

唐山三友电子化学品有限责任公司

年产 2500t 电子级氯化氢、6000t 电子级氨、6000t 电子级
氨水、15000t 电子级硫酸项目

可行性研究报告

工程编号：E23049

中国电子系统工程第四建设有限公司
资信类别：专业资信 乙级
证书编号：911300001043234377-21ZYY21
2023年07月 石家庄



建设单位：唐山三友电子化学品有限责任公司

项目名称：唐山三友电子化学品有限责任公司年产 2500t 电子级氯化氢、6000t 电子级氨、6000t 电子级氨水、15000t 电子级硫酸项目

工程编号：E23049

法定代表人：方铜良

总工程师：范双杯

设计院总工程师：韩树飞

项目负责人：阎兰贵

项目执行负责人：姚瑶



工程咨询单位乙级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 中国电子系统工程第四建设有限公司
住 所： 河北省石家庄市新华区合作路285号
统一社会信用代码： 911300001043234377
法定代表人： 万铜良 技术负责人 王晓民
证书编号： 911300001043234377-21ZY21
业 务： 石化、化工、医药



发证单位： 河北省工程咨询协会

2021年12月31日



编制人员

专业	专业负责人	参加人
总图	刘威岑	张子征、于占海
工艺	赵贯舟	张宗辉、杨亚川
自控	韩冬	闫龙、韩丽云
给排水	闫帅	张卿、王婧然
电气	崔磊	李华君、康海波
暖通	张梅	彭海涛、周蕊娜
建筑	刘静	靳旭龙、崔盛
结构	曹长志	王毅飞、张华海
静设备	于新娟	葛建峰、颜焱
安全	韩敬新	李圆圆、李文峰
环保	杨富强	吕占涛、翟澍奇
技经	刘静	谷亚波、张爱茹
报告审定人		阎兰贵

目 录

1	总论	1
1.1	概述	1
1.2	研究结论	4
2	市场预测分析	6
2.1	市场的产品需求及应用	6
2.2	产品市场分析	6
2.3	产品生产现状	6
2.4	产品市场预测	7
2.5	产品竞争力分析	8
3	生产规模和产品方案	10
3.1	产品方案、生产规模确定的依据	10
3.2	产品方案及生产规模	10
3.3	产品标准	10
4	工艺技术方案	13
4.1	工艺技术方案的选择	13
4.2	主要设备的选择	14
4.3	自控技术方案	15
4.4	工艺技术及设备风险分析	23
5	建厂条件和厂址选择	25
5.1	建厂条件	25
5.2	厂（场）址选择	28
6	总图运输、储运、土建、界区内外管网	29
6.1	总图运输	29
6.2	储运	32
6.3	厂区外管网	32
6.4	土建	33
7	公用工程方案和辅助生产设施	40
7.1	公用工程方案	40
7.2	辅助生产设施	80
8	服务性工程与生活福利设施以及厂外工程	83
8.1	服务性工程	83
8.2	生活福利工程	83
8.3	厂外工程	83
9	节能	84
9.1	编制依据	84
9.2	能源供应状况	84

9.3	项目节能分析与措施	85
9.4	能源计量和管理	86
10	节水	88
10.1	编制依据	88
10.2	项目用水概况	88
10.3	水资源供应状况	88
10.4	项目节水技术应用与措施	88
10.5	水耗指标及分析	88
11	消防	89
11.1	编制依据	89
11.2	消防环境现状和依托条件	89
11.3	采用的防火措施及配置的消防系统	89
12	环境保护	94
12.1	项目所在地区环境质量现状	94
12.2	执行的有关环境保护法律、法规和标准	94
12.3	主要污染源及主要污染物	95
12.4	环境保护治理措施及方案	96
12.5	环境管理及监测	97
12.6	环境保护投资	97
12.7	环境影响分析	97
13	职业卫生	98
13.1	设计中执行的法律法规、部门规章及标准规范	98
13.2	职业病危害因素和职业病分析	99
13.3	设计中采取的职业卫生防护措施	101
13.4	职业卫生管理机构	102
13.5	专项投资估算	102
13.6	预期效果及建议	103
14	安全	104
14.1	采用的法律法规、部门规章和标准规范	104
14.2	生产过程中可能产生的危险有害因素分析	104
14.3	环境危害因素分析	113
14.4	设计中采取的安全措施	113
14.5	安全管理机构及人员配置	116
14.6	安全专项投资估算	116
14.7	预期效果及建议	116
15	抗震	118
15.1	编制依据	118
15.2	工程地质地震灾害的概况	118
15.3	抗震设防主要参数	118
15.4	抗震设计原则及措施	119

16	组织机构与人力资源配置	120
16.1	企业管理体制及组织机构设置	120
16.2	生产班制与人力资源配置	120
16.3	人员培训与安置	120
17	项目实施计划	122
17.1	项目组织与管理	122
17.2	实施进度计划	122
17.3	项目招标内容	125
17.4	主要问题及建议	125
18	投资估算	126
18.1	投资估算编制说明	126
18.2	投资估算编制依据和说明	126
18.3	建设投资估算	126
18.4	建设期利息估算	127
18.5	流动资金估算	127
18.6	总投资估算	127
19	资金筹措	128
19.1	资金来源	128
19.2	资金使用计划	128
20	财务分析	129
20.1	产品成本和费用估算	129
20.2	财务分析	130
20.3	评价结论	131
21	风险分析	133
21.1	风险因素的识别	133
21.2	风险程度的估计	133
21.3	研究提出风险对策	134
21.4	风险分析结果的反馈	135
21.5	风险与对策汇总表	135
22	研究结论	136
22.1	综合评价	136
22.2	研究报告的结论	136
22.3	存在的问题	137
22.4	建议及实施条件	137

附件及附图：

技经表格

总平面布置图

区域位置图

1 总论

1.1 概述

1.1.1 项目概况

项目名称：唐山三友电子化学品有限责任公司年产 2500t 电子级氯化氢、6000t 电子级氨、6000t 电子级氨水、15000t 电子级硫酸项目

主办单位：唐山三友电子化学品有限责任公司

企业性质：有限责任公司(国有控股)

法人代表：李建渊

建设地址：河北省唐山市曹妃甸区南堡经济开发区

投资项目性质及类型：新建项目

项目规模：2500t/a 电子级氯化氢、6000t/a 电子级氨、6000t/a 电子级氨水、15000t/a 电子级硫酸。

项目建设内容：厂区征地面积 467339.5 m²，本项目总建筑面积 53486 m²。本项目新建办公楼、分析室、食堂、控制中心、湿电子化学品车间一、湿电子化学品车间二、湿电子化学品灌装车间一、电子特气车间一、电子特气车间二、净化车间、拖车堆场一、乙类仓库一、丙类仓库一、戊类仓库一、危废仓库、固废仓库、三氧化硫罐区一、液氨罐区一、装车站一、原料卸车、副产品装车、超纯水车间、动力车间一、动力车间二、两座区域变配电所、备品库、35kV 变配电站、两座机柜间、两座门卫、污水处理、事故水池、初期雨水池，强排水池及其他配套设施。

1.1.2 主办单位基本概况

唐山三友电子化学品有限责任公司成立于 2023 年 3 月，是唐山三友集团下属三友化工股份有限公司的全资子公司，注册资金 5 亿元。公司位于曹妃甸区南堡经济开发区，规划占地约 1000 亩。唐山三友集团是全国纯碱和化纤行业的排头兵，省属国有重点骨干企业。下辖 27 个子公司，唐山三友化工股份有限公司为上市公司，资产总额 270 亿元，年销售收入 240 亿元，员工两万名。主导产品为纯碱、粘胶短纤维、烧碱、PVC、有机硅。其中，纯碱、粘胶短纤维双双荣获中国名牌，三友商标为“中国驰名商标”。产品远销亚、非、欧、美、澳五大洲 120 多个国家和地区，年国际贸易额 7 亿美元以上。集团先后获得全国五一劳动奖状、全国优秀企业、全国质量管理先进企业、全国先进基层党组织、全国创建和谐劳动关系模范企业等多项荣誉称号。连续多年荣获省国资委经营业绩考核 A 级单位。

唐山三友集团深入贯彻落实省委省政府、省国资委决策部署，按照“向海洋转身、向绿色转型、向高质量转变”发展战略，积极推进“三链一群”产业布局。为促进京津冀电子芯片产业发展，按照“世界一流、国内领先”的标准建设，打造北方最大的电子化学品产业园，集团结合自身化工基础优势、循环经济产业特色及南堡经济开发区发展环境，谋划建设高端电子化学品产业园项目，成立唐山三友电子化学品有限责任公司。园区毗邻曹妃甸港和天津港，并拥有专用铁路线，水路、公路、铁路运输便利。起步工程建设电子级氨、氯化氢、硫酸、氨水，公司秉承循环经济和绿色产业发展理念，为地区经济发展贡献更大力量。

1.1.3 项目提出的背景、投资的目的、意义和必要性

电子化学品（国标行业为“电子专用材料制造 C3985”）是专为电子信息产品制造配套的专用化工材料，是集成电路、平板显示制造等信息产业的重要支撑材料，是电子材料与专用化工相结合的高新技术产品，终端产品几乎覆盖整个电子信息产业，是国际贸易争端涉及的重要产品、卡脖子产品。

我国集成电路行业仍然以进口为主，近年我国集成电路进口金额达到 3500 亿美元，但出口仅为 1166 亿美元，贸易逆差达 2334 亿美元。2022 年美国通过《美国芯片与科学法案》，针对半导体行业禁止获得联邦资金的公司在中国大幅增产先进制程芯片。政府大力支持集成电路产业发展，先后出台了《国家集成电路产业发展推进纲要》和国家重大科技专项等政策，明确指出集成电路产业是信息技术产业的核心，是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业，集成电路行业提高国产化率势在必行。我国积极布局高端显示面板等新兴技术领域，预计 2023 年至 2025 年中国显示面板市场规模复合增长率为 6.5%。集成电路的国产化需求以及高端显示面板的快速发展，将进一步带动电子化学品市场稳健发展。

目前我国高端电子化学品自给率不足，进口依存度较高。在日益严重的贸易争端背景下，实现电子化学品国产化替代，已成为决定我国芯片等高端领域自主可控的一项重要因素。2022 年 3 月，国家工业和信息化部、国家发展和改革委员会等单位联合下发的《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》中指出，实施“三品”行动，提升化工产品供给质量。围绕新一代信息技术、新能源等战略性新兴产业，加快发展电子化学品、工业特种气体等产品，鼓励企业提升品质，培育创建品牌。

唐山三友集团深入贯彻落实省委省政府、省国资委决策部署，按照“向海洋转身、向绿色转型、向高质量转变”发展战略，积极推进“三链一群”产业布局。为促进京津

冀电子芯片产业发展，按照“世界一流、国内领先”的标准建设，打造北方最大的电子化学品产业园，集团结合自身化工基础优势、循环经济产业特色及南堡经济开发区发展环境，谋划建设高端电子化学品产业园项目。

三友集团与南堡经济开发区管委会签订项目入区协议，计划利用集团自有土地约700亩（唐山市曹妃甸南堡开发区西外环路西侧），分期建设湿电子化学品、电子特气等产品项目，并配套公用工程及辅助设施。

经反复筛选论证，综合考虑政策环境、产品市场、技术来源、原料来源、循环经济等情况，制定起步工程产品方案。拟在南堡开发区西外环路西侧土地投资约8.5亿元，建设唐山三友电子化学品有限责任公司年产2500t电子级氯化氢、6000t电子级氨、6000t电子级氨水、15000t电子级硫酸项目，并为后期项目建设预留厂房及公用工程场地。

1.1.4 可行性研究报告编制的依据、指导思想和原则

1.1.4.1 可行性研究报告编制的依据

- 1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2019年第29号令；
- 2) 国家现行的有关法律、法规、标准、规范、规定及政策；
- 3) 唐山三友电子化学品有限责任公司提供的相关设计基础资料；
- 4) 《化工投资项目可行性研究报告编制办法》（2012年修订版）。

1.1.4.2 可行性研究报告编制的指导思想和原则

1) 按照国家或行业现行的标准规范进行设计，严格执行国家、地方、行业现行法令、法规及各专业的标准规范。

2) 充分依托项目所在园区的基础工程、公用工程、辅助设施和生活福利设施，尽可能节省投资。

3) 本项目采用先进的生产工艺，保证项目投产后能安全、稳定、长周期连续运行。

4) 合理布置，一次规划，尽量节省用地。

5) 严格执行国家有关环境保护、职业安全及工业卫生、消防有关规定，贯彻“安全第一、预防为主”的方针，做到环境保护、劳动安全卫生、消防与工程同步规划、同步实施、同步发展；避免环境污染，确保安全生产。设计中坚持“一体化、露天化、轻型化、国产化、社会化”的五化方针。

6) 注意节能、节水、降耗、减污、增效，努力降低成本，争取获取最佳经济效益。

7) 合理安排工期，以最快的速度完成工程建设，早投产，早见效益。

8) 对项目的费用和效益，本着实事求是，稳妥可靠的原则进行估算和评价。

1.1.5 研究范围

本报告的编制范围：对唐山三友电子化学品有限责任公司年产 2500t 电子级氯化氢、6000t 电子级氨、6000t 电子级氨水、15000t 电子级硫酸项目进行可行性方案论证，提出该建设项目的可行性研究报告结论。本报告着重对产品市场需求情况；生产工艺技术、装置规模及所需配套的公用辅助设施；项目的节能、节水、消防、环境保护、职业卫生、安全、抗震；项目的组织机构与人力资源配置，项目实施规划；项目投资估算，资金筹措及经济效益等方面进行重点研究与分析，推荐优化的工艺技术方案，进行市场预测分析，投资估算，对项目经济效益进行财务分析，最后得出研究结论性意见，为建设单位及有关部门决策提供可靠依据。

1.2 研究结论

1.2.1 研究的简要综合结论

本项目利用先进的工艺技术，结合企业的资金实力和人才资源优势，对资源充分进行循环利用，产品市场前景广阔，具有良好的经济效益，符合产业政策要求。

1) 本项目选址于河北省唐山市曹妃甸区南堡经济开发区，符合建设地发展规划，占地规模合理，因而选址是合理的。

2) 本项目所选工艺先进、可靠，规模合理，技术水平高，自动化程度较高，操作简便，工程投资适度，可达到节约资金、降低成本、优化产品结构的目的。

3) 本项目资源综合利用方案合理，节能、节水措施切实可行。

4) 本项目的产品具有广阔的市场前景，满足国民经济发展的需要，并为社会增加了就业机会。

5) 公用工程条件好，厂址合理，水、电有保障，交通运输便利，环境保护措施、劳动安全卫生设施完善。

6) 原材料供应有保障。

7) 本项目具有较好的财务指标，内部收益率、总投资收益率、权益投资净利润率均高于行业基准值，投资回收期低于基准回收期，从不确定性分析看，项目具有很强的抗风险能力和市场竞争能力。财务评价指标显示，具有较好的经济效益。

综上所述，本项目不论从国家宏观经济效益和社会效益还是从企业的微观效益来看，都是完全必要和经济可行的。

表 1.2 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			
1	高端电子化学品	t/a	29500	
二	产品方案			
1	电子级氯化氢	t/a	2500	5N5, 产品
2	电子级氨	t/a	6000	7N, 产品
3	电子级氨水	t/a	6000	28-30%, 产品
4	电子级硫酸	t/a	15000	96%, 产品
5	盐酸	t/a	3010	20%, 副产品
6	氨水	t/a	2928	26-28%, 副产品
7	硫酸	t/a	1129	92-98%, 副产品
三	年操作小时	h	8000	

1.2.2 存在的主要问题和建议

为确保本工程的长远发展，针对本工程特点，提出以下要求和建议：

- (1) 项目承办单位应加大前期工作力度，切实做好前期调研及各项准备工作。
- (2) 项目承办单位应与当地政府及有关部门保持密切联系，及时沟通，以便得到他们的支持与帮助，有利于项目建设和今后的生产经营。
- (3) 认真细致调研，反复比较筛选，搞好设备选型，合理布置工艺路线，选择好的施工队伍，从而达到建设质量高，投入少的目标。
- (4) 项目单位及时进行市场开发，尽量控制销售收入发生较大变化。在生产经营上，应进一步加强管理，降低生产成本。
- (5) 项目建设过程中应加强组织领导和施工管理，严把资金使用和建设质量关，注意建设进度和施工安全，确保项目按要求顺利建成投产。

2 市场预测分析

2.1 市场的产品需求及应用

电子化学品是专为电子信息产品制造配套的专用化工材料，是集成电路、平板显示制造等信息产业的重要支撑材料，是电子材料与专用化工相结合的高新技术产品，终端产品几乎覆盖整个电子信息产业，是国际贸易争端涉及的重要产品、卡脖子产品。

电子化学品分为湿电子化学品和电子特气，下游应用领域主要为集成电路、显示面板、光伏等。近年来，半导体集成电路产业加速向中国大陆转移，中资、外资半导体企业纷纷在中国大陆投资建厂，中国大陆显示面板产能逐年攀升，市场规模扩大带动整体产业链进入快速上升通道，进一步带动电子化学品市场稳健发展。

2.2 产品市场分析

2022年，国内电子特气市场规模240亿元，预计2025年将达到317亿元。由于电子特气技术壁垒高，运输成本占比较低，外资企业（德国林德、法国液化空气、美国空气化工、日本大阳日酸）占据中国大陆88%的市场份额。

2022年，湿电子化学品需求量255万吨，市场规模157亿元；预计2025年，需求量将达到370万吨，市场规模230亿元；其中电子级氨水、硫酸用量较大且多为混配使用，分别占湿电子化学品总量的4%、15%。近三年产品国内产能产量及需求情况见表2.2。

表 2.2 近三年产品国内产能产量及需求情况 单位：万吨

产品名称	2020年			2021年			2022年		
	国内总产能	总产量	市场需求	国内总产能	总产量	市场需求	国内总产能	总产量	市场需求
氯化氢	0.66	0.53	0.63	0.76	0.65	0.73	0.87	0.75	0.85
氨气	5.4	5.34	5.6	6.1	6.09	6.5	7	6.55	7.2
氨水	8.1	5.57	5.6	9	6.3	6.58	10.79	7.55	7.9
硫酸	24.43	17.1	17.25	29.3	20.5	21.05	35.2	24.64	25.08

2.3 产品生产现状

我国集成电路行业仍然以进口为主，近年我国集成电路进口金额达到3500亿美元，但出口仅为1166亿美元，贸易逆差达2334亿美元。2022年美国通过《美国芯片与科学法案》，针对半导体行业提出禁止获得联邦资金的公司在中国大幅增产先进制程芯片。

目前，我国高端电子化学品自给率不足，进口依存度较高。在日益严重的贸易争端

背景下，实现电子化学品国产化替代，已成为决定我国芯片等高端领域自主可控的一项重要因素。电子特气国产化率不到 15%，仅硅烷、高纯氨、含氟气体等 20 余种被国产企业覆盖。湿电子化学品，G1 级应用于光伏行业，国产化率接近 100%；G2-G3 级应用于显示面板、6 英寸及以下晶圆制造，国产化率达到 80%；G4-G5 级应用于 8 英寸及以上晶圆制造，国产化率仅为 10%。

2.4 产品市场预测

1. 电子级氯化氢

目前我国电子级氯化氢气体主要依赖进口，日本东亚合成、林德、法液空、美国空气化工等外资企业占据较大的市场份额；本土产品仍集中在低端市场，高端市场国产化程度较低。未来在集成电路大尺寸化、高集成化、高完整性发展趋势下，电子级氯化氢气体行业将朝高端化方向转型升级，行业发展空间广阔。随着国内中芯国际、长江存储、英特尔、三星等公司规划的晶圆生产线投产，公司新建产能替代国外进口产品满足高端产品国产化、新增晶圆生产线需求。

电子级氯化氢市场价格持续上行，由 2021 年约 8.5 万元/吨上涨至目前 13.7 万元/吨左右。光伏、显示面板、汽车、存储、手机等行业芯片对各等级电子级氯化氢均有需求，价格差异在 2000-5000 元/吨左右。

2. 电子级氨

2022 年中国电子级氨产能 7 万吨、产量 6.55 万吨、需求 7.2 万吨，环比涨幅分别为 14.8%、7.6%、10.8%。2018-2022 年，电子级氨气复合增长率达到 15%以上，预计 2025 年需求量将达到 11 万吨。

国内企业已突破电子级氨技术壁垒，市场竞争激烈，光伏行业应用 5N5、半导体应用 5-6N、面板应用 7N，光伏及面板行业用量大，由于国内光伏行业的扩产增产，目前电子级氨气市场需求量较大。

3. 电子级氨水

2022 年中国电子级氨水产能 10.79 万吨、产量 7.55 万吨、需求 7.9 万吨，环比涨幅分别为 19.9%、19.8%、20.1%；预计 2025 年需求量将达到 14 万吨。

近年来，电子行业的迅猛发展带动了电子级氨水生产的快速发展，尤其是显示面板、集成电路规模大幅增长，G4/G5 级氨水的需求缺口短期内将持续存在。

4. 电子级硫酸

2022 年中国电子级硫酸产能 35.2 万吨、产量 24.64 万吨、需求 25.08 万吨，环比

涨幅分别为 20.1%、20.2%、19.1%；预计 2025 年需求量将达到 57 万吨。

国内电子级硫酸产能扩张较为迅速, 现有产能以中低档的 G3 以下等级为主, G4 以上高端产品较少, G4/G5 级硫酸市场缺口较大, 产品附加值也相对较高, 发展前景看好。

目前电子化学品市场供需基本平衡, 中低端市场国内企业竞争激烈, 但高端市场多为国外企业垄断, 国际贸易争端日益严重, 高端产品仍有较大的市场替代空间。起步工程项目规划生产 G5 级湿电子化学品、5N 以上电子特气, 满足国内下游产业对高端电子化学品未来国产化需求。

2.5 产品竞争力分析

2.5.1 产业政策符合性

政府大力支持集成电路产业发展, 先后出台了《国家集成电路产业发展推进纲要》和国家重大科技专项等政策, 明确指出集成电路产业是信息技术产业的核心, 是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业, 集成电路行业提高国产化率势在必行。我国积极布局高端显示面板等新兴技术领域, 预计 2023 年至 2025 年中国显示面板市场规模复合增长率为 6.5%。集成电路的国产化需求以及高端显示面板的快速发展, 将进一步带动电子化学品市场稳健发展。

2022 年 3 月, 国家工业和信息化部、国家发展和改革委员会等单位联合下发的《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》中指出, 实施“三品”行动, 提升化工产品供给质量。围绕新一代信息技术、新能源等战略性新兴产业, 加快发展电子化学品、工业特种气体等产品, 鼓励企业提升品质, 培育创建品牌。电子化学品行业属于国家鼓励类及战略新兴产业, 符合国家产业政策发展需求。

2.5.2 企业管理优势

唐山三友集团深入贯彻落实省委省政府、省国资委决策部署, 按照“向海洋转身、向绿色转型、向高质量转变”发展战略, 积极推进“三链一群”产业布局。为促进京津冀电子芯片产业发展, 打造河北省最大的电子化学品产业园, 集团结合自身化工基础优势、循环经济产业特色及南堡经济开发区发展环境, 谋划建设高端电子化学品产业园项目。

2.5.3 产品质量优势

电子特气国产化率不到 15%, 仅硅烷、高纯氨、含氟气体等 20 余种被国产企业覆盖。湿电子化学品, G1 级应用于光伏行业, 国产化率接近 100%; G2-G3 级应用于显示面板、6 英寸及以下晶圆制造, 国产化率达到 80%; G4-G5 级应用于 8 英寸及以上晶圆制

造，国产化率仅为 10%。本项目生产的电子级氨水、电子级硫酸等湿电子化学品产品质量能达到 G5 等级，电子级氯化氢、电子级氨为 5N 以上电子特气，满足国内下游产业对高端电子化学品未来国产化需求，产品在市场上的竞争力高。

3 生产规模和产品方案

3.1 产品方案、生产规模确定的依据

- (1)根据国家产业政策和技术政策，符合行业发展规划和产品结构调整要求；
- (2)根据国内外同类产品生产技术的现状及产品市场的容量和发展趋势；
- (3)原材料、动力来源可靠；
- (4)综合考虑各类产品的生产设备加工制造水平及生产经验、工人的操作水平及岗位定员等因素。

(5)实现规模优势，提升装置装备水平；实现热能综合利用，提高原材料、能源的利用效率，突出技术创新，实现资源综合利用，大力发展循环经济。

3.2 产品方案及生产规模

本项目生产规模为 2500t/a 电子级氯化氢、6000t/a 电子级氨、6000t/a 电子级氨水、15000t/a 电子级硫酸。

生产规模见表 3.2-1。

表 3.2-1 产品方案一览表

序号	产品名称	单位	年产量	备注
1	电子级氯化氢	t/a	2500	5N5, 产品
2	电子级氨	t/a	6000	7N, 产品
3	电子级氨水	t/a	6000	28-30%, 产品
4	电子级硫酸	t/a	15000	96%, 产品

3.3 产品标准

纯度和洁净度对集成电路成品率、电性能及可靠性有十分重要的影响。为了能够规范世界超净高纯试剂的标准，SEMI（国际半导体设备和材料协会）专门制定、规范超净高纯试剂的国际统一标准-SEMI 标准。具体标准见表 3.3-1。

表 3.3-1 美国 SEMI 工艺化学品的部分国际标准等级

SEMI 标准	金属杂质/($\mu\text{g/L}$)	控制粒径/ μm	颗粒数/(个/ML)	适应 IC 线宽范围/ μm
C1(Grade1)	≤ 100	≥ 1.0	≤ 25	> 1.2
C7(Grade2)	≤ 10	≥ 0.5	≤ 25	0.8-1.2
C8(Grade3)	≤ 1	≥ 0.5	≤ 5	0.2-0.6
C12(Grade4)	≤ 0.1	≥ 0.2	供需双方协定	0.09-0.2
Grade5	≤ 0.01	*	*	< 0.09

随着集成电路制作要求的提高，对工艺中所需的湿电子化学品纯度的要求也在不断提高。根据市场调研和企业经验，各产品质量标准参照 SEMI 标准由供需双方在实际生产中协定。

电子特气的产品纯度对下游高端电子化学品产业的产品成品率和合格率至关重要。电子级氯化氢满足《GB/T 14602-2014 电子工业用气体 氯化氢》的规定，见表 3.3-2。

表 3.3-2 电子级氯化氢技术要求

项目	指标
氯化氢纯度（体积分数）/10 ⁻² ≥	99.999 99.9995
氧+氩（O ₂ +Ar）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	1.0 0.5
氮（N ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	2.0 2.0
二氧化碳（CO ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	2.0 1.0
一氧化碳（CO）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	1.0 0.5
烃（CH ₄ +C ₂ H ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	1.0 0.5
水分（H ₂ O）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	1.0 0.5
总杂质含量（体积分数）/10 ⁻⁶ ≤	-- 5
铁（Fe）含量/（mg/L） ≤	0.5 0.1
其他金属元素（锰、钴、锌、铜、铬、镍）含量/（mg/L） ≤	0.1 0.1
颗粒	供需双方商定 供需双方商定

电子级氨质量达到 T/CCGA 30001-2019《超纯氨》标准，见表 3.3-3。

表 3.3-3 电子级氨技术要求

项目	指标
氨（NH ₃ ）纯度（体积分数）/10 ⁻² ≥	99.99999
氢（H ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.01
氧+氩（O ₂ +Ar）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.01
氮（N ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.01
一氧化碳（CO）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.01
二氧化碳（CO ₂ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.01
烃（C ₁ ~C ₃ ）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.01
水分（H ₂ O）含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.05
总杂质含量（体积分数）/10 ⁻⁶ <	0.1

本项目生产的产品纯度如下：电子级氯化氢满足表 3.3-2 中纯度 99.9995%的要求；电子级氨满足表 3.3-3 中纯度 99.99999%的要求；电子级氨水纯度 28%~30%，金属杂质 $\leq 10\text{ppt}$ ；电子级硫酸纯度 $96.5 \pm 0.5\%$ ，金属杂质 $\leq 10\text{ppt}$ 。

4 工艺技术方案

4.1 工艺技术方案的选择

电子级氯化氢采用低温精馏方法进行气体的提纯，低温精馏法是利用各种气体组分的沸点不同，通过低温精馏的方法进行气体的分离和提纯，并将杂质组分除去，是电子级氯化氢常用的精制方法，适用范围较广、处理量大，大部分电子级氯化氢精制工艺都涉及此方法。

电子级氨气通过精馏技术进行气体的提纯，精馏采用高效填料及内件，提高分离效率，工艺技术先进、安全、成熟、可靠。

湿电子化学品生产工艺主要是通过物理和化学的方法将通用化学品提纯到所需要的高级别纯度产品，并配合专业的分析检测和包装技术。

湿电子化学品主要的纯化技术手段是蒸馏、精馏、离子交换、分子筛吸附、气体吸收、超净过滤等，如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 湿电子化学品常用的纯化方法

方法	原理	适用产品
蒸馏	蒸馏是一种热力学的分离工艺，它利用混合液体或液-固体系中各组分沸点不同，使低沸点组分蒸发，再冷凝以分离整个组分的单元操作过程，是蒸发和冷凝两种单元操作的联合。	氢氟酸、盐酸、硝酸、硫酸等
精馏	精馏是利用混合物中各组分挥发度不同而将各组分加以分离的一种分离过程。	一般湿电子化学品均可采用精馏方法提纯
离子交换	借助于固体离子交换剂中的离子与稀溶液中的离子进行交换，以达到提取或去除溶液中某些离子的目的，是一种属于传质分离过程的单元操作。	乙二醇、氨水等
分子筛吸附	分子筛是一种具有立方晶格的硅铝酸盐化合物。分子筛具有均匀的微孔结构，它的孔穴直径大小均匀，这些孔穴能把比其直径小的分子吸附到孔腔的内部，并对极性分子和不饱和分子具有优先吸附能力，因而能把极性程度不同，饱和程度不同，分子大小不同及沸点不同的分子分离开来。	正丙醇、异丙醇等

方法	原理	适用产品
气体吸收	气体吸收是化工单元操作之一，是指用适当的液体吸收剂处理气体混合物以去除其中一种或多种组分的操作。按吸收性质分化学吸收和物理吸收两大类。	氟化铵、氨水、硝酸、磷酸等
超净过滤	超滤是以压力为推动力的膜分离技术之一。电子化学品中的颗粒除纯化过程中未除掉的以外，还有来自环境、包装容器和稀释的去离子水。由于大颗粒在芯片上会发生搭桥，所以制造中和使用前都要进行严格过滤。	对苯二甲酸、绝大部分有机溶剂等

根据不同产品、不同级别要求，会选择其中一种或多种手段配合使用，过程中配合分析检验、环境处理与监测、设备选择等技术。

4.2 主要设备的选择

4.2.1 主要设备的选择

本项目设备选型以达到目前国内先进水平为目标，以安全、节能、可靠为准则。

- 1) 根据生产工程量需要，本项目选取与产能匹配的设备。
- 2) 为提高产品质量，工艺设备选用国内先进可靠高档的设备，便于配件维修维护，也使项目建成后达到国内先进水平。
- 3) 设备选型时考虑其通用性，并适当留有余地，以使在今后激烈的市场竞争中提高应变能力。
- 4) 设备应符合节能、高效、安全、对环境污染小的基本要求。
- 5) 关键设备实现机械化、自动化，提高劳动效率。
- 6) 针对于洁净度要求较为严格的产品，设备内部采用抛光处理或者衬塑。

本项目所需用的非标准定型设备，均选取高标准高质量产品对非标准设备制造，符合设备制造方面的有关规定，对压力容器设备还应遵循《压力容器安全技术监察规程》的规定，这样有利于标准零部件的选用，又提高了材料及配件的标准化程度。

4.2.2 采用的标准规范

《特种设备安全法》	2014年主席令第4号
《压力容器》	GB150.1~4-2011
《热交换器》	GB/T151-2014

《塔式容器》	NB/T47041-2014
《卧式容器》	NB/T47042-2014
《钢制焊接常压容器》	NB/T47003. 1-2022
《钢制化工容器设计基础规定》	HG/T20580-2020
《钢制化工容器材料选用规定》	HG/T20581-2020
《钢制化工容器强度计算规定》	HG/T20582-2020
《钢制化工容器结构设计规定》	HG/T20583-2020
《钢制化工容器制造技术要求》	HG/T20584-2020
《移动式压力容器安全技术监察规程》	TSG R0005-2011
《固定式压力容器安全技术监察规程》	TSG21-2016
《固定式钢梯及平台安全要求 第一部分：钢直梯》	GB4053. 1-2009
《固定式钢梯及平台安全要求 第二部分：钢斜梯》	GB4053. 2-2009
《固定式钢梯及平台安全要求 第三部分：工业防护栏杆及钢平台》	GB4053. 3-2009

4.3 自控技术方案

4.3.1 研究范围

本报告中自控专业的设计范围包括本项目中全厂各子项的仪表及控制系统。

4.3.2 自动化水平及主要控制方案

本项目为新建电子化学品项目。本项目的自动控制及生产管理达到国内企业的先进水平。过程控制系统（PCS）应实现管控一体化，具有运行可靠、性能稳定、界面友好、操作方便、技术先进、结构灵活、维护简单和系统开放等特点。硬件设备或软件系统除有先进性外，更应具有高可靠性和高安全性。高标准、一体化的过程控制系统（PCS）是工厂实现安全、平稳、高效、低耗的生产保证，也为企业实现经营管理信息化，增强市场应变能力打下良好的基础。

过程控制系统（PCS）的总体目标：

在健康、安全及环境保护方面有可靠保证；高质量的过程测量、调节控制、先进控制和实时优化集成，友好的人机接口；尽可能选用高性能的仪表设备及相应的控制系统、仪表保护系统，保证仪表可靠性，使因仪表保护系统及控制系统故障引起的装置非计划停工减至最少；控制系统和仪表设备供应商应尽量单一化，具有最好的操作培训支持，达到最少的人员配置水平和最少的备品备件。全部设备维护信息系统集成，包括历

史分析、维护计划、库存控制及采购等等；过程控制系统为企业的每个生产装置、公用工程及辅助设施提供产品产量及质量、原料和公用工程消耗等报告；为生产和营销决策提供可靠的依据，使产品能适应市场需求变化并获得最大利润。

4.3.2.1 分散型控制系统

本项目各子项的过程控制内容均采用分散型控制系统（DCS）进行监控，DCS除了完成装置的基本过程控制、操作、监视、管理之外，同时还完成顺序控制、批量控制、工艺联锁以及部分先进控制策略。

DCS将采用最先进的技术。关键模件如中央处理器（CPU）卡，控制及关键I/O卡、通讯卡及网络、现场总线接口卡、电源卡等将采用冗余结构。

本项目DCS系统现场仪表信号通过信号电缆传输到现场机柜间的控制柜，完成现场信号采集、控制和联锁保护等功能，并通过光纤将数据参数上传到控制室内操作站进行生产现场的监视和控制。

DCS系统由操作站、辅助操作台、打印机、显示器、PC机、控制站（远程控制站）、数据传输单元、辅助仪表柜、电源/配电柜、及网络设备等组成。在控制中心设一套公共的工程师站用于软件组态、维护、故障诊断及开车。

DCS具有开放性网络结构、支持OPC技术标准。

本项目工艺参数监控在DCS系统的设置原则：

- 1、对工艺过程影响较大，需随时监控的参数设调节；
- 2、对需要经常了解其变化趋势的参数设记录；
- 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及联锁；
- 5、对要求计量或经济核算的参数设置累积；
- 6、重要生产运转设备设置运行状态显示、故障状态报警。

监控要求不频繁的非关键过程变量，采用就地显示和控制；要求在开车过程中监视或仅需现场观察的过程变量，采用就地显示。必须现场操作的设备，采用就近安装的仪表盘或控制箱对其进行监控。

4.3.2.2 安全仪表系统（SIS）

本项目涉及“两重点一重大”，为确保人员及生产装置、重要机组和关键设备的安全，本项目设置SIS系统，以实现在紧急或事故状态下对重要装置紧急停车，使危险降低到最低程度，防止危险扩散，保证人员、设备、生产装置和环境的安全，避免造成重

大损失。设置的安全仪表系统（SIS）独立于 DCS 系统，按照故障安全型设计。

4.3.2.3 可燃有毒气体检测报警系统（GDS）

可燃有毒气体检测报警系统（GDS）独立于 DCS 系统和其它控制系统单独设置。GDS 系统由可燃/有毒气体检测器和报警控制器组成。可燃/有毒气体检测器布置在车间、罐区、仓库内可燃/有毒气体可能泄漏和积聚的地点，GDS 采用独立的集散控制系统，接受来自现场气体探测器的信号，发出声光报警信号。GDS 系统与 DCS 系统可实现实时数据通信，在 GDS 系统操上位机显示报警及打印。GDS 系统的可燃气体二级检测报警信号及报警控制器单元故障信号，送至消防控制室进行图形显示和报警。

4.3.2.4 成套设备监控系统（PLC）

本项目环保处理设施、装卸车柜体等拟采用成套 PLC 控制系统完成对成套设备的监控，PLC 系统由设备成套供应，满足生产安全、稳定、长期高效运行，保证有关生产人员的安全、生产设备的寿命等。本项目所有随设备成套的 PLC 系统均可与 DCS 系统进行实时数据通讯（MODBUS），并可在 DCS 操作站上显示及打印，实现数据共享。（所有成套设备的 PLC 系统尽可能做到品牌统一，并优先考虑具备中国本地技术支持能力的供货商）。

4.3.2.5 智能化工厂设计方案

本项目计划以企业管理模式为引领，充分利用先进技术，建成具有“自动化、数字化、集成化、可视化、智能化”五化特征的智能工厂，初步实现计划调度、能源管理、安全环保、装置操作和 IT 管控智能化，全面支撑各业务领域发展。项目按照经营管理、生产执行、过程控制等多个层次，搭建厂区信息化架构。

经营管理层面：搭建智能化管理系统，基于数据智能化能力，提升经营管理智能化决策水平，从而实现功能包括准确掌握生产经营状况，快速反应；生产经营动态预测、预警，优化经营决策；加强企业绩效管理，提高经营管理水平。

生产执行层面：采用智能化生产系统，包括 MES、PLM、WMS 等系统，实现生产工艺优化、生产过程管理、生产设备管理、仓储、物流、全面质量管理、虚拟仿真、能源管理等。实现优化生产，最大化发挥产品的价值；完成一体化生产调度、应急指挥、安环监控；生产管理精细化；同时可实现物料平衡、能源管理优化设备健康管理、优化物资储备。

过程控制层面除常规过程控制系统 DCS、PLC 等之外，采用物联网、视频技术、移动应用等多种技术，强化企业的 HSE 管理，提高企业的应急指挥能力和风险防范能力。

优化装置控制；优质高效、安全平稳节能降耗，班组绩效监控与考核；全工况安环监控，提高 HSE 管理水平。

4.3.3 仪表选型

4.3.3.1 选型原则

1、本项目选用经过技术和产品鉴定的产品，在构成系统时应考虑其先进性、可靠性、配套性及经济性。选用产品时遵循技术先进、质量优良、价格合理、售后服务好的原则。

2、在同类用途中，国内已有生产且在技术上、性能上能满足使用要求，符合相关标准，优先采用国内产品。

3、现场仪表的材质满足工艺介质和现场环境条件的要求。所有现场安装的电子式设备防护等级不低于 IP65。所有现场安装的非电子式设备防护等级不低于 IP65。根据装置的介质易燃易爆的特点，爆炸危险区远传仪表优先采用本安型仪表，部分具有腐蚀性的介质，仪表一次元件和调节阀接液部分材质均考虑防腐蚀要求。对于超高纯介质，仪表应选择满足超纯介质需求的检测及过程连接方式。

4、现场变送器和阀门定位器主要选用智能数字式仪表，采用 4~20mA DC 信号叠加 HART 通信协议，关键回路的调节阀执行机构带位置反馈信号。

4.3.3.2 仪表具体选型

1) 温度仪表

就地温度指示仪表选用万向型双金属温度计，表盘直径 100mm；

远传温度计选用铠装铂热电阻或热电偶；

2) 压力仪表

远传型采用智能型压力变送器或差压变送器，对于粘稠、易结晶、含有固体颗粒或腐蚀性的介质选用远传隔膜式压力变送器；

就地测量采用普通压力表、隔膜压力表及真空表等，泵出口就地压力选用耐震压力表。压力表刻度盘直径一般为 100mm。

3) 流量仪表

流量计测量根据工艺要求及精度范围分别选用质量流量计、电磁流量计、转子流量计或非接触式超声波流量计等。

4) 液位仪表

就地指示选用磁翻板液位计；远传液位计根据设备规格及安装方式选用差压液位变

送器、雷达液位计等。

5) 气体检测仪表

可燃气体泄漏检测采用催化燃烧式检测器，有毒气体泄漏检测采用电化学型检测器。

6) 执行机构及控制阀

单座调节阀配套气动薄膜执行机构，直通型阀体，优先选用等百分比特性，涉及有毒物料的调节阀选用波纹管密封式，所有调节阀带智能电/气阀门定位器；

切断阀优先选用气动O型切断球阀，执行机构采用单作用气缸活塞，配置本安型低功耗电磁阀，阀位开关优先采用本安型。

超纯介质视工艺管道参数需求选择气动隔膜阀或波纹管阀。

7) 称重仪表

称重仪表选择称重模块配套重量变送器。

4.3.3.3 主要仪表设备表

表 4.3-1 主要仪表设备表

电子特气车间一				
序号	仪表名称	单位	数量	备注
1	热电阻	支	25	
2	压力表	块	20	
3	压力变送器	台	45	
4	雷达液位计	台	2	
5	双法兰差压液位计	台	2	
6	远传磁翻板液位计	台	6	
7	金属转子流量计（远传）	台	5	
8	质量流量计	台	3	
9	超声波流量计	台	3	
10	称重模块+重量变送器	套	17	
11	气动调节阀	台	8	
12	气动切断阀	台	246	
13	有毒气体检测器	台	40	
电子特气车间二				
1	热电阻	支	29	
2	压力表	块	20	
3	压力变送器	台	51	
4	雷达液位计	台	4	
5	双法兰差压液位计	台	6	
6	远传磁翻板液位计	台	6	
7	金属转子流量计（远传）	台	2	
8	电磁流量计	台	4	
9	超声波流量计	台	2	
10	称重模块+重量变送器	套	60	

11	气动调节阀	台	20	
12	气动切断阀	台	239	
13	有毒气体检测器	台	40	
湿电子化学品车间一				
1	热电阻	支	28	
2	压力表	块	21	
3	压力变送器	台	42	
4	雷达液位计	台	10	
5	双法兰差压液位计	台	10	
6	远传磁翻板液位计	台	14	
7	金属转子流量计（远传）	台	4	
8	电磁流量计	台	4	
9	超声波流量计	台	4	
10	称重模块+重量变送器	套	3	
11	气动调节阀	台	16	
12	气动切断阀	台	92	
13	PH计	台	3	
14	在线浓度仪	台	2	
15	有毒气体检测器	台	20	
湿电子化学品车间二				
1	热电阻	支	17	
2	压力表	块	15	
3	压力变送器	台	27	
4	雷达液位计	台	11	
5	双法兰差压液位计	台	11	
6	远传磁翻板液位计	台	18	
7	金属转子流量计（远传）	台	4	
8	电磁流量计	台	4	
9	超声波流量计	台	4	
10	称重模块+重量变送器	套	4	
11	气动调节阀	台	10	
12	气动切断阀	台	112	
13	PH计	台	5	
14	在线浓度仪	台	2	
15	有毒气体检测器	台	20	
湿电子化学品灌装车间一				
1	热电阻	支	13	
2	压力表	块	12	
3	压力变送器	台	25	
4	雷达液位计	台	6	
5	双法兰差压液位计	台	6	
6	远传磁翻板液位计	台	9	
7	电磁流量计	台	2	
8	超声波流量计	台	2	
9	称重模块+重量变送器	套	4	
10	气动调节阀	台	11	
11	气动切断阀	台	55	
12	PH计	台	22	
13	有毒气体检测器	台	15	
净化车间				

1	热电阻	支	17	
2	压力表	块	15	
3	压力变送器	台	30	
4	雷达液位计	台	8	
5	双法兰差压液位计	台	8	
6	远传磁翻板液位计	台	14	
7	超声波流量计	台	12	
8	称重模块+重量变送器	套	10	
9	气动调节阀	台	15	
10	气动切断阀	台	62	
11	有毒气体检测器	台	15	
三氧化硫罐区一、液氨罐区一				
1	热电阻	支	6	
2	压力表	块	12	
3	压力变送器	台	12	
4	雷达液位计	台	6	
5	双法兰差压液位计	台	6	
6	远传磁翻板液位计	台	6	
7	质量流量计	台	3	
8	电磁流量计	台	3	
9	气动调节阀	台	12	
10	气动切断阀	台	24	
11	有毒气体检测器	台	24	
仓库（乙类仓库一、戊类仓库一、危废仓库）				
1	有毒气体检测器	台	32	
全厂				
1	DCS 系统	套	1	包括机柜、卡件、工程师站、操作站、操作台、软件等，共计约 4000 点（含 20% 余量）
2	SIS 系统	套	1	包括机柜、卡件、操作站、操作台、软件等，共计约 80 点（含 20% 余量）
3	GDS 系统	套	1	包括机柜、卡件、操作站、操作台、软件等，共计约 300 点（含 20% 余量）
4	UPS	套	6	20kVA
其他补充				
1	智能仓储管理系统	套	1	数字化智能工厂相关系统
2	先进报警管理系统	套	1	数字化智能工厂相关系统
3	汽车衡无人值守系统	套	1	数字化智能工厂相关系统
4	设备管理系统	套	1	数字化智能工厂相关系统
5	环保管理系统	套	1	数字化智能工厂相关系统
6	槽车运输管理系统	套	1	数字化智能工厂相关系统
7	无人巡检系统	套	1	数字化智能工厂相关系统

4.3.4 控制室的设置

根据总图布置情况，本项目在厂区南侧生产管理区内独立设置控制中心，操作站、

工程师站、辅助操作台等设置在控制中心内。同时在生产区设置现场机柜间，放置装置所用控制机柜等设备。

控制室照明采用人工照明，照度 500LX，设置事故照明，以供紧急处理用；

控制室设置空调系统，保证室内温度：冬天 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，夏天冬天 $26 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，温度变化率小于 $5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，相对湿度为 $50\% \pm 10\%$ ，湿度变化率小于 $6\%/\text{h}$ ；

控制室室内敷设抗静电地板，地板距地面高 500mm。上部采用吊顶，吊顶距防静电地板净高不小于 3.0 米；墙壁涂阻燃型涂料。

4.3.5 仪表的供电和供气

4.3.5.1 仪表电源

DCS、SIS、GDS 系统仪表供电采用双路冗余不间断电源（UPS）供电方式。UPS 供电在电气专业侧作双电源配置，具备自动切换功能。

UPS 电源指标应满足下列要求：

交流输出：220VAC $\pm 5\%$ ；

频率： $50 \pm 0.5\text{Hz}$ ；

波形失真率 $< 5\%$ ；

切换时间： $\leq 5\text{ms}$

蓄电池备用时间不小于 30min。

仪表盘/柜的照明、风扇和仪表检修插座等的供电采用普通仪表电源（非 UPS）规格：220V AC，50Hz。

4.3.5.2 仪表用压缩空气

气源质量要求：

无油；无尘；无水

压力： $> 0.6\text{MPa (G)}$ ；

温度：常温；

露点：操作压力下低于工作环境历史上年（季）极端最低温度至少 10°C ；

含尘粒直径： $< 3\ \mu\text{m}$ ；

含尘量：在 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 以下；

含油量：小于 1ppm。

4.3.6 安全技术措施

4.3.6.1 仪表的防护

根据本项目工艺介质的特点，所有现场安装的电子式设备防护等级不低于 IP65；所有现场安装的非电子式设备防护等级不低于 IP65。远传类仪表优先选用本质安全型仪表并在机柜间侧配套安全栅。

仪表测点和穿线管间加防爆挠性管。

仪表桥架、电缆穿线管根据各装置腐蚀性介质情况选用对应的防腐蚀材质。

针对腐蚀性介质仪表采取防腐措施。

4.3.6.2 仪表及其系统接地

本项目自控系统设置妥善的接地系统。一是将现场和控制室内的用电仪表、用电设备、仪表盘（台）以及现场的仪表桥架、穿线管等的金属外壳进行保护接地。二是将屏蔽电缆的屏蔽层进行工作接地。

接地联结采用分类汇总后接至总接地板的方式，最终汇总到电气总接地装置，接地电阻不大于 4Ω 。

4.3.6.3 仪表伴热

本项目仪表伴热根据现场及工艺介质情况采用热水伴热或电伴热形式。

4.3.7 设计采用的标准和规范

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| (1) 《过程测量与控制仪表的功能标志及图形符号》 | HG/T20505-2014 |
| (2) 《自动化仪表选型设计规范》 | HG/T20507-2014 |
| (3) 《石油化工安全仪表设计规范》 | GB/T50770-2013 |
| (4) 《控制室设计规范》 | HG/T20508-2014 |
| (5) 《仪表供电设计规范》 | HG/T20509-2014 |
| (6) 《仪表供气设计规范》 | HG/T20510-2014 |
| (7) 《信号报警及联锁系统设计规范》 | HG/T20511-2014 |
| (8) 《仪表配管配线设计规范》 | HG/T20512-2014 |
| (9) 《仪表系统接地设计规范》 | HG/T20513-2014 |
| (10) 《分散型控制系统工程设计规范》 | HG/T20573-2012 |
| (11) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 | GB/T 50493-2019 |

4.4 工艺技术及设备风险分析

4.4.1 风险因素识别及风险程度分析

本项目风险因素主要有工艺技术风险、原料风险、安全环保、设备等。

本项目均先用国内外先进技术，产品质量能满足市场需要。工艺技术风险较小。

本项目原料可实现就近采购，其它原辅材料市场供应充足，可直接向国内生产厂家进货，且交通运输便利，可以满足项目所要求。

本项目采取 DCS 控制；废气、废水、废固都采取了可靠的措施，降低了安全环保风险。

本项目设备选用国内外知名厂家先进可靠设备，风险较小。

4.4.2 风险的防范与反馈

4.4.2.1 工艺技术风险防范

本项目采用成熟可靠的工艺技术，保证工艺技术和产品质量的可靠性。

4.4.2.2 原料来源

本项目的原料来源稳定、充足、可靠，原料品位高，适合工艺生产需要，但大部分汽运，要考虑运输成本。

4.4.2.3 环保安全卫生及消防措施风险防范

本项目生产废水排放量小，废气经处理后达标排放符合国家清洁生产的要求。同时在设计中注意安全生产及工业卫生，认真贯彻执行国家和地方的各项法规，采取完善的安全卫生消防措施，确保安全生产。

4.4.2.4 设备风险

本项目所需设备的厂家选用国内或行业内领先品牌，以达到设备稳定运行、降低事故率的要求。

5 建厂条件和厂址选择

5.1 建厂条件

5.1.1 厂址的地理位置、地形、地貌

5.1.1.1 地理位置

本项目厂址位于唐山市南堡经济开发区，位于唐山市南部，为唐山市沿海化工城。项目厂址北与唐山金坤化工为邻，紧邻开发区西外环路。厂址周围有唐山三友氯碱有限公司、唐山三友化工股份有限公司、唐山三友兴达化纤有限公司、唐山三友远达纤维有限公司、唐山三友硅业有限责任公司、南堡盐场等企业。

5.1.1.2 地形、地貌

厂址位于陡河下游低洼平原，属滨海低平原，地势低洼平坦，地面海拔高程 1.5-1.8 米之间，相对高度差很小。土壤属重度盐碱质，多为盐碱苇地，可耕地甚少，征地方便，价格便宜，无任何拆迁问题。该区域地貌类型属“滨海低平原”，地势极为平坦，地面自然高程在 1.9 米左右，地形坡度约 5%，北部地区为滦河冲洪沉积物，中南部为海相沉积物，在近海岸有广阔的寸草不长的淤泥质海滩。

拟建场地总体地势相对平坦，地貌单元属海陆交互相沉积平原地貌。

5.1.2 工程地质、地震烈度、水文地质概况

5.1.2.1 工程地质、地震烈度

根据参考地勘钻孔揭露，勘察场地地层主要为填土及海陆交互相沉积物。在勘探深度范围内，自上而下可划分为 9 个主要工程地质层，各层土的特征分述如下：

①杂填土：杂色，松散，稍湿，主要以山皮石为主，局部含大石块，局部为建筑垃圾，含有粘性土、灰渣等，局部地表为混凝土地面。该层厚 0.60m~4.70m, 层顶高程 2.97m~5.16m。

该层土质不均匀，分布连续，工程性质差。

① 1 素填土：灰~灰黑，松散，稍湿~湿，以黏性土为主，含有碎石块，局部夹淤泥质黏土、植物根系、灰渣等，局部为老池塘底。该层厚 0.42m~3.75m, 层顶高程 0.20m~3.60m。

该层土质不均匀，分布不连续，填垫时间大于 10 年。

②粉质黏土：黄褐~灰黄色，软塑~可塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，局部夹粉土薄层。层厚 0.50m~3.90m, 层顶高程-1.16m~1.85m。

该层土水平方向上土质均匀，分布不连续。压缩系数 $a_{0.1-0.2} = 0.280 \sim 0.585$,

属中~高压缩性土，工程性质差。

③粉质黏土：灰色，软塑~流塑，切面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，局部呈粉砂、粉质黏土互层，局部夹粉砂、淤泥质黏土薄层，含贝壳碎片。层厚 9.20m~12.90m，层顶高程-3.10m~0.41m。

该层土水平方向上土质均匀，分布连续。压缩系数 $a_{0.1-0.2} = 0.302 \sim 0.934$ ，属中~高压缩性土，工程性质差。

④粉砂：灰黄色，中密-密实，饱和，以石英、长石为主，颗粒均匀，级配不良，磨圆度中等，呈亚圆状，局部夹粉土、粉质黏土薄层，含黏粒。层厚 0.40m~5.37m，层顶高程-13.78m~-11.70m。

该层土水平方向上土质均匀，分布连续，工程性质较好。

⑤粉质黏土：灰褐色，软塑~可塑，干强度中等、韧性中等，切面稍光滑，局部夹粉土、粉砂薄层。层厚 0.50m~5.50m，层顶高程-18.52m~-13.47m。

该层土水平方向上土质均匀，分布连续。压缩系数 $a_{0.1-0.2} = 0.226 \sim 0.685$ ，属中~高压缩性土，工程性质差。

⑤₁粉砂：灰黄色，中密，饱和，以石英、长石为主，级配不良，磨圆度中等，局部夹粉土薄层。层厚 0.40m~1.50m，层顶高程-17.80m~-15.29m。

该层土水平方向上土质均匀，分布不连续，工程性质一般。

⑥粉土：灰黄色，中密~密实，稍湿~湿，该层土水平方向上土质均匀，分布连续，工程性质较好。层厚 1.10m~5.10m，层顶高程-21.15m~-18.05m。

该层土水平方向上土质均匀，分布连续。压缩系数 $a_{0.1-0.2} = 0.129 \sim 0.339$ ，属中低压缩性土，工程性质一般。

⑦粉质黏土：褐黄~灰黄色，可塑~硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，局部夹粉土薄层。层厚 1.60m~9.60m，层顶高程-24.96m~-19.95m。

该层土水平方向上土质均匀，分布连续。压缩系数 $a_{0.1-0.2} = 0.177 \sim 0.468$ ，属中压缩性土，工程性质一般。

⑧粉砂：灰黄色，密实，饱和，以石英、长石为主，级配不良，磨圆度中等，局部夹粉土薄层。层厚 2.10m~6.60m，层顶高程-31.49m~-26.84m。

该层土水平方向上土质均匀，分布连续，工程性质好。

⑨粉质黏土：灰褐色，可塑~硬塑，干强度中等，韧性中等，切面稍光滑，局部夹粉土薄层。该层未揭穿，最大揭露厚度为 3.60m。

该层土水平方向上土质均匀，分布连续，压缩系数 $a_{0.1-0.2} = 0.220 \sim 0.432$ ，属中压缩性土，工程性质较好。

本地区的抗震设防烈度为 8 度。

5.1.2.2 水文地质

根据参考地勘该场地地下水类型为第四系孔隙潜水和上层滞水，主要赋存于填土及砂层中。补给主要是大气降水及地下径流。排泄主要是蒸发、厂矿工业用水及城镇生活用水。勘察时稳定地下水位埋深为地表以下 0.80m~3.00m，高程 2.12~2.35m，勘察时正值枯水期，水位较低。地下水位在 2.00~3.10m 变化，年平均变幅 1.10m，近五年本场地历史最高水位接近地表。

5.1.3 气候特征

本项目区域气候特征属温带大陆性季风气候，夏季基本受副热带高压影响，炎热多雨，冬季受蒙古气团和来自西伯利亚的寒流影响，寒冷干燥。受海洋气候影响，年平均风速较大，大风日数比内地平原多。根据区域近 20 年（2002 年~2021 年）的主要地面气象统计资料，各常规气象要素统计见表 5.1-1。

表 5.1-1 区域近 20 年的主要气候资料统计结果表

序号	项目		单位	参数值
1	气温	极端最高	℃	38.7
2		极端最低	℃	-22.8
3		多年平均	℃	12.34
4	降雨	多年平均年降水量	mm	571.83
5		多年平均最大日降水量极值	mm	221.3
6	气压	多年平均气压	hPa	1016.51
7		多年平均水汽压	hPa	11.94
8	多年平均相对湿度		%	65.33
9	灾害天气统计	多年平均沙尘暴日数	d	0.35
10		多年平均雷暴日数	d	27.5
11		多年平均冰雹日数	d	0.45
12		多年平均大风日数	d	4.45
13		多年平均降雨日数	d	32
14	多年平均风速		m/s	2.51
15	极大风速统计极值		m/s	28.3
16	多年平均静风出现频率		%	4.26
17	多年主导风向、风频		--	SW 8

5.2 厂（场）址选择

5.2.1 厂址确定原则

- (1) 厂址位置必须符合国家工业布局、城市或地区的规划要求；
- (2) 厂址宜选在原料、燃料供应便利的地区；
- (3) 厂址应靠近水量充足、水质良好的水源地；
- (4) 厂址应尽可能靠近原有交通线（水运、铁路、公路），以避免新建项目修建过长的专用交通线；
- (5) 厂址应尽可能靠近热电供应地；
- (6) 厂址宜选在位于城镇居住区全年主导风向的下风向，且不应位于窝风地段；
- (7) 厂址选择注意当地自然环境条件，并对装置建成投产后对于环境可能造成的影响做出评价，最终的厂址应在通过环境影响评价和安全卫生预评价后确定。

5.2.2 拟选厂址方案的优势

- (1) 本项目原有厂区地块的用地性质为工业用地，符合园区产业规划。
- (2) 本项目周边无安全及环境敏感点。
- (3) 交通便利、公用工程条件优越。

综上所述，该项目建设条件优秀，是项目建设的理想场地。

6 总图运输、储运、土建、界区内外管网

6.1 总图运输

6.1.1 设计依据

《石油化工企业设计防火标准》	GB50160-2008（2018年版）
《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012
《化工企业总图运输设计规范》	GB50489-2009
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018年版）

6.1.2 总平面布置的原则

本项目总图设计依据征地区域的地理位置，交通运输、地形、地质、气象等条件，在遵循国家消防、安全、卫生等规范及工业企业总平面设计规定的前提下，本着利于生产，方便管理，确保安全，保护环境，考虑发展和预留，节约用地的原则布置全厂总平面布局，主要布置原则如下：

（1）严格执行国家有关的法规、规定，满足防火、防爆、环境保护及安全、卫生等规范、规定的要求。

（2）符合园区总体规划。

（3）综合考虑生产流程的需要，结合各工艺装置的工艺流程和上下游之间的物流流向和衔接状况，使生产流程顺畅，物料输送管线便捷。

（4）根据生产特点，按功能要求，分区布局，合理预留。

（5）合理组织人流和物流，避免互相干扰。

6.1.3 总平面布置

本项目厂址位于唐山市南堡经济开发区，项目北侧为唐山金坤化工，南侧及西侧为空地，东侧为园区西外环路及规划河道，河道西侧有一条区域埋地燃气管线。隔西外环路东侧为晟红化工、金硕化工、双合化工等企业。

厂区征地面积约 700 亩，形状大致接近矩形，地势南高北低，东西宽约 570m，南北长约 815m，征地界限东侧需退让河道及区域埋地燃气管线。目前厂区内存在若干大面积季节性水坑。本期区域（含近期预留，下同）占地 278686.7m²，约合 418 亩。

本期项目由办公区、公用辅助区、湿电子化学品生产区、电子特气生产区、仓储区及罐区组成，其中办公区包括：办公楼、分析室、食堂、控制中心等；公用辅助区包括：动力车间一、动力车间二、超纯水车间、区域变配电所一、区域变配电所二、35kV 变配电站、机柜间一、机柜间二、污水处理、事故水池、消防水池、初期雨水

池，强排水池等；湿电子化学品生产区主要包括：湿电子化学品车间一、湿电子化学品车间二、湿电子化学品灌装车间一、净化车间等；电子特气生产区主要包括：电子特气车间一、电子特气车间二；仓储区包括：拖车堆场一、乙类仓库一、丙类仓库一、戊类仓库一、危废仓库、固废仓库等；罐区主要包括：三氧化硫罐区一、液氨罐区一、罐区装卸车设施等。

本期主要设施位于办公区南侧的东西向主路以北，总平面布置充分考虑全厂远期规划与一期设施的统一，项目总平面方案分区布置。

厂区分区合理，各设施之间保证了足够的防火间距，物流及管线输送条件便利，人物分流，满足生产及消防等方面的要求。

详见《总平面布置图》。

工厂的土地利用技术经济指标见表 6.1-1：

表 6.1-1 土地利用技术经济指标表

序号	名称		单位	数量	备注
1	厂区征地面积		m ²	467809.9	红线内用地面积，约合 701 亩
2	厂区用地面积		m ²	436119.0	退距后厂区实用地面积，约合 654.2 亩
3	项目用地面积		m ²	278686.7	本期（含预留设施）占地面积约合 418 亩
4	建筑物、构筑物占地面积		m ²	114300	含操作堆场及管廊占地面积及区域内预留设施占地，本期（不含预留设施）占地为 51145.1m ²
5	建筑系数		%	41.0	
6	总建筑面积		m ²	53486	本期（不含预留设施）
7	计算容积率面积		m ²	167450.7	含管廊占地面积及区域内预留设施预估计容面积，本期（不含预留设施）计容面积为 83212.1m ²
8	容积率		-	0.60	
9	行政服务设施	用地面积	m ²	6104	含预留设施占地，一期设施占地为 2904m ²
		占比	%	1.4	占厂区用地面积的比例
10	道路占地面积		m ²	54800	
11	硬化地坪面积		m ²	35000	

12	绿化用地面积	m ²	20800	
13	绿地率	%	7.5	
14	围墙长度	m	3330	
注：建筑物层高超 8m，计容面积按双层计算；表中道路、硬化地坪面积不含本期内预留设施配套面积。				

6.1.4 工厂绿化

厂区绿化根据工厂生产特点、污染性质，并结合当地实际情况，充分利用厂区非建筑地段及零星空地及选择适应性强的乡土植物。

在车间与道路之间的各区域以种植草皮为主，在无爆炸危险的区域可点缀少量灌木。办公区选择种植符合当地气候的花草树木。

所有绿化规划布置不得妨碍生产操作、消防作业、物料运输、设备检修等，不得妨碍有害气体扩散，并满足防火、防爆及卫生要求。

6.1.5 拆迁

本项目选址为新建厂址，同时位于当地工业园区内，代征地内没有现状建、构筑物设施，不涉及拆迁补偿。

6.1.6 竖向设计

6.1.6.1 竖向设计原则

(1) 竖向设计应符合园区竖向规划，与相邻周边厂区道路竖向设计相协调。

(2) 竖向设计充分考虑厂区现状地形，合理确定厂区内场地、道路和建构物的设计标高。

(3) 满足设施间相互联系、地上地下管线敷设和货物运输要求。

(4) 保证厂区内排水通畅，不受洪水和内涝威胁。

6.1.6.2 竖向设计

厂区地势平坦，地形起伏比较小，因此竖向设计采用平坡式布置。

6.1.6.3 场地排水方式

厂区雨水通过道路横坡收水至收水口，由雨水管网排出厂外。

6.1.7 全厂运输

(1) 厂内道路设置

厂区道路成环形布置，道路宽度为 6-20m，转弯半径 12m，净空不小于 5m。满足消防及相关规范要求。

运输车辆选择

充分考虑当地的自然条件和交通运输条件，原材料及产品的运输采取公路运输。运输量主要集中在仓库附近。厂区对外运输，采用送货制，同时依托社会车辆，厂区内不在配备专门的运输车辆及设施。

6.2 储运

6.2.1 运输

本项目生产所需原料和产品采用汽车运载和管输，主要运输物料包括工业级液氨、浓硫酸、氢氧化钠溶液、工业级三氧化硫、电子级氨、电子级氯化氢、电子级硫酸、电子级氨水、氨水、盐酸、硫酸等，内部运输采用叉车及管道运输，外部运输车辆通过社会车辆解决。

6.2.2 储运方案

本项目在厂区设置原料罐区，罐区设置防火堤，管道带切断阀；罐区四周地坪和防火堤进行防腐防渗处理。原料从罐区通过管道输送到车间。

本项目桶装及袋装物料根据火灾危险性类别分别在不同仓库储存，原料从仓库运送到车间采用叉车运输，产品从车间运送到仓库也采用叉车运输。

6.2.3 储运系统工程量

由于本项目产品在厂区内转运数量大，故考虑添加部分运输设备，详见表 6.2.3。

表 6.2-1 运输机械设备表

名 称	型号规格	数 量	备 注
叉车	3 吨	6	
电动推高车	1 吨	4	
牵引车	牵引重量 10000kg	4	

6.3 厂区外管网

6.3.1 编制依据

《石油化工厂区管线综合设计规范》SH/T3054-2005

《石油化工管道支吊架设计规范》SH/T3073-2016

《工业金属管道设计规范》GB50316-2000（2008 年版）

6.3.2 管道输送的介质及其分类

本设计输送的介质有主要运输原料包括工业液氨、氯化氢气体、浓硫酸、氢氧化钠溶液、三氧化硫、电子级硫酸、电子级氨水、氨水、盐酸、硫酸、脱盐水、循环冷却

水、压缩空气、氮气、液氮、氦气、蒸汽、蒸汽凝结水等介质。

6.3.3 管道敷设原则及敷设形式

6.3.3.1 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，使室外管道布置既美观大方，又节约投资。管廊总平面布置以流程顺畅、布局紧凑为宗旨，缩短物流输送距离，尽量减少占地面积及工程土方量。

6.3.3.2 敷设方式

根据总图布置，经济合理、技术可靠、又不妨碍交通运输的前提下，支架沿路边布置。大部分支架采用支架架空敷设。当管道跨越道路时，考虑需要消防车通过，支架梁顶标高控制在 5.5m，支架横梁高度控制在 0.5m 之内。

6.3.3.3 技术方案的选定

(1) 敷设方式的选定

厂区内外管输送的管道多数是工艺介质(工业液氨、氯化氢气体、浓硫酸、氢氧化钠溶液、三氧化硫、电子级硫酸、电子级氨水、氨水、盐酸、硫酸等)及脱盐水、循环冷却水、压缩空气、氮气、液氮、氦气、蒸汽、蒸汽凝结水等公用工程介质，本设计采用支架架空敷设。

(2) 管道热补偿的选定

供热管道的热补偿尽量采用自然补偿。当自然补偿无法满足补偿要求时，设置方型补偿器进行热补偿。补偿器采用焊接弯头，弯头弯曲半径 $R=4.0DN$ ，其它弯头弯曲半径 $R=1.5DN$ 。

(3) 管道连接

经常需要拆卸处，如清洗、吹扫、阀门等采用法兰或螺纹连接；管道材质不适合焊接处、现场处理焊缝有困难处均采用法兰或螺纹连接；其余管道连接处均采用焊接。

6.4 土建

6.4.1 结构设计

6.4.1.1 设计依据

- | | |
|------------------|------------------------|
| (1) 《建筑结构荷载规范》 | GB50009-2012 |
| (2) 《建筑抗震设计规范》 | GB50011-2010 (2016 年版) |
| (3) 《建筑地基基础设计规范》 | GB50007-2011 |

- | | |
|------------------------------|----------------------|
| (4) 《建筑桩基技术规范》 | JGJ94-2008 |
| (5) 《混凝土结构设计规范》 | GB50010-2010（2015年版） |
| (6) 《构筑物抗震设计规范》 | GB50191-2012 |
| (7) 《建筑结构可靠性设计统一标准》 | GB50068-2018 |
| (8) 《钢结构设计标准》 | GB50017-2017 |
| (9) 《砌体结构设计规范》 | GB50003-2011 |
| (10) 《建筑地基处理技术规范》 | JGJ79-2012 |
| (11) 《动力机器基础设计标准》 | GB50040-2020 |
| (12) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 | GB/T 50046-2018 |
| (13) 《工程结构通用规范》 | GB55001-2021 |
| (14) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 | GB55002-2021 |
| (15) 《建筑与市政地基基础通用规范》 | GB55003-2021 |
| (16) 《混凝土结构通用规范》 | GB55008-2021 |
| (17) 《钢结构通用规范》 | GB55006-2021 |
| (18) 建设方提供的设计要求及相关专业提供的基础资料。 | |

6.4.1.2 设计范围

本项目设计范围包括：电子特气车间一、电子特气车间二、湿电子化学品灌装车间一、湿电子化学品车间一、湿电子化学品车间二、装车站一、原料卸车、副产品装车、净化车间、超纯水车间、动力车间一、动力车间二、区域变配电所一、区域变配电所二、机柜间一、机柜间二、35kV 变配电站、戊类仓库一、乙类仓库一、丙类仓库一、危废仓库、固废仓库、备品库、控制中心、食堂、办公楼、分析室、门卫一、门卫二、三氧化硫罐区一、液氨罐区一等单体的结构设计。

6.4.1.3 结构设计指导思想

(1) 必须满足生产、使用和检修要求。

(2) 必须有足够的强度、刚度、稳定性及耐久性，以保证建（构）筑物的安全使用。

(3) 设计要经济合理，注意节约材料、资金和劳力。

(4) 地基设计必须满足强度和变形的要求，使建（构）筑物的总沉降和差异沉降均控制在允许范围内。

6.4.1.4 工程结构设计条件

(1) 安全等级

根据《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)，本项目中生产、使用或储存具有剧毒、易燃、易爆物质且具有火灾危险性的车间、仓库及其控制系统的建筑，建筑设计安全等级为一级，其余建筑设计安全等级为二级。

(2) 设计安全工作年限

根据《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB50068-2018)，本项目的设计工作年限为50年(设计基准期T为50年)。

(3) 基本风压

根据《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)附录E，本项目50年一遇基本风压值取 0.40kN/m^2 ，地面粗糙度属于B类。

(4) 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)2016年版，本地区抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为 $0.20g$ ，设计地震分组为第三组。

6.4.1.5 结构工程方案

一、各子项采用如下基础形式

根据工艺专业提供的荷载条件及本工程场地土的情况，由于工程地质条件较复杂，本工程场地内的主要的建、构筑物采用独立基础、筏板基础、桩基础、桩筏基础。

(1) 电子特气车间一、电子特气车间二、湿电子化学品灌装车间一、湿电子化学品车间一、湿电子化学品车间二、装车站一、原料卸车、副产品装车、净化车间、超纯水车间、动力车间一、动力车间二、区域变配电所一、区域变配电所二、机柜间一、机柜间二、35kV变配电站、戊类仓库一、乙类仓库一、丙类仓库一、危废仓库、固废仓库、备品库、控制中心、食堂、办公楼、分析室、门卫一、门卫二、三氧化硫罐区一、液氨罐区一等子项主体拟采用钢筋混凝土独立基础或桩基础，具体结合地勘情况确定。

(2) 厂房内设备基础、罐区内设备基础、水池类单体拟采用钢筋混凝土筏板基础或桩筏基础。

二、各子项采用如下结构形式

(1) 戊类仓库一、乙类仓库一、丙类仓库一、危废仓库、固废仓库、备品库、液氨罐区一等子项采用门式刚架结构。

(2) 电子特气车间一、电子特气车间二、装车站一、原料卸车、副产品装车、等子项采用钢框架结构。

(3) 净化车间、湿电子化学品灌装车间一、湿电子化学品车间一、湿电子化学品车间二、超纯水车间、动力车间一、动力车间二、区域变配电所一、区域变配电所二、35kV 变配电站、控制中心、食堂、办公楼、分析室、门卫一、门卫二、三氧化硫罐区一等子项采用钢筋混凝土框架结构，机柜间一、机柜间二采用钢筋混凝土框架-抗震墙结构。

(4) 设备基础采用大块式钢筋混凝土基础、水池采用钢筋混凝土水池。

6.4.2 建筑设计

6.4.2.1 设计依据

《石油化工企业设计防火标准》	GB50160-2008 (2018 年版)
《建筑设计防火规范》	GB50016-2014 (2018 年版)
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《建筑与市政工程防水通用规范》	GB55030-2022
《易燃易爆性商品储存养护技术条件》	GB17914-2013
《建筑金属围护系统工程技术标准》	JGJ/T 473-2019
《建筑外墙防水工程技术规程》	JGJ/T 235-2011
《建筑地面设计规范》	GB50037-2013
《建筑内部装修设计防火规范》	GB50222-2017
《屋面工程技术规范》	GB50345-2012
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010 (2016 年版)
《民用建筑设计统一标准》	GB 50252-2019
《民用建筑通用规范》	GB 55031-2022
《厂房建筑模数协调标准》	GB 50006-2010
《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T50046-2018
《钢结构防火涂料》	GB 14907-2018
《建筑钢结构防火技术规范》	GB 51249-2017
《建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法》	GB/T 8627-2007
《建筑玻璃应用技术规程》	JGJ 113-2015
《工业建筑节能设计统一标准》	GB 51245-2017
其它相关规范、规程和规定	

6.4.2.2 设计原则

1) 严格执行国家现行有关规范、规定。

《中华人民共和国消防法》（主席令第6号）

《建筑工程消防监督审核管理规定》（公安部令第106号）

2) 建筑空间的划分充分满足功能的使用要求，并符合工艺的流程、及化工生产的特点——防火防爆、防腐蚀、防尘等要求。

建筑设计力求简洁、新颖、美观、实用，并与厂区整体环境布局相协调。

3) 除设备上有特殊要求外，柱网及承重结构的布置应符合建筑模数的要求，构件的种类和类型尽量统一。

4) 建筑材料的选择做到标准化、系列化、定型化，并积极推广新技术、新材料以取得技术进步和经济效益，并采用当地的建筑材料，节约建设投资、缩短建设周期。

6.4.2.3 建筑构造

1) 基本结构形式、墙体、屋面、楼地面及门窗

本项目建筑结构形式：厂前区建筑采用钢筋混凝土框架结构，厂房或仓库采用钢框架结构或门式刚架结构。

(1) 外墙

生产车间及仓库采用钢结构，一般外墙采用压型钢板复合保温外墙，防爆区域外墙采用纤维增强水泥板墙或岩棉夹芯板泄压墙体，防爆区域非防爆区之间采用防爆墙体，槛墙均采用370厚混凝土多孔砖；民用建筑及辅助建筑采用钢筋混凝土框架结构，外墙采用250厚蒸压加气混凝土砌块墙；内墙均采用200厚蒸压加气混凝土砌块墙，M7.5混合砂浆砌筑。

(2) 屋面防水及保温

钢筋混凝土屋面坡度满足排水要求，平屋面排水坡度不小于2%。为了提高防水可靠度，屋面防水层采用1.5mm厚强力交叉层压膜自粘防水卷材+2.0mm厚橡胶沥青防水涂料。屋面保温材料为80厚B1级阻燃型挤塑聚苯板(XPS)保温屋面。

彩钢板屋面坡度不小于5%，宜为10%。彩钢板屋面防水等级为二级，屋面采用0.6彩钢板自防水+1.2厚热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材。

(3) 楼面和地面

(1) 对一般生产厂房、生产辅助间及无特殊要求的仓库等无人或操作人员较少的楼地面宜采用细石混凝土楼地面；(2) 有爆炸危险性的厂房、仓库，采用不发火

细石混凝土地面；（3）环境要求较高的建筑，采用面砖楼地面；控制室宜采用防静电活动地板；（4）有防腐要求的房间采用相应的防腐蚀楼、地面。（5）有洁净要求的车间楼地面采用环氧树脂地坪漆楼地面；

（4）坡道、台阶、散水

建筑物均为防滑地砖或者混凝土台阶，混凝土散水、混凝土坡道。散水坡宽度为1000 mm，同时至少应比屋檐宽出100 mm。散水坡度为3 ~ 5%。

（5）门窗

门窗设计均应采用国家通用图或工程所在地地区门窗通用图集。各建筑物的门窗均采用断热铝合金窗、钢制门、木门、防火门、夹芯板大门，楼梯间等有防火要求的房间按规范要求设置防火门。控制室、配电室等，室内换气以自然通风为主的房间，结合地区条件可加设纱门、纱窗。设在防火墙上的门，应采用甲级防火门，防火门应向疏散方向开启。门窗的设置尽量满足自然采光和自然通风的要求，满足节能要求。

（6）内墙面

内墙面采用白色耐擦洗无机防霉内墙涂料内墙面；有洁净要求的车间内墙面采用金属隔热夹芯板（洁净板），卫生间、淋浴室等有水房间内墙面采用面砖。

2）建筑防尘

生产中有粉尘的部位，加强通风设计和除尘，做好防尘措施。

3）防护措施

在各操作平台、钢梯等场所进行作业时，扶梯、防护栏杆符合要求；扶梯踏板和操作平台采取有效的防滑措施，高处作业人员采取相应的安全防护措施，避免高处坠落事故。

4）受冲击与振动影响的部位，采取防振动措施。

5）油漆

（1）防火涂料 石化企业有关钢结构等金属构件的防火措施均按照《石油化工企业设计防火标准》（GB 50160-2008）（2018年版），《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）的相关规范设置。

（2）防锈漆（环氧富锌底漆，环氧中间漆和聚氨酯面漆）。

6）金属表面的除锈

符合中华人民共和国行业标准《化工建筑涂装设计规定》（HG/T 20857-97）的要求，除锈等级不低于 Sa2.5 或 St3。

6.4.2.4 建筑造型设计

建筑的造型设计在满足工艺布置平面要求的基础上，以现代、大方为出发点，充分体现简洁、明快等特点。

6.4.2.5 建筑节能设计

本工程在满足生产工艺要求的基础上，结合本地区的材料资源及气象条件资料，合理布局，充分利用自然采光，创造良好的光环境，做到安全生产，节约能源。

7 公用工程方案和辅助生产设施

7.1 公用工程方案

本项目的公用工程设施的设计原则是最大化程度节约资源，从而达到节能减排、循环经济发展的目标。

7.1.1 给排水

7.1.1.1 概述

1) 设计依据

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| (1) 《石油化工企业设计防火标准》（2018年版） | GB50160-2008 |
| (2) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 | GB50974-2014 |
| (3) 《建筑给水排水设计标准》 | GB50015-2019 |
| (4) 《室外给水设计标准》 | GB50013-2018 |
| (5) 《室外排水设计标准》 | GB50014-2021 |
| (6) 《消防设施通用规范》 | GB55036-2022 |
| (7) 《建筑防火通用规范》 | GB55037-2022 |
| (8) 《污水综合排放标准》 | GB8978-1996 |
| (9) 《化学工业循环冷却水系统设计规范》 | GB/T50648-2014 |
| (10) 《工业循环冷却水处理设计规范》 | GB/T 50050-2017 |
| (11) 《固定消防炮灭火系统设计规范》 | GB 50338-2003 |
| (12) 《建筑给水排水与节水通用规范》 | GB55020-2021 |

2) 设计范围

本项目可行性研究的范围：唐山三友电子化学品有限责任公司年产 2500t 电子级氯化氢、6000t 电子级氨、6000t 电子级氨水、15000t 电子级硫酸项目的给排水系统、超纯水系统、循环水系统和消防系统。

3) 设计原则

本可行性研究遵循采用新技术、新工艺，经济合理的原则。

7.1.1.2 用水量和排水量

本项目管理人员 36 人/班，技术人员 58 人/班，生产运营人员 28 人/班，管理、技术人员为一班工作制，生产运营人员为四班三运转工作制，共 206 人。生活用水定额按照 50L/（人·班）计，时变化系数按 2.5 计，厂区内各用水单元用水量见给水用水量表。

(1) 给水用水量表

表 7.1-1 给水用水量表 (单位: m³/h)

序号	装置名称	生产生活	循环冷却水	超纯水	脱盐水
		最大	最大	最大	最大
1	电子特气车间一	1.0	57		
2	电子特气车间二	1.0	60		
3	湿电子化学品车间一			0.5	
4	湿电子化学品车间二		320	0.5	
5	湿电子化学品灌装车间一			17.25	
6	净化车间			0.2	
7	循环水系统	11.51			
8	超纯水系统				20.83
9	生活用水	3.22			
10	地面冲洗用水	3			
11	全厂绿化	2.83			
12	未预见用水及管网漏损量	4.87			
13	合计	27.43	637 (含 200m ³ /h 冷水机组用水)	18.45	

表 7.1-2 排水量一览表 (单位: m³/h)

序号	装置名称	生活污水	生产废水	备注
		最大	最大	
1	湿电子化学品灌装车间一		15	
2	循环水系统		2.76	
3	生活用水	3.22		
4	地面冲洗用水		3.0	
5	合计	3.22	20.76	

7.1.1.3 排水工程

本次设计的排水系统包括生产废水、生活污水、雨水排水、初期雨水及事故排水。

(1) 生活污水排水系统:

本项目生活污水, 主要为卫生间排水, 采用重力流排水, 经化粪池后, 通过生活污水埋地管道重力流排入厂区生活污水管网, 最后排入厂区内设置的污水处理, 处理达标后排放。

生活污水排水管道室内排水管材拟采用 U-PVC 排水管，室外排水管材拟采用聚氯乙烯双壁波纹管。

(2)生产废水排水系统:

本项目生产废水，主要为洗眼器排水和地面冲洗水、循环水排污水、洗桶冲洗废水，采用重力流排水，通过生产废水埋地管道自流排入厂区内设置的污水处理，处理达标后排放。

生产废水管道，重力流部分采用聚乙烯缠绕结构壁排水管，B 型（GB/T19472.2-2004，环刚度>8KN/m²），密封圈承插连接；压力流部分采用无缝钢管，焊接连接。

(3)雨水排水系统

项目所在地暴雨强度公式为：（L/(s.hm²））

$$q = \frac{2383.637 (1+0.607 \lg P)}{(t+11.117)^{0.6}}$$

P----设计降雨重现期（a）

t----降雨历时（min）

Ψ ----径流系数

F----汇流面积（ha）

本项目 P 取 3 年，t 取 20min，在园区东北侧设强排，雨水强排泵 4 台，2 台小泵，2 台大泵，满足本项目现有的不同雨量排水需求。未开发使用区域暂时预留，将来建成后在园区东南侧增设强排，满足园区的排水要求。

本项目雨水由路边雨水口收集，经管道埋地敷设，后排至市政雨水管网，雨水管道采用 HDPE 钢带缠绕结构壁管（B 型）

(4)初期雨水及事故水系统

园区厂区污染区面积约 16.26 公顷，初期雨水厚度按 15mm 计算，初期污染雨水约 2440m³，初期污染雨水禁止直接外排厂区，故需建初期雨水池 1 座，有效容积为 2440m³。

事故水收集系统用于收集本项目的消防废水，该项目年平均降雨量为 571.83mm，年平均降雨日数 32 天，发生事故时可能进入该收集系统的汇水面积约为 422910 m²，进入该收集系统的降雨量为 7557.27m³；发生事故时该系统收集的物料量为 100m³，该装置消防废水水量 2376m³，事故时可以转输到其他存储设施的物料量为 100m³。故本项目装置的事故水量为 9933.27m³。故需建事故水池 1 座，有效容积为 10000m³。

发生事故后，应对池中废水进行水质检测，若厂区污水处理站能接纳此部分废水并满足达标排放要求，则通过污水处理站进行处理，若污水处理站无法接纳此部分废水，则应及时外运至有处理资质的机构进行达标处理，事故水池平时要保证空池。

本项目消防废水、初期雨水采用雨水管线收集，同时设置阀门切换井和水封井，发生火灾时，通过阀门切换，进行消防废水的收集；降雨时，初期雨水和清净水通过阀门切换，初期雨水排至初期雨水收集池，经处理达标后，再排至厂外管网。事故水收集池集水坑内设置潜污泵，用于池底及时清空。事故水、初期雨水排水、雨水排水（重力流）管线，埋地敷设，管材采用聚乙烯缠绕结构壁排水管，B型（GB/T19472.2-2004，环刚度 $>8\text{KN/m}^2$ ），密封圈承插连接。

7.1-3 主要排水设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	总数	备用
1	事故水提升泵	Q=10m ³ /h、H=25m P=3kW	台	2	1
2	初期雨水提升泵	Q=10m ³ /h、H=25m P=3kW	台	2	1
3	东侧北区雨水强排泵	Q=3000L/s、H=9m P=400kW	台	2	
		Q=1000L/s、H=9m P=132kW	台	2	
以上设备均成套供货，事故水提升泵，电机采用防爆电机					

(5) 污水处理

1) 污水来源、处理原则及排放标准

本项目污水处理系统来源主要包括生产废水、生活污水、初期雨水及事故排水，平均排放量约 20t/h。

本项目产生的废水首先经场内新建的污水处理站集中处理后，经废水提升泵提升至园区污水处理厂内。场内污水站拟采用“格栅+调节池+A/O+沉淀+过滤消毒”工艺。废水经过处理后达到国家规定及行业相关排放标准，同时满足南堡开发区污水处理厂接管标准。

7.1.2 供电

7.1.2.1 设计依据（包含但不限于以下规范）

《建筑设计防火规范》	GB50016-2014（2018年版）
《石油化工企业设计防火标准》	GB 50160-2008（2018年版）
《建筑防火通用规范》	GB55037-2022
《爆炸危险场所电力装置设计规范》	GB50058-2014
《3~110kV 高压配电装置设计规范》	GB50060-2008

《20kV 及以下变电所设计规范》	GB 50053-2013
《供配电系统设计规范》	GB 50052-2009
《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》	GB/T50062-2008
《并联电容器装置设计规范》	GB50227-2017
《低压配电设计规范》	GB 50054-2011
《电力工程电缆设计标准》	GB 50217-2018
《建筑照明设计标准》	GB 50034-2013
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》	GB 51309-2018
《建筑物防雷设计规范》	GB 50057-2010
《建筑物电子信息系统防雷技术规范》	GB50343-2012
《交流电气装置的接地设计规范》	GB/T 50065-2011
《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
《建筑电气与智能化通用规范》	GB55024-2022
《消防设施通用规范》	GB55036-2022
《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
《防止静电事故通用导则》	GB 12158-2006
《用电安全导则》	GB/T 13869-2008
《电气设备安全设计导则》	GB/T 25295-2010
《建筑电气工程施工质量验收规范》	GB50303-2015
《石油化工静电接地设计规范》	SH/T3097-2017

其它国家及地方相关规范、标准及各专业条件。

7.1.2.2 电力供应和资源状况

本项目两路 35kV 供电电源分别引自集团内变配电站，供电可靠，满足厂区的用电需求。

本项目采用双重电源供电，一级负荷由双重电源供电，当一电源发生故障时，另一电源不应同时受到损坏。35kV 进线电缆采用管架敷设方式，引至厂区 35kV 变配电站内 35kV 进线柜接线端子处。

35kV 为单母线分段接线带联络的运行方式。在厂区 35kV 变配电站内设置 SZ22-

20000/35, 35/10kV 变压器两台, 正常运行时变压器两两分列运行, 当一路电源故障时, 另一台变压器可承担所有一二级负荷供电。一二级负荷的双电源分别引自配变电室的不同低压母线段, 当一电源发生故障时, 另一电源不应同时受到损坏。

7.1.2.3 用电负荷等级及负荷量

(1) 负荷等级

本工程根据工艺条件及国家规范《供配电系统设计规范》GB50052-2009, 自控系统(包括 SIS/GDS 系统)用电为一级负荷中特别重要的负荷, 消防系统、工艺用冷水系统、尾气处理系统、污水处理系统、控制中心空调系统、分析室重要仪器的负荷等级不低于二级, 其它用电均为三级负荷。

7.1.2.4 供电方案

(1) 变配电站的布置

厂区新建 35kV 变配电站, 内设 35kV 和 10kV 配电开关室、变压器室、控制室, 室内设 SZ22-20000/35, 35/10kV 变压器两台, 变压器分列运行, 互为备用。10kV 系统和低压母线采用单母线分段接线方式, 设母线联络开关, 正常时两段母线分列运行, 当其中一台变压器故障时, 另一路电源可根据需要满足其系统供电范围内所有用电负荷的供电要求。

厂区在装置附近新建区域配电室一、区域配电室二, 室内各设 SCB18-2500/10 变压器两台, 变压器分列运行, 互为备用。低压母线采用单母线分段接线方式, 设母线联络开关, 正常时两段母线分列运行, 当其中一台变压器故障时, 另一路电源可根据需要满足其系统供电范围内所有用电负荷的供电要求。

(2) 供电方式及电气主接线

35kV 和 10kV 配电系统为单母线分段接线带联络的运行方式, 设置联络开关, 正常运行时变压器两两分列运行, 当一路电源故障时, 另一台变压器可承担所有一二级负荷供电。

一二级负荷的双电源分别引自配变电室的不同低压母线段, 当一电源发生故障时, 另一电源不应同时受到损坏。

供电方式采用放射式和放射式与树干式相结合的两种方式。对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电; 对于照明及一般负荷采用放射式与树干式相结合的供电方式。

(3) 380V/220V 供电

根据厂区负荷分布情况，为了合理供电和节约供电传输距离，在各装置区设置配电装置，具体分布如下：

在各单体分别设有低压配电装置，以放射式方式向车间及辅助设施的各组合配电箱或各用电设备配电。

0.4kV 侧单母线运行，采用放射式供电，配电线路故障互不影响，供电可靠性高，配电设备集中，检修方便。

低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统，PE 线与 N 线在低压配电盘处应分开。

(4) 功率因数补偿

本项目的低压配电系统的自然功率因数约为 0.8 左右。因此在 10/0.4kV 配电变压器的二次侧设置电力电容器进行集中无功补偿，并配有自动补偿控制装置，经补偿后功率因数提高到 0.93 及以上，使全厂的功率因数满足规范及当地电力部门的要求。

(5) 计量方式

在 35kV 电源进线处设置专用计量装置进行对外计量，在 10kV 电源馈线处和低压馈线处设置计量装置进行对内计量。

(6) 主要用电设备和电缆选型

本项目潮湿和水雾多区域的配电箱和现场电气设备选用防水防尘型，防爆场所电气设备选用防爆型，腐蚀场所电气设备选择防腐型。所有电气设备均采用节能型，并应符合有关规范要求。

(a) 35kV 选用 KYN61 型金属封闭铠装式中置开关柜；直流电源柜采用 110V 免维护型直流电源屏；

(b) 10kV 选用 KYN28A 型金属封闭铠装式中置开关柜，真空断路器（配永磁操作机构）；直流电源柜采用铅酸免维护型直流电源屏；

(c) 低压配电屏采用固定式低压配电柜 MNS, 配先进断路器及电气器件；

(d) 电气计量及指示仪表选用数字型电气指示仪表及多功能电力仪表；指针式指示仪表。

(e) 35kV 变压器选用 SZ22 油浸式三相三绕组调压节能变压器，10kV 变压器选用 SCB18 环保节能型干式变压器。

(f) 按不同使用环境采用阻燃和耐火交联聚乙烯绝缘电力电缆。室外电缆以桥架和直埋敷设为主，装置内电缆以沿电缆桥架为主，配钢管为辅的方式敷设，配电室内采

用电缆沟内敷设方式。

(g) 消防配电线路暗敷时，应穿管并敷设在非燃烧体结构内且保护层厚度不小于 30mm。明敷时，穿金属管并采取防火保护措施，在保护管外表面涂刷丙烯酸乳胶防火涂料。

(7) 低压用电设备的操作与保护

低压用电设备主要采用断路器、熔断器、接触器、热继电器、电机保护器等作为短路保护、过负荷保护、断相保护、堵转及漏电保护。

(8) 照明

a) 照明种类及照度标准：

照明的种类包括正常照明及应急照明，应按照《建筑照明设计标准》GB50034-2013、《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021 及《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）等相关标准规范。

b) 光源及灯具的选择、照明灯具的安装及控制方式：

在建筑内各工作场所设一般照明、应急照明，照度为办公区、控制室、化验室按 300lx 考虑，配电室、空调室、生产车间普通区按 200lx 考虑，其余按 50~150lx 考虑。

爆炸危险气体环境的车间及仓库采用隔爆型灯具；潮湿场所选用防潮型灯具；腐蚀场所选用防腐型灯具；配电室、控制室、办公区域等较低区域采用 LED 灯；较高正常环境的厂房、仓库采用工矿 LED 灯；走道、楼梯间采用带声光控延时开关灯具。室外根据环境特征、安装方式及防护要求配置合适的灯具；防水防尘等级不低于 IP55；防腐等级不低于 F2（WF2）；室外厂区内道路照明采用光、时控器自动控制开与关。

c) 消防应急照明和消防备用照明：

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）和《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018，在建筑物疏散走道、出入口等处均设 A 型疏散照明及疏散指示灯、安全出口标志灯，疏散照明自带蓄电池，且供电时间不小于 90min。事故状态下需维持正常照度的房间设置备用照明灯具，配电室、控制室、消防泵房应急照明时间不低于 180min。

(9) 谐波治理

为避免高次谐波对电网的影响，电气设备的选择需控制在国家谐波标准要求内的电

气设备。

7.1.2.5 用电节能措施

(1) 照明采取的节能措施

充分利用自然光，做到自然光与人工照明的有机结合。

人工照明以绿色照明为依据，节约能源，保护环境。配电室、控制室等较低区域采用 LED 灯；高度较高的厂房、仓库等采用工矿 LED 灯。

走道、楼梯间等人员短暂停留的区域采用带声光控延时开关的节能灯具，室外路灯根据季节和天气变化自动设置照明的开闭时刻。照明灯具应该带有功率因数补偿，补偿后功率因数不小于 0.9。

道路照明采用绿色照明技术和产品，考虑使用太阳能对路灯供电。选用带就地补偿的节能型灯具，使功率因数达到 0.9 以上。

(2) 用电设备采取的节能措施

合理选择供电电压和供电方式，变配电站的位置尽量接近负荷中心，减少变压级数，缩短供电半径。

合理选择导线和电缆截面积，减少电缆损耗。

正确选择变压器台数、容量及运行方式，合理分配负荷，实现变压器经济运行。根据用电设备状态，合理设置集中与就地无功补偿设备。

大功率的水泵、风机等电机均配备变频器，根据实际需要调节流量，最大限度的节省用电负荷。设计时要求水泵、风机等用电设备选用节能型电机。

在变电所和主要出线及需单独核算的单位装设计量表，对电热设备和耗电大户进行监督，以利节电。

变压器、高低压柜应选用技术先进，节能效果显著的国家推荐节能设备。

7.1.2.6 防雷、接地及防静电措施

新建的建筑物或构筑物等的防雷装置的设置根据建筑物和设备的不同外观、结构，按照《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)的有关规定设置防雷系统，设置相应的避雷装置（接闪带、接闪杆和直接接地等），所有避雷装置可靠接地。

电子特气车间一、湿电子化学品车间一、湿电子化学品车间二、湿电子化学品灌装车间一、净化车间、乙类仓库一、液氨罐区一、三氧化硫罐区一、装卸区域、控制室等拟按二类防雷设防，采用屋顶接闪装置（接闪带或者彩钢板）作为防直击雷的保护。接闪带采用不小于 $\phi 10$ 的圆钢，组成不大于 $10\text{m} \times 10\text{m}$ 或 $12\text{m} \times 8\text{m}$ 的网格，其引下线沿建

筑物四周均匀对称布置，引下间距不应大于 18m，并与全厂接地网连接。罐区内罐顶顶板和壁厚均需大于 4mm，故采用罐体本身作为接闪器，且接地点不少于两处与厂区接地网连接。建筑屋面的任何金属物应接到屋面防雷网。

食堂、分析室、动力车间一二、机柜间一二、区域配电室一二、35kV 变电站、电子特气车间二、戊类仓库一、丙类仓库一、危废仓库、固废仓库、备品库、超纯水车间等拟按三类防雷设防，采用屋顶接闪装置（如接闪带或者彩钢板）作为防直击雷的保护。接闪带采用不小于 $\psi 10$ 的圆钢，组成不大于 $20m \times 20m$ 或 $24m \times 16m$ 的网格，其引下线沿建筑物四周均匀对称布置，引下间距不大于 25m，并与全厂接地网连接。

钢平台、钢构架两端接地，钢平台上的设备采用焊接或螺栓连接方式与钢平台固定时，不再另做接地，否则用 -25×4 镀锌扁钢与钢平台钢梁两端焊接；

爆炸危险环境内具有静电危险的设备、管道等均需做防静电接地；洁净车间内的防静电接地系统需按照不同要求设置接地连接端子，且房间内形成闭合的等电位接地环，连接部位之间的电阻值不小于 0.1 欧姆。

金属管道系统的接地点不少于两处，平行敷设其净距小于 100mm 的管线，采用 $6mm^2$ 多股金属线跨接，跨接间距不大于 30m，交叉敷设的管线其净距小于 100mm 时，在交叉点采用 $6mm^2$ 多股金属线跨接。法兰、阀门、弯头处采用 $6mm^2$ 多股金属线跨接。

距离建筑 100m 内的架空管道，每隔 25m 接地一次；所有钢爬梯均用 -40×4 镀锌扁钢就近接地；卸车处设静电接地端子板及报警仪，并可靠接地。

在各建筑物内部做等电位连接，以降低建筑物内部接触电压和不同接地间的电位差，避免建筑物外的线路和管道引入的故障电压危害。将建筑物内的所有钢筋、管道、设备和电气设备等做总等点位连接，使整个建筑成为一个良好的等电位体。

本工程采用联合接地，工作接地、保护接地、防雷接地、防静电接地等共用一套接地装置，接地电阻 $\leq 1 \Omega$ 。接地系统主要采用镀锌钢质材料和铜芯多股塑料绝缘软线。

7.1.2.7 主要工程量

表 7.1-4 主要设备表

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	35kV 变电站				
1	三相双绕组自冷调压变压器	SZ22-20000/35 ， 35/10kV ， Uk=7.5%	套	2	
2	35kV 隔离开关柜	KYN61-40.5	组	2	
3	35kV PT 计量柜	KYN61-40.5	组	2	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
4	35kV 断路器柜	KYN61-40.5	组	2	
5	35kV 馈线柜	KYN61-40.5	组	24	
6	35kV 隔离柜	KYN61-40.5	组	1	
7	35kV 联络柜	KYN61-40.5	组	1	
8	10kV 主变开关柜	KYN28A-12	套	2	
9	10kV 分段开关柜	KYN28A-12	套	2	
10	10kV PT 开关柜	KYN28A-12	套	2	
11	10kV 馈线开关柜	KYN28A-12	套	4	
12	10kV 隔离柜	KYN28A-12	组	1	
13	10kV 联络柜	KYN28A-12	组	1	
14	35kV 测控屏		套	2	
15	10kV 测控屏		套	2	
16	直流装置	220V, 200Ah	套	2	
17	计算机监控系统	包括通信柜、主变保护测控、35kV 线路保护测控、10kV 线路保护测控、10kV 分段保护测控、10kV 电容器保护测控、10kV 电压切换装置、后台计算机、UPS 等	套	1	
18	检修箱		套	1	
19	动力配电箱	PZ30R	套	1	
20	照明配电箱	PZ30R	套	1	
21	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
22	双切配电箱	XLL2	套	1	
23	A 型应急照明箱		套	1	
二	区域变配电所一				
1	10kV 隔离开关柜	KYN28A-12	套	2	
2	带保护外壳干式变压器	SCB18-2500/10 10/0.4kV D, yn11 Uk=6% 防护等级: IP32	套	2	
3	低压进线及联络柜	MNS	套	3	
4	低压馈线柜	MNS	套	10	
5	低压补偿柜	补偿 400kVar	套	4	
6	检修箱		套	1	
7	动力配电箱	PZ30R	套	1	
8	照明配电箱	PZ30R	套	1	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
9	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
10	双切配电箱	XLL2	套	1	
11	A型应急照明箱		套	1	
12	模块式漏电断路器箱	防护等级 IP55, WF2	套	10	
三	区域变配电所二				
1	10kV 隔离开关柜	KYN28A-12	套	2	
2	带保护外壳干式变压器	SCB18-2500/10 10/0.4kV D, yn11 Uk=6% 防护等级: IP32	套	2	
3	低压进线联络柜	MNS	套	3	
4	低压馈线柜	MNS	套	13	
5	低压补偿柜	补偿 400kVar	套	4	
6	检修箱		套	1	
7	动力配电箱	PZ30R	套	1	
8	照明配电箱	PZ30R	套	1	
9	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
10	双切配电箱	XLL2	套	1	
11	A型应急照明箱		套	1	
12	模块式漏电断路器箱	防护等级 IP55, WF2	套	10	
四	动力车间一				
1	低压进线柜	MNS	套	1	
2	低压馈线柜	MNS	套	4	
3	动力双切配电箱	XLL2	套	1	
4	照明配电箱	PZ30R	套	1	
5	动力配电箱	PZ30R	套	3	
6	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
7	A型应急照明箱		套	1	
8	操作柱		套	12	
五	动力车间二				
1	低压进线柜	MNS	套	1	
2	低压馈线柜	MNS	套	4	
3	照明配电箱	PZ30R	套	1	
4	动力配电箱	PZ30R	套	3	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
5	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
6	A 型应急照明箱		套	1	
7	操作柱		套	15	
六	控制中心				
1	低压配电柜	MNS	套	3	
2	双切配电箱	XLL2	套	2	
3	照明配电箱	PZ30R	套	3	
4	动力配电箱	PZ30R	套	3	
5	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
6	自控双切配电箱	XLL2	套	2	
7	A 型应急照明箱		套	3	
8	自控/数字机房用 UPS	输入 380V, ; 输出两路 AC380V; 50kVA, 备用时间 30min	套	2	
9	视频监控用 UPS	输入 380V, ; 输出 AC380V ; 30kVA, 备用时间 30min	套	1	
10	化验用 UPS	输入 380V, ; 输出 AC380V ; 150kVA, 备用时间 30min	套	1	
11	操作柱		套	7	
12	模块式开关箱		套	5	
七	办公楼				
1	低压配电柜	MNS	套	4	
2	照明配电箱	PZ30R	套	5	
3	动力配电箱	PZ30R	套	10	
4	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
5	A 型应急照明箱		套	5	
6	操作柱		套	22	
八	食堂				
1	低压配电柜	MNS	套	3	
2	照明配电箱	PZ30R	套	3	
3	动力配电箱	PZ30R	套	6	
4	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
5	A 型应急照明箱		套	3	
6	操作柱		套	10	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
九	分析室				
1	低压配电柜	MNS	套	3	
2	双切配电箱	XLL2	套	2	
3	照明配电箱	PZ30R	套	2	
4	动力配电箱	PZ30R	套	10	
5	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
6	A型应急照明箱		套	3	
7	操作柱		套	10	
十	电子特气车间一				
1	动力配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
2	照明配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	2	
3	消防双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	1	
4	动力双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
5	A型应急照明箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	2	
6	检修箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
7	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, (W)F2	套	11	
十一	电子特气车间二				
1	动力配电柜	MNS	套	8	
2	动力配电箱	PZ30R, 防护等级 IP55, F2	套	2	
3	照明配电箱	PZ30R, 防护等级 IP55, F2	套	2	
4	消防双切配电箱	防护等级 IP65, F2	套	1	
5	动力双切配电箱	防护等级 IP55, F2	套	1	
6	A型应急照明箱	防护等级 IP65, F2	套	3	
7	检修箱	防护等级 IP55, F2	套	3	
8	操作柱	防护等级 IP55, (W)F2	套	10	
9	风机操作柱	防护等级 IP55, (W)F2	套	25	
十二	湿电子化学品车间一				
1	动力配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
2	照明配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	4	
3	消防双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	1	
4	动力双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
5	A型应急照明箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	4	
6	检修箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	4	
7	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	25	
8	风机操作柱	防护等级 IP55, (W)F2	套	6	
十三	湿电子化学品车间二				
1	动力配电箱	防护等级 IP55, F2	套	1	
2	照明配电箱	防护等级 IP55, F2	套	4	
3	消防双切配电箱	防护等级 IP65, F2	套	1	
4	动力双切配电箱	防护等级 IP55, F2	套	1	
5	A型应急照明箱	防护等级 IP65, F2	套	4	
6	检修箱	防护等级 IP55, F2	套	4	
7	操作柱	防护等级 IP55, F2	套	25	
8	风机操作柱	防护等级 IP55, (W)F2	套	4	
十四	湿电子化学品灌装车间一				
1	动力配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
2	照明配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	2	
3	消防双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	1	
4	动力双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
5	A型应急照明箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	2	
6	检修箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
7	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	5	
8	风机操作柱	防护等级 IP55, (W)F2	套	11	
十五	乙类仓库一				
1	双切配电箱	XLL2, 防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	1	
2	照明配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	1	
3	消防双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, WF2	套	1	
4	A型应急照明箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, WF2	套	1	
5	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	6	
十六	丙类仓库一				
1	动力配电箱	XLL2 防护等级 IP55, WF2	套	1	
2	照明配电箱	防护等级 IP55, WF2	套	1	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
3	消防双切配电箱	防护等级 IP65, WF2	套	1	
4	A 型应急照明箱	防护等级 IP65, WF2	套	1	
5	操作柱	防护等级 IP55, WF2	套	6	
十七	戊类仓库一				
1	动力配电箱	XLL2, 防护等级 IP55, WF2	套	1	
2	照明配电箱	PZ30R, 防护等级 IP55, WF2	套	2	
3	消防双切配电箱	XLL2, 防护等级 IP65, WF2	套	1	
4	A 型应急照明箱	防护等级 IP65, WF2	套	1	
5	操作柱	防护等级 IP55, WF2	套	6	
十八	危废仓库				
1	动力配电箱	XLL2, 防护等级 IP65, WF2	套	1	
2	照明配电箱	PZ30R, 防护等级 IP65, WF2	套	1	
3	消防双切配电箱	XLL2, 防护等级 IP65, WF2	套	1	
4	A 型应急照明箱	防护等级 IP65, WF2	套	1	
5	操作柱	防护等级 IP55, WF2	套	2	
十九	固废仓库				
1	动力配电箱	XLL2, 防护等级 IP55, WF2	套	1	
2	照明配电箱	PZ30R, 防护等级 IP55, WF2	套	1	
3	消防双切配电箱	XLL2, 防护等级 IP65, WF2	套	1	
4	A 型应急照明箱	防护等级 IP65, WF2	套	1	
5	操作柱	防护等级 IP55, WF2	套	2	
二十	备品库				
1	动力配电箱	XLL2, 防护等级 IP55, WF2	套	1	
2	照明配电箱	PZ30R, 防护等级 IP55, WF2	套	1	
3	消防双切配电箱	XLL2, 防护等级 IP65, WF2	套	1	
4	A 型应急照明箱	防护等级 IP65, WF2	套	1	
二十一	装车站一				
1	动力配电箱	XLL2, 防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
2	照明配电箱	PZ30R, 防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
3	消防双切配电箱	XLL2, 防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
4	A型应急照明箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
5	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, (W) F2	套	2	
二十二	原料卸车、副产品装车				
1	动力配电箱	XLL2, 防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	2	
2	照明配电箱	PZ30R, 防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	2	
3	消防双切配电箱	XLL2, 防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	2	
4	A型应急照明箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	2	
5	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	20	
二十三	液氨罐区一、三氧化硫罐区一				
1	照明配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	2	
2	操作柱	防护等级 IP55, WF2	套	11	
3	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, WF2	套	12	
4	检修箱	防护等级 IP55, WF2	套	2	
二十四	污水处理区域				
1	照明配电箱	PZ30R	套	1	
2	检修箱		套	1	
3	操作柱	防护等级 IP55	套	4	
4	配电箱	XLL2	套	3	
二十五	机柜间一二				
1	双切配电箱	XLL2	套	4	
2	消防双切配电箱	XLL2, 防护等级 IP65, WF2	套	2	
3	A型应急照明箱	防护等级 IP65, WF2	套	2	
二十六	门卫一二				
1	动力配电箱	XLL2	套	2	
二十七	超纯水车间				

序号	设备名称	型号规格	单位	数量	备注
1	动力配电箱	XLL2	套	1	
2	照明配电箱	PZ30R	套	1	
3	消防双切配电箱	XLL2	套	1	
4	A型应急照明箱		套	1	
5	检修箱		套	1	
6	风机操作柱		套	2	
二十八	净化车间				
1	动力配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
2	照明配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	2	
3	消防双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	1	
4	动力双切配电箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	1	
5	A型应急照明箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP65, F2	套	2	
6	检修箱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	2	
7	操作柱	防护等级 ExdIIBT4, Gb IP55, F2	套	25	
8	风机操作柱	防护等级 IP55, (W)F2	套	2	
二十九	厂区				
1	路灯照明配电箱	IP44	套	2	
2	LED 路灯	IP55	套	180	

7.1.3 电信

7.1.3.1 设计依据（包含但不限于以下规范）

《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）

《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018年版)

《建筑防火通用规范》GB55037-2022

《爆炸危险场所电力装置设计规范》GB50058-2014

《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

《综合布线系统工程设计规范》GB50311-2016

《安全防范工程设计标准》GB50348-2018

《电子信息系统机房设计规范》 GB50174-2018

《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010

《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》 GA1511-2018

《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2012

《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB55002-2021

《建筑电气与智能化通用规范》 GB55024-2022

《安全防范工程通用规范》 GB55029-2022

《工业电视系统工程设计规范》 GB 50115-2009

《视频安防监控系统工程设计规范》 GB50395-2007

《出入口控制系统工程设计规范》 GB50396-2007

《入侵报警系统工程设计规范》 GB50394-2007

《消防控制室通用技术要求》 GB25506-2010

《消防设备电源监控系统》 GB28184-2011

《工业企业信息化集成系统规范》 GB/T26335-2010

《石油化工装置电信设计规范》 SH/T3028-2007

《外壳防护等级》（IP 代码）GB / T 4208-2017

《洁净厂房设计规范》 GB50073-2013

注：其它国家及地方相关规范、标准及各专业条件具有同等作用。

7.1.3.2 火灾自动报警及消防联动控制系统

本工程设集中型火灾自动报警系统，对全厂的火灾信号和消防设备进行监视和控制。

消防控制室设在控制中心，其入口处设置明显标志。消防控制室内设火灾自动报警控制器、消防联动控制台、应急广播设备、消防专用电话总机、图形显示装置等。消防控制室内设直接报警的外线电话。

（1）探测器、手报等的设置：在各建筑内建筑设置感烟探测器、手动报警按钮、声光报警器等设备，室内设置的手动报警按钮从任何位置到最近手报的步行距离不超过30m。

（2）应急广播及扩音对讲系统：消防应急广播系统的联动控制信号由消防联动控制器发出。当确认火灾后，同时向火灾区域及相邻区域进行广播。在消防控制室能手动或按照预设控制逻辑联动控制选择广播分区。

(3) 火灾应急广播利用扩音对讲系统，在发生紧急状况时，可自动或手动将扩音对讲系统切换为消防应急广播系统，播放火灾警报及消防疏散信息。当确认火灾后进行广播，单次语音播放时间为 10s-30s，与火灾声光报警器分时交替工作，采取 1 次火灾声光报警器播放，1 次或 2 次消防应急广播播放的交替工作方式循环播放。以现场环境噪声为基准，应急广播的最远点的播放声压级高于背景噪声 15dB。

(4) 消防电话分机的设置：消防控制室内设有用于火灾报警的外线电话，并设有消防专用电话总机，在消防泵房、变配电室、控制室等重要场所设置消防专用电话分机。

(5) 消防设备的控制，除采用联动控制方式外，还在消防控制室设有手动直接控制装置。

(6) 消防电源监控系统：消防供电设置电源监控，由消防设备电源状态监控器，电源总线，通讯总线和其连接的电流信号传感器、电压信号传感器、电流/电压信号传感器、中级模块箱等设备组成，通过传感器对消防设备的主电源和备用电源进行实时检测，从而判断电源设备是否有过压、欠压、过流、断路、短路以及缺相等故障。当故障发生时能快速在监控器上显示并记录故障的部位、类型和时间，并发出声光报警信号，从而有效保证了火灾发生时消防联动系统的可靠性。

(7) 防火门监控系统：本一期工程设置防火门监控系统，在消防控制室内设置防火门监控区域主机，接收疏散通道上的各防火门状态，并在消防控制室统一显示。

由常开防火门所在防火分区内的 2 只独立的火灾探测器或 1 只火灾探测器与 1 只手动报警按钮的报警信号，作为常开防火门关闭的联动触发信号，联动触发信号应由火灾报警控制器或消防联动控制器发出，并将由消防联动控制器或防火门监控器联动控制防火门关闭。疏散通道上各防火门的开启、关闭及故障状态信号应反馈至防火门监控器。

(8) 电气火灾监控系统：在消防控制室设置电气火灾监控主机。在变电所出线回路及各建构物内设置火灾监控检测元器件，通讯至火灾监控主机。

(9) 系统供电：本系统 220V AC 主电源使用专用消防电源，直流备用电源采用智能电源箱内的专用蓄电池，蓄电池在主电源事故时能持续供电时间 3h。

(10) 系统接地：采用共用接地装置，系统利用专用接地线引至共用接地装置，接地电阻不大于 1 欧姆。由消防控制室接地板引至各消防电子设备的专用接地线应选用铜芯绝缘导线，其线芯截面面积不应小于 4mm^2 。消防控制室接地板与建筑接地体之间应采用线芯截面面积不小于 25mm^2 的铜芯绝缘导线连接。

(11) 线路敷设：火灾自动报警系统的供电线路、消防联动控制线路采用耐火铜芯电线电缆，报警总线、消防应急广播和消防专用电话等传输线路采用阻燃或阻燃耐火电线电缆。线路暗敷时，穿保护管敷设在非燃烧体的结构层内，且保护层厚度不小于30mm；明敷时穿金属管或金属封闭线槽保护，外部刷防火涂料。

(12) 本项目所有消防产品根据环境特点分为防爆型和非防爆型，均需是国家消防电子产品质量监督评定中心检验合格的产品。

7.1.3.3 安防系统

本项目安防系统包括视频监控系统、门禁和人员定位系统、周界报警系统、智能二道门系统。

(1) 视频监控系统

在厂区设置2套数字视频监控系统，分别对生产区的安全生产和厂区的安全管理进行有效监控。安防监控室设在厂区控制中心内，配备2套监控工作站，2套NVR硬盘录像机及终端显示装置，存储时间要求不小于90天。

根据功能需求在生产车间的主要岗位、仓库、罐区等出入口、主要设备用房及重要工艺设备区设置视频监控，在办公楼、控制室、食堂、分析室等区域通道及走廊设置视频监控，监控信号传输至位于控制中心的安防监控室。

摄像机根据环境特点分防爆型和非防爆型，均选用高清彩色摄像机，集中供电，前端安装解码器，采用六类非屏蔽网线传输。

(2) 门禁系统

在办公区、生产管理区、中央控制室等区域设置门禁系统，采用进出刷卡的方式，用于有效管控工作人员和非工作人员进出。在办公区出入口、生产管理区、中央控制室的门口处设置出门按钮、读卡器和磁力锁。

门禁控制器具有本地存储信息的功能，由门禁发卡器统一授权发卡，记录人员的出入情况，存储时间要求不小于90天。

(3) 周界报警系统

在厂区四周的围墙上设红外防闯入系统，以确保厂区内部设施和财产等安全。在外围厂区周界（厂区四周围墙）每间隔100米左右安装红外探测器，大概划分为30个防区。控制系统主机设在人流门卫，报警信号送到门卫主机上。当周界有入侵或破坏时，周界报警系统会自动联动相应区域的视频监控进行拍摄。安保系统显示器将安保画面自动切到报警探测器所在区域，并发出声光警报。安防信息纪录时间至少保存30天以

上。

(4) 智能二道门和人员定位系统

在厂区的办公区和生产区之间安装智能二道门，具备人员定位、巡检、门禁、考勤等功能。门禁系统，具备人脸识别、出入人员统计和信息分类功能，所有人员出入“二道门”实行一人一卡制。视频监控显示安装电子显示屏，实时显示出入“二道门”人员信息以及生产区域内各生产作业场所人员的数量及分布情况。

“二道门”在应急情况下具备快速开启功能；在断电状态下，具备人工快速开启功能。

人员设备定位系统主要由硬件（定位基站、定位标签、无线网关）、软件（人员设备定位管理系统）、网络设备组成，可实现实时位置显示，报警管理、巡检管理、考勤管理等功能，有效提高管理效率、降低管理成本，并可有效减少安全事故的发生。

人员定位采用蓝牙技术，可实现厂区人员高精度定位，人员统计，人员轨迹查询，门禁联动，可与视频监控系统联动，随时查看现场情况。同时紧急情况可一键 SOS，方便快速救援。

(5) 线缆敷设方式

从控制中心至各单体建筑的光纤通过桥架和局部穿保护管直埋敷设，深埋 0.8 米；至摄像机室外接线箱的光纤与电源线分别穿保护管直埋敷设，埋深 0.8 米；至门禁磁力锁、读卡器和开门按钮的信号线合穿保护管暗敷设；穿越道路时穿 SC100 保护管，深埋 1 米。

(6) 供电及接地

安防控制中心及各单体的安防电源引自配电间配电柜，自备 UPS 作为备用电源，机柜与安防控制室内接地板连接。室外机箱采用单点接地方式，接地电阻不大于 10Ω。

(7) 监控设备要求

视频等安防监控系统中使用的设备必须符合国家法律法规和现行强制性标准的要求，并经法定机构检验或认证合格。

7.1.3.4 综合布线系统

综合布线系统包括语音信号、数据信号的配线。本工程综合布线系统由工作区子系统、配线子系统、管理子系统等组成。

(1) 本系统由三个子系统组成，分别为：

(a) 工作区子系统

信息点布放按照建设方相关具体要求设置，数据信息点采用超五类非屏蔽端接模块，采用 RJ-45 单（双）口面板。语音信息点采用 RJ11 电话面板。数据、语音点地插均采用非屏蔽 RJ-45 模块。在信息插座附近应设单相三孔电源插座，电源插座与信息插座相距 200mm，墙面信息插座安装高度距地面 300 mm。

一般办公室按每 10 平方米一对信息点（语音加数据）考虑，适当增加冗余。

门卫及消防控制室布置电话信息点，消防控制室设置直拨园区 119 的信息点。

（b）配线子系统

综合布线机柜至各建筑采用单模光纤和大对数电缆。单体建筑内的配线架至各个信息插座的连接采用六类 4 对 UTP 100 24AWG 电缆。

（c）管理子系统

综合布线系统采用单点管理、单交连。在控制楼机柜间设有综合布线柜，柜内安装 24 口数据配线架（RJ45 型）、24 口光纤配线架和电话交换机。

（2）接地系统

综合布线机柜就近接入接地系统，接地电阻不大于 $1\ \Omega$ ，综合布线机柜与控制室内接地板连接。

（3）线路敷设：

从综合机柜至各建筑的光纤通过桥架和局部埋地敷设，深埋 0.8 米；各单体内配线架至各信息插座的电缆先沿桥架敷设，出桥架后穿镀锌钢管敷设至信息点。

7.1.3.5 广播系统

本项目设置广播系统，在控制中心设置智能广播控制主机，在厂区设置广播扬声器及功放等，实现厂区需求地段的播放。主要包括四个部分：节目源设备、信号放大设备、传输线路和音箱。

（1）节目源设备：节目源通常为无线电广播、激光唱机和录音卡座等设备提供，此外还有传声器、电子乐器等。

（2）信号放大设备：包括均衡器、前置放大器、功率放大器及各种周边控制器等设备。这部分设备的首要任务是信号放大，其次是信号的选择。前置放大器和调音台的作用及地位相似，它们的基本功能是完成信号的选择和前置放大，此外还担负音量和音响效果进行调整和控制。为了更好地进行频率均衡和音色美化，有时还另外单独投入图示均衡器。功率放大器则将前置放大器或调音台送来的信号进行功率放大，再通过传输线去推动扬声器发声。

(3) 传输线路：传输线路简单，随着系统和传输方式的不同而又有不同的要求。对办公、食堂场所等，由于功率放大器与扬声器的距离不远，一般采用低阻大电流的直接馈送方式，传输线要求用专用音箱线。而对远端广播系统，由于服务区域广、距离长，同时为减少传输线路的损耗，往往采用高压小电流传输方式。

7.1.3.6 电信机房

在控制中心设置电信机房，机房内设置防静电活动地板，活动地板的材料均选用钢等难燃材料，无有害物质，保证可安全使用。吊顶采用不起尘的微孔铝合金板吊顶，天花板需经过严格测试，不易燃烧，且能够有效地阻止火势的传播，应符合有关的建筑物防火条例和规定，机房内墙、柱面装饰采用涂料粉刷方式。

机房的供配电系统应采用稳定、可靠、安全的 TN-S 系统，按二级负荷两路独立电源供电，具体由机房设备供电系统、机房辅助设备用电系统组成。

机房内集中了大量电子设备，而这些设备内部结构高度集成化，从而造成设备耐过电压、耐过电流的水平下降，对雷电（包括感应雷及操作过电压）浪涌的承受能力下降。感应雷侵入用电设备及计算机网络系统的途径主要有几个方面：

- 1) 交流电源 380V、220V 电源线引入；
- 2) 信号传输通道引入；
- 3) 地电位反击以及空间雷闪电磁脉冲(LEMP)等。

接地系统采用联合接地方式；接地电阻应小于 1 欧姆。在机房内部防静电地板下边采用 30×3 铜排做一个等电位带，形成局部等电位联结，组成等电位网格，为机房设备提供接地点。地板支架以及金属支架通过 BVR6mm² 接地线与等电位网格连接；等电位网格与等电位箱采用 BVR1*25mm² 线缆连接，等电位箱采用 BVR1*50mm² 线缆与建筑物主筋连接。

表 7.1-5 主要电信设备材料表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	火灾自动报警系统	联动型主机、探测器、声光报警器、手动报警按钮、应急广播、UPS 电源等。	套	1	
2	视频监控系统	含主机、服务器、控制台、大屏、监控探头等	套	1	
3	综合布线系统		套	1	
4	防火门监控系统		套	1	

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
5	消防电源监控系统		套	1	
6	门禁系统	主机、门禁控制器、门磁开关等	套	1	
7	应急照明控制系统		套	1	
8	智能二道门系统	具备人员定位显示、巡检、考勤等功能。门禁具备人脸识别、出入人员统计和信息分类功能	套	1	
9	人员定位系统	具备人员定位显示、巡检、考勤等功能。	套	1	
10	周界报警系统	含主机、探测器以及相关配件。	套	1	
11	广播系统	含主机、功放、声处理、调音台等相关配件。	套	1	
12	槽车运输管理系统	含设备、软件。	套	1	
13	智能照明控制系统		套	1	

7.1.4 热力

本设计负责厂区内所有工艺生产及暖通用汽量。

工艺生产及暖通蒸汽用量如下表所示。

表 7.1-6 蒸汽用量表

序号	工段名称	蒸汽压力	蒸汽用量	备注
1	湿电子化学品灌装车间一（暖通）	0.3MPa	1.057t/h	
2	装车站一（暖通）	0.3MPa	0.2t/h	
3	三氧化硫罐区一（暖通）	0.3MPa	0.03t/h	
4	工艺	0.4MPa	0.925t/h	
5	室外管网损失 10%		0.22t/h	
	小计		2.43t/h	

本项目工艺生产及暖通用蒸汽由热电分公司提供。

7.1.5 通风、空调、防排烟

7.1.5.1 设计范围

根据业主要求、工艺条件，暖通专业主要工作范围包括厂区内各单体通风、空调、防排烟系统的设计。

7.1.5.2 设计依据

- 1) 设计所依据的主要标准规范

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50019-2015
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB50736-2012
《化工采暖通风与空气调节设计规范》	HG/T20698-2009
《石油化工企业设计防火标准》	GB 50160-2008（2018年版）
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014（2018年版）
《建筑防火通用规范》	GB 55037-2022
《消防设施通用规范》	GB 55036-2022
《建筑防烟排烟系统技术标准》	GB51251—2017
《洁净厂房设计规范》	GB50073—2013
《公共建筑节能设计标准》	GB50189-2015
《工业建筑节能设计统一标准》	GB51245-2017
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB55015-2021
《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021
《建筑机电工程抗震设计规范》	GB50981-2014
《多联机空调系统工程技术规程》	JGJ174-2010
《化工实验室化验室供暖通风与空气调节设计规范》	HG/T 20711-2019
《工业企业设计卫生标准》	GBZ1-2010

2) 室外设计参数（唐山）

冬季：

供暖室外计算温度	-9.2℃
通风室外计算温度	-5.1℃
冬季空调室外计算温度	-11.6℃
冬季空调室外计算相对湿度	55%
室外平均风速	2.2m/s
室外大气压	1023.6hPa

夏季：

夏季空调室外计算干球温度	32.9℃
夏季空调室外计算湿球温度	26.3℃
空调日平均温度	28.5℃
夏季通风计算温度	29.2℃

室外平均风速 2.3m/s

室外大气压 1002.4hPa

3) 室内设计参数

表 7.1-7 室内空气设计参数

序号	服务部门	温度℃		相对湿度%		新风量 m ³ /h·人	备注
		夏季	冬季	夏季	冬季		
1	钝化间	45	45	-	-	-	
2	分析间	25	20	≤80	≤80	30	
3	洁净区	24~26	20~22	50~70	30~50	40	
4	机柜室	26±2	20±2	50±10	50±10	50	
5	配电室	≤35	≥5	-	-		
6	消防水泵房		≥5				
7	办公区、休息室、 门	24~26	18~22	40~60	-	30	
8	厨房、卫生间	-	14	-	-		

7.1.5.3 设计方案

1) 通风设计方案

(1) 电子特气车间一

无人值守在线分析室为非防爆型电气设备，应保持 50Pa 正压。正压送风系统应设置备用风机，且通风机能自动切换。其供电负荷不低于工艺负荷。其新风取自室外非爆炸危险区室外清洁处，并远离排风口，设备放置在室外地面。正压通风系统与室内电气设备联锁，电气设备运行前必须先通风，待室内正压值稳定后方可运行。关机顺序相反。

(2) 电子特气车间二

电子特气车间二火灾危险类别为戊类，车间整体区域可能放散物质为氯化氢，长管拖车充装间、小瓶充装间、金属粒子取样间、Y 瓶充装间有可能氮气泄露。T 瓶加料区设置平时机械通风。房间内上部下部均设置排风口，上部排出房间风量的 1/3，下部排出房间风量的 2/3。

(3) 湿电子化学品灌装车间一

湿电子化学品灌装车间一火灾危险类别为乙类，主要工艺介质为氨水、硫酸。车间设置防爆通风。防爆通风换气次数拟为 6 次/h，排风经管道收集通过防腐防爆低噪声排

风机箱排至大气。

分装台、分装柜设置局部通风系统。

(4) 湿电子化学品车间一

湿电子化学品车间一火灾危险类别为乙类，主要工艺介质为氨水。车间设置防爆通风。防爆通风换气次数拟为6次/h，排风经管道收集通过防腐防爆低噪声排风机箱排至大气。

(5) 湿电子化学品车间二

湿电子化学品车间二火灾危险类别为乙类，主要工艺介质为硫酸。车间设置防爆通风。防爆通风换气次数拟为6次/h，排风经管道收集通过防腐防爆低噪声排风机箱排至大气。

(6) 三氧化硫罐区一

三氧化硫罐区一火灾危险类别为乙类，主要工艺介质为三氧化硫。局部厂房设置机械通风。机械通风换气次数拟为6次/h，排风经管道收集通过防腐防爆低噪声排风机箱排至大气。

(7) 装车站一

装车站一火灾危险类别为甲类，主要工艺介质为氨、硫酸、氨水。车间设置防爆通风。防爆通风换气次数拟为6次/h，排风经管道收集通过防腐防爆低噪声排风机箱排至大气。

(8) 净化车间

净化车间火灾危险类别为乙类，主要工艺介质为硫酸、氨水。车间设置防爆通风。防爆通风换气次数拟为6次/h，排风经管道收集通过防腐防爆低噪声排风机箱排至大气。

(9) 戊类仓库一、乙类仓库一、丙类仓库一、危废仓库、固废仓库

仓库设置机械通风。机械通风换气次数拟为6次/h，排风经管道收集通过防腐防爆低噪声排风机箱排至室外。

(10) 超纯水车间、备品库

设置边墙风机进行机械通风，机械通风换气次数拟为6次/h

(11) 办公楼、食堂、控制中心、分析室

为排除室内余热余湿和污浊空气，卫生间、浴室、更衣室、餐厅设置吸顶式房间通风器；为满足设备运行的环境温度要求，配电室设置边墙风机。厨房设置边墙风机进行

平时通风换气，换气次数为 12 次/小时，风机采用防爆型，并与燃气报警器联动。

(12) 动力车间一、动力车间二

动力车间一为排除室内余热余湿，动力车间二的消防泵房设置边墙风机、管道轴流风机进行机械排风。

(13) 区域变配电所一、区域变配电所二、35kV 变配电站

为满足设备运行的环境温度要求，高压配电室、低压配电室等设置边墙风机进行机械排风。

2) 空调设计方案

(1) 电子特气车间一

在线分析室采用防爆全新风风冷净化单元空调机（热泵式），送风经初效+制冷+电加热+风机+中效处理送入室内，采用顶送上下排的气流组织方式，室内全送全排。空调放置在空调机房内。空调新风采用风机箱集中取风方式，取自室外非爆炸区室外清洁处，并远离排风口。取风风机箱设备放置在室外地面，一用一备。

(2) 电子特气车间二

长管拖车充装间、小瓶充装间、Y 瓶充装间根据工艺条件有不同时间空调降温的要求，设置分体空调以满足工艺使用需求。

金属粒子取样间为十万级洁净室，设置单元式洁净空调机组。空气经粗、中效过滤及冷、热、加湿(除湿)处理，通过送风管道经高效过滤后送入室内。房间气流方式采用顶送侧下回的方式。换气次数不小于 15 次/h。单元式净化空调机组布置在室内屋面上，室外机布置在室外地面。

(3) 湿电子化学品灌装车间一

分装间、存放区、分析间为万级洁净，生产区过程中使用甲乙类介质及有毒腐蚀性介质，设置全新风空调系统。设备放置于空调机房。洁净区采用非单向流的气流组织，上送风，下侧部排风，气次数不小于 25 次/h。净化区空调系统送风经过初、中、高效三级过滤，高效过滤器装在系统末端。

空气处理流程为：新风→初效/中效过滤(G4+F6)→预热→表冷→加热→加湿→风机→均流→中效过滤(F8)→高效送风口(H14)→室内

(4) 装车站一

电子级硫酸、氨水装车柜体为十万级洁净，生产区过程中使用甲乙类介质及有毒腐蚀性介质，设置全新风空调系统。设备放置于空调机房。洁净区采用非单向流的气流组

织，上送风，下侧部排风。净化区空调系统送风经过初、中、高效三级过滤，高效过滤器装在系统末端。

空气处理流程为：新风→初效/中效过滤(G4+F6)→预热→表冷→加热→加湿→风机→均流→中效过滤(F8)→高效送风口(H14)→室内

(5) 办公楼、食堂

为满足人员舒适要求，办公楼设置多联式空调系统。

(6) 控制中心、机柜间一、机柜间二

控制楼中机柜间、操作室、UPS 室、工程师室采用全空气空调系统，机组采用自带冷源的恒温恒湿单元式空调机。设备考虑备用，制冷量留有 15%的余量。考虑到空调一般不设专人值班运行管理，运行设备及备用设备之间设置故障自动切换及定时自动切换功能，提高空调系统的运行可靠性，延长机组的使用寿命。

机柜间、操作室、工程师站保持微正压，新风量取

①总风量的 10%；

②补充系统排风量，两者中的最大值。

新风采用化学过滤机组。

空调系统空气处理流程：

新风→化学过滤机组（G4+2 级化学过滤+F8 中效过滤+风机）→回风混合过滤（G4）→直膨表冷→电加热段→电极加湿段→风机→室内。

气流组织：采用顶送、顶回（或侧回）的方式。机柜间新风口避开迎爆面，设置在室外清洁处，并远离排风口。

(7) 区域变配电所一、区域变配电所二、35kV 变配电站

为满足设备运行的环境温度要求，配电室设置单元式空调机。

3) 暖风设计方案

(1) 电子特气车间二中钝化间采用蒸汽型暖风机满足室温要求，设备放置在本房间建筑屋面。电加热采用可控硅控制。送风口采用顶送，排风口采用上下布置的方式。

(2) 电子特气车间二中长管拖车充装间、小瓶充装间、Y 瓶充装间设置蒸汽型暖风机满足工艺温度要求。

(3) 三氧化硫罐区一中三氧化硫厂房设置蒸汽型暖风机满足工艺提温度要求。

4) 防排烟设计方案

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018 年版)、《建筑防火通用规范》

GB55037-2022 排烟设施设置如下：

(1) 厂房中建筑面积大于 300 m² 的地上丙类库房、建筑内长度大于 40m 的疏散走道；行政办公楼等建筑面积大于 100 m² 且经常有人停留的地上房间、长度大于 20m 的疏散走道设置排烟措施。尽可能采用自然排烟，在无法采用自然排烟的场所采用机械排烟。

(2) 防排烟系统设施配置

排烟口采用单层百叶排烟口，每个防烟分区支管与主风道连接处设置常闭排烟阀；每个防烟分区支管与主风道连接处、垂直风管与每层水平风管交接处的水平管段上、排烟风机入口处设置常开排烟防火阀（280℃自行关闭）。排烟风机设置在排烟机房内，排烟风机应能在 280℃ 的环境条件下连续工作不少于 30min。设置在吊顶内的排烟管道耐火极限不小于 0.5h，设置在走道部位吊顶内的排烟管道，以及穿越防火分区的排烟管道，耐火极限不小于 1.0h。

(3) 暖通空调系统的防火措施

所有进出空调机房的风管（排烟管除外）上均设 70℃ 防火阀。通风空调设备与消防控制室的火灾报警系统连锁，火灾发生时，自动关闭防火阀及空调系统的电源。风管穿过防火墙和楼板时，应设预埋管，其钢板厚度不应小于 2.0mm，穿过处的空隙应用不燃且对人体无危害的柔性材料封堵，穿过防火墙两侧各 2m 范围内的风管应采用耐火风管或风管外壁应采取防火措施，且耐火极限不应低于该防火分隔的耐火极限。

通风、空调系统皆采用不燃材料或难燃材料。保温材料采用 B1 级难燃橡塑保温。排烟管道及工艺暖风风管保温采用耐高温排烟专用离心玻璃保温材料。

防爆系统阀门附件采用防爆型，设备及管道皆做防静电接地。

电加热器和电加湿器与风机有连锁装置，在风机启动后通电，风机停止前断电，并设置无风和超温断电保护，电加湿设置无水保护。机组应接地。

(4) 防火排烟系统控制

1) 空调系统应与火灾报警系统连锁，当确定有火灾发生时，应关闭相关区域内所有防火阀及空调通风设备。

2) 排烟风机控制方式应符合下列规定：

- a 现场手动启动；
- b 火灾自动报警系统自动启动；
- c 消防控制室手动启动；

d 系统中任一排烟阀开启时，排烟风机自动启动；

e 风机入口处设 280℃ 排烟防火阀，阀门与风机连锁，当风机入口 280℃ 排烟防火阀关闭时，输出联动控制信号，连锁排烟风机关闭。

3) 机械排烟系统中的排烟阀具有火灾自动报警系统自动启动、消防控制室手动开启和现场手动开启功能，其开启信号与排烟风机联动。当火灾确认后，火灾自动报警系统在 15s 内联动开启相应防烟分区的全部排烟阀、排烟风机，并在 30s 内自动关闭与排烟无关的通风、空调系统。

4) 当火灾确认后，担负两个及以上防烟分区的排烟系统，仅打开着火防烟分区的排烟阀，其他防烟分区的排烟阀应呈关闭状态。

5) 消防控制设备应显示排烟系统的排烟风机、阀门等设施启闭状

6) 防爆系统设备及管道皆做防静电接地。

表 7.1-8 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	性能参数	单位	数量	备注
电子特气车间一						
1	防爆全新风风冷净化空调机组		制冷量：55kW 电加热量：61kW 加湿量：39kg/h 风量：4550m ³ /h 机外余压：300Pa 电量：65kW/380V	台	1	防爆防腐
电子特气车间二						
1	防腐离心风机箱		风量：62370m ³ /h 全压：886Pa 电量：30kW/380V	台	2	防腐
2	蒸汽暖风机		加热量：15kW 电量：5kW/380V	台	10	防腐
3	蒸汽暖风机		加热量：5kW 电量：5kW/380V	台	10	防腐
4	分体空调		制冷量：2.6kW 功率/电压：2.5kW 220V	台	10	
5	风冷净化空调机组		制冷量：21kW 电加热量：20kW 加湿量：10kg/h 风量：1600m ³ /h 机外余压：300Pa 电量：23kW/380V	台	2	防腐
6	热风加热机组		风量：2000m ³ /h 机外余压：830Pa 功率：9.5kW/380V	台	1	防腐

序号	设备名称	型号	性能参数	单位	数量	备注
7	多联式空调机			套	4	
	室内机		额定制冷量：16.0kW 额定制热量：18.0kW 功率：3.22kW/220V	台	2X4	
	室外机		额定制冷量：33.5kW 额定制热量：37.5kW 功率：9.75kW/380V	台	1X4	
湿电子化学品车间一						
1	防爆防腐离心风机箱		风量：41710m ³ /h 全压：822Pa 电量：15kW/380V	台	4	防爆防腐
湿电子化学品车间二						
1	防爆防腐离心风机箱		风量：41710m ³ /h 全压：822Pa 电量：15kW/380V	台	6	防爆防腐
湿电子化学品灌装车间一						
1	组合式空调机组		制冷量：547kW 加热量：589kW 加湿量：283kg/h 风量：45000m ³ /h 机外余压：800Pa 电量：37kW/380V	台	1	防爆防腐
2	防爆防腐离心风机箱		风量：41710m ³ /h 全压：822Pa 电量：15kW/380V	台	4	防爆防腐
3	防爆边墙风机箱		风量：7200m ³ /h 全压：133Pa 电量：0.37kW/380V	台	6	防爆
三氧化硫罐区一						
1	防腐防爆离心风机箱		风量：23180m ³ /h 全压：723Pa 电量：7.5kW/380V	台	1	防腐防爆
2	蒸汽型防爆暖风机		制冷量：55kW 电量：0.25kW/380V	台	4	

序号	设备名称	型号	性能参数	单位	数量	备注
装车站一						
1	防爆防腐离心风机箱		风量: 41710m ³ /h 全压: 822Pa 电量: 15kW/380V	台	2	防爆防腐
2	组合式空调机组		制冷量: 55kW 电加热量: 67kW 加湿量: 32kg/h 风量: 5200m ³ /h 机外余压: 700Pa 电量: 4kW/380V	台	1	防爆
净化车间						
1	防爆防腐离心风机箱		风量: 41710m ³ /h 全压: 822Pa 电量: 15kW/380V	台	2	防爆防腐
超纯水车间						
1	边墙风机		风量: 3800 m ³ /h 风压: 95Pa 功率: 0.18kW/380V	台	2	
戊类仓库一						
1	防腐离心风机箱		风量: 23180m ³ /h 全压: 723Pa 电量: 7.5kW/380V	台	6	防腐
乙类仓库一						
1	防腐防爆离心风机箱		风量: 23180m ³ /h 全压: 723Pa 电量: 7.5kW/380V	台	6	防腐防爆
丙类仓库一						
1	防腐离心风机箱		风量: 23180m ³ /h 全压: 723Pa 电量: 7.5kW/380V	台	6	防腐
危废仓库						
1	防腐离心风机箱		风量: 12500m ³ /h 全压: 66Pa 电量: 5.5kW/380V	台	2	防腐
固废仓库						
1	防腐离心风机箱		风量: 12500m ³ /h 全压: 66Pa 电量: 5.5kW/380V	台	2	防腐

序号	设备名称	型号	性能参数	单位	数量	备注
办公楼						
1	天花板换气扇		风量: 810m ³ /h 全压: 285Pa 电量: 0.13kW/220V	台	20	
2	新风处理机组		风量: 6000m ³ /h 制冷量: 55kW 机外余压: 500Pa 电量: 0.13kW/220V	台	10	
3	VRV 空调室外机		制冷量: 112kW 制热量: 126 kW 电量: 34kW/380V	台	10	
4	VRV 空调室内机		制冷量: 11.2kW 制热量: 12.6 kW 电量: 0.15kW/220V	台	80	
5	排烟风机		风量: 59300m ³ /h 全压: 615Pa 电量: 18.5kW/380V	台	2	
食堂						
1	管道风机		风量: 7200m ³ /h 全压: 133Pa 电量: 0.37kW/380V	台	10	
2	VRV 空调室外机		制冷量: 112kW 制热量: 126 kW 电量: 34kW/380V	台	5	
3	VRV 空调室内机		制冷量: 11.2kW 制热量: 12.6 kW 电量: 0.15kW/220V	台	30	
分析室						
1	管道风机		风量: 7200m ³ /h 全压: 133Pa 电量: 0.37kW/380V	台	10	
2	VRV 空调室外机		制冷量: 112kW 制热量: 126 kW 电量: 34kW/380V	台	5	

序号	设备名称	型号	性能参数	单位	数量	备注
3	VRV 空调室内机		制冷量: 11.2kW 制热量: 12.6 kW 电量: 0.15kW/220V	台	30	
控制楼						
1	风冷恒温恒湿空调机		制冷量: 220kW 能量调节: 0-100% 电加热: 35kW 风量: 34350 m ³ /h 电极加湿, 加湿量: 46kg/h 功率: 34.5kW 机外余压: 400Pa 后进风, 上出风 室外机: SW-25NPV 配套 3 台 制冷剂: R410A 功率: 197.1kW/380V	台	2	一用一备
2	新风化学过滤机组		含: 进风段+初效段+化学过滤段+中效段+风机段+出风段 风量: 11520 m ³ /h 机外余压: 250Pa 噪声<65dB(A) 过滤等级: 初效段 G4, 中效段 F8 化学过滤段: 两段配压差报警, 阻燃玻璃纤维 上进风上出风带手动调节阀 功率: 4kW/380V	台	1	
3	防爆低噪声风机箱		风量: 10060 m ³ /h 全压: 700Pa 功率: 4kW/380V	台	1	
4	排烟风机		风量: 120233 m ³ /h 全压: 650Pa 功率: 30kW/380V	台	2	
5	排烟补风机		风量: 120233 m ³ /h 全压: 650Pa 功率: 30kW/380V	台	1	
6	分体空调		制冷量: 5.04kW 功率: 1.4kW/380V	台	5	
区域变配电所一						
1	单元式空调		制冷量: 26.2kW 功率: 12kW/380V	台	6	
2	边墙风机		风量: 3800 m ³ /h 风压: 95Pa 功率: 0.18kW/380V	台	10	
区域变配电所二						

序号	设备名称	型号	性能参数	单位	数量	备注
1	单元式空调		制冷量: 26.2kW 功率: 12kW/380V	台	6	
2	边墙风机		风量: 3800 m ³ /h 风压: 95Pa 功率: 0.18kW/380V	台	10	
35kV 变配电站						
1	单元式空调		制冷量: 26.2kW 功率: 12kW/380V	台	6	
2	边墙风机		风量: 3800 m ³ /h 风压: 95Pa 功率: 0.18kW/380V	台	6	

5) 空调冷热源概况

(1) 冷、热源均由动力车间一提供;

湿电子化学品灌装车间一、装车站一洁净区组合式空调冷源为 7~12° C 冷水, 冷负荷: 609kW, 热源为厂区蒸汽减温减压至 0.3MPa, 热负荷: 662kW, 加湿采用蒸汽加湿。

(2) 负荷估算

表 7.1-9 冷、热负荷估算表

序号	建筑名称	冷负荷 (kW)	热负荷 (kW)	备注
1	湿电子化学品灌装车间一	547	589	
2	装车站一	62	73	

(3) 空调制冷方案

动力车间一设置一台水冷螺杆式冷水机组, 单台制冷量 636.4kW, 额定循环水量 109t/h。

空调冷冻水系统为闭式变流量系统, 采用低位气压罐的定压补水方式。系统补水采用软化水, 通过全自动软水器制备。制冷机组用循环水来自公用工程中心的循环水系统。

冷水系统及冷却水系统的管道 DN200 以上均采用螺旋缝焊接钢管, 焊接或法兰连接。DN200 及以下管道采用热扎无缝钢管, 焊接或法兰连接。冷水系统管道采用聚氨酯保冷。

(4) 空调用制冷主要设备一览表

表 7.1-10 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	水冷螺杆式冷水机组	额定制冷量：636.4kW 冷冻水流量：109t/h 水侧阻力：21.1kPa 冷却水流量：66t/h 水侧阻力：34.3kPa 制冷剂：R134a 总输入功率：134.1kW	1	台	
2	冷冻水循环泵	流量：100m ³ /h 扬程：32m 配电机功率：18.5 kW	2	台	一用一备
3	全自动软水器	标准流量：100m ³ /h 工作压力：1.0MPa 控制腐蚀率：≥80% 防垢除垢率：≥95% 超净过滤率：≥80% 电耗：0.75kW 220V	1	台	
4	低位气压罐补水定压机组	常压隔膜罐容积：1500L 补水泵：两台 一用一备 流量：3m ³ /h 扬程：30mH ₂ O 配电机功率：1.1kW	1	台	
5	软水箱	容积：4m ³			

7.1.5.4 节能、环保措施方案

- 1) 空调系统采用低阻初、中效过滤器。
- 2) 所有通风空调设备均选用高效率、低噪声、节能型产品，设备品牌选用国产名牌产品或中外合资企业的优质产品。一般空调系统采用热泵机组，工艺允许的条件下空调通风设备采用变频设备，节约能耗。
- 3) 空调系统采用智能控制系统尽可能节省能源。
- 4) 通风柜排风系统采用变频控制，风机盘管配置温控器和三速开关。
- 5) 对于洁净区域，在不生产时温湿度范围可以设定为可以接受的数值，降低能耗。
- 6) 冷媒管、空调风管等均进行保温处理；保温材料采用离心玻璃棉及 B1 级难燃橡塑保温。
- 7) 车间事故排风经废气装置处理后达标后排放。排放指标符合《大气污染物综合排放标准》GB16297-1996 的规定。
- 8) 选用先进的低噪声动力设备；空调系统设置消声器，并尽量降低风管内空气流速最大风速在 8~10m/s 以下。
- 9) 设备采取隔振措施。在风机进出口设置软连接；风管与高效过滤器连接采用防

火洁净软接头；设备基础采取带减震台座或减振器的措施。

7.1.6 空压、制氮、冷冻

(1) 7℃低温水供应

本项目动力站设置一台水冷螺杆式冷水机组，单台制冷量 636.4kW，额定循环水量 109t/h，供水水温为 7℃、回水水温为 12℃。

(2) -15℃冰盐水供应

本项目-15℃工艺用冷量为 452kW，选用 ICW660a 型低温乙二醇螺杆冷水机组一台，额定制冷量：542.4kW。工艺冷冻水进/出口温度为-15/-10℃，外循环泵流量：138m³/h，扬程：50m，内循环泵流量：138m³/h，扬程：30m，冷却水进出口温度为 32/42℃。制冷系统为开式系统，设置有效容积为 15m³的开式水箱。

表 7.1-11 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	水冷螺杆式冷水机组 (-15℃)	额定制冷量：542.4kW 冷冻水流量：115t/h 水侧阻力：21.1kPa 冷却水流量：66t/h 水侧阻力：34.3kPa 制冷剂：R404a 总输入功率：304kW	1	台	
2	冷冻水内循环泵	流量：138m ³ /h 扬程：32m 配电机功率：18.5 kW	2	台	一用一备
3	冷冻水外循环泵	流量：138m ³ /h 扬程：50m 配电机功率：37 kW	2	台	一用一备
4	冷水箱	容积：15m ³			

(3) 压缩空气供应

本项目新建动力车间二内设计空压机，本项目所需压缩空气年用量 8×10⁶Nm³，小时用量 1000Nm³/h，供气能力满足项目需要。

表 7.1-12 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
----	------	-------	----	----	----

1	空气压缩机	额定排气量 2000Nm ³ /h 排气压力 0.6MPaG	2	台	一用一备
2	仪表压缩空气缓冲罐	全容积 V=150m ³ 操作压力 0.6MPaG	1	台	
3	吹脱压缩空气缓冲罐	全容积 V= 40m ³ 操作压力 0.6MPaG	1	台	
4	干燥机	空气处理量 2000Nm ³ /h 平均功率 6.3kW 电源 3N-380V-50Hz	2	套	一用一备
5	前置 C 级过滤器	容量 2000Nm ³ /h 出口含尘粒径 ≤3 μ m 出口含油量 ≤0.1mg/m ³	4	台	三用一备
6	前置 A 级过滤器	容量 2000Nm ³ /h 出口含尘粒径 ≤1 μ m 出口含油量 ≤0.01mg/m ³	4	台	三用一备
7	后置 T 级过滤器	容量 2000Nm ³ /h 出口含尘粒径 ≤0.01 μ m 颗粒去处效率 99.97%	4	台	三用一备

(4) 氮气供应

本项目动力车间二设置液氮设备，液氮年用量为 $2.48 \times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{a}$ ，纯度 99.99%，主要用做冷媒。另外一个用途为液氮经汽化、纯化后用于氮封、置换，高纯氮气纯度为 99.99999%，氮气年用量为 $8.526 \times 10^5 \text{ Nm}^3$ ，小时用量为 $106.575 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。

表 7.1-13 主要设备一览表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	液氮储罐	全容积 V=50m ³ 操作压力 0.8MPaG 操作温度 -196℃	1	台	
2	液氮气化器	处理量 500Nm ³ /h	2	套	一用一备
3	氮气纯化器	处理量 500Nm ³ /h	2	套	一用一备
4	氮气缓冲罐	全容积 V=35m ³ 操作压力 0.6MPaG	1	台	

7.2 辅助生产设施

7.2.1 维修

各装置、系统中的设备（包括电气、仪表设备）各类检、维修依托附近的具有检修力量的石化企业和设备制造单位的机加工能力和专业检修公司。

7.2.2 分析室

7.2.2.1 分析室规模及设计原则

（1）分析室设计规模

本项目分析室内设置百级实验室、千级实验室、常规实验室及辅机间等房间，满足本项目生产所需检测、检验的需求，能够进行相关研发实验。

（2）分析室设置原则

1) 分析室布局采取开放式布局与小房间布局相结合的方式，对于普通分析区域原则上采用开放式布局，对于有特别要求的分析区域采用小房间布局。

2) 仪器设备配置依据先进、稳妥、可靠的原则，以经济实用为主，常规分析仪器以国产为主，对于分析精度要求高、国产设备暂时无法满足的分析仪器，考虑采用进口仪器。

7.2.2.2 分析室仪器设备设置原则

（1）仪器选用应符合分析标准并满足工艺生产的要求。

（2）仪器需有良好的精度和较长的使用寿命。

（3）尽量选择自动化程度高的仪器设备，既可以提高科研工作效率，也可以避免人为因素对分析结果造成的影响，同时也可以保护科研人员较少暴露在危险化学品中，有利于人员和环境的安全。

（4）尽量选择本质安全措施高的仪器设备，可以有效降低实验室安全事故的发生概率。

（5）因中心分析室建立分析室信息管理系统（LIMS）的需要，所有带数据处理的分析仪器应考虑网络连接。

7.2.2.3 分析室采暖通风及空调

百级、千级实验室选用组合式新风机组+FFU+干盘管方案。常规实验室选用组合式空调系统方案。

根据化验室内洁净室洁净度，温、湿度要求不同，使用规律也不相同，为了确保每个洁净室的洁净度，温、湿度及其精度的要求，本方案的千级及百级化验室分设新风机

组，洁净室所需的新风全部由新风机组 (FAU) 进行净化和热湿的集中处理。然后分配到吊顶静压箱与其回风混合。新风机组的新风量补充各洁净室的排风及每个洁净室的正压风量，新风机组的热湿处理不仅承担新风本身的湿负荷，而且承担洁净室的湿负荷。新风机组设在空调机房内，百级化实验室在洁净室吊顶上满布 FFU，利用 FFU+干盘管处理循环风保证室内的洁净度。千级根据需要合理布置 FFU。

常规实验室的组合空调，新风、回风经过过滤、混合、加热、表冷、除湿等处理后送入室内，送风口选用双层百叶，回风采用单层百叶，系统采用上送风，上回风形式。

空调系统所需冷水由风冷冷风型模块冷水机组制备，百级化实验室区域，机组额定制冷量约 255kW，冷冻水供回水温度 7/12℃。干盘管需要 14/19℃中温水，用混水泵混水制取。采用蒸汽加热加湿，蒸汽依托于项目现有蒸汽。千级化实验室区域，机组单台额定制冷量约 168.5kW，冷冻水供回水温度 7/12℃，机组共两台。干盘管需要 14/19℃中温水，用混水泵混水制取。采用蒸汽加热加湿，蒸汽依托于项目现有蒸汽。风冷模块机放置于化实验室屋面，所需水泵等辅助设施放置化实验室制冷机房内。

7.2.2.4 分析室废物排放

(1) 废水排放

化验废液分别采用桶收集，交由有资质处理厂家进行处理。

(2) 废固排放

分析室产生的固体废物分质处理，废实验材料、废包装物等危险废物委托有相应资质的单位集中处置。

7.2.2.5 分析室设计常用标准规范

《化学品分类和危险性公示通则》	GB 13690-2009
《常用化学危险品贮存通则》	GB 15603-2022
《氢气使用安全技术规程》	GB 4962-2008
《建筑设计防火规范》（2018 版）	GB 50016-2014
《科研建筑设计标准》	JGJ 91-2019
《石油化工中心化实验室设计规范》	SH/T 3103-2019

石油化工产品试验方法 GB, ASTM, SH, SY, ISO, UOP

7.2.2.6 化实验室主要设备表

序号	设备名称	数量/台	操作参数		是否特种设备 (容器类别)
			温度 (℃)	压力 (MPa)	

序号	设备名称	数量/台	操作参数		是否特种设备 (容器类别)
			温度(℃)	压力(MPa)	
1	ICP-MS	1	室温 20~25 ℃, 相对湿度 20~80 %	——	否
2	ICP-OES	1	室温 20~25 ℃, 相对湿度 20~80 %	——	否
3	纯水机	1	——	——	否
4	IC	1	室温 15~30℃ 之间, 相对 湿度≤80%	——	否
5	洁净通风橱	5	——	——	否
6	密度仪	1	——	——	否
7	酸度仪	1	——	——	否
8	液体颗粒仪	1	——	——	否
9	TOC	1	——	——	否
10	气相色谱	1	——	——	否
11	液相色谱	1	——	——	否

8 服务性工程与生活福利设施以及厂外工程

8.1 服务性工程

8.1.1 辅助用室的设置

按照《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)的要求,设置卫生间和安全卫生教育室、更衣室等设施。

8.1.2 绿化措施

厂区绿化根据工厂生产特点、污染性质,并结合当地实际情况,充分利用厂区非建筑地段及零星空地及选择适应性强的乡土植物。

在车间与道路之间的各区域以种植草皮为主,在无爆炸危险的区域可点缀少量灌木。厂前区选择种植符合当地气候的花草树木。

所有绿化规划布置不得妨碍生产操作、消防作业、物料运输、设备检修等,不得妨碍有害气体扩散,并满足防火、防爆及卫生要求。

8.2 生活福利工程

厂区新建食堂 1 座,其中包括员工食堂、淋浴更衣室。

8.3 厂外工程

本项目无厂外工程,依托厂区既有条件。

9 节能

9.1 编制依据

9.1.1 法律、法规

- 《中华人民共和国节约能源法》（中华人民共和国主席令第七十七号）
《中华人民共和国可再生能源法》（中华人民共和国主席令第三十三号修正案）
《中华人民共和国清洁生产促进法》（中华人民共和国主席令第七十二号）
《民用建筑节能管理规定》（建设部令第143号）
《固定资产投资项目节能审查办法》2023年3月28日国家发展改革委令第2号

9.1.2 用能标准及节能规范

- | | |
|-----------------------|----------------|
| 1) 《公共建筑节能设计标准》 | GB50189-2015 |
| 2) 《工业建筑节能设计统一标准》 | GB51245-2017 |
| 3) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 | GB55015-2021 |
| 4) 《建筑照明设计标准》 | GB50034-2013 |
| 5) 《建筑采光设计标准》 | GB/T50033-2013 |
| 6) 《外墙外保温工程技术规程》 | JGJ144-2004 |
| 7) 《综合能耗计算通则》 | GB/T 2589-2020 |
| 8) 《建筑给水排水与节水通用规范》 | GB550209-2021 |
| 9) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 | GB55015-2021 |
| 10) 《工业建筑节能设计统一标准》 | GB 51245-2017 |

9.2 能源供应状况

9.2.1 电力供应条件及消费情况

本工程用电设备负荷总装机容量：9148.5kW，总运行容量 8090.8kW，总计算容量 5199.2kW；其中一级负荷中的重要负荷装机容量 35kW，运行容量 35kW，计算容量 35kW；二级负荷装机容量：2196.5kW，运行容量：1610kW，计算容量 965kW；三级负荷装机容量：6917kW，运行容量 6445.8kW，计算容量：4145.5kW。

项目两路 35kV 供电电源分别引自集团内变配电站，目前富裕量满足本项目需求。

9.2.2 水供应条件及消费情况

本项目供水由唐山三友化工股份有限公司纯碱分公司厂区的生产生活给水管网供给，供水压力 0.25~0.30MPa，供水管径为 DN300。供水能力能够满足本项目投产后用水需求。厂区生产给水和生活给水共用一套系统，本项目生产、生活用水主要是员工生活

用水、洗眼器和地面冲洗水用水和工艺用水，平均小时用水量为 19.14m³/h，最大用量为 27.43m³/h。供水压力为 0.3MPa。

生产生活用水管道埋地敷设成环状管网，管材拟采用钢骨架塑料复合管。

9.2.3 蒸汽供应条件及消费情况

本项目用蒸汽由热电分公司提供，余量均足够本项目使用，其中蒸汽总管为 DN150，压力 0.7-0.8MPa。

9.3 项目节能分析与措施

9.3.1 全厂综合性节能技术和措施

(1) 根据生产装置与辅助装置的协作，在总图布置时考虑布管便于输送原则，减少输送能耗损失，对蒸汽管道进行保温处理。

(2) 合理布置工艺流程，减少物料迂回运输，减少动力消耗。完善工艺技术，提高收率，降低能耗。

(3) 冷热设备保温、保冷，以降低设备的热量与冷量损耗。对保温材料的类型、品种的质量要求从设计、施工、验收进行切实质量监督，达到节能效果。

(4) 选用节能型电器设备。

(5) 加强计量管理，配齐、配足计量仪表，定期校核。对控制仪表尽可能采用智能型自动控制系统，尽可能做到对能源的节约。对各个部门使用的水、电、气的情况凭计量考核，制定奖罚制度，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象。

9.3.2 装置工艺过程中的节能措施

9.3.2.1 给排水节能措施

所有设备、机泵的冷却水集中建立回收装置，通过凉水塔冷却后循环使用，减少本项目用水量。

供水泵选用 IS 型清水离心泵，配用电机选用节能型电机。

给水管线避免布置在重车行走车道内，若无法避免则给水管外设钢套管，加以保护。减少给水管受外力破坏导致渗漏。

给水管材选用钢丝网骨架聚乙烯塑料复合管，该种管道内壁光滑，摩擦阻力小，输送能力高，能显著减少管道的沿程损失，降低供水能耗。

雨水和污水的输送最大限度利用地形，避免提升，减少电耗。

9.3.2.2 电气节能措施

(1) 照明采取的节能措施

充分利用自然光，做到自然光与人工照明的有机结合。

人工照明以绿色照明为依据，节约能源，保护环境。配电室、控制室等较低区域采用 LED 等和高效直管型荧光灯；高度较高的厂房、仓库等采用 LED 或金卤灯，同时采用电子镇流器或节能电感镇流器等低能耗、性能优的用电附件。

走道、楼梯间等人员短暂停留的区域采用带声光控延时开关的节能灯具，室外路灯根据季节和天气变化自动设置照明的开闭时刻。照明灯具应该带有功率因数补偿，补偿后功率因数不小于 0.9。

道路照明采用绿色照明技术和产品，考虑使用太阳能对路灯供电。选用带就地补偿的节能型灯具，使功率因数达到 0.9 以上。

(2) 用电设备采取的节能措施

合理选择供电电压和供电方式，变配电站的位置尽量接近负荷中心，减少变压级数，缩短供电半径。

合理选择导线和电缆截面积，减少电缆损耗。

正确选择变压器台数、容量及运行方式，合理分配负荷，实现变压器经济运行。根据用电设备状态，合理设置集中与就地无功补偿设备。

大功率的水泵、风机等电机均配备变频器，根据实际需要调节流量，最大限度的节省用电负荷。设计时要求水泵、风机等用电设备选用节能型电机。

在变电所和主要出线及需单独核算的单位装设计量表，对电热设备和耗电大户进行监督，以利节电。

变压器、高低压柜应选用技术先进，节能效果显著的国家推荐节能设备。

9.3.2.3 工艺系统节能措施

将蒸汽冷凝水通过管道收集降温后，根据水质情况输送到工艺系统，作为工艺补充水。工艺系统采用节能型的疏水器。减少系统的跑冒滴漏。

9.4 能源计量和管理

深入贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》等国家、地方、行业有关法规和规范，搞好节能宣传工作，使每一个员工都有资源意识。建立和完善节能管理体制，建立能源管理岗位，明确岗位任务和职责。加强能源管理，建立和完善节能考核制度，根据生产过程中运量、动力等多种因素变化情况及时调整生产计划，保证生产的高效、节能。加强生产调度指挥，建立和完善岗位责任制和能源消耗定额管理制度，提高机械使用效率。加强能源计量管理，配备准确可靠的能源计量器具，对耗能设备实行严格的计

量管理。按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB 17167-2006）的要求配备能源计量器具。

组织能源管理人员、设备操作人员以及其它有关人员进行节能培训。建立能源消耗统计和能源利用状况分析制度，及时发现能耗异常部位，及时采取措施加以解决。及时引进、采用国家、行业推广的节能新技术。

10 节水

10.1 编制依据

- (1)《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
- (2)《室外给水设计标准》GB50013-2018
- (3)《室外排水设计标准》GB50014-2021
- (4)《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021

10.2 项目用水概况

项目新鲜水平均小时用水量为 19.14m³/h，最大小时用水量为 27.43 m³/h，年用水量为 15.31 万 m³。

10.3 水资源供应状况

本项目供水由唐山三友化工股份有限公司纯碱分公司厂区的生产生活水管网供给，供水压力 0.25~0.30MPa，供水管径为 DN300。供水能力能够满足本项目投产后用水需求。

10.4 项目节水技术应用与措施

10.4.1 给水系统

选用光电感应水龙头、延时自闭水龙头、延时自闭阀、节水型座便器等节水型卫生器具达到节水目的。

10.4.2 排水系统

本项目排水系统拟采用雨污分流制，厂区各排水系统均采用重力排水，达到节能目的。

10.5 水耗指标及分析

本项目年用水量为 15.31 万 m³，主要为生产工艺用水、员工生活用水及绿化用水。

10.6 用水计量和管理

本项目给水管道接入各单元接口处设置水表或流量计计量水量，水表采用远传水表，数据远传至厂区控制室。

11 消防

11.1 编制依据

- | | |
|----------------------------|---------------|
| (1) 《石油化工企业设计防火标准》（2018年版） | GB 50160-2008 |
| (2) 《建筑灭火器配置设计规范》 | GB 50140-2005 |
| (3) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 | GB50974-2014 |
| (4) 《消防设施通用规范》 | GB55036-2022 |
| (5) 《建筑防火通用规范》 | GB55037-2022 |
| (6) 《固定消防炮灭火系统设计规范》 | GB 50338-2003 |
| (7) 《自动喷水灭火系统设计规范》 | GB 50084-2017 |

11.2 消防环境现状和依托条件

本项目厂址位于唐山市南堡经济开发区，位于唐山市南部，为唐山市沿海化工城市。项目厂址北与唐山金坤化工为邻，紧邻开发区西外环路。依托集团公司设有三友消防队，该消防队是集防火灭火、应急救援处置于一体的企业专职消防队，可为企业提供有力的安全保障。

本项目距三友消防队约 2.5 公里，三友消防队为河北省危险化学品救援基地；现有队长、指导员、消防员等 90 人；配备了通讯指挥消防车、举高喷射消防车、水罐消防车等 9 部，移动水炮、救生气垫、苏生器、破拆工具、无火花工具等应急器材 90 余套，各类防化服、战斗服、空气呼吸器等防护用品配备齐全，并定期更新。

11.3 采用的防火措施及配置的消防系统

本工程消防设计，将严格按照国家现行规范之规定执行，本着以“预防为主，防消结合”的消防方针，加强防火措施，以确保安全生产。

根据项目的火灾危险特性，遵循设计规范之规定，确定设计采用的消防设施和措施为：室外消火栓、消防水炮、消防竖管和移动灭火器。

11.3.1 消防用水计算

本项目总占地小于 100 公顷，根据《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）（GB50160-2008）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014），本项目消防用水量见“建、构筑物及生产单元消防水量一览表”。

表 11.3-1 建、构筑物及生产单元消防水量一览表

序号	建筑物名称	火灾类别	建筑体积 m ³	室内消火栓 用水量 L/s	室外消火栓 用水量 L/s	自动喷 水用水 量 L/s	设计火 灾延续 时间 h	一次消防消 火栓用水量 m ³	备注
1	电子特气车间一	乙	8190	10	25		3	378	
2	电子特气车间二	戊	26100	10	15		2	180	
3	湿电子化学品灌 装车间一	乙	36750	10	30		3	432	
4	湿电子化学品车 间一	乙	4700	10	20		3	324	
5	湿电子化学品车 间二	乙	9400	10	25		3	378	
6	装车站一	甲	19440		60		3	648	
7	原料卸车	乙	5156		60		3	648	
8	副产品装车	乙	5156		60		3	648	
9	净化车间	乙	9687.5	10	25		3	378	
10	超纯水车间	戊	975	10	15		3	180	
11	动力车间一	戊	7210.5	10	15		2	180	
12	动力车间二	丁	15007.5	10	15		2	180	
13	区域变配电所一	丁	9135	10	15		2	180	
14	区域变配电所二	丁	13775	10	15		2	180	
15	机柜间一	丁	1260	10	15		2	180	
16	机柜间二	丁	1900	10	15		2	180	
17	35kV 变配电站	丙	15345	20	25		3	486	
18	戊类仓库一	戊	15259.2	10	15		2	180	
19	乙类仓库一	乙	15259.2	10	25		3	378	
20	丙类仓库一	丙	12705.8	25	25		3	540	
21	危废仓库	丙	3116.1	10	20		3	324	
22	固废仓库	丙	3116.1	10	20		3	324	

序号	建筑物名称	火灾类别	建筑体积 m ³	室内消火栓 用水量 L/s	室外消火栓 用水量 L/s	自动喷 水用水 量 L/s	设计火 灾延续 时间 h	一次消防消 火栓用水量 m ³	备注
23	备品库	丁	3570	10	15		2	180	
24	控制中心	丁	19440	10	15		2	180	
25	食堂	民用	14040	15	25		2	288	
26	办公楼	民用	31608	15	30	22	消火栓 2 自喷 1	403.2	
27	分析室	丁	11400	10	15		2	180	
28	门卫一	民用	316.8	-	15		2	108	
29	门卫二	民用	316.8	-	15		2	108	
30	三氧化硫罐区一	乙	7830	10	25		4	432	
31	液氨罐区一	乙		-	30	80	6	2376	

综上所述，本项目消防用水最大处为液氨罐区，其流量为 110L/s，火灾延续时间为 6h，消防用水量约为 2376m³。

11.3.2 消防供水

本项目消防给水系统，包含消防泵组、消防水池及消防环状管网。厂区设有 2 座 1200m³ 消防水池，消防水总容积为 2400m³。消防泵站内设有电动消防水泵（主泵）2 台，流量 55L/s，扬程 96 米；柴油消防水泵（备用泵）2 台：流量 55L/s，扬程 96 米；消防稳压泵 2 台（1 用 1 备）：流量：5L/s，扬程 96 米。稳压罐，调节容积为 0.45m³。消防管网环管为 DN250 的消防管道。

每台消防水泵出水管上设置试验和检查用的压力表、DN65 的放水阀门和防止超压的持压泄压阀。消防水泵应在接到报警后 2min 以内投入运行。

室外消防管网在整个厂区呈环状布置，从消防泵房内引两根消防主管与室外消防水管环网连接，以保证消防管网供水的可靠性。室外消防环网管径 DN250；在厂区在环管上布置室外地上式消火栓，消火栓间距不大于 120 米，其中罐区附近设有室外消火栓和消防水炮，消火栓间距不大于 60 米。管网上设置检修阀，每两个检修阀之间的消火栓不多于 5 个。

室内消火栓管道引自室外消火栓管网，并在入户管设置入户阀，消火栓保护半径 29m，保证 2 股密实水柱同时到达任何部位。室内消火栓采用减压稳压型消火栓，尺寸

为 DN65，栓口压力 0.35Mpa，采用甲型单栓室内消火栓箱，DN65 水带和 ϕ 19 直流-水雾两用水枪。在最远点设置带压力表的试验消火栓，管网最高处设置快速排气阀。

办公楼屋顶消防水箱间内设置一座有效储水容积为 18m³ 消防水箱，一套喷淋稳压装置，供应室内初期火灾用水及维持最不利点喷头的灭火需求压力。湿式系统由闭式洒水喷头、水流指示器、湿式报警阀组、末端试水装置，以及管道和供水设施组成。办公楼内设置的自喷系统与消火栓系统共用，供水管路沿水流方向在报警阀前分开，湿式系统是报警阀前后均充满压力水的灭火系统，发生火灾时，由闭式喷头探测火灾，水流指示器报告起火区域，报警阀或稳压泵的压力开关输出启动供水泵信号，完成系统的启动，由供水泵向开放的喷头供水。

室内消防供水管道和自喷管道采用内外热镀锌焊接钢管，卡箍连接，DN50 以下采用丝扣连接。

全厂消防管道埋地敷设成环状，管材拟采用螺旋焊缝管或无缝钢管埋地，采用聚乙烯胶粘带加强级防腐。

11.3.3 灭火器配置

本工程除配置室内外消火栓系统外，还按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 和《石油化工企业防火设计标准》（2018 年版）GB 50160-2008 的要求，配备磷酸铵盐手提式干粉灭火器及磷酸铵盐类推车式干粉灭火器。

11.3.4 消防废水收集系统

事故水收集系统用于收集本项目的消防废水，该项目年平均降雨量为 571.83mm，年平均降雨日数 32 天，发生事故时可能进入该收集系统的汇水面积约为 422910 m²，进入该收集系统的降雨量为 7557.27m³；发生事故时该系统收集的物料量为 100m³，该装置消防废水水量 2376m³，事故时可以转输到其他存储设施的物料量为 100m³。故本项目装置的事故水量为 9933.27m³。故需建事故水池 1 座，有效容积为 10000m³。

发生事故后，应对池中废水进行水质检测，若厂区污水处理站能接纳此部分废水并满足达标排放要求，则通过污水处理站进行处理，若污水处理站无法接纳此部分废水，则应及时外运至有处理资质的机构进行达标处理，事故水池平时要保证空池。

本项目消防废水、初期雨水采用雨水管线收集，同时设置阀门切换井和水封井，发生火灾时，通过阀门切换，进行消防废水的收集；降雨时，初期雨水和清静雨水通过阀门切换，初期雨水排至初期雨水收集池，经处理达标后，再排至厂外管网。事故水收集池集水坑内设置潜污泵，用于池底及时清空。

事故水、初期雨水排水、雨水排水（重力流）管线，埋地敷设，管材采用聚乙烯缠绕结构壁排水管，B型（GB/T19472.2-2004，环刚度>8KN/m²），密封圈承插连接。

表 11.3-2 主要消防设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	总数	备用
1	电动消防水泵	Q=55L/S H=96m P=68kW	台	2	0
2	柴油消防水泵	Q=55L/S H=96m P=4kW	台	2	2
3	稳压装置	Q=5L/S H=96m P=7.5kW	套	2	1
	稳压罐	∅1000x2500	个	1	0

12 环境保护

12.1 项目所在地区环境质量现状

本项目厂址位于唐山市南堡经济开发区，位于唐山市南部，为唐山市沿海化工城市。项目厂址北与唐山金坤化工为邻，紧邻开发区西外环路。厂址周围有唐山三友氯碱有限公司、唐山三友化工股份有限公司、唐山三友兴达化纤有限公司、唐山三友远达纤维有限公司、唐山三友硅业有限责任公司、南堡盐场等企业。

本项目所在区域环境空气、地表水环境、地下水环境、土壤环境及声环境质量均达到国家相关要求，实现经济与环境的和谐发展。

12.2 执行的有关环境保护法律、法规和标准

《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）

《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起修订并施行）

《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日起并施行）

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订，2020年9月1日施行）

《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日执行）

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）

《室外排水设计标准》（GB50014-2021）

《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）

《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）

《污水综合排放标准》（GB8978-1996）

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）

《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

12.3 主要污染源及主要污染物

12.3.1 废水

本项目排放的废水主要有工艺废水、生活污水、初期雨水、废气吸收水、纯水制备废水及生活污水等。污染物主要包括 COD、BOD、NH₃-N、TN、TP 及 SS 等。

电子级氨生产过程无废水产生；电子级氯化氢生产过程产生的废水主要来自装置降膜吸收碱洗产生废水，主要组分为氯化钠溶液；湿电子化学品生产过程产生的废水主要来自装置洗桶产生废水，主要组分为低浓度酸碱废水。

12.3.2 废气

本项目废气来源主要包括：工艺废气和呼吸阀废气、充装废气、污水处理站尾气和各生产车间的事故通风废气。

电子特气车间一：主要为工艺废气、呼吸阀废气、充装废气和事故通风废气，主要成分为氨气；

电子特气车间二：主要为氯化氢工艺废气、呼吸阀废气、充装废气和事故通风废气，主要成分为氯化氢；

湿电子化学品车间一：主要为工艺废气、呼吸阀废气和事故通风废气，主要成分为氨气；

湿电子化学品车间二：主要生产电子级硫酸，废气主要为工艺废气、呼吸阀废气和事故通风废气，主要成分为三氧化硫、硫酸雾；

湿电子化学品灌装车间一：主要为分装台局部排风和事故通风，主要成分为酸性气体；

湿电子化学品装车站：主要为电子级硫酸和氨水装车柜体局部排风，主要成分为三氧化硫、硫酸雾和氨气；

三氧化硫罐区一：主要为呼吸阀废气，主要成分为三氧化硫；

原料卸车：主要为事故通风废气，主要成分为三氧化硫；

乙类仓库一：主要为电子级氨事故排风，主要成分为氨气；

戊类仓库一：主要为事故排风，主要成分为氯化氢；

污水处理站：主要为生产废水挥发出来的尾气，主要成分为二氧化硫、氨气等。

综上所述：本项目废气污染因子主要为：氨气、氯化氢、三氧化硫、二氧化硫、硫酸雾等。

12.3.3 固废

本项目产生的主要固体废物为氨水和硫酸工序产生的废滤芯、污水处理站剩余污泥及生活垃圾。

12.3.4 噪声

本项目的噪声主要来自生产装置内的泵等。

(1) 机械动力噪声：

是机械设备运转过程中由振动、磨擦、碰撞而产生，主要设备为机泵、真空泵、制冷机等。

(2) 交通噪声：

即厂区内、外道路上各种车辆、人流活动的噪声，属流动噪声源。

12.4 环境保护治理措施及方案

12.4.1 废水治理

本项目生活污水经厂区化粪池处理后通过市政管网排入园区污水处理厂。生产废水经厂区污水处理站处理后，经废水提升泵提升至园区污水处理厂。厂内污水处理站设计规模 50m³/h，拟采用“格栅+调节池+A/O+沉淀+过滤”工艺。废水经过处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）相关水质指标标准，同时满足南堡开发区污水处理厂接管标准。

在污水总排放口设置在线监测，监测项目为流量、PH、COD、氨氮。

12.4.2 废气治理

为控制废气污染物的排放，工程设计采取的主要措施如下：

电子特气车间一、湿电子化学品车间一的工艺含氨废气排放采用“两级水洗塔+两级酸洗塔”处理，含氨废气先通过氨水吸收装置，配成 20%的氨水，不能吸收的尾气、呼吸阀废气及充装废气通过废气处理装置达标治理后，经引风机送入 1#烟囱达标排放，设计规模 10000Nm³/h。

电子特气车间二工艺氯化氢废气采用“两级降膜吸收塔+三级碱洗塔”处理，先通过两级降膜吸收塔对废气中氯化氢进行吸收，形成 20%稀盐酸溶液，不能吸收的尾气、呼吸废气及充装废气通过碱洗塔达标治理后，经引风机送入 2#烟囱达标排放，设计规模 5000Nm³/h。

湿电子化学品车间二的工艺废气采用“两级水洗塔”工艺处理后，未吸收废气与其他酸性尾气合并进入酸性尾气处理装置，设计规模 3000Nm³/h。

此外，生产车间局部排风及呼吸阀泄放产生的其他酸性尾气合并进入酸性尾气处理装置，采用“两级碱洗塔”工艺处理后，经引风机送入 3#烟囱达标排放，设计规模 30000Nm³/h。

其他碱性尾气合并进入碱性尾气处理装置，采用“两级酸洗塔”工艺处理后，经引风机送入 4#烟囱达标排放，设计规模 30000Nm³/h。

污水处理站尾气采用“两级水洗塔”处理后，经引风机送入 5#烟囱达标排放，设计规模 5000Nm³/h。

12.4.3 固废治理

本项目产生的废滤芯和污水站剩余污泥定期交由资质单位处置；生活垃圾委托环卫部门统一清运。

12.4.4 噪声治理

本项目主要从以下几个方面对噪声源进行处理：在工艺设备选型时，选用先进的低噪声设备，并在设备安装中对发声设备采取减振、消声、隔音措施。加强建筑物隔声措施，强化生产管理等各类防治措施降低噪量。对风机、空压机等高噪声设备采用基础减振、加装消声器等措施。加强噪声设备的维护管理，避免因不正常运行所导致的噪声增大。加强厂内绿化，在厂界四周设置绿化带以起到降噪的作用。

12.5 环境管理及监测

为了将环境保护经常化、制度化，委托第三方环境监测单位负责定期监测全厂新排放的污染物是否达到排放标准及要求，并为制定污染控制对策提供依据。

12.6 环境保护投资

本项目环境保护投资约 3410 万元，约占项目总投资的 4%。

12.7 环境影响分析

本项目建成投产后产生的污染物均得到了有效治理和控制，各种污染物排放满足国家有关环保标准，因此装置投产后，预计不会给周围生态环境带来显著影响。

13 职业卫生

13.1 设计中执行的法律法规、部门规章及标准规范

13.1.1 法律、法规

《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令 2011 年 52 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正）

《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令 28 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）

《中华人民共和国尘肺病防治条例》（国务院令 105 号）

《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 352 号）

13.1.2 部门规章、地方规章及规范性文件

《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）

《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号）

《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第 5 号）

国家卫生健康委办公厅关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录的通知（国卫办职健发〔2021〕5 号）

13.1.3 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）

《用人单位职业病防治指南》（GBZ/T225-2010）

《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）

《个体防护装备配备规范 第 2 部分：石油、化工、天然气》（GB 39800.2-2020）

《职业卫生名词术语》（GBZ/T224-2010）

《高毒物品作业岗位职业病危害告知规范》（GBZ/T203-2007）

《高毒物品作业岗位职业病危害信息指南》（GBZ/T204-2007）

13.2 职业病危害因素和职业病分析

13.2.1 周边环境

本项目厂址位于唐山市南堡经济开发区，位于唐山市南部，为唐山市沿海化工城市。项目厂址北与唐山金坤化工为邻，紧邻开发区西外环路。厂址周围有唐山三友氯碱有限公司、唐山三友化工股份有限公司、唐山三友兴达化纤有限公司、唐山三友远达纤维有限公司、唐山三友硅业有限责任公司、南堡盐场等企业。

13.2.2 项目生产过程中可能产生的职业病危害因素和职业病分析

表 13.2-1 主要职业病危害因素对人体健康的影响分析表

序号	职业病危害因素	可能产生的职业病	对人体主要危害	职业接触限值 (mg/m ³)
化学因素				
1	三氧化硫	职业性牙酸蚀病； 职业性接触性皮炎； 职业性哮喘。	其毒性表现与硫酸同。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿。角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，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死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肝硬变等。	PC-TWA： 1mg/m ³ PC-STEL： 2mg/m ³
2	硫酸	职业性牙酸蚀病； 职业性接触性皮炎； 职业性哮喘。	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，愈后癍痕收缩影响功能。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。	PC-TWA： 1mg/m ³ PC-STEL： 2mg/m ³
3	液氨	氨中毒	当人体短时间内吸入大量的氨气后会出现刺激性呛咳，流泪，咽痛，声音嘶哑，咳嗽，甚至出现胸闷，呼吸困难，有时可伴有头晕，头痛，恶心，呕吐，如果长时间吸入氨气，还可以造成喉头水肿，肺水肿等严重疾病。	PC-TWA：20 PC-STEL：30
4	氨水	职业性急性氨气中毒、职业性化学性	易分解放出氨气。吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度	PC-TWA： 20mg/m ³ ； PC-STEL： 30mg/m ³

序号	职业病危害因素	可能产生的职业病	对人体主要危害	职业接触限值 (mg/m ³)
		眼灼伤、职业性化学性皮肤灼伤	接触，可引起支气管炎；可致皮炎。	(氨气)
5	氯化氢	职业性牙酸蚀病、职业性接触性皮炎、职业性哮喘	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，鼻出血、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。	MAC:7.5
6	盐酸	职业性牙酸蚀病、职业性接触性皮炎、职业性哮喘	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，鼻出血、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。	MAC:7.5
7	氢氧化钠溶液	接触性皮炎、化学性皮肤灼伤	对人体细胞组织有强烈的腐蚀作用，可引起烧伤和组织溃烂且留有疤痕，长时间与稀碱接触，会引起皮肤细胞破坏，碱雾会引起小面积烧伤，接触眼睛会引起组织破坏，严重将导致失明，吸入碱雾可引起呼吸系统和肺部组织细胞的损坏。	MAC: 2 (固体)
物理因素				
1	高温	中暑	高温作业时，人体可出现一系列生理功能改变。主要为体温调节、水盐代谢、循环、消化、神经、泌尿等系统的适应性变化。这些变化如果超过一定的限度，则可产生不良的影响。 体温调节：若环境受热加上劳动代谢产热明显超过机体散热时，机体则会产生热蓄积，体温可能上升，并稳定在较高的平衡点上，此时机体处于高度的热应激状态，蓄热过量，超过体温调节能力，则可能出现过热而发生中暑。 水盐代谢：大量出汗可致水盐代谢障碍，而影响劳动能力，甚至造成水和电解质紊乱，导致热痉挛发生。 循环系统：高温环境下从事体力劳动时，使得循环系统处于高度应激状态，可能导致热衰竭。老工人可出现心脏代偿性肥大。 消化系统：高温作业时，消化液分泌减弱，再加上消	GBZ2.2-2007 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》10 高温作业职业接触限值。

序号	职业病危害因素	可能产生的职业病	对人体主要危害	职业接触限值 (mg/m ³)
			<p>化道血流减少，大量饮水使胃酸稀释。这些因素均可引起食欲减退和消化不良，胃肠道疾患增多，且工龄越长，患病率越高。</p> <p>神经系统：高温作业可使中枢神经系统出现抑制，肌肉工作能力低下，由于注意力、肌肉工作能力、动作的准确性与协调性及反应速度降低，易发生工伤事故。</p> <p>泌尿系统：高温作业时，可致肾功能不全，尿中出现蛋白、红细胞、管型等。</p>	
2	噪声	噪声聋	<p>长期接触一定强度的噪声，可以对人体产生不良影响，主要健康危害是听觉系统受损，表现以高频段听力下降为主的听力损失。噪声对听力影响的程度主要与噪声的强度和接触的时间有关，其发展过程由生理性反应逐步出现病理性反应，听力损失也由暂时性听阈位移逐步成为永久性位移。</p>	GBZ2.2-2007 《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》11.2.1 噪声职业接触限值
3	低温	冻伤	<p>轻度冻伤，是身体局部表皮损伤；冻伤，冻伤是身体某部分的组织坏死。</p>	--
4	工频电场	--	<p>人处于电场中会产生感应电压和电流，经常暴露会引起神经系统，心血管系统的机能紊乱。</p>	MAC:5Kv/m

13.3 设计中采取的职业卫生防护措施

根据该项目生产过程中存在的职业病危害因素，从防尘防毒、防暑防寒、防噪音与振动、采光和照明、辅助用室等方面拟采取职业卫生防护措施。

(1) 该项目主要建筑物在满足总体布局和工艺要求的情况下，充分利用天然采光及自然通风，综合考虑采光照度、采暖、通风和空气空调等建筑卫生学要求，符合国家相关标准、规范的要求。

(2) 生产过程密闭化。工艺物料采用管道输送。各反应釜通过管道输送至尾气吸收装置，除去其中的挥发性有机物，防止有毒有害气体的扩散。

(3) 生产过程机械化自动化，人员操作采用先进的DCS控制系统。反应过程人员只需巡检，减少了生产人员接触有毒有害物质的几率。

(4) 车间采用框架结构，设置机械通风保证通风良好。

(5) 对可能有氨气、氯化氢等可燃、有毒物质泄漏、积聚的场所设置了可燃、有毒气体检测器，检测器带声光报警器。配备便携式可燃气体检测器和便携式有毒气体检测器，以满足生产人员日常使用的需要。

(6) 在液体毒性、腐蚀性危害严重的工作场所设置淋洗装置。

(7) 产生噪声大的设备进行集中布置，并进行隔离，配备消声装置。

(8) 对于高温的设备采用保温性能优越的材料，防止由于不慎发生各种烫伤事故。

(9) 根据生产装置产生的职业病危害因素，配备足够数量的防毒面具，防护手套、空气呼吸器等个人防护用品及应急防护用品，专人保管，定期检修，保持完好。

(10) 加强安全监督和环境监测，定期监测作业环境中的有毒、有害物质浓度，保证有毒物质的浓度在国家标准允许范围内。

(11) 开/停车过程中提供安全防护并对人员进行开停车相关的技术培训。

13.4 职业卫生管理机构

依据《国家卫生健康委办公厅关于公布建设项目职业病危害风险分类管理目录的通知》(国卫办职健发〔2021〕5号)，本项目属于职业病危害严重的建设项目。

《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令 2011 年 52 号，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第四次修正)，《工作场所职业卫生管理规定》(中华人民共和国国家卫生健康委员会令 第 5 号)等法律法规和标准规范的要求，职业病危害严重的用人单位，应当设置或者指定职业卫生管理机构或者组织，配备专职职业卫生管理人员。

公司设有安全部，负责本项目的安全卫生管理工作。工业卫生监测可依托当地疾控中心，急救可依托当地医院，职业病防治机构等可依托厂区周围的社会力量解决。

13.5 专项投资估算

相关职业病防护设施产品由有合法资格和质量合格的单位提供，并由管理部门监督采购；安全设施由有消防设施等施工资格的单位进行施工。整个生产装置建设过程中，严格施工管理和动火、防火管理，执行工程建设进度、质量、安全、消防、职业卫生“三同时”。本项目建设投资 8.17 亿元，职业卫生专项投资额约为 820 万元，约占总投资的 1%。

13.6 预期效果及建议

13.6.1 预期效果

采用上述措施后，本工程工作场所空气中的尘毒有害物质浓度将低于《工业企业设计卫生标准》中规定的最高允许浓度，工作场所温度满足《采暖通风与空气调节设计规范》的规定；工作场所及岗位的噪声级满足《工业企业噪声控制设计规范》中的相应标准。安全卫生设施比较完善，在毒物治理及其它安全卫生方面，达到了“保证文明生产，保护职工身心健康”的目的。在各种防护设备正常运行和各项防护措施落实到位的情况下，作业人员接触职业病危害因素的浓（强）度能够符合工作场所有害因素职业接触限值要求，该项目建成投入生产后职业病防护设施方面能够满足职业卫生要求。

13.6.2 建议

- (1) 重视人员上岗培训工作，抓紧落实企业法人和专职管理人员的培训工作。
- (2) 按照相关法律法规建立健全职业卫生各项规章制度和各种档案资料。
- (3) 将职业病危害因素涉及到的各项职业病防护设施融入到本项目的各项设计中。

14 安全

14.1 采用的法律法规、部门规章和标准规范

14.1.1 法律法规

《中华人民共和国安全生产法》（国家主席令[2021]第八十八号）

《易制毒化学品管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 445 号）

《河北省安全生产条例》（河北省第十二届人民代表大会公告第 5 号）

14.1.2 部门规章、规范性文件

《危险化学品目录》（2015 版）

《高毒物品目录》（2003 年版）（卫法监发〔2003〕142 号）

《易制爆危险化学品名录》（2017 年版）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2011〕95 号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》（安监总管三〔2013〕12 号）

《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）

《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》（安监总管三〔2013〕3 号）

《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018

14.1.3 标准、文件

《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-86

《安全色》 GB2893-2008

《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008

《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020

《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2013

14.2 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

14.2.1 生产操作环境中存在的危害

生产过程中使用的物料有液氨、氯化氢、三氧化硫等，虽然生产系统为密闭操作过程，上述物质一般不会进入到环境中造成危害，但若设备、管线发生泄漏，检修或发生

事故，则有可能造成危害。因为采用的用电设备及转动设备较多，所以生产中存在火灾、爆炸、中毒、灼伤、触电、机械伤害等潜在危害。

14.2.2 化学品辨识

根据《危险化学品目录》（2015版），本项目生产过程中存在的危险化学品及危险特性见表 14.2-1。

表 14.2-1 危险化学品特性分析表

序号	名称	CAS 序号	危险类别	危险特性	备注
1	三氧化硫	7446-11-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)	与水发生爆炸性剧烈反应。与氧气、氟、氧化铅、次亚氯酸、过氯酸、磷、四氟乙烯等接触剧烈反应。与有机材料如木、棉花或草接触, 会着火。吸湿性极强, 在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。	
2	硫酸	7664-93-9	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	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。	
3	液氨	7664-41-7	易燃气体, 类别 2 加压气体 急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。	
4	氨水	1336-21-6	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 1	易分解出氨气, 温度越高分解速度越快, 可形成爆炸性气氛。强烈的刺激性臭味。	
5	氯化氢	7647-01-	加压气体	在潮湿空气中冒烟并放出热量, 形	

序号	名称	CAS 序号	危险类别	危险特性	备注
		0	急性毒性-吸入, 类别 3* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 危害水生环境-急性危害, 类别 1	成酸雾。与碱发生放热中和反应。与活泼金属反应放出易燃易爆的氢气, 遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与高锰酸钾、二氧化锰等强氧化剂反应, 会释放出剧毒的氯气。	
6	盐酸	7647-01-0	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2	能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应, 并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	
7	氢氧化钠	1310-73-2	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	

14.2.3 重点监管危险化学品

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》(安监总管三[2011]95号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化学品名录的通知》(安监总管三[2013]12号)的规定, 本项目涉及的液氨、三氧化硫属于首批重点监管的危险化学品。

14.2.4 重点监管化工工艺

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3号), 本项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

14.2.5 重大危险源辨识

(1) 辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)中的4.2款规定: 生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量, 即被定为重大危险源。单元内存在危险化学品的数量根据危险化学品种类的多少区分为以下两种情况:

1) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

2) 生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中：S-辨识指标；

q_1 、 q_2 、…… q_n -每种危险化学品的实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 、 Q_2 、…… Q_n -与每种危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

(2) 辨识过程

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，将本项目分为超纯氨车间一、电子特气车间二、湿电子化学品车间二、湿电子化学品车间一、液氨罐区一、三氧化硫罐区一、戊类仓库一、乙类仓库一、装车站一共9个单元，对单元内危险化学品的总量进行计算。

根据《危险化学品重大危险源辨识》以及该项目涉及的危险化学品情况，对该项目所涉及的重大危险源物质进行计算，具体分析见下表：危险化学品临界量见下表：

表 14.2-2 危险化学品临界量一览表

物质名称	危险性分类及说明	临界量 Q (t)
液氨	表 1	10
氯化氢（无水）	表 1	20
三氧化硫	表 1	75

表 14.2-3 各单元重大危险源辨识一览表

序号	辨识单元	物质名称	实际存在量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q	总计	是否重大危险源
1	电子特气车间一	氨	45.84	10	4.584	4.584	是
2	电子特气车间二	氯化氢（无水）	59.37	20	2.969	2.969	是
3	湿电子化学品车间二	三氧化硫	11.23	75	0.15	0.15	否
4	湿电子化学品车间一	液氨	0.76	10	0.076	0.076	否
5	液氨罐区一	液氨	216	10	21.6	21.6	是

6	三氧化硫罐区一	三氧化硫	709.2	75	9.456	9.456	是
7	戊类仓库一	氯化氢	103.3	20	5.165	5.165	是
8	乙类仓库一	氨	75.8	10	7.58	7.58	是
9	装车站	氨	22.95	10	2.295	2.295	是

根据以上的分析，该项目的电子特气车间一、电子特气车间二、液氨罐区一、三氧化硫罐区一、戊类仓库一、乙类仓库一、装车站均构成危险化学品重大危险源；湿电子化学品车间二、湿电子化学品车间一均未构成危险化学品重大危险源。

重大危险源分级：

(1) 分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临近量比值，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

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

(3) 根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 β 值，见表 14.2-4 和表 14.2-5：

表 14.2-4 毒性气体校正系数 β 取值表

名称	校正系数 β
一氧化碳	2
二氧化硫	2
氨	2
环氧乙烷	2
氯化氢	3
溴甲烷	3
氯	4
硫化氢	5
氟化氢	5
二氧化氮	10
氰化氢	10
碳酰氯	20
磷化氢	20
异氰酸甲酯	20

注：危险化学品类别依据《危险物品名表》中分类办法确定。

表 14.2-4 未在表 14.2-5 中列举的危险化学品校正系数 β 取值表

类别	符号	校正系数 β
急性毒性	J1	4
	J2	1
	J3	2
	J4	2
	J5	1
爆炸物	W1.1	2
	W1.2	2
	W1.3	2
易燃气体	W2	1.5
气溶胶	W3	1
氧化性气体	W4	1
易燃液体	W5.1	1.5
	W5.2	1
	W5.3	1
	W5.4	1
自反应物质和混合物	W6.1	1.5
	W6.2	1
有机过氧化物	W7.1	1.5
	W7.2	1
自燃液体和自燃固体	W8	1
氧化性固体和液体	W9.1	1
	W9.2	1
易燃固体	W10	1
遇水放出易燃气体的物质和混合物	W11	1

注：未在表 14.2.5-3 中列出的有毒气体可按 $\beta=2$ 取值，剧毒气体可按 $\beta=4$ 取值。

(4) 校正系数 α 的取值

表 14.2.5-5 校正系数的 α 取值表

厂外可能暴露人员数量	α
100 人以上	2.0
50 人~99 人	1.5
32 人~49 人	1.2
1~29 人	1.0
0 人	0.5

公司厂区边界向外扩展 500 米范围的人员大于 100 人。因此公司厂外暴露人员校正系数 α 值取 2。

(5) 重大危险源 R 值计算见下表：

表 14.2.5-6 该项目危险化学品重大危险源分级表

生产单元	物质名称	危险性分类及说明	最大存在量 t	临界量 t	校正系数 β	校正系数 α	R
电子特气车间一	氨	表 1 中物质	45.84	10	2	2	18.336
电子特气车间二	氯化氢（无水）	表 1 中物质	59.37	20	3		17.81
液氨罐区一	液氨	表 1 中物质	216	10	2		86.4
三氧化硫罐区一	三氧化硫	表 1 中物质	709.2	75	1		18.912
戊类仓库一	氯化氢	表 1 中物质	103.3	20	3		30.99
乙类仓库一	氨	表 1 中物质	75.8	10	2		30.32
装车站	氨	表 1 中物质	22.95	10	2		9.18

(6) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按下表确定危险化学品重大危险源的级别。

表 14.2.5-7 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

综上所述：液氨罐区一均构成二级重大危险源；电子特气车间一、电子特气车间二、戊类仓库一、乙类仓库一、三氧化硫罐区一均构成三级重大危险源；装车站构成四级重大危险源。

14.2.6 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

(1) 火灾、爆炸

1) 氨、氨水泄漏若与空气混合在爆炸范围内，车间内通风不良，遇明火或火花易发生燃爆事故。氨（氨水）对设备、管道、阀门、法兰、钢结构平台、墙面、地面、电气、仪表管线均有腐蚀性，腐蚀严重会导致次生事故的发生。

2) 三氧化硫助燃，具有强氧化性。三氧化硫输送、使用过程中，若设备密封不严，三氧化硫会泄漏到空气中，如与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触有引起燃烧爆炸的危险。

3) 三氧化硫储罐、管道密封不严，水渗漏到储罐、管道内，大量水与三氧化硫发生反应，放出大量热量，有可能导致储罐、管道爆炸。

4) 三氧化硫储罐温度过高，会导致三氧化硫储罐压力升高，发生超压爆炸。

5) 危废暂存设施未密闭建设门口未设置围堰地面未做好硬化及“三防”措施。（防扬散、防流失、防渗漏）危废泄漏后可造成火灾爆炸、中毒窒息事故。

6) 危废储存过程中如未分区、库内通风不良、电气不符合要求、未及时委托有资质单位进行处理尤其是蒸馏残渣（废液）长期储存如积热等可能导致火灾爆炸事故发生。

7) 压力容器、压力管道及其它设备的安全附件设置不齐全或未进行定期检测，致使安全附件失灵，造成超压而引发事故。

8) 电气设备等由于设备缺陷、设计、施工或安装不当等原因致使电气设备运行中产生电气火花，遇可燃物泄漏，可导致火灾爆炸。电气设备的选型不符合要求或使用不当，易引起触电、电气火灾事故。

9) 防雷和防静电装置如果设计不合理，未进行接地或接地不符合要求，若遇雷击或系统产生静电火花，可能造成供配电系统发生事故，导致生产装置系统发生火灾爆炸事故。

(2) 中毒窒息

1) 液氨输送使用过程中。若设备、管道连接不良，阀门、密封件材质不符合要求，或违章操作致使液氨泄漏，高浓度下可致人中毒窒息死亡，同时液氨迅速气化瞬间大量吸热，会致人冻伤。

2) 存在氨气的场所未设置有效的氨气泄漏检测探测器、现场报警器或安装不到位，氨气泄漏后不能及时报警，可造成人员中毒事故。

3) 液氨储罐为压力容器，它的主要作用是储存和计量液氨，如果在设计制造时存在缺陷，罐体结构不合理，材质不符合要求，焊接强度不够，罐体腐蚀余厚达不到规定值，罐体压力表、液位计等安全附件失灵，甚至液氨储罐、阀门、液位计破裂等情况，液氨泄漏后迅速挥发为气氨，会造成人员中毒和窒息事故。

4) 生产过程中涉及三氧化硫有毒气体，若设备、管道密封不严或破裂，三氧化硫泄漏到生产场所，人员防护措施不当，会发生中毒事故。

5) 污水处理站厌氧、缺氧池等密闭空间产生大量有毒有害气体，作业人员进入密闭空间未佩戴个人防护用品可能造成中毒和窒息事故。

6) 检修作业时，未对设备充分清洗、吹扫、置换或置换不合格，加之个人防护不良，残留的物质极易导致人员中毒。

(3) 触电

1) 电气装置安装不良、绝缘不好、工人违章等有触电的危险。

2) 带电设备没有接地、接零保护，一旦设备漏电造成人员触电。

3) 电气装置有裸露部分、电线绝缘部分损坏，可造成人员触电和电气短路引发火灾。

4) 手持电动工具无可靠专用接地保护线或保护接地线失效，可造成人员触电。

5) 职工违反操作规程，非电工违章作业造成的触电事故。

(4) 灼烫

1) 生产过程中使用的盐酸、氨水、硫酸、氢氧化钠等属于腐蚀性化学品，操作过程中人体直接接触可造成化学灼伤。

2) 管道选材不合适或法兰、阀门的连接垫片选材不合适，容易造成腐蚀泄漏，可能造成人员的化学灼伤。

3) 车间使用蒸汽加热，蒸汽管道的保温防护不完善，人员直接接触可造成高温灼烫。

(5) 机械伤害

1) 车间内生产设备电机、灌装机等设备的外露传动部位的防护罩未设置或失效，易发生机械伤害。

2) 设备检修时，若防护不当或违反检修规程，有可能造成人员的机械伤害。

(6) 噪声与振动

设备运转可能产生噪声与振动伤害。

(7) 车辆伤害

物料等在装卸过程中，如果监护、指挥措施不当，有发生车辆伤害的危险性。

(8) 高处坠落

生产装置、罐区若各操作平台、检修平台等有跌落危险的场所防护设施安装不规范或者缺损，极易造成人员高处坠落事故。

(9) 物体打击

人员在搬运物料过程中，如果操作失误，可能会造成物体打击的伤害。

(10) 淹溺

消防水池、循环水池没有安装防护栏杆，或安装的防护栏杆不符合要求，有可能造成淹溺事故。

14.3 环境危害因素分析

(1) 雷电危害

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，雷电所波及的范围内，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。该项目所在区域属滨海低平原，地势低洼平坦，发生雷击的可能性较大，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，易燃有毒液体泄漏，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。

(2) 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，生产车间、仓库等建筑物遇地震等地质灾害时，有发生垮塌的危险。该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，进而引发火灾、爆炸、中毒等事故，造成厂内人员伤亡和财产损失。

按照《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）确定，本项目所在地地震基本烈度为8度，建构筑物要严格按照防震要求设计，做好抗震措施。

14.4 设计中采取的安全措施

(1) 根据《工业企业设计卫生标准》等有关规定进行设计，采取必要的生产安全技术措施，创造良好的劳动环境，保护职工身体健康。

(2) 合理布置总平面，各车间构筑物之间留有足够的安全防护距离，充分考虑操作面和安全通道、设备管路的检修空间。

(3) 所有电气设备按国家有关电气设计技术接地保护规程要求进行设计，高压设备接地保护，低压设备接零保护，全面落实有关“电规”的规定，采用三相五线制，培训漏电保护和普及防触电及抢救知识。电气防火采用干粉灭火器，设置在各变配电间值班室内。

(4) 机房内所有传动装置的皮带、联轴器、链条均设有防护罩，随时检查，防止松动脱落。所有水池、地上露天构筑物均设有工人操作平台、护栏、扶手和看爬梯等安全防护设施，并考虑防滑保护措施，所有电气设备均设安全接地保护装置。机房内设备操作间均设计了良好的照明环境。厂区主要道路设置路灯，防爆区域的照明使用防爆用具、开关。

(5) 采用先进的 DCS 控制技术。操作人员在控制室内对生产进行集中监控，对安全生产密切相关的参数进行自动分析、自动调节和报警，有效地减轻了工人劳动强度、减少有毒有害气体、液体、尘毒危害。控制室和操作现场隔离，并保证良好的通风及温度。

(6) 设置可燃有毒气体检测报警装置，并与事故风机连锁启动。

(7) 按照生产装置的危险区划分，选用相应的防爆等级的电气设备和仪表，并按规范配布电线。对车间、各相关设备及管道设置防雷及防静电接地系统。

(8) 对于高温的设备采用保温性能优越的材料，使外表面低于 60℃，以满足工艺要求，防止由于不慎发生各种烫伤和烧伤事故。

(9) 生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧和爆炸等条件的形成。主要设备选型应采用性能优良、安全可靠、节省能耗、噪音量小、方便操作、便于维护的设备。

(10) 所有压力容器的设计、制造、检验和施工安全，均按有关标准严格执行。可能超压的设备均安装有安全阀、防爆膜等附件，重要的设备均设有备件。

(11) 加强噪音控制。对机泵等噪音设备，采取减少振动和噪音综合控制措施，改善值班工作环境。产生噪声大的设备进行集中布置，并进行隔离，配备消声装置。

(12) 制定和健全各工种岗位责任制及各工序安全操作规程，操作人员要经过专业培训，持证上岗。厂内一切机电设备需定期维护检查。为负责厂区劳动保护和安全生产，劳动定员中设有专职安全员。

(13) 在各危险地点和危险设备处，设立安全标志或涂刷相应的安全色。工作现场禁止吸烟、饮食、进水，车间应配备急救设备及药品。

(14) 在易发生易燃物质可能泄漏的设备附近或车间内设有可燃、有毒气体探测自动分析浓度超限报警装置，监测车间内可燃、有毒气体浓度，并将信号传到控制室和消防站以便采取应急措施。

(15) 严加密闭，防止泄漏。特殊介质的管道，为防止介质泄漏，采用严密的凹凸面法兰连接形式。

(16) 车间内设有淋洗装置和洗眼器，便于发生人身事故能及时自救。

(17) 氨水产品中间罐设置有温度、压力、液位、称重等监测、控制仪表、进出口开关阀以及氮气调节阀，保证进料、出料、存储过程中的系统稳定。

(18) 氨脱氢塔和氨脱重塔设远传温度计和压力表，并设置安全阀，防止精馏塔超温超压。

(19) SO₃ 蒸发器设置双远传压力表，联锁关闭热水进出口阀门和 SO₃ 进料阀门，设远传温度计，高温报警，防止设备超温超压。

(20) 氯化氢精馏塔回流罐设置远传液位计，液位与回流调节阀形成调节关系，保持回流罐液位稳定。

(21) 据设计要求，配备足够数量的灭火器材，防毒面具，防尘口罩，空气呼吸器等个人保护用品（每人两套以上）。专人保管，定期检修，保持完好。

(22) 开/停车过程严格按照操作规程进行，并提供相关防护。

(23) 紧急措施

针对本项目容易发生事故的环节编制《化学事故紧急救援预案》。本项目涉及多种危险化学品，存在因安全事故引发环境污染的隐患，一旦发生泄漏等事故，危急人员和环境安全时，迅速采取如下应急救援措施：

1) 一旦发生燃烧事故，立即启动本应急预案，并报告上级有关部门，启动项目风险应急预案、园区风险防范预案联动机制，及时寻求园区及其它企业的帮助；组织应急救援，迅速疏散、撤离无关人员至安全地带，并加强警戒。

2) 灭火救援人员须穿戴防毒面具与消防服，防止有毒气体直接吸入体内。消防救护队接到报警后，应立即赶到现场，查明原因、开展救治，针对不同介质、部位及地点，采取相应措施。

3) 人体一旦吸入被污染的气体，须即时撤离污染区，情况严重应立即送医院。

4) 一旦发生污染物泄漏, 应根据液体流动和蒸汽扩散的影响划定警戒区, 无关人员从侧风上风向安全区撤离。喷雾状水抑制蒸汽或改变蒸汽云流向, 避免水流接触泄漏物, 勿使水进入容器内, 尽可能切断泄漏源, 防止泄漏物进入下水道地下室或封闭性空间。

5) 生产、安全、环保管理部门应会同事故单位查明泄漏部位及影响范围后, 根据实际情况, 提出处理方案, 报告指挥部后实施。

6) 医院救护人员应与消防救护队员配合, 积极进行现场救治。

7) 当事故得到控制后, 企业领导应下令成立生产恢复和事故调查处理小组; 负责消除隐患, 落实防范措施, 尽快恢复生产, 同时开展事故调查, 做好善后工作, 总结经验教训, 并按事故报告程序, 向主管部门报告。

14.5 安全管理机构及人员配置

根据原国家安全监管总局、工业和信息化部关于危险化学品企业贯彻落实《国务院关于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), 企业要设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。安全生产管理机构要具备相对独立职能。专职安全生产管理人员应不少于企业员工总数的2%(不足50人的企业至少配备1人)。

公司设置安全部负责本项目安全生产管理工作, 本项目定员206人, 需设专职安全管理人员5人。

14.6 安全专项投资估算

相关安全设施产品由有合法资格和质量合格的单位提供, 并由管理部门监督采购; 安全设施由有消防设施等施工资格的单位进行施工。整个生产装置建设过程中, 严格施工管理和动火、防火管理, 执行工程建设进度、质量、安全、消防、职业卫生“三同时”。本项目建设投资8.17亿元, 安全专项投资额约为4100万元, 约占总投资的5.0%。

14.7 预期效果及建议

本工程的原辅材料涉及多种有毒有害的危险化学品, 但在设计中对可能发生危险和危及人身安全的部位, 都作了充分的考虑, 从设备选型、系统控制、设备布置、消防安全等方面均采取了全面的安全防范措施, 因此, 只要人员严格遵守各项操作规程, 熟悉各种事故的处理方法, 加强对设备的维护管理, 完全可以杜绝各种事故的发生, 并能保证装置的长期, 安全、稳定地运行。

15 抗震

15.1 编制依据

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| (1) 《建筑结构荷载规范》 | GB50009-2012 |
| (2) 《化工、石化建(构)筑物荷载设计规定》 | HG/T20674-2005 |
| (3) 《建筑地基基础设计规范》 | GB50007-2011 |
| (4) 《混凝土结构设计规范》 | GB50010-2010 (2015年版) |
| (5) 《砌体结构设计规范》 | GB50003-2011 |
| (6) 《建筑抗震设计规范》 | GB50011-2010 (2016年版) |
| (7) 《建筑地基处理技术规范》 | JGJ79-2012 |
| (8) 《建筑结构可靠性设计统一标准》 | GB50068-2018 |
| (9) 《建筑工程抗震设防分类标准》 | GB50223-2008 |
| (10) 《钢结构设计标准》 | GB50017-2017 |
| (11) 《冷弯薄壁型钢结构技术规范》 | GB50018-2002 |
| (12) 《建筑桩基技术规范》 | JGJ94-2008 |
| (13) 《构筑物抗震设计规范》 | GB50191-2012 |
| (14) 《建筑与市政工程抗震通用规范》 | GB55002-2021 |
| (15) 工艺及其它专业提供的条件 | |
| (16) 其它相关规范、规程和规定 | |

15.2 工程地质地震灾害的概况

本项目拟建于河北省唐山南堡开发区。拟建场地主要地层由滨海相及海陆交互相沉积物构成，地貌单一，场地较开阔、略有起伏，无其它不良地质作用和地质灾害，属稳定性差场地，场地适宜性差，处理后可进行本工程建筑。

15.3 抗震设防主要参数

- (1) 建筑抗震设防烈度：8度
- (2) 工程场地类别：III类
- (3) 设计地震分组：第三组
- (4) 设计基本地震加速度：0.20g
- (5) 工程场地水平地震影响系数最大值（多遇地震）：0.16
- (6) 地震反应谱特征周期值：0.65s

15.4 抗震设计原则及措施

15.4.1 厂址选择和总图布置应符合抗震要求

15.4.2 建构筑物抗震设计措施

生产、使用或储存具有剧毒、易燃、易爆物质且具有火灾危险性的车间、仓库及其控制系统的建筑，抗震设防类别应划为重点设防类（乙类），其余建筑的抗震设防类别为标准设防类（丙类）。

各车间结构选型见建、构筑物一览表，做法如下：

混凝土框架结构：采用现浇钢筋混凝土结构，钢筋混凝土独立基础或桩基础。

钢框架结构：采用型钢或焊接型钢，钢筋混凝土独立基础或桩基础。

轻型钢结构：采用型钢或焊接型钢，钢筋混凝土独立基础。

砌体结构：构造柱、圈梁加强，屋面采用现浇钢筋混凝土梁板结构，条形基础。

混凝土基础垫层采用 C20 聚合物水泥混凝土，基础采用 C35、C40 混凝土，钢筋混凝土梁、板、柱采用 C30、C35、C40 混凝土。钢筋采用 HRB400、HPB300。

钢结构中的梁柱采用 Q235B(Q355B)，其它构件采用 Q235B。钢结构构件应做好防腐、防锈处理。

15.4.3 主要设备、储罐、管道、电气等抗震采取的主要措施

主要设备、储罐、管道、电气等防范应符合抗震要求，采用合理的基础型式及支撑结构的型式。

15.4.4 其它

建筑结构的安全等级为二级，抗震设防为乙类时安全等级为一级。

结构的设计工作年限为 50 年，易于替换的结构构件设计工作年限为 25 年。

地基基础设计等级为丙级。

50 年一遇的基本风压值 0.40kN/m^2 。

16 组织机构与人力资源配置

16.1 企业管理体制及组织机构设置

16.1.1 组织机构的设置原则

本项目为新建项目，按照唐山三友电子化学品有限责任公司要求组织本项目管理体制。

企业组织机构设置要符合现代化大生产管理的要求，保证多个部门、多个环节以及全体成员之间能协调一致地配合，以完成企业的生产经营目标。

本项目生产主要包括生产车间、拖车堆场一、仓库、罐区、装卸车站、动力站、尾气处理区、污水处理区、机柜间、配电室、分析化验室等。

本着机构精简的原则，尽量减少定员。本项目组织机构由公司统一进行管理。

16.1.2 组织机构的设置

本项目属于新建项目，建成后由公司进行统一管理。

16.2 生产班制与人力资源配置

生产班次采用四班三运转，每天三班，管理人员为白班。全年生产时间以 8000h 计。车间所需管理人员、技术人员及操作人员可由公司内部统筹调配，并在社会上公开招聘，择优录用。各岗位定员见表 17.2-1。

表 16.2-1 岗位定员表

序号	项目	岗位	班制	定员		工资/万元
				人/班	小计	
1	管理人员	办公楼	1	36	36	12
2	技术人员	办公楼	1	58	58	12
3	生产运营	控制中心、生产车间	4	28	112	12
合计					206	

16.3 人员培训与安置

本项目生产管理人员要求具备大专以上学历，1 年以上相关工作经验。其他管理人员要求具备大专以上学历，2 年以上相关工作经验。

技术人员要求具备本科以上学历，化工、炼油、石油炼制相关专业毕业。

生产和辅助生产人员要求具备中专以上学历，所学专业与化工相关。

项目投产前，公司将对管理人员及生产线关键岗位的操作人员进行岗前技术培训，凡通过生产操作规程、安全生产、应急措施等应知应会考试的人员，才能正式上岗。特

别是压力容器操作人员，必须具备相应的资格证书者，才准许上岗。

同时为使企业员工胜任各项工作，并不断提高专业理论水平和实践操作技能，公司还应定期对员工进行培训。培训计划如下：

1) 定期聘请培训师来企业对企业高层管理人员授课，或定期选派企业高层管理人员去企业学习或去学校参加培训。

2) 定期请企业内部经验丰富的人员对企业员工进行培训。

3) 生产人员要进行三个月的岗前培训，包括生产知识、操作技能和实地操作的培训，考试合格后才能上岗工作。

4) 请经验丰富的专业技术人员对新上岗的生产人员进行技术指导。

17 项目实施计划

17.1 项目组织与管理

根据本工程自身的特点，由建设单位组织精干高效的筹建小组。筹建小组要分工明确、尽职尽责、负责到底，对工程质量、实施进度、合同、施工现场等进行管理协调和成本控制。项目组织与管理中注意以下几点：

(1) 质量管理

根据工程特点，本项目应从选购设备和建筑材料，以及施工质量等方面加强质量控制，坚持质量高标准、质量控制规范化，建立和健全质量保证体系，使质量管理工作制度化。设专职质量部、质量科及质检员，形成质检网络，建立分包自检、总包复检、施工监理跟踪检验的制度、隐蔽工程验收制度和质量一票否决制度。要牢牢把住材料和设备选用关，严把工程质量关。

(2) 进度控制

针对工程管理安排建设进度，根据工程前后逻辑顺序组织工段交叉和立体交叉施工，以提高效率，控制工程总进度计划，设计实验与施工要交叉进行，上部结构与地下工程要交叉施工，多工种要交叉作业，立体交叉施工，以确保工程有序进行。

(3) 成本控制

本项目建设过程中要及时支付工程款，防止承包商以此为由拖延工期，对项目资金实行分阶段验收报账管理，对不达进度、不合质量标准的工程坚决不予验收和拨付资金。

(4) 现场管理

工程建设期间，将会有多支队伍共同施工，要确保施工现场有条不紊、文明施工。要根据不同施工阶段制定不同的总平面图，以总平面图为依据检查各分包商文明施工的落实情况。对出入施工现场的施工人員要制定相应的管理制度作为基本行为准则，以确保施工现场人員的管理制度得到有效的控制。

17.2 实施进度计划

年产 2500t 电子级氯化氢、6000t 电子级氨、6000t 电子级氨水、15000t 电子级硫酸项目实施进度规划如下

- (1) 工艺包设计及可研阶段：2 个月。
- (2) 工程设计阶段：7 个月，包括初步设计和施工图设计。
- (3) 设备及材料采购阶段：8 个月完成。

(4) 土建施工阶段：4 个月完成。

(5) 装置安装阶段：6 个月完成，包括设备、管道、仪表、电气等的安装。

(6) 人员培训阶段：3 个月完成。

(7) 调试、投产阶段：1 个月完成。

设备订购合同签约后，进行土建基础施工，各阶段交叉进行以缩短建设期。

本项目计划 21 个月建成，从 2023 年 6 月开始前期准备，计划 2025 年 2 月底项目投产试运行。项目实施进度见表 17.2。

表 17.2 本项目实施进度计划表

工程阶段	2023 年							2024 年												2025 年		
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
工艺包设计及可研	■	■																				
初步设计及审批			■	■	■	■																
施工图设计						■	■	■	■													
设备及材料采购						■	■	■	■	■	■	■										
土建工程										■	■	■										
安装工程													■	■	■	■	■	■				
人员培训																		■	■	■		
开车及试运转																					■	

17.3 项目招标内容

根据国家《招标投标法》、原国家发展计划委员会 2000 年第 3 号令，工程建设中的勘测、设计、施工、监理以及重要设备、材料的采购，必须进行招标。本项目各项建设，应按规定进行招标。

17.3.1 招标依据

《中华人民共和国招标投标法》；

原国家计委 2000 年 5 月 1 日发布的《工程建设项目招标范围和规模标准规定》；

原国家计委 2001 年第 9 号令《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标专项暂行规定》；

17.3.2 招标形式

总体初步设计、施工图设计采取公开招标的方式，土建工程的施工队伍和通用设备的采购，采取公开招标辅以邀请招标的方式。

有些专用设备和其它物资材料，可采取邀请招标的方式。招标范围和形式，应由法人单位集体研究并报主管单位同意后实施。操作程序都应严格按照法律的规定执行。

17.3.3 勘察、设计、施工、监理单位资质要求

勘察单位资质：甲级

设计单位资质：甲级

施工单位资质：甲级

监理单位资质：甲级

17.3.4 招标信息发布

公开招标公告及其他需公告的信息将至少在一家有资格的媒体上公开发布。

17.3.5 招投标工作组织

由业主自行组织或委托具有甲级资质的招标代理机构组织实施项目的分阶段招标工作，按相关规定组织编标、公告、资审、评标等工作。设计阶段参加投标的设计单位不少于 3 家，施工阶段参加投标的施工单位不少于 3 家，投标的监理单位不得少于 3 家。

17.4 主要问题及建议

本项目工艺先进，涉及的介质有毒、有腐蚀性，应在招标过程中对工程设计、设备采购、工程施工等环节严格把关，保证项目建设质量。

建议招标过程中应严格遵守国家法律、法规的规定，以保证项目顺利实施，并减少不必要的投资。

18 投资估算

18.1 投资估算编制说明

本项目为唐山三友电子化学品有限责任公司年产 2500t 电子级氯化氢、6000t 电子级氨、6000t 电子级氨水、15000t 电子级硫酸项目，其投资估算包括：主要工程项目、辅助工程项目、公用工程及配套的其他费用等。

18.2 投资估算编制依据和说明

1) 根据我院工程设计各专业提供的图纸及资料。

2) 定额及规定

(1) 国家石油和化学工业局国石化规发(1999)195号关于《化工建设项目可行性研究投资估算编制办法》。

(2) 《化工投资项目资金申请报告编制办法》、《化工建设项目可行性研究投资估算编制办法》(2012年修订版)；

(3) 当地《建设项目概算其他费用定额》。

(4) 国家、部门、地方的其他有关规定。

3) 设备价格及建安工程费计取

主要设备价格依据生产厂家的报价，不足部分参照《全国机电产品价格目录》，并按规定计取了运杂费。

建筑工程费根据建构筑物的结构特点，依据当地类似工程，按单方造价进行估算。

安装工程费在相关定额及概算指标基础上，结合当前的市场情况进行了调整。

18.3 建设投资估算

1) 建筑工程费

建筑工程费依据类似工程单位指标估算，本工程的建筑工程费用总额为 26712.76 万元。

2) 设备购置费

根据国内各制造厂家报价资料估算，本项目设备购置费总计 25916.50 万元。

3) 安装工程费

安装工程费包括人工费、机具费、辅助材料费以及其他费用，按照类似工程单位指标估算，综合费用估算为 12339.60 万元。

4) 其他费用

工程建设其他费用 16719.90 万元，按国家、行业及当地有关规定计取。

主要其他费用的计取依据

(1) 建设单位管理费按财政部财建[2016]54号规定计取，并结合实际暂列为200万元。

(3) 设计费按计价格[2002]10号《工程勘察设计收费管理规定》计算，并结合实际暂列为1050万元。

(4) 工程监理费按价费字[2007]670号《关于发布工程建设监理费有关规定的通知》计算，为317.13万元。

(5) 基本预备费按固定资产费用、无形资产、递延资产之和的7.3%计算。为4940.51万元。

5) 建设投资

本项目建设投资为81688.76万元。

18.4 建设期利息估算

本项目建设期贷款49900万元，建设期利息1481.41万元。

18.5 流动资金估算

流动资金估算采用详细估算法，本项目所需流动资金2099.36万元，铺底流动资金占流动资金总额的30%，铺底流动资金629.81万元。

18.6 总投资估算

项目总投资由固定资产投资和流动资金组成，本项目总投资为85269.53万元。项目报批总投资由固定资产投资和铺底流动资金组成，本项目报批总投资为83799.98万元。详见附表。

19 资金筹措

19.1 资金来源

本项目总投资为 85269.53 万元。其中：银行贷款 51159.62 万元，用于建设投资 49900 万元，用于流动资金 1259.62 万元。其余不足部分全部由企业自筹资金解决。

19.2 资金使用计划

建设投资 81688.76 万元，按比例分年投入。流动资金按生产负荷投入。

20 财务分析

20.1 产品成本和费用估算

20.1.1 成本和费用估算的编制依据

根据国家发展和改革委员会发改投资[2006]1325号文，投资项目可行性研究指南计办[2002]15号文及2006年《建设项目经济评价方法与参数》并按现行的财税、银行等有关规定进行评价。

20.1.2 成本和费用估算的基础数据

(1) 主要产品方案及规模

表 20.1 湿电子化学品产品方案一览表

序号	产品名称	单位	年产量	外售量
1	电子级氯化氢	t/a	2500	2500
2	电子级氨	t/a	6000	6000
3	电子级氨水	t/a	6000	6000
4	电子级硫酸	t/a	15000	15000
5	盐酸	t/a	3010	3010
6	氨水	t/a	2928	2928
7	硫酸	t/a	1129	1129

(2) 计算期及生产负荷

项目计划建设期1.5年，计算期14年。项目投产后第一年达到设计生产能力的80%；投产后第二年达到设计生产能力的100%，以后各年生产能力均按100%计算。

20.1.3 产品成本和费用估算

(1) 原料、辅助材料

本工程主要原辅料价格为预测售价所选周期内市场平均价格（不含税价）。主要原辅材料的消耗指标及价格见外购原材料表。

(2) 燃料动力

燃料动力费用根据工艺消耗指标及目前市场价格计算。主要燃料、动力的消耗指标及价格见附表。

(3) 工资及福利

本项目总定员为 206 人，每年发放工资及福利费 12 万元/人，共计 2472 万元/年。

(4) 折旧费

折旧按固定资产的不同类别分别计算，固定资产原值 73997.17 万元，其中：房屋构筑物 30424.86 万元，按 20 年计提折旧；机器设备 43572.31 万元，按 12.5 年计提折旧，残值率均按 5%计。年折旧为 4441.46 万元。

(5) 摊销费

其它资产 103 万元，按 5 年摊销，年摊销额 20.6 万元。无形资产 9070 万元，其中征地费按 28 年摊销，技术转让费按 10 年摊销，年摊销额 484.64 万元。

(6) 维修费

维修费取固定资产原值（扣除建设期利息）的 2.5%计取为 1849.93 万元。

(7) 其它制造费

其他制造费用取固定资产投资（扣除建设期利息）的 2%，经计算为 1633.78 万元。

(8) 其他销售费用

其他销售费用按销售收入的 2%计列，为 975.30 万元。

(9) 其他管理费

其它管理费取工资总额的 50%，为 1236 万元。

(10) 产品总成本费用估算

①总成本

总成本=外购原辅材料+外购燃料动力费+人员工资及福利+维修费+折旧费+摊销费+财务费用+其他费用。

本项目年均总成本 20479.84 万元。

②固定成本及变动成本

变动成本包括原辅材料、公用工程以及销售费用；固定成本则为总成本减变动成本。本项目年均可变成本 6991.92 万元，年均固定成本 13487.92 万元。

③经营成本

经营成本=外购原材料、燃料和动力费+工资及福利费+修理费+其他费用。本项目年经营成本为 15208.37 万元。

20.2 财务分析

20.2.1 盈利性分析

本项目编制了项目投资现金流量表和权益投资现金流量表（见附表）。

(1) 在项目投资现金流量表中，假定全部投资均为自有资金进行现金流量财务内部收益率（税后）：28.46%

财务内部收益率（税前）：36.30%

财务净现值（Ic=12%）（税后）：68662.29 万元。

财务净现值（Ic=12%）（税前）：105104.19 万元

投资回收期（静态）：4.95 年

投资回收期（动态）：6.08 年

(2) 在权益投资现金流量表中，权益投资财务内部收益率为 36.03%。

20.2.2 财务生存能力分析

财务分析中应在财务分析辅助表和利润与利润分配表的基础上编制财务计划现金流量表，综合考虑项目计算期内各年的投资活动、融资活动和经营活动所产生的各项现金流入和流出，计算净现金流量和累计净现金流量；分析项目是否有足够的净现金流量维持正常运营，以实现财务可持续性。

通过财务计划现金流量表的计算可以看出本项目拥有足够的净现金流量支持，各年累计盈余资金均为正值，项目可以持续运营。

20.2.3 不确定性分析

(1) 盈亏平衡分析

以达产年生产能力利用率表示的盈亏平衡点：

$$\text{BEP} = \frac{\text{年固定成本}}{\text{年营业收入} - \text{年可变成本} - \text{年营业税金及附加}} \times 100\% \\ = 33.11\%$$

计算结果表明，该项目只要达到设计能力的 33.11%，企业就可保本，故本项目风险较小。

(2) 敏感性分析

影响企业经济效益的主要因素有：成本、售价、产量、投资，本项目就单因素变化情况下，对经济效益的影响进行敏感性分析，计算结果表明价格的影响最为敏感。因此，企业在生产经营中应加强产品的销售力度，以保证达到预期的经济效益。

20.3 评价结论

从以上分析可以看出：本项目具有较好的财务指标，内部收益率、总投资收益率、权益投资净利润率均高于行业基准值，投资回收期低于基准回收期，从不确定性分析看，项目具有一定的抗风险能力和市场竞争能力。

综上所述，本项目从财务上讲是可行的。

21 风险分析

21.1 风险因素的识别

21.1.1 市场风险

国内外宏观经济的波动将影响产品的需求，进而影响本项目所涉产品市场供需状况及价格，可能导致项目经济效益发生变化。

目前公司没有电子化学品的生产和销售。市场开拓和产品认证存在不确定性，客户对新装置投产的产品需要一定的认证周期。

21.1.2 技术风险

目前公司没有电子化学品的生产装置，新建装置投产能否达到设计产能、品质能否达到设计品质等仍存在不确定性，以及达产时间存在不确定性。

21.1.3 项目建设和运营风险

本项目选址于唐山市南堡经济开发区，需要充分考虑周边环境风险和建设施工延期风险。在进行项目建设和运营时，可能存在专业人才缺乏等因素，对企业运营带来一定风险。

产品投放市场后，可能造成供求关系发生变化，导致产品价格下行，存在盈利目标不达预期的风险。

21.1.4 财务风险

本项目为企业自筹资金 40%、银行贷款 60%项目，因此对建设期投入资金来源需要有预算和规划，避免投资建设期出现资金缺少问题。

21.1.5 政策和法律风险

随着国家对环保的不断重视，化工行业对国家政策有一定的敏感性，因此在政策和法律上存在一定风险。

21.2 风险程度的估计

风险等级的划分一般应选择矩阵列表法划分风险等级，见下表 22.2-1。该表是以风险应对的方式来表示风险的综合等级。

综合风险等级分为 K、M、T、R、I 五个等级：

K (Kill) 表示项目风险很强，出现这类风险就要放弃项目；

M (Modify Plan) 表示项目风险强，需要修正拟议中的方案，通过改变设计或采取补偿措施等；

T (Trigger) 表示风险较强，设定某些指标的临界值，指标一旦达到临界值，就

要采取变更设计等补偿措施；

R (Review and reconsider) 表示风险适度 (较小)，适当采取措施后不影响项目；

I (Ignore) 表示风险弱，可忽略。

表 21.2-1 综合风险等级分类表

综合风险等级		风险影响的程度			
		严重	较大	适度	低
风险的可能性	高	K	M	R	R
	较高	M	M	R	R
	适度	T	T	R	I
	低	T	T	R	I

21.3 研究提出风险对策

21.3.1 市场风险

本项目原辅材料采用公路运输，可保证主要原料。同时唐山三友电子化学品有限责任公司把建立营销渠道视为企业开拓和占领市场的关键，计划建立专有的销售渠道和网络，能够较好地把握市场机会，从而保证一个稳定、健康的市场。

21.3.2 技术风险

电子化学`品项目采用已有生产经验的技术，此外，同类产品行业间可借鉴相关技术，并且借助专业设备厂家的技术力量开发工艺技术，而且企业内部也可以通过不断配备高素质人才开发新技术新方法降低技术环节风险。

21.3.3 建设与运营风险

通过加强企业运营管理能力，①针对技术风险和工程建设风险，相关厂家、机构在技术上合作；②工程建设上要选用优秀的设计、建设、施工人员，运用科学的项目管理方法，保证项目按时完工；③制定严格的施工制度，准备必要的备用方案；④与供货厂商、建设单位签订合同，有效转移部分风险。

在运营管理方面，①制定规范的日常管理制度，做好产销规划；②制定特殊时期的薪酬奖励制度，对有技术突破的员工加大奖励力度；③尽快做好市场开拓工作；④根据企业发展目标和进度做好规划，满足市场的需要。

21.3.4 财务风险

关注现金流的平衡，准确估计项目的投资规模和进度，及时筹备资金。考虑收入、成本与预期值可能的重大变化，从而对财务现金流有准确安全的筹划，对可能出现的现

金流短缺情况，及早准备。

21.3.5 政策和法律风险

作为化工企业，国家政策和法律法规一直左右行业的方向和行业兴衰，本项目建设严格遵守国家法律法规，从能耗、环保等各个方面都紧跟相关政策步伐，通过企业的各项措施（如技术改造，采用新工艺新技术，采购高端设备等方法）满足国家要求，避免因政策性问题带来企业风险。

21.4 风险分析结果的反馈

根据风险因素分类方法，以上各个风险因素分类结果见下表 21.4-1

表 21.4-1 综合风险等级分类表

风险等级		风险影响程度			
		严重	较大	适度	轻微
风险发生的可能性	高				
	较高				
	适度			1	5
	低			2、3、4	

21.5 风险与对策汇总表

序号	风险类别	对策措施
1	市场风险	建立专有的销售渠道和网络，较好地把握市场机会，从而保证一个稳定、健康的市场
2	技术风险	采用已有生产经验的技术，借鉴相关技术，并且借助专业设备厂家的技术力量开发工艺技术，企业内部也可以通过不断配备高素质人才开发新技术新方法降低技术环节风险。
3	建设与运营风险	加强企业运营管理能力
4	财务风险	准确估计项目的投资规模和进度，及时筹备资金
5	政策和法律风险	严格遵守国家法律法规，从能耗、环保等各个方面都紧跟相关政策步伐，通过企业的各项措施（如技术改造，采用新工艺新技术，采购高端设备等方法）满足国家要求，避免因政策性问题带来企业风险。

22 研究结论

22.1 综合评价

22.1.1 工艺技术

电子化学品项目采用已有生产经验的技术，产品质量达到国内先进水平，因此本项目具有较强的市场竞争力。

22.1.2 自控方案

根据工艺操作要求及生产装置分布情况，对生产过程中的主要工艺监控参数，采用DCS集中监控和就地检测相结合的方案。

22.1.3 供水

厂区为新建厂区，依托园区供水新建生产给水和生活给水系统，供水能力能够满足本项目投产后用水需求。

22.1.4 供电

厂区由集团内变配电站引入，满足本项目用电需求。

22.1.5 供汽

本项目用蒸汽由热电分公司提供，蒸汽余量能满足用汽量的要求。

22.1.6 三废处理

本项目建成投产后产生的污染物均得到了有效治理和控制，各种污染物排放满足国家有关环保标准，因此装置投产后，预计不会给周围生态环境带来显著影响。

22.2 研究报告的结论

本项目选址符合建设地发展规划，占地规模合理，因而选址是合理的。

本项目资源综合利用方案合理，节能、节水措施切实可行。本项目利用先进的工艺技术，结合企业现有的资金实力和人才资源优势，对资源充分进行循环利用，具有良好的经济效益，并最终实现循环经济的发展目标。

从项目主要技术经济指标汇总表可以看出，项目建成后，可为地方财政做出一定的贡献，可增加地方财政收入和就业岗位，具有较好的社会效益。

综上所述，本项目：

符合国家建设循环经济、创建节约型社会的总体目标；

符合国家的产业政策、行业规划、准入标准和地区规划；

符合国家有关环境保护规范，环境保护措施行之有效；

项目建设规模和产品方案经济合理，工艺技术先进适用，产品市场广阔；

项目不论从国家宏观经济效益和社会效益还是从企业的微观效益来看，都是完全必要和经济可行的。

22.3 存在的问题

应认真做好原辅材料的供应保障工作、产品销售渠道，确保项目正常运行。

22.4 建议及实施条件

- 1、规范项目建设程序，把好项目质量关，争取建成一流工程。
- 2、充分利用财务杠杆作用，科学安排资金，尽可能降低项目早期的建设资金，确保项目按计划竣工。
- 3、建议地方各有关部门给予大力支持、帮助，确保项目早日竣工，早日投入运营。



说明：
 本项目厂址位于唐山市南堡经济开发区，位于唐山市南部，为唐山市沿海化工城，紧邻开发区西外环路。
 项目北侧为唐山金坤化工，南侧及西侧为空地，东侧为园区西外环路及规划河道。隔西外环路东侧为展红化工、金硕化工、双合化工等企业。

注册工程师章 Registered Engineer's Seal		设计出图专用章 Special Seal For Design and Drawing	
或特种设备设计许可印章 Special Equipment Design Permission Seal			
工艺 PR	电气 EL	建筑 AR	热工 HE
给排水 PF	电信 TE	暖通 HV	设备 VH
管道 PI	自控 IN	结构 CS	特种设备 RE
专业会签 SPEC. SIGN			
0	可行性研究	刘威岑	张子征
版次 REV.	说明 DESCRIPTION	设计 DESG.	校核 CHKD.
		审核 REVD.	审定 APPD.
		专业负责人 DISP. LEAD.	项目总师 CHIEF DESG.
		项目负责人 DESG. MGR.	日期 DATE
CEFOC 中国电子系统工程第四建设有限公司		资质等级	甲级
THE FOURTH CONSTRUCTION CO., LTD. OF CHINA ELECTRONICS SYSTEM ENGINEERING		证书编号	A113001683
唐山三友电子化学品有限责任公司		图名	区域位置图
年产2500t电子级氯化氢、6000t电子级氨、6000t电子级氨水、15000t电子级硫酸项目		设计阶段	可行性研究
设计项目 UNIT		设计阶段 STAGE	第 1 张 共 1 张
化工石化工程		比例 SCALE	图号 DWG. NO.
专业 DISP		总图运输	E23049-000-GP-DLP-001

工程总投资估算表

工程名称：

单位：万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				合计	占投资比例 (%)	主要经济指标		
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用			单位	数量	指标
一	建设投资	26712.76	25916.50	12339.60	16719.90	81688.76	98.22			
1	固定资产费用	26712.76	25916.50	12339.60	2606.39	67575.25	81.25			
1.1	工程费用	26712.76	25916.50	12339.60	0.00	64968.86	78.1			
1.1.1	主要工程项目	8030.80	16650.00	6710.00	0.00	31390.80				
1)	电子特气车间一	495.00				495.00				
2)	电子特气车间二	1650.00				1650.00				
3)	湿电子化学品灌装车间一	2625.00				2625.00				
4)	湿电子车间一	480.00				480.00				
5)	湿电子车间二	960.00				960.00				
6)	装车站一	460.80				460.80				
7)	原料卸车	50.00				50.00				
8)	副产品装车	50.00				50.00				
9)	净化车间	500.00				500.00				
10)	超纯水车间	60.00				60.00				
11)	三氧化硫罐区一	360.00				360.00				
12)	液氨罐区一	340.00				340.00				
13)	工艺设备		16650.00	6710.00		23360.00				
1.1.2	辅助生产项目	5050.64	3000.00	900.00	0.00	8950.64				
1)	动力车间一	327.75				327.75				

工程总投资估算表

工程名称：

单位：万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				合计	占投资比例 (%)	主要经济指标		
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用			单位	数量	指标
2)	动力车间二	431.25				431.25				
3)	区域变配电所一	403.20				403.20				
4)	区域变配电所二	608.00				608.00				
5)	机柜间一	120.96				120.96				
6)	机柜间二	182.40				182.40				
7)	35kV变配电站	693.00				693.00				
8)	戊类仓库一	415.14				415.14				
9)	乙类仓库一	415.14				415.14				
10)	丙类仓库一	345.67				345.67				
11)	危废仓库	114.56				114.56				
12)	固废仓库	114.56				114.56				
13)	备品库	105.00				105.00				
14)	控制中心	774.00				774.00				
15)	全厂自控		3000.00	900.00		3900.00				
1.1.3	公用工程项目	7889.12	5332.00	4685.00		17906.12				
1.1.3.1	供排水及消防	1275.80	1670.00	454.00		3399.80				
1)	给排水及消防系统	1077.80	1600.00	435.00		3112.80				
2)	污水处理站	198.00	70.00	19.00		287.00				
1.1.3.2	供电及电讯		2462.00	1231.00		3693.00				

工程总投资估算表

工程名称：

单位：万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				合计	占投资比例 (%)	主要经济指标		
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用			单位	数量	指标
1.1.3.3	供暖及通风		1000.00	500.00		1500.00				
1.1.3.4	总图运输	5613.32	200.00	0.00		5813.32				
1)	道路及硬化面积	1843.73				1843.73				
2)	拖车堆场	66.96	200.00			266.96				
3)	围墙	498.63				498.63				
4)	绿化	104.00				104.00				
5)	场地平整	3100.00				3100.00				
1.1.3.5	室外工程	1000.00		2500.00		3500.00				
1.1.4	服务性工程	4542.20				4542.20				
1)	食堂	936.00				936.00				
2)	办公楼	2160.00				2160.00				
3)	分析室	1360.80				1360.80				
4)	门卫一	45.20				45.20				
5)	门卫二	40.20				40.20				
1.1.5	旧装置拆除	1200.00				1200.00				
1.1.6	尾气处理		892.00	44.60		936.60				
1.1.7	劳动安全		42.50			42.50				
1.2	固定资产其它费用				2606.39	2606.39				
1)	建设单位管理费				200.00	200.00				

工程总投资估算表

工程名称:

单位: 万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				合计	占投资比例 (%)	主要经济指标		
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用			单位	数量	指标
2)	前期工作咨询费				111.12	111.12				
3)	设计费				1050.00	1050.00				
4)	勘察费				65.53	65.53				
5)	工程监理费				317.13	317.13				
6)	环境影响咨询费				23.09	23.09				
7)	安全、环境、职业卫生评价费				100.00	100.00				
8)	联合试运转费				324.84	324.84				0.50%
9)	施工图审查费				68.25	68.25				7%
10)	临时设施费				195.26	195.26				0.50%
11)	工程保险费				117.16	117.16				0.30%
12)	办公及生活家具购置费				34.00	34.00				
2	无形资产				9070.00	9070.00				
1)	征地费				6570.00	6570.00				
2)	技术转让费				2500.00	2500.00				
3	其他资产费用				103.00	103.00	0.12			
1)	生产准备费				103.00	103.00				
4	预备费				4940.51	4940.51	5.94			
1)	基本预备费				4940.51	4940.51			7.30%	
二	建设期利息				1481.41	1481.41	1.8			

工程总投资估算表

工程名称：

单位：万元

序号	工程或费用名称	估 算 价 值				合计	占投资比例 (%)	主要经济指标		
		建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其它费用			单位	数量	指标
三	固定资产投资	26712.76	25916.50	12339.60	18201.31	83170.17	100			
四	流动资金				2099.36	2099.36				
	其中：铺底流动资金				629.81	629.81				
五	项目总投资	26712.76	25916.50	12339.60	20300.67	85269.53				
六	报批项目总投资	26712.76	25916.50	12339.60	18831.12	83799.98				

项目投资财务现金流量表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	现金流入	705290.18		22037.46	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	77222.43
1.1	营业收入	604685.53		19505.98	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96
1.2	销项税额	78475.88		2531.48	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70
1.3	回收固定资产余值	20029.40														20029.40
1.4	回收流动资金	2099.36														2099.36
2	现金流出	362647.92	47202.13	45937.25	20954.74	24397.65	24397.65	22195.39	22195.39	22195.39	22195.39	22195.39	22195.39	22195.39	22195.39	22195.39
2.1	建设投资	81688.76	47202.13	34486.63												
2.2	流动资金	2099.36		1106.75	992.62											
2.3	经营成本	190104.61		7520.83	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32
2.4	进项税额	19976.25		2562.49	3102.84	3102.84	3102.84	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58
2.5	应纳增值税	60701.90		0.00	992.59	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12
2.6	营业税金及附加	8077.04		260.55	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37
3	所得税前净现金流量	342642.26	-47202.13	-23899.78	34138.93	30696.01	30696.01	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	55027.04
4	累计所得税前净现金流量		-47202.13	-71101.91	-36962.99	-6266.98	24429.03	57327.31	90225.58	123123.85	156022.13	188920.40	221818.67	254716.94	287615.22	342642.26
5	调整所得税	86593.77		2312.81	6987.89	6987.89	6987.89	6987.89	6990.47	6993.04	6993.04	6993.04	6993.04	6993.04	6993.04	7380.67
6	所得税后净现金流量	256048.49	-47202.13	-26212.59	27151.03	23708.12	23708.12	25910.38	25907.81	25905.23	25905.23	25905.23	25905.23	25905.23	25905.23	47646.37
7	累计所得税后净现金流量		-47202.13	-73414.73	-46263.69	-22555.57	1152.55	27062.93	52970.73	78875.96	104781.20	130686.43	156591.66	182496.89	208402.12	256048.49
8	项目投资税后财务内部收益率%	28.46														
9	项目投资税后财务净现值(Ic=12%)	68662.29														
10	项目投资税前财务内部收益率%	36.30														
11	项目投资税前财务净现值(Ic=12%)	105104.19														
12	项目静态投资回收期(年)	4.95														
13	项目动态投资回收期(年)	6.08														

权益投资财务现金流量表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	现金流入	704030.56		22037.46	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	75962.81
1.1	营业收入	604685.53		19505.98	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96
1.2	销项税额	78475.88		2531.48	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70
1.3	回收固定资产余值	20029.40														20029.40
1.4	回收流动资金	839.75														839.75
2	现金流出	453786.95	22844.69	32072.46	51529.07	52468.45	31426.64	29224.38	29226.95	29229.53	29229.53	29229.53	29229.53	29229.53	29229.53	29617.16
2.1	权益投资	34109.91	22844.69	10868.17	397.05											
2.1.1	建设投资	31788.76	22252.13	9536.63												
2.1.2	建设期利息	1481.41	592.56	888.84												
2.1.3	流动资金	839.75		442.70	397.05											
2.2	借款本金偿还	49900.00		6970.47	22611.55	20317.98										
2.3	借款利息支付	5764.63		2102.86	2093.95	1019.90	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79
2.4	经营成本	190104.61		7520.83	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32
2.5	进项税额	19976.25		2562.49	3102.84	3102.84	3102.84	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58
2.6	应纳增值税	60701.90		0.00	992.59	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12
2.7	营业税金及附加	8077.04		260.55	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37
2.8	所得税	85152.61		1787.10	6464.41	6732.92	6974.19	6974.19	6976.77	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	7366.97
3	净现金流量	250243.61	-22844.69	-10035.00	3564.59	2625.21	23667.02	25869.29	25866.71	25864.14	25864.14	25864.14	25864.14	25864.14	25864.14	46345.65
4	累计净现金流量		-22844.69	-32879.69	-29315.10	-26689.88	-3022.86	22846.43	48713.14	74577.27	100441.41	126305.55	152169.68	178033.82	203897.95	250243.61
5	权益投资内部收益率%	36.03														

投资各方财务现金流量表

序号	项目	合计	计算期														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	自筹																
1.1	现金流入	213112.45				2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	40759.98
1.1.1	实分利润	192243.30				2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	19890.83
1.1.2	资产处置	20869.15															20869.15
1.1.2.1	回收固定资产余值	20029.40															20029.40
1.1.2.2	回收自有流动资金	839.75															839.75
1.2	现金流出	34109.91	22844.69	10868.17	397.05												
1.2.1	实缴资本	34109.91	22844.69	10868.17	397.05												
1.2.1.1	建设投资	31788.76	22252.13	9536.63													
1.2.1.2	建设期利息	1481.41	592.56	888.84													
1.2.1.3	流动资金	839.75		442.70	397.05												
1.3	净现金流量	179002.54	-22844.69	-10868.17	-397.05	2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	40759.98
1.4	累计净现金流量		-22844.69	-33712.87	-34109.91	-31320.72	-12490.40	6339.92	25177.20	44021.42	62865.65	81709.88	100554.10	119398.33	138242.56	179002.54	
1.5	投资内部收益率%	28.00															

利润与利润分配表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	营业收入	604685.53	19505.98	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96
2	营业税金及附加	8077.04	260.55	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37
3	总成本费用	255998.05	12097.04	22255.97	21181.92	20216.82	20216.82	20206.52	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	18645.69
4	利润总额	340610.44	7148.40	25857.62	26931.67	27896.77	27896.77	27907.07	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	29467.90
5	应纳税所得额	340610.44	7148.40	25857.62	26931.67	27896.77	27896.77	27907.07	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	27917.37	29467.90
6	所得税	85152.61	1787.10	6464.41	6732.92	6974.19	6974.19	6976.77	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	7366.97
7	净利润	255457.83	5361.30	19393.22	20198.75	20922.58	20922.58	20930.30	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	22100.92
8	期初未分配利润			5361.30	24754.51	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17
9	可供分配利润	213603.67			3099.10	20922.58	20922.58	20930.30	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	20938.03	22100.92
10	法定盈余公积金	21360.37			309.91	2092.26	2092.26	2093.03	2093.80	2093.80	2093.80	2093.80	2093.80	2093.80	2093.80	2210.09
11	供投资者分配利润	192243.30			2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	19890.83
12	应付普通股股利	192243.30			2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	19890.83
12.1	自筹方股利	192243.30			2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	19890.83
13	未分配利润		5361.30	24754.51	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17
14	息税前利润	346375.08	9251.25	27951.57	27951.57	27951.57	27951.57	27961.87	27972.17	27972.17	27972.17	27972.17	27972.17	27972.17	27972.17	29522.69
15	息税折旧摊销前利润	406503.88	11724.61	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27	32898.27
16	总投资收益率%	32.50	10.98	32.78	32.78	32.78	32.78	32.79	32.80	32.80	32.80	32.80	32.80	32.80	32.80	34.62
17	权益投资净利润率%	59.91	15.90	56.86	59.22	61.34	61.34	61.36	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	61.38	64.79

财务计划现金流量表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	经营活动净现金流量	327958.05		12108.76	30869.40	26165.36	25924.08	25924.08	25921.50	25918.93	25918.93	25918.93	25918.93	25918.93	25918.93	25531.30
1.1	现金流入 1	683161.41		22037.46	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66	55093.66
1.1.1	营业收入	604685.53		19505.98	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96
1.1.2	增值税销项税额	78475.88		2531.48	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70
1.2	现金流出 1	355203.36		9928.71	24224.26	28928.31	29169.58	29169.58	29172.16	29174.73	29174.73	29174.73	29174.73	29174.73	29174.73	29562.36
1.2.1	经营成本	190104.61		7520.83	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32
1.2.2	增值税进项税额	11167.20		360.23	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58
1.2.3	营业税金及附加	8077.04		260.55	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37
1.2.4	增值税	60701.90		0.00	992.59	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12
1.2.5	所得税	85152.61		1787.10	6464.41	6732.92	6974.19	6974.19	6976.77	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	7366.97
2	投资活动净现金流量	-85269.53	-47794.69	-36482.22	-992.62											
2.1	现金流出 2	85269.53	47794.69	36482.22	992.62											
2.1.1	建设投资	81688.76	47202.13	34486.63												
2.1.2	建设期利息	1481.41	592.56	888.84												
2.1.3	流动资金	2099.36		1106.75	992.62											
3	筹资活动净现金流量	-162638.40	47794.69	27408.90	-23712.88	-24127.07	-18885.12	-18885.12	-18892.07	-18899.02	-18899.02	-18899.02	-18899.02	-18899.02	-18899.02	-19945.62
3.1	现金流入 3	85269.53	47794.69	36482.22	992.62											
3.1.1	权益资金投入	32628.51	22252.13	9979.33	397.05											
3.1.1.1	建设投资	31788.76	22252.13	9536.63												
3.1.1.2	建设期利息	1481.41	592.56	888.84												
3.1.1.3	流动资金	839.75		442.70	397.05											
3.1.2	建设投资借款	49900.00	24950.00	24950.00												
3.1.3	流动资金借款	1259.62		664.05	595.57											
3.2	现金流出 3	247907.93		9073.32	24705.50	24127.07	18885.12	18885.12	18892.07	18899.02	18899.02	18899.02	18899.02	18899.02	18899.02	19945.62
3.2.1	各种利息支出	5764.63		2102.86	2093.95	1019.90	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79
3.2.2	偿还债务本金	49900.00		6970.47	22611.55	20317.98										
3.2.3	应付利润	192243.30				2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	19890.83
4	净现金流量	82252.39	0.00	3066.45	3930.63	4240.54	9241.23	7038.96	7029.44	7019.91	7019.91	7019.91	7019.91	7019.91	7019.91	5585.67
5	累计盈余资金			864.19	2592.56	4630.84	11669.81	18708.77	25738.21	32758.12	39778.03	46797.94	53817.84	60837.75	67857.66	73443.34

资产负债表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	资产		47794.69	82902.69	81029.39	78120.97	80213.22	82305.48	84398.51	86492.31	88586.12	90679.92	92773.72	94867.53	96961.33	99171.42
1.1	流动资产总额			2205.88	5279.28	7317.57	14356.53	21395.49	28424.93	35444.84	42464.75	49484.66	56504.57	63524.48	70544.39	76130.06
1.1.1	货币资金			1115.96	3013.70	5051.98	12090.94	19129.91	26159.35	33179.26	40199.16	47219.07	54238.98	61258.89	68278.80	73864.48
1.1.1.1	现金			251.77	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14
1.1.1.2	累计盈余资金			864.19	2592.56	4630.84	11669.81	18708.77	25738.21	32758.12	39778.03	46797.94	53817.84	60837.75	67857.66	73443.34
1.1.1.2.1	折旧			864.19	2592.56	4320.93	8762.39	13203.86	17645.32	22086.78	26528.25	30969.71	35411.17	39852.64	44294.10	47185.04
1.1.1.2.2	无形资产摊销						484.64	969.29	1453.93	1938.57	2423.22	2907.86	3392.50	3877.15	4361.79	4846.43
1.1.1.2.3	其它资产摊销						20.60	41.20	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50	51.50
1.1.1.2.4	公积金					309.91	2402.17	4494.43	6587.46	8681.26	10775.06	12868.87	14962.67	17056.47	19150.27	21360.37
1.1.2	应收账款			537.20	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81
1.1.3	存货			552.72	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78
1.2	在建工程		47794.69	83170.17												
1.3	固定资产净值			-2220.73	67334.97	62893.51	58452.05	54010.58	49569.12	45127.66	40686.19	36244.73	31803.27	27361.80	22920.34	20029.40
1.4	无形递延资产净值			-252.62	8415.14	7909.89	7404.65	6899.41	6404.46	5919.82	5435.18	4950.53	4465.89	3981.25	3496.60	3011.96
2	负债和所有者权益		47794.69	82902.69	81029.39	78120.97	80213.22	82305.48	84398.51	86492.31	88586.12	90679.92	92773.72	94867.53	96961.33	99171.42
2.1	负债		24950.00	43828.53	22164.96	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98	1846.98
2.1.1	流动负债总额			234.94	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36
2.1.1.1	应付账款			234.94	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36
2.1.2	建设投资借款		24950.00	42929.53	20317.98											
2.1.3	流动资金借款			664.05	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62
2.2	所有者权益		22844.69	39074.17	58864.43	76273.99	78366.25	80458.50	82551.53	84645.34	86739.14	88832.94	90926.75	93020.55	95114.35	97324.44
2.2.1	权益资本		22844.69	33712.87	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91	34109.91
2.2.1.1	建设投资		22252.13	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76	31788.76
2.2.1.2	流动资金			442.70	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75	839.75
2.2.1.3	建设期利息		592.56	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41	1481.41
2.2.2	累计盈余公积金					309.91	2402.17	4494.43	6587.46	8681.26	10775.06	12868.87	14962.67	17056.47	19150.27	21360.37
2.2.3	累计未分配利润			5361.30	24754.51	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17	41854.17
3	资产负债率%		52.20	52.87	27.35	2.36	2.30	2.24	2.19	2.14	2.09	2.04	1.99	1.95	1.90	1.86
4	流动比率%			938.90	898.82	1245.84	2444.25	3642.66	4839.45	6034.61	7229.78	8424.95	9620.11	10815.28	12010.44	12961.42
5	速动比率%			703.64	698.13	1045.15	2243.56	3441.97	4638.76	5833.92	7029.09	8224.25	9419.42	10614.59	11809.75	12760.73

借款还本付息计划表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	银行贷款															
1.1	期初借款余额			24950.00	42929.53	20317.98										
1.2	当期借款	49900.00	24950.00	24950.00												
1.3	当期计息	5670.79	592.56	2073.97	2039.15	965.10										
1.4	其中：还本	49900.00		6970.47	22611.55	20317.98										
1.5	付息	5670.79	592.56	2073.97	2039.15	965.10										
1.6	期末借款余额		24950.00	42929.53	20317.98											
1.7	偿还本金的资金来源															
1.7.1	无形资产摊销	1211.61		242.32	484.64	484.64										
1.7.2	其它资产摊销	51.50		10.30	20.60	20.60										
1.7.3	折旧	6782.73		1356.55	2713.09	2713.09										
1.7.4	利润	41854.17		5361.30	19393.22	17099.65										
1.8	借款偿还期	3.87														
2	短期借款															
2.1	期初借款余额															
2.2	期末借款余额															
2.3	偿还本金的资金来源															
3	借款合计															
3.1	期初余额合计			24950.00	42929.53	20317.98										
3.2	当期还本付息合计	54978.23		9044.44	24650.70	21283.09										
3.3	还本合计	49900.00		6970.47	22611.55	20317.98										
3.4	付息合计	5078.23		2073.97	2039.15	965.10										
3.5	期末余额合计		24950.00	42929.53	20317.98											
4	用于还款的资金来源	49900.00		6970.47	22611.55	20317.98										
4.1	用于还款的无形资产摊销	1211.61		242.32	484.64	484.64										
4.2	用于还款的其它资产摊销	51.50		10.30	20.60	20.60										
4.3	用于还款的折旧	6782.73		1356.55	2713.09	2713.09										
4.4	用于还款的利润	41854.17		5361.30	19393.22	17099.65										

资金来源与运用表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	资金流入	689115.32	47794.69	55988.21	49757.58	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	47925.22
1.1	销售(营业)收入	604685.53		19505.98	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96
1.2	长期借款	49900.00	24950.00	24950.00												
1.3	流动资金借款	1259.62		664.05	595.57											
1.4	资本金	33270.17	22844.69	10868.17	397.05											-839.75
2	资金流出	614412.36	47794.69	55124.02	48029.21	46726.68	41726.00	41726.00	41735.53	41745.05	41745.05	41745.05	41745.05	41745.05	41745.05	41079.92
2.1	经营成本	190104.61		7520.83	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32
2.2	营业税金及附加	8077.04		260.55	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37
2.3	所得税	85152.61		1787.10	6464.41	6732.92	6974.19	6974.19	6976.77	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	6979.34	7366.97
2.4	建设投资	81688.76	47202.13	34486.63												
2.5	建设期利息	1481.41	592.56	888.84												
2.6	流动资金	0.00		1106.75	992.62											-2099.36
2.7	偿还债务本金	49900.00		6970.47	22611.55	20317.98										
2.8	偿还债务利息	5764.63		2102.86	2093.95	1019.90	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79
2.9	应付利润	192243.30				2789.19	18830.32	18830.32	18837.27	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	18844.23	19890.83
3	盈余资金	74702.96		864.19	1728.37	2038.28	7038.96	7038.96	7029.44	7019.91	7019.91	7019.91	7019.91	7019.91	7019.91	6845.29
4	累计盈余资金			864.19	2592.56	4630.84	11669.81	18708.77	25738.21	32758.12	39778.03	46797.94	53817.85	60837.76	67857.66	74702.96

流动资金估算表

序号	项目	年周转次数	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	流动资产		1341.69	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72	2686.72
1.1	应收账款	14.00	537.20	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81	1086.81
1.2	存货		552.72	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78	1178.78
1.2.1	原材料	21.24	71.79	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47	179.47
1.2.2	在产品	33.24	180.10	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70	390.70
1.2.3	产成品	25.00	300.83	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61	608.61
1.3	现金	15.00	251.77	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14	421.14
2	流动负债		234.94	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36
2.1	应付账款	12.00	234.94	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36	587.36
3	流动资金		1106.75	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36	2099.36
4	流动资金当期增加额		1106.75	992.62												
5	流动资金当期借款		664.05	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62	1259.62

项目总投资使用计划与资金筹措表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	总投资	85269.53	47794.69	36482.22	992.62												
1.1	建设投资	81688.76	47202.13	34486.63													
1.2	建设期利息	1481.41	592.56	888.84													
1.3	流动资金	2099.36		1106.75	992.62												
2	资金筹措	85269.53	47794.69	36482.22	992.62												
2.1	权益资金	34109.91	22844.69	10868.17	397.05												
2.1.1	用于建设投资	31788.76	22252.13	9536.63													
2.1.1.1	自筹	31788.76	22252.13	9536.63													
2.1.2	用于建设期利息	1481.41	592.56	888.84													
2.1.2.1	自筹	1481.41	592.56	888.84													
2.1.3	用于流动资金	839.75		442.70	397.05												
2.1.3.1	自筹	839.75		442.70	397.05												
2.2	债务资金	51159.62	24950.00	25614.05	595.57												
2.2.1	用于建设投资	49900.00	24950.00	24950.00													
2.2.1.1	银行贷款	49900.00	24950.00	24950.00													
2.2.2	用于流动资金	1259.62		664.05	595.57												
2.2.2.1	银行借款	1259.62		664.05	595.57												

营业收入、营业税金及附加和增值税估算表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	营业收入	604685.53	19505.98	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96	48764.96
1.1	电子级氨															
1.1.1	营业收入	151433.63	4884.96	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39	12212.39
1.1.2	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	20353.98	20353.98
1.1.3	数量(t)	74400.00	2400.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00
1.1.4	税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.5	销项税额	19686.37	635.04	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61	1587.61
1.1.6	进项税额	11167.20	360.23	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58
1.1.7	增值税	8519.17	274.81	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03	687.03
1.2	电子级氯化氢															
1.2.1	营业收入	307256.64	9911.50	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76	24778.76
1.2.2	单价(元)		99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04	99115.04
1.2.3	数量(t)	31000.00	1000.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00
1.2.4	税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.2.5	销项税额	39943.36	1288.50	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24
1.2.6	增值税	39943.36	1288.50	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24	3221.24
1.3	电子级硫酸															
1.3.1	营业收入	95469.03	3079.65	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12	7699.12
1.3.2	单价(元)		5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74	5132.74
1.3.3	数量(t)	186000.00	6000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00	15000.00
1.3.4	税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.3.5	销项税额	12410.97	400.35	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89
1.3.6	增值税	12410.97	400.35	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89	1000.89
1.4	电子级氨水															
1.4.1	营业收入	46088.50	1486.73	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81	3716.81
1.4.2	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	6194.69	6194.69
1.4.3	数量(t)	74400.00	2400.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00	6000.00
1.4.4	税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.4.5	销项税额	5991.50	193.27	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19
1.4.6	增值税	5991.50	193.27	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19	483.19
1.5	氨水															
1.5.1	营业收入	3330.94	107.45	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62	268.62
1.5.2	单价(元)		917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43	917.43
1.5.3	数量(t)	36307.20	1171.20	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00	2928.00
1.5.4	税率%		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
1.5.5	销项税额	299.78	9.67	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18
1.5.6	增值税	299.78	9.67	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18	24.18
1.6	盐酸															
1.6.1	营业收入	363.00	24.99	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48	62.48
1.6.2	单价(元)		207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58	207.58
1.6.3	数量(t)	13999.60	1204.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00	3010.00
1.6.4	税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.6.5	销项税额	47.19	3.25	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12
1.6.6	增值税	47.19	3.25	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12
1.7	硫酸															

营业收入、营业税金及附加和增值税估算表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.7.1	营业收入	743.81	10.71	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78	26.78
1.7.2	单价(元)		237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17
1.7.3	数量(t)	31362.08	451.60	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00	1129.00
1.7.4	税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.7.5	销项税额	96.70	1.39	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48
1.7.6	增值税	96.70	1.39	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48	3.48
2	营业税金及附加	8077.04	260.55	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37	651.37
2.1	城市维护建设税	4711.61	151.99	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97	379.97
2.2	教育费附加	3365.43	108.56	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41	271.41
3	增值税	60701.90	0.00	992.59	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12	5428.12
3.1	销项税	78475.88	2531.48	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70	6328.70
3.2	进项税	11167.20	360.23	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58	900.58
3.3	固定资产进项税额	6606.78	2171.25	4435.53												

总成本费用估算表(生产要素法)

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	外购原材料费	47265.11	1524.68	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70
2	外购动力费	40133.88	1294.64	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60
3	工资	30900.00	1236.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00
4	修理费	23124.12	924.96	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93
5	其它费	48681.50	2540.54	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08	3845.08
6	经营成本	190104.61	7520.83	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32
7	折旧费	53967.76	2220.73	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	2890.94
8	摊销费	6161.04	252.62	505.24	505.24	505.24	505.24	494.94	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64
9	财务费	5764.63	2102.86	2093.95	1019.90	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79
10	总成本费用合计	255998.05	12097.04	22255.97	21181.92	20216.82	20216.82	20206.52	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	18645.69
10.1	可变成本	87399.00	2819.32	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31
10.2	固定成本	168599.05	9277.71	15207.66	14133.61	13168.51	13168.51	13158.21	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	11597.38
11	盈亏平衡点%	33.11	56.48	37.03	34.42	32.07	32.07	32.04	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	28.24

外购原材料费估算表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	外购原材料费	47265.11	1524.68	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70
1.1	电子级氨															
1.1.1	液氨															
1.1.1.1	单价(元)		2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87	2654.87
1.1.1.2	数量(t)	105400.00	3400.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00	8500.00
1.1.1.3	费用	27982.33	902.66	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64	2256.64
1.1.1.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.1.5	进项税额	3637.70	117.35	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36	293.36
1.1.2	三氧化硫															
1.1.2.1	单价(元)		884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96	884.96
1.1.2.2	数量(t)	155000.00	5000.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00
1.1.2.3	费用	13716.88	442.48	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20	1106.20
1.1.2.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.2.5	进项税额	1783.19	57.52	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81	143.81
1.1.3	氯化氢															
1.1.3.1	单价(元)		1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43	1327.43
1.1.3.2	数量(t)	40920.00	1320.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00	3300.00
1.1.3.3	费用	5431.84	175.22	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05	438.05
1.1.3.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.3.5	进项税额	706.14	22.78	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95	56.95
1.1.4	浓硫酸															
1.1.4.1	单价(元)		237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17	237.17
1.1.4.2	数量(t)	2182.40	70.40	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00	176.00
1.1.4.3	费用	51.76	1.67	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17
1.1.4.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.4.5	进项税额	6.73	0.22	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
1.1.5	氢氧化钠															
1.1.5.1	单价(元)		2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39	2212.39
1.1.5.2	数量(t)	372.00	12.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
1.1.5.3	费用	82.30	2.65	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64	6.64
1.1.5.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.5.5	进项税额	10.70	0.35	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86
1.2	电子级氯化氢															
1.3	电子级硫酸															
1.4	电子级氨水															
1.5	氨水															
1.6	盐酸															
1.7	硫酸															
2	进项税额合计	6144.47	198.21	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52	495.52

外购动力费估算表

序号	项目	合计	计算期											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	外购动力费	40133.88	1294.64	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60
1.1	电子级氨													
1.1.1	电													
1.1.1.1	单价(元)		0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
1.1.1.2	数量(kwh)	515716000.00	16636000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00	41590000.00
1.1.1.3	费用	27332.95	881.71	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27	2204.27
1.1.1.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.1.5	进项税额	3553.28	114.62	286.56	286.56	286.56	286.56	286.56	286.56	286.56	286.56	286.56	286.56	286.56
1.1.2	水													
1.1.2.1	单价(元)		8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
1.1.2.2	数量(t)	1898440.00	61240.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00	153100.00
1.1.2.3	费用	1518.75	48.99	122.48	122.48	122.48	122.48	122.48	122.48	122.48	122.48	122.48	122.48	122.48
1.1.2.4	进项税率%		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
1.1.2.5	进项税额	136.69	4.41	11.02	11.02	11.02	11.02	11.02	11.02	11.02	11.02	11.02	11.02	11.02
1.1.3	蒸汽													
1.1.3.1	单价(元)		225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00
1.1.3.2	数量(t)	148800.00	4800.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00	12000.00
1.1.3.3	费用	3348.00	108.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00	270.00
1.1.3.4	进项税率%		9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
1.1.3.5	进项税额	301.32	9.72	24.30	24.30	24.30	24.30	24.30	24.30	24.30	24.30	24.30	24.30	24.30
1.1.4	脱盐水													
1.1.4.1	单价(元)		17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35	17.35
1.1.4.2	数量(t)	2063360.00	66560.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00	166400.00
1.1.4.3	费用	3579.93	115.48	288.70	288.70	288.70	288.70	288.70	288.70	288.70	288.70	288.70	288.70	288.70
1.1.4.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.4.5	进项税额	465.39	15.01	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53	37.53
1.1.5	液氮													
1.1.5.1	单价(元)		1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74	1132.74
1.1.5.2	数量(t)	38440.00	1240.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00	3100.00
1.1.5.3	费用	4354.25	140.46	351.15	351.15	351.15	351.15	351.15	351.15	351.15	351.15	351.15	351.15	351.15
1.1.5.4	进项税率%		13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
1.1.5.5	进项税额	566.05	18.26	45.65	45.65	45.65	45.65	45.65	45.65	45.65	45.65	45.65	45.65	45.65
1.2	电子级氯化氢													
1.3	电子级硫酸													
1.4	电子级氨水													
1.5	氨水													
1.6	盐酸													
1.7	硫酸													
2	进项税额合计	5022.73	162.02	405.06	405.06	405.06	405.06	405.06	405.06	405.06	405.06	405.06	405.06	405.06

外购动力费估算表

序号	项目	合计		
			13	14
1	外购动力费	40133.88	3236.60	3236.60
1.1	电子级氨			
1.1.1	电			
1.1.1.1	单价(元)		0.53	0.53
1.1.1.2	数量(kwh)	515716000.00	41590000.00	41590000.00
1.1.1.3	费用	27332.95	2204.27	2204.27
1.1.1.4	进项税率%		13.00	13.00
1.1.1.5	进项税额	3553.28	286.56	286.56
1.1.2	水			
1.1.2.1	单价(元)		8.00	8.00
1.1.2.2	数量(t)	1898440.00	153100.00	153100.00
1.1.2.3	费用	1518.75	122.48	122.48
1.1.2.4	进项税率%		9.00	9.00
1.1.2.5	进项税额	136.69	11.02	11.02
1.1.3	蒸汽			
1.1.3.1	单价(元)		225.00	225.00
1.1.3.2	数量(t)	148800.00	12000.00	12000.00
1.1.3.3	费用	3348.00	270.00	270.00
1.1.3.4	进项税率%		9.00	9.00
1.1.3.5	进项税额	301.32	24.30	24.30
1.1.4	脱盐水			
1.1.4.1	单价(元)		17.35	17.35
1.1.4.2	数量(t)	2063360.00	166400.00	166400.00
1.1.4.3	费用	3579.93	288.70	288.70
1.1.4.4	进项税率%		13.00	13.00
1.1.4.5	进项税额	465.39	37.53	37.53
1.1.5	液氮			
1.1.5.1	单价(元)		1132.74	1132.74
1.1.5.2	数量(t)	38440.00	3100.00	3100.00
1.1.5.3	费用	4354.25	351.15	351.15
1.1.5.4	进项税率%		13.00	13.00
1.1.5.5	进项税额	566.05	45.65	45.65
1.2	电子级氯化氢			
1.3	电子级硫酸			
1.4	电子级氨水			
1.5	氨水			
1.6	盐酸			
1.7	硫酸			
2	进项税额合计	5022.73	405.06	405.06

固定资产折旧费估算表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	房屋、建筑物															
1.1	原值	30424.86	30424.86													
1.2	当期折旧费	16755.16	670.21	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41	1340.41
1.3	净值		29754.65	28414.24	27073.83	25733.42	24393.00	23052.59	21712.18	20371.76	19031.35	17690.94	16350.53	15010.11	13669.70	
2	机器设备															
2.1	原值	43572.31	43572.31													
2.2	当期折旧费	37212.60	1550.53	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	3101.05	1550.53
2.3	净值		42021.78	38920.73	35819.68	32718.63	29617.58	26516.53	23415.48	20314.43	17213.38	14112.33	11011.28	7910.23	6359.70	
3	电子设备															
3.1	净值															
4	运输设备															
4.1	净值															
5	其它设备															
5.1	净值															
6	合计															
6.1	原值	73997.17	73997.17													
6.2	当期折旧费	53967.76	2220.73	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	2890.94
6.3	净值		71776.43	67334.97	62893.51	58452.05	54010.58	49569.12	45127.66	40686.19	36244.73	31803.27	27361.80	22920.34	20029.40	

无形资产和其它资产摊销估算表

单位：万元

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	无形资产															
1.1	原值	9070.00	9070.00													
1.2	当期摊销费	6058.04	242.32	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64
1.3	净值		8827.68	8343.04	7858.39	7373.75	6889.11	6404.46	5919.82	5435.18	4950.53	4465.89	3981.25	3496.60	3011.96	
2	其它资产															
2.1	原值	103.00	103.00													
2.2	当期摊销费	103.00	10.30	20.60	20.60	20.60	20.60	10.30								
2.3	净值		92.70	72.10	51.50	30.90	10.30									
3	合计															
3.1	原值	9173.00	9173.00													
3.2	当期摊销费	6161.04	252.62	505.24	505.24	505.24	505.24	494.94	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64
3.3	净值		8920.38	8415.14	7909.89	7404.65	6899.41	6404.46	5919.82	5435.18	4950.53	4465.89	3981.25	3496.60	3011.96	

工资和福利保险费估算表

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	工人															
1.1	人数		206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00	206.00
1.2	人均年工资		6.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
1.3	工资额	30900.00	1236.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00
2	车间管理和技术人员															
2.1	人数															
2.2	人均年工资															
3	销售人员															
3.1	人数															
3.2	人均年工资															
4	企业管理人员															
4.1	人数															
4.2	人均年工资															
5	工资总额	30900.00	1236.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00
6	合计	30900.00	1236.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00

总成本费用估算表(生产成本加期间费用)

序号	项目	合计	计算期													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	生产成本	215813.13	8017.91	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	17445.48	15894.95
1.1	直接材料费	47265.11	1524.68	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70	3811.70
1.2	直接燃料和动力费	40133.88	1294.64	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60	3236.60
1.3	直接工资和福利费	30900.00	1236.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00	2472.00
1.4	制造费用	97514.13	3962.59	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	7925.17	6374.65
1.4.1	折旧费	53967.76	2220.73	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	4441.46	2890.94
1.4.2	修理费	23124.12	924.96	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93	1849.93
1.4.3	其它制造费	20422.25	816.89	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78	1633.78
2	管理费用	22229.04	1488.62	1741.24	1741.24	1741.24	1741.24	1730.94	1720.64	1720.64	1720.64	1720.64	1720.64	1720.64	1720.64	1720.64
2.1	无形资产摊销费	6058.04	242.32	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64	484.64
2.2	其它资产摊销费	103.00	10.30	20.60	20.60	20.60	20.60	10.30								
2.3	其它管理费	16068.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00	1236.00
3	财务费	5764.63	2102.86	2093.95	1019.90	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79
3.1	长期借款利息	5078.23	2073.97	2039.15	965.10											
3.2	流动资金借款利息	686.41	28.89	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79	54.79
4	营业费	12191.25	487.65	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30	975.30
5	总成本费用	255998.05	12097.04	22255.97	21181.92	20216.82	20216.82	20206.52	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	20196.22	18645.69
5.1	其中: 可变成本	87399.00	2819.32	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31	7048.31
5.2	固定成本	168599.05	9277.71	15207.66	14133.61	13168.51	13168.51	13158.21	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	13147.91	11597.38
6	经营成本	190104.61	7520.83	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32	15215.32
7	盈亏平衡点%	33.11	56.48	37.03	34.42	32.07	32.07	32.04	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	32.02	28.24

项目评价指标汇总表

序号	指标名称	单位	指标
1	项目总投资	万元	85269.53
1.1	建设投资	万元	81688.76
1.2	建设期利息	万元	1481.41
1.3	流动资金	万元	2099.36
2	项目报批投资	万元	83799.98
2.1	建设投资	万元	81688.76
2.2	建设期利息	万元	1481.41
2.3	铺底流动资金	万元	629.81
3	营业收入	万元	48374.84
4	增值税	万元	4856.15
5	营业税金及附加	万元	646.16
6	总成本费用	万元	20479.84
7	利润总额	万元	27248.84
8	所得税	万元	6812.21
9	净利润	万元	20436.63
10	项目投资税后财务内部收益率	%	28.46
11	项目投资税后财务净现值(Ic=12%)	万元	68662.29
12	项目投资税前财务内部收益率	%	36.30
13	项目投资税前财务净现值(Ic=12%)	万元	105104.19
14	权益投资内部收益率	%	36.03
15	总投资收益率	%	32.50
16	权益投资净利润率	%	59.91
17	静态投资回收期	年	4.95
18	动态投资回收期	年	6.08
19	盈亏平衡点	%	33.11