

河南神马艾迪安化工有限公司

5 万吨/年己二腈项目

可行性研究报告

华陆工程科技有限公司

(化学工业部第六设计院)

二〇二五年二月·西安

密级：A 级

编号：20075-00C1520-PMR-1

河南神马艾迪安化工有限公司

5 万吨/年己二腈项目

可行性研究报告

总经理：康建斌

总工程师：骆彩萍

项目经理：沈琛

项目审定：陈唯群

工程咨询单位甲级资信证书

证书编号：91610000748621958G-18ZYJ18

华陆工程科技有限公司

（化学工业部第六设计院）

二〇二五年二月

密级：A 级

编号：20075-00C1520-PMR-1

河南神马艾迪安化工有限公司

5 万吨/年己二腈项目

可行性研究报告

总 经 理：康 建 斌

总工程师：骆 彩 萍

项目经理：沈 琛

造价工程师：张 彦 虎

工程造价咨询资格证书

证书等级：甲级编号：甲 190161260398

华陆工程科技有限公司

（化学工业部第六设计院）

二〇二五年二月

河南神马艾迪安化工有限公司
5 万吨/年己二腈项目

可行性研究报告

参加编制人员

专业	编制		审核	
工艺/系统	臧楠	臧楠	姚文省	姚文省
建筑	梅齐明	梅齐明	闫超平	闫超平
结构	焦昕	焦昕	付小林	付小林
给排水	刘克力	刘克力	俱来龙	俱来龙
消防	刘克力	刘克力	俱来龙	俱来龙
暖通	赵晓静	赵晓静	薛民权	薛民权
电气	高建玲	高建玲	唐广怀	唐广怀
总图	吴昌元	吴昌元	许礼斌	许礼斌
自控	王健	王健	侯远航	侯远航
电信	程浪涛	程浪涛	武威	武威
安全	王志虎	王志虎	肖慧高	肖慧高
环保	赵程远	赵程远	杨静	杨静
估算	张旖旎	张旖旎	徐妍	徐妍
经评	张旖旎	张旖旎	徐妍	徐妍

密级：A 级

编号：20075-00C1520-PMR-1

河南神马艾迪安化工有限公司
5 万吨/年己二腈项目

可行性研究报告

业主方参加编制人员

专业	姓名	职称	签名
工艺/系统	许永锋	高级工程师	许永锋
工艺	颜英杰	高级工程师	颜英杰
工艺	杜红军	工程师	杜红军
工艺	睢国慧	工程师	睢国慧
工艺	赵亚朝	工程师	赵亚朝
工艺	崔保林	工程师	崔保林
工艺	吴元刚	工程师	吴元刚
结构	陈媛媛	工程师	陈媛媛
总图	高 翔	助理工程师	高翔
自控	李胜利	工程师	李胜利
自控	马晓磊	工程师	马晓磊
电信	韩 冬	助理工程师	韩冬
安全	宋庆伟	工程师	宋庆伟
估算	罗艳霞	经济师	罗艳霞
经评	晁庆阳	高级会计师	晁庆阳



目 录

1 总论	1
1.1 概述	1
1.2 项目研究范围	4
1.3 主要经济技术指标	6
1.4 研究结论	9
2 市场预测	10
2 市场分析	10
2.1 概述	10
2.2 国际市场分析 & 预测	10
2.3 国内市场分析 & 预测	12
3 生产规模和质量指标	17
3.1 生产规模及产品方案	17
3.2 质量指标	17
4 工艺技术方案	18
4.1 工艺技术方案的选择	18
4.2 工艺装置	24
4.3 产品产量和原材料、辅助材料及公用工程消耗定额及消耗量	31
4.4 己二腈主要设备的选择	33
4.5 自控技术方案	34
5 原料、燃料及动力供应	40
5.1 主要原材料	40
5.2 辅助材料	42
5.3 公用工程规格及供应	44
6 建厂条件和厂址方案	45

6.1 建厂条件	45
6.2 厂址选择	50
7 公用工程和辅助设施方案	52
7.1 总图运输	52
7.2 给水排水	55
7.3 供电及电信	68
7.4 贮运设施	79
7.5 工艺及供热外管	80
7.6 采暖通风及空气调节	80
7.7 供热及供冷	85
7.8 脱盐水	87
7.9 空压、制氮	87
7.10 维修和仓库	87
7.11 土建工程	87
8 节能方案分析	97
8.1 用能标准及节能规范	97
8.2 能源和能耗状况分析	98
8.3 节能措施和效果分析	100
8.4 结论	100
9 环境保护	102
9.1 项目所在地区环境现状	102
9.2 执行的环境质量标准及排放标准	104
9.3 拟建项目的主要污染源及污染物	106
9.4 环境保护与综合利用	109
9.5 环境风险防范措施	114
9.6 地下水防治	116
9.7 绿化	117

9.8 环保管理与环境监测	118
9.9 环境影响预分析	118
9.10 存在问题及建议	119
10 安全及职业卫生	120
10.1 安全	120
10.2 职业卫生	134
11 消防	148
11.1 设计中执行的相关标准、规范	148
11.2 设计范围	148
11.3 厂址概况	148
11.4 火灾危险性分析	150
11.5 防火安全措施	153
11.6 总图运输	154
11.7 建、构筑物防火	155
11.8 电气	155
11.9 通风与采暖	157
11.10 消防系统	157
12 工厂组织和定员	164
12.1 工厂体制及组织机构	164
12.2 生产班制及定员	164
12.3 工人、技术人员和管理人员的来源	164
13 项目实施计划	166
13.1 项目实施阶段的划分	166
13.2 项目实施进度计划	166
14 投资估算与资金筹措	168
14.1 投资估算	168

14.2 资金筹措	177
15 技术经济分析	178
15.1 项目概况	178
15.2 编制依据	178
15.3 基础数据	178
15.4 成本估算	179
15.5 财务评价	180
15.6 不确定性分析和风险分析	183
15.7 财务评价意见	184
15.8 财务评价附表	184
15.9 国民经济评价	186
15.10 社会评价	187

附表:

表 1 综合指标表
表 2 营业收入、营业税金及附加和增值税估算表
表 3 生产成本（或制造成本）
表 4 总成本费用（生产要素法）估算表
表 5 利润与利润分配表
表 6 项目投资现金流量表
表 7 项目资本金现金流量表
表 8 财务计划现金流量表
表 9 资产负债表
表 10 流动资金估算表
表 11 固定资产折旧费
表 12 无形及其他资产摊销估算表
表 13 项目总投资使用计划与资金筹措表
表 14 建设期利息和借款还本付息估算表
表 15 敏感度分析和敏感度系数估算表

附图：

附图一：区域位置图

附图二：总平面布置图

附图三：物料平衡图

附图四：供电系统图

附图五：蒸汽平衡图

附图六：水平衡图

1 总论

1.1 概述

1.1.1 项目名称、主办单位、企业性质及法人

项目名称: 5 万吨/年己二腈项目

主办单位: 河南神马艾迪安化工有限公司

法定代表人: 齐建华

项目负责人: 齐建华

项目建设地点: 河南省平顶山市平顶山化工产业集聚区

建设单位概况:

河南神马艾迪安化工有限公司成立于 2020 年 11 月 19 日, 注册资本 3.0 亿元, 是中国平煤集团神马实业股份有限公司全资子公司。己二腈是生产尼龙 66 的核心原料, 每年集团需求量约 15 万吨, 长期以来, 己二腈生产技术一直掌握在国外少数公司手中, 完全依赖进口, 制约着集团尼龙产业的发展。经过多年的研发, 现具备产业化条件。为此, 中国平煤神马集团决定依托尼龙科技和氢化学公司的公用工程和上下游产业链的优势, 由河南神马艾迪安化工有限公司在平顶山尼龙新材料产业集聚区实施 5 万吨/年己二腈产业化项目。项目建设总投资 14.87 亿元, 预期年销售收入 12.25 亿元, 利润约 1.45 亿元。

1.1.2 编制依据和原则

1.1.2.1 编制依据

- (1) 《增强制造业核心竞争力三年行动计划(2018-2020 年)》
- (2) 《新材料关键技术产业化实施方案》
- (3) 《石化和化学工业发展规划(2016-2020 年)》
- (4) 《石油和化学工业的“十三五”发展指南》
- (5) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》
- (6) 中国石油和化学工业联合会中石化联产发[2012]115 号文《化工投资项目可行性研究报告编制办法》
- (7) 河南神马艾迪安化工有限公司与华陆工程科技有限工程科技公司签定的《工程咨询合同》SX-2020-34

1.1.2.2 编制原则

- (1) 贯彻可持续发展战略, 坚持安全生产与环境保护并重的原则。

(2) 遵守国家和地方的有关政策、法规；执行国家和行业的有关标准、规范的规定。

(3) 高起点、积极采用国内外先进技术，做到工艺技术及设备先进、可靠、成熟、以及具备国际竞争力的原则。

(4) 坚持统一规划，立足当前，兼顾长远的原则。

(5) 贯彻工厂规模大型化、布置一体化、生产装置露天化、公用工程园区化、引进技术与创新相结合的方针，主要设备立足国内制造。

(6) 充分了解国家、地方的相关政策、现状、周边环境，合理利用地方资源，力争本项目产生良好的社会效益和经济效益。

1.1.3 项目提出的背景及投资的必要性

己二腈主要用于生产尼龙 66 的关键中间体己二胺。根据《2019-2024 年己二腈行业市场深度调研及投资前景预测分析报告》显示，由于技术壁垒及投资门槛较高，属于高度寡头垄断的产品，全球己二腈主要生产商有：美国英威达公司、德国巴斯夫公司、美国奥升德公司、日本旭化成公司 4 家公司合计产能达到 172 万吨。世界各国己二腈生产厂商均建有配套的己二胺生产装置，大部分产能用于本公司己二胺及尼龙 66 的生产，仅有美国英威达公司、德国巴斯夫公司、美国奥升德公司 3 家公司具有部分剩余己二腈商品外售，全球己二腈市场已经趋于紧张状态。己二腈作为尼龙 66 的原料，重要性不言而喻，但由于技术要求高，国外企业对中国的技术封锁，虽然国内企业在己二腈生产方面做了诸多研究，到目前为止均为实现产业化。20 世纪 70 年代，中石油辽阳分公司引进了法国罗纳普朗克公司的尼龙 66 生产线，配套建设有 2 万吨/年的己二腈装置，采用己二酸氨化法工艺技术路线。由于该工艺路线成本较高，2002 年开始停止生产，此后国内尼龙 66 装置所需己二腈全部靠进口解决。国外垄断巨头们“频繁发生不可抗力事故”，催生市场涨价炒作潮一波接一波，己二腈行业全球供需缺口估计有望达到 80-100 万吨。

为解决己二腈“卡脖子”难题，实现己二腈技术国产化突破，摆脱对于进口产品依赖，国家出台了多项鼓励政策：

2016 年 4 月 22 日，中国石油和化学工业联合会发布的《石油和化学工业“十三五”发展指南》中，己二腈被列为化工新材料方面需要加快发展的工程塑料关键配套单体。

2016 年 10 月 14 日，工业和信息化部发布的《石化和化学工业发展规划（2016-2020 年）》中，将丁二烯直接氢氰化合成己二腈技术列为技术创新重点领域及方向的重大关键核心技术。

2017 年 12 月 13 日，国家发改委发布的《新材料关键技术产业化实施方案》中，将单套装置规模达到 5 万吨/年己二腈列入重点新材料关键技术产业化项目。

2019 年 6 月 30 日,国家发改委、商务部发布的《鼓励外商投资产业目录(2019 年版)》中,明确将 5 万吨/年及以上丁二烯法己二腈、己二胺,尼龙 66 盐,聚酰胺(PA)及其改性材料的生产等列为鼓励类产业。

2019 年 10 月 30 日,国家发改委修订发布的《产业结构调整指导目录发布(2019 年本)》的鼓励类产业中,列入了万吨级己二腈生产装置。

虽然技术水平要求较高,同时国外技术封锁,但国内已有众多企业开始布局己二腈这一空白领域。

山东润兴化工科技有限公司率先自主研发的丙烯腈电解二聚法己二腈于 2011 年 12 月通过山东省科技厅组织的专家鉴定。2015 年,山东润兴化工完成了国内首套 10 万吨级的己二腈生产装置的建设并投料运行,采用的是丙烯腈电解二聚工艺。但是该装置在投料试车阶段发生安全事故,后续再无进展。

中国天辰工程有限公司与山东海力化工于 2015 年共同完成了 50 吨丁二烯直接氢氰化法己二腈中试试验。

重庆紫光化工于 2016 年完成了 500 吨丁二烯直接氢氰化法己二腈中试试验,并生产出合格产品。

国产己二腈技术一旦应用于工业化,势必将会对国外垄断企业造成巨大影响,也将打破由卖方市场控制的高价格,将打破己二腈全部依赖国外进口现状。

中国平煤神马集团是亚洲最大、世界第四的尼龙 66 盐生产企业,目前尼龙 66 盐产能 30 万吨/年,需要己二腈约 15 万吨,2018 年中国国内共进口己二腈 29.3 万吨,其中中国平煤神马集团进口 12 万吨,2019 年进口 11.3 万吨。随着平顶山尼龙城的建成和完善,预计每年需要己二腈约 30 万吨,由于国内没有实现己二腈的产业化,目前所有己二腈全部需要进口,长期受制于人。打通己二腈生产环节对延伸中国平煤神马集团的下游产业链有重要作用。

1.1.4 项目建设的有利条件

中国平煤神马集团创立于 2008 年 12 月,由原平煤集团和神马集团两家中国 500 强企业联合重组而成,是河南省营业收入、资产总额“双千亿”企业之一,拥有平煤股份、神马股份、易成新能 3 家上市公司,7 家新三板挂牌企业,1 家财务公司,2 个国家级技术中心和 1 个国家重点实验室,在美国、日本设有两家子公司;是我国品种最全的炼焦煤、动力煤生产基地和亚洲最大的尼龙化工产品生产基地。煤炭产能 4000 万吨;焦炭 1600 万吨、工业丝 14 万吨、帘子布 6.4 万吨;糖精钠产能 2 万吨居世界第一;尼龙 66 盐 30 万吨、工

程塑料 13.4 万吨，产能亚洲第一；工业盐 260 万吨、烧碱 70 万吨、PVC30 万吨、氯乙酸 20 万吨；碳化硅精细微粉 20 万吨、石墨负极材料 2 万吨，已建成光伏电站 200 兆瓦、规划 3 年内达到 1000 兆瓦。

尼龙 66 盐的两大原料为己二酸和己二胺，己二酸已实现自我配套，外购己二腈加氢生成己二胺。自投产以来，己二腈完全依赖进口美国英威达公司的产品，每年进口量在 15 万吨左右；供应量、供应价格和供货周期，完全由英威达决定，这种局面影响了原料保障安全，制约了我国尼龙 66 行业健康发展。

中国尼龙城以平顶山尼龙新材料产业集聚区为核心，高新区、叶县为两翼，建设尼龙新材料产业带，打造中国尼龙城，其中尼龙新材料集聚区重点发展己二酸、己内酰胺、切片等上游原材料产业。中国尼龙城具有如下特点：

1.原料资源充足。平顶山市国家大型煤炭基地，原煤总储量 103 亿吨，被誉为中原煤仓；叶县岩盐资源丰富，储量 3300 亿吨，被命名为“中国岩盐之都”，辖区内有各类水库 169 座，库容量约 20 亿立方米。

2.物流体系完善。平顶山铁路干线延伸的尼龙城铁路专用线已经于 2019 年第四季度开工建设；沙河复航工程预计 2020 年底开通，有 11 个 500 吨级泊位；尼龙城区域内道路四通八达，紧邻兰南高速公路，公路运输方便快捷。

3.产业规模壮大。目前己二酸产能为 45 万吨，居亚洲第二，商品己二酸占国内流通量的 40%；尼龙 66 工业丝及帘子布 15 万吨，产销规模世界第一，在建产能 4 万吨。

为充分发挥尼龙产业集群的组织创新功能，促进各种资源向优势企业集聚，把特色产业做成强势产业，把品牌产品做成品牌经济，增强产业国际竞争力和可持续发展能力，平顶山市政府大力实施“四大战略”其中，大尼龙产业坚持走高端路线，高起点谋划产业布局，高定位转型升级项目，培育配套程度高，专业协作好的高端产业集群，同时做大尼龙产业规模，规划形成年产 100 万吨己内酰胺、50 万吨己二酸、50 万吨尼龙切片的尼龙新材料原料生产基地。

产业链优势突出：

- 1.平顶山富有煤炭资源，拥有自备电厂，为产业发展提供充足的能源和动力；
- 2.炼焦副产的氢气、粗苯为尼龙产业提供了充足的原材料；
- 3.煤焦产业与尼龙产业、尼龙 6 与尼龙 66、以及尼龙产业各环节上下游一体化发展，在资源、工艺技术、生产装置、公用工程、市场渠道等方面实现了显著的协同效应。

1.2 项目研究范围

1.2.1 概述

本项目总规模为年产 50000 吨己二腈，1000 吨 2-甲基戊二胺，4926 吨 3-甲基吡啶，年副产 21800 吨硫酸铵，1200 吨 2-甲基戊二腈。本项目可行性研究报告研究范围包括河南神马艾迪安化工有限公司年产 50000 吨己二腈工程项目的工艺技术选择、辅助设施及公用工程方案选择、投资估算及技术经济分析等。

1.2.2 工艺生产装置

本项目包括己二腈装置，氢氰酸装置，2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置，硫铵回收装置，废液焚烧，原料和产品罐区。

(1) 己二腈装置

①反应工序

②产品精馏工序

(2) 氢氰酸装置

①合成/液化工序

②硫铵回收工序

(3) 2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置

①加氢工序

②环合工序

③脱氢工序

(4) 废液焚烧/废气焚烧装置

1.2.3 辅助及公用工程设施

(1) 冷冻站、脱盐水处理站

(2) 变电所

(3) 火炬

(4) 生产调度楼（含食堂）

(5) 控制室

(6) 分析室、淋浴间

(7) 科研中心

(8) 主大门

(9) 货运大门

(10) 污水处理站

(11) 地中衡

序号	项目名称	单位	数量	备注
				使用副产
三	公用工程消耗量			
1	3.5MPa(G)饱和蒸汽	t/a		
2	新鲜水	t/a		
3	电	10 ³ kW·h/a		
4	仪表、装置空气（正常）	Nm ³ /a		
5	氮气（正常）	Nm ³ /a		
6	循环水	t/a		
7	天然气	10 ³ Nm ³ /a		
五	三废排放量			
1				
2				

序号	项目名称	单位	数量	备注
3				
六	运输量			
1	运入量	t/a		
2	运出量	t/a		
3	总运输量	t/a		
七	全厂定员	人	439	
八	占地面积	m ²	145548	
1	建构筑物用地面积	m ²	46695	
2	投资强度	万元/公顷	11858	
九	工程项目总投资（含增值税）	万元	148689	含铺底流动资金
1	建设投资	万元	137700	不含建设期利息
2	固定资产投资	万元	118928	
十	财务评价指标			
1	年均营业收入	万元	122535	
2	年均利润总额	万元	9710	
3	内部收益率			
	税前	%	10.36	
	税后	%	8.05	
4	投资回收期			
	税前	年	10.08	
	税后	年	11.31	
5	总投资收益率	%	7.68	

1.4 研究结论

(1) 本项目采用的“丁二烯直接氢氰化合成己二腈技术”在《石化和化学工业发展规划(2016-2020年)》中被列为技术创新重点领域及方向的重大关键核心技术,该技术的成功工业化应用有利于打破我国己二腈全部依赖进口的局面,同时对国内PA66的健康发展有重要意义。

(2) 本项目符合《产业结构调整指导目录发布(2019年本)》第一类“鼓励类”第十一条石化化工,第4项规定。

(3) 本项目建设在河南省平顶山市平顶山化工产业集聚区,将有效发挥中国平煤神马集团在PA66产业链上的优势,同时部分公用工程依托中国平煤神马集团,对本项目成本控制非常有利。

(4) 本项目采用的“丁二烯直接氢氰化合成己二腈技术”为目前最先进的己二腈生产技术,具有投资低,能耗低,污染少,产品质量高等优点。

2 市场预测

2 市场分析

2.1 概述

己二腈(ADN)分子式为 $\text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$, 是一种无色透明的油状液体, 有轻微苦味, 易燃, 有毒性和腐蚀性, 通过口腔吸入或皮肤吸收均能引起中毒, 溶于甲醇、乙醇、氯仿, 难溶于水、环己烷、乙醚、二硫化碳和四氯化碳。

己二腈最重要的工业用途是生产己二胺, 己二胺再与己二酸中和反应生成尼龙 66 盐。目前世界上每年约 90% 以上的己二腈用于尼龙 66 盐的生产。另外, 己二腈在电子、轻工及其它有机合成领域也有广泛的应用, 可通过水解制取己二酸; 在醋酸酯、丙酸酯、丁酸酯和混合酯中作增塑剂; 己二腈胍胺合成三聚氰胺-尿素氨基树脂, 用作纺织工业的辅助材料, 如涂敷纸张、玻璃纸等, 可提高聚丙烯、聚丙烯腈、聚甲醛、聚甲基丙烯酸酯等高分子聚合物的抗氧化性和稳定性; 己二腈还可以作丙烯腈、甲基丙烯腈、甲基丙烯酸酯三元共聚体纺织的溶剂; 己二腈和四氢呋喃的混合物用作 PVC 纤维的湿纺、干纺的溶剂; 己二腈还是较好的芳烃萃取剂; 在电解镀镍时, 添加己二腈可使镀层均匀发亮、光泽度好。己二腈也可用于制取火箭燃料、洗涤添加剂、杀虫剂等。

甲基戊二腈分子式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2$, 是一种无色透明油状液体, 有毒性和腐蚀性, 常温下稳定, 要求常温、避光, 密封保存在通风干燥处。主要用于生产甲基戊二胺。

甲基戊二胺分子式 $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2$, 能和空气中的二氧化碳反应, 具有一定的腐蚀性。甲基戊二胺能够使聚氨类热熔性粘合剂的弹性得到改善, 用于生产聚酰胺塑料、胶片和纤维, 用甲基戊二胺生产的环氧树脂固化剂具有低加合粘度, 并且能够通过弹性来促进改善树脂的配方。甲基戊二胺作为扩链剂在同类产品中表现更佳, 而且特别适用于氨纶领域, 能显著改善产品质量, 是聚氨酯扩链剂的最佳选择。

3-甲基吡啶又名 β -甲基吡啶或 3-皮考啉(3-Picoline), 分子式为 $\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$, 有甜味的无色液体, 能与水、乙醚等混溶, 又能溶解多种有机化合物, 可作为溶剂使用。3-甲基吡啶属有毒有害品, 易燃, 遇明火、高热或氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险。受热分解放出有毒的氧化氮烟气, 对人体健康有危害。3-甲基吡啶是非常重要的化工原料和有机中间体, 在农药、医药等众多精细化工领域获得广泛应用。以 3-甲基吡啶及其衍生物作为起始原料开发的农药中, 有超高效的杀虫剂、除草剂, 还有高效杀菌剂。常见的 3-甲基吡啶衍生物有烟酸、烟酰胺。

2.2 国际市场分析预测

(1) 生产现状分析及预测

2022 年以前全球己二腈生产被几家跨国公司垄断，主要为英威达、奥升德、巴斯夫和旭化成。2022 年之后随着中国山东天辰齐翔己二腈装置的投产，全球己二腈步入快速增长阶段。

截止 2024 年底全球己二腈产能为 266.33 万吨/年，产量为 160 万吨。其中英威达己二腈产能为 147 万吨/年，为全球最大的己二腈生产企业；奥升德己二腈产能为 49 万吨/年，位居第二；由于与英威达合资建设了具有 52 万吨产能的法国 Butachimie 工厂，巴斯夫有 26 万吨/年的己二腈产能；旭化成建有 4.3 万吨/年的己二腈装置；中国有 5 家企业生产己二腈，产能 43.33 万吨/年。上述企业同时配套了下游己二胺和尼龙 66 生产装置，生产的己二腈和己二胺优先保障自身供应。

在全球的己二腈生产企业中，英威达占比最大，占全球己二腈份额的 53.78%，其次是奥升德，占全球产能的 17.93%，巴斯夫排名第三，占比为 9.51%。上述数据说明，己二腈产能较为集中，主要被大生产商所垄断。

表 2.2-1 2024 年全球己二腈主要生产企业及产能表 单位：万吨/年

公司名称	装置地点	产能	生产工艺	备注
英威达	美国 Orange	38	丁二烯法	2023 年 10 月关闭
	美国 Victoria	43	丁二烯法	
	法国 Butachimie	26	丁二烯法	52 万吨/年，英威达和巴斯夫各占 50%
	中国上海	40	丁二烯法	
奥升德	美国	49	丙烯腈法	
巴斯夫	法国 Butachimie	26	丁二烯法	52 万吨/年，英威达和巴斯夫各占 50%
旭化成	日本	4.3	丙烯腈法	
华峰集团	中国	20.0	己二酸法	
天辰齐翔	中国	20.0	丁二烯法	
合计		266.3		

从全球产能分布来看，美国是全球最大的己二腈生产国，约占全球产能的 47.56%，其次是中国，约占全球总生产能力的 30.49%，法国位居第三，约占全球总生产能力的 19.02%，说明全球己二腈产能分布较为集中。

未来，随着己二腈技术壁垒被打破和下游尼龙 66 需求量持续增加的带动，己二腈产

能将步入快速增长期。其中，中国将成为全球己二腈投资最为集中的地区。

预计到 2030 年全球己二腈产能将超过 500 万吨，新增产能主要来自中国。国外仅增加 9 万吨/年。

表 国外企业拟再建己二腈项目及产能表 万吨/年

序号	企业名称	新增产能	时间	备注
1	奥升德 (Ascend)	9		美国 DecaturTX
2	奥升德 (Ascend)	20		中国连云港

(2) 消费现状分析及预测

2024 年，世界己二腈消费量约 160 万吨，同比增长 2.5%。己二腈基本都用于生产己二胺，约 90%以上的己二胺用于生产尼龙 66，还有少量己二胺用于生产六亚甲基二异氰酸酯 (HDI)、尼龙 610、尼龙 6T、电解液等产品。

从己二腈产业下游领域发展来看，经过几十年的发展，西方发达国家尼龙 66 的生产在规模和技术上都已经比较成熟。目前全球尼龙 6 和尼龙 66 的消费比例约为 70：30，相互之间存在的替代已经完成，市场格局较为成熟稳定。

欧美市场尼龙 66 以工程塑料、薄膜和地毯长丝等高附加值产品为主。发达国家在专注于高附加值产品的同时，将利润薄弱的纺织长丝和工业长丝的应用生产逐渐剥离，并转向发展中国家。

未来世界己二腈的市场需求增长仍主要来自尼龙 66。预计 2030 年世界己二腈需求量将达到 230 万吨以上，2025-2030 年世界己二腈需求年均增长率约 6%。

2.3 国内市场分析及预测

(1) 生产现状分析及预测

己二腈工业化生产至今已近百年，而我国的尼龙工业却受此掣肘日久。上世纪七十年代以来，我国两油及民营企业均为此做出过诸多尝试，积累了许多经验与教训。直至 2019 年重庆华峰真正实现工业化生产，但由于己二酸法的耗能较高、工艺复杂，因此 2022 年天辰齐翔成功攻克丁二烯法制备己二腈的技术路线并付诸量产成为我国己二腈行业发展的重要里程碑。其具有国内首创的丁二烯法己二腈自主知识产权的专利技术，不仅可以提高企业自身的己二腈产能，未来还有望通过技术授权、转让等方式进一步推动国内己二腈行业整体发展

截至 2024 年底，我国己二腈生产企业有三家，总生产能力 80 万 t / a。其中英威达 40 万吨/年，占我国中产能 50%，重庆华峰和天辰齐翔各有 20 万吨/年产能，分别占 25%。

2024 年我国己二腈产量约 20 万吨/年，开工率较低，其主要原因是我国己二腈投产时间较短，产能未能完全释放，二是因为我国下游己二胺和尼龙 66 产能为能完全释放，需求有限。2024 年我国主要己二腈生产企业及产能见下表。

表 2.2-2 2024 年我国主要己二腈生产企业及产能表 单位：万吨/年

公司名称	装置地点	产能	生产工艺	备注
英威达	中国上海	40.0	丁二烯法	2022 年投产
华峰集团	中国	20.0	己二酸法	一期 5 万吨 2019 年投产，二期 2022 年投产
天辰齐翔	中国	20.0	丁二烯法	一期 2022 年 6 月投产
江苏朝阳化学品	中国	0.03	1,4-二氯丁烷氰化法	2019 年己二腈为副产
		80.03		
合计				

长期以来，受制于上游原料己二腈限制，我国尼龙 66 发展收到制约，市场供不应求，价格长期高位运行。

近年来，随着我国天辰齐翔丁二烯法己二腈在技术上的突破，我国己二腈建设步入快车道。国内外多家企业将市场瞄准中国，纷纷抛出己二腈---己二胺---尼龙 66 投资计划，根据目前项目在建和拟建情况，2030 年我国己二腈产能将达到 150 万吨/年，2035 年或将超过 200 万吨/年。如果规划装置均能如期实施，届时将超过 430 万吨/年。我国拟在建己二腈企业及产能表。

表 2.2-4 我国拟在建己二腈企业及产能表 单位：万吨/年

序号	企业名称	在建	规划	工艺
1	天辰齐翔		30	丁二烯法
2	华峰集团	10		己二酸法
3	神马股份	5	15	丁二烯法
4	河南峡光	5	5	己二酸法（瑞典）
5	山西润恒	1	10	丙烯腈法
6	安徽曙光	5		丁二烯法
7	三宁化工	10		己二酸法

8	七彩化学	2		与丁二腈共线生产
9	福建永荣		30	丁二烯法
10	新和成		10	丁二烯法
11	福建海趁化学		40	丁二烯法
12	中国旭阳		30	丁二烯法
13	荣盛石化		25	丁二烯法
14	四川玖源化工	10	30	丁二烯法
15	华研化学		40	
16	福建福化古雷石油		40	
合计		48	305	

(2) 需求现状分析及预测

2019 年以前,我国没有己二腈生产企业,消费完全依靠进口,因此,需求增长收到制约。2019 年之后随着重庆华峰一期项目的投产,打破了己二腈长期被国外企业垄断的格局。我国己二腈消费步入快速增长将期。2019 年我国己二腈表观消费量 25.1 万吨,2024 年表观消费量增长至 47.04 万吨,年均增长 13.38%。近年我国己二腈供需状况见下表。

表 2.2-5 近年我国己二腈供需状况表 单位:万吨

年份	产量	进口量	出口量	表观消费量
2019	0.5	25.05	0	25.10
2020	0	26.15	0	26.15
2021	5.22	27.18	0	32.40
2022	10.0	28.31	0	38.31
2023	17.97	23.03	0	40.99
2024	20.14	26.90	0	47.04

目前已建成投产己二腈生产企业基本都配备有下游装置,因此,市场流通的商品量较少,流通商品主要来自进口。

己二腈的消费结构较为集中,以尼龙 66(PA66)和 HDI 为主,国内己二胺需求中尼龙 66 占比约 84%,HDI 占比约 15%,其余不足 1%。己二胺还用于生产尼龙 6T、尼龙 6 等特种尼龙和高温尼龙,少量用于聚亚胺羧酸泡沫塑料和粘合剂、橡胶制品的添加剂、纺织和造纸工业的稳定剂、漂白剂等。

全球尼龙 66 约 41%用于合成纤维,59%用于工程塑料。其中在工程塑料领域中,汽车

45%、电气和电子 16%、工业机械 11%领域占比较高。尼龙 66 在新能源电动车上的平均使用量，特别是在电池和热管理系统中的应用将大幅增加。利用材料本身的阻燃性能和力学性能，尼龙 66 可以使用在电池周边的许多零部件上，在满足使用性能的同时，降低起火爆炸的风险；而一些关键的结构性部件，比如电机支架，尼龙 66 可以代替金属，在满足安全性的前提下，降低整车重量和能耗，并提高续航里程。

在合成纤维领域，主要包括工业丝与民用丝，其中工业丝主要应用于轮胎帘子布、汽车气囊丝、工业输送带等领域，随着全球汽车保有量整体上升，轮胎市场空间仍有望维持增长。国内轮胎企业海外扩产加速，轮胎行业的高景气及量增，将有望带动尼龙 66 需求增长。

在民用丝方面，由于尼龙 66 性能优异，具有更好的亲肤性，且透气性、耐磨性，对温度、日照的适应性更好，是户外、运动、防寒、休闲服装服饰领域的较好选择，随着关键原材料己二腈的国产化带来的生产成本的降低，尼龙 66 未来有望向民用领域进一步拓展，民用丝将成为尼龙 66 潜在的最大应用领域。

2024 年我国尼龙 66 产量约 60 万吨，消费量约消费己二腈约 37 万吨，根据我国尼龙 66 的产能规划，2030 年前我国尼龙 66 产能将达到 400 万吨，以开工率 80%计算，届时我国己二腈需求量将达到 160 万吨。2035 年将达到 200 万吨。届时我国己二腈供需将大大改善。

(3) 进出口分析

2019 年我国没有己二腈装置投产，国内市场所需己二腈仍完全依赖进口。己二腈进口没有单独的海关编码，其进口包含在 HS29269090（未列名腈基化合物）类别下。2019 年我国己二腈进口量约 25.05 万 t，同比增长 4.1%。随着 2022 年重庆华峰、天辰齐翔及英威达装置投产，我国供应能力逐步增加，进出口量在 2022 年达到峰值后，开始下降，2024 年我国己二腈进口量约 26.9 万吨。

由于我国己二腈长期公布应求，因此到 2024 年没有出口量。

2019-2024 年我国未列名腈基化合物进口情况详见下表。

表 2.2-6 近年我国未列名腈基化合物进出口量及进出口额表 单位：kg，美元

年份	进口量	进口额	出口量	出口额
2019	250051839	772544477	0	0
2020	258376218	657298652	0	0
2021	271846847	723619266	0	0
2022	283072323	1025613229	0	0

2023	230314309	1112935629	0	0
2024	269001940	1034362531	0	0

我国己二腈进口主要来自美国和法国。

2.4 价格分析

己二腈自用比例较高，绝大多数生产厂商均配套有下游的己二胺及尼龙 66 生产线，在国产化破冰带来扩能之前，仅英威达存在一定数量的外销，且其多为长协。因此己二腈产品自身缺乏市场定价，己二腈-尼龙 66 产业链多参考己二腈的直接下游己二胺的价格以及终端尼龙 66 的价格。根据下图所示近三年来己二胺及尼龙 66 的价格走势可以看出，2022 年天辰齐翔及英威达（上海）投产以来，其合计 60 万吨/年的产能对国内市场产生了较大的冲击。英威达逐渐失去其己二腈的垄断定价权，2022 年上半年，己二腈一路从 43000 元/吨跌至当前的 24000 元/吨，跌幅近 45%，尼龙 66 也随之从高位跌落至 23000 元/吨。随着后续国内己二腈产能的不断投放，整个己二腈-己二胺-尼龙 66 产业链的价格预计将会进一步走低。

3 生产规模和质量指标

3.1 生产规模及产品方案

本项目采用目前最先进的丁二烯直接氢氰化制己二腈技术路线，项目规模按 50000 吨/年己二腈一次性规划建设。利用副产的甲基戊二腈生产 1000 吨/年 2-甲基戊二胺和 4926 吨/年 3-甲基吡啶。副产硫酸铵 21800 吨/年。公用工程及辅助设施一部分新建，一部分依托中国平煤神马集团现有装置。

3.2 质量指标

产品质量指标见表 3-2-1~3-2-3。

表 3-2-1 己二腈质量指标

序号	项目	指标	备注
1	纯度	$\geq 99.0\%$	
2			
3	甲基戊二腈	$\leq 100\text{PPM}$	
4	高沸物	$\leq 650\text{PPM}$	
5			
6	水分	$\leq 500\text{PPM}$	

表 3-2-2 3-甲基吡啶质量指标

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
外观		无色透明		
3-甲基吡啶的质量分数/%	$\geq$	98.5	98.0	97.5
水的质量分数/%	$\leq$	0.1	0.15	0.2
4-甲基吡啶的质量分数/%	$\leq$	1.0	1.5	2.0

表 3-2-3 2-甲基戊二胺质量指标

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
外观		无色透明		
2-甲基-1,5-戊二胺的质量分数/%	$\geq$	99.5	99.0	98.5

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

水的质量分数/%	≤	0.05	0.1	0.2
----------	---	------	-----	-----

4 工艺技术方案

4.1 工艺技术方案的选择

4.1.1 己二腈工艺技术选择

,

)

反应

4.4 己二腈主要设备的选择

4.4.1 设备选择原则

本着节约投资、实用可靠、动力消耗低、占地小等原则，各工艺装置针对工艺特点和物料特性选择工艺设备。

4.4.2 主要设备选型

关键生产设备选型的主要原则是，采用国内外先进可靠的工艺及设备，确保生产的安全、稳定，并降低能耗。

对于国内从设计、制造已完全掌握的主要设备，则立足国产以尽可能降低造价。对于塔器、换热器等工艺设备、辅助及公用工程设备，国内已具备成套供货能力，系统的设计、制造也达到较高水平，而售价也比较合理，本项目优先采用国产的。

DCS 控制系统是工厂的控制中枢为稳定、可靠的控制方案。

总之，本系统采用的设备都引进先进技术和设备，使系统先进、节能、高效，从而控制己二腈的生产成本，提高工厂效益。

4.4.3 工艺生产设备一览表

4.5 自控技术方案

4.5.1 设计范围

本项目自控可研范围主要包括 5 万吨己二腈、3.3 万吨氢氰酸、1000 吨 2-甲基戊二胺、4926 吨 3-甲基吡啶、21800 吨硫铵等工艺装置，以及原料和产品罐区、冷冻站、循环水站及控制室等公用工程及辅助生产设施的仪表及控制系统设计方案。

4.5.2 自动控制水平

本设计方案遵循“技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便”的原则，根据工艺装置的生产规模、流程特点、工艺操作要求，并参考国内同类型装置的自动化水平，对生产装置和公用工程设施实施全厂集中监视、控制和管理，对部分辅助设施实施岗位集中监视、控制。

装置生产过程所处理的物料具有易燃、易爆、有毒等特性。为保证装置合适和完整的工艺控制，设计采用了先进的仪表技术和合理的控制方案。

依据目前工业过程控制系统的发展水平和应用状态，生产装置对控制系统可靠性、稳定性、先进性的要求，选择技术成熟代表当今过程控制领域先进技术潮流和应用方向的分散型控制系统（DCS）作为主要的控制系统，用于工艺生产装置过程数据采集、信号处理、过程参数显示、报警和控制。DCS 设有通讯接口，以便与 SIS、CCS、PLC 系统进行数据通讯。

为了确保工艺装置、大型设备、压缩机的生产安全，保护操作人员的人身安全免受伤害，设置安全仪表系统（SIS）用于工艺装置的安全联锁和紧急停车。安全仪表系统（SIS）独立于 DCS 系统单独设置。

可燃和有毒气体检测系统（GDS）独立于 DCS 系统和其它控制系统单独设置。

压缩机组的控制、安全保护和联锁停车由机组厂商提供的压缩机控制系统（CCS）完

成, 在控制室集中监控压缩机的各项运行参数, 包括轴温、振动、位移等, 并完成机组的调速和防喘振控制及安全联锁。个别重要信号根据工艺要求硬线送入 DCS 或 SIS。

成套设备的控制及联锁通过随机提供的可编程控制器 (PLC) 来实现, 机组需在 DCS 上显示的信号通过通讯方式传到 DCS, 重要的报警联锁信号用硬接线方式连接到 DCS 系统。

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。

设置必要的能源消耗、原料、中间产品和最终产品的计量仪表, 其精度符合本行业有关规定的要求。

4.5.3 控制系统的选择

根据本项目的生产规模、流程特点、操作和自动控制水平要求, 选择技术先进、性能可靠、价格合理的仪表和自动控制设备及控制系统, 供货商应具有良好的售后服务和技术支持。并且这些产品在同类型或类似的装置有使用业绩。

4.5.3.1 分散控制系统 (DCS)

DCS 系统具有过程控制和联锁、操作、显示记录、报警、制表打印、信息管理、系统组态以及自诊断等基本功能, 并能够与上位机或其它控制系统 (SIS、CCS、PLC 等) 通讯。一般的工艺过程联锁由 DCS 系统完成。

DCS 是一套开放的系统, 其通讯层次结构符合 OSI 参考模型, 符合 TCP/IP 协议和 IEEE802 协议族的有关协议, 并采用 WINDOWS 操作系统, 具有良好的人机界面, 良好的控制和检测性能等, 并提供丰富的多用途的实时数据库和历史数据库, 硬件配置易于升级和扩展, 所用软件具有软件许可。DCS 系统操作站以工业 PC 机为基础, 包括数据处理器、显示器、操作员键盘、鼠标或球标、以及网络通信接口等, 操作站带液晶显示器, 能与 DCS 系统局域网和信息管理网进行通信连接。操作站的存贮器有足够的空间来保存和调取所负责区域的流程图画面。

4.5.3.2 安全仪表系统 (SIS)

SIS 系统的设计按照一旦装置发生故障, 该系统将起到安全保护作用的原则进行。在系统故障或电源故障情况下, 该系统将使关键设备或生产装置处于安全状态下。SIS 系统的设计要符合 IEC61511、IEC61508 标准。

SIS 系统的安全性能要求不低于标准 IEC61508 SIL3 级或 DIN19250 TÜV AK6 级的要求, 其硬件及软件必须获得 TÜV 的安全认证, 并获得相应安全级别的认证证书。SIS 按故

障安全型设计,采用三重化或四重化冗余、容错系统满足安全需要,正常操作时开关和联锁作用采用常闭电路。

安全仪表系统独立于过程控制系统,独立完成安全保护功能,安全仪表系统的传感器、最终执行元件一般单独设置。安全仪表系统满足各工艺装置的安全度等级,设计成故障安全型。安全仪表系统通过数据通讯连接,以只读方式防止与 DCS 实现通讯,禁止 DCS 通过该通信连接向 SIS 写信息。

SIS 与 DCS 通讯采用 MODBUS 协议。

4.5.3.3 可燃和有毒气体检测系统 (GDS)

可燃和有毒气体检测系统 (GDS) 独立于其它控制系统单独设置,在机柜间设置独立的控制器、卡件,并在中心控制室设置独立的报警监视站。在易发生易燃易爆、有毒气体泄漏危险区内设置气体泄漏检测仪,检测仪信号接入 GDS 系统,通过 GDS 系统中独立设置的报警监视站,对易燃易爆、有毒气体泄漏监测显示和报警。

可燃和有毒气体检测系统将与安全联锁相关的信号以硬线接到 SIS 系统。

4.5.3.4 压缩机控制系统 (CCS)

压缩机控制系统 (CCS) 主要完成压缩机组的调速控制、防喘振控制、负荷控制及安全联锁保护等功能,并与装置的 DCS 进行通讯使操作人员能够在 DCS 上对机组进行监视和控制。对于较简单的机组控制(如往复式压缩机),机组的监控可由 DCS 完成,机组的安全联锁保护由 SIS 完成。

CCS 系统具有高度的安全性和可靠性,采用冗余、容错技术和故障安全设计,符合国际有关安全标准,并可与 DCS 系统通讯。

4.5.3.5 设备包控制系统 (PLC)

操作控制相对独立或大型设备包的控制监视和安全联锁原则上采用独立的设备包控制系统(可编程序控制器 PLC),并能与 DCS 系统进行数据通信,操作人员能够在 DCS 操作站上对设备包的运行进行监视与操作。

4.5.4 现场仪表选型

本项目工艺装置的生产过程具有易燃、易爆、有毒等特点,生产过程中存在 H_2 、 NH_3 、 CH_4 、HCN、丁二烯等多种易燃易爆或毒性气体,因此工艺装置现场仪表采用本质安全型,部分检测元件采用隔爆型。

4.5.4.1 温度仪表

(1) 就地温度仪表

就地温度指示仪表一般选用带外保护套管的双金属温度计,可抽芯,万向型,精度

1.0%。刻度盘直径一般选用 $\Phi 100\text{mm}$ 。

(2) 集中检测温度仪表

一般情况下,集中检测温度仪表选用铠装热电阻/热电偶。在危险场合时一般选用隔爆型。

4.5.4.2 压力仪表

(1) 就地压力仪表

一般选用弹簧管压力表,部分选用抗震抗爆压力表,径向无边,刻度盘直径一般选用 $\Phi 100\text{mm}$ 。

压力仪表测量元件的材质最低为 316SS 不锈钢,若介质特性要求选取其它材质,应与管道材料等级规定一致或更高;外壳材质一般为不锈钢,带安全玻璃。

(2) 压力(差压)变送器

要求采用标准信号传输时,应选用压力(差压)变送器,精度一般为 ± 0.075 级。微压、负压测量,可选用差压变送器或绝压变送器。

对于粘稠、易结晶、含有固体颗粒或腐蚀性的介质,应选用隔膜密封压力(差压)变送器,工艺连接法兰一般为 2", 法兰压力等级同管道或设备等级,材质等同或高于管道、设备材质。

4.5.4.3 流量仪表

(1) 差压式流量计

一般流体如水、蒸汽、空气等的流量测量,可选用标准节流装置。标准节流装置的选用应符合 GB/T2624 或 ISO5167 的规定。节流装置节流元件材料最低选用 316SS 不锈钢,根据工艺流体介质的特性可选用高级合金钢、耐腐蚀等材料。

在装置区内,为了提高精度,缩短直管段要求,可选用平衡(多孔孔板)流量计。

粘度较大的或含固体颗粒的介质可选用楔式流量计、文丘里流量计等。

(2) 非差压式流量计

应根据不同用途、精度要求和介质情况选用符合有关规范的相应流量仪表。可采用金属转子流量计、涡街流量计、超声波流量计、电磁流量计、靶式流量计等;需精密测量流量时,可选用高精度质量流量计。

4.5.4.4 物位仪表

(1) 就地指示液位仪表

就地液位的测量一般选用磁翻板液位计。

磁翻板液位计的指示选用磁耦合式。选用侧-侧法兰连接方式。低温介质易造成结霜时,应选用防霜式。

(2) 远传指示物位仪表

远程液位测量一般选用差压变送器。对于腐蚀性、易结晶的介质采用隔膜密封式差压变送器。当设备压力为常压时,选用单法兰液位变送器;差压变送器测量元件材料最低为316LSS 不锈钢。

当测量界位或小量程液位在 0~2000mm 范围内,且介质密度不随温压变化,可选用带旁通测量管的磁致伸缩液位计、导波雷达液位计、智能型电动外浮筒液位变送器。

(3) 物位开关

当液位、固体料位测量只需要报警或联锁信号时,采用开关类仪表。

液(界)位开关优先选用音叉开关,也可选用浮球液位开关、电容液位开关等。

固体料位开关,可选用射频导纳料位开关。

4.5.4.5 分析仪表

分析仪表系统应包括取样单元、预处理单元、分析器单元、回收或放空单元、带微处理器信息处理单元、显示单元等。

气相色谱仪用于多流路、多组分的测量;红外线气体分析仪用于 HCN、己二腈等组分的测量。分析仪成套安装在分析小屋内。

在易燃、易爆及有毒气体容易泄漏区域应安装可燃/有毒气体检测器,在控制室进行显示报警。

可燃气体检测器一般选用催化燃烧式,有毒气体检测器一般选用电化学式,探头选用隔爆型,4-20mA(DC)传输,24VDC 三线制。

4.5.4.6 控制阀

根据具体的工艺条件和使用场合的不同,选择适当材质的单座调节阀、偏心旋转阀、蝶阀、球阀、闸阀、角阀等。

切断阀一般采用气动 O 型球阀,特殊场合的按工艺要求确定。

8"及 8"以下的调节阀优先选用单座和套筒式柱塞阀(Globe);10"和 10"以上口径或低压差场合,可采用偏心旋转阀或蝶型阀。

根据下列不同场合选用调节阀的型式:

- 1) 在要求泄漏量小、阀前后压差较小的场合选用单座调节阀;
- 2) 在阀前后压差较大、介质不含固体颗粒的场合选用套筒调节阀;
- 3) 高压差调节阀一般采用角型调节阀;

- 4) 对于介质中含固体颗粒, 或者粘稠介质的场合选用偏心旋转阀;
- 5) 对于噪声较大的场合, 采用笼式阀或低噪音调节阀;
- 6) 大管径的气体管路调节可采用三偏心蝶阀;
- 7) 对于高压差、闪蒸、空化、腐蚀、高噪音等情况, 可选用特殊设计阀芯和阀体。

4.5.5 控制室设置

根据装置规模及总图布置, 本项目设置控制室 (CCR), 用于放置本项目工艺装置的 DCS、SIS、GDS、CCS 系统机柜、工程师站等设备, 系统操作站放置在控制室操作间内, 完成生产装置的控制、监测、报警及报表等操作。

4.5.6 动力供应

4.5.6.1 仪表电源

由电气专业提供冗余的 UPS 电源, 分两路接入仪表配电柜。同时, 电气专业需提供一路市电 GPS, 用于盘内照明、维护插座和风扇等。

UPS 电源要求: $220 \pm 5\% \text{VAC}$, $50 \pm 0.5 \text{Hz}$ 。蓄电池容量应保证电源故障时持续 30 分钟供电, 切换时间 $\leq 5 \text{ms}$ 。市电 GPS 电源要求: 单相 $220 \pm 10\% \text{VAC}$, $50 \pm 1 \text{Hz}$ 。

24V DC 直流电源由 DCS 等系统供货商成套提供。

4.5.6.2 仪表气源

正常操作压力: $0.6 \text{ MPa (G) (min)}$, $0.7 \text{ MPa (G) (nor)}$ (到装置界区);

温度: $< 40^\circ \text{C}$; 含油量: $< 1 \text{ppm}$; 含尘量: $< 1 \text{mg/m}^3$; 含尘粒径: $< 3 \mu \text{m}$;

露点: $\leq -40^\circ \text{C}$, 在 0.7 MPaG , 至少低于当地最低气温 10°C , 不含腐蚀及有毒气体。

4.5.7 安全技术措施

为保证操作人员和生产装置的安全, 本项目考虑了以下必要的安全技术措施:

控制室位于安全区域, 考虑防火、防水、防尘、防雷等安全措施。

设置必要的紧急停车和安全联锁系统以及报警系统。

安装于爆炸危险区域内的仪表符合防爆要求。

在可燃或有毒气体可能泄漏和聚积的场合, 设置可燃气体或有毒气体检测报警器。

工艺装置的仪表电源由不间断电源系统供电。

仪表用压缩空气设置空气贮罐, 其容量应能保持在气源中断时, 维持仪表正常工作 5~15 分钟。

4.5.8 标准和规范

本设计中采用的主要标准和规范包括:

爆炸性环境用防爆电气设备	GB 3836-2000
爆炸危险环境电力装置设计规范	GB 50058-2014
流量测量节流装置	GB/T2624-2006
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
石油化工安全仪表系统设计规范	GB/T 50770-2013
过程工业领域安全仪表系统的功能安全	GB/T 21109-2007
电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全	GB/T 20438-2006
石油化工自动化仪表选型设计规范	SH 3005-2016
石油化工控制室设计规范	SH 3006-2012
石油化工仪表配管配线设计规范	SH/T 3019-2003
石油化工仪表供气设计规范	SH/T 3020-2013
石油化工仪表接地设计规范	SH/T 3081-2003
石油化工仪表供电设计规范	SH/T 3082-2003
石油化工分散控制系统设计规范	SH/T 3092-2013

5 原料、燃料及动力供应

5.1 主要原材料

5.3 公用工程规格及供应

6 建厂条件和厂址方案

6.1 建厂条件

6.1.1 厂址地理位置

本项目位于平顶山化工产业集聚区内，拟建厂址西邻化工一路，隔路为河南神马氢化有限责任公司，北邻沙河四路，路北侧为园区预留用地。

平顶山化工产业集聚区位于叶县龚店乡境内，处于叶县县城与平顶山市区之间，西南距叶县城区 6km，西北距平顶山市区 10km 处，洛平漯高速公路、许平南高速公路、311 国道毗临面过，集聚区入园道路已与 311 国道相通，交通十分便利。

叶县位于河南省西南部，伏牛山东麓，地处北纬 $33^{\circ} 22' - 33^{\circ} 46'$ ，东经 $113^{\circ} 2' - 113^{\circ} 37'$ ，北靠平顶山，南与方城、舞钢毗邻，东接舞阳，西与鲁山交界，总面积 1387km²。

具体位置详见附图一区域位置图。

6.1.2 厂址的地形、地貌概况

叶县地貌特征为浅山丘陵向黄淮平原过渡带，叶县地势自西南向东北缓坡倾斜，伏牛、桐柏两大山系余脉横亘全县。地貌由平原、岗丘、浅山三部分组成，分别占 53.7%、25.3%、21%。南部四个乡镇为山区乡镇，其余 14 个为平原乡镇。境内地形复杂多变，形成了许多独特的地方小气候，适宜发展林业生产。

项目所在地地貌为平原地貌，地势自西南向东北缓坡倾斜。

叶县地处北亚热带向暖温带过渡地带，属大陆性季风气候。四季明显，气候温和，常年风向为东北风，年平均气温 14.9℃，年均降雨量自南而北由 950mm 向 775mm 递减，境内平均降雨量为 825.9mm，无霜期 228d，年日照时数为 1864h，太阳辐射率为 49%，有利于林木生长。

平顶山化工产业集聚区所在区域土体成因以缓流堆积为主，上部为第四纪全新世粘土、粉质粘土和砂砾土，下部为早更新新世粘土，地质构造简单，无活动断裂通过，未发现不良地质现象，场地和地基稳定，地基土均匀。地势平坦，多为耕地。

项目所在地岩性为第四季（Q）冲击形成的粉质粘土、中砂和粘土组成，平均厚度约 3.28m。

叶县水资源丰富，境内有沙、汝、澧、灰、湛、甘等六大河流及马河、大麦河、起墓河、倒马沟等十几条支流遍布全境，均属淮河流域。境内部总流长 191.6km，流域面积 1203km²，全县地表径流和浅层水流 4.92 亿 m³。

年入境水平均总量为 13.84 亿 m^3 ，水资源总量为 4.92 亿 m^3 ，其中浅层地下水 1.99 亿 m^3 ，地表自产径流量 3.51 亿 m^3 。

沙河西起白龟山水库流经湛河区的曹镇乡—叶县的任店乡—城关乡—龚店乡—遵化乡—洪庄杨乡—进入漯河的舞阳县。

灰河发源于鲁山县樱桃山，流经鲁山、叶县、舞阳三县，在舞阳县北舞渡镇入沙河，整个河道全长 81.9km。根据水体功能规划，灰河属于Ⅲ类水体，项目所在区域灰河下游控制断面为屈庄断面。

根据地下水的赋存介质和赋存介质的空间分布，叶县境内地下水可分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和基岩裂隙水。

叶县区域浅层地下水的富水性分区分布在叶县县城西北部的寺庄-堤郑-李庄、叶县县城-廉村一带；弱富水区分布于夏李-沈湾-草广街-东部水寨一带。贫水区分布在常村、夏李、保安-旧县的许南公路两侧和北部的汝文店-邓李的北部。

平顶山化工产业集聚区位于弱富水区，单井出水量 21~42 m^3/h ，地下水浅层水稳定水位在 3.1m~3.4m，地下水的流向自西北向东南。

全县土地总面积 208 万亩，县内土壤主要有三个土类，其中黄棕壤土类 169.5 万亩，占总面积的 81%；砂姜黑土类 14.2 万亩，占总面积的 6.9%；潮土类 21.75 万亩，占 10.6%，较适宜林业生产。

植被类型为暖温带阔叶林，优势树种为杨树和泡桐，另有栎、槐、榆、椿等阔杂树种及桃、梨等经济树种，全部为人工林。

叶县现有林业用地 20997 hm^2 ，其中纯林 15149 hm^2 ，混交林 20 hm^2 ，苗圃地 195.5 hm^2 ，未成林造林地 1208.6 hm^2 ，荒山荒地 2719.5 hm^2 ，其它宜林地 1153.8 hm^2 ，灌木林地 75.1 hm^2 ，采伐迹地 16.2 hm^2 。活立木蓄积为 66.8 万 m^3 ，森林覆盖率 10.93%。

叶县资源丰富，气候宜人。主要有盐、石油、煤、铁、磷、铝矾土、大理石、钾、石墨、白云岩等。其中，岩盐展布面积 400 km^2 ，总储量 2300 亿吨，是全国第二大内陆盐田，品位居全国井矿盐之首。

6.1.3 工程地质、水文地质及地震烈度

(1) 工程地质

平顶山市位于沙河和澧河冲积平原上，内全为旱地，地势平坦，土体成因以缓流堆积为主，上部为第四纪全新世粘土、粉质粘土和砂砾石，下部为早更新世粘土，地质构造简单，场地和地基稳定，地基土均匀。参考相邻工程的岩土工程勘察报告，场地地貌单元属冲积平原，在 40.0m 勘探深度范围内所分布的地层除表层分布有（1）素填土外，其下

分布有全新统冲积成因的粘性土（Q4^{al}）及上更新统冲积成因的含钙核粘性土（Q3^{al}），各岩土层的承载力特征值 f_{ak} 及压缩模量 E_s （1-2）值可按下表综合建议值采用。

表 6-1-1 各土层承载力特征值 f_{ak} 及压缩模量 E_s （1-2）一览表

指 标 方 法 地 层 编 号 及 名 称	土工试验		标贯试验		动探试验		综合建议值	
	f_{ak} (kPa)	$E_{s(1-2)}$ (MPa)	f_{ak} (kPa)	$E_{s(1-2)}$ (MPa)	f_{ak} (kPa)	$E_{s(1-2)}$ (MPa)	f_{ak} (kPa)	$E_{s(1-2)}$ (MPa)
(1)粉质粘土	191	11.1	144	9.2			150	7.0
(2)含钙核粉质粘土	495	16.2	>610		368		400	15.0

注：综合建议值参照地区经验综合确定，（3）层土工试验按含水比查得。

（2）水文地质

场地地下水主要为赋存于（2）层粉质粘土层中的潜水；勘察期间测得其稳定水位埋深为 3.9~4.6 米，其相对应的标高为 75.40~75.80 米。其水位变化受季节影响，补给来源主要为地下水侧向径流补给和大气降水入渗补给，地下水年变幅为 1.0~3.0 米。地下水对混凝土及混凝土中钢筋具微腐蚀性，场地土对建筑材料具微腐蚀性。

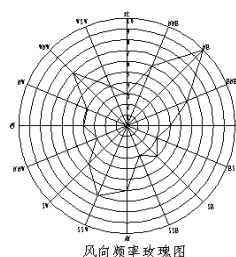
（3）地震

建筑物抗震设计类别为重点设防类（乙类）。平顶山市抗震设防烈度均为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组均为第一组。拟建建筑物应按 7 度加强其抗震设防措施。

6.1.4 气象条件

叶县地处北亚热带向暖温带过渡地带，属大陆性季风气候。四季明显，气候温和，年平均气温 14.8℃，年均降雨量自南而北由 950mm 向 775mm 递减，境内平均降雨量为 794.6mm，无霜期 214d，年日照时数为 2145.9h，太阳辐射率为 49%。根据气象资料分析统计，主要气象特征如下：

a.风：平均风速为 2.5m/s，在春夏两季以东北风和南风为主，在秋冬季以东北风和西北风为主。全年风向频率玫瑰图如下。



本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

风向	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
年频率	3	6	10	6	4	3	4	3	6	7	5	3	4	4	7	4	20

年平均风速 2.5m/s

夏季主导风向 NE

夏季主导风向的最大平均风速 7.7m/s

冬季主导风向 NE

冬季主导风向的最大平均风速 11.7m/s

10 分钟持续最大风速 23m/s

最大风速 28m/s

b.温度

年均气温 14.8℃

绝对最高气温 42.3℃

绝对最低气温 -14.8℃

最热月（7 月）平均温度 27.4℃

最冷月（1 月）平均温度 1.2℃

最热月（7 月）平均最高温度 32.1℃

最冷月（1 月）平均最低温度 -3.3℃

c.湿度

年平均相对湿度 71.9%

最热月平均相对湿度 79%

最冷月平均相对湿度 63%

d.降雨量

降水年内分布不均，多集中在 7、8、9 月份，占全年降水量的 54%，冬季雨雪稀少，约占全年降水量的 10%，由于降水时空分布不均，年际变化大；大至 4、5、6、10、11 月为平水期，1、2、3、12 为枯水期，7、8、9 月为丰水期。

年平均降雨量 818.7mm

最大年降雨量 1320.3mm

最低年降雨量 408.2mm

最大日降雨量 253.3mm

最大时降雨量 73.8mm

10 分钟最大降雨量 28.2mm

年平均降水日	91.7 天
e.降雪	
雪最大深度	22cm
f.气压	
年均大气压	1006.7 百帕
夏季平均	993.4 百帕
冬季平均	1017.1 百帕
极高大气压	1039.7 百帕
极低大气压	982.8 百帕
g.蒸发	
年平均蒸发量	1623.1mm
h.其它	
年平均无霜期	215.7d
最大冻土深度	38cm

6.1.5 建厂地点的社会经济条件

通过结构优化和产业结构调整,叶县农业仍然占有重要的地位。并初步形成了制盐和盐化工、清真牛羊肉加工、皮鞋、农用三轮摩托车、粮食深加工、机械零部件加工六大主导产业。农用产业化经营不断改进,畜牧、蔬菜、粮食已成为叶县农业的三大支柱。

2012年叶县全年生产总值完成133亿元,增长13.2%,其中二三产业产值占生产总值的比重达到78.6%;财政收入完成5.53亿元,其中一般预算收入完成3.73亿元,增长17.5%。

建设地点符合当地规划部门的要求,生活福利和公共设施可利用叶县内已有的生活福利设施和平顶山市的公共福利设施。

6.1.6 外部交通运输状况

平顶山市位于河南省中部,市区交通便利,焦枝铁路、207国道和G311国道从平顶山市西侧穿过。且有日南、宁洛、郑尧和二广高速公路网,加强了平顶山市的对外联系。

平顶山化工产业集聚区位于平顶山城区东南部约8公里处,距离叶县6公里,北依沙河,东邻许日南高速公路,南邻洛平漯高速公路,西邻311国道。

本项目位于平顶山化工产业集聚区内,拟建厂址西邻化工一路,隔路为河南神马氢化学有限责任公司,北邻沙河四路,路北侧为园区预留用地。

6.1.7 公用工程条件

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有,未经本公司许可,不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方,也不得以任何形式,全部或部分用于其它目的。

6.1.7.1 供排水条件

(1) 水源及供水情况

本项目由市政管网供水。水质、水量可满足生产、生活需要。

(2) 排水情况

本项目在生产运营阶段的正常及非正常工况下产生的生产废水、生活废水、污染雨水等污水在各装置收集后，经管廊送往园区污水处理场首创水务公司。首创水务公司设计处理污水能力3万吨/d，目前实际进水2万吨/d，还有1万吨/d的处理能力。

主要污染物	COD	BOD	SS	NH ₃ -N	TN	TP	氯化物
设计进水水质指标 (mg/l)	400	150	300	35	50	2	350

雨水及清洁下水通过暗管收集后就近排入市政雨水管。

6.1.7.2 供电及电信条件

10kV电源供电双回路，依托中国平煤神马集团尼龙科技有限公司。本项目的备用电源，由河南神马氢化学有限责任公司引入 10kV或380V线路，不再设置柴油发电机组。

本项目供电电源是可靠的。叶县城区有城市通信光缆通过，通信及网络系统均可就地解决。

6.1.7.3 供热条件

本项目蒸汽依托中国平煤神马集团尼龙科技有限公司，凝结水需要回收使用。

6.1.7.4 用地条件

本项目用地为园区工业用地，厂区总用地面积为145548m²，其中本项目用地面积为120624.44m²，预留用地面积为24922.81m²，用地范围内无拆除的建、构筑物。

6.2 厂址选择

6.2.1 厂址选择的原则及依据

(1) 厂址选择应符合所在地区的规划，符合国家产业布局政策和宏观规划战略等。

(2) 厂址选择应有利于资源合理配置；有利于节约用地和少占耕地及减少拆迁量；有利于依托社会或现有设施；有利于建设和运行；有利于运输和原材料、动力供应；有利于环境保护、生态平衡、可持续发展；有利于劳动安全及卫生、消防等；有利于节省投资、降低成本、增强产品竞争力、提高经济效益。

(3) 特殊化学品的厂址选择应符合国家有关专项规范要求。

6.2.2 厂址方案

根据原料供应情况、用地条件、水资源及供水条件、电源及供电条件、交通运输条件

及其它依托条件等因素综合考虑,在拟建厂址建设本项目,符合园区总体规划,原料供应方便,配套设施完善,运输条件良好,适合建厂。

7 公用工程和辅助设施方案

7.1 总图运输

7.2 给水排水

7.2.1 设计中采用的国家规范和标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB 50016-2014 (2018 年版)	《建筑设计防火规范》
2	GB 50974-2014	《消防给水及消火栓系统技术规范》
3	GB 50160-2008 (2018 年版)	《石油化工企业设计防火标准》
4	GB 50084-2017	《自动喷水灭火系统设计规范》
5	GB 50151-2010	《泡沫灭火系统设计规范》
9	GB 50013-2018	《室外给水设计规范》
10	GB 50014-2006 (2016 版)	《室外排水设计规范》
11	GB 50015-2005 (2009 版)	《建筑给水排水设计规范》
12	GB 50050-2017	《工业循环冷却水处理设计规范》
13	GB/T 50102-2014	《工业循环水冷却设计规范》
14	GB/T 50648-2011	《化学工业循环冷却水系统设计规范》
15	GB/T 50746-2012	《石油化工循环水场设计规范》
16	GB 5749-2006	《生活饮用水卫生标准》
17	SH 3099-2000	《石油化工给水排水水质标准》
18	GB 8978-1996 (1999)	《污水综合排放标准》 (附加 1999 年第 1 号修改单)
19	GB 50483-2019	《化工建设项目环境保护设计规范》
20	Q/SY 1190-2013	《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》
21	SH 3015-2019	《石油化工给水排水系统设计规范》
22	GB/T 50934-2013	《石油化工工程防渗技术规范》
23	SH 3024-2017	《石油化工环境保护设计规范》
24	SH 3034-2012	《石油化工给水排水管道设计规范》
25	GB 50684-2011	《化学工业污水处理与回用设计规范》
26	GB 50336-2018	《建筑中水设计规范》
27	GB 50335-2016	《城镇污水再生利用工程设计规范》
28	GB 50788-2012	《城镇给水排水技术规范》
29	GB/T 50265-2010	《泵站设计规范》
30	GB 50229-2019	《火力发电厂与变电站设计防火标准》
31	建标 152-2017	《城市消防站建设标准》
32	GB 57370-2005	《气体灭火系统设计规范》

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

33	GB/T 3091-2015	《低压流体输送用焊接钢管》
34	GB/T 5836.1-2018	《建筑排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管材》
35	GB/T 5836.2-2018	《建筑排水用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管件》
36	GB/T 8163-2018	《输送流体用无缝钢管》
37		以及国家法律、法规及其他现行的国家标准及规范

7.2.2 项目范围

年产 5 万吨己二腈项目拟建在河南平顶山化工产业集聚区内。

设计范围主项有：己二腈装置、氢氰酸装置、2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置、硫铵回收装置、废液焚烧、原料和产品罐区、冷冻站及脱盐水处理站、变电所、火炬、办公楼（含食堂）、控制室、分析室及淋浴间、主大门、货运大门、污水处理站、地中衡、循环水站、综合仓库/综合机修、装卸站、事故水池、全厂总图运输、全厂工艺及供热外管、以及全厂给排水设计等。

蒸汽、压缩空气、仪表空气、氮气、消防水池依托河南神马氢化学有限责任公司；电力依托中国平煤神马集团尼龙科技有限公司；生产水、生活水依托园区管网。

7.2.3 设计原则

(1) 在满足国家有关规范的前提下对冷冻站、脱盐水处理站、循环水站、变电站等辅助生产设施及办公楼（含食堂）、控制室、分析室、淋浴间尽可能采取集中、集约的方法进行布置。并采取高效、环保、节能的系统及设备，做到技术先进可靠，经济合理，遵照节约用水的原则，做到一水多用，中水回用、提高水的重复利用率，工艺装置用水尽量采用循环冷却水等。

(2) 水处理工艺采用成熟、先进、可靠的工艺。控制水平适中，手动和自动控制相结合，符合国情。

(3) 在可靠的前提下，尽可能利用国内技术与设备，达到低能耗、低成本。

(4) 严格执行国家有关法律法规，强制性设计标准及规范，符合安全生产、保护环境、节约能源和节约用水的要求，便于施工、维修和操作管理。

(5) 给水方案以节约用水为原则，合理利用水资源。循环冷却水采用较高的浓缩倍数，以减少排污量，从而减少新鲜水补充量。

(6) 设计时尽可能将水循环使用以节约用水、降低资源消耗。对装置分级计量、采用新型管材、采用节水设备、实施循环经济可持续发展战略。

7.2.4 概述

本项目位于河南省西南部叶县，伏牛山东麓，地处北纬 33° 22′ —33° 46′，东经

113° 2' —113° 37'，北靠平顶山，南与方城、舞钢毗邻，东接舞阳，西与鲁山交界，总面积 1387km²。

本项目位于平顶山化工产业集聚区内，平顶山化工产业集聚区位于叶县龚店乡境内，处于叶县县城与平顶山市区之间，西南距叶县城区 6km，西北距平顶山市区 10 km 处，洛平漯高速公路、许平南高速公路、311 国道毗临面过，集聚区入园道路已与 311 国道相通，交通十分便利。

(1) 地形地貌

叶县地貌特征为浅山丘陵向黄淮平原过渡带，叶县地势自西南向东北缓坡倾斜，伏牛、桐柏两大山系余脉横亘全县。地貌由平原、岗丘、浅山三部分组成，分别占 53.7%、25.3%、21%。南部四个乡镇为山区乡镇，其余 14 个为平原乡镇。境内地形复杂多变，形成了许多独特的地方小气候，适宜发展林业生产。

项目所在地地貌为平原地貌，地势自西南向东北缓坡倾斜。

(2) 工程地质

平顶山市位于沙河和澧河冲积平原上，内全为旱地，地势平坦，土体成因以缓流堆积为主，上部为第四纪全新世粘土、粉质粘土和砂砾石，下部为早更新新世粘土，地质构造简单，场地和地基稳定，地基土均匀。参考相邻工程的岩土工程勘察报告，场地地貌单元属冲积平原，在 40.0m 勘探深度范围内所分布的地层除表层分布有（1）素填土外，其下分布有全新统冲积成因的粘性土（Q4^{al}）及上更新统冲积成因的含钙核粘性土（Q3^{al}），各岩土层的承载力特征值 f_{ak} 及压缩模量 $E_s(1-2)$ 值可按下表中综合建议值采用。

(3) 水文地质

场地地下水主要为赋存于（2）层粉质粘土层中的潜水；勘察期间测得其稳定水位埋深为 3.9~4.6 米，其相对应的标高为 75.40~75.80 米。其水位变化受季节影响，补给来源主要为地下水侧向径流补给和大气降水入渗补给，地下水年变幅为 1.0~3.0 米。地下水对混凝土及混凝土中钢筋具微腐蚀性，场地土对建筑材料具微腐蚀性。

(4) 地震

建筑物抗震设计类别为重点设防类（乙类）。平顶山市抗震设防烈度均为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组均为第一组。拟建建筑物应按 7 度加强其抗震设防措施。

7.2.5 园区给水排水现状

(1) 给水

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

本项目由市政管网供水。水质、水量可满足生产、生活需要。

(2) 排水

本项目在生产运营阶段的正常及非正常工况下产生的生产废水、生活废水、初期雨水等污水在各装置收集后，经污水处理站预处理水质合格后，经管廊送往园区污水处理场首创水务公司。首创水务公司设计处理污水能力 3 万吨/d，目前实际进水 2 万吨/d，还有 1 万吨/d 的处理能力。

雨水通过暗管收集后就近排入市政雨水管。

(3) 消防

距离集聚区 13 公里的平顶山市区现有公安消防系统的三个标准消防大队和一个特勤消防大队，并有包括中国平煤神马集团尼龙科技有限公司在内的五家企业消防队，园区专业消防队位于沙河一路和神马大道交汇处，距离项目所在地 1.5 公里。

7.2.6 气象资料

详见 6.1.4 章节。

7.2.7 给水系统

7.2.7.1 给水系统

拟建项目的生产水、生活水由平顶山化工产业集聚区净水厂供给。该水厂已建有 1.6 万立方米的蓄水池。生产、生活加压站设有生产加压水泵 3 台，生活加压水泵 3 台。供水压力：0.25MPa。

表 7-2-2 水质分析一览表

项目	II 类水标准限值	检验结果	单项判定
浑浊度		≤0.3 NTU	合格
PH 值		7.0-8.4	合格
总硬度 CaCO ₃		≤250 mg/L	合格
总碱度 CaCO ₃		≤200 mg/L	合格
铁		>0.3 mg/L	——
氯化物（以 Cl ⁻ 计）		>0.2 mg/L	——
大肠杆菌			

7.2.7.2 用水量

各装置用水量见下表。

7.2.7.3 给水系统划分

根据工艺装置对水温、水质及水压要求，给水系统拟设生活给水系统，生产给水系统，稳高压消防给水系统，循环冷却水系统。

(1) 生活给水系统（TW#线）

生活给水主要用于事故时

安全淋浴、洗眼器用水及冷冻站、综合楼等卫生间日常用水。经常用水量

拟建项目生活水依托市政管网。

生活给水管：拟采用给水 PE 管，热熔连接。

(2) 生产给水系统 (IW#线)

生产给水主要供 的补充用水。其中生产装置经常用水量 生产水依托市政管网。

管材及防腐：拟采用焊接钢管，焊接接口，防腐拟采用增强纤维防腐胶带，防腐级别为特加强级防腐层，单层胶带厚度为 1.1mm，搭接 55%，执行《钢质管道聚烯烃胶带防腐层技术标准》(SY/T 0414-2017)。

(3) 消防给水系统 (FW#线)

本项目按厂区内占地面积算火灾次数为一次，消防用水量为 140L/s，一次消防用水量为 3100m³，火灾延续时间按 6 小时计。供水压力为 0.85MPa。

拟建项目的消防水可依托河南神马氢化学有限责任公司消防水加压泵站供给，该消防加压水泵站距拟建项目约 600m，位于本项目西侧。

河南神马氢化学有限责任公司新建 3000m³ 立方米的矩形钢筋混凝土清水池两座，以满足 5616m³ 消防贮水要求。

河南神马氢化学有限责任公司消防加压泵选用 XBD11/130-SOW 型电动消防泵两台，XBC11/130-SOW 柴油消防泵两台，柴油泵为备用泵，单机性能：Q=130L/S，H=110 米，配套驱动功率为 N=250kW；稳压泵采用 65GDL5-10x10 型多级离心泵二台，一开一备，单机性能：Q=36m³/h，H=108 米，配套电机 N=18.5kW，n=1480rad/min。

厂区内消防管网呈环状布置，并采用阀门分成若干独立段，每段管道设置消火栓及水炮数量不超过 5 只，以便检修时不影响其它部分的正常使用；并有不少于两条管线与原厂消防管网连通。

管网平时由稳压装置维持管网系统的压力，当发生火灾时，消防主泵根据管网压力变化逐个自动开启向系统加压供水。但为了提高消防系统的运行可靠性，本设计在消防控制中心和消防泵房内均设有可以手动开启消防泵的按钮。

消防管网布置：本项目设独立的稳高压消防给水管网，管网布置为环状。各装置区接管点在装置界区外 1 米处，给水管线进入各装置界区时应设有切断阀门便于检修用。

室外消火栓布置：室外消火栓拟采用地上式防撞、防冻调压稳压消火栓，型号为 MKS-100-16，在工艺装置区、罐区四周消火栓的间距不大于 60 米，辅助装置、厂前区等

四周消火栓的保护半径,不超过 120 米,并在每个室外消火栓旁设室外消火栓箱一个,内设 DN65 的衬胶水龙带两条,长度为 25 米,Φ19mm 直流-水雾水枪两只,专用扳手一个。

固定消防水炮布置:在工艺装置区、罐区四周设手动高压水炮保护,水炮出水量为 40~60L/s,喷嘴采用直流-水雾两用型喷嘴。

根据《建筑设计防火规范》要求,建筑占地面积大于 300m² 的厂房(库房)、超过 5 层或体积大于 10000m³ 的办公楼等建筑物内均设置室内消火栓,室内消火栓均采用减压稳压消火栓,以保证室内消火栓出口压力不超过 0.5MPa。

根据《石油化工企业设计防火标准》要求,工艺装置内的甲、乙类设备的构架平台高出其所在地面 15m 时,应设固定式消防给水竖管。

管材及防腐:

1) 室外消防管:拟采用焊接钢管,焊接接口,防腐拟采用增强纤维防腐胶带,防腐级别特加强级防腐层,单层胶带厚度为 1.1mm,搭接 55%,执行《钢质管道聚烯烃胶带防腐层技术标准》(SY/T 0414-2017)。

2) 室内消防管:均采用内外热镀锌管,当管径大于 DN50mm 时,采用卡箍连接,当管径小于等于 DN50mm 时,采用丝扣连接。

(4) 循环冷却水系统(CWS#、CWR#线)

本项目循环水用量

设计参数:

干球温度: 33℃

湿球温度: 28℃

供水温度: t₁=33℃

回水温度: t₂=41℃

温差: Δt=8℃

本项目循环水站设计规模

，对循环水

采用焊接钢管，焊接接口，防腐采用增强纤维防腐胶带，防腐级别特加强级防腐层，单层胶带厚度为 1.1mm，搭接 55%，执行《钢质管道聚烯烃胶带防腐层技术标准》（SY/T0414-2017）。

7.2.8 排水系统划分

按照清污分流原则，拟建项目排水系统分为：生活污水排水系统；生产废水及初期雨水排水系统；雨水排水系统。

各工艺装置及罐区排出的生产废水、初期雨水（污染雨水）经管道排入区域的收集水池，通过提升泵加压经管道送入工厂污水处理站（该管道敷设在管廊上）。

7.2.8.1 排水量

表 7-2-3 各装置排水量表

单位：m³/h

7.2.8.2 生活污水排水系统（DD#线）

本系统主要用于收集建筑物内卫生间等设施的生活污水。该生活污水应先经化粪池预处理后，最终排入园区生活污水管网。排水量为 $1.9\sim 2.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

管材及防腐：拟采用高密度聚乙烯塑钢缠绕管，热收缩带连接。

7.2.8.3 生产废水排水系统（WW#线）

工艺装置在生产过程中排出的废水，通过生产废水管道至厂区污水处理站；各装置区内冲洗地面水和初期雨水由装置界区内初期雨水收集池收集并由污水泵加压通过管道上管廊送入工厂污水处理站进行处理。排水量为

7.2.8.4 污水处理站

（一）各装置生产排水水质

表 7-2-6 首创水务公司污水接纳水质要求

主要废水污染物浓度表			单位: mg/l	
污染物	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
浓度	400	150	300	35

(三) 初期污染雨水

本系统主要用于收集工艺装置及罐区有污染的初期雨水。在各装置区，罐区分别设置生产废水及初期雨水收集池，由污水提升泵通过管道（管道敷设在管廊）送污水处理站内的污水调节水（初期雨水池同污水调节水池合建，水池容积为1000m³，其中生产废水400m³，初期雨水为600m³），该水处理达标后，排入园区污水管网至园区污水处理厂。

罐区及生产装置的初期雨水通过切换阀切换，初期雨水进入该系统。未污染的雨水进入工厂的雨水排水系统，最终排入园区雨水管网。

初期雨水量按装置，罐区内围堰区内的面积乘降雨量（25mm）的乘积确定。

(四) 雨水排水系统

暴雨强度公式如下：

$$q=883.8(1+0.837\lg p)/t^{0.57}$$

式中：

设计暴雨重现期 $p=2$

雨水计算公式如下：

$$Q_s=q\Psi F$$

式中：

Q_s -雨水设计流量（L/s）；

Ψ -径流系数取 0.6；

F -汇水面积

雨水采用管道收集后，重力流入厂区雨水管网。

管材及防腐：拟采用高密度聚乙烯塑钢缠绕管，热收缩带连接。

根据根据颁布的（化工建设项目环境保护工程设计标准）GB/T50483-2019 中的 6.1.11 条款：雨排水在排出项目界区前应设置雨水监控设施。

7.2.8.5 消防事故水收集系统

为贯彻和落实国家安监局和环保局下发的安监总危化[2006]10 号文，当发生火灾、爆炸或其它生产事故时，被污染消防事故水，会对周边自然生态环境产生危害或不利影响，

本设计在雨水排水系统的末端设消防事故应急措施和消防事故水收集池，当出现事故时，切断外排排水通道，将所有事故排水均送至事故水池内，待事故完成后，再用泵提升至污水处理站处理后排放。事故收集池为钢筋混凝土池，事故容积计算公式如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

V1-收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量 m^3 ；

V2-发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V3-发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V4-发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V5-发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

$$V_5 = 10qF$$

式中 q 为降雨强度， mm ，按平均日降雨量

$$q = q_n / n$$

q_n 为年平均降雨量， mm ；

n 为年平均降雨日数。

事故水池容积为 3800m^3 ，尺寸为 $27 \times 27 \times 5.5$ 米。

厂区污染排水，严格按《石油化工工程防渗技术规范》执行。

7.3 供电及电信

7.3.1 供电

7.3.1.1 电力供应和资源状况

本项目新建 10kV 变电所的双回路 10kV 电源,分别引自中国平煤神马集团尼龙科技有限公司的 110kV 总降变电所的不同 10kV 母线段。

中国平煤神马集团尼龙科技有限公司 110kV 变电站与本项目距离约为 1.5km。中国平煤神马集团尼龙科技有限公司 110kV 变电站,双回路 110kV 的架空线路,分别来自距本厂约 9.7 公里的叶县 220kV 变电站和约 4.3 公里的常李 110kV 变电站。

中国平煤神马集团尼龙科技有限公司 110kV 变电站的 2 台主变分别为 40MVA,自发电 5 万 kWh,剩余容量为 58MVA,可以满足新建项目用电需求。

本项目的备用电源,由河南神马氢化学有限责任公司引入 10kV 或 380V 线路,不再设置柴油发电机组。

7.3.1.2 设计采用的标准、规范

遵循的标准以国家标准和化工行业标准为主,其它标准辅之,在执行过程中,标准若有修订,应以修订后的有效版本为准。当各标准发生不一致时,应以国家标准为准。采用的标准主要有:(但不限于此)

(1) 国家标准

序号	标 准 名 称	标 准 号	备注
1	供配电系统设计规范	GB 50052-2009	
2	20kV 及以下变电所设计规范	GB 50053-2013	
3	低压配电设计规范	GB 50054-2011	
4	通用用电设备配电设计规范	GB 50055-2011	
5	建筑物防雷设计规范	GB 50057-2010	
6	爆炸危险环境电力装置设计规范	GB 50058-2014	
7	35~110kV 变电所设计规范	GB 50059-2011	
8	3~110kV 高压配电装置设计规范	GB 50060-2008	
9	电力装置的继电保护和自动装置设计规范	GB/T 50062-2008	
10	电力装置的电测量仪表装置设计规范	GB/T 50063-2017	
11	石油化工企业设计防火标准	GB 50160-2008	
12	建筑设计防火规范	GB 50016-2014	
13	建筑物电子信息系统防雷技术规范	GB 50343-2012	

14	并联电容器装置设计规范	GB 50227-2017	
15	交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范	GB/T 50064-2014	
16	电力工程电缆设计标准	GB 50217-2018	
17	交流电气装置的接地设计规范	GB/T 50065-2011	
18	建筑照明设计标准	GB 50034-2013	

(2) 行业标准

序号	标 准 名 称	标 准 号	备注
1	石油化工企业生产装置电力设计技术规范	SH/T 3038-2017	
2	石油化工静电接地设计规范	SH/T 3097-2017	

7.3.1.3 全厂用电负荷及负荷等级

按国家标准《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)中关于负荷分级的有关规定,本项目属于重要的化工装置,主要产品易燃易爆,且化工生产连续性强,如突然停电将会造成较大的经济损失。

本项目大多数电力负荷,如化工工艺生产装置及相关的辅助生产装置等属于二级用电负荷;其他某些电力负荷,当突然中断供电时,将可能导致重大设备损坏及人身死亡事故,此类电力负荷属于一级用电负荷;另外少部分如机、电、仪修及辅助生活设施等负荷属于三级用电负荷。

一级负荷如:火灾报警系统、仪表 DCS 等的供电原则可用本装置内直流蓄电池、UPS 不间断电源。事故照明采用 EPS、直流电照明或采用带蓄电池的灯具。

生产装置区一级、二级负荷的 10kV 配电装置,均采用取自不同配电母线段的双回路电源供电,二台变压器,低压单母线分段运行,对具有一级负荷的母联设自投,对二级负荷母联设手动或自投投入。对多台变压器的容量选择,每两台为一组,当其中一台变压器故障时,另一台变压器的容量应满足两台变压器所带的一级和二级负荷的用电。

三级负荷为单回路供电,对电源无特殊要求。

对特别重要的应急负荷可采用 UPS、备用电源或 EPS 电源供电。

本项目用电总负荷约为 16327 kW; 本项目需外供总电量 16327 kW。

用电负荷计算表参见表 7-3-1。

表 7-3-1 用电负荷计算表

7.3.1.6 防雷、接地、防静电措施

按照《建筑防雷设计规范》GB50057-2010 及《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011,所有生产装置属于第二类防雷建筑物,其余的建构筑物为第三类防雷建筑物。对于第二类防雷建筑物,每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10 欧姆,对于第三类防雷建筑物,每根引下线的冲击接地电阻不应大于 30 欧姆。

对于爆炸和火灾危险环境内可能产生静电危害的物体,应采取静电接地措施;对于无爆炸和火灾危险环境内的物体,如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时,应采取静电接地措施。

设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。

7.3.1.7 主要节能措施

设计时,尽量将变电所布置在负荷中心,以减少线路的损耗;所有电气元器件及材料选择低损耗型;变压器选用低损耗系列变压器;对负荷变动较大的用电设备如风机、水泵采用变频器节能。

7.3.1.8 依托情况

本项目只考虑小修及日常维护,中修及大修均依托社会及工业园区。

7.3.2 电信

(1) 电信设施的组成

本项目中的电信设施主要包括有以下系统:

- 计算机网络系统
- 电话系统
- 周界及门禁系统
- 火灾自动报警系统

- 电视监视系统
- 扩音对讲系统
- 无线对讲系统
- 界区电信综合网路

(2) 主要的设计标准和规范

- | | |
|--------------------------|----------------|
| ➤ 《石油化工装置电信设计规范》 | SH/T 3028-2007 |
| ➤ 《石油化工企业电信设计规范》 | SH/T 3153-2007 |
| ➤ 《火灾自动报警系统设计规范》 | GB 50116-2013 |
| ➤ 《火灾自动报警系统施工及验收规范》 | GB 50166-2007 |
| ➤ 《综合布线系统工程设计规范》 | GB 50311-2016 |
| ➤ 《工业电视系统工程设计规范》 | GB 50115-2009 |
| ➤ 《爆炸危害环境电力装置设计规范》 | GB 50058-2014 |
| ➤ 《石油化工企业设计防火标准》(2018年版) | GB 50160-2008 |
| ➤ 《工业电视系统工程设计规范》 | GBJ 115-2009 |

(3) 电信设施的方案

1) 计算机网络系统

为了提高现代化管理水平,满足企业内外信息交流的需求、实现厂内的办公自动化,本项目在厂区建立一套计算机局域网系统,系统由核心、汇聚以及接入三层结构组成。系统的核心交换设备及网络管理设施将设置在综合楼。

系统采用光纤接入,接入光纤将由当地运营商提供;对于核心引与各个终端用户之间,则是经路由器并通过单模光纤把建筑物的子网与厂区网络连接起来。

调度电话用户、行政管理电话用户将与计算机网络用户进行统一配线,由综合配线架引出至各个用户,根据最终确定的用户性质,可在综合配线架进行跳线处理。

2) 电话系统

本项目拟设置行政和生产调度一体电话站,电话站设置在综合楼内。系统中继由当地运营商引来。调度台放置在控制室。

调度电话用户、行政管理电话用户将与计算机网络用户进行统一配线,由综合配线架引出至各个用户,根据最终确定的用户性质,可在综合配线架进行跳线处理。生产调度操作台将采用双座席式,设置在中央控制室的操作室内。

3) 门禁系统

为加强统一管理与维护,本项目拟设置门禁系统,门禁系统基于计算机网络系统。支持 TCP/IP 协议。门禁系统通过服务器与全厂计算机系统连接,实现 IT 系统终端机(通过授权)对所有控制点的监视。门禁系统与火灾自动报警系统设置硬接线及通信接口,火灾报警信号联动切除相应及必要相邻区域的门禁控制。

4) 火灾自动报警

本项目设置火灾自动报警系统,消防控制室拟设置在控制室,在控制室设置一套集中报警控制器,控制器的供电电源均为单独回路由配电系统末端配电箱提供。控制器自备有备用蓄电池,电池容量能满足 8 小时的使用要求。

控制室、机柜室、变电所、综合楼等处的各房间内设感温/感烟探测器;在变电所、装置配电间的电缆夹层设烟温复合探测器;在甲、乙类装置区及罐区四周设防爆手动报警按钮和声光报警器。

在办公楼一层及楼梯间设手动报警按钮,以便在发现火情时能及时报到控制室。

在控制室设置消防总线电话主机,在厂前区建筑物内、变电所等处设总线电话分机,作为消防报警专用电话。

5) 电视监视系统

为了能够即时了解生产情况,实时判断事故情况,提高现代化管理水平,本项目拟设置一套工业电视监视系统(CCTV)。为了体现整个系统的经济性、稳定性和先进性,系统采用全数字系统并支持网络管理。

CCTV 系统内的图像信息存储,图像的记录、处理设备、系统的显示、控制设备均安装在控制室的电信设备机柜间内;系统的显示设施安装在控制室的操作室内。

6) 扩音对讲系统

本项目拟设置一套无主机扩音对讲系统,系统的核心设备放置于控制室的电信设备间内。

该系统的主要功能包括:具有单呼,组呼,全呼及报警功能。在紧急情况下可兼做事故广播使用,加通信接口可与生产调度系统联网,加信号发生器接口可用不同的声调发出事故和火警信号。

在安全区域内,使用普通室内或室外用户话站、扬声器和接线箱等;在爆炸危险区域内所有设备均需选用防爆型,在控制室设置台式话站、壁挂式音箱或吸顶式扬声器。

扩音对讲系统应与火灾报警及控制系统系统联网,当生产装置出现火警时,生产扩音对讲系统可用于消防广播。

7) 无线对讲系统

本项目设置有无无线通讯系统。厂区无线对讲系统应包含固定端设备，包括天线、基站、手持式无线对讲机和相关附件及设备。系统由 UPS 供电。针对厂区危险区域的使用，设备（如手持对讲机）应经过认证。基站架设于办公楼。若厂区内出现因建筑物特殊性，而产生信号隔离，增设部分补盲设备。

8) 界区电信综合网路

厂区内的电信综合网路主要由大对数的语音通信铜缆（电话电缆）、大芯数数据通信光纤单模、消防设备控制电缆和综合配线架等组成。

厂区内的通信线缆在建筑物外敷设时，在有通信电缆桥架的区域敷设在桥架内，但需根据线缆的电源等级分侧（电源侧和信号侧）敷设；在没有通信电缆桥架的区域，采用保护管埋地、沿工艺管廊或沿装置框架敷设。当通信线缆在建筑物内敷设时，原则上采用保护管暗敷设，但线缆较多的区域需采用小型电缆线槽保护明敷设。

由于在爆炸危险区域选用的防爆型设备采用的是隔爆型（Exd）产品，为了增加防爆设备及接线箱的密封问题、减少日后的维护工作量，所有防爆设备及防爆型接线箱的接入/引出线缆，统一采用小型桥架和钢质戈兰进行保护、密封。

（4）附表：主要电信设备表

7.5 工艺及供热外管

7.5.1 工作范围及介质情况

本项目厂区外管的范围包括主要生产装置与辅助生产装置之间相连接的工艺及公用工程管线。与界区外所有管道设计分界线定在装置区外1米处。

仪表空气管道选用 A3 钢镀锌钢管或不锈钢管。工艺物料管道及供热管道均采用 20# 钢和不锈钢普通无缝钢管。介质温度 $t \geq 250^{\circ}\text{C}$ 的管道, 保温材料为硅酸铝纤维制品。介质温度 $t \leq 250^{\circ}\text{C}$ 的管道, 保温材料为玻璃棉制品。保冷管道的保冷材料为聚氨酯, 保护层材料为铝合金板。保温管道的防腐: 碳钢管道表面除锈后, 涂二道铁红硼钎酚醛防锈漆。

不保温管道的防腐: 碳钢管道表面除锈后, 先涂二道铁红硼钎酚醛防锈漆做底漆, 再涂二道醇酸磁漆做面漆

7.5.2 管道敷设的原则及敷设方式

本装置界区内工艺及供热管道全部采用管架架空敷设, 枝状管网输送。需要进行热补偿的管道一般采用“”形平面伸缩器或立体方形伸缩器及自然补偿。

管架形式以双柱双层桁架式管架和双柱单层梁式管架为主, 结构为钢结构, 净空不小于 5 米, 其中桁架式管架跨距约为 15 米, 梁式管架跨距为 9~12 米。

7.6 采暖通风及空气调节

7.6.1 设计采用的标准、规范

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50019-2015
《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》	GB 50736-2012
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
《建筑防烟排烟系统技术标准》	GB 51251-2017
《石油化工企业设计防火标准》	GB 50160-2018
《通风与空调工程施工质量验收规范》	GB 50243-2016
《暖通空调制图标准》	GB/T 50114-2010
《化工采暖通风与空气调节设计规定》	HG/T 20698-2009
《工业企业噪声控制设计规范》	GB/T 50087-2013
《工业企业设计卫生标准》	GBZ 1-2010

《采暖通风与空气调节术语标准》

GB/T 50155-2015

7.6.2 设计参数

7.6.2.1 室外设计参数（河南省叶县气象资料）

夏季：

通风室外计算温度	30.9℃
空气调节室外计算干球温度	35.1℃
空气调节室外计算湿球温度	27.9℃
空气调节室外计算日平均温度	30.3℃
室外大气压	99720Pa
室外平均风速	2.2m/s

冬季：

采暖室外计算温度	-3.2℃
通风室外计算温度	0.7℃
空气调节室外计算温度	-5.5℃
空气调节室外计算相对湿度	64%
室外大气压	101860Pa
室外平均风速	2.4m/s

7.6.2.2 室内设计参数

（1）采暖室内设计参数

职工食堂室内设计温度 18℃，备餐间室内设计温度 16℃。

车间办公室、更衣室、操作室等室内设计温度 18℃。

化学品库室内设计温度≤5℃。

（2）空调室内设计参数

1) 工艺有特殊要求时，应根据工艺生产装置、控制仪表设备、电气设备、分析检验仪器要求确定。无特殊要求时，室内设计参数可采用如下数据（同时应遵守 HG/T20698-2009《化工采暖通风与空气调节设计规范》的规定）：

a. 常规仪表控制室：

温度：夏季 25~30℃；冬季 18~20℃

相对湿度：40% ~70%

b. DCS 控制室：

温度： 夏季 $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ； 冬季 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$

相对湿度： 50% $\pm$ 10%

温度变化率： $<5^{\circ}\text{C}/\text{小时}$

湿度变化率： $<6\%/\text{小时}$

2) 舒适性空调对室内参数要求可参考常规仪表控制室室内温湿度设计参数。同时应遵守 GB50019-2015《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》的规定。

表 7-6-1 室内空气计算参数

房间名称	夏季		冬季		新风量标准 $\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{人})$	噪声标准 dB(A)
	温度 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度%	温度 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度%		
办公室	26	40-60	20	≥ 30	30	≤ 45
大厅	28	≤ 70	18	≥ 30	15	≤ 50
职工食堂	26	40-60	18	≥ 30	20	≤ 50

本项目工艺无特殊要求，生产厂房夏季工作地点的温度，应根据夏季通风室外计算温度及其与工作地点的允许温差，不得超过下表的规定。

表 7-6-2 夏季工作地点温度 ($^{\circ}\text{C}$)

夏季通风室外计算温度	≤ 22	23	24	25	26	27	28	29-32	≥ 33
允许温差	10	9	8	7	6	5	4	3	2
工作地点温度	≤ 32	32						32-35	35

7.6.3 设计原则及方案

本项目地处夏热冬冷地区，极端最高气温 41.9°C ，极端最低气温 -19.6°C 。

(1) 采暖系统

生产区一般封闭式厂房、生产辅助建筑设供暖系统。

化学品库室内设计温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ ，车间办公室、更衣室、操作室等室内设计温度 18°C 。

职工食堂室内设计温度 18°C ，备餐间室内设计温度 16°C 。

(2) 通风系统

1) 设有可开启外窗，其外窗可开启面积大于该房间地板轴线面积 8% 的房间均采用自然通风方式。

2) 机械通风

a.根据上述规范中有关条款的规定,对设备用房、无外窗房间、卫生间等区域设置机械通风。

b.设置机械排烟系统的场所,采用自然补风系统或机械补风系统补充新风,补风量不小于排烟量的 50%。

c.各生产厂房根据主体专业所提供的介质特性或要求考虑必要的通风设施。生产中可能突然逸出大量有害物或易造成中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所,设计事故通风。事故通风由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证,在发生事故时,保证能提供足够的通风量。事故通风系统与服务区域的可燃或有毒气体报警仪连锁。

d.化学品库设置机械排风系统,优先采用自然补风,不能自然补风的场所设置机械补风系统,补风量为排风量的 80-90%。各个库房根据存放物品的不同,采用不同的换气次数。通风系统与服务区域的可燃或有毒气体报警仪连锁。

e.设置在爆炸危险区内的通风设备采用防爆型通风设备,通风设备的防爆等级应根据所排气体的危险等级选型。

f.排除有腐蚀性气体或湿空气的通风设备应作相应的防腐蚀处理或采用阻燃型玻璃钢材质的通风设备。

g.设置气体灭火的电气设备用房同时设置不小于 5 次/小时的事后排风。设有气体灭火装置的设备用房的排风机入口(或)进风口均设置 70° C 电动防火阀,火灾发生时由消防控制中心电控关闭;未设置气体灭火装置的设备用房排风机入口及进风口均设置 70° 防火阀。设备用房排(送)风机功率均满足风机单位风量耗功率限值要求。

表 7-6-3 换气次数统计表

房间类型	换气次数
变配电室	8
卫生间	10
无窗房间	3
化学品库	5-15 (根据存放物品选用)

各生产厂房的通风换气次数按 HG/T20698-2009 中附录 C、D 的规定执行。

3) 通风系统运行控制

机械通风系统控制方式为各房间分别通过电器开关独立控制,其中气体灭火房间应在室内外便于操作的地方设置电器开关。

4) 通风系统管道

a.通风设备和风管宜采取静电接地措施。事故排风的控制开关应分别设在室内和主要通道的室外侧。

b.一般送、排风管道采用镀锌钢板风管；有腐蚀性介质时宜采用阻燃型玻璃钢风管或在镀锌钢板风管内、外壁喷涂防腐漆。

(3) 空气调节系统

1) 分散式空调设计

本项目不设集中供热、供冷源，需要供热、制冷的区域，均选用风冷热泵型冷暖空调器；其能效比、性能系数均符合《工业建筑节能设计统一标准》（GB51245-2017）中的相关规定值。

2) 集中空调设计

机柜间设恒温恒湿机，控制室内温度湿度恒定。采用柜式空调机+风冷室外机全热交换器系统空调方式，全年定风量运行，保证房间的卫生及新风量要求。新风经化学过滤机组处理后送至空调机回风口。空调气流组织采用如下方式：各用房均采用顶棚散流器（带调节阀）送风，双层百叶风口上回风。送回风位置可根据业主的二次装修情况作合理调整。

空调室内、外机间有冷媒管道、电气电缆连接，空调冷凝水通过冷凝水管排至室外。空调冷凝水管水平干管必须沿水流方向保持不小于 5/1000 的坡度；连接设备的水平支管，应保证不小于 1/100 的坡度。

3) 管道及保温材料的选择

a.通风系统管道采用镀锌钢板制作。

b.选用空调、通风设备时，要选择效率高、噪声低的产品，如低噪声的风机等。风机、空调机组安装时设置减振支座或吊架。

c.室内、外空调机房均采取隔声和隔振措施，平面布置时尽量远离噪声要求低的房间。风系统管道消声采用控制设计风速及设置消声器的措施满足国家现行噪声标准要求。

d.本工程空调系统的送、回风管保温材料采用烟密度等级小于等于 50 的橡塑材料（经过“国家防火建筑材料质量监督检验中心”跟踪质量检验且合格的产品）。

e.热水及采暖管道的保温材料采用带铝箔玻璃棉管壳。

(4) 防排烟方案

机械排烟系统的排烟量按照 $60 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ 计算，且取值不小于规范要求的最低值。需要补风的场所补风量不小于排烟量的 50%。

排烟口设于吊顶上或侧墙上部，排烟口具备 280°C 能自动关闭的性能。补风口均设于房间下部。

排烟风机、补风机电源均为消防电源。生产车间发生火情时，人工或自动开启该区排烟口、排烟防火阀，排烟风机自动开启排烟；同时，切断其他非消防电源。排烟管内空气温度达到 280℃时，排烟防火阀自动关闭，同时，联锁关闭排烟风机、补风机。

7.7 供热及供冷

7.10 维修和仓库

7.10.1 维修

本项目的机、电、仪的小维修均为新建。

7.10.2 综合仓库

本项目新建综合仓库，用于少量金属材料、备品备件、维修原材料、劳保行政用品、杂品等的存放。

仓库组成：备品备件库、综合仓库（含综合仓库区管理用房）、一般化学品库。

7.10.3 化学品库

本项目化学品库与综合仓库共建。

7.11 土建工程

7.11.1 编制依据

- (1) 国家、行业、地方现行的建筑、结构等设计标准、规范和规定。
- (2) 甲方提供的区域地形、地貌、工程地质、水文地质资料。
- (3) 甲方提供的气象资料。
- (4) 工艺等相关专业设计条件。

7.11.2 建筑、结构设计原则

- (1) 严格执行国家、行业、地方现行的相关法律、法规。

(2) 在满足工艺生产特性及设备布置要求的前提下, 尽量使建、构筑物做到经济、实用、美观、大方, 并尽量做到因地制宜、就地取材、有利生产、方便生活。对建筑外观力求简洁、明快、线条流畅, 尺度适宜, 并满足建筑节能要求。注重环境协调和整体效果, 以体现现代工业形象为目标。

(3) 结构设计正常使用年限为 50 年, 建筑结构的安全等级为二级。

(4) 建筑物必须满足防火、抗爆泄压、抗震、防腐抗渗、防尘洁净、采光通风、隔热遮阳、防噪隔声、防台风等技术要求。

7.11.3 建筑、结构设计方案

本项目的主要新建生产装置:

己二腈装置, 氢氰酸装置, 2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置, 硫铵回收装置, 废液焚烧, 冷冻站, 变电所, 控制室。

本项目涉及到的主要建、构筑物的结构型式参见“主要建、构筑物一览表”(表 7-11-1)。

表 7-11-1 主要建、构筑物汇总表

序号	主项名称	建筑物分类	生产危险类别	火灾危险性	结构类型	围护结构	耐火等级	层数		建筑高度 (m)	占地面积 (m ²)	建/构筑面积 (m ²)		备注
								地上	地下			地上	地下	
1	反应框架			甲类										
2	精馏框架			甲类										
3	中间罐区			甲类										
4	合成/液化框架			甲类										
5	尾气焚烧			明火										
6	2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置			甲类										
7	硫铵回收装置			丙类										
8	废液焚烧			甲类 明火										
9	原料和产品罐区			甲类										

序号	主项名称	建筑物分类	生产危险类别	火灾危险性	结构类型	围护结构	耐火等级	层数		建筑高度 (m)	占地面积 (m ²)	建/构筑面积 (m ²)		备注
								地上	地下			地上	地下	
10	冷冻/脱盐车站及泡沫站			戊类										
11	变电所			丙类										
12	综合楼													
13	主大门													
14	货运大门													
15	化验中心			丙类										
16	装卸站			甲类										
17	控制室													
18	职工食堂													
19	化学品库和固废暂存间			甲类										

序号	主项名称	建筑物分类	生产危险类别	火灾危险性	结构类型	围护结构	耐火等级	层数		建筑高度 (m)	占地面积 (m ²)	建/构筑面积 (m ²)		备注
								地上	地下			地上	地下	
20														

7.11.4 对防火、防腐、防噪、防尘及建筑物内外装修等问题的处理

(1) 防火、安全疏散: 本项目建筑防火严格执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014 (2018 版)、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008 (2018 版)、《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017。按规范要求面积划分防火分区, 防火分区采用防火墙分隔。安全疏散口按规范要求设置, 通常每个防火分区不少于 2 个。疏散距离按规范要求设计。

(2) 本项目主要工艺生产装置的生产危险性类别均为甲类, 装置设计为开敞式多层钢筋混凝土框架, 楼板采用混凝土现浇楼板。

其它建筑物均封闭建筑。机柜间按抗爆考虑, 外围护结构采用钢筋混凝土抗爆墙。

(3) 每层不少于 2 部疏散楼梯, 疏散楼梯做三面抗爆维护。任一点至疏散楼梯距离不大于 25 米。

(4) 装置钢框架防火, 根据石化标准要求对不同构件要求喷刷防火涂料达到各构件耐火极限要求。

(5) 防腐设计是针对腐蚀介质的性质采用相应的防腐措施和防腐材料进行防腐。对于液态腐蚀区域采用块材防腐材料, 气态腐蚀采用防腐涂料进行防腐。

(6) 防止污染措施严格执行《石油化工工程防渗技术规范》GB/T 50934-2013。

根据环评报告的要求划分为重点污染防治区和一般污染防治区, 不同的污染防治区采取相应的防渗措施。对污染不能及时发现和处理的区域或部位作为重点防渗区, 通常有地沟、集水坑、污水池等。可以及时发现和处理的区域、部位一般最为一般污染防治区, 如地面。具体划分污染抗渗根据环评报告要求确定。

一般抗渗地面设计采用 150 厚 C25 钢筋混凝土抗渗地坪, 内配双向 $\Phi 6@150$ 钢筋, 混凝土抗渗等级不低于 P6, 混凝土缩缝间距为 5~8m, 胀缝间距为 20~30m, 与钢筋混凝土柱、基础、墙交接处均需设置衔接缝, 伸缩缝必须有密封构造。

重点抗渗水池、集水坑等结构厚度不下于 250 厚 C30 混凝土, 混凝土的抗渗等级不低于 P8。地坑、水池内表面应涂刷 1.0mm 厚水泥基渗透结晶型防水涂料。

一般抗渗、重点抗渗的确定根据环评报告确定。

(7) 建筑装修

楼地面: 一般厂房为细石混凝土地面; 配电室、卫生间等采用铺地砖地面; 机柜间采用防静电架空地板; 其余厂房根据生产要求进行相应的地面处理。

内墙面: 一般室内石灰砂浆+刮腻子+涂料; 材料燃烧性能等级应满足《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017 的要求。

外墙面：一般钢筋混凝土框架建筑填充墙体采用 240 厚加气混凝土砌块墙体，采用水泥砂浆+涂料粉刷。

屋面：钢筋混凝土框架结构建筑一般为现浇钢筋混凝土屋面。有围护结构的建筑物屋面均作保温、隔热、遮阳措施，保温材料为挤塑聚苯板保温（具体经计算确定），开敞式建筑物为刚性防水，屋面无保温。

门窗：本项目采用的主要为一般钢制平开门、钢质防火门、钢制抗爆门等。外窗采用塑钢推拉窗。

7.11.5 工程地质

(1) 地形、地貌

叶县地貌特征为浅山丘陵向黄淮平原过渡带，叶县地势自西南向东北缓坡倾斜，伏牛、桐柏两大山系余脉横亘全县。地貌由平原、岗丘、浅山三部分组成，分别占 53.7%、25.3%、21%。南部四个乡镇为山区乡镇，其余 14 个为平原乡镇。境内地形复杂多变，形成了许多独特的地方小气候，适宜发展林业生产。

项目所在地地貌为平原地貌，地势自西南向东北缓坡倾斜。

(2) 工程地质

平顶山市位于沙河和澧河冲积平原上，内全为旱地，地势平坦，土体成因以缓流堆积为主，上部为第四纪全新世粘土、粉质粘土和砂砾石，下部为早更新新世粘土，地质构造简单，场地和地基稳定，地基土均匀。参考相邻工程的岩土工程勘察报告，场地地貌单元属冲积平原，在 40.0m 勘探深度范围内所分布的地层除表层分布有（1）素填土外，其下分布有全新统冲积成因的粘性土（Q4^{al}）及上更新统冲积成因的含钙核粘性土（Q3^{al}），各岩土层的承载力特征值 f_{ak} 及压缩模量 $E_s(1-2)$ 值可按下表中综合建议值采用。

表 7-11-2 各土层承载力特征值 f_{ak} 及压缩模量 $E_s(1-2)$ 一览表

指 标 地层编号及名称	试 验 方 法	土工试验		标贯试验		动探试验		综合建议值	
		f_{ak} (kPa)	$E_s(1-2)$ (MPa)	f_{ak} (kPa)	$E_s(1-2)$ (MPa)	f_{ak} (kPa)	$E_s(1-2)$ (MPa)	f_{ak} (kPa)	$E_s(1-2)$ (MPa)
(2)粉质粘土		191	11.1	144	9.2			150	7.0
(3)含钙核粉质粘土		495	16.2	>610		368		400	15.0

注：综合建议值参照地区经验综合确定，（3）层土工试验按含水比查得。

(3) 水文地质

场地地下水主要为赋存于(2)层粉质粘土层中的潜水;勘察期间测得其稳定水位埋深为3.9~4.6米,其相对应的标高为75.40~75.80米。其水位变化受季节影响,补给来源主要为地下水侧向径流补给和大气降水入渗补给,地下水年变幅为1.0~3.0米。地下水对混凝土及混凝土中钢筋具微腐蚀性,场地土对建筑材料具微腐蚀性。

(4) 地震

建筑物抗震设计类别为重点设防类(乙类)。平顶山市抗震设防烈度均为6度,设计基本地震加速度值为0.05g,设计地震分组均为第一组。拟建建筑物应按7度加强其抗震设防措施。

7.11.6 土建工程方案

(1) 设计依据

- ① 抗震设防烈度:6度,设计基本地震加速度值为0.05g,设计地震分组为第一组。
- ② 基本风压:0.40kN/m²(50年);基本雪压:0.40kN/m²(50年)。

(2) 建筑、结构设计原则

- ① 遵守国家现行标准规范、行业标准,在满足工艺要求的前提下,力求做到技术先进、安全可靠、经济合理、保护环境。
- ② 建筑空间的划分应充分满足工艺生产,操作和检修的要求,并符合化工生产特点,满足防火、防爆、防腐、防尘、厂房洁净度等要求。结构方案的确定是根据工艺、建筑设计的要求及设备布置的情况,合理确定结构型式,保证建、构筑物具有足够的强度、刚度、耐久性及稳定性。
- ③ 积极采用工厂布置一体化,生产装置露天化的原则。
- ④ 除生产上有特殊要求外,柱网及承重结构的布置应符合建筑模数的要求,构件的种类和类型应尽量统一。
- ⑤ 建筑材料的选择应尽量做到标准化,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,并尽量地采用当地的建筑材料。

(3) 基础形式

根据上述工程地质条件,一般建筑物、构筑物采用天然地基,重要建筑物、构筑物在天然地基不能满足要求时,可采用复合地基(换填、砂石桩、CFG桩等)或钻孔灌注桩或预应力管桩基础。

(4) 建设地区常用标准图

河南建筑配件标准图集、河南建筑配件通用图集等以及国家标准图集。

7.11.7 设计采用的主要标准及规范

现行国家标准和行业标准:

建筑结构可靠度设计统一标准	GB50068-2018
工程结构可靠性设计统一标准	GB50153-2008
工程结构设计基本术语标准	GB/T50083-2014
建筑结构制图标准	GB/T50105-2010
建筑结构荷载规范	GB50009-2012
石油化工建（构）筑物结构荷载规范	GB 51006-2014
建筑地基基础设计规范	GB50007-2011
地下工程防水技术规范	GB50108-2008
混凝土结构设计规范（2015 年版）	GB50010-2010
钢结构设计标准	GB50017-2017
冷弯薄壁型钢结构技术规范	GB50018-2002
砌体结构设计规范	GB50003-2011
岩土工程勘察规范（2009 年版）	GB50021-2001
建筑工程抗震设防分类标准	GB50223-2008
石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准	GB50453-2008
化学工业建（构）筑物抗震设防分类标准	GB50914-2013
建筑抗震设计规范（2016 年版）	GB50011-2010
构筑物抗震设计规范	GB50191-2012
动力机器基础设计规范	GB50040-1996
给水排水工程构筑物结构设计规范	GB50069-2002
建筑设计防火规范	GB50016-2014
石油化工企业设计防火规范	GB50160-2008
工业建筑防腐蚀设计标准	GB/T50046-2018
储罐区防火堤设计规范	GB50351-2014
混凝土结构耐久性设计规范	GB/T50476-2019
高耸结构设计规范	GB50135-2019
混凝土外加剂应用技术规范	GB50119-2013
石油化工控制室抗爆设计规范	GB50779-2012
化工工程管架、管墩设计规范	GB51019-2014

建筑桩基技术规范	JGJ94-2008
建筑地基处理技术规范	JGJ79-2012
钢制储罐地基处理技术规范	GB/T50756-2012
建筑钢结构防火技术规范	GB51249-2017
化工设备基础设计规定	HG/T20643-2012
化工粉体物料堆场及仓库设计规范	HG/T 20568-2014
石油化工生产建筑设计规范	SH/T 3017-2013
石油化工建筑物结构设计规范	SH3076-2013
石油化工构筑物抗震设计规范	SH3147-2014
石油化工反应器再生器框架设计规范	SH/T 3066-2017
石油化工塔型设备基础设计规范	SH/T3030-2009
石油化工钢结构冷换框架设计规范	SH/T3077-2012
石油化工落地式离心泵基础设计规范	SH/T 3057-2017
石油化工压缩机基础设计规范	SH/T3091-2012
石油化工冷换设备和容器基础设计规范	SH/T 3058-2016
石油化工排气筒和火炬塔架设计规范	SH/T3029-2014
石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定	SH/T 3043-2014
石油化工中心化验室设计规范	SH/T3103-2009
石油化工钢结构防火保护技术规范	SH/T 3137-2013
石油化工钢结构防腐蚀涂料应用技术规程	SH/T3603-2019
石油化工灌浆材料应用技术规程	SH/T3604-2019
石油化工钢筋混凝土水池结构设计规范	SH/T3132-2013
湿陷性黄土地区建筑标准	GB 50025-2018
盐渍土地区建筑技术规范	GB/T 50942-2014

8 节能方案分析

8.1 用能标准及节能规范

8.1.1 相关法律法规、规范和产业政策

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》(2008 年 4 月 1 日施行)
- (2) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2003 年 1 月 1 日施行)
- (3) 《国务院关于加强节能工作的决定》(国发[2006]28 号)
- (4) 《节能中长期专项规划》(发改环资[2004]2505 号)
- (5) 《重点用能单位节能管理办法》(原国家经贸委令第 7 号)
- (6) 《外商投资产业指导目录(2015 年)》(国家发改委令第 22 号)
- (7) 《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资[2006]2787 号)
- (8) 《关于印发固定资产投资项目节能评估和审查指南(2006)的通知》(发改环资[2007]21 号)
- (9) 《能源发展“十三五”规划》(发改能源[2016]2744 号)
- (10) 《中国资源综合利用技术政策大纲》(国家发改委 2010 年第 14 号)
- (11) 《中国节能技术政策大纲》(2006 年)

8.1.2 合理用能标准及节能规范

- | | |
|-------------------------|----------------|
| (1) 《综合能耗计算通则》 | GB/T2589-2008 |
| (2) 《企业能源审计技术通则》 | GB/T17166-1997 |
| (3) 《节能监测技术通则》 | GB/T15316-2009 |
| (4) 《用能设备能量测试导则》 | GB/T6422-2009 |
| (5) 《企业节能量计算方法》 | GB/T13234-2009 |
| (6) 《工业企业能源管理导则》 | GB/T15587-2008 |
| (7) 《用能单位能源计量器具配备与管理通则》 | GB/T17167-2006 |
| (8) 《企业能量平衡通则》 | GB/T3484-2009 |
| (9) 《评价企业合理用电技术导则》 | GB/T3485-1998 |
| (10) 《评价企业合理用热技术导则》 | GB/T3486-1993 |
| (11) 《节水型企业评价导则》 | GB/T7119-2006 |
| (12) 《节电技术经济效益计算与评价方法》 | GB/T13471-2008 |

-
- | | |
|------------------------|-----------------|
| (13) 《供配电系统设计规范》 | GB 50052-2009 |
| (14) 《工业设备及管道绝热工程设计规范》 | GB 50264-2013 |
| (15) 《石油化工设计能耗计算标准》 | GB/T 50441-2016 |

8.2 能源和能耗状况分析

9 环境保护

9.1 项目所在地区环境现状

9.1.1 地理位置

本项目位于平顶山化工产业集聚区内,拟建厂址西邻化工一路,隔路为河南神马氢化学有限责任公司,北邻沙河四路,路北侧为园区预留用地。平顶山化工产业集聚区位于叶县龚店乡境内,处于叶县县城与平顶山市区之间,西南距叶县城区 6km,西北距平顶山市区 10km 处,洛平漯高速公路、许平南高速公路、311 国道毗临面过,集聚区入园道路已与 311 国道相通,交通十分便利。

平顶山市地处河南省中部及全省交通网中心部位,是中南地区燃煤的重要发运点之一,境内铁路、公路较同等城市发达。漯宝铁路线平顶山东站距厂区仅 10km,现为当地最大的编组站,承担本厂原料和成品的转运业务,亦可承担本期扩建工程的基建和建成后的原料及成品转运业务。

9.1.2 地形及地貌

叶县地貌特征为浅山丘陵向黄淮平原过渡带,叶县地势自西南向东北缓坡倾斜,伏牛、桐柏两大山系余脉横亘全县。地貌由平原、岗丘、浅山三部分组成,分别占 53.7%、25.3%、21%。南部四个乡镇为山区乡镇,其余 14 个为平原乡镇。境内地形复杂多变,形成了许多独特的地方小气候,适宜发展林业生产。

项目所在地地貌为平原地貌,地势自西南向东北缓坡倾斜。

9.1.3 水文地质

叶县境内河流属于淮河流域,主要河流为沙河、汝河、澧河、灰河、湛河和甘江河六大河流及马河、大麦河、起墓河、倒马沟等十几条支流遍布全境,均属淮河流域。境内部总流长 191.6km,流域面积 1203km²,全县地表径流和浅层水流 4.92 亿 m³。城北有沙河流过,城南有灰河,从鲁山入境。

沙河是流经叶县境内的一条大河,发源于河南鲁山县木札岭,流经鲁山、宝丰、叶县、舞阳等县市,在周口注入颍河,最大流量为 3000m³/s,干流长度 326km,汇流面积 12150km²,境内长约 55.6km。1951 年在叶县堤郑村设有水文站,控制流域面积 2990km²,1961 年(白龟山水库建成后)撤销。白龟山水库在站址上游约 20km,是一座大型水库,控制流域面积 2740km²,1960 年建成,设计标准 100 年一遇,校核该标准 1000 年一遇。

灰河是叶县城区主要接纳污水河道。灰河发源于鲁山县樱桃山,流经叶县、舞阳,干流长 81.9km,总流域面积 505km²,在叶县境内自西向东长约 42km,最终在漯河市舞阳北

舞渡镇注入沙河。

区域地下水类型属潜水，地下水资源总储量为 1.99 亿 m^3 ，允许开采量为 1.71 亿 m^3 ，含水层岩性主要为中上更新系统的卵石、砂卵石、沙砾卵石、砾石等，厚度一般在 10~70m 之间。包气带岩性以亚粘土、亚砂土为主，局部夹有砂层。主要是降水补给，以及在曹镇一带的白龟山水库坝下渗漏补给等。地下水走向为自西向东。

9.1.4 地震烈度

根据全国地震分布图划分，本项目区域地震基本烈度为 6 度。

9.1.5 环境质量现状

环境质量现状结论参考《河南平煤神马聚碳材料有限责任公司 40 万吨/年一期 10 万吨聚碳酸酯项目环境影响报告书》（2018）中环境监测数据。

9.1.5.1 环境空气质量现状

项目所在区域 SO_2 、 NO_2 、C 的 1 小时均值、24 小时均值以及 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 24 小时均值监测浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中的要求； H_2S 监测浓度可以满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）要求；其它 Cl_2 、 HCl 、 NH_3 、二氯甲烷、光气、酚、氯苯均未检出。

9.1.5.2 地表水质量现状

灰河两个断面主要监测因子 pH、COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 监测浓度值可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，其他监测因子挥发酚、石油类、氯化物和二氯甲烷均未检出。

9.1.5.3 地下水质量现状

项目所在区域所有监测因子监测浓度均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求，项目区地下水质量现状良好。

9.1.5.4 声环境质量现状

项目所在区域声环境昼、夜间背景值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。总体声环境质量现状较好。

9.1.5.5 土壤质量现状

项目所在区域土壤各监测因子均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险监控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2 第二类用地筛选值，厂区附近土壤环境质量状况较好。

9.1.5.6 动植物

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

叶县土地总面积 208 万亩，县内土壤主要有三个土类，其中黄棕壤土类 169.5，占总面积的 81%；砂姜黑土类 14.2 万亩，占总面积的 6.9%；潮土类 21.75 万亩，占 10.6%。

叶县地处暖温带，动植物适生面广，生物资源种类繁多，主要林木植物有杨、柳、榆、槐等以及小麦、玉米、常见杂草等。由于工业生产和人类频繁活动，区域内野生爬行动物迹象罕见，常见野生动物有猫头鹰、啄木鸟、麻雀、燕子等鸟类。

拟建项目位于平顶山化工产业集聚区，受人为影响，区域内无大型野生动物，植物主要为常见小麦、玉米、常见杂草和人工绿化植物。项目周边暂时无列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物。

9.1.5.7 社会环境概况

平顶山市位于河南省中部，是国家重要的能源原材料工业基地、中国优秀旅游城市和国家园林城市，辖汝州市、舞钢市、鲁山县、宝丰县、叶县、郏县及新华区、湛河区、卫东区、石龙区二市四县四区，土地面积 7882 平方公里，总人口 500 万，中心城区人口 100 万。

平顶山化工产业集聚区是河南省 180 个产业集聚区之一，主要涵盖煤化工、盐化工、尼龙、仓储物流和热电等项目，建成后将成为中国中部地区最大的煤盐化工产业集聚区。集聚区位于平顶山市规划区边缘东南 5 公里处的叶县境内，周边高速、铁路交织成网，煤、盐、水、电资源丰富，科技力量雄厚，人文优势凸显，是平顶山市乃至河南省相关产业发展和地方经济腾飞的重要载体。

9.2 执行的环境质量标准及排放标准

9.2.1 环境保护法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2019 年 06 月 05 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修订），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订），2012 年 7 月 1 日起施行；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；
- (8) 《建设项目环境保护设计规定》，[87]国环字第 002 号；
- (9) 《国家危险废物名录》，2016 年 8 月 1 日起施行；
- (10) 《危险废物污染防治技术政策》，环发[2001]199 号，2001 年 12 月 17 日；

- (11) 《危险废物转移联单管理办法》，国家环境保护总局令第5号；
- (12) 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》，环保部公告2013年第31号，2013年5月24日；
- (13) 环大气[2017]121号，关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知，2017年9月13日；
- (14) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号；
- (15) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号；
- (16) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号；
- (17) 《排污许可管理办法（试行）》（修订），环境保护部令第48号，2019年8月22日起施行；
- (18) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (19) 《河南省水污染防治条例》；
- (20) 《河南省大气污染防治条例》；
- (21) 《河南省建设项目环境保护管理条例》。

9.2.2 环境质量标准

9.2.2.1 环境空气质量

常规大气污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃参考河北省地方标准《环境空气质量标准 非甲烷总烃》（DB13/1577-2012）；酚、氯气、HCl、NH₃、H₂S 执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）；三乙胺、氯苯参照执行《前苏联居民区大气中有害物质的最大允许浓度》；光气参照前苏联标准值。

9.2.2.2 地表水环境质量

地表水质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

9.2.2.3 地下水环境质量

地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

9.2.2.4 声环境质量

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

9.2.2.5 土壤环境质量

土壤环境质量执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险监控标准（试行）》（GB36600-2018）表1、表2 第二类用地筛选值。

9.2.3 污染物排放标准

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

9.2.3.1 废气

《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015);

《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);

《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2二级标准;

《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办〔2017〕162号)表1要求(有机化工业)和表2要求。

《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。

9.2.3.2 废水

园区污水处理厂接管标准和《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)。

9.2.3.3 固体废物

《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求;
《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求。

9.2.3.4 噪声

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中有关规定;

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准。

9.3 拟建项目的主要污染源及污染物

9.4 环境保护与综合利用

9.4.1 环境保护与综合利用原则

坚持“三同时”制度，认真贯彻循环经济、节约资源、清洁生产、预防为主、保护环境的原则，积极采用新工艺、新技术，最大限度利用资源，尽可能将“三废”消除在工艺内部，变废为宝，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。对生产过程中必须排放的污染物采取严格的治理措施，确保各排放物符合国家规定的排放标准。

9.4.2 废水治理与综合利用

9.4.2.1 依托情况

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

项目所在园区建有园区污水处理厂用于接收本项目新建污水处理站处理后的达标废水，进行进一步处理。

生活污水经化粪池预处理后经园区生活污水管网送园区污水处理厂处理。循环水站清净排水送园区污水处理厂。

9.4.2.2 排水系统

本项目按照清污分流原则，拟建项目排水系统分为：生活污水排水系统，生产废水排水系统，雨水排水系统，期雨水排水系统。

各工艺装置及罐区排出的生产废水、初期雨水经管道排入区域的收集水池，通过提升泵加压经管道送入污水处理站。

(1) 生活污水排水系统

本系统主要用于收集建筑物内卫生间等设施的生活污水。该生活污水先经化粪池预处理后，最终排入园区生活污水管网。

(2) 生产废水排水系统

工艺装置在生产过程中排出的废水，由各自装置区内的生产废水池收集并由污水泵加压通过管道上管廊送入新建污水处理站进行处理。

(3) 雨水排水系统

主要用于收集和排放各装置区内非污染区雨水及污染区内的后期清净雨水。雨水采用管道收集后，重力流入厂区雨水管网。

(4) 初期雨水排水系统

本系统主要用于收集工艺装置及罐区有污染的初期雨水。在各装置区，罐区分别设置生产废水及初期雨水收集池，由污水提升泵通过管道送污水处理站内的污水调节水池。

初期雨水池同污水调节水池合建，水池容积为 1000m^3 。其中生产废水池 400m^3 ，初期雨水池为 600m^3 ，经污水处理站处理达标后，排入园区污水管网至园区污水处理厂。

罐区及生产装置的初期雨水通过切换阀切换，初期雨水进入该系统。未污染的雨水进入工厂的雨水排水系统，最终排入园区雨水管网。

(5) 消防事故水收集系统

为防止工厂在事故情况下所产生的有毒害介质和有污染水不被排入到外界在排水管道与市政排水管道连接处或与排水口处连接设切断阀门，以减少对环境的污染。本项目在雨水排水系统的末端设消防事故应急措施和消防事故收集池，当出现事故时，切断外排排水通道，将所有事故排水均送至事故水池内，待事故完成后，再用泵提升至污水处理站处理后排放。事故水池容积为 3800m^3 。

9.4.3.3 无组织排放控制

拟建项目大力推进清洁生产，采用先进的清洁生产技术，项目优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。排查工艺装置和管线组件中易于泄漏的位置，制定预防泄漏和处置紧急事件的应急程序。严格执行 GB31571-2015 和 GB37822-2019 中的无组织排放要求。

(1) 对生产装置排放含挥发性有机物的工艺优先回收利用，不能利用的需经收集处理后排放。

(2) 对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备和管线组件，制定泄漏检测与修复计划，定期监测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。在材料上选择耐腐蚀的材料以及可靠的密封技术；除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊；从源头上控制污染物无组织排放。

(3) 盛装易挥发介质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时宜采用焊接连接。

(4) 按照标准要求选择储罐的类型和无组织废气收集处理措施，通过对易挥发物质储罐采用高效密封的浮顶罐，固定顶罐设置无组织废气收集处理设施，罐内充氮，尽可能使储罐保持在较高的液位储存，减少储罐内的气体空间，降低物料的饱和损耗等措施减少储存过程中的无组织排放。

(5) 制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，停工、检修阶段，根据装置特点使用氮气吹扫放火炬，以及用蒸气吹扫或密闭蒸罐，热空气

吹扫等措施,减少挥发性有机物排放;吹扫蒸气进冷凝器冷凝,不凝气或热吹扫空气作进一步处理;管道检修后进行气密性试验。

(6)项目正式运营后建立 LDAR(泄漏检测与修复)系统,将 VOCs 的治理与监控纳入日常生产管理体系。建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台账,制定“泄漏检测与修复”、监测和治理等方面的管理制度,制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施,纳入企业应急预案。企业应在污染源归类的基础上对 VOCs 排放和削减情况进行统计,按年度估算各类污染源排放量,通过现场监测或物料衡算等方法分析各类污染源 VOCs 物质成分,定期向当地环境保护主管部门报送 VOCs 排放和削减情况。

9.4.5 噪声治理

设计中优先选用低噪声设备,在与设备厂家签订的技术合同中对设备噪声给予明确要求,即不得超过标准规定的工作人员在工作时间内接触噪声的限值。从源头上治理噪声。

根据管道输送的介质,正确选择流速;尽量减少管道界面突变处;管道连接采用顺流走向;阀门选用低噪声阀门。管道与强烈振动的设备连接处,采用柔性连接;强烈振动的管道与建筑物、构筑物或支架的连接,采用柔性连接。空气动力型机械进、排气口均敞开时,在进、出口适当位置装设消声器。空气风机和烟气风机采用封闭进出口系统。在满足工艺流程要求的前提下,将高噪声设备集中布置。厂房建筑上采取有效的隔声吸声措施。设置远程控制操作,减少人员在高噪声区域的逗留时间。对车间内独立的强噪声源,按照操作、维修及通风冷却的要求,采用相应型式的隔声罩。

9.5 环境风险防范措施

本项目设计中严格执行有关标准、规范,将安全措施贯彻到生产装置及公用工程设施

设计、施工、运行及维护的全过程。一旦事故发生，则应通过相应的应急预案措施，制止气体的泄漏，缩短泄漏的持续时间，减少泄漏量，并立即疏散下风向范围内人员，从而尽量减轻泄漏带来的危害。同时在设计初期全厂的总图布置充分考虑风向因素，安全防护距离，消防和疏散通道以及人货分流等要求，以利于安全生产。厂前区位于主导风向的上风处。

9.5.1 加强安全管理

(1) 建立事故风险应急管理组织机构，制定安全规程，事故防范措施及应急预案，并定期进行演练。

(2) 进行广泛系统的培训，使所有操作人员熟悉自己的岗位，树立严谨规范的操作作风，并且在任何紧急状况下都能随时对工艺装置进行控制，并及时、独立、正确地实施相关应急措施，全面提高安全管理水平。

(3) 全厂设立安全生产领导小组，由厂长亲自单人领导小组组长，各车间主任担任小组成员，形成领导负总责，全厂参与的管理模式。

(4) 按照法律、法规为职工提供劳动安全卫生条件和劳动防护用品，厂区医院必须配备足够的医疗药品和其他救助品，便于事故应急处置和救援。

9.5.2 贮存过程风险防范

贮存过程事故风险主要是因储罐泄漏而造成的火灾爆炸、毒气释放和水质污染等事故，是安全生产的重要方面。

(1) 严格按照规划设计布置物料储存区，防火间距的设置以及消防器材的配备必须通过消防部门审察，并设置危险介质浓度报警探头。

(2) 贮存危险化学品的仓库管理人员以及罐区操作员，必须经过专业知识培训，熟悉贮存物品的特性、事故处理办法和防护知识，持证上岗。同时必须配备有关的个人防护用品。

(3) 贮存的危险化学品必须设有明显的标志，并按国家规定标准控制不同单位面积的最大贮存限量和垛距。

(4) 贮存危险化学品的库房、场所的消防设施、用电设施、防雷防静电设施等必须符合国家规定的安全要求。

(5) 危险化学品出入库必须检查验收登记，贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。

(6) 严格遵守有关贮存的安全规定。

9.5.3 生产过程风险防范

(1) 生产和安全管理中要密切注意事故易发部位, 做好运行监督检查与维修保养, 防患于未然。

(2) 认真学习贯彻国家要求和安全技术规范, 将其转化为各自岗位的安全操作规程, 规范岗位操作, 降低事故概率。

(3) 工程设计中充分考虑易燃易爆化学品安全因素, 反应、溶剂回收、物料输送等关键岗位建议通过设备安全控制连锁措施降低风险性。

(4) 组织专门人员每天每班多次进行周期性巡回检查, 有跑冒滴漏或其他异常现象的应及时检修, 必要时停车检修, 严禁带病或不正常运转。

9.5.4 三废处理措施风险防范

(1) 废气、废水等末端治理措施必须确保日常运行。若末端治理措施因故不能运行, 则生产必须停止。

(2) 在车间设备检修期间, 末端处理系统也应同时进行检修, 日常应有专人负责进行维护。

(3) 废气洗涤岗位严格按照操作规程进行, 确保洗涤效果。

(4) 各车间、生产工段应制定严格的废水排放制度, 确保清污分流, 浓污分流, 残液禁止冲入废水处理系统或直排。

(5) 设置废水标准化排放口, 并加强清下水的排放监测, 避免有害物随清下水进入自然水体。

(6) 建立由装置围堰、防火堤, 初期雨水池, 事故水池、排污管道等组成的污水防控措施, 确保事故时将事故污水控制在厂区内。

(7) 万一发生突发事件, 及时发出警报, 进行扑救、救护和监测, 事故涉及周围环境时, 及时通知影响区域群众撤离到安全地带或采取有效的保护措施, 使事故的危害和影响降到最低。

9.6 地下水防治

(1) 防渗原则

针对本项目各装置运行中可能发生的地下水污染, 地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则, 从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制措施:

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施, 防止和降低污

染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

末端控制措施：

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至污水处理站处理。

参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）要求，结合项目特点并根据总平面布置情况，将厂区分为非污染防治区和污染防治区，其中污染防治区分为一般污染防治区和重点污染防治区。对于非污染防治区，不采取专门针对地下水污染的防治措施。

污染监控体系：

建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

应急响应措施：

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

（2）防渗方案

本项目各装置的防渗方案应根据环评报告及环评批复意见要求，并结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，不同的防渗区域采用满足环评要求的防渗措施。

9.7 绿化

绿化是环境保护的一项有效措施。绿化可以美化环境、净化空气、吸收二氧化碳、吸附有害气体、减尘滞尘、衰减噪声，并能美化环境、改善小气候。

工厂绿化应根据当地自然条件，工厂生产特点并结合全厂总平面布置进行，绿化面积应符合国家建设用地控制指标要求。厂区绿化主要在厂内的空地、厂区周边和厂区道路两旁进行，人员相对集中的地段为重点绿化、美化区，设置花坛，种植花卉灌木，辅以草坪。在道路两侧可种植绿篱、灌木、乔木，工厂周边，厂前区与生产装置区之间设置绿化带。确保每个场所工作环境。绿化树种选用当地适生树种。绿化既要保护环境，防止污染，美化厂容，为职工生产和生活创造良好的环境条件，又不应妨碍生产操作，物料运输及防火要求。

本项目全部建成后绿化面积 21206m²，绿化率 15%。

9.8 环保管理与环境监测

9.8.1 环保管理

环保管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度,是实现环境、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。实践证明,要解决好企业的环境问题,首先必须强化企业的环境管理,由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面。因此,企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一,其目的是发展生产的同时,对污染物的排放实行必要的控制,保护环境质量,以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

环保管理机构是企业开展和实施环境保护和实现环境目标和指标的体制保障。

本项目环保管理工作由建设单位环保管理部门负责,项目配专职与兼职环保管理人员。

9.8.2 环境监测

环境监测是污染防治和环境监督管理工作的主要依据之一。加强环境监测工作,不仅是贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》等法律法规,也是了解和掌握排污特征,研究污染发展趋势,开展科学研究和综合开发,利用资源能源的有效途径。

本项目环境监测依第三方检测机构和厂区现有监测设施进行。

9.9 环境影响预分析

本项目严格遵循清洁生产和环境保护的原则,采取多种控制污染的措施,做到尽量低的污染排放。

9.9.1 大气环境影响

本项目新建火炬系统用于处理部分工艺装置废气和事故排放气、经火炬燃烧处理后高空达标排放。新建尾气焚烧单元,己二腈装置不凝气和氢氰酸装置生产废气送新建尾气焚烧装置经处理后高空排放。废液焚烧装置经配套的废气处理设施处理后高空达标排放。

通过制定泄漏检测与修复计划,定期监测、及时修复,防止或减少跑、冒、滴、漏现象,通过源头控制无组织排放。尽可能将无组织排放进行收集集中处理后转变为有组织排放。对生产装置排放含挥发性有机物的工艺优先回收利用,不能利用的需经收集处理后排放,通过以上措施可有效减少项目的无组织排放,降低环境影响。

9.9.2 水环境影响

本项目废水采用清污分流制,经化粪池预处理的生活污水和循环水站清净排水送园区污水处理厂处理。设置含氰废水预处理单元用于硫铵回收装置含氰废水的预处理,其他含污染物的生产废水、初期雨水、消防事故水经各自的排水系统和收集池收集后送项目新建

污水处理站处理，处理达标后排水送园区污水处理厂进一步处理。

发生事故时，将所有的污染介质和污染水收集到新建消防水事故收集池内，在事故后再逐量送污水处理站进行处理。

地下水防渗遵循源头控制、末端控制、污染监控等原则，按各装置环评报告及环评批复意见要求采用在满足防渗要求前提下的防渗措施，以防止地下水污染。本项目设计基本实现污水的零排放对环境污染较小。

9.9.4 声环境影响

项目在设备选型上，选用装备先进的低噪音设备，并采取适当的消声、降噪措施，合理布置设备。噪声经综合防治措施后，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准。

环境影响分析结论以环境影响报告书的评价结论为准。

9.10 存在问题及建议

（1）尽早委托环评单位进行环境影响评价工作。

（2）防渗设计中的地下水污染监控和地下水应急处置系统（包括地下水污染监控井设置、应急抽水系统设置和渗漏检测、报警设置），委托专业工程公司完成，本项目环保投资中的防渗工程费用不包括地下水污染监控和地下水应急处置系统的费用。

（3）拟建项目排放数据为初步数据，将随工艺包和设计阶段的深入进行优化。尾气焚烧装置和废液焚烧装置的具体排放数据待后期进行确认。

10 安全及职业卫生

10.1 安全

10.1.1 采取的法律法规、部门规章和标准规范

10.1.1.1 国家和相关部门的法律法规和部门规章

(1) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令〔2014〕第13号,自2014年12月1日起施行)

(2) 《中华人民共和国职业病防治法》(2011年12月31日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过修改,2012年5月1日起实施,主席令〔2016〕第48号修改)〔2017〕81号令修订,2018年修订。

(3) 《中华人民共和国防震减灾法》(中华人民共和国主席令〔2008〕第7号,自2009年5月1日起施行)

(4) 《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令〔1994〕第28号,自1995年1月1日起施行)(2018年修改)

(5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(中华人民共和国主席令〔2012〕第54号,自2012年7月1日起施行)

(6) 《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令〔2007〕第69号,自2007年11月1日起施行)

(7) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令〔2008〕第6号,自2009年5月1日起施行)

(8) 《中华人民共和国特种设备安全法》(主席令〔2013〕第4号,自2014年1月1日起施行)

(9) 《安全生产许可证条例》(国务院令〔2004〕第397号、【2014】第653号修改,自2014年7月29日起施行)

(10) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令〔2011〕第591号、【2013】第645号修改,自2013年12月7日起施行)

(11) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》(国务院令 第352号,2002年4月30日起施行)

(12) 《国家安监总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》国家安监总局安监总厅管三〔2011〕142号

(13) 《易制毒化学品管理条例》(国务院令〔2005〕第445号,自2005年11月1

日起施行，2018 年修订)

(14) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015 年第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75 号)

(15) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(总局令 36 号，2015 年 5 月国家第 77 号修订。自 2011 年 2 月 1 日起施行)

(16) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》国家安全生产监督管理总局令 2015 年第 80 号

(17) 《关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23 号)

(18) 《国家安全监管总局关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》(安监总厅管三〔2013〕76 号)

(19) 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2011〕88 号)

(20) 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕116 号)

(21) 《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》(安监总管三〔2014〕94 号)

(22) 《关于危险化学品企业贯彻落实<国务院进一步加强企业安全生产工作的通知>的实施意见》(安监督管三〔2010〕186 号)

(23) 《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)

(24) 《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)

(25) 《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〕第 95 号)

(26) 《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)

(27) 《危险化学品建设项目安全监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2012〕第 45 号、【2015】第 79 号修改)

(28) 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第 41 号、【2015】第 79 号修改、【2017】第 89 号修改)

(29) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第40号、【2015】79号修改)

(30) 《首批重点监管的危险化学品安全措施和事故应急处置原则》(安监总厅管三〔2011〕142号)

(31) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2016〕第88号)

(32) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令 第30号、【2015】第80号修改)

(33) 《国家安监总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》(安监总管三〔2014〕68号)

(34) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令 [2010]第30号、【2015】第80号修改)

(35) 《危险化学品目录(2015版)》(国家安全生产监督管理总局等十部门公告〔2015〕第5号)

(36) 《易制爆危险化学品名录(2017年版)》(中华人民共和国公安部公告)

10.1.1.2 安全相关标准规范

- (1) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版)
- (2) 《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》GB50160-2008
- (3) 《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008
- (4) 《生产设备安全卫生要求总则》GB5083-1999
- (5) 《供配电系统设计规范》GB50052-2009
- (6) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- (7) 《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013
- (8) 《3~110kV高压配电装置设计规范》GB50060-2008
- (9) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010
- (10) 《低压配电设计规范》GB50054-2011
- (11) 《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007
- (12) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
- (13) 《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011
- (14) 《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011
- (15) 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2013

- (16) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 GB30077-2013
- (17) 《化工企业总图运输设计规范》 GB50489-2009
- (18) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T50493-2019
- (19) 《建筑抗震设计规范》 GB50011-2010 (2016 版)
- (20) 《建筑工程抗震设防分类标准》 GB50223-2008
- (21) 《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》 GB50914-2013
- (22) 《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008
- (23) 《安全色》 GB2893-2008
- (24) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2015
- (25) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018
- (26) 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB/T50046-2018
- (27) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》 GB17914-2013
- (28) 《企业职工伤亡事故分类》 GB6441-1986
- (29) 《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯》 GB4053.1-2009
- (30) 《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯》 GB4053.2-2009
- (31) 《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台》 GB 4053.3-2009
- (32) 《石油化工安全仪表系统设计规范》 GB/T 50770-2013
- (33) 《工业企业噪声控制设计规范》 GB/T 50087-2013
- (34) 《压力管道规范 工业管道》 GB/T20801-2006
- (35) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2013
- (36) 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
- (37) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010
- (38) 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素》 GBZ2.1-2019
- (39) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分:物理因素》 GBZ2.2-2007
- (40) 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》 HG/T20660-2017
- (41) 《化工企业安全卫生设计规范》 HG20571-2014
- (42) 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
- (43) 《石油化工静电接地设计规范》 SH/T3097-2017
- (44) 《固定式压力容器安全技术监察规程》 TSG 21-2016

- (45) 《压力管道安全技术监察规定-工业管道》TSGD0001-2009
- (46) 《危险场所电气防爆安全规范》AQ3009-2007
- (47) 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》AQ3035-2010
- (48) 《化工建设项目安全设计管理导则》AQ/T 3033-2010

10.1.2 生产过程中可能产生的危险有害因素分析

10.1.2.1 危险介质

10.1.2.2 重点监管的危险化学品

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）、《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（安监总厅管三〔2011〕142 号）、《国家安全监管总局

关于公布第二批重点监管的危险化学品名录的通知》（安监总管三[2013]12号）。

该项目属于重点监管的危险化学品。

10.1.2.3 重点监管的危险化工工艺

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）（以下简称“116号文件”）及《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）（以下简称“3号文件”），其中116号文件规定光气及光气化工工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺十五种工艺为高危工艺；3号文件增加新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺。

10.1.3 环境危害因素分析

10.1.3.1 自然危害因素

(1) 气温

如果采暖、降温条件不好,会影响设备及输送管线的正常使用。气温如果过高会使人员发生中暑;气温如果过低,则可能发生冻伤和冻坏管线或影响设备的正常运行。

(2) 雷暴

雷暴天易产生静电、发生雷击。因此要采取措施,严防雷击。设置了接地网和防雷网,所有建筑物加避雷网,突出的建筑物,有排放口的建筑物或管线加有避雷针。将桩基做为接地体,同时所有建筑加接地网,并全厂连在一起,形成一个整体的接地网。

所有设备接地,易燃易爆管线连接处做跨接,管线接地。危险场所使用防爆设备,具有防雷功能。

电气、仪表设备都有防雷击和感应过电压保护装置,在发生雷击时可以有效保护设备。

(3) 风

大风会破坏生产装置、罐区和公用工程的设备、设施,导致停产、物料泄漏,并引发其他二次事故。遇大风时,可能会对操作人员现场操作尤其是登高作业有危险,对露天易松动和易被卷起物件也有一定危险。可加强维护结构的抗风能力,减少大风对建、构筑物的破坏作用,针对大风对钢结构维护的破坏采取有针对性的加强措施。

(4) 地震

为防止地震造成的危害,在建筑、结构设计中,严格遵守 GB50011-2010《建筑抗震设计规范》,及《化学工业建(构)筑物抗震设防分类标准》GB50914-2013 中的有关规定,在设计过程中,将有关设备底座作加固处理。

(5) 降雨量

厂区设计足够能力的排水设施且排水设施通畅,不会影响正常生产。

由以上的分析可知,项目工程选址所在地的气象、水文、地质等自然因素会对工程选址的安全产生一些影响。

在针对厂址所在自然条件设置完善的安全措施后,自然条件对项目不会产生影响。

10.1.3.2 周边环境危害因素分析

依据《石油化工企业设计防火标准（2018版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）和《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等相关标准规范的规定，项目所在地附近无风景名胜区、自然保护区、国家重点文物保护单位；无生态敏感与脆弱区；无社会关注敏感区（学校、托幼机构、医院、涉外领事馆、人口密集居住区）等。

本项目选址综合考虑了区域地质、气象及对周围人群的影响，符合国家和地区产业发展规划，项目选址合理，符合《工业企业设计卫生标准》要求。

10.1.4.2 工艺和装置中选用的防火防爆等安全设施和必要的监控、检测、检验设施

(1) 防泄漏

1) 在设备和管线的排放口、采样口等加装盲板、丝堵、管帽、双阀等措施,减少泄漏的可能性。

2) 对存在高毒类物质的工艺环节采用密闭取样系统设计,有毒、可燃气体的安全泄压排放采取密闭措施,通过火炬燃烧安全排放。

3) 全厂设计了符合功能安全等级要求安全联锁、紧急停车系统和可燃及有毒气体泄漏检测报警系统,包括高、低液位报警和高高、低低液位联锁以及紧急切断措施。

4) 本项目涉及的加氢工艺应满足《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)的要求。

(2) 防火防爆

1) 本项目防火、防爆设计执行《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014 第4.1条的规定以及《石油化工企业设计防火标准(2018版)》GB50160-2008、《建筑设计防火规范》GB50016-2014。

2) 设备、管道、建构筑物之间的防火距离符合《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火标准(2018版)》的规定。

3) 易燃易爆物料的输送管道上安装远距离控制切断阀或现场紧急切断阀。

4) 有火灾爆炸危险场所建构筑物的结构形式以及选用的材料,符合《建筑设计防火规范》GB50016-2014的防火防爆规定。

5) 具有超压危险的生产设备和管道设置安全阀、爆破片等泄压系统。

6) 输送可燃性物料并有可能产生火焰蔓延的放空管和管道间设置阻火器、水封等阻

火设施。

7) 设备、管道的设计根据生产过程的特点和物料的性质选择合适的材料。设备和管道的设计、制造、安装和调压等符合国家现行标准的要求。

8) 危险性的作业场所, 设计安全通道和出口, 门窗向外开启, 通道和出入口保持通畅。

9) 压力容器设计按照《压力容器》GB 150-2011、《固定式压力容器安全技术监察规程》TSG 21-2016 和《热交换器》GB/T 151-2014 执行。

10) 工艺生产装置的管道布置设计执行《石油化工金属管道布置设计规范》SH3012-2011 的要求。

11) 对于易凝固、易沉淀的危险物料, 在进行设计时进行考虑, 并对管道和设备设计有防堵塞和便于疏通的措施。

12) 对于铅封的阀门、盲板, 在管道仪表流程图上均做有注明。

13) 对于物料会倒流产生危险的设备、管道, 均设置有止回阀, 并对反应系统等处设置有自动切断阀等措施。

14) 在不正常情况下, 对于物料串通会发生危险处, 设置有止回阀、切断阀和报警连锁措施, 防止物料串通的发生。

15) 对于超过正常范围会产生严重危害的工艺变量, 均设有相应的报警、联锁等设施。

16) 对于调节阀的阀位按照安全考虑进行失效阀位设置, 确保在仪表供电电源或者气源发生故障时, 阀位处于安全位置。

17) 对于发生故障可能导致危险的泵, 都设置有备用。

18) 对于异常停止运行可能导致火灾、爆炸等重大安全事故发生的搅拌器、泵、风机等电动设备, 定级为一级负荷, 配置双回路供电。

(3) 防毒

1) 采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备, 严防“跑、冒、滴、漏”, 对于可能发生跑、冒、滴、漏的部位加强密封性检验, 实现全过程密闭化生产。

2) 本项目采用 DCS 系统和 SIS 系统控制, 自动化程度非常高, 生产现场可不设操作岗位, 减少了操作工人的劳动强度和接触化学毒物的人数, 并对主要生产设备实现了远程控制, 大大减少了操作人员接触化学毒物的机会。

3) 按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》在工艺装置区可能有有毒气体泄漏和积聚的地方设置有毒气体检测报警仪, 以检测设备泄漏及空气中有毒气体浓度, 一旦浓度超过设定值, 将立即报警。

- 4) 阀门、法兰、机泵在结构上有密封设计以提高密封性能, 减少了化学毒物的泄漏。
- 5) 根据工艺物料的毒性及挥发性设置必要的密闭采样系统, 以防止样品对人身造成伤害, 对环境造成污染。
- 6) 本装置在各工况下产生的可燃、有毒火炬气均排至全厂火炬系统。己二腈装置生产过程中产生的废液去焚烧装置焚烧, 废催化剂回收处理。

(4) 防腐蚀

- 1) 输送腐蚀性介质管道用材料有耐腐蚀能力。除晶间腐蚀和其他局部性腐蚀需按具体情况考虑外, 一般可根据介质对金属材料的腐蚀速率选用。
- 2) 设备、管道保温前, 其外表面必须做加强的防锈处理, 喷涂合适的防腐涂料, 以避免设备管道的外表面腐蚀。设备及管道的防腐涂漆设计符合《石油化工设备和管道涂料防腐蚀技术规范》的要求。

10.1.4.3 电气安全措施

(1) 按照爆炸危险区域划分等级和火灾危险场所选择电气设备

1) 根据工艺特点、装置布置情况及工艺提供的释放源位置, 装置内含有爆炸危险介质, 按国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014 的有关规定, 工艺生产装置大部分属爆炸性气体环境 2 区。

在爆炸危险环境内的电气设备按照《爆炸危险环境电力装置设计规范》和 IEC79 的规定选择相应的防爆电气设备。

2) 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014, 在爆炸危险环境和在洁净区选择适于该环境的动力配电设备、照明配电设备、灯具、按钮、开关等。户外正常环境内的电气设备的防护等级不低于 IP54。

3) 腐蚀环境和爆炸性气体危险环境的电气设备及材料选型见下表:

表 10-1-3 电气设备和材料选型表

序号	环境特征 电气设备	爆炸危险区域		腐蚀区域		
		1 区	2 区	0 类 (轻腐蚀环境)	1 类 (中等腐蚀环境)	2 类 (强腐蚀环境)
1	断路器	Exd	Exd	F1 级防腐型	F1 级防腐型	F2 级防腐型
2	熔断器	—	Exd	F1 级防腐型	F1 级防腐型	F2 级防腐型
3	配电盘	—	Exd	IP2X~IP4X	F1 级防腐型	F2 级防腐型
4	控制盘	—	Exd	F1 级防腐型	F1 级防腐型	F2 级防腐型

序号	环境特征 电气设备	爆炸危险区域		腐蚀区域		
		1 区	2 区	0 类 (轻腐蚀环境)	1 类 (中等腐蚀环境)	2 类 (强腐蚀环境)
5	操作柱	Exd	Exd	防腐型、密闭型	F1 级防腐型	F2 级防腐型
6	固定式灯具	Exd	Exd 或 Exe	保护型 防水防尘型	防腐型	
7	移动式灯具	—	Exd	保护型 防水防尘型	防腐型	
8	插接装置	Exd	Exd	防腐型、密闭型	F1 级防腐型	F2 级防腐型
9	接线箱（盒）	Exd	Exd 或 Exe	密闭型	F1 级防腐型	F2 级防腐型
10	电缆桥架			热喷锌钢制桥架	热喷锌钢制桥架 F1 级防腐	热喷锌钢制桥架 F2 级防腐 （可采用玻璃钢 及复合桥架）
11	电缆			塑料外护套电缆		
注：防爆电气设备的防爆级别与组别将不低于环境中爆炸危险介质的级别和组别。						

(2) 爆炸危险区域内现场检修时使用防爆工器具。

(3) 安装在爆炸危险区域内的设备和配电线路符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求；安装在多尘潮湿场所时选用防水防尘型产品；一般场所选用普通型产品；化工场所所有户外电气设备均考虑具有一定的防腐性能，其防腐性能不低于 WF1 级。防爆电气设备外壳均采用联锁装置或警告标志等安全措施。

(4) 电动机需适合户外安装及按工艺要求连续或间歇运行，调速电动机将采用交流调速方式，设置在爆炸危险区内的电动机的防爆结构型式必须满足《爆炸危险环境电力装置设计规范》的要求。所有电动机为全封闭风冷型，绝缘等级为 F 级，温升按 B 级考核。

(5) 采取的其他电气安全措施

1) 按规范对电气设备设置过载、过电流、短路等电气保护装置，并采取漏电保护措施。

电气过载及漏电：馈电回路采用塑壳断路器进行过载和漏电保护；电动机回路采用智能马达保护器进行过载和漏电保护。

2) 对传动设备安装防护设施或安全罩。

10.1.4.4 生产过程中的自动控制系统和紧急停车、事故处理等设施

采用 DCS 系统进行集中监视、控制。装置联锁和安全保护采用安全仪表系统(SIS)。全厂的自动化水平达到国内同类装置的先进水平。

装置的大型操作设备附近设有就地操作盘及紧急停车按钮或开关,一旦遇到紧急情况可就近操作紧急停车按钮或开关,使关键设备能够停车。

为保证操作人员及生产装置的安全,设置可燃气体和有毒气体检测器。在中控制室内设有可燃气体和有毒气体监视站。装置在有可能泄漏或聚集可燃气体的地方设置可燃气体检测报警器,并将信号接到可燃气体检测报警系统,以便及时发现气体泄漏,采取可靠措施,保证操作人员和检修人员的人身安全。如果可燃气体浓度超出爆炸低限(25%LEL)可发出报警。

在电气防爆区域选用符合其防爆要求的电动仪表。用于危险场所的电动仪表,将根据安装场所的爆炸危险类别及被测介质,选择合适的防爆结构形式,选用隔爆型或本安型的仪表。

DCS、SIS 和主要现场仪表采用不间断电源(UPS),在电源事故期间,UPS 电池至少能供系统正常工作 30 分钟,从而保证紧急事故状态的报警、连锁、安全停车等正常进行。

10.1.4.5 应急设施

根据《个体防护装备选用规范》的要求,并结合本装置存在危险有害因素,为员工配备相应的个人防护用品和装备,尽量避免操作人员因个人防护用品不全而受到伤害。

新建事故池收集发生事故或处理事故期间时的物料泄漏、消防后的喷淋水、设备的冷却水及初期雨水等。

装置区设置事故柜,事故柜内放置空气呼吸器、防毒面具等应急救援装备。

10.1.4.6 其它措施

一旦事故发生时,首先发现的人员要立即报警,由全厂组织有关部门进行抢救,通过关闭有关阀门等做好工艺方面的处理,另外应有专职人员进行事故堵漏处理,必须穿戴好防护用品,并加强监护,封锁道路,划定区域严禁明火及非防爆用电,并通知下风向人员撤离,除消防,保卫、应急处理人员及必须坚守岗位人员外,其它人员禁止进入警戒区。

对于压缩机、泵等设备运行时产生的噪音,主要采用集中控制及隔音、消音措施,如压缩机设置在单独的厂房内,靠自然衰减、厂房阻挡和设备自备的消音设施以减少对外界影响。另外,尽量选用低噪音设备,备有耳机或耳塞,在检查较高噪声设备时使用。

对设备、管道及其附件表面温度超过 50℃时采取节能隔热设施,使之不对环境造成影

响；工艺生产中不需保温的设备、管道及其附件，其外表温度超过 60℃，为防烫伤，采取保温防护处理，保温材料采用阻燃材料，如岩棉、硅酸盐棉毡等。

凡容易发生事故及危害生命安全的场所以及需要提醒人员注意的地点，均按标准设置各种安全标志；凡需要迅速发现并引起注意以防发生事故的场所、部位均按要求涂安全色。

10.1.5 安全管理机构及人员配置

本项目属于危险化学品的项目，应新建安全管理机构，并配备专职的安全管理人员主管本项目的安全生产。安全管理人员的主要职责包括建立健全本装置的安全生产责任制；组织编写制定各项安全生产规章制度和安全操作规程；组织员工进行相应的安全教育培训；定期对装置的安全工作进行检查，查找隐患并及时整改；保证各项安全设施的正常使用；组织编制本装置的事故应急救援预案并定期进行演练，发生事故后及时进行处理并上报等。

本单位的主要负责人和安全生产管理人员应当由当地应急管理部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后方可任职，安全管理人员应当熟悉装置中物料的危险有害特性、可能发生的事故，以及发生事故后的应急处理措施等，并熟悉相关的安全生产法律法规，具备专业的安全管理知识等。

10.1.6 预期效果及建议

本项目采取了成熟的工艺，采用了 DCS 控制，设置了安全仪表系统 SIS、可燃、有毒气体检测报警系统、火炬系统等安全设施，预计可以达到较好的安全生产的水平。

根据中华人民共和国安全生产法、国家安全生产监督管理总局 45 号令的规定，建设单位应委托具有安全评价资格的评价单位开展本项目的安全评价工作，结论将作为安全设施设计的依据。

10.2 职业卫生

10.2.1 执行的法律法规、部门规章及标准规范

10.2.1.1 国家和相关部门的法律法规和部门规章

(1) 《中华人民共和国职业病防治法》（2011 年 12 月 31 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过修改，2012 年 5 月 1 日起实施，主席令 [2016] 第 48 号修改）[2017] 81 号令修订，2018 年修订；

(2) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第 28 号，自 1995 年 1 月 1 日起施行）（第十三届全国人民代表大会第七次会议第二次修正，自 2018 年 12 月 29 日起执行）；

(3) 《安全生产法》中华人民共和国主席令[2014]第 13 号；

- (4) 《劳动合同法》中华人民共和国主席令[2012]第 73 号;
- (5) 《中华人民共和国标准化法》中华人民共和国主席令第 11 号;
- (6) 《中华人民共和国突发事件应对法》中华人民共和国主席令[2007] 第 69 号;
- (7) 《女职工劳动保护特别规定》中华人民共和国国务院令[2012]第 619 号;
- (8) 《突发公共卫生事件应急条例》中华人民共和国国务院令[2003]第 376 号;
- (9) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令〔2011〕第 591 号、【2013】第 645 号修改,自 2013 年 12 月 7 日起施行)
- (10) 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》中华人民共和国国务院令[2002]第 352 号;
- (11) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)(2013 年修正)》国家发展改革委第 21 号令;
- (12) 《中华人民共和国尘肺病防治条例》国发[1987]第 105 号;
- (13) 《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》国发〔2006〕24 号;
- (14) 《工作场所职业卫生监督管理规定》国家安全生产监督管理总局令[2012]第 47 号;
- (15) 《职业病危害项目申报办法》国家安全生产监督管理总局令[2012]第 48 号;
- (16) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令[2012]第 49 号;
- (17) 《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令[2017]第 90 号;
- (18) 《危险化学品目录(2015 版)》(十部门公告 2015 年第 5 号);
- (19) 《防暑降温措施管理办法》安监总安健〔2012〕89 号;
- (20) 《建设项目职业病危害风险分类管理目录(2012 年版)》安监总安健[2012]第 73 号;
- (21) 《国家安全监管总局办公厅关于印发职业卫生档案管理规范的通知》安监总厅安健〔2013〕171 号;
- (22) 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位职业病危害告知与警示标识管理规范的通知》安监总厅安健〔2014〕111 号;
- (23) 《用人单位劳动防护用品管理规范》2018 年 1 月 15 日实施;
- (24) “国家卫生计生委等 4 部门关于印发《职业病分类和目录》的通知”国卫疾控发

(2013) 48 号;

(25) 《关于印发《职业病危害因素分类目录》的通知》国卫疾控发[2015]92 号。

10.2.1.2 职业卫生相关标准规范

- (1) 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010
- (2) 《化工企业安全卫生设计规范》HG20571-2014
- (3) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》GBZ2.1-2019
- (4) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》GBZ2.2-2007
- (5) 《工业企业噪声控制设计规范》GB/T50087-2013
- (6) 《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009
- (7) 《生产过程安全卫生要求总则》GB12801-2008
- (8) 《生产设备安全卫生设计总则》GB5083-1999
- (9) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019
- (10) 《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》GBZ/T223-2009
- (11) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013
- (12) 《建筑采光设计标准》GB50033-2013
- (13) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB50019-2015
- (14) 《排风罩的分类及技术条件》GB/T16758-2008
- (15) 《工作场所职业病危害警示标识》GBZ158-2003
- (16) 《用人单位职业病防治指南》GBZ/T225-2010
- (17) 《呼吸防护用品的选择、使用与维护》GB/T18664-2002
- (18) 《呼吸防护用品——自吸过滤式防颗粒物呼吸器》GB2626-2006
- (19) 《个体防护装备选用规范》GB/T11651-2008
- (20) 《工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范》GBZ/T194-2007
- (21) 《高毒物品作业岗位职业病危害告知规范》GBZ/T203-2007
- (22) 《职业性接触毒物危害程度分级》GBZ230-2010
- (23) 《压力容器化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准》HG/T20660-2017
- (24) 《化学品生产单位设备检修作业安全规范》AQ3026-2008
- (25) 《职业健康监护技术规范》GBZ188-2014
- (26) 《化学品分类和危险性公示 通则》GB13690-2009
- (27) 《工业电视系统工程设计标准》GB/T50115-2019

10.2.2 职业病危害因素和职业病分析

10.2.2.1 周边环境职业危害因素分析

拟建厂址除周围无居民区、公共场所等敏感区域。厂址地势较平坦开阔。园区具备向本项目供水、供电条件，原辅材料供应有保障，污染物及污染源均设置控制、处理措施。本项目选址综合考虑了区域地质、气象及对周围人群的影响，符合国家和地区产业发展规划，项目选址合理，符合《工业企业设计卫生标准》要求。

10.2.2.2 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

10.2.3 采取的职业卫生防护措施

10.2.3.1 选址、总体布局

依据《石油化工企业设计防火标准（2018 版）》（GB50160-2008）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）和《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）等相关标准规范的规定，拟建厂址符合当地的规划要求。

厂区周围无重要设施和保护区；厂区所在地不属于风景名胜区、自然保护区、国家重点文物保护单位；未发现自然疫源性疾病和地方病流行，满足《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 对选址的要求。厂址地势较平坦开阔。园区具备向本项目供水、供电条件，原辅材料供应有保障，污染物及污染源均设置控制、处理措施。

总图布置时，将可能散发有害源的工序布置在主导风向的下风向，尽可能的减少有害物质对人员的危害。

合理的装置内外竖向标高设计，使雨水排放顺畅。

10.2.3.2 防尘防毒

（1）防毒

1）采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，对于可能发生跑、冒、滴、漏的部位加强密封性检验，实现全过程密闭化生产。

2）本项目采用 DCS 系统和 SIS 系统控制，自动化程度非常高，生产现场可不设操作岗位，减少了操作工人的劳动强度和接触化学毒物的人数，并对主要生产设备实现了远程控制，大大减少了操作人员接触化学毒物的机会。

3）按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》在工艺装置区可能有有毒

气体泄漏和积聚的地方设置有毒气体检测报警仪，以检测设备泄漏及空气中有毒气体浓度。一旦浓度超过设定值，将立即报警。

4) 阀门、法兰、机泵在结构上有密封设计以提高密封性能，减少了化学毒物的泄漏。

5) 根据工艺物料的毒性及挥发性设置必要的密闭采样系统，以防止样品对人身造成伤害，对环境造成污染。

(2) 防尘

所有的扬尘场所，均设置高效的除尘器。凡是易于产生粉尘的设备尽量加以密封，所有的溜管及连接处加垫，减少漏风量以提高除尘效率。

(3) 产生不同职业病危害因素的设备布置在同一建筑物内时，危害大的与危害小的隔开。如布置在多层建筑物内时，散发危害大的生产过程布置在建筑物的上层；如必须布置在下层时，采取有效源头控制措施，防止污染上层空气。

(4) 根据工艺物料的毒性及挥发性设置必要的密闭采样系统，以防止样品对人身造成伤害，对环境造成污染。

10.2.3.3 防暑防寒

控制室、变电所设有空调系统；巡检人员夏季配置防暑饮品、中暑药品（藿香正气水）等，制定合理巡检时间减少人员接触职业病危害因素。

10.2.3.4 防噪声与振动

设备订货时按国家噪声标准向设备制造厂家提出噪声控制值。所有动设备均选用噪声小，振动小的优质产品，从源头上减小噪音的产生。

10.2.3.5 采光和照明

本项目所在区域采光条件较好，在建筑设计中，充分利用日光资源与人工光源，提供高质量的采光照明条件，光照度符合《建筑采光设计标准》和《建筑照明设计标准》的要求。各工作场所的照度值如下表所示：

表 10-2-4 工作场所照度值

场 所	照度标准值 (lx)	规定工作面位置
(工艺) 主控室	300~500	控制屏屏面，距地面 1.7m
	250~300	控制屏水平面，距地面 0.8m
(工艺) 一般控制室	200~300	控制屏屏面，距地面 1.7m
	150~200	控制屏水平面，距地面 0.8m
主压缩机房	100~150	距地面 0.8m 水平面

一般厂房及风机房、泵房	100~150	距地面 0.8m 水平面
原料输送栈桥	20	地面
(电气) 主控室	250~300	控制屏屏面, 距地面 1.7m
	200~250	控制屏水平面, 距地面 0.8m
高低压配电室	100~200	柜前距地面 0.8m 水平面
	50~100	柜后距地面 0.8m 水平面
变压器室	30~50	变压器油枕处
电缆夹层	30	
化验室	200	距地面 0.8m 水平面
框架管廊	20	地面
管廊下泵区	40~75	距地面 0.8m 水平面
塔类、罐区	20~50	地面
	30	地面
道路	20	需操作处
	10	一般处
	3	主干道, 地面
	2	一般道路, 地面

根据厂房结构特征分设正常照明、事故照明及应急照明。照明电源电压采用交流 220V, 一般检修照明及环境恶劣场所电压为 36V。

在关键部位及疏散通道, 设事故应急疏散照明。

厂内道路照明采用光电/手控方式, 并采用半夜节能措施。

装置区的灯具均选用能适应本环境特征的灯具及开关。

航空障碍灯采用光电控制器进行调控。

10.2.3.6 辅助用室

本项目按装置定员, 可依托周边厂区已有的卫生辅助设施。变电所、控制室设置有卫生间、更衣室等辅助用室。

卫生辅助用室有休息室、更衣室、厕所、洗手池、浴室等。

生产车间更衣室内设置更衣室并配置闭锁式衣柜, 便服、工作服可同室分柜存放。更衣室与休息室合并设置。休息室内设置清洁饮水设施。车间内配备盥洗设备。盥洗设备设置在更衣室内。厕所设置防蝇设施和机械排风设施。

10.2.3.7 警示标识

根据工作场所各工作岗位的生产特点,按照《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ 158-2003)的要求,在工作场所中可能产生职业病危害因素的设备上或其前方醒目位置设置相应的图形标识、警示线、警示语句和文字等警示标识。

依据《高毒物品目录》,在使用和产生高毒物品的岗位醒目位置设置《告知卡》。

在高毒物品作业场所,设置红色警示线。在一般有毒物品作业场所,设置黄色警示线。警示线设在使用有毒作业场所外缘不少于 30cm 处。

在高毒物品作业场所应急撤离通道设置紧急出口提示标识。在泄险区启用时,设置“禁止入内”、“禁止停留”警示标识,并加注必要的警示语句。

可能产生职业病危害的设备发生故障时,或者维护、检修存在有毒物品的生产装置时,根据现场实际情况设置“禁止启动”或“禁止入内”警示标识,可加注必要的警示语句。

当发生职业病危害事故时,现场应根据实际情况,设置临时警示线,划分出不同的控制区,以利于施救治疗。

10.2.3.8 气防站或应急救援站设置

本项目应设立气体防护机构,气体防护的主要任务是对有毒、窒息性工作场所进行监护和对中毒和其它事故的现场进行抢救工作,以及会同安全卫生部门和生产车间对职工进行防毒知识教育,组织事故抢救演习,负责防毒器具的发放、管理、维护、校验等工作。气体防护的主要设备和仪器有、空气充装泵、空气呼吸器、防毒面具、滤毒罐再生设备、急救器材等。

10.2.4 职业卫生管理机构

应建立职业卫生管理机构对本项目进行管理。

职业卫生管理机构的职责主要是制定各级职业卫生责任制、职业卫生的管理制度,定期对职工进行职业卫生的宣传教育,建立职业病危害事故应急救援预案,根据需要及时发放防护用品,每年定期对职工进行健康体检,定期对车间职业病危害因素进行检测,对产生的职业病危害的项目按照《职业病危害项目申报办法》的规定向相应的主管行政部门进行申报等。

建设单位应当制定职业病危害防治计划和实施方案,建立健全相应的职业卫生管理制度和操作规程如职业病危害防治责任制度、职业病危害警示与告知制度、职业病危害项目申报制度、职业病防治宣传教育培训制度、职业病防护设施维护检修制度、职业病防护用品管理制度、职业病危害监测及评价管理制度、建设项目职业卫生“三同时”管理制度、劳动者职业健康监护及其档案管理制度、职业病危害事故与报告制度、职业病危害应急救

援与管理制度、岗位职业卫生操作规程以及法律、法规、规章规定的其他职业病防治制度。

10.2.5 预期效果及建议

(1) 建设单位应根据《《建设项目职业病防护设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令[2017]第 90 号的规定进行建设项目职业病危害的预评价工作,并将职业病危害预评价报告书作为设计依据。

(2) 职业病防护设施的施工必须与主体工程同时进行,不得任意进行职业病防护设施的减少、降级或取消。

(3) 建设项目中所接触的原料及产品大多属于有毒、有害的化学品,在项目正常生产和检修、维修中,还要严格执行国家各项法令、法规和标准、规范,采取各种防护措施以及应用各项制度管理规定来保证操作人员的职业卫生安全。

(4) 应根据危险化学品事故应急救援和职业卫生防护的需要,针对各种不同的职业病危害因素制定专项应急救援预案,以尽量减少或降低职业病危害的影响。

11 消防

11.1 设计中执行的相关标准、规范

《工程建设标准强制性条文》（石油和化工建设工程部份）

《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）

《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974-2014

《自动喷水灭火系统规范》 GB50084-2017

《气体灭火系统设计规范》 GB50370-2005

《水喷雾灭火系统设计规范》 GB50219-2014

《泡沫灭火系统设计规范》 GB 50151-2010

《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010

《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012

《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014

《建筑灭火器配置设计规范》 GB50140-2005

《防止静电事故通用导则》 GB12158-2006

《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008

《安全色》 GB2893-2008

《火灾自动报警系统设计规范》 GB50116-2013

《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

11.2 设计范围

本项目拟建在河南平顶山化工产业集聚区内。

设计范围主项有：己二腈装置、氢氰酸装置、2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置、硫铵回收装置、废液焚烧、原料和产品罐区、冷冻站、变电所、火炬、综合楼、主大门、货运大门、污水处理站、地中衡、综合仓库/综合机修、装卸站、控制室、全厂总图运输、全厂工艺及供热外管、以及全厂给排水设计等。

11.3 厂址概况

（一）给水现状

1) 水源及供水

本项目的生产、生活由平顶山化工园区净水厂供给。该水厂已建有 1.6 万立方米的蓄水池。生产、生活加压站设有生产加压水泵 3 台，生活加压水泵 3 台。供水压力：0.25MPa。

(二) 电网及电力供应

1) 本项目新建 10kV 变电所的 2 回路 10kV 电源, 分别引自尼龙科技的 110kV 总降压变电所的不同 10kV 母线段。

尼龙科技 110kV 变电站与本项目距离约为 1.5km。尼龙科技公司 110kV 变电站, 2 回路 110kV 的架空线路, 分别来自距本厂约 9.7 公里的叶县 220kV 变电站和约 4.3 公里的常李 220kV 变电站。

尼龙科技 110kV 变电站的 2 台主变分别为 40MVA, 自发电 5 万度/h, 剩余容量为 58MVA, 可以满足本项目用电需求。

另外, 本项目的备用电源, 由河南神马氢化学有限责任公司提供, 根据需要引入 10kV 或 0.38kV 线路, 不再设置柴油发电机组。

(三) 园区消防

1) 消防救援站

化工产业集聚区周边已建有三个标准消防大队, 其中园区内专业消防大队位于神马大道与沙河一路处, 距拟建项目厂址约 1.5 公里处。

表 11-3-1 消防特勤大队主要设施表

消防站名	分类	车辆名称	数量(台)	中队长(副)	班长	驾驶员	战斗员	通信员	气防员	备员	
										战斗员	驾驶员
特勤大队	主战车	10 米高登消防车	1	1 正 2 副							
		高喷消防车	1								
		洗消消防车	1								
		20 吨消防车	1								
		2 吨泡沫消防	2								
		4 吨干粉消防车	2								
	辅助车	抢险救援车消防	1								
		消防指挥车	1								
	合	50 人	10	3	6	11	25	2	6	11	2

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有, 未经本公司许可, 不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方, 也不得以任何形式, 全部或部分用于其它目的。

表 11-3-2 主要灭火器材

序号	器材名称	主要用途及要求	数量
1	机动泵	泡沫供液泵流量 $\geq 15\text{L/S}$ 、供液距离 $\geq 200\text{m}$ 、配备供液水带 $\geq 400\text{m}$ 、同时具备向2台车供给泡沫原液	1台
		功率 46P, 二冲程, 卧式双缸, 手/电动, 水冷式。放水量 1210L/min, 吸程9m, 机油汽油自动混合。可通过自动连接阀将多台消防泵串联连接, 轻松引水。无放水状态下可空转30分钟。	2台
2	防爆电动遥控炮	0.6 Mpa压力下,水和泡沫液流量均为 $\geq 35\text{升/秒}$, 直流 水射程70米, 开花30度角射程43米, 直流泡沫射程 $\geq 60\text{米}$ 。	5门
	防爆电动遥控 移动消防炮	0.67MPa压力下, 流量 $\geq 65\text{L/S}$, 直流水射程70米, 开花 30度角射程47米, 直流泡沫射程70米。自摆角度可调。	5门
	水力自摆炮	水力驱动, $30\text{L/S} \leq \text{流量} \leq 35\text{L/s}$, 左右回转角度 $\geq 20^\circ$ 直流射程 $\geq 50\text{米}$ 。	8门
	小型快速攻击炮	0.67MPa压力下, 流量 $\geq 25\text{L/s}$; 直流泡沫射程40米。	5门
3	空气泡沫枪	PQ8、PQ16泡沫枪已经在18米高喷车、18吨重型泡沫, 每车不少于2支	16支
4	常压水带	65mm、80mm/16型(20米); 18米高喷、18吨泡沫各配置80mm14条, 65mm10条	2800m
5	中压水带	65mm、80mm/20型(20米)	1000m
	水幕带	80mm/20型(20米)	1000m
6	无后坐力水枪	18米高喷车、18吨重型泡沫, 每车2支	16支
7	水幕枪	18米高喷车、18吨重型泡沫, 每车2支	16支
8	直流水枪	每车2支	16支
9	泡沫钩管	18米高喷车、18吨重型泡沫、每车2根	16根
10	多功能挠钩	18米高喷车、18吨重型泡沫1根	8根
11	高倍数泡沫发生器(防爆型)	泡沫发泡倍数200倍, 发泡量6000立方/小时以上, 具有防暴功能。	2只/站

11.4 火灾危险性分析

11.4.1 物料的火灾危险性分析

11.5 防火安全措施

11.5.1 自动控制水平

装置生产过程所处理的物料具有易燃易爆、有毒等特性。为保证装置合适和完整的工艺控制，设计采用了先进的仪表技术和合理的控制方案。

依据目前工业过程控制系统的发展水平和应用状态，生产装置对控制系统可靠性、稳定性、先进性的要求，选择技术成熟代表当今过程控制领域先进技术潮流和应用方向的分散型控制系统（DCS）作为主要的控制系统，用于工艺生产装置过程数据采集、信号处理、过程参数显示、报警和控制。DCS 设有通讯接口，以便与 SIS、CCS、PLC 系统进行数据通讯。

为了确保工艺装置、大型设备、压缩机的生产安全，保护操作人员的人身安全免受伤害，设置安全仪表系统（SIS）用于工艺装置的安全联锁和紧急停车。安全仪表系统（SIS）独立于 DCS 系统单独设置。

可燃和有毒气体检测系统（GDS）独立于 DCS 系统和其它控制系统单独设置。

压缩机组的控制、安全保护和联锁停车由机组厂商提供的压缩机控制系统（CCS）完成，在控制室集中监控压缩机的各项运行参数，包括轴温、振动、位移等，并完成机组的调速和防喘振控制及安全联锁。个别重要信号根据工艺要求硬线送入 DCS 或 SIS。

成套设备的控制及联锁通过随机提供的可编程控制器（PLC）来实现，机组需在 DCS 上显示的信号通过通讯方式传到 DCS，重要的报警联锁信号用硬接线方式连接到 DCS 系统。

11.5.2 可燃和有毒气体检测系统（GDS）

可燃和有毒气体检测系统（GDS）独立于其它控制系统单独设置，在机柜间设置独立的控制器、卡件，并在中心控制室设置独立的报警监视站。在易发生易燃易爆、有毒气体泄漏危险区内设置气体泄漏检测仪，检测仪信号接入 GDS 系统，通过 GDS 系统中独立设置的报警监视站，对易燃易爆、有毒气体泄漏监测显示和报警。

可燃和有毒气体检测系统将与安全联锁相关的信号以硬线接到 SIS。

本项目工艺装置的生产过程具有易燃、易爆、有毒等特点，生产过程中存在

多种易燃易爆或毒性气体，因此工艺装置现场仪表采用本质安全型，

部分检测元件采用隔爆型。

11.5.3 控制室设置

根据装置规模及总图布置，依据全厂总体设计要求，本项目设置一个现场机柜间（FAR），用于放置本工艺装置的DCS、SIS、GDS、CCS系统机柜、工程师站等设备。系统操作站放置在工厂已有的中心控制室（CCR），完成生产装置的控制、监测、报警及报表等操作。

11.6 总图运输

11.6.1 总平面布置原则

（1）符合厂区总体规划。

（2）顺应生产工艺流程，符合现行防火、安全、卫生、环保等标准、规范的规定，尽可能采用露天化联合集中布置，力求达到分区明确，布置紧凑，管线短捷，节约用地。

11.6.2 项目主要组成及总平面布置方案

本项目包括以下主项：综合楼、职工食堂、控制室、循环水站、综合仓库/综合机修、变电所、冷冻站/脱盐水处理站及泡沫站、消防事故水池、污水处理站、初期雨水池、化学品库和固废暂存间、己二腈装置（反应框架/产品精馏框架）、氢氰酸装置（合成/液化框架/氢氰酸空气压缩/天然气变压吸附）、硫铵回收装置、2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置、废液焚烧、尾气焚烧、中间罐区、原料和产品罐区、装卸站、汽车衡、主大门和货运大门。

全厂共分为公用工程及辅助设施区、生产区和储运区三个功能区，分别位于厂区中北部、厂区南部和厂区西北部，厂区东部为预留发展用地。

根据厂区用地条件、外围环境和当地风向频率玫瑰图，结合总平面布置原则，将综合楼、职工食堂、控制室集中布置在厂区东北部，厂区全年最小风频的下风向，环境洁净的区域，并靠近厂区北侧的园区道路，对外联系方便。消防事故水池、污水处理站、初期雨水池、循环水站、变电所、冷冻站/脱盐水处理站及泡沫站从北至南依次布置在厂区中北部，生产区北侧，既方便给水及排水管线与市政管网的衔接又紧邻生产装置，管线短捷，节约投资。综合仓库/综合机修布置在厂区东侧边缘，职工食堂南侧。

氢氰酸装置（合成/液化框架/氢氰酸空气压缩/天然气变压吸附）、己二腈装置（反应框架/产品精馏框架）、硫铵回收装置、2-甲基戊二胺/3-甲基吡啶装置、从西至东依次布置在厂区的南部，方便和西侧河南神马氢化学有限责任公司原料、公用工程管线、火炬管线的衔接，尽量缩短管线长度，节约投资。废液焚烧、尾气焚烧集中布置在厂区的西南部，以减少对厂区的影响。

中间罐区、原料和产品罐区、装卸站、化学品库和固废暂存间集中布置在厂区的西北

部,靠近厂区西北部的货运大门,便于原料及产品的装卸。

11.7 建、构筑物防火

11.7.1 建筑、结构设计原则

(1) 严格执行国家、行业、地方现行的相关法律、法规。

(2) 在满足工艺生产特性及设备布置要求的前提下,尽量使建、构筑物做到经济、实用、美观、大方,并尽量做到因地制宜、就地取材、有利生产、方便生活。对建筑外观力求简洁、明快、线条流畅,尺度适宜,并满足建筑节能要求。注重环境协调和整体效果,以体现现代工业形象为目标。

(3) 结构设计正常使用年限为50年,建筑结构的安全等级为二级。

(4) 建筑物必须满足抗震、防火、抗爆泄压、防腐抗渗、防尘洁净、采光通风、隔热遮阳、防噪隔声、防台风等技术要求。

11.7.2 对防火、防腐、防渗、抗爆泄爆及建筑物内外装修等问题的处理

本项目建筑防火严格执行《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)、《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008(2018版)、《建筑内部装修设计防火规范》GB50222-2017。按规范要求划分防火分区,防火分区采用防火墙分隔。安全疏散口按规范要求设置,通常每个防火分区不少于2个。疏散距离按规范要求设计。

本项目主要工艺生产装置的生产危险性类别均为甲类,装置设计为开敞式多层钢混结构。

其它建筑物均封闭建筑。机柜间按抗爆考虑,外围护结构采用钢筋混凝土抗爆墙。

每层不少于2部疏散楼梯,疏散楼梯做三面抗爆维护。任一点至疏散楼梯距离不大于25米,装置钢框架防火,根据石化标准要求对不同构件要求喷刷防火涂料达到各构件耐火极限要求。

11.8 电气

11.8.1 用电计算负荷及负荷等级

按国家标准《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)中关于负荷分级的有关规定,本项目属于重要的化工装置,主要产品易燃易爆,且化工生产连续性强,如突然停电将会造成较大的经济损失。

本项目大多数电力负荷,如化工工艺生产装置及相关的辅助生产装置等属于二级用电负荷;其他关键电力负荷,当突然中断供电时,将可能导致重大设备损坏及人身死亡事故,此类电力负荷属于一级用电负荷;另外少部分如机、电、仪修及辅助生活设施等负荷属于

三级用电负荷。

一级负荷如：火灾报警系统、仪表 DCS 等的供电原则可用直流蓄电池、UPS 不间断电源。事故照明采用 EPS、直流电照明或采用带蓄电池的灯具。

生产装置区一级、二级负荷的 10kV 配电装置，均采用取自不同配电母线段的双回路电源供电，二台变压器，低压单母线分段运行，对具有一级负荷的母联设自投，对二级负荷母联设手动或自投投入。对多台变压器的容量选择，每两台为一组，当其中一台变压器故障时，另一台变压器的容量应满足两台变压器所带的一级和二级负荷的用电。

三级负荷为单回路供电，对电源无特殊要求。

对特别重要的应急负荷可采用 UPS 或 EPS 电源供电。

本项目用电总负荷约为 16327kW；本项目需外供总电量 16327kW。

11.8.3 供电方案

(1) 变电所

本项目新建 10kV 变电所 1 座，变电所的具体配置如下：

变电所设置在工艺生产负荷附近，为工艺生产装置和辅助生产装置的高、低压用电设备供电。变电所电源，引自上级尼龙科技 110kV 变配电所的不同 10kV 母线段。根据工艺用电负荷情况，变电所内设置 10kV 母线段及 0.38kV 母线段，均采用单母线分段接线。变电所内设若干 10kV 开关柜，为装置区 10kV 用电设备供电；另外，所内设 10 台 10/0.4kV 干式变压器及若干低压 380/220V 供配电设备，为装置区 0.38kV 用电设备供电。为满足本项目功率因数的补偿要求，10kV 及 0.4kV 系统均设无功补偿装置。

(2) 电缆

配电线路采用放射式方式敷设。厂区内的电缆采用电缆桥架或电缆沟敷设，局部直埋。各车间的电缆采用穿钢管暗配或沿桥架敷设。并根据场所的不同选用普通型、阻燃型、耐火型以及是否带铠装。防爆区域内的电缆采用阻燃型，腐蚀性环境内的电缆选用防腐电缆。

11.8.4 防雷及防静电措施

按照《建筑防雷设计规范》GB50057-2010 及《石油化工装置防雷设计规范》GB50650-2011，所有生产装置属于第二类防雷建筑物，其余的建构筑物为第三类防雷建筑物。对于第二类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 10 欧姆，对于第三类防雷建筑物，每根引下线的冲击接地电阻不应大于 30 欧姆。

对于爆炸和火灾危险环境内可能产生静电危害的物体，应采取静电接地措施；对于无爆炸和火灾危险环境内的物体，如因其带静电会妨碍生产操作、影响产品质量或使人体受到静电电击时，应采取静电接地措施。

设备和管道的静电接地系统可与电气设备的保护接地、防雷接地等共用接地装置。

11.9 通风与采暖

- (1) 对设备用房、无外窗房间、卫生间等区域设置机械通风。
- (2) 设置机械排烟系统的场所，采用自然补风系统或机械补风系统补充新风，补风量不小于排烟量的 50%。
- (3) 各生产厂房根据主体专业所提供的介质特性或要求考虑必要的通风设施。生产中可能突然逸出大量有害物或易造成中毒或易燃易爆的化学物质的作业场所，设计事故通风。事故通风由经常使用的通风系统和事故通风系统共同保证，在发生事故时，保证能提供足够的通风量。事故通风系统与服务区域的可燃或有毒气体报警仪连锁。
- (4) 设置在爆炸危险区内的通风设备采用防爆型通风设备，通风设备的防爆等级应根据所排气体的危险等级选型。
- (5) 排除有腐蚀性气体或湿空气的通风设备应作相应的防腐蚀处理或采用阻燃型玻璃钢材质的通风设备。
- (6) 设置气体灭火的电气设备用房同时设置不小于 5 次/小时的事后排风。设有气体灭火装置的设备用房的排风机入口（或）进风口均设置 70℃ 电动防火阀，火灾发生时由消防控制中心电控关闭；未设置气体灭火装置的设备用房排风机入口及进风口均设置 70℃ 防火阀。设备用房排（送）风机功率均满足风机单位风量耗功率限值要求。

11.10 消防系统

11.10.1 水消防系统

11.10.2 其他消防系统

(1) 气体灭火系统

在控制室机柜间内设置七氟丙烷无管网气体灭火设备。

工艺装置变电所的电缆夹层、低压配电间、高压配电间设置七氟丙烷全淹没气体自动灭火系统。

其设计按《气体灭火系统设计规范》(GB50370-2013)执行,并符合其他相关规范的要求。

(2) 灭火器配置

在工艺装置区配置 6kg 的手提式干粉灭火器,甲类装置其最大保护距离不超过 9m,乙、丙类装置不超过 12m。每一配置点的灭火器数量不少于 2 个,多层框架分层配置。

危险的重要场所,增设 BC 类 35kg 和 60kg 推车式干粉灭火器。

丁戊类场所和办公楼等辅助设施配 4kg ABC 类干粉灭火器。

控制室、变配电室等地方配 4kg 手提式灭火器和 20kg 推车式干粉灭火器。

(3) 消防值班

拟建工程消防值班室内设有消防报警外线电话及广播、监控系统。

11.10.3 消防排水

拟建己二腈项目装置区内的消防污染水经管网重力流收集排至工厂事故水池，该水池容积为 3800m³。后续处理通过提升水泵送至工厂污水处理站处理。

12 工厂组织和定员

12.1 工厂体制及组织机构

厂部包括公司领导、人力资源部门、财务部门、技术部门、采购销售部门、安全环保部门、生产管理部门等；车间包括工艺生产装置、辅助设施等。

12.2 生产班制及定员

本项目生产装置为连续化生产车间，实行四班三运转，八小时工作制，管理、维修等实行白班八小时工作制。本项目劳动定员总计 439 人，详见劳动定员表 12-1。

表 12-2-1 全厂劳动定员

序号	部门	管理人员	作业人员	小计
一	管理部门			
1	公司领导	8	0	8
2	综合办公司	2	8	10
3	人力资源部门	2	4	6
4	财务部门	2	4	6
5	技术部门	2	4	6
6	采购销售部门	2	6	8
7	安全环保部门	2	6	8
8	生产管理部门	2	4	6
9	急救站	1	8	9
10	政工部	1	3	4
二	生产部门			
1	氢氰酸	3	52	55
2	己二腈	3	72	75
3	2-甲基戊二胺	3	32	35
4	3-甲基吡啶	3	32	35
三	辅助设施			
1	质 检	2	28	30
2	公用工程	2	28	30
3	机电仪	4	33	37
	合计	34	405	439

12.3 工人、技术人员和管理人员的来源

由于工厂的工艺生产装置对操作者技术水平要求较高，因此主要装置的操作工、检修工应具有大专以上文化程度，主要来自社会招聘。

技术人员和管理人员应具有本科以上文化程度，部分人员应有专业理论知识及实践经验。因此，公司应聘请具有己二腈装置和氢氰酸装置实际操作和管理经验的充当技术骨干，招聘高校毕业生进行培养。

13 项目实施计划

13.1 项目实施阶段的划分

本项目的实施分为可研报批（含环评和安评）阶段、工程设计阶段、采购阶段、施工阶段、调试阶段和投料试车阶段。可研和环评及安评可穿插分头进行，设计、采购、施工应科学合理的交叉进行。

13.2 项目实施进度计划

表 13-2-1 河南神马艾迪安化工有限公司 5 万吨/年己二腈项目实施进度计划

	2020				2021						2022						2023					
	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
成立公司、可研、环评等前期工作																						
初步设计/基础工程设计																						
设备招投标/采购																						
施工图设计																						
土建及安装阶段																						
试车及投产																						

14 投资估算与资金筹措

14.1 投资估算

14.1.1 项目概况及投资分析

项目主要包括：己二腈和氢氰酸主要生产装置，及与其配套的辅助生产项目、公用工程项目等主要有火炬、冷冻站、泡沫站、变配电所以及总图运输、全厂工艺及供热外管、全厂供电外线及道路照明、全厂电信及火灾报警等。

项目总投资 148689.11 元，其中增值税 10703.72 万元。

其中：设备购置费 48916.87 万元

安装工程费 30126.89 万元

建筑工程费 28107.37 万元

其他工程费 30549.19 万元

建设期利息 6598.39 万元

铺底流动资金 4390.41 万元

项目总投资 148689.11 万元

14.1.2 投资估算编制依据

(1) 业主提供的工艺设计方案。

(2) 中国石油化工集团公司暨股份公司石油化工项目可行性研究报告编制规定(2012版)。

(3) 中国石油化工集团公司文件中国石化建【2007】620号颁发的《石油化工安装工程费用定额(2018版)》。

14.1.3 价格依据：

(1) 参照同类工程采用大指标估算。

(2) 其他费用：执行《石油化工工程建设费用定额(2018年版)》。

(3) 土地费按 22 万元/亩计算。

(4) 预备费按 1500 万元计取。

14.1.4 问题说明

(1) 本期不再计取土地使用费。

(2) 投资估算不包括本项目项目界区以外辅助生产设施及公用工程。

(3) 本投资估算地基处理费用为估算额，待设计方案确定后调整。

14.1.5 附表

附：总投资估算表

表14-1-1

总投资估算表

序号	主项号	工程和费用名称	概 算 价 值 (万元)					其中含 外汇 (万美 元)	占建设 资 %	修改 标记
			设备购置费	安装费 工程费	建筑工程费	其它工程费	合 计			
		工程建设总估算(含增值税)	48916.87	30126.89	28107.37	41537.98	148689.11	41537.98		
		工程建设总估算(不含增值税)	43289.26	27388.08	25786.58	41521.47	137985.39		100.00%	
I		建设投资(含增值税)	48916.87	30126.89	28107.37	30549.19	137700.32		99.79%	
		建设投资(不含增值税)	43289.26	27388.08	25786.58	30532.68	126996.60		92.04%	
一		固定资产费用	48916.87	30126.89	28107.37	11777.43	118928.56		86.19%	
(一)		工程费用	48916.87	30126.89	28107.37		107541.06		77.94%	
1		生产装置	29783.71	11009.73	12396.83		53190.27		38.55%	
1.1		己二腈装置	19896.35	6973.85	10596.28		37466.48		27.15%	
1.2		氢氰酸及硫铵装置	9887.36	4035.88	1600.55		15523.79		11.25%	
1.3		甲基戊二胺/三甲基吡啶装置			200.00		200.00		0.14%	
2		配套系统工程	19058.28	18453.57	13257.64		51159.42		37.08%	
2.1		总平	187.00	6641.41	3709.00		10537.41		7.64%	
2.1.1		总图运输			2309.00		2309.00		1.67%	

序号	主项号	工程和费用名称	概 算 价 值 (万元)					其中含 外汇 (万美 元)	占建设 资 %	修改 标记
			设备购置费	安装费 工程费	建筑工程费	其它工程费	合 计			
2.1.2		构筑物			1400.00		1400.00		1.01%	
2.1.3		工艺管道	3.00	5444.41			5447.41		3.95%	
2.1.4		外管设备	102.00	2.00			104.00		0.08%	
2.1.5		自控仪表	80.00	65.00			145.00		0.11%	
2.1.6		电气	2.00	180.00			182.00		0.13%	
2.1.7		给排水		950.00			950.00		0.69%	
2.2		储运工程	8421.37	5390.15	2881.74		16693.26		12.10%	
2.2.1		废液焚烧	2879.50	700.00	500.00		4079.50		2.96%	
2.2.2		废气焚烧	3752.87	908.00	330.00		4990.87		3.62%	
2.2.3		火炬	420.00	180.00	80.00		680.00		0.49%	
2.2.4		原料和产品罐区	1029.00	2300.00	800.00		4129.00		2.99%	
2.2.5		综合仓库/机修(化学品库、 固废暂存间)	200.00	120.00	800.00		1120.00		0.81%	
2.2.6		化学品库	20.00	12.15	43.74		75.89		0.05%	
2.2.7		装卸站	120.00	18.00	40.00		178.00		0.13%	
2.2.8		全厂工艺及供热外管		1152.00	288.00		1440.00		1.04%	

序号	主项号	工程和费用名称	概 算 价 值 (万元)					其中含 外汇 (万美 元)	占建设 资 %	修改 标记
			设备购置费	安装费 工程费	建筑工程费	其它工程费	合 计			
2.3		辅助设施和公用工程	10449.91	6422.01	6666.90		23928.75		17.34%	
2.3.1		供热								
2.3.1.1		热电站								
2.3.1.2		脱盐水								
2.3.1.3		凝结水精制								
2.3.2		供水	1728.00	1879.00	1606.50		5603.43		4.06%	
2.3.2.1		泡沫站	150.00	22.50	16.00		188.50		0.14%	
2.3.2.2		循环水站	828.00	368.00	644.00		1840.00		1.33%	
2.3.2.3		污水处理站	400.00	660.00	750.00		1810.00		1.31%	
2.3.2.4		全厂给排水管网		1113.43	196.50		1309.93		0.95%	
2.3.2.5		全厂消防	350.00	105.00			455.00		0.33%	
2.3.3		供电	4577.78	3394.38	906.00		8878.16		6.43%	

序号	主项号	工程和费用名称	概 算 价 值 (万元)					其中含 外汇 (万美 元)	占建设 资 %	修改 标记
			设备购置费	安装费 工程费	建筑工程费	其它工程费	合 计			
2.3.3. 1		变电所	3700.00	2200.00	906.00		6806.00		4.93%	
2.3.3. 2		全厂供电外线及道路照明		1018.82			1018.82		0.74%	
2.3.3. 3		全厂电信	877.78	175.56			1053.34		0.76%	
2.3.4		其他	2059.13	381.96	576.00		3017.08		2.19%	
2.3.4. 1		冷冻站	1500.00	300.00	288.00		2088.00		1.51%	
2.3.4. 2		己二腈控制室	559.13	81.96	288.00		929.08		0.67%	
2.3.5		生产管理设施	2085.00	766.68	3578.40		6430.08		4.66%	
2.3.5. 1		综合楼（含分析化验）	600.00	259.20	1509.00		2368.20		1.72%	
2.3.5. 2		职工食堂	200.00	63.84	239.40		503.24		0.36%	
		生产调度楼	285.00	300.00	1080.00		1665.00			
2.3.5. 3		科研中心	1000.00	143.64	750.00		1893.64		1.37%	

序号	主项号	工程和费用名称	概 算 价 值 (万元)					其中含 外汇 (万美 元)	占建设 资 %	修改 标记
			设备购置费	安装费 工程费	建筑工程费	其它工程费	合 计			
3		防渗及地基处理			2200.00		2200.00		1.59%	
4		大型机具进出场费及使用费		300.00			300.00		0.22%	
5		工器具及生产用具购置费	74.88				74.88		0.05%	
6		安全文明生产费		363.59	252.90		616.49		0.45%	
(二)		其他固定资产费用				11777.43	11794.92		8.55%	
1		土地使用费				4996.16	4996.16		3.62%	
2		土地使用税				427.16	427.16		0.31%	
3		工程建设管理费				2739.10	2739.10		1.99%	
4		临时设施费				101.37	101.37		0.07%	
5		可行性研究报告编制费				30.00	30.00		0.02%	
6		专项评价费及验收费				287.49	287.49		0.21%	
6.1		环境影响评价费及验收费				49.12	49.12		0.04%	
6.2		安全预评价及验收费				56.00	56.00		0.04%	

序号	主项号	工程和费用名称	概 算 价 值 (万元)					其中含 外汇 (万美 元)	占建设 资 %	修改 标记
			设备购置费	安装费 工程费	建筑工程费	其它工程费	合 计			
6.3		水土保持评价费及水资源论证费				42.37	42.37		0.03%	
6.4		防雷防静电检测费				10.00	10.00		0.01%	
6.5		首次工艺论证				20.00	20.00		0.01%	
6.6		节能评估费用及验收费				30.00	30.00		0.02%	
6.7		其他专项评价及验收费				80.00	80.00		0.06%	
7		工程勘察设计费				2158.70	2158.70		1.56%	
8		工程建设监理费				550.00	550.00		0.40%	
9		桩基检测				67.45	67.45		0.05%	
10		特种设备安全监督检验费				80.00	80.00		0.06%	
11		研究试验费				20.00	20.00		0.01%	
12		设备监造费				50.00	50.00		0.04%	
13		城市配套费				270.00	270.00		0.20%	
二		无形资产费用				14026.98	14026.98		10.17%	
		专有技术使用费				14026.98	14026.98		10.17%	

序号	主项号	工程和费用名称	概 算 价 值 (万元)					其中含 外汇 (万美 元)	占建设 资 %	修改 标记
			设备购置费	安装费 工程费	建筑工程费	其它工程费	合 计			
三		其他资产费用				3244.78	3244.78		2.35%	
(一)		生产人员准备费				3244.78	3244.78		2.35%	
四		预备费				1500.00	1500.00		1.09%	
(一)		基本预备费				1500.00	1500.00		1.09%	
II		建设期贷款利息				6598.39	6598.39		4.78%	
III		铺底流动资金				4390.41	4390.41		3.18%	

14.2 资金筹措

14.2.1 资金来源

资金来源主要由项目资本金和申请银行贷款两部分组成。

14.2.2 资本金筹措

资本金按总投资（国家考核建设规模）的 40% 估算，由企业自筹解决（出资形态包括实物、土地使用权、工业产权、非专利技术和现金等）。资本金出资按项目实施进度与资金使用计划分次投入。

14.2.3 债务资金筹措

债务资金为固定资产投资贷款（长期借款及利息）和流动资金贷款两部分。

固定资产投资贷款利率暂按 5.90%估算。流动资金贷款利率暂按 3.45%估算。

14.2.4 项目资金筹措

项目资金筹措如下：

序号	项 目	单位	数量	备注
	资金筹措	万元	158933	
1	资本金	万元	59476	
	自有流动资金	万元	4390	铺底流动资金
	自有建设投资	万元	55085	
2	借款	万元	99458	
	长期借款	万元	82615	
	借款利息	万元	6598	
	流动资金借款	万元	10244	流动资金的 70%

15 技术经济分析

15.1 项目概况

本项目主要包括：己二腈和氢氰酸主要生产装置，及与其配套的辅助生产项目、公用工程项目等主要有火炬、冷冻站、泡沫站、变配电所以及总图运输、全厂工艺及供热外管、全厂供电外线及道路照明、全厂电信及火灾报警等。

15.2 编制依据

- (1) 国家发改委、建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》第三版。
- (2) 中国石油化工集团公司经济技术研究院编《中国石油化工项目可行性研究技术经济参数与数据》（2019）。
- (3) 甲方和有关专业提供的基础数据。

15.3 基础数据

(1) 生产规模和商品量

项目年产己二腈 5 万吨，副产甲基戊二腈 1200 吨，2-甲基戊二胺 1000 吨，3-甲基吡啶 4926 吨，硫酸铵 21800 吨。

(2) 投资

项目总投资（含铺底流动资金）为 148689 万元。

建设投资为 137700 万元（详见总投资估算）。

建设期利息是指项目借款在建设期发生并计入固定资产的利息。为简化计算，通常假定借款均在每年的年中支出，借款当年按一半计算，其余各年按全额计算。本项目建设期借款利息估算值为 6598 万元。

流动资金是指生产经营性项目投产后，为进行正常生产运营用于购买原材料、燃料动力、支付工资及其它经营费用等所需的周转资金。本项目流动资金按详细估算法估算。为简化计算仅对存货、现金、应收帐款、应付帐款进行估算。本项目流动资金估算采用详细估算法，铺底流动资金为 4390 万元。

(3) 建设期：3 年，生产期为 15 年，计算期为 18 年。

(4) 生产负荷

投产第一年为 90%，第二年之后为 100%。

(5) 制造费用

制造费用是为组织和管理生产所发生的各项费用，包括折旧费、维修费和其他制造费用。

本项目固定资产综合折旧年限按 15 年估算。

维修费按计提折旧固定资产原值的 3% 估算。

其它制造费按定员 46400 元/人.年估算。

(6) 摊销费用

摊销费用包括无形资产摊销和其他资产摊销。

无形资产摊销年限为 10 年，其他资产摊销年限为 5 年

(7) 利息支出

利息支出包括建设投资借款利息和流动资金借款利息两部分。

(8) 管理费用

管理费用包括销售管理费用和其他管理费用。

其他管理费用按定员 50000 元/人.年估算。

销售管理费用按销售收入的 1% 估算。

15.4 成本估算

15.4.2 定员工资

序号	项 目	单位	数量	备注
1	定员	人	439	增量
2	平均工资	万元/人.年	10	含附加及福利

15.4.3 成本

项目成本各生产要素所占比例如下:

序号	项 目	年均(万元)	比例(%)	备注
1	直接原材料			
2	直接燃料及动力			
3	工资及福利费			
4	修理费			
5	其他费用			
6	经营成本			
7	折旧费			
8	无形和其它资产摊销费			
9	财务费用			
10	总成本费用			
11	可变成本			
12	固定成本			

15.5 财务评价

15.5.1 产品销售价格(含税价格)和销售收入

序号	项目	单位	价格	备注
1	销售价格			
	己二腈	元/吨	20700.00	

序号	项目	单位	价格	备注
	甲基戊二腈	元/吨	15000.00	
	2-甲基戊二胺	元/吨	34600.00	
	3-甲基吡啶	元/吨	27100.00	
	硫酸铵	元/吨	572.46	
2	销售收入			
	正常年	万元	123357	
	年均	万元	122535	

15.5.2 增值税及附加估算

新鲜水、天然气和蒸汽的增值税税率为 9%，其余原料和产品增值税税率为 13%，城乡维护建设税、教育费附加和地方教育费附加分别按增值税的 5%、3%和 2%估算。

销售税金附加如下：

序号	项目	单位	数量	备注
1	正常年	万元	505	
2	年均	万元	430	

15.5.3 利润

本项目所得税按利润总额的 25%估算。年平均利润总额、所得税、税后利润如下：

序号	项目	单位	数量	备注
1	年均利润总额	万元	9710	
2	年均所得税	万元	2428	
3	年均税后利润	万元	7283	
4	息税前利润	万元	12200	
5	息税折旧摊销前利润	万元	20874	

15.5.4 财务盈利能力分析

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

财务盈利能力分析主要计算财务内部收益率、财务净现值、投资回收期、资本金收益率、投资利润率和投资利税率等指标。

财务折现率是企业的目标收益率或投资者期望折现率，是项目盈利能力的动态指标。财务内部收益率大于或等于项目基准折现率时项目可以考虑接受。本项目暂取 11%。

财务净现值是评价项目盈利能力的绝对指标。它反映了项目在满足设定的折现率要求盈利之外所获得的超额盈利的现值。财务净现值大于或等于零时可以考虑接受。

投资回收期是以项目的净收益抵偿全部投资所需的时间。

资本金收益率是以项目资本金为计算基础，考察所得税后资本金可能的收益水平。

总投资收益率是考察总投资的盈利能力和水平的静态指标。

资本金净收益率表示资本金的盈利水平的静态指标。

上述指标如下表所示：

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	投资利润率	%	6.11	
2	投资利税率	%	9.09	
3	总投资收益率	%	7.68	
4	资本金净收益率	%	12.25	
5	项目投资财务内部收益率	%	10.36	所得税前
	项目投资财务净现值 (Ic=11%)	万元	2816	所得税前
	项目投资回收期(含建设期)	年	10.08	所得税前
6	项目投资财务内部收益率	%	8.05	所得税后
	项目投资财务净现值 (Ic=11%)	万元	445	所得税后
	项目投资回收期(含建设期)	年	11.31	所得税后
7	资本金财务内部收益率	%	11.21	所得税后
	资本金财务净现值(Ic=11%)	万元	720	所得税后

15.5.5 清偿能力分析

清偿能力分析包括借款偿还指标和资产负债指标估算。

(1) 借款偿还期(含建设期)

利息备付率是指在借款偿还期内息税前利润与应付利息之比。从支付利息资金来源的

充裕性角度反映项目偿还债务利息的保障程度。

偿债备付率是指在借款偿还期内，可用于还本付息的资金与应还本付息资金之比。表示偿还债务本息的资金保障程度。

序号	项 目	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
1	利息备付率	2.23	3.07	2.45	2.43	2.72	3.32	3.95	4.94	6.72
2	偿债备付率	1.65	1.86	1.59	1.51	1.50	1.47	1.46	1.45	1.44

由于本项目受市场状况影响，在偿还债务期间项目初期利息备付率和偿债备付率偏低，但项目后期两项比率大幅度增加并远大于 1，说明项目后期具备良好的还贷能力，经营比较安全。

还款资金由利润、折旧和摊销费用组成。本项目贷款偿还期按 10 年等额偿还估算。

(2) 资产负债分析

资产负债率用于判断企业经营安全和筹资能力，也表明企业和债权人投资的风险大小。流动比率是流动资产与流动负债之比，反映法人偿还流动负债的能力。

速动比率是速动资产与流动负债之比，反映法人在短时间内偿还流动负债的能力。

计算表明，偿还贷款期间资产负债比率平均小于 60%、流动比率和速动比率比较适度。

序号	项 目	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	资产负债率	0.61	0.56	0.53	0.49	0.44	0.40	0.34	0.28	0.21
2	流动比率	3.46	4.45	5.22	5.88	6.52	7.14	7.74	8.33	8.90
3	速动比率	2.12	3.13	3.89	4.55	5.20	5.82	6.42	7.01	7.58

15.6 不确定性分析和风险分析

由于项目评价所采用的基础数据，多数来自估算和预测，有一定程度的不确定性。根据本项目的特点，主要进行敏感性分析和盈亏平衡分析。

15.6.1 敏感性分析

考虑项目实施过程中的一些不确定因素的变化，分别对有项目的建设投资、销售收入、可变成本等因素作敏感性分析。找出敏感因素，预测项目可能承担的风险。

	项目	变化率	FIRR	(%)	FNPV	(万元)	Pt	(年)
序号	不确定因素		税前	税后	税前	税后	税前	税后

本报告为华陆工程科技有限责任公司专有，未经本公司许可，不得复制、不得将本报告内容以任何形式提供给第三方，也不得以任何形式，全部或部分用于其它目的。

	基本情况	100%	10.36	8.05	2816	445	10.08	11.31
1	建设投资	5%	9.55	7.40	-3642	-5434	10.48	11.71
		-5%	11.23	8.76	9275	6324	9.69	10.91
2	销售收入	5%	14.00	11.00	32993	27361	8.63	0.00
		-5%	6.26	4.77	-27375	-26480	12.56	13.76
3	可变成本	5%	7.47	5.73	-18923	-18963	11.71	12.94
		-5%	13.03	10.21	24556	19854	8.96	10.13
4	建设投资	10%	8.79	6.78	-10100	-11313	10.88	12.12
		-10%	12.17	9.51	15733	12203	9.30	10.50
5	销售收入	10%	17.31	13.70	63101	54230	7.68	8.73
		-10%	1.41	1.00	-57575	-53411	17.27	17.48
6	可变成本	10%	4.29	3.22	-40662	-38372	14.32	15.44
		-10%	15.52	12.25	46256	39236	8.14	0.00

由上表可以看出，各因素的变化都不同程度地影响内部收益率，其中销售收入的变化最为敏感。经营者应注意产品市场行情变化，适时调整营销策略。

15.6.2 盈亏平衡分析

盈亏平衡分析主要用以考察项目对市场的适应能力和抗风险能力。用生产能力利用率表示的盈亏平衡点越低，表明项目适应市场的能力和抗风险能力就越大。

以生产能力利用率表示的盈亏平衡点如下：

序号	年份	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	BEP	0.79	0.71	0.79	0.80	0.79	0.75	0.73	0.72	0.70	0.68

计算结果表明，本项目生产负荷平均达到 61.78%时，企业就可保本。说明本项目有一定的抗风险能力。

15.7 财务评价意见

本项目总投资(含铺底流动资金)148689 万元。

年均利润总额 9710 万元，年均税后利润 7283 万元。

项目投资财务内部收益率为 10.36%（所得税前）和 8.05%（所得税后），项目资本金内部收益率 11.21%。财务净现值大于零。

投资回收期(含建设期)10.08（税前）和 11.31（税后）。

以生产能力利用率表示的盈亏平衡点(BEP)为 70.13%。

15.8 财务评价附表

表 1 综合指标表

表 2 营业收入、营业税金及附加和增值税估算表

表 3 生产成本（或制造成本）

表 4 总成本费用(生产要素法)估算表

表 5 利润与利润分配表

表 6 项目投资现金流量表

表 7 项目资本金现金流量表

表 8 财务计划现金流量表

表 9 资产负债表

表 10 固定资产折旧费、无形及其他资产估算表

表 11 流动资金估算表

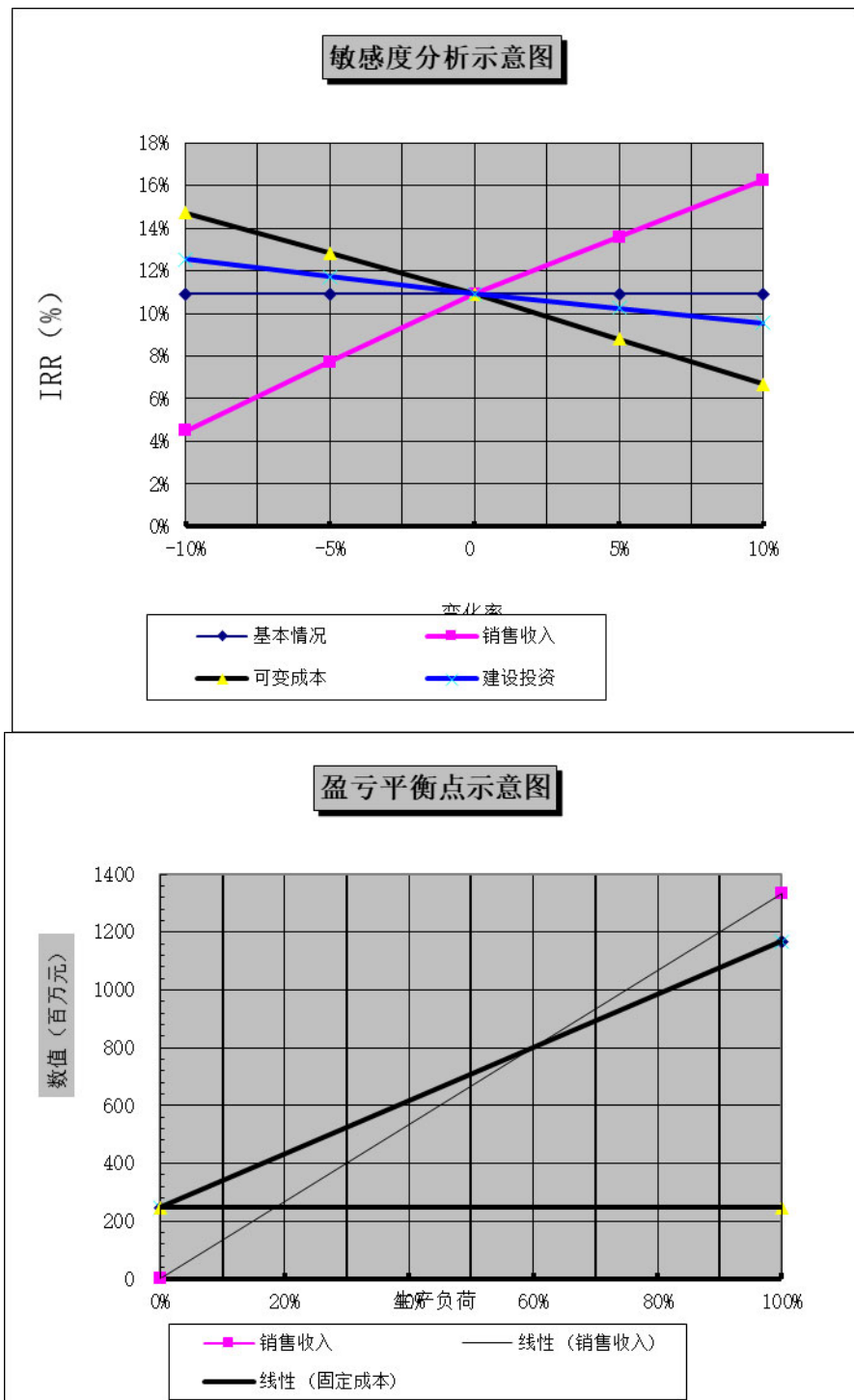
表 12 项目总投资使用计划与资金筹措表

表 13 建设期利息和债务资金还本付息估算表

表 14 敏感度分析和敏感度系数估算表

图 1 敏感性分析和盈亏平衡示意图

图 1: 敏感性分析和盈亏平衡示意图



15.9 国民经济评价

本项目不属于自然垄断项目、公共产品项目、具有明显外部效果的项目、涉及国家控

制的战略性资源开发、涉及国家经济安全的项目和政府经济活动的干预项目等。建设本项目对国民经济影响有限，所以国民经济评价部分略。

15.10 社会评价

(1) 本项目建成投产后可增加近 12.3 亿元的产值，年均工业增加值 2.68 亿元，为国家提供约 2428 万元的税收，为本地区的经济发展有一定的贡献。

(2) 可安排直接就业 439 人，并有一定数量的间接就业人员，对提高部分国民收入，促进安定团结，共建和谐社会将起到一定的积极作用。

(3) 本项目建成投产后可增加下游产品的需求，同时缓解化工产品的供求矛盾。对本地区经济的持续发展起到一定作用。

(4) 项目采用新工艺新技术，注重节能减排，有确实可行的三废治理措施，建设本项目对当地和周边的环境的影响可降到最低。