引起的风险。

四、财务风险的对策

新上项目经过严密的可行性论证，具有良好的市场前景。由于项目的工艺技术成熟可靠，项目实施后，使企业可以缩短产品的试生产周期，降低产品的原材料消耗，该公司将利用各种有效手段，加强对工程质量、施工进度以及费用开支的监控，确保项目保质、保量、按时完成，同时做好人才引进、员工培训、市场开发等配套工作，确保项目建成后，尽快产生效益，降低投资风险。

第十九章 研究结论

第一节 综合评价

1、宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目符合国家产业政策和行业政策，并符合国家和地方发展规划要求。

2、该项目采用的工艺技术成熟、可靠，所选设备合理，自控水平高，产品质量好。

3、该项目生产市场需求旺盛的农药杀菌剂，从产品需求预测情况看，市场对产品的需求量较大，项目建成投产后可为企业带来较高的收益。

4、该项目在厂内现有空地建设，建设场地地质稳定、地势平坦。基础建设条件优越，供电、供水设施及社会配套设施齐全，有利于降低工程建设投资。

5、该项目的环保、节能、安全、职业卫生、消防均符合国家有关规范和规定的要求。

6、本项目报批总投资 24746.00 万元，项目年均营业收入 28333.99 万元，年均利润总额 6801.32 万元，项目投资回收期为 5.59 年（所得税后），总投资收益率 25.10%。本项目经过经济分析和财务评价，各项经济指标较好。

第二节 综合结论

综上所述，宁夏格瑞精细化工有限公司年产 9000 吨克菌丹项目技术成熟，产品市场前景广阔、经济效益好、发展潜力大。本项目的建设，可为市场提供优质的农药杀菌剂产品。因此，实施该项目是必要的，该项目是可行的。

第三节 主要建议

- 1、抓紧实施项目前期工作，办理项目相关的立项手续，成立工程建设项目部，进行委托设计等工作，加快项目实施。
- 2、建议项目承办单位在项目实施阶段要统筹安排处理好投资、质量、进度、安全关系，节约和合理使用资金。
- 3、建议在项目施工过程中，对工程建设按照国家相关规定，通过招投标采购，并对工程建设进行监理。

项目财务附表：

附表 1 建设投资估算表

单位：万元

序号	项 目	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	工器具费	其它费用	其中外 币	合计	合计比 例
1	工程费用	6168.00	10195.00	4578.00	0.00	0.00	0.00	20941.00	88.21%
	国内配套工程	6168.00	10195.00	4578.00	0.00			20941.00	
2	工程建设其他费用	0.00	0.00	0.00	0.00	1454.70	0.00	1454.70	6.13%
2.1	计入固定资产的土地费					0.00		0.00	0.00%
2.2	待摊投资					1358.70	0.00	1358.70	5.72%
2.3	无形资产	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
2.3.1	场地使用权					0.00	0.00	0.00	
2.3.2	专利及专有技术费					0.00	0.00	0.00	
2.3.3	其他无形资产					0.00	0.00	0.00	
2.4	其他资产	0.00	0.00	0.00	0.00	96.00	0.00	96.00	0.40%
2.4.1	生产职工培训费					96.00	0.00	96.00	
2.4.2	其他					0.00	0.00	0.00	
	工程费用和工程建设其他费用小计	6168.00	10195.00	4578.00	0.00	1454.70	0.00	22395.70	94.34%
3	预备费					1343.74	0.00	1343.74	5.66%
3.1	基本预备费					1343.74	0.00	1343.74	5.66%
3.2	涨价预备费					0.00	0.00	0.00	0.00%
4	总计	6168.00	10195.00	4578.00	0.00	2798.44	0.00	23739.44	100%
5	各项费用占总估算价值的比例	25.98%	42.95%	19.28%	0.00%	11.79%		100%	
6	不含增值税工程费用和工程建设其他费用小计		20335.54	不含增值税建设投资		21679.28	不含税与含税建设投资之比		91.32%

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	建设期	生 产 经 营 期											
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	流动资产															
1.1	应收账款	60	6	0.00	1224.70	2957.79	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	
1.2	存货			0.00	308.55	754.55	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	
1.2.1	原材料(含外购件等)	0	0	0.00	114.59	286.48	381.97	381.97	381.97	381.97	381.97	381.97	381.97	381.97	381.97	
	液氯	7	51	0.00	12.15	30.37	40.49	40.49	40.49	40.49	40.49	40.49	40.49	40.49	40.49	
	二硫化碳	7	51	0.00	10.14	25.34	33.78	33.78	33.78	33.78	33.78	33.78	33.78	33.78	33.78	
	四氢邻苯二甲酰亚胺	8	45	0.00	73.55	183.88	245.18	245.18	245.18	245.18	245.18	245.18	245.18	245.18	245.18	
	液碱	7	51	0.00	3.44	8.60	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	11.46	
	二氯甲烷	7	51	0.00	1.42	3.55	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	
	纯碱	30	12	0.00	1.89	4.73	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	6.30	
	白油	30	12	0.00	0.87	2.17	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	
	辅助材料及外购件	10	36	0.00	11.14	27.85	37.13	37.13	37.13	37.13	37.13	37.13	37.13	37.13	37.13	
1.2.2	燃料			0.00	0.71	1.77	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	
	天然气	30	12	0.00	0.71	1.77	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	
1.2.3	在产品	1	360	0.00	18.42	44.83	58.13	58.13	58.13	58.13	58.13	58.13	58.13	58.13	58.13	
1.2.4	产成品	9	40	0.00	174.82	421.47	541.16	541.16	541.16	541.16	541.16	541.16	541.16	541.16	541.16	
1.3	现金	20	18	0.00	68.06	145.98	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	
	预付账款															
	小计			0.00	1601.30	3858.31	4951.16	4951.16	4951.16	4951.16	4951.16	4951.16	4951.16	4951.16	4951.16	
2	流动负债			0.00	478.79	1196.97	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	

序号	项 目	最短周 转天数	周转 次数	建设期	生 产 经 营 期											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2.1	应付账款	30	12	0.00	478.79	1196.97	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	
	预收账款															
3	流动资金			0.00	1122.52	2661.34	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	
4	流动资金当期增加额			0.00	1122.52	1538.83	693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
5	流动资金借款额			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	流动资金借款利息			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
7	自有流动资金			0.00	1122.52	2661.34	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	3355.20	

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	12
1	项目投入总资金	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1	建设投资	23739.44	14243.67	9495.78	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	23739.44	14243.67	9495.78	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	建设期利息(含其他融资费用)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	流动资金	3355.20	0.00	1122.52	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	3355.20	0.00	1122.52	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
2	资金筹措	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1	项目资本金	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
	用于建设投资	23739.44	14243.67	9495.78	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	23739.44	14243.67	9495.78	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0
	用于流动资金	3355.20	0.00	1122.52	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	3355.20	0.00	1122.52	1538.83	693.85	0	0	0	0	0	0	0	0
	用于建设期利息	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	资本金占总投资的比例	100.00%												
2.2	长期借款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1	建设投资借款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	人民币长期借款一	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.2	流动资金借款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3	建设期利息借款	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

附表 4 总成本费用估算表（按要素分）

单位：万元

序号	成本及费用名称	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	经营负荷 [%]		0%	30%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	外购原材料费	152377.27	0.00	4548.58	11371.44	15161.92	15161.92	15161.92	15161.92	15161.92	15161.92	15161.92	15161.92	15161.92
2	外购动力费	18257.55	0.00	545.00	1362.50	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67
3	职工薪酬	5040.00	0.00	240.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00
4	修理费	7931.86	0.00	377.71	755.41	755.41	755.41	755.41	755.41	755.41	755.41	755.41	755.41	755.41
5	其它费用	25125.89	0.00	985.02	2147.66	2443.69	2443.69	2443.69	2443.69	2443.69	2443.69	2443.69	2443.69	2443.69
6	经营成本	208732.56	0.00	6696.31	16117.02	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69
7	折旧费	16948.41	0.00	807.07	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13
8	摊销费	96.00	0.00	8.73	17.45	17.45	17.45	17.45	17.45	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	0.00
	其中：流动资金借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	长期借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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	0.00
11	总成本费用	225776.98	0.00	7512.10	17748.61	22289.28	22289.28	22289.28	22289.28	22271.83	22271.83	22271.83	22271.83	22271.83
	其中：可变成本	170634.82	0.00	5093.58	12733.94	16978.59	16978.59	16978.59	16978.59	16978.59	16978.59	16978.59	16978.59	16978.59
	固定成本	55142.16	0.00	2418.53	5014.67	5310.69	5310.69	5310.69	5310.69	5293.24	5293.24	5293.24	5293.24	5293.24

附表 4A 外购原材料费估算表

单位：万元

序号	项目名称	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		运营负荷	0%	30%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	外购原材料费													
1.1	液氯		0.00	552.83	1382.07	1842.76	1842.76	1842.76	1842.76	1842.76	1842.76	1842.76	1842.76	1842.76
	单价	元	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42	1504.42
	数量	吨	0	3675	9187	12249	12249	12249	12249	12249	12249	12249	12249	12249
	进项税额	13%	0.00	71.87	179.67	239.56	239.56	239.56	239.56	239.56	239.56	239.56	239.56	239.56
1.2	二硫化碳		0.00	461.27	1153.17	1537.57	1537.57	1537.57	1537.57	1537.57	1537.57	1537.57	1537.57	1537.57
	单价	元	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21	5752.21
	数量	吨	0	802	2005	2673	2673	2673	2673	2673	2673	2673	2673	2673
	进项税额	13%	0.00	59.97	149.91	199.88	199.88	199.88	199.88	199.88	199.88	199.88	199.88	199.88
1.3	四氢邻苯二甲酰亚胺		0.00	2929.14	7322.85	9763.80	9763.80	9763.80	9763.80	9763.80	9763.80	9763.80	9763.80	9763.80
	单价	元	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98	20353.98
	数量	吨	0	1439	3598	4797	4797	4797	4797	4797	4797	4797	4797	4797
	进项税额	13%	0.00	380.79	951.97	1269.29	1269.29	1269.29	1269.29	1269.29	1269.29	1269.29	1269.29	1269.29
1.4	液碱		0.00	156.51	391.27	521.69	521.69	521.69	521.69	521.69	521.69	521.69	521.69	521.69
	单价	元	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65	1061.65
	数量	吨	0	1474	3686	4914	4914	4914	4914	4914	4914	4914	4914	4914
	进项税额	13%	0.00	20.35	50.87	67.82	67.82	67.82	67.82	67.82	67.82	67.82	67.82	67.82
1.5	二氯甲烷		0.00	64.66	161.64	215.52	215.52	215.52	215.52	215.52	215.52	215.52	215.52	215.52
	单价	元	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73	5309.73

序号	项目名称	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		运营负荷	0%	30%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	数量	吨	0	122	304	406	406	406	406	406	406	406	406	406
	进项税额	13%	0.00	8.41	21.01	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02	28.02
1.6	纯碱		0.00	20.07	50.18	66.90	66.90	66.90	66.90	66.90	66.90	66.90	66.90	66.90
	单价	元	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88	2477.88
	数量	吨	0	81	203	270	270	270	270	270	270	270	270	270
	进项税额	13%	0.00	2.61	6.52	8.70	8.70	8.70	8.70	8.70	8.70	8.70	8.70	8.70
1.7	白油		0.00	9.20	23.00	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66	30.66
	单价	元	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69	6194.69
	数量	吨	0	15	37	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	进项税额	13%	0.00	1.20	2.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
2.1	辅助材料及外购件		0.00	354.90	887.25	1183.00	1183.00	1183.00	1183.00	1183.00	1183.00	1183.00	1183.00	1183.00
2.2	进项税额	13%	0.00	46.14	115.34	153.79	153.79	153.79	153.79	153.79	153.79	153.79	153.79	153.79
3	外购原材料费、辅料 费合计		0.00	4548.58	11371.4 4	15161.9 2	15161.9 2	15161.9 2	15161.9 2	15161.9 2	15161.9 2	15161.9 2	15161.9 2	15161.9 2
4	进项税合计		0.00	591.31	1478.29	1971.05	1971.05	1971.05	1971.05	1971.05	1971.05	1971.05	1971.05	1971.05

附表 4B 外购燃料、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	12
1	燃料费		0.00	7.81	19.52	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03
1.1	天然气		0.00	7.81	19.52	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03	26.03
	单价	元	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40	18073.40
	数量	万立方米	0.00	4.32	10.80	14.40	14.40	14.40	14.40	14.40	14.40	14.40	14.40	14.40
	进项税额	9%	0.00	0.70	1.76	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34	2.34
2	动力费		0.00	299.40	748.49	997.99	997.99	997.99	997.99	997.99	997.99	997.99	997.99	997.99
2.1	电		0.00	287.85	719.63	959.51	959.51	959.51	959.51	959.51	959.51	959.51	959.51	959.51
	单价	元	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30	3805.30
	数量	万度	0.00	756.45	1891.13	2521.50	2521.50	2521.50	2521.50	2521.50	2521.50	2521.50	2521.50	2521.50
	进项税额	13%	0.00	37.42	93.55	124.74	124.74	124.74	124.74	124.74	124.74	124.74	124.74	124.74
2.2	水		0.00	11.54	28.86	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48	38.48
	单价	元	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70	37614.70
	数量	万吨	0.00	3.07	7.67	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23	10.23
	进项税额	9%	0.00	1.04	2.60	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
3	其他燃料动力费	万元	0.00	237.80	594.50	792.66	792.66	792.66	792.66	792.66	792.66	792.66	792.66	792.66
	进项税额	9%	0.00	21.40	53.50	71.34	71.34	71.34	71.34	71.34	71.34	71.34	71.34	71.34
4	外购燃料和动力费合计		0.00	545.00	1362.50	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67	1816.67
5	外购燃料和动力进项税额合计		0.00	60.56	151.41	201.88	201.88	201.88	201.88	201.88	201.88	201.88	201.88	201.88

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	12
1	房屋、建筑物													
1.1	原值		0.00	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84	7672.84
1.2	当期折旧费	20.5	0.00	177.79	355.57	355.57	355.57	355.57	355.57	355.57	355.57	355.57	355.57	355.57
1.3	净值		0.00	7495.05	7139.48	6783.91	6428.34	6072.77	5717.20	5361.63	5006.06	4650.49	4294.92	3939.35
2	机器设备(年限平均法折旧)													
2.1	原值		0.00	13910.4 4	13910.44	13910.4 4	13910.4 4	13910.4 4	13910.4 4	13910.4 4	13910.4 4	13910.4 4	13910.4 4	13910.4 4
2.2	当期折旧费	10.5	0.00	629.28	1258.56	1258.56	1258.56	1258.56	1258.56	1258.56	1258.56	1258.56	1258.56	1258.56
2.3	净值		0.00	13281.1 6	12022.60	10764.0 3	9505.47	8246.91	6988.34	5729.78	4471.21	3212.65	1954.09	695.52
3	机器设备(年数总和法折旧)													
3.1	原值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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	0.00
3.3	原值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	当期折旧费													
4.1	净值		0.00	21583.2 8	21583.28	21583.2 8	21583.2 8	21583.2 8	21583.2 8	21583.2 8	21583.2 8	21583.2 8	21583.2 8	21583.2 8
4.2	当期折旧费		0.00	807.07	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13	1614.13
4.3	净值		0.00	20776.2 1	19162.08	17547.9 5	15933.8 1	14319.6 8	12705.5 4	11091.4 1	9477.27	7863.14	6249.00	4634.87

附表 4D 无形资产与其他资产摊销估算表

单位：万元

序号	项 目	摊销年限	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	无形资产													
1.0.1	原值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.0.2	当期摊销费		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.0.3	净值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1	场地使用权													
1.1.1	原值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.2	当期摊销费	50.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.3	净值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	工业产权及专有技术													
1.2.1	原值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.2	当期摊销费	5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.3	净值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	其他无形资产													
1.3.1	原值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3.2	当期摊销费	5.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3.3	净值		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	其它资产													
2.1	原值		0.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00	96.00
2.2	当期摊销费	5.5	0.00	8.73	17.45	17.45	17.45	17.45	17.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	净值		0.00	87.27	69.82	52.36	34.91	17.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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	项目名称	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		经营负荷	0%	30%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1	营业收入		0.00	8880.80	22202.0 1	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8
1.1	克菌丹		0.00	8669.72	21674.3 1	28899.0 8	28899.0 8	28899.0 8	28899.0 8	28899.0 8	28899.0 8	28899.0 8	28899.0 8	28899.0 8
	单价	元	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9	32110.0 9
	数量	吨	0.00	2700.00	6750.00	9000.00	9000.00	9000.00	9000.00	9000.00	9000.00	9000.00	9000.00	9000.00
	销项税额	9%	0.00	780.28	1950.69	2600.92	2600.92	2600.92	2600.92	2600.92	2600.92	2600.92	2600.92	2600.92
1.2	盐酸		0.00	195.98	489.95	653.26	653.26	653.26	653.26	653.26	653.26	653.26	653.26	653.26
	单价	元	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49	265.49
	数量	吨	0.00	7381.80	18454.5 0	24606.0 0	24606.0 0	24606.0 0	24606.0 0	24606.0 0	24606.0 0	24606.0 0	24606.0 0	24606.0 0
	销项税额	13%	0.00	25.48	63.69	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92	84.92
1.3	氯化钠		0.00	15.10	37.75	50.33	50.33	50.33	50.33	50.33	50.33	50.33	50.33	50.33
	单价	元	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24	221.24
	数量	吨	0.00	682.50	1706.25	2275.00	2275.00	2275.00	2275.00	2275.00	2275.00	2275.00	2275.00	2275.00
	销项税额	13%	0.00	1.96	4.91	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54	6.54
2	税金及附加		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95
2.1	消费税	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	城市维护建设税	5%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.18	25.97	25.97	25.97	25.97	25.97	25.97
2.3	教育费附加	3%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58

序号	项目名称	年序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		经营负荷	0%	30%	75%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.4	地方教育费附加	2%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39
3	产出销项税额		0.00	807.72	2019.29	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38
3.1	运营投入进项税额		0.00	651.88	1629.70	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93
3.2	运营增值税		0.00	155.84	389.59	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45
3.3	固定资产进项税额		1236.10	824.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.4	待抵扣固定资产进项税额		1236.10	2060.16	1514.73	995.28	475.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.5	可抵扣固定资产进项税额		0.00	155.84	389.59	519.45	519.45	475.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.6	实交增值税		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.63	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45

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	12
1	营业收入	297506.91	0.00	8880.80	22202.01	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68
2	税金及附加	316.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95
3	总成本费用	225776.98	0.00	7512.10	17748.61	22289.28	22289.28	22289.28	22289.28	22271.83	22271.83	22271.83	22271.83	22271.83
4	营业利润	71413.90	0.00	1368.70	4453.40	7313.40	7313.40	7309.03	7261.45	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90
5	补贴收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	利润总额	71413.90	0.00	1368.70	4453.40	7313.40	7313.40	7309.03	7261.45	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90
7	弥补以前年度亏损	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	应纳税所得额	71413.90	0.00	1368.70	4453.40	7313.40	7313.40	7309.03	7261.45	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90
9	所得税	17853.47	0.00	342.18	1113.35	1828.35	1828.35	1827.26	1815.36	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73
10	净利润	53560.42	0.00	1026.53	3340.05	5485.05	5485.05	5481.77	5446.09	5459.18	5459.18	5459.18	5459.18	5459.18
11	期初未分配利润				923.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	可供分配的利润	54484.30	0.00	1026.53	4263.92	5485.05	5485.05	5481.77	5446.09	5459.18	5459.18	5459.18	5459.18	5459.18
13	提取法定盈余公积金	5356.04	0.00	102.65	334.01	548.50	548.50	548.18	544.61	545.92	545.92	545.92	545.92	545.92
14	可供投资者分配的利润	49128.26	0.00	923.87	3929.92	4936.54	4936.54	4933.60	4901.48	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26
15	应付优先股股利	0.00												
16	提取任意盈余公积金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	应付普通股股利	49128.26	0.00	923.87	3929.92	4936.54	4936.54	4933.60	4901.48	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26
18	投资各方利润分配	48204.38	0.00	0.00	3929.92	4936.54	4936.54	4933.60	4901.48	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26
	其中：甲方	48204.38	0.00	0.00	3929.92	4936.54	4936.54	4933.60	4901.48	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26
19	未分配利润		0.00	923.87	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	12
20	息税前利润	71413.90	0.00	1368.70	4453.40	7313.40	7313.40	7309.03	7261.45	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90	7278.90
21	息税折旧摊销前利润		0.00	2184.50	6084.99	8944.98	8944.98	8940.62	8893.04	8893.04	8893.04	8893.04	8893.04	8893.04

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	12
1	现金流入	332555.4 5	0.00	9688.52	24221.30	32295.0 6	32295.0 6	32295.0 6	32295.0 6	32295.0 6	32295.0 6	32295.0 6	32295.0 6	40285.1 3
1.1	营业收入	297506.9 1	0.00	8880.80	22202.01	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8	29602.6 8
1.2	销项税额	27058.47	0.00	807.72	2019.29	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38
1.3	回收资产余值	4634.87			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4634.87
1.4	回收流动资金	3355.20			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3355.20
2	现金流出	261141.5 5	14243.6 7	17966.4 8	19285.55	23524.4 8	22830.6 2	22878.6 2	23402.0 2	23402.0 2	23402.0 2	23402.0 2	23402.0 2	23402.0 2
2.1	建设投资	23739.44	14243.6 7	9495.78	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	3355.20	0.00	1122.52	1538.83	693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	经营成本	208732.5 6	0.00	6696.31	16117.02	20657.6 9	20657.6 9	20657.6 9	20657.6 9	20657.6 9	20657.6 9	20657.6 9	20657.6 9	20657.6 9
2.4	进项税额	21837.95	0.00	651.88	1629.70	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93
2.5	增值税	3160.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.63	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45
2.6	税金及附加	316.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95
3	所得税前净现金流量(1-2)	71413.90	-14243.6 7	-8277.96	4935.75	8770.59	9464.44	9416.44	8893.04	8893.04	8893.04	8893.04	8893.04	16883.1 1
4	所得税前累计净现金流量		-14243.6 7	-8277.96	-17585.8 7	-8815.29	649.15	10065.5 9	18958.6 3	27851.6 7	36744.7 1	45637.7 5	54530.7 9	71413.9 0
5	调整所得税	17853.47	0.00	342.18	1113.35	1828.35	1828.35	1827.26	1815.36	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73
6	所得税后净现金流量(3-5)	53560.42	-14243.6	-8620.14	3822.40	6942.24	7636.09	7589.19	7077.68	7073.31	7073.31	7073.31	7073.31	15063.3

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			7											8
7	所得税后累计净现金流量		-14243.6	-22863.8	-19041.4	-12099.1	-4463.07	3126.11	10203.7	17277.1	24350.4	31423.7	38497.0	53560.4
			7	0	0	6			9	0	2	3	4	2

计算 指标:	所得税前财务内部收益率	28.54%
	所得税前财务净现值	20486.14
	(Ic=12%)	
	所得税前投资回收期	4.93
	所得税后财务内部收益率	22.58%
	所得税后财务净现值	16503.29
	(Ic=10%)	
	所得税后投资回收期	5.59

附表 7B 项目资本金现金流量表

单位:万元

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	现金流入	332555.45	0.00	9688.52	24221.30	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	40285.13
1.1	营业收入	297506.91	0.00	8880.80	22202.01	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68
1.2	销项税额	27058.47	0.00	807.72	2019.29	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38
1.3	回收资产余值	4634.87			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4634.87
1.4	回收流动资金	3355.20			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3355.20
2	现金流出	278995.02	14243.67	18308.65	20398.90	25352.83	24658.97	24705.88	25217.39	25221.75	25221.75	25221.75	25221.75	25221.75
2.1	项目资本金	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	长期借款本金偿还	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	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	0.00
2.5	经营成本	208732.56	0.00	6696.31	16117.02	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69
2.6	进项税额	21837.95	0.00	651.88	1629.70	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93
2.7	增值税	3160.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.63	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45
2.8	税金及附加	316.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95
2.9	所得税	17853.47	0.00	342.18	1113.35	1828.35	1828.35	1827.26	1815.36	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73
3	净现金流量	53560.42	-14243.67	-8620.14	3822.40	6942.24	7636.09	7589.19	7077.68	7073.31	7073.31	7073.31	7073.31	15063.38

计算指标:

资本金内部收益率(IRR)	22.6%
资本金净现值(Ic=14%)	9177.90

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	12
1	经营活动净现金流量	72665.00	0.00	1998.16	5361.23	7636.09	7636.09	7589.19	7077.68	7073.31	7073.31	7073.31	7073.31	7073.31
1.1	现金流入	324565.38	0.00	9688.52	24221.30	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06	32295.06
1.1.1	营业收入	297506.91	0.00	8880.80	22202.01	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68	29602.68
1.1.2	增值税销项税额	27058.47	0.00	807.72	2019.29	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38	2692.38
1.2	现金流出	251900.38	0.00	7690.36	18860.07	24658.97	24658.97	24705.88	25217.39	25221.75	25221.75	25221.75	25221.75	25221.75
1.2.1	经营成本	208732.56	0.00	6696.31	16117.02	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69	20657.69
1.2.2	增值税进项税额	21837.95	0.00	651.88	1629.70	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93	2172.93
1.2.3	税金及附加	316.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.36	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95	51.95
1.2.4	增值税	3160.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.63	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45	519.45
1.2.5	所得税	17853.47	0.00	342.18	1113.35	1828.35	1828.35	1827.26	1815.36	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73	1819.73
2	投资活动净现金流量	-27094.64	-14243.67	-10618.29	-1538.83	-693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	现金流入	0.00												
2.2	现金流出	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.1	建设投资	23739.44	14243.67	9495.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.3	流动资金	3355.20	0.00	1122.52	1538.83	693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	筹资活动净现金流量	-21109.74	14243.67	10618.29	-2391.09	-4242.69	-4936.54	-4933.60	-4901.48	-4913.26	-4913.26	-4913.26	-4913.26	-4913.26
3.1	现金流入	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.1	项目资本金投入	27094.64	14243.67	10618.29	1538.83	693.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.2	建设投资借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.3	流动资金借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	现金流出	48204.38	0.00	0.00	3929.92	4936.54	4936.54	4933.60	4901.48	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26

序号	项 目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.2.1	各种利息支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.2	偿还长期债务本金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.5	股利分配	48204.38	0.00	0.00	3929.92	4936.54	4936.54	4933.60	4901.48	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26	4913.26
4	净现金流量	24460.61	0.00	1998.16	1431.31	2699.55	2699.55	2655.59	2176.20	2160.05	2160.05	2160.05	2160.05	2160.05
5	累计盈余资金		0.00	1998.16	3429.47	6129.02	8828.57	11484.16	13660.35	15820.41	17980.46	20140.51	22300.56	24460.61

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	12
1	资产	14243.6 7	26523.1 1	28579.8 4	30740.6 5	31808.6 1	32832.6 1	33377.2 1	33923.1 3	34469.0 5	35014.9 7	35560.8 9	36106.8 0
1.1	流动资产总额	1236.10	5659.62	9347.94	13140.3 4	15839.8 9	18495.4 7	20671.6 7	22831.7 2	24991.7 8	27151.8 3	29311.8 8	31471.9 3
1.1.1	货币资金	0.00	2066.21	3575.45	6291.44	8990.99	11646.5 8	13822.7 8	15982.8 3	18142.8 8	20302.9 4	22462.9 9	24623.0 4
	现金	0.00	68.06	145.98	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43	162.43
	累计盈余资金	0.00	1998.16	3429.47	6129.02	8828.57	11484.1 6	13660.3 5	15820.4 1	17980.4 6	20140.5 1	22300.5 6	24460.6 1
1.1.2	应收账款	0.00	1224.70	2957.79	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10	3805.10
1.1.3	预付账款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1.4	存货	0.00	308.55	754.55	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63	983.63
1.1.5	其他(含固定资产进项税额)	1236.10	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16
1.2	在建工程	13007.5 7	0.00	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	20776.2 1	19162.0 8	17547.9 5	15933.8 1	14319.6 8	12705.5 4	11091.4 1	9477.27	7863.14	6249.00	4634.87
1.4	无形及其他资产净值	0.00	87.27	69.82	52.36	34.91	17.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	负债及所有者权益	14243.6 7	26523.1 1	28579.8 4	30740.6 5	31808.6 1	32832.6 1	33377.2 1	33923.1 3	34469.0 5	35014.9 7	35560.8 9	36106.8 0
2.1	流动负债总额	0.00	634.62	1742.40	2660.84	3180.30	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12
2.1.1	短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1.2	应付账款	0.00	478.79	1196.97	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96	1595.96

序号	项 目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2.1.3	预收账款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1.4	其他(含应交税金)	0.00	155.84	545.43	1064.88	1584.34	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16	2060.16
2.2	长期负债总额	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.1	建设投资借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	负债小计	0.00	634.62	1742.40	2660.84	3180.30	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12	3656.12
2.4	所有者权益	14243.6	25888.4	26837.4	28079.8	28628.3	29176.4	29721.0	30267.0	30812.9	31358.8	31904.7	32450.6
		7	8	4	0	1	9	9	1	3	5	7	8
2.4.1	资本金	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4.2	资本公积	14243.6	24861.9	26400.7	27094.6	27094.6	27094.6	27094.6	27094.6	27094.6	27094.6	27094.6	27094.6
		7	6	9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.4.3	累计盈余公积金	0.00	102.65	436.66	985.16	1533.67	2081.84	2626.45	3172.37	3718.29	4264.21	4810.12	5356.04
2.4.4	累计未分配利润	0.00	923.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	资产负债率(%)	0.00	2.39	6.10	8.66	10.00	11.14	10.95	10.78	10.61	10.44	10.28	10.13



营业执照

统一社会信用代码

916402217749193602



扫描二维码登录‘国家企业信用信息公示系统’了解更多登记、备案、许可监管信息。

名称 宁夏格瑞精细化工有限公司

注册资本 壹亿柒仟万圆整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2005年11月16日

法定代表人 李宏

营业期限 2005年11月16日至2023年06月17日

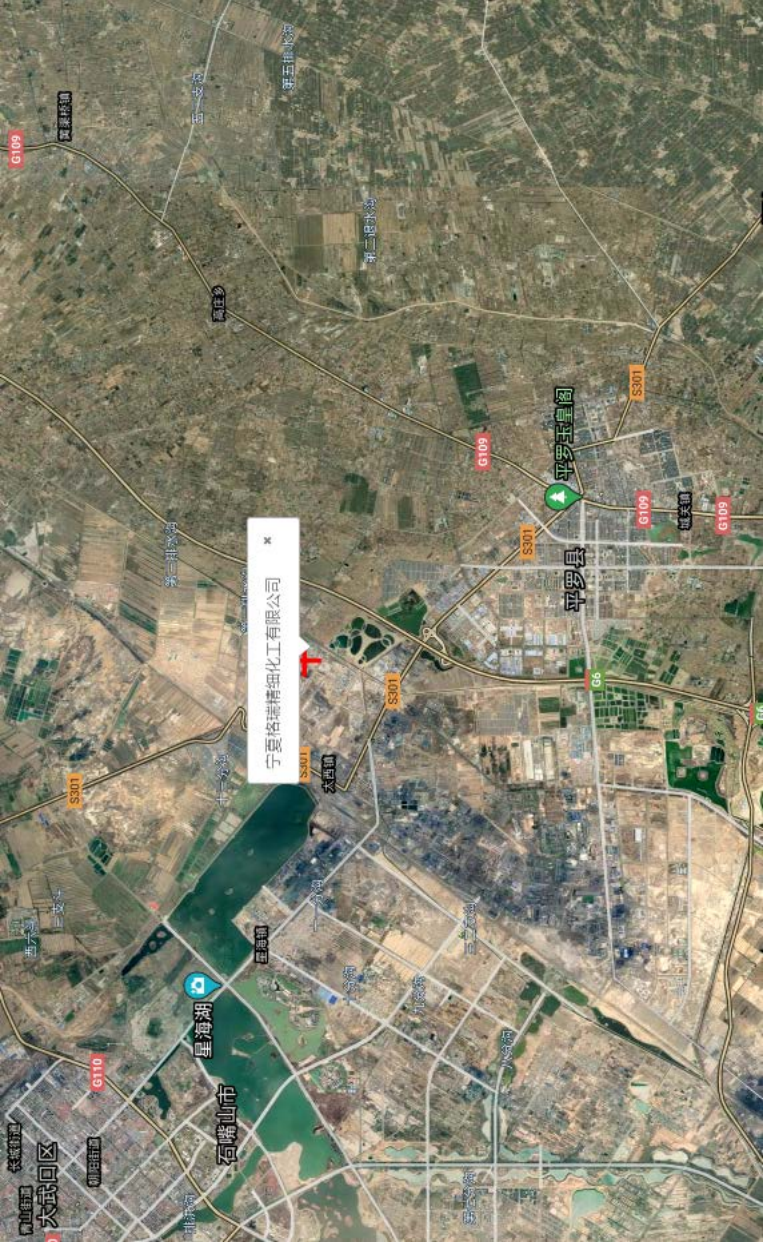
经营范围 农药、精细化工产品、其他化工产品的生产、销售；产品及原料的进出口业务。（以上各类产品以安全生产许可证、危险化学品经营登记证、农药生产许可证等核准范围为准）***（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 宁夏回族自治区宁夏平罗县太沙工业区



登记机关

2020年07月20日



宁夏格瑞精细化工有限公司 *

大武口区
长城街道
御园街道

石嘴山市

星海湖

平罗县

平罗玉皇阁

第五排退水沟

第二退水沟

五一支沟

第三排退水沟

星海镇

本西镇

城关镇

城关镇

G110

G109

S301

G109

G109

S301

S301

S3301

S301

G6

G6

五六支沟

三二支沟

星海湖

星海湖

星海湖

十一支沟

三二支沟

八五支沟

九支沟

第五排退水沟

第二退水沟

五一支沟

第三排退水沟

星海镇

本西镇

城关镇

城关镇

G110

G109

S301

G109

G109

S301

S301

S3301

S301

G6

G6

五六支沟

三二支沟

星海湖

星海湖

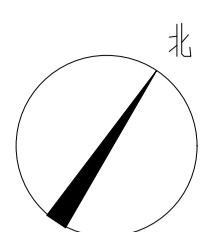
星海湖

十一支沟

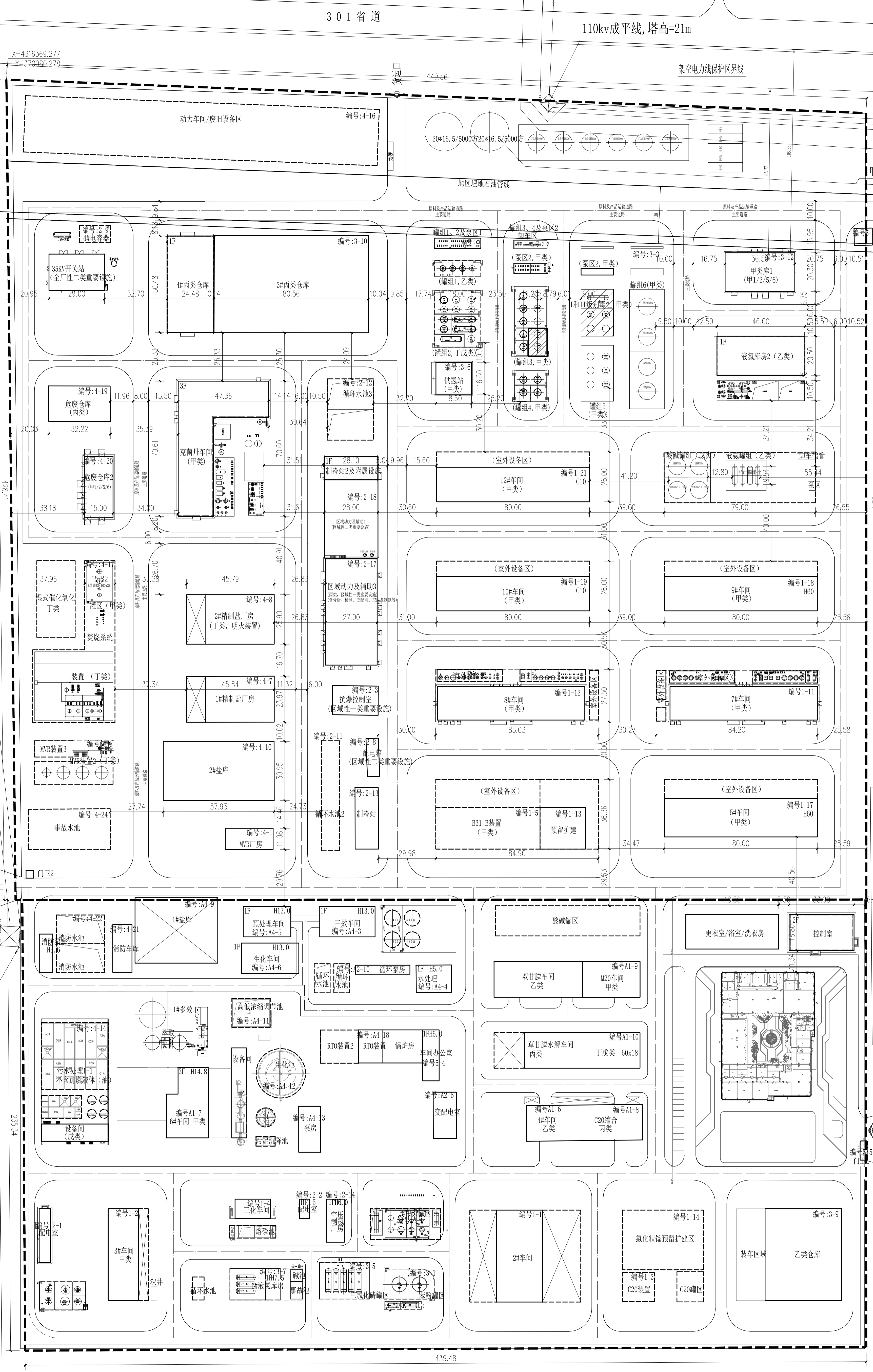
三二支沟

八五支沟

九支沟



宁夏格瑞精细化工有限公司年产9000吨克菌丹项目



总平面布置图 1:1000

Table detailing building and equipment characteristics. It includes columns for building name, area, volume, and other technical specifications. The table is divided into two main sections, (1) and (2), listing various industrial units and their metrics.

Table titled '经济技术指标表' (Economic and Technical Indicators Table). It lists key performance metrics such as total area, floor area, and volume for different categories of buildings and infrastructure.

Table titled '图例' (Legend) which provides symbols and codes for various site elements. It includes symbols for existing buildings, new buildings, roads, tanks, and other site features, along with their corresponding codes.

Design notes (设计说明) section containing numbered instructions and technical details regarding the site plan, including references to design standards and specific site conditions.

Project title and design unit information (宁夏工业设计院有限公司). Includes contact details for the design institute and the project name.

Design unit logo and contact information (宁夏工业设计院有限公司). Includes the company name and address.

Project details including the design unit name (宁夏格瑞精细化工有限公司), project name, and project details. Includes a list of project members and their roles.